

**T.C.  
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**POTASYUM GÜBRELEMESİNİN MUZUN BAZI VERİM  
ÖĞELERİ VE MİNERAL BESLENMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Veli KARAGİN**

**Danışman  
Prof. Dr. Figen ERASLAN İNAL**

**ISPARTA - 2019**



© 2019 [Veli KARAGİN]

## TEZ ONAYI

### POTASYUM GÜBRELEMESİNİN MUZUN BAZI VERİM ÖĞELERİ VE MİNERAL BESLENMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ


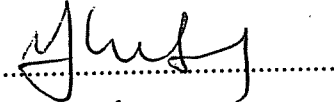
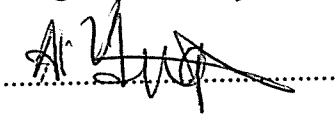
Veli KARAGİN tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

#### İmza

**Danışman**      **Prof. Dr. Figen ERASLAN İNAL**  
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

**Üye**              **Prof. Dr. İbrahim ERDAL**  
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

**Üye**              **Prof. Dr. Ali İNAL**  
Ankara Üniversitesi

Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..../..../.... tarih ve ...../..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**Prof.Dr. Yusuf UÇAR**  
**Enstitü Müdürü**

## ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmada;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

04/07/2019

Veli KARAGİN



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER .....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	12
3.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi.....	12
3.2. Bitki Örneklerinin Alınması .....	14
3.3. Toprak Analizleri .....	16
3.3.1. Toprak tekstürü belirlenmesi .....	16
3.3.2. Toprak reaksiyonu (pH) belirlenmesi .....	16
3.3.3. Elektriksel iletkenlik (EC) belirlenmesi .....	16
3.3.4. Organik madde (OM) belirlenmesi .....	16
3.3.5. Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) belirlenmesi .....	16
3.3.6. Toplam azot (N) belirlenmesi .....	16
3.3.7. Bitkiye yararlı fosfor (P) belirlenmesi .....	17
3.3.8. Değişebilir potasyum (K) belirlenmesi .....	17
3.3.9. Değişebilir kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) belirlenmesi .....	17
3.3.10 Bitkiye yararlı bor (B) belirlenmesi .....	17
3.3.11 Bitkiye yararlı demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) belirlenmesi.....	17
3.4. Bitkinin Morfolojik ve Verim Özelliklerin Belirlenmesi .....	18
3.4.1. Hevenk sapı çevresinin belirlenmesi .....	18
3.4.2. Gövde çevresinin belirlenmesi .....	18
3.4.3. Aktif yaprak sayısının belirlenmesi .....	18
3.4.4. Tarak sayısının belirlenmesi .....	18
3.4.5. Parmak sayısının belirlenmesi .....	18
3.5. Bitkilerin Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi .....	19
3.5.1 Azot (N) belirlenmesi .....	19
3.5.2. Fosfor (P) belirlenmesi .....	19
3.5.3. Bakır (Cu), mangan (Mn), demir (Fe) ve çinko (Zn) belirlenmesi .....	19
3.5.4. Kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve potasyum (K) belirlenmesi .....	19
3.6. İstatiksel Analizler .....	19
4. BULGULAR.....	20
4.1. Deneme Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri .....	20
4.2. Potasyum Uygulamasının Muz Bitkisinin Verim Öğeleri Üzerine Etkisi.....	20
4.2.1. Hevenk sapı çevresi .....	21
4.2.2. Gövde çevresi.....	22
4.2.3. Aktif yaprak sayısı .....	23
4.2.4. Tarak sayısı .....	24
4.2.5. Parmak sayısı .....	25

4.3. Potasyum Uygulmasının Muz Bitkisinin Yaprakındaki Bitki Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi .....	27
4.3.1. Fosfor (P) konsantrasyonu .....	27
4.3.2. Azot (N) konsantrasyonu .....	28
4.3.3. Potasyum (K) konsantrasyonu.....	29
4.3.4. Kalsiyum (Ca) konsantrasyonu .....	30
4.3.5. Magnezyum (Mg) konsantrasyonu.....	32
4.3.6. Bakır (Cu) konsantrasyonu .....	33
4.3.7. Mangan (Mn) konsantrasyonu.....	34
4.3.8. Demir (Fe) konsantrasyonu .....	36
4.3.9. Çinko (Zn) Konsantrasyonu .....	37
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	39
KAYNAKLAR .....	42
ÖZGEÇMİŞ .....	47



## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### POTASYUM GÜBRELEMESİNİN MUZUN BAZI VERİM ÖĞELERİ VE MİNERAL BESLENMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Veli KARAGİN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Figen ERASLAN İNAL

Bu tez çalışmasında, potasyum gübrelemesinin sera koşullarında yetiştirilen muzun bazı verim parametreleri ve mineral beslenmesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Denemede Grand Nain muz çeşidi kullanılmıştır. Bitkilere 5 farklı potasyum dozu 100, 150, 200, 250, 300 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup> olacak şekilde K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> olarak gelişme sezonu boyunca ağaç başına uygulanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, artan dozlarda uygulanan K, muz bitkisinin hevenk sapı çevresini, gövde çevresini, tarak sayısını ve parmak sayısını artırmıştır. Aktif yaprak sayısı, potasyum uygulamasından istatistik olarak önemli derecede etkilenmemiştir. Artan dozlarda K uygulaması muz bitkisi yapraklarının N, P, K, Ca, Cu, Mn, Fe ve Zn konsantrasyonlarında önemli değişimlere sebep olmuş, Mg ve Zn konsantrasyonlarında ise istatistik olarak önemli bir değişim tespit edilmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Muz, Potasyum gübrelemesi, Grand nain, Mineral beslenme, Verim.

2019, 45 sayfa

## **ABSTRACT**

**M.Sc. Thesis**

### **EFFECTS OF POTASSIUM FERTILIZATION ON SOME YIELD COMPONENTS AND MINERAL NUTRITION OF BANANA**

**Veli KARAGIN**

**Isparta University of Applied Sciences  
The Institute of Graduate Education  
Department of Soil Science and Plant Nutrition**

**Supervisor: Prof. Dr. Figen ERASLAN INAL**

In the present thesis work, the effects of potassium fertilization on some yield properties and mineral nutrients concentrations of banana (Grand Nain cultivar) under greenhouse condition was investigated. For this propose, increasing levels of K (100, 150, 200, 250, 300 kg da<sup>-1</sup>) was applied as K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> per banana plant during the growth season.

According to the research results, application of increasing doses of K increased on the circumference of bunch, plant circumference, number of hands and number of fingers. The number of leaves was not affected by applied K significantly. The application of increasing K levels significantly changed N, P, K, Ca, Cu, Mn and Fe concentrations of leaves; whereas, Mg and Zn concentrations were not affected significantly.

**Key Words:** Banana, Potassium fertilization, Grand nain, Mineral nutrition, Yield.

**2019, 45 pages**



## **TEŞEKKÜR**

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan, çalışmalarım sırasında yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Figen ERASLAN İNAL'a teőekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarımda ve analizlerimde beni yönlendiren Hesna Rüveyda AYDIN'a, arazi çalışmalarımın her aşamasında bana destek veren Asım KARAGİN'e ve bu araştırmayı yapmam için bana her türlü uygun koşulu ve imknı sağlayan Ziraat Yüksek Mühendisi Bünyamin Kozak' a teşekkür ederim.

Maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, tezimde beni yalnız bırakmayan sevgili aileme ve eşime sonsuz teşekkür ederim.

**Veli KARAGİN**  
ISPARTA, 2019

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Toprağa çiftlik gübresinin serilmesi .....	12
Şekil 3.2. Grand nain muz çeşidinin toprağa dikilmesi .....	13
Şekil 3.3. Seradan genel görünüm.....	13
Şekil 3.4. Hevenk oluşumu başlamış bir ağaç.....	15
Şekil 3.5. Tarak ve parmakları oluşmuş bir ağaç .....	15
Şekil 4.1. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin hevenk sapı çevresi üzerine etkisi .....	22
Şekil 4.2. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin gövde çevresi üzerine etkisi .....	23
Şekil 4.3. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin aktif yaprak sayısı üzerine etkisi.....	24
Şekil 4.4. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin tarak sayısı üzerine etkisi .....	25
Şekil 4.5. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin parmak sayısı üzerine etkisi .....	26
Şekil 4.6. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin N konsantrasyonu üzerine etkisi.....	28
Şekil 4.7. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin P konsantrasyonu üzerine etkisi.....	29
Şekil 4.8. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin K konsantrasyonu üzerine etkisi.....	30
Şekil 4.9. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Ca konsantrasyonu üzerine etkisi.....	32
Şekil 4.10. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Mg konsantrasyonu üzerine etkisi.....	33
Şekil 4.11. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Cu konsantrasyonu üzerine etkisi .....	34
Şekil 4.12. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Mn konsantrasyonu üzerine etkisi .....	35
Şekil 4.13. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Fe konsantrasyonu üzerine etkisi .....	37
Şekil 4.14. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Zn konsantrasyonu üzerine etkisi .....	38

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 4.1. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	20
Çizelge 4.2. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin hevenk sapı çevresi üzerine etkisi .....	21
Çizelge 4.3. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin gövde çevresi üzerine etkisi.....	22
Çizelge 4.4. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin aktif yaprak sayısı üzerine etkisi.....	23
Çizelge 4.5. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin tarak sayısı üzerine etkisi.....	25
Çizelge 4.6. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin parmak sayısı üzerine etkisi .....	26
Çizelge 4.7. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin N konsantrasyonu üzerine etkisi.....	27
Çizelge 4.8. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin P konsantrasyonu üzerine etkisi.....	28
Çizelge 4.9. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin K konsantrasyonu üzerine etkisi.....	30
Çizelge 4.10. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Ca konsantrasyonu üzerine etkisi.....	31
Çizelge 4.11. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Mg konsantrasyonu üzerine etkisi.....	32
Çizelge 4.12. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Cu konsantrasyonu üzerine etkisi.....	33
Çizelge 4.13. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Mn konsantrasyonu üzerine etkisi.....	35
Çizelge 4.14. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Fe konsantrasyonu üzerine etkisi.....	36
Çizelge 4.15. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Zn konsantrasyonu üzerine etkisi.....	37

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

B	Bor
Ca	Kalsiyum
CaCO <sub>3</sub>	Kireç
Cl	Klor
cm	Santimetre
Cu	Bakır
da	Dekar
EC	Elektriksel iletkenlik
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
Fe	Demir
g	Gram
ha	Hektar
K	Potasyum
kg	Kilogram
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
Mn	Mangan
N	Azot
Na	Sodyum
P	Fosfor
pH	Toprak reaksiyonu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
Zn	Çinko
%	Yüzde

## 1. GİRİŞ

Muz, esas olarak tropik bir iklim meyvesi olmasına karşın, bazı mikro-klimalarda ve sub-tropik iklim koşullarında da yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Muzun anavatanı, Güney Çin, Hindistan ve Hindistan ile Avustralya arasında kalan adalardır (Mendilcioğlu ve Karaçalı, 1980). Muz ülkemizde genellikle Anamur, Bozyazı, Alanya, Gazipaşa ve çevresinde, Toros dağlarının koruduğu mikro iklimlerde, çok sınırlı alanlarda yetiştirilmektedir. Bununla birlikte kontrollü yetiştirme ortamlarında Çukurova, Hatay, Erdemli ve Antalya'nın değişik ilçelerinde ekonomik olarak yetiştirilmesi olağan gözükmemektedir.

Önceden sadece açık alanda üretimi yapılan muz bitkisi, seracılık teknolojisinin gelişmesi ile birlikte daha çok alanda yetiştirilmeye başlanmıştır. Dünya muz üretimi yaklaşık olarak 72 milyon ton olup 17 milyon ton ile Hindistan ilk sırada yer almaktadır. Hindistan'ı 7 milyon ton ile Brezilya, 6 milyon ton ile Çin takip etmektedir. Türkiye ise 135.000 ton ile dünyadaki üretimin içinde yerini almaktadır (Anonim, 2005).

Ülkemizde muz üretimi 1994 yılında 12.000 dekar alanda yapılırken, 2018 yılında 76.163 dekar alana çıkmıştır (Tük, 2018).

Diğer taraftan ülkemizde yapılan araştırmalar başlangıçta açık yetiştiricilik yapılan alanlarda ve düşük verimin olduğu yıllarda yapılması sebebiyle araştırmaların muz yetiştiriciliğinde son yıllarda örtü altına geçiş, çeşit farklılığı, yüksek verim ve kalite potansiyeli dikkate alınarak düzenlenmesi ve eksik olan araştırmaların daha çok bu yönde yapılması gerekmektedir.

Muz yetiştirilen bölgelerde halen çiftçilerin büyük çoğunluğu yaprak ve toprak analizi yaptırmadan standart gübre uygulamaları ile gübreleme yapmaktadır. Bu ise doğru gübre, doğru miktar, uygun toprağa ve çeşide uygun gübre cinsini uygulamayı engellemekte ve bunların sonucu olarak verim ve kalitede kayıplara, maliyette yükselmeye neden olmaktadır. Dolayısıyla bilimsel çalışmaların ve sonuçların üretime aktarılması mümkün olamamaktadır.

Üreticiler muz yetiştiriciliği konusunda çoğunlukla kendi bulduğu yöntemlerle üretimini gerçekleştirmekte, az da olsa bu konuda yayınlanan yayınlardan faydalanmaktadır. Muz beslenmesi konusunda sera koşullarında bilimsel gübreleme çalışmalarının yeterince yapılmamış olması nedeniyle, üreticiler babadan kalma ve çevreden duyma yöntemler ve gübre bayiielerinin önerileriyle hareket etmekte, en iyi muz yetiştiren çiftçinin yaptığı uygulamayı yapmak istemektedir. Konu ile ilgili yeterli bilimsel çalışmaların yapılmamış olması nedeniyle üretimde ve pazarlamada büyük sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Muz bitkisinin besin elementleri açısından en çok ihtiyaç duyduğu element K' dir. Halk arasında da muz, K kaynağı olarak bilinmektedir. Ancak ülkemiz koşullarında muz bitkisinin ihtiyacı olan potasyumun ne kadar olduğuna dair bilimsel çalışma sayısı yok denecek kadar azdır.

Muz, çok hızlı büyüyen gelişen bir meyve türüdür. Bitki büyümesi ve salkım oluşturabilmesi için fazla miktarda besin maddesine gereksinim duyar (Paydaş ve Gübbük, 1992).

Yılda dekardan 5 ton ürün alındığında, yaklaşık olarak 150 kg potasyum, 45 kg azot, 6 kg fosfor, 21.5 kg kalsiyum, 14 kg magnezyum, 1.2 kg mangan, 0.5 kg demir, 0.15 kg çinko, 1.2 kg bor ve 0.05 kg bakır kaldırılmaktadır (Lahav ve Turner, 1983).

Muz beslenmesi konusunda dünyada ve Türkiye'de açık alanda yetiştiricilikte birçok araştırma yapılmış olup bilimsel olarak yapılan gübreleme önerilerinde bu araştırma sonuçları kullanılmaktadır. Diğer taraftan ülkemizde yapılmış olan bu araştırmalar açık alanda ve düşük verimin olduğu yıllarda yapılması nedeniyle araştırmaların son yıllarda örtü altına geçiş, çeşit farklılığı, yüksek verim ve kalite potansiyeli dikkate alınarak düzenlenmesi ve gerekli olan gübreleme araştırmalarının yapılması gerekmektedir.

Muz, ülkemizde her sene üretimi daha çok artan değerli bir üründür. Ancak bitki beslenme istekleri ülkemiz koşullarında kısıtlı alanlarda yetiştigi için, tam olarak araştırılmamıştır. Bu çalışma ile muzda çok önemli bir besin maddesi olan K' nin etkileri araştırılacaktır. Bu amaçla muz bitkisine artan dozlarda potasyum

uygulanarak mineral beslenme performansı ve en iyi verim ve kalite için optimum potasyum miktarı belirlenmeye çalışılacaktır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tanaka (1937), yapmış olduğu araştırmada, muz bitkisinin vejetatif gelişimi, yüksek ürün verimi, yaprakların boyutu, sağlıklı ve dayanıklı bir ürün elde etmek için besin elementleri arasında azotun en gerekli besin elementi olduğunu saptamıştır. Croucher ve Mitchell (1940) yılında Champion vd (1958) yılında yaptıkları araştırmalarda benzer sonuçları bulmuşlardır.

Croucher ve Mitchell (1940), muz bitkisinin Dwarf Cavendish çeşidi üzerinde araştırmalar yapmışlardır. Araştırma sonucunda aşırı miktarda fosforlu gübrelemenin, muz bitkisinin parmak sayısını azalttığı, parmak boyutunu kısalttığı, parmak şeklini bozduğu ve parmak ağırlığını azalttığını saptamışlardır. Katyal ve Chadha (1961)' de benzer sonuçları bulmuşlardır.

Langenegger (1982), muz bitkisinin Dwarf Cavendish çeşitinde azotlu gübrelemenin meyve verimi üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda; muz bitkisinde aşırı miktarda yapılan azotlu gübrelemenin, kısa olan parmaklarda aşırı miktarda azot birikmesine neden olduğunu saptamıştır.

Norris ve Ayyar (1942), muz bitkisinin N, P ve K ihtiyaçlarını araştırmışlardır. Bu araştırmaları sonucunda muz bitkisinin fosfor ihtiyaçının, azot ve potasyum ihtiyaçından daha az olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca fosforun, bitkilerin genç kök sisteminin gelişmesini tetikleyici etkileri olduğunu ve bitkinin gelişimini desteklediğini saptamışlardır. Turner (1969), Jauhari vd. (1974), Vadivel (1976) ve Prevel vd. (1984) yaptıkları çalışmalarda araştırmayı destekleyen sonuçlar bulmuşlardır.

Bhan ve Majumdar (1956), muz bitkisine büyüme sırasında yetersiz fosfor uygulamasının bitki üzerine etkilerini araştırmışlardır. Büyüme sırasında yetersiz fosfor uygulamasının bitkinin tarak sayısına, parmak sayısına ve hevenk çapına bir etkisinin olmadığını gözlemlemişlerdir. Osborne ve Hewitt (1963), Pillai vd. (1977) yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçları bulmuşlardır.



Mendilcioğlu ve Karaçalı (1980), Anamur bölgesinde muz yetiştiriciliği yapılan seralarda, doğal havalandırma etkinliği ve iklimsel özelliklerin muz tarımına uygunluğunun belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Araştırma sonucunda doğal havalandırma uygulamaları ile ulaşılan değerlerden daha fazla serinletme sağlamak için, nemlendirmeli serinletme sistemleri kullanılması ve seralarda çatı havalandırma açıklığına önem verilmesinin gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Holder ve Gumbs (1983), yaptıkları çalışmada, muz bitkisine artan dozlarda azot uygulamıştır. Azot gübresinin verilmesiyle muz bitkisinin yüksek verimle yetişeceğini belirlemiştir. Ayrıca bir gurup muz bitkisine sekiz gün boyunca iki kat azot uygulanmış ve bitkilerin azot içeriğine bakıldığında ise, sekiz gün boyunca iki kat azot uygulanan bitkinin, dört gün normal azot uygulanan bitkiden daha az azot içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Prevel vd. (1984), muz bitkisi üzerinde besin elementlerinin alınımı ve dağılımı, mineral ihtiyaçları hakkında araştırma yapmıştır. Araştırmalar sonucunda, muz bitkisinin gelişimi için potasyumun en gerekli besin elementi olduğunu, potasyumu, azot ve fosforun takip ettiğini saptamıştır. Buragolain ve Shanmugavelu (1986), Ram ve Prasa (1988) yaptıkları araştırmalarda benzer sonuçları bulmuşlardır.

Israeli vd. (1985), Ürdün Vadisinde yetiştirilen muzlar üzerinde yaz ve kiş dönemlerinde, 3 farklı azot kaynağından (amonyum nitrat, potasyum nitrat ve üre) eşit miktarlarda ( $2.2 \text{ kg ha}^{-1}$ ) verilen azot formlarının muzlar üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda kiş döneminde, amonyum nitrat ve üre kaynaklarından verilen azotun, potasyum nitrat kaynağından verilen azota göre muzlarda büyüme ve verimi artırdığı, yaz aylarında ise amonyum nitrat kaynağından verilen azotun, üre ve potasyum nitrat kaynağından verilen azota göre, muzlarda büyüme ve verimi artırdığı saptamışlardır.

Mahalakshmi (2000), muz bitkisinde dikim işlemi yapıldıktan sonraki, 38 haftalık süreç içerisinde, bitkinin N, P ve K içerikli gübrelerinin kullanım etkinliklerini araştırmıştır. nc ay sonunda azotun %30, fosforun %100, potasyumun %20, beşinci ay sonunda azotun % 50, fosforun % 0, potasyumun % 40, yedinci ay

sonunda azotun % 20, fosforun % 0, potasyumun % 32, son ayda ise azotun % 0, fosforun % 0, potasyumun % 8 düzeylerinde kullanıldığı saptanmıştır.

Smithson vd. (2000), Uganda' nın üç farklı bölgesinde, farklı dozlarda N ve K gübrelemesinin, muz bitkisinin verimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada; fosforu, tüm uygulamalarda 25 kg ha<sup>-1</sup> olarak N ve K' yı ise kg ha<sup>-1</sup> T<sub>1</sub>: 0N-0K, T<sub>2</sub>: 0N-100K, T<sub>3</sub>:100N-0K, T<sub>4</sub>:100N-100K ve T<sub>5</sub>:100N-200K olarak uygulamışlardır. Araştırma sonucunda bir bölgede T<sub>4</sub>:100N-100K dozunda gübre kullanımının, ekonomik analizler açısından, önemli verim artışı sağladığını ve en karlı doz olduğunu saptamışlardır.

Melo vd. (2009), gübre kullanım etkinliğinin, muz bitkisinin fizyolojik özellikleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada azot ve fosfor olmak üzere iki faktör belirlemişler ve 4 farklı dozda azot (0, 250, 500 ve 750, N, kg ha<sup>-1</sup>, üre olarak) ve potasyumu (0, 290, 580 ve 870 kg ha<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O (KCl) bitkiye uygulamışlardır. Araştırmada uygulanan gübrelerin bitkide CO<sub>2</sub> asimilasyonu, terleme, stoma iletkenliği, iç yaprak CO<sub>2</sub> konsantrasyonu, su kullanım etkinliği ve karboksilasyon verim oranı gibi fizyolojik özellikleri nasıl etkilediğine bakmışlardır. Araştırma sonucunda 870 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> ve 250 kg N ha<sup>-1</sup> olarak yapılan gübrelemede stoma iletkenliğinin ve su kullanım etkinliğinin en iyi seviyede gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Moreira ve Fageria (2009), yaptıkları araştırmada muz bitkisinde, bitki başına 0, 30, 60 ve 120 g dozlarında çinko sülfat vererek, makro ve mikro besin elementlerinin alım sıralamasını nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, makro besin elementi alımındaki sıralama K>N>Ca>Mg>P şeklinde olurken mikro besin elementi alımındaki sıralama Mn>Fe>B>Zn>Cu şeklinde olduğunu saptamışlardır.

Teixeira vd. (2011), Brezilya' da gerçekleştirilen araştırmada muz bitkisine iki dönem boyunca 0, 200, 400, 800 kg N ha<sup>-1</sup> ve 0, 300, 600, 900 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> verilerek bitkilere önemli miktarda azot ve potasyum dozları uygulamışlardır. Azot uygulaması ile 1. dönemde meyvenin bozulduğu ancak 2. dönemde topraktaki N oranı arttığı için pH' nın azaldığı, bitkiye artan dozlarda verilen potasyumun, 600 kg ha<sup>-1</sup> dan sonra verimi artırmadığını belirlemişlerdir.

Damatto Junior vd. (2011), tarafından yapılan çalışmada ağaç kabuğu ve sığır gübresini karıştırarak oluşturulan organik kompost gübresinin, muz bitkisinin yaprak makro ve mikro besin elementi içerikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Muz bitkisine ağaç başına kompost potasyum içeriği açısından 5 farklı doz (0, 98.5, 197.0, 290.5 ve 394.0 g K<sub>2</sub>O) uygulanmıştır. Muz bitkisinden hevenk oluşma döneminde analiz edilmek üzere yapraklardan örnekler almışlardır. Yapılan analiz sonucunda yapraklardaki besin elementi içeriklerinin organik kompost gübrelemesinden etkilenmediğini saptamışlardır. Bu çalışma beş yıl boyunca tekrarlanmış olup, beş yıl sonunda azot, fosfor, potasyum, kükürt, bor, demir ve mangan oranları azalırken kalsiyum ve magnezyum değerlerinin arttığı belirlenmiştir.

Pınar vd. (2011), Anamur koşullarında örtü altında yetiştirilen muz bitkilerinin toprak ve yapraklarında bulunan bitki besin elementi durumlarını araştırmışlardır. Toprak örneklerinde yaptıkları araştırma sonucunda, alınabilir fosfor, kalsiyum, demir, mangan ve değişebilir potasyumun yüksek, magnezyum, çinko ve bakırın yeterli olduğunu saptamışlardır. Yaprak örneklerinde N ve K noksan, P, Fe, Mn ve Zn yeterli, Ca ve Mg yüksek, Cu noksan ve N/K oranının ise büyük oranda yüksek olduğunu saptamışlardır.

Barakat vd. (2011), çalışmalarında, 2 dönem boyunca Williams muz çeşidine 7 farklı organik gübre uygulaması yapmışlar ve uygulama sonucunda, bitkinin ağırlık ve meyve kalitesine bakmışlardır. Verilen organik gübre gruplarının içerikleri T<sub>1</sub>: 0.5 organik gübre ( 13.65 kg kompost+ 199 g kaya fosfatı+3.74 kg feldspat 200N+125P+450K), T<sub>2</sub>: 1.0 organik gübre (27.3 kg kompost+399 g kaya fosfat+7.48 kg feldspat vb. 400N+250P+900K), T<sub>3</sub>: 1.5 organik gübre (40.95 kg kompost+598 g kaya fosfat+11.21 kg feldspat 600N+375P+1350K), T<sub>4</sub>: 0.5 organik gübre+ 360 ml mikroorganizmalar (fosforik bakteriler+laktik asit bakterileri+maya), T<sub>5</sub>: 1.0 organik gübre + 360 ml Mikroorganizmalar, T<sub>6</sub>: 1.5 organik gübre+ 360ml Mikroorganizmalar, T<sub>7</sub>: Kontrol 400N+250P+900K(1.2 kg amonyum nitrat+555ml fosforik asit+1.8 kg potasyum sülfat) şeklindedir. Deneme sonucunda en yüksek ağırlığın (32.95 kg) ve en iyi kalitenin, T<sub>6</sub>: 1.5 organik gübre+360 ml mikroorganizma uygulanmasının olduğunu saptamışlardır.

Martins vd. (2011), farklı sulama şekilleriyle uygulanan potasyumun, muz bitkisinin verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Muz bitkisine sulama 4 farklı yolla, buharlaşma katsayıları 0.7, 1.4, 2.1 alınarak ve yağmurlama sulama olmak üzere, 4 farklı potasyum dozu kullanılarak 0, 300, 600 ve 900 kg ha yıl<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O şeklinde vermişlerdir. Bütün sulama şekillerinde haftalık olarak verilen potasyum, yağmurlama sulama ile dört eşit miktara bölünerek verilmiştir. Araştırma sonucunda yağmurlama sulama ile verilen potasyumun muz bitkisinde ürün verimini ve meyve kalitesini artırdığını saptamışlardır.

Pan vd. (2011), muz bitkisinde fosforun toprağa karıştırılarak ve fertigasyon ile verilmesinin bitkinin fosfor alınımlı ve kök gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Toprağın 0-8 cm' lik kısmında, bitkinin fosfordan en iyi yararlanabildiği kısım olarak kabul etmişlerdir. Muz bitkisinin, fertigasyonla uygulanan fosfordan, toprağa karıştırılarak uygulanan fosfora göre %108 daha fazla yararlandığı, kök sisteminin ise %9,4 daha fazla geliştiğini saptamışlardır.

Teixeira vd. (2011), muz bitkisinin sulu ve kuru koşullarda verimlilikleri üzerine araştırma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmalarda amonyum nitrat kaynağından farklı dozlarda (0, 200, 400 ve 800 kg ha<sup>-1</sup>) N ve potasyum klorür kaynağından farklı dozlarda (0, 300, 600 ve 900 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O) K kullanmışlardır. Araştırma sonunda sulu koşullarda yapılan gübrelemenin, kuru koşullarda yapılan gübrelemeye göre muz bitkisinde %36 verim artışına sebep olduğunu bulmuşlardır.

Godoy vd. (2012), Vale do Ribeira-SP bölgesinde, Cavendish ve Prata Ana muz çeşitlerinde bitkilerinin yaprak besin elementi konsantrasyonlarının, Ağustos 2009 ile Eylül 2010 tarihleri arasında mevsimsel değişimlerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda makro besin elementleri arasındaki en büyük değişimin K ve S arasında, mikro besinler arasındaki en büyük değişimin ise Fe ve B arasında meydana geldiğini belirlemişlerdir. Cavendish muz çeşitinin yapraklarındaki P, K, Ca ve Zn konsantrasyonlarının, Prata Ana muz çeşitine göre daha yüksek olduğu belirlenirken, aynı şekilde Prata Ana muz çeşitinin yapraklarındaki Mn, B ve N konsantrasyonlarının da Cavendish muz çeşitine göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Yağmurlu iklim koşullarının her iki çeşit yapraklarındaki K, N, S, B ve Fe konsantrasyonlarını etkilediğini saptamışlardır.

Ratke vd. (2012), muz ağaçlarının gelişimlerini ve verimlerini karakterize eden farklı N ve K kombinasyon seviyelerini ayarlamak amacıyla araştırmalar yapmışlardır. İki farklı muz çeşidine (Thap Maeo ve Prata-Ana) 5 farklı azot ve potasyum dozları uygulamışlardır ( $N_0/K_0$  - 0 kg N/0 kg K ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>;  $N_1/K_1$  - 150 kg N/200 kg K ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>;  $N_2/K_2$  - 300 N/450 kg K ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>;  $N_3/K_3$  - 450 kg N/600 kg K ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>;  $N_4/K_4$  - 600 kg N/ 800 kg K ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>). Uygulama sonucunda iki muz çeşitinde de  $N_2/K_2$  - 300 N/450 kg K ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup> şeklinde yapılan gübrelemenin muz bitkisinin gelişiminde ve veriminde en iyi değerleri verdiğini saptamışlardır.

Silva vd. (2012), bu çalışmalarında muz için elverişli N kaynaklarını (amonyum sülfat, amonyum nitrat, kalsiyum nitrat ve üre), bitkinin maksimum fiziksel ve ekonomik verimliliği için uygulama oranlarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Dört farklı N kaynağından 5 farklı dozda (0, 100, 200, 400 ve 800 kg hektar<sup>-1</sup> yıl) N uygulaması yapmışlardır. 4 farklı N kaynağından uygulanan azotun maksimum fiziksel verimlilik değerlerinin sırasıyla 521, 471, 410, 424 kg ha<sup>-1</sup> olduğunu, ekonomik verimlilik değerlerinin ise sırasıyla 105, 204, 260 ve 205 kg ha<sup>-1</sup> olduğunu belirlenmişlerdir.

Santos vd. (2013), Brezilya' nın Paraíba eyaletinde Cavendish muz çeşidi üzerinde dört farklı doğal gübre ( $B_1$ :70 kg ahır gübresi+120 L su+5 kg şeker+5 kg süt,  $B_2$ :70 kg yeşil gübre+120 L su+3 kg kaya yünü+3 kg odun+5 kg şeker+5 kg süt,  $B_3$ : 70 kg ahır gübresi + 90 L peynir altı suyu+ 5 kg şeker,  $B_4$ : 70 kg yeşil gübre+90 L serum+3 kg kaya yünü+3 kg odun+5 kg şeker+5 kg süt) beş yıl boyunca 2008 hazirandan, 2011 hazirana kadar uygulamıştır. Yapılan araştırma sonucunda doğal gübrelerin, ürünlerin yetiştirme kalitesini etkilemediği, meyve boyu ve çapının  $B_2$  de verilen gübreleme ile maksimum seviyeye (17,56 cm – 5,62 cm) ulaştığı, meyve özünün, suda çözünme oranı ve pH değerlerinin doğal gübre dozlarından etkilenmediğini saptamıştır.

Silva ve Rodrigues (2013), Brezilya'nın Minas Gerais eyaletinin kuzeyindeki yarı kurak bölgede Prata Ana muz çeşitinde artan dozlarda fosfor uygulamasının muz bitkisinde bitki boyu, gövde çapı, gövde ağırlığı ve meyve sayısı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada bitkiye 4 üretim döngüsü boyunca 0, 50, 100, 200 ve 300 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> vermişlerdir. Araştırma sonunda 50 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulaması ile muz bitkisinin

boyunun, gövde çapının, gövde ağırlığının ve meyve sayısının arttığı, diğer uygulamalarda ise istatistiksel olarak bir değişim olmadığını saptamışlardır.

Silva ve Simão (2015), Prata Ana muz çeşitine farklı dozlarda potasyum uygulayarak maksimum fiziksel verimlilik ve yapraklarda bulunan potasyumun belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Bitkiye 4 farklı dozda  $K_0$ ; 0,  $K_1$ ; 250,  $K_2$ ; 500 ve  $K_3$ ; 1000 kg yıl  $ha^{-1}$   $K_2O$  vermişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda en yüksek verimin  $K_3$  dozunun uygulandığı bitkilerden 880 kg  $ha^{-1}$  olarak alındığı, yapraklarda bulunan K seviyesinin de maksimum 28.9 g  $kg^{-1}$  olduğunu saptamışlardır.

Nomura vd. (2016), Brs Princesa ve Caipira muz çeşitlerinin gelişimi ve verimi üzerine 4 farklı dozda uygulanan N ve K un etkisini araştırmışlardır ( $NK_1$ , 175 kg N ve 285 kg  $K_2O$   $ha^{-1}$  yıl<sup>-1</sup>,  $NK_2$ , 350 kg N ve 570 kg  $K_2O$   $ha^{-1}$ ,  $NK_3$ , 525 kg N ve 855 kg  $K_2O$   $ha^{-1}$ ). Araştırma sonucunda, iki tür muz çeşidinin de minimum  $NK_3$  525 kg N ve 855 kg  $K_2O$   $ha^{-1}$  miktarında verilen besin elementi miktarına ihtiyaç duyduğunu saptamışlardır.

Pramanik vd. (2016), yaptıkları çalışmada, muz bitkisine devamlı olarak artan dozlarda damlama sulama yoluyla, buharlaşma oranları %50, %60, %70 olan bölgelerde yapılan sulamaların, bitkin kök bölgesini ıslattığı derinlikleri (113.51, 119.04, 124.59) saptamışlardır. Bu sulama sularında bitkiye azot (üre 46% N), potasyum (potasyum klorür 60%  $K_2O$ ) ve fosfor (fosforik asit 31.68% P) dozları (%100 olarak 250, 300, 50 gr olarak kabul edilmiş) %60-%70-%80 oranlarında vermişlerdir. Bitkinin kök bölgesinin en çok %70 oranında verilen su oranında ıslanmış olduğu ve bitkinin %80 oranında N, P ve K verilmesi sonucunda verimin en iyi düzeyde olduğu saptanmıştır.

Fratoni vd. (2017), muz bitkisinin büyüme periyodunda N ve K gübrelemesinin verim ve mineral beslenmeye etkisini araştırmışlardır. Bitkiye üç N dozu (0, 267 ve 533 kg  $ha^{-1}$ ) ve 4  $K_2O$  dozu (200, 800, 1.600 ve 2.400 kg  $ha^{-1}$ ) uygulanmış olup muz bitkisi için en verimli olan dozları 533 kg  $ha^{-1}$  N ve 800 kg  $ha^{-1}$   $K_2O$  olduğunu saptamışlardır.

Nomura vd. (2017), Grand Nain muz çeşitinde, N ve K gereksinimlerini belirlemek amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Yaptıkları çalışmalar da muz bitkisine 3 farklı dozlarda N ve K uygulamışlardır (NK<sub>0</sub>, gübrelemesiz; NK<sub>1</sub>, 175 N ve 285 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>; NK<sub>2</sub>, 350 N ve 570 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>; ve NK<sub>3</sub>, 525 N ve 855 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>). Uygulama sonucunda NK<sub>3</sub>, 525 N ve 855 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup> dozunun muz bitkisine maksimum verim sağladığını saptamışlardır.

Durnaoğulları ve Erdal (2018), Alanya yöresinde muz bahçelerinin beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Yaptıkları çalışmalarda yöreye ait muz bahçelerini temsilen 27 bahçeden toprak ve yaprak örnekleri almışlardır. Çalışma sonucunda toprakların büyük oranda hafif alkali, orta kireçli ve kireçli, Mn oranının ise az olduğunu saptamışlardır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi

Bu çalışma Antalya Film Stüdyoları A.Ş. Kuzey Lot'unda bulunan seralarda yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu sera denizden 23 m yükseklikte, 36°57'39.18"K enleminde ve 31° 3'13.43"D boylamında yer almaktadır. Bitkisel materyal olarak Grand Nain muz çeşidi kullanılmıştır.

Deneme, "Tesadüf Parselleri" deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekekkürde 3 ağaç olacak şekilde kurulmuştur. Denemenin yürütüleceği serada bitki dikiminden 7 gün önce Şekil 3.1'de belirtildiği gibi bitki başına yaklaşık 10 kg çiftlik gübresi toprağa karıştırılmıştır.



Şekil 3.1. Toprağa çiftlik gübresinin serilmesi

Muz bitkileri Şekil 3.2' deki gibi, yaklaşık 2,5 kg ağırlığındaki 2,5 aylık 6 yapraklı ve sağlıklı köklerden oluşan Grand Nain muz çeşidi 2,5 m × 2,5 m aralıkta (160



bitki da<sup>-1</sup>) 10 cm toprak derinliği olacak şekilde dikimi yapılmıştır. Dikim tamamlandıktan sonraki genel görünüm şekil 3.3' teki gibidir.



şekil 3.2. Grand Nain muz çeşidinin toprağa dikilmesi



şekil 3.3. Seradan genel görünüm

Fiziksel olarak yabancı otların mücadelesi yapılmıştır. Ağaçları tırtıl ve böcek zararlarından korumak amacıyla sera içerisine tavuklar bırakılmıştır.

Denemede 5 farklı potasyum dozu 100, 150, 200, 250 ve 300 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup> olacak şekilde K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> formunda 24.02.2018-29.09.2018 tarihleri arasında 32 hafta boyunca damla sulama ile ağaç başına eşit dozlarda olacak şekilde uygulanmıştır. Bitki için gerekli olan diğer bitki besin elementleri dekara; 45 kg azot, 6 kg fosfor, 21.5 kg kalsiyum, 14 kg magnezyum, 1.2 kg mangan, 0.5 kg demir, 0.15 kg çinko, 1.2 kg bor ve 0.05 bakır damla sulama ile 32 hafta boyunca uygulanmıştır.

Denemede her doz grubu için ayrı damla sulama sistemi çekilmiştir. Deneme için ayrılan ağaçlara damla sulama sistemlerinden önceden haftalara eşit olarak bölünen dozlarda temel gübreleme ve potasyum gübrelemesi ağaçların haftalık su ihtiyaçları hesaplanarak, birlikte ağaçlara verilmiştir.

### **3.2. Bitki Örneklerinin Alınması**

Bitkilerden mineral element analizi amacıyla yaprak örnekleri 06.09.2018 tarihinde hasat zamanından önce tamamen açılmış en son yaprak 1. kabul edilerek uçtan itibaren 3. yaprağın orta kısmından, orta damara dik ve her iki yanından 10'ar cm genişliğindeki şeritler halinde yaprak örnekleri alınmıştır (Prevel, vd. 1984). Şekil 3.4' de hevenk oluşumu başlamış bir ağaç, Şekil 3.5' te ise tarak ve parmakları oluşmuş bir ağaç detaylı bir şekilde gösterilmektedir. Ağaçlardan yaprak örnekleri alındıktan sonra 65<sup>0</sup>C' de 48 saat kurutulmuş ve daha sonra mineral analizler için öğütülüp hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.4. Hevenk oluşumu başlamış bir ağaç



3.5. Tarak ve parmakları oluşmuş bir ağaç

### **3.3. Toprak Analizleri**

Deneme kurulmadan önce deneme topraklarından örnekler alınarak, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir.

#### **3.3.1. Toprak tekstürü belirlenmesi**

Toprak örneğinin kum, silt, ve kil fraksiyonları, Bouyoucos (1951) tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemine göre belirlenmiş ve tekstür sınıfı ise Soil Survey Manual (1951)' e göre değerlendirilmiştir.

#### **3.3.2. Toprak reaksiyonu (pH) belirlenmesi**

Toprak-su (1:2.5) karışımında cam elektrotlu pH metreyle belirlenmiştir (Kacar, 1995).

#### **3.3.3. Elektriksel iletkenlik (EC) belirlenmesi**

Elektriksel iletkenlik değeri 1:2.5 oranında saf su ile sulandırılmış toprak örneğinde EC metre ile belirlenmiştir (Richards, 1954).

#### **3.3.4. Organik madde (OM) belirlenmesi**

Değiştirilmiş Walkley-Black yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar, 1995).

#### **3.3.5. Kireç (CaCO<sub>3</sub>) belirlenmesi**

Kireç kapsamı Scheibler kalsimetresi kullanılarak belirlenmiştir (Kacar, 1995).

#### **3.3.6. Toplam Azot (N) belirlenmesi**

Kacar (1995) tarafından açıklandığı şekilde Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir.

### **3.3.7. Bitkiye yararlı fosfor (P) belirlemesi**

Toprak örneğinde fosfor, Kacar (1995) tarafından bildirildiği şekilde 0.5 M NaHCO<sub>3</sub> (pH=8.5) ile ekstrakte edilerek, molibdofosforik mavi renk yöntemine göre spektrofotometreyle belirlenmiştir.

### **3.3.8. Değişebilir potasyum (K) belirlemesi**

Kacar (1995) tarafından bildirildiği şekilde, toprak örnekleri 1.0 N nötr (pH=7.0) amonyum asetat (CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>) ile ekstrakte edilerek çözeltiliye geçen potasyum fleymfotometre ile belirlenmiştir.

### **3.3.9. Değişebilir kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) belirlemesi**

Kacar (1995) tarafından bildirildiği şekilde, toprak örnekleri 1.0 N nötr (pH=7.0) amonyum asetat (CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>) ile ekstrakte edilerek çözeltiliye geçen kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) atomik absorpsiyon spektrofotometresinde belirlenmiştir.

### **3.3.10. Bitkiye yararlı bor (B) belirlemesi**

Kacar (1995) tarafından açıklandığı şekilde, toprak ekstraktındaki B miktarı, azomethin-H ile oluşturulan kompleksin renk yoğunluğuna dayanılarak belirlenmiştir.

### **3.3.11. Bitkiye yararlı demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) belirlemesi**

Kacar (1995) tarafından açıklandığı şekilde, toprak-çözelti oranı 1: 2 olacak şekilde 0.005 M DTPA (dietilentriaminpenta asetik asit) + 0.01 M CaCl<sub>2</sub> + 0.1 M TEA (trietanolamin) karışım çözeltisi (pH=7.3) ile 2 saat çalkalanarak ekstrakte edilen süzükte Fe, Zn, Mn ve Cu atomik absorpsiyon spektrofotometresinde (Varian AA240FS) belirlenmiştir.

### **3.4. Bitkinin Bazı Morfolojik ve Verim Özelliklerin Belirlenmesi**

#### **3.4.1. Hevenk sapı çevresinin belirlenmesi**

Hevenk sapı çevresi oluşan meyveleri taşıyabilmesi adına önem taşımaktadır. Hevenk sapı çevresi hasat zamanından önce ilk taraktan 5 cm yukarıda Pekmezci vd. (1995) tarafından önerildiği şekilde yapılmıştır.

#### **3.4.2. Gövde çevresinin belirlenmesi**

Gövde çevresi hevenk oluşum zamanında toprak seviyesinin 20 cm üzerinden Pekmezci vd. (1995) tarafından önerildiği şekilde yapılmıştır.

#### **3.4.3. Aktif yaprak sayısının belirlenmesi**

Muz bitkisinde yapraklar budanmaktadır. Aktif yaprak sayısı ise budanan ağaçlardaki toplam yaprak sayısını vermektedir. Hevenk oluşum zamanındaki aktif yaprak sayısı Pekmezci vd. (1995) tarafından önerildiği şekilde yapılmıştır.

#### **3.4.4. Tarak sayısının belirlenmesi**

Tarak sayısı hasat zamanından önce Pekmezci vd. (1995) tarafından önerildiği şekilde yapılmıştır.

#### **3.4.5. Parmak sayısının belirlenmesi**

Parmak sayısı hasat zamanından önce Pekmezci vd. (1995) tarafından önerildiği şekilde yapılmıştır.

### **3.5. Bitkilerin Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi**

#### **3.5.1. Azot (N) belirlenmesi**

Kuru bitki örneklerinin toplam azot içerikleri Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2010).

#### **3.5.2. Fosfor (P) belirlenmesi**

Analiz için öğütülmüş bitki örneklerinin yaş yakma sonucu elde edilen çözeltilerinde toplam fosfor içerikleri vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemi ile spektrofotometrede (Shimadzu UV-1208) kolorimetrik olarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2010).

#### **3.5.3. Bakır (Cu), mangan (Mn), demir (Fe), çinko (Zn) belirlenmesi**

Bitki örneklerinin yaş yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen çözeltideki toplam Cu, Mn, Fe ve Zn, atomik absorpsiyon spektrofotometresi (Varian AA240FS) cihazında okunarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2010).

#### **3.5.4. Kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), potasyum (K) belirlenmesi**

Bitki örneklerinin yaş yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen çözeltideki toplam Na, Ca, Mg ve K, atomik absorpsiyon spektrofotometresi (Varian AA240FS) cihazında okunarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2010).

### **3.6. İstatistiksel Analizler**

Uygulama sonuçlarının önemliliği varyans analizi ile uygulamalar arasındaki farklılıklar ise Tukey testi ile Minitab paket programı kullanılarak belirlenmiştir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Denemede kullanılan toprakta yapılan analizler sonucu belirlenen bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 4.1’de verilmiştir. Buna göre toprak; killi tınlı bünyeye sahip, Mn ve Mg içerikleri az, Ca içeriği çok az, P içeriği fazla ve K, Fe, Zn, Cu ve B içeriği yeterli, alkali reaksiyonlu, organik madde miktarı az ve çok kireçli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Özelliği		Birim	Miktar	
Tekstür Sınıfı	Killi Tın	Kil	%	31.6
		Silt	%	41.7
		Kum	%	26.6
Kireç (CaCO <sub>3</sub> )		%	18.13	
pH		1:2.5 (Toprak/su)	7.2	
Elektriksel iletkenlik (EC)		dS m <sup>-1</sup>	1.4	
Organik madde		g kg <sup>-1</sup>	18.4	
Değişebilir	Kalsiyum	mg kg <sup>-1</sup>	271	
	Magnezyum	mg kg <sup>-1</sup>	64	
Yarayışlı	Demir	mg kg <sup>-1</sup>	4.16	
	Mangan	mg kg <sup>-1</sup>	4.93	
	Çinko	mg kg <sup>-1</sup>	0.71	
	Bakır	mg kg <sup>-1</sup>	1.98	
	Fosfor	mg kg <sup>-1</sup>	52.2	
	Potasyum	mg kg <sup>-1</sup>	439	
	Bor	mg kg <sup>-1</sup>	1.86	



## 4.2. Potasyum Uygulamasının Muz Bitkisinin Bazı Morfolojik ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi

### 4.2.1. Hevenk sapı çevresi

Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin hevenk sapı çevresi üzerine etkisi Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1.' de verilmiştir.

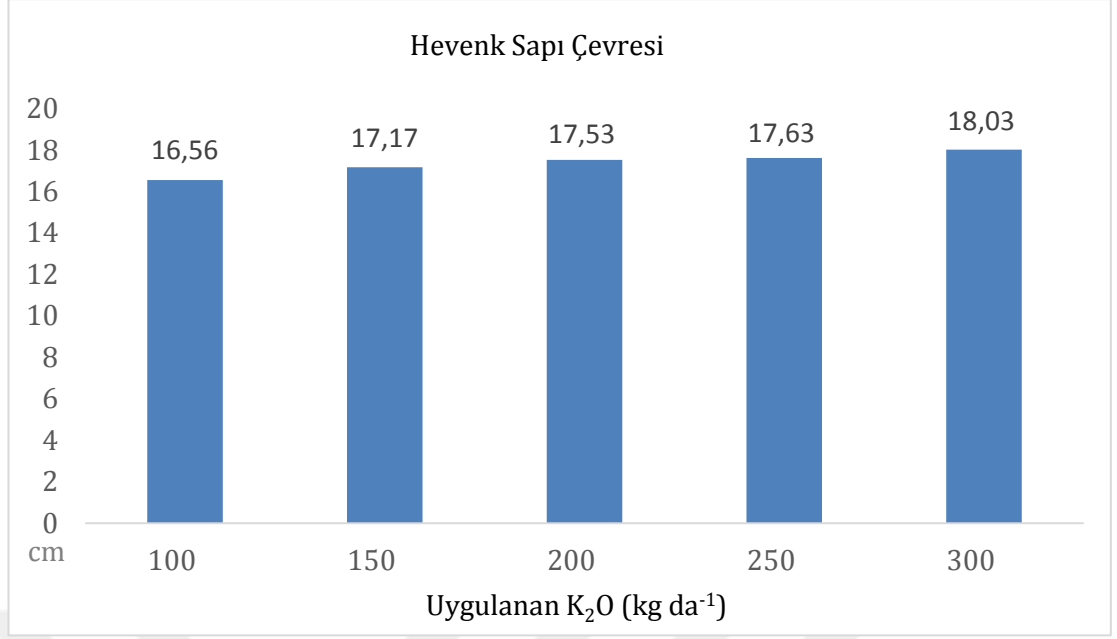
Çizelge 4.2. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin hevenk sapı çevresi üzerine etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	Hevenk Sapı Çevresi (cm)
100	16.56 b
150	17.17 ab
200	17.53 ab
250	17.63 ab
300	18.03 a

F-test: 3.13\*, \*:P<0.05, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli.

Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin hevenk sapı çevresi üzerine etkisi istatistik olarak önemli olmuştur (Çizelge 4.2).

Artan dozlarda potasyum uygulaması muz bitkisinin hevenk sapı çevresini artırmıştır. Potasyum uygulamaları ile hevenk sapı çevresindeki en yüksek değer 300 kg da<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O dozunda 18.03 cm olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.1. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin hevenk sapı çevresi üzerine etkisi

#### 4.2.2. Gövde çevresi

Farklı dozlarda potasyum (K) uygulamasının muz bitkisinin gövde çevresi üzerine etkisi Çizelge 4.3 ve Şekil 4.2.' de verilmiştir.

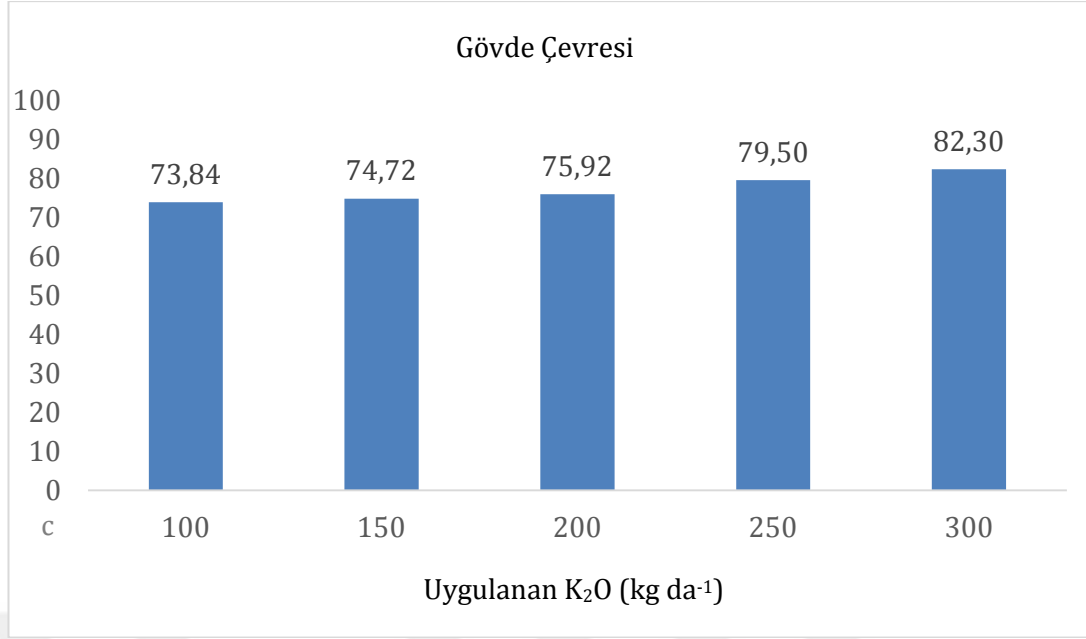
Çizelge 4.3. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin gövde çevresi üzerine etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	Gövde Çevresi (cm)
100	73.84 c
150	74.72 bc
200	75.92 bc
250	79.50 ab
300	82.30 a

F-test: 7,72\*\*, \*\*: P<0.01, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli.

Çizelge 4.3 incelendiğinde farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinde, gövde çevresi üzerine etkisi istatistik olarak önemli olduğu bulunmuştur.

Farklı dozlarda potasyum uygulaması muz bitkisinin gövde çevresini artırmıştır. K uygulamaları ile gövde çevresindeki en yüksek değer 300 kg da<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O dozunda 82.30 cm olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.2. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin gövde çevresi üzerine etkisi

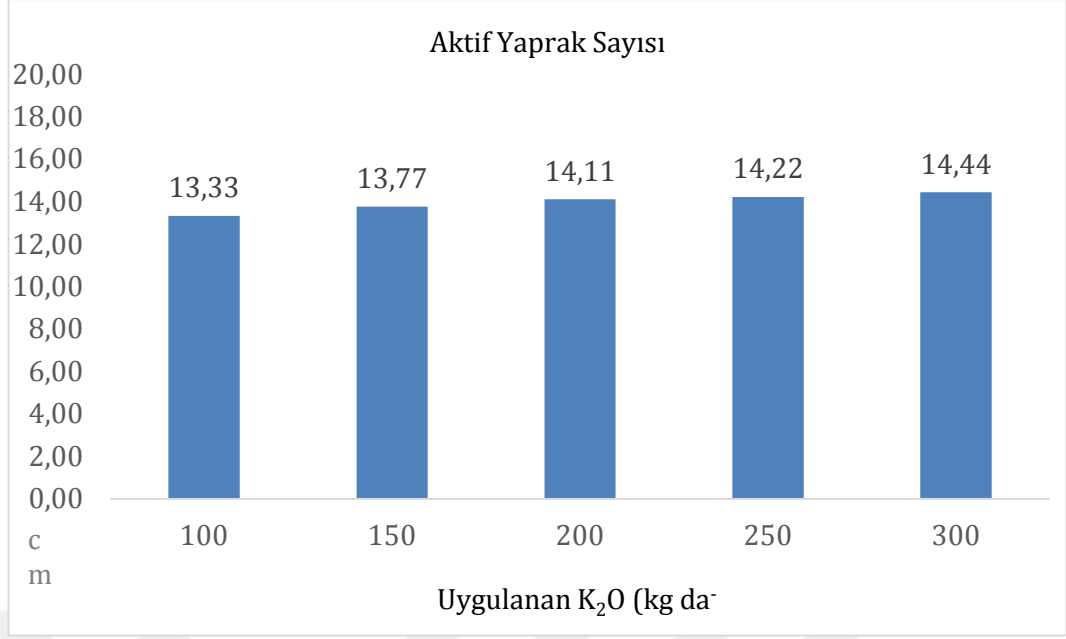
#### 4.2.3. Aktif yaprak sayısı

Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin aktif yaprak sayısı üzerine etkisi Çizelge 4.4 ve Şekil 4.3.' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin aktif yaprak sayısı üzerine etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	Aktif Yaprak Sayısı
100	13.33 a
150	13.77 a
200	14.11 a
250	14.22 a
300	14.44 a

Farklı dozlarda potasyum (K) uygulamasının, aktif yaprak sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Potasyum uygulamalarının, muz bitkisinde aktif yaprak sayısı üzerine etkisi incelendiğinde; aktif yaprak sayısı en fazla 300 kg da<sup>-1</sup> uygulaması ile 14,44, en düşük ise 13,33 ile 100 kg da<sup>-1</sup> uygulamasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.3. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin aktif yaprak sayısı üzerine etkisi

#### 4.2.4. Tarak sayısı

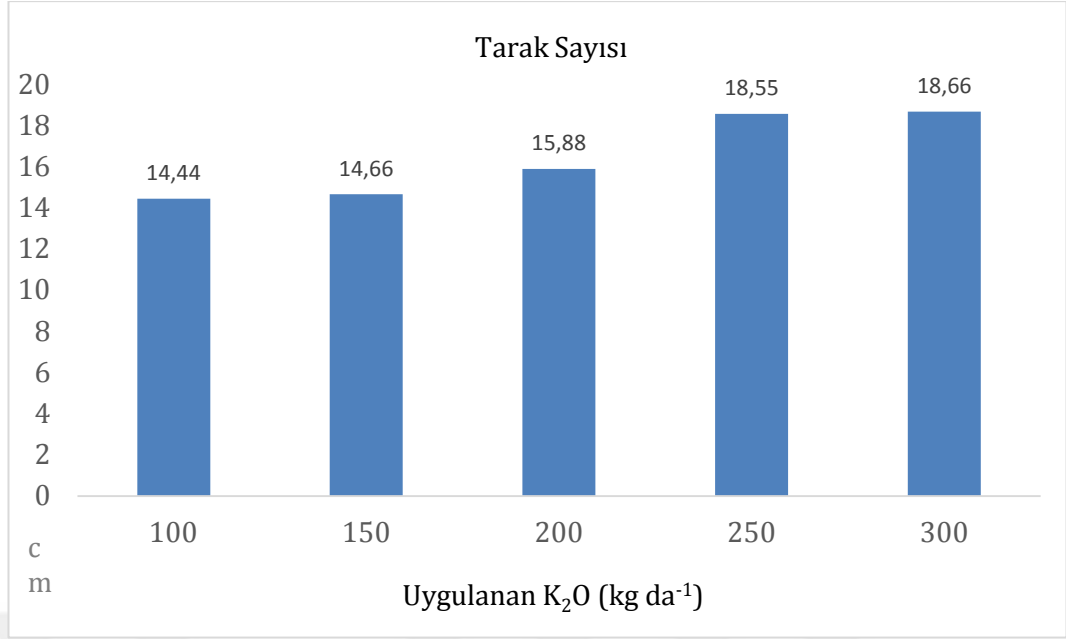
Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinde tarak sayısı üzerine etkisi Çizelge 4.5 ve Şekil 4.4' te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinde tarak sayısı üzerine etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	Tarak Sayısı
100	14.44 b
150	14.66 b
200	15.88 b
250	18.55 a
300	18.66 a

F-test: 13,16\*\*, \*\*: P<0.01, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli.

Farklı dozlarda potasyum uygulaması muz bitkisinin tarak sayısını artırmıştır. Potasyum uygulamalarında, muz bitkisindeki tarak sayısı incelendiğinde tarak sayısı en fazla 250 ve 300 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup> uygulamalarından 18.55 ve 18.66 olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.4. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinde tarak sayısı üzerine etkisi

#### 4.2.5. Parmak sayısı

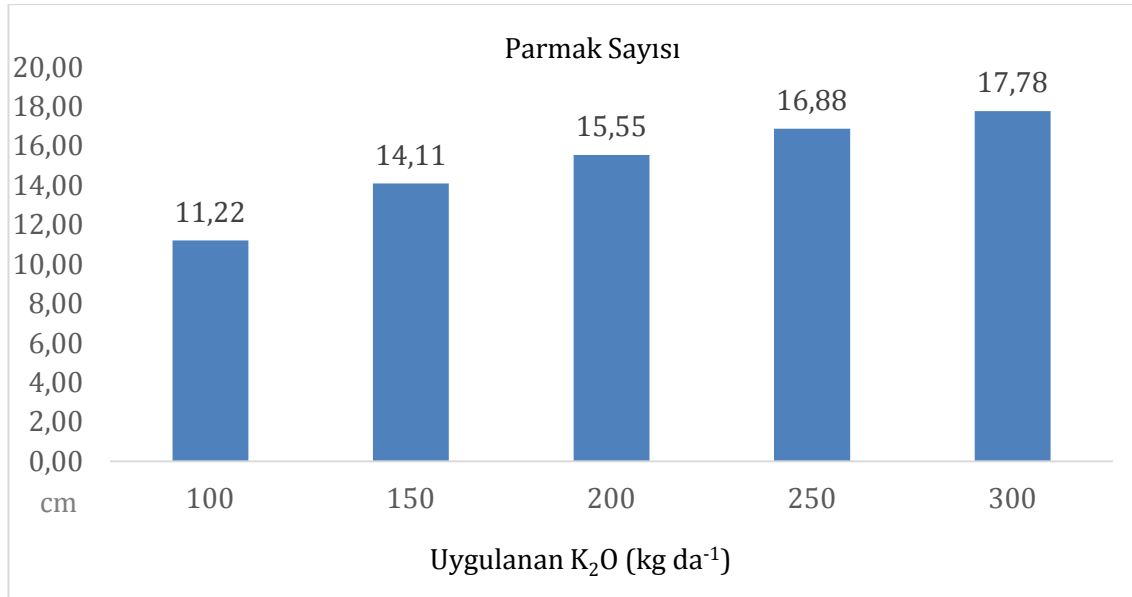
Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin parmak sayısı üzerine etkisi Çizelge 4.6 ve Şekil 4.5.' de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinde parmak sayısı üzerine etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	Parmak Sayısı
100	11.22 c
150	14.11 b
200	15.55 ab
250	16.88 ab
300	17.77 a

F-test: 13,21\*\*, \*\*: P<0.01, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli.

Farklı dozlarda potasyum uygulaması muz bitkisinin parmak sayısını artırmıştır. Potasyum uygulamalarında, muz bitkisindeki parmak sayısı incelendiğinde; parmak sayısı K'nın ilk dozunda 11.22 iken uygulanan potasyumun artması ile birlikte 300 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup> dozunda 17.77' ye yükseldiği gözlenmiştir.



Şekil 4.5. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinde parmak sayısı üzerine etkisi

### 4.3. Potasyum Uygulamasının Muz Bitkisinin Bitki Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi

#### 4.3.1. Azot (N) konsantrasyonu

Farklı dozlarda K uygulamasının, muz bitkisinin N konsantrasyonuna etkisi Çizelge 4.7 ve Şekil 4.6' da verilmiştir.

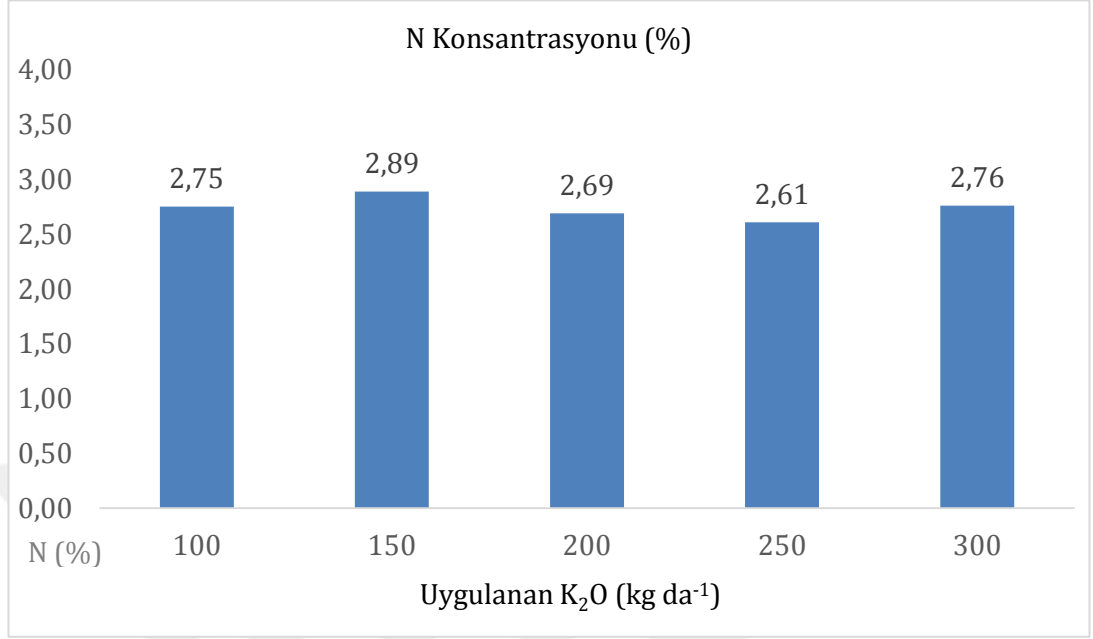
Çizelge 4.7. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin N konsantrasyonuna etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	N (%)
100	2.75 ab
150	2.89 a
200	2.69 ab
250	2.61 b
300	2.76 ab

F-test: 2.88\*, \*: P<0.05, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli.

Çizelge 4.7. incelendiğinde farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin yaprak N içeriklerini istatistik olarak önemli derecede etkilediği görülmektedir.

Yaprak N içeriği 250 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup> uygulamasında 150 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup> uygulamasına göre azalmış diğer tüm uygulamalar arası fark önemli olmamıştır.



Şekil 4.6. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin N konsantrasyonuna etkisi

#### 4.3.2. Fosfor (P) konsantrasyonu

Farklı dozlarda potasyum uygulamasının, muz bitkisinin P konsantrasyonuna etkisi Çizelge 4.8 ve Şekil 4.7' de verilmiştir.

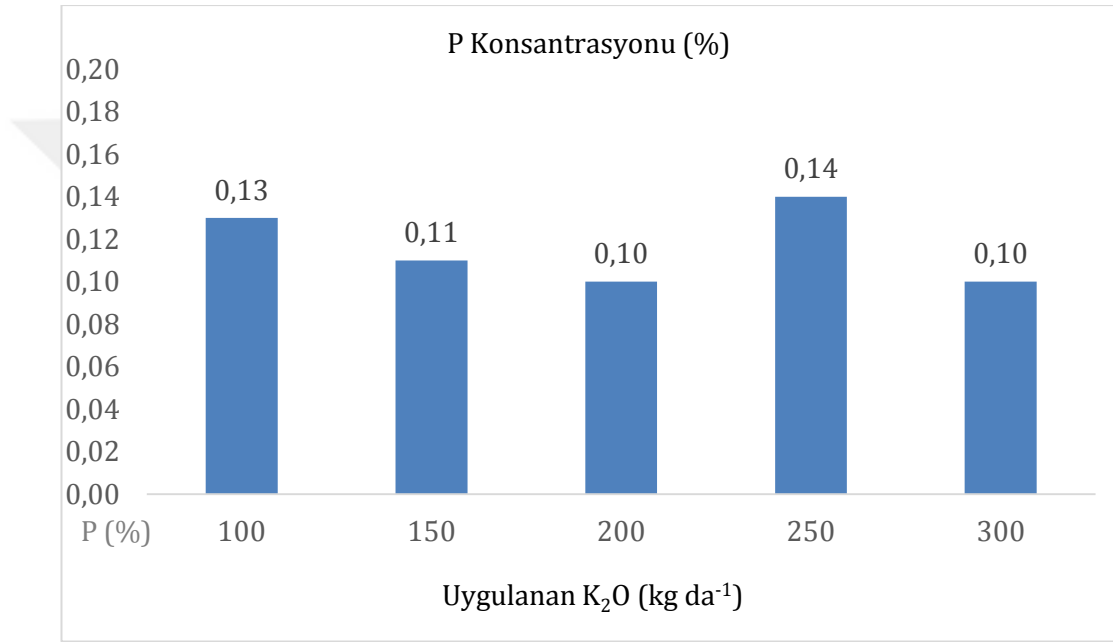
Çizelge 4.8. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin P konsantrasyonuna etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	P (%)
100	0.13 ab
150	0.11 ab
200	0.10 b
250	0.14 a
300	0.10 b

F-test: 5.24\*\*, \*\*: P<0.01, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli.

Çizelge 4.8 incelendiğinde farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin yaprak P içeriklerini istatistik olarak önemli derecede etkilediği görülmektedir. Yaprak P içeriği diğer K uygulamalarına göre 250 kg da<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O uygulaması ile en yüksek değer olan % 0.14' e yükselmiştir.

Şekil 4.7.'da görüldüğü gibi, en yüksek fosfor konsantrasyonun 250 kg da<sup>-1</sup> uygulamasında %0.14, en düşük ise %0.10 ile 200 ve 300 kg da<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin P konsantrasyonuna etkisi

#### 4.3.3. Potasyum (K ) konsantrasyonu

Farklı dozlarda potasyum uygulamasının, muz bitkisinin K konsantrasyonuna etkisi Çizelge 4.9 ve Şekil 4.8' de verilmiştir.

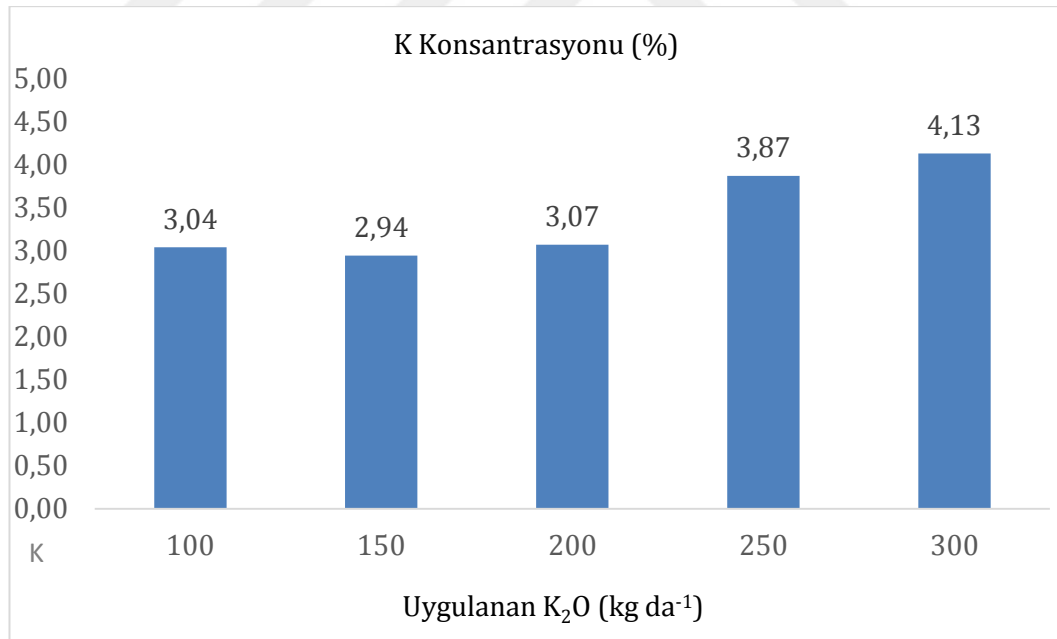


Çizelge 4.9. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin K konsantrasyonuna etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	K (%)
100	3.04 b
150	2.94 b
200	3.07 b
250	3.87 a
300	4.13 a

F-test: 25.51\*\*, \*\*: P<0.01, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli.

Çizelge 4.9. incelendiğinde artan dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin yaprak K içeriklerini istatistik olarak önemli derecede etkilediği görülmektedir. Yaprak K içeriği diğer K uygulamalarına göre 250 ve 300 kg da<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O uygulaması ile artarak sırasıyla % 3.87 ve 4.13 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin K konsantrasyonuna etkisi

#### 4.3.4. Kalsiyum (Ca) konsantrasyonu

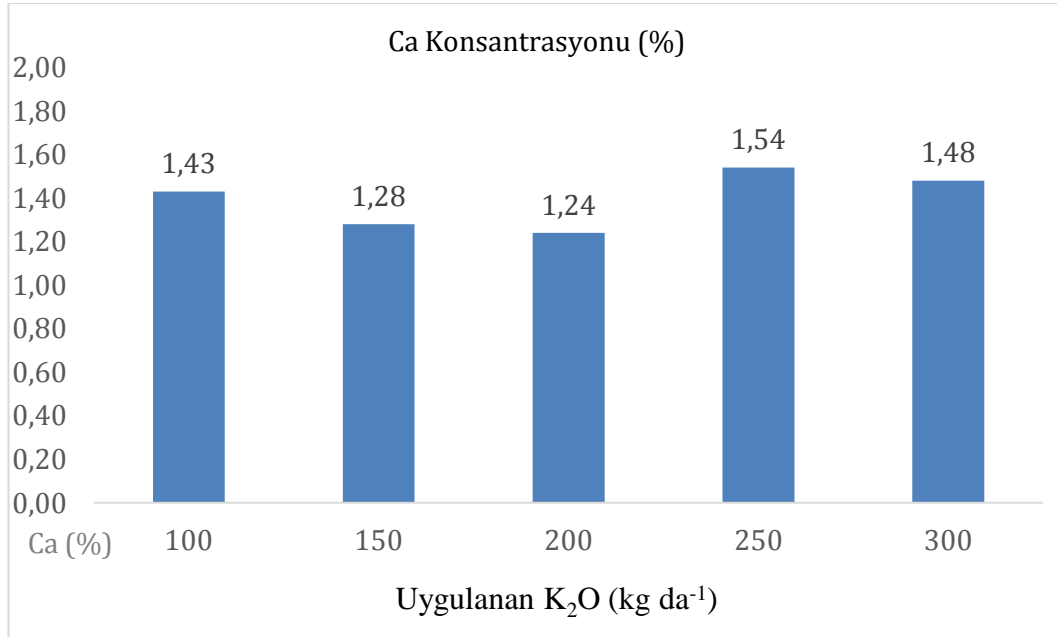
Farklı dozlarda potasyum uygulamasının, muz bitkisinin Ca konsantrasyonuna etkisi Çizelge 4.10 ve Şekil 4.9' da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Ca konsantrasyonuna etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	Ca (%)
100	1.43 ab
150	1.28 b
200	1.24 b
250	1.54 a
300	1.48 ab

F-test: 4.39\*\*, \*\*: P<0.01, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli.

Çizelge 4.10. incelendiğinde farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin yaprak Ca içeriklerini istatistik olarak önemli derecede etkilediği görülmektedir. Potasyum uygulamaları muz yapraklarının Ca içeriğine en düşük doza göre önemli bir fark yaratmamıştır. Ancak 150 ve 200 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup> uygulamalarındaki yaprak Ca içeriği 250 kg K<sub>2</sub>O da<sup>-1</sup> uygulamasındaki yaprak Ca içeriğinden düşük olmuştur ( Çizelge 4.10 ve Şekil 4.9)



Şekil 4.9. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Ca konsantrasyonuna etkisi

#### 4.3.5. Magnezyum (Mg) konsantrasyonu

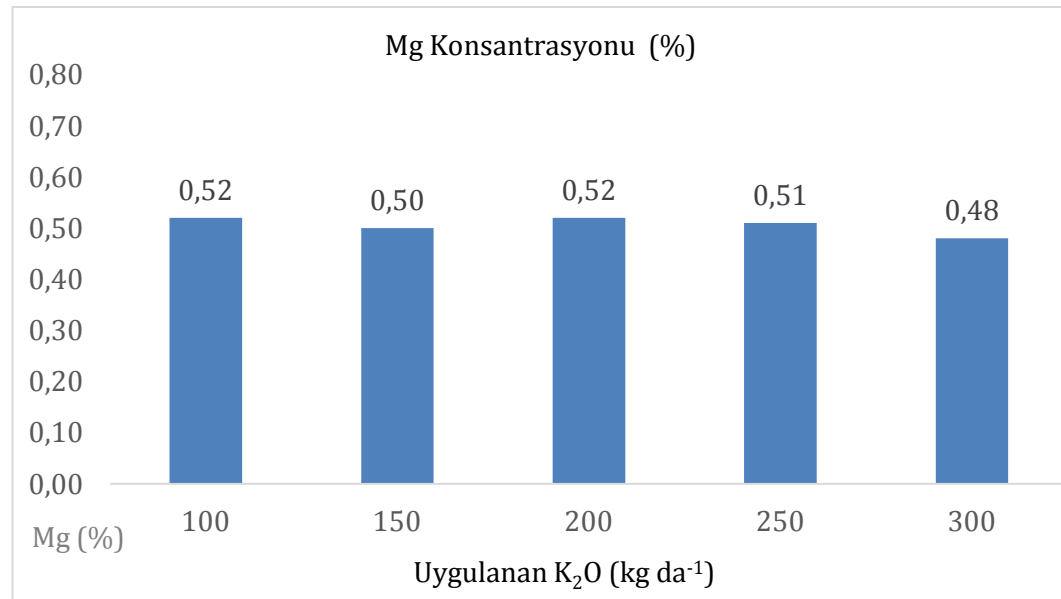
Farklı dozlarda K uygulamasının, muz bitkisinin Mg konsantrasyonuna etkisi Çizelge 4.11 ve Şekil 4.10' da verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Mg konsantrasyonuna etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	Mg (%)
100	0.52
150	0.50
200	0.52
250	0.51
300	0.48

Farklı dozlarda K uygulaması muz bitkisinin yaprak Mg içeriklerini istatistik olarak önemli derecede etkilememiştir. Uygulanan K dozları karşılaştırıldığında 300 kg da<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O dozunda yaprak Mg içeriği %0.48 olarak en düşük değer göstermiştir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.10).

En yüksek Mg konsantrasyonu % 52 olarak 100 ve 200 kg da<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O uygulamalarında elde edilmiştir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Mg konsantrasyonuna etkisi

#### 4.3.6. Bakır (Cu) konsantrasyonu

Farklı dozlarda K uygulamasının, muz bitkisinin Cu konsantrasyonuna etkisi Çizelge 4.12 ve Şekil 4.11' de verilmiştir.

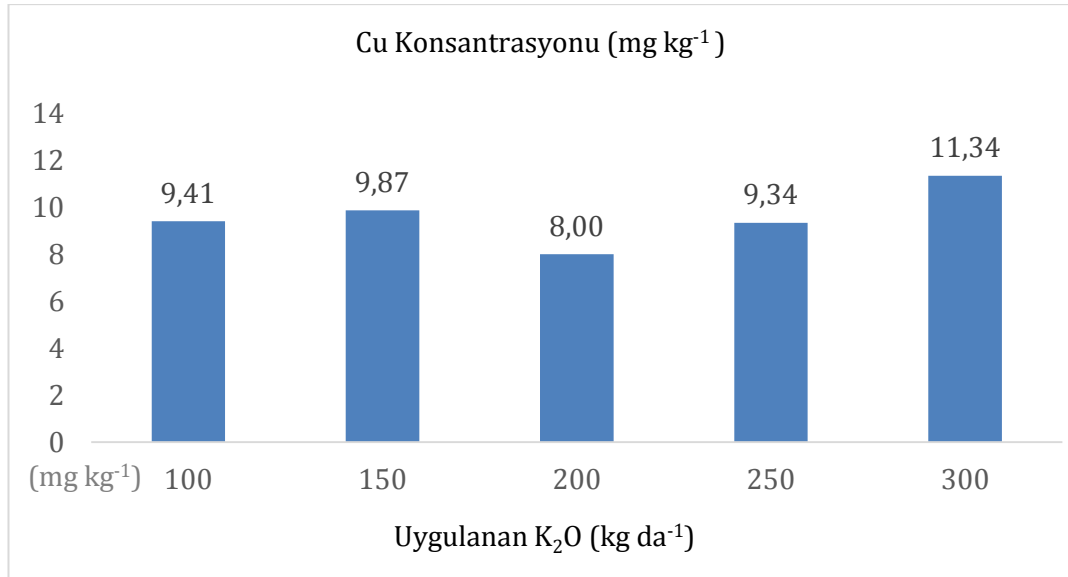
Çizelge 4.12. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Cu konsantrasyonuna etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	Cu (mg kg <sup>-1</sup> )
100	9.41 ab
150	9.87 ab
200	8.00 b
250	9.34 ab
300	11.34 a

F-test: 4.05\*\*, \*\*: P<0.01, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli.

Çizelge 4.12 incelendiğinde farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin yaprak Cu içeriklerini istatistik olarak önemli derecede etkilediği görülmektedir.

Yaprak Cu içeriği incelendiğinde görüleceği üzere 200 ve 300 kg da<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O uygulamalarındaki değerler arasıfark istatistiki olarak önemli olmuş, diğer uygulamalar aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Cu konsantrasyonuna etkisi

#### 4.3.7. Mangan (Mn) konsantrasyonu

Farklı dozlarda K uygulamasının, muz bitkisinin Mn konsantrasyonuna etkisi Çizelge 4.13 ve Şekil 4.12' de verilmiştir.

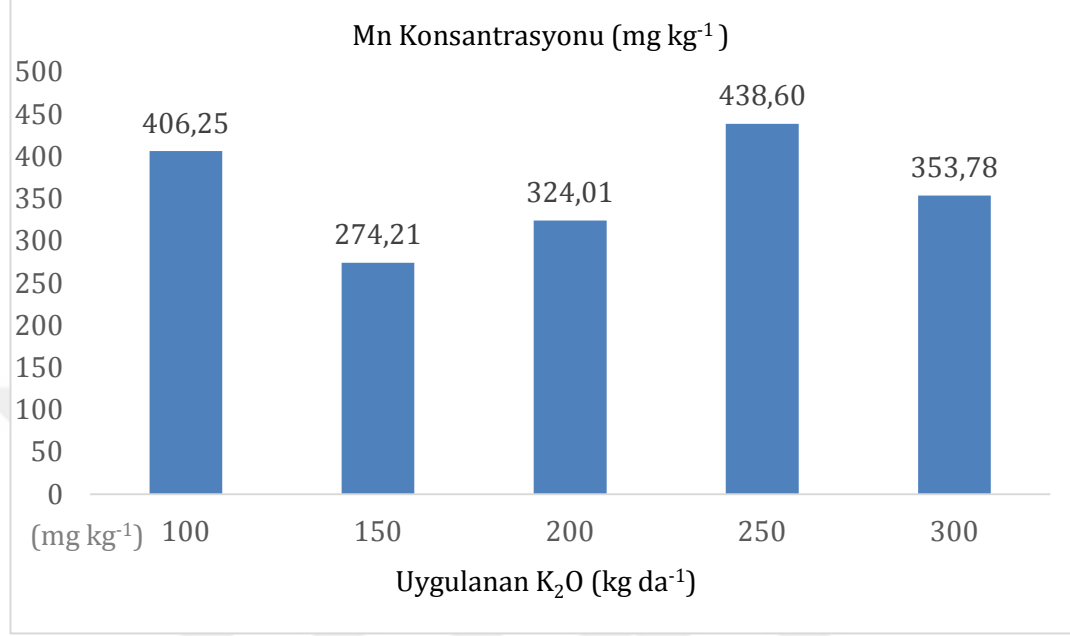
Çizelge 4.13. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Mn konsantrasyonuna etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da-1)	Mn (mg kg <sup>-1</sup> )
100	406.25 ab
150	274.21 c
200	324.01 bc
250	438.60 a
300	353.78 abc

F-test: 8.89\*\*, \*\*: P<0.01, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli.

Çizelge 4.13. incelendiğinde farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin yaprak Mn içeriklerini istatistik olarak önemli derecede etkilediği görülmektedir.

Uygulanan K<sub>2</sub>O dozları karşılaştırıldığında, 150 kg da<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O uygulamasındaki Mn içeriğinin 100, 250 ve 300 kg da<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O uygulamasındaki Mn içeriğinden daha az olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Mn konsantrasyonuna etkisi

#### 4.3.8. Demir (Fe) konsantrasyonu

Farklı dozlarda K uygulamasının, muz bitkisinin Fe konsantrasyonuna etkisi Çizelge 4.14 ve Şekil 4.13' de verilmiştir.

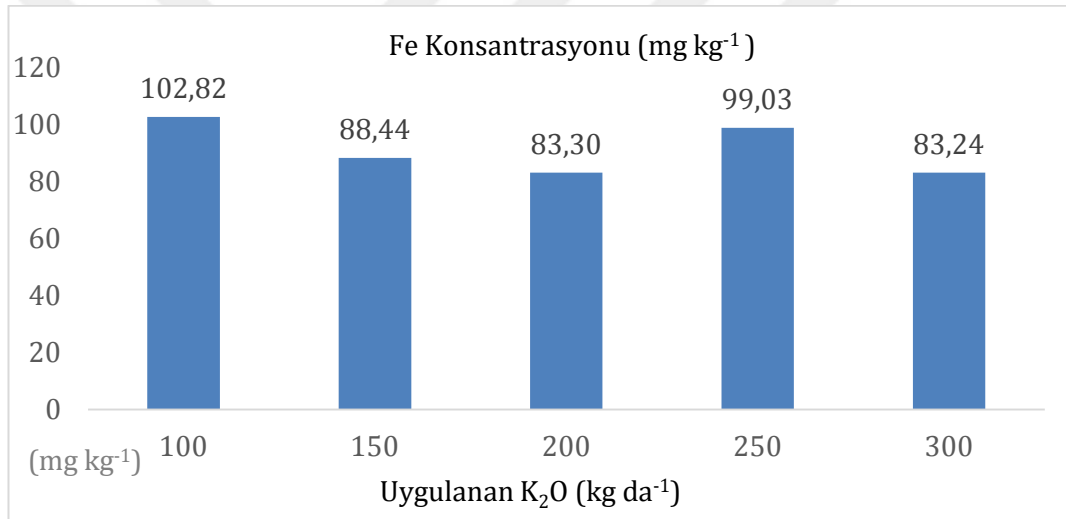
Çizelge 4.14. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Fe konsantrasyonuna etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	Fe (mg kg <sup>-1</sup> )
100	102.82 a
150	88.44 ab
200	83.30 b
250	99.03 a
300	83.24 b

F-test: 6.00\*\*, \*\*:  $P < 0.01$ , farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli.

Çizelge 4.14. incelendiğinde farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin yaprak Fe içeriklerini istatistik olarak önemli derecede etkilediği görülmektedir. Uygulanan K dozu artıkça yaprakların Fe konsantrasyonlarının azaldığı en düşük Fe içeriğinin ise  $300 \text{ kg da}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$  uygulamasından  $83.24 \text{ mg kg}^{-1}$  olarak elde edildiği görülmektedir.

Şekil 4.13'de görüldüğü gibi, en yüksek Fe konsantrasyonu  $100 \text{ kg da}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$  uygulaması ile  $102.82 \text{ mg kg}^{-1}$ , en düşük Fe konsantrasyonu ise  $83.24 \text{ mg kg}^{-1}$  ile  $300 \text{ kg da}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$  uygulaması ile elde edilmiştir.



Şekil 4.13. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin Fe konsantrasyonuna etkisi

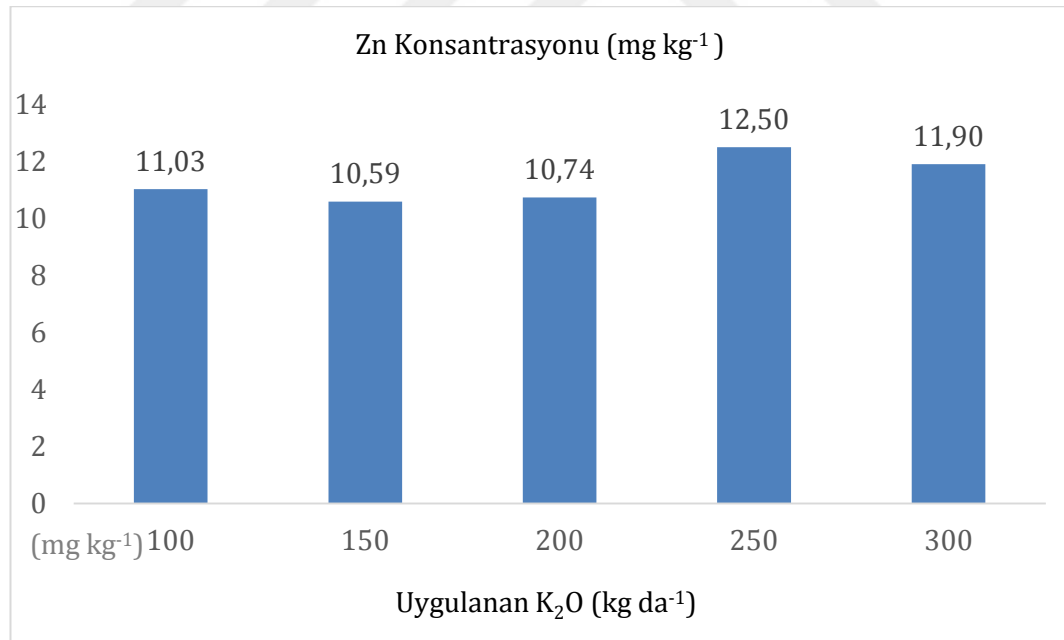
#### 4.3.9. Çinko (Zn) konsantrasyonu

Farklı dozlarda potasyum uygulamasının, muz bitkisinin Zn konsantrasyonuna etkisi Çizelge 4.15 ve Şekil 4.13' de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinde Zn konsantrasyonuna etkisi

K <sub>2</sub> O uygulaması (kg da <sup>-1</sup> )	Zn (mg kg <sup>-1</sup> )
100	11.03
150	10.59
200	10.74
250	12.50
300	11.90

Çizelge 4.15. incelendiğinde farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinin yaprak Zn içeriklerini istatistik olarak önemli derecede etkilemediği görülmektedir. Potasyum uygulamaları ile birlikte yaprak Zn konsantrasyonları 10.59 ile 11.90 mg kg<sup>-1</sup> değerleri arasında değişim göstermiştir.



Şekil 4.14. Farklı dozlarda K uygulamasının muz bitkisinde Zn konsantrasyonuna etkisi



## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada ülkemizde sera koşullarında yetiştirilen Grand Nain muz çeşidinde, potasyum uygulamasının muzun verim ve mineral beslenmesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Sera koşullarında yürütülen deneme sonucunda 5 farklı dozda uygulanan potasyum gübrelmesinin, muz bitkisinde verim öğeleri ve mineral beslenmesi üzerinde değişikliklere neden olduğu saptanmıştır.

Sera koşullarında yürütülen araştırma sonucunda, potasyum uygulamasının bitkinin vejetatif gelişmesinde değişikliklere neden olduğu belirlenmiştir. Baruah ve Mohan (1985), Cavendish muz çeşitinde potasyumun vejetatif gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlar ve potasyumun vejetatif gelişme ile direk ilişkisi olduğunu saptamışlardır.

Artan dozlarda potasyum uygulaması ile muz bitkisinin hevenk sapı çevresi, gövde çevresi, tarak sayısı ve parmak sayısında istatistiksel olarak önemli artışlar olduğu görülmüştür. Ancak aktif yaprak sayısında istatistiksel olarak önemli artış olmamıştır. Gübbük vd. (2001), değişik tavuk ve çiftlik gübresi düzeylerinin Dwarf Cavendish muz klonunda verim ve kalite üzerine etkisini araştırmış tavuk ve çiftlik gübresi düzeylerinin gövde çevresi, hevenk sapı çevresi, tarak sayısı ve parmak sayısı değeri üzerine etkilerini, önemli bulmuşlardır. Mahalakshmi (2000), muz bitkisine farklı seviyelerde sulama ve farklı dozlarda gübreleme çalışmaları yapmıştır. Yapmış olduğu çalışma sonucunda muz bitkisine uygulanan suyun 20 litre değerinde, uygulanan azot, fosfor ve potasyum gübrelmesinin 200-30-300 g dozlarında olan örneklemelerde bitkinin gövde çevresinde, aktif yaprak sayısında, tarak sayısında ve parmak sayısında artış olduğunu saptamıştır.

Yaptığımız araştırma sonucunda; artan dozlarda uygulanan potasyum gübrelmesinde, muz bitkisinin yapraklarındaki N, P, K, Ca, Cu, Mn, Mg, Fe ve Zn konsantrasyonları incelenmiştir. Uygulanan K dozlarına bağlı olarak N, P, K, Fe, Cu, Mn konsantrasyonlarında artış tespit edilirken, Mg ve Zn konsantrasyonlarında ise değişim tespit edilmemiştir. Yağmur (2009) tarafından yapılan bir çalışmada farklı seviyelerde uygulanan potasyumun, anasonun verim ve aktif yaprak sayısı üzerine yaptığı araştırma sonucunda N, K, P, Fe ve Cu içeriklerinin de arttığı, Ca,

Mg, Na, Zn ve Mn içeriklerinin azaldığını Ca ve Mg besin elementleri için istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunurken, Na, Zn ve Mn için önemsiz olduğunu saptamıştır.

Araştırmamızda artan dozlarda potasyum uygulamasının, muz bitkisinin fosfor ve azot içeriklerini artırdığı görülmüştür. Bitkilerin beslenme ve kalitesi üzerine etkili olan besin elementlerinin başında yer alan potasyumun; fotosentez, enzim aktivitesi ve protein sentezinde görev aldığı, bitkilerde turgoru düzenleyerek su kaybetmesini ve solmayı önlediği, bitkilerin kök gelişimini etkilediği ve soğuğa dayanıklılıklarını artırdığı bilinmektedir. Teixeira vd. (2002), Brezilya’ da gerçekleştirilen deneme sonucunda muz bitkisine iki dönem boyunca 0 – 200 – 400 – 800 kg ha<sup>-1</sup> N ve 0 -300 – 600 – 900 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O verilmiştir. Azot uygulaması ile 1. dönemde meyvenin bozulduğu ancak 2. dönemde topraktaki N oranı arttığı ve pH’ nın azaldığı görülmüştür. Bitkiye artan dozlarda verilen potasyumun 600 kg ha<sup>-1</sup>’ dan sonra verimi artırmadığını belirlemişlerdir. Silva ve Simão (2015) Prata Ana muz çeşitine farklı dozlarda potasyum uygulayarak maksimum fiziksel verimlilik ve yapraklarda bulunan potasyumun belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Bitkiye 4 farklı dozda K<sub>0</sub>; 0, K<sub>1</sub>; 250, K<sub>2</sub>; 500 ve K<sub>3</sub>; 1000 kg yıl ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O vermişlerdir.

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek verimin K<sub>3</sub> dozunun uygulandığı bitkilerden 880 kg ha<sup>-1</sup> olarak alındığı, yapraklarda bulunan K seviyesinin de maksimum 28.9 kg ha<sup>-1</sup> olduğunu saptamışlardır. Fratoni vd. (2017) muz bitkisinin büyüme periyodunda N ve K gübrelenmesinin verim ve mineral beslenmeye etkisini araştırmışlardır. Bitkiye üç N dozu (0, 267 ve 533 kg ha<sup>-1</sup>) ve 4 K<sub>2</sub>O dozu (200, 800, 1600 ve 2400 kg ha<sup>-1</sup>) uygulanmış olup muz bitkisi için en verimli olan dozların 533 kg ha<sup>-1</sup> N ve 800 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O olduğunu saptamışlardır. Nomura vd. (2017) Grand Nain muz çeşidinde, N ve K gereksinimlerini belirlemek amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Yaptıkları çalışmalar da muz bitkisine 3 farklı dozlarda N ve K uygulamışlardır (NK<sub>0</sub>, gübrelenmesiz; NK<sub>1</sub>, 175 N ve 285 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>; NK<sub>2</sub>, 350 N ve 570 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>; ve NK<sub>3</sub>, 525 N ve 855 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup>). Uygulama sonucunda NK<sub>3</sub>, 525 N ve 855 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> yıl<sup>-1</sup> dozunun muz bitkisine maksimum verim sağladığını saptamışlardır.

Yaptığımız araştırma sonucunda, farklı dozlarda potasyum uygulamasının, muz bitkisinin yapraklarındaki Ca içeriklerini artırdığı ve Mg içeriklerinin ise değişmediği

görülmüştür. Marschner (1995), artan potasyum dozlarıyla Ca ve Mg içeriğinde gözlenen azalmalar, artan miktarda K alınmasına bağlı olarak bünyedeki kation dengesinin korunması sonucunda Ca ve Mg alımında azalmanın ortaya çıktığını saptamışlardır. Kacar ve Katkat, (2006), yaptıkları araştırmada ortamda fazla miktarda potasyum bulunması durumunda bitkinin daha az Ca ve Mg almakta olduğunu belirlemişlerdir. Bu durum potasyum ile kalsiyum ve magnezyum arasındaki antagonistik ilişkiden kaynaklanmaktadır (Mengel ve Kirkby, 1987; Hakerlerler, 2000).

Yaptığımız araştırma sonucunda, farklı dozlarda potasyum uygulamasının, muz bitkisinin kalsiyum, bakır, mangan ve demir içeriklerini artırdığı ancak magnezyum ve çinko içeriklerinde istatistiksel olarak önemli bir değişim olmadığı görülmüştür. Ayrıca artan dozlarda potasyum uygulaması ile muz bitkisinin; hevenk sapı çevresinin, gövde çevresinin, tarak sayısının ve parmak sayısının istatistiksel olarak önemli artış olduğu görülmüştür. Ancak aktif yaprak sayısında istatistiksel olarak önemli artış olmadığı görülmüştür.

Yapılan gübrelemelerde en iyi sonucu dekara 250 kg K<sub>2</sub>O olarak verilen potasyum gübresi ile sağlanmıştır. Gübre maliyetleri ve bitkinin vejetatif aksamlarının gelişimi değerlendirildiğinde ise 150 kg da<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O' nun bitkinin vejetatif aksamlarının gelişimi için yeterli olduğu görülmüştür.

## KAYNAKLAR

- Anonim (2005). <http://www.fao.org/> (Son erişim tarihi: 14.02.2019)
- Alberto, S.M., Carlos, D.S.J., Pedro, D.F., Lafayette, F.S., Marcos, E.B.B., Jolly, D.M.D. & Albregts, E.E. (2009). Alterações das características fisiológicas da bananeira sob condições de fertirrigação, Brasil.
- Barakat, M.R., El-Kosary, S. & Abd-Elnafea, M.H. (2011). Enhancing *Williams* banana cropping by using some organic fertilization treatments. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 47(3), 34-46.
- Baruah, P.J. & Mohan, N.K. (1985). *Effect of potassium on vegetative growth of banana (Musa AAA Cavendish sub group Jahaji)*. Banana Newsletter, 8, 23-24.
- Bhan, K.C. & Majumdar, P.K. (1956). Manurial investigations with banana (Martman variety) in West Bengal Indian. *Agrical Science*, 26 (4), 337-350.
- Buragohain, R. & Shanmugavelu, K.G. (1986). *Studies on the nutrient content and uptake of the Vayal Vazhai*. Banana Newsletter, 9, 19-23.
- Croucher, H.H. & Mitchell, W.K. (1940). *Fertilizers investigations with Gros Michael banana*. Bulletin of the Department of Agriculture Jamaica, 44, 131-142.
- Damatto Junior, E.R., Bôas, R.L.V., Nomura, E.S., Fuzitanı, E.J. & Garcia, V.A. (2011). Changes in nutritional leaves of banana 'Prata-Anã' fertilized with organic compost for five production cycles. *Revista Brasileira de Fruticultura Especial*, 33, 692-698.
- Durnaoğulları, M. & Erdal, İ. (2018). Alanya Yöresi Muz Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. *1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı*, 409-416.
- Fratoni, M. M. J., Moreira, A., Moraes, L. A. C., Almeida, L. H. C. & Pereira, J. C. R. (2017). Effect of nitrogen and potassium fertilization on banana plants cultivated in the humid tropical amazon. *Journal Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 48, 13.
- Hochmuth, G.J., Chandler, C.K. & Cornells, J.H. (1996). Potassium fertigation requirement of drip-irrigated strawberry. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 121, 164-168.
- Godoy, L. J.G., Goçalo, S.G., Mendonça, J.C. & Bernardo, A. (2012). Seasonal variation of nutrients leaves concentration of banana plants in Vale do Ribeira-SP. *Ciências Agrárias, Londrina*, 33, 4, 1367-1380.

- Gübbük, H. & Pekmezci M. (2001). *Dwarf Cavendish Muz Klonunda Hevenklere Yapılan Bazı Uygulamaların Verim ve Kalite Üzerine Etkileri*. *Derim*, 19, 50-55.
- Holder, G.D. & Gumbs, F.A. (1983) Effect of Irrigation on the growth and yield of banana. *Tropical Agriculture*, 60, 25-30.
- Israeli, Y., Hagin, J. & Katz, S. (1985). Efficiency of fertilizers as nitrogen sources to banana plantations under drip irrigation. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 8, 101-106.
- Jauhari, O.S., Mishra, R.A. & Tiwari, C.B. (1974). Nutrient uptake of banana cv. *Basrai Dwarf Cavendish* *Indian Journal Agricultural Chemical*, 7, 73-79
- Kacar, B. & Katkat, B. (2006). *Bitki Besleme*. Nobel Yayınları.
- Kacar, B. & İnal, A. (2008). *Bitki Analizleri*. Nobel Yayınları.
- Katyal, S.L. & Chadha, K.L. (1961). *Manuring of Fruit Crops*. Banana Fertile Newsletter, 6, 16-19.
- Lahav, E. & Turner, D.W. (1983). *Fertilising for High Yield Banana*. *IPI Bulletin*, 7, 62.
- Langenegger, W. (1982). *Nitrogen Nutrition of Dwarf Cavendish Bananas in South Africa*. Banana Newsletter, 5, 24.
- Mahalakshmi, M. (2000). *Water and fertigation management studies in banana cv. Robusta (AAA) under normal planting and high density planting systems*. (Ph.D. Thesis, T.N.A.U., Coimbatore)
- Marshner, H. (1995). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Institute of Plant Nutrition. University of Hohenheim Federal Republic of Germany Academic Press Limited.
- Martins, A.N., Teixeira, L.A.J., Suguno, Hashimoto, E., J.M. & Narita, N. (2011). Irrigation and potassium fertilization by fertigation in banana 'Williams' – production and fruit quality. *Revista Brasileira de Fruticultura Especial*, 33, 743-751.
- Melo, A.S., Júnior, Carlos D.S. & Fernandes, P.D. (2009). Alteration of the physiologic characteristics in banana under fertigation conditions. *Ciência Rural Santa Maria*, 39, 3, 733-741
- Mendilcioğlu, K. & Karaçalı, İ. (1980). *Muz Yardımcı Ders Kitabı*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Mengel, K. & Kirkby, E.A. (1987). *Principles of Plant Nutrition*. IV. International Institute Switzerland.

- Moreira, A. & Fageria, N.K. (2009). Yield, Uptake, and Retranslocation of Nutrients in Banana Plants Cultivated in Upland Soil of Central Amazonian. *Journal of Plant Nutrition*, 32, 3.
- Nomura, E.S., Francine, L.C., Ercal, R.D.J., Eduardo, J.F., Borges, A.L. & Saes, L. A. (2016). Nitrogen and potassium fertilization on Caipira and BRS Princesa bananas in the Ribeira Valley. *Directory of Open Access Journals*, 65, 74-78.
- Nomura, E.S., Cuquel, F.L., Damatto, E.R.J., Fuzitani, E.J. & Borges, A.L. (2017). Fertilization with nitrogen and potassium in banana cultivars 'Grand Naine', 'FHIA 17' and 'Nanicão IAC 2001' cultivated in Ribeira Valley, São Paulo State, Brazil. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 39, 4, 505-513.
- Norris, R.V. & Ayyar, C.V.R. (1942). The nitrogen and mineral requirements of the plantain. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 20, 463-467.
- Osborne, R.E. & Hewitt, C.W. (1963). The effect of frequency of application of nitrogen, phosphate and potash fertilizers on Lacatan bananas in Jamaica. *Tropical Agricultural Trinidad*. 40, 1-8.
- Pan, N., Shena H., Wu, D.M., Deng, L.S., Tu, P.F., Gan, H.H. & Liang, Y.C. (2011). Mechanism of improved phosphate uptake efficiency in banana seedlings on acidic soils using fertigation. *Agricultural Water Management*, 98, 632-638.
- Paydaş S. & Gübbük H. (1992). Anamur Koşullarında Cam Serada Yetiştirilen Dwarf Cavendish Muz Klonunda Yapraklardaki Bitki Besin Maddesi Düzeylerinin Saptanması. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7, 145-154.
- Pillai, G.R., Balakrishnan, S., Veeraraghavan, P.G., Santhakumari, G. & Gopalakrishnan, R. (1977). Response of Nendran banana to different levels of NPK. *Agricultural Research Journal Kerala*, 15, 37-40
- Prevel, P.M., Gagnard, J. & Gautier, P. (1984). Analyse Vegetable Dans le Controle de Alimentation Des Plantes Temperes Tropicales. *Lavoisier Technique et Documentation*, 11, 721.
- Pınar, H., Türkay, C., Yılmaz, C., Bircan, M., Çakır, İ., Kozak, B. & Paydaş, S. (2011). Anamur Koşullarında Örtüaltında Yetiştirilen Muzların Beslenme Durumlarının İncelenmesi. *Alatarım*, 10, 1, 26-33
- Pramanik, S., Lai, S., Ray, R. & Patra, S.K.. (2016). Effect of Drip Fertigation on Yield, Water Use Efficiency, and Nutrients Availability in Banana in West Bengal, India. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 47, 13-14.
- Ram, R.A.J. & Prasad, J. (1988). Effect of nitrogen, phosphorus and potassium on fruit quality of banana cv. *Campianganji local*. *South Indian Hort.*, 36, 290-292

- Ratke, R.F., Santos, S.C., Pereira, H.S., De Souza, E.D. & Carneiro, M.A.C. (2012). Growth and yield of banana trees cultivar thap maeo and *Prata-Anã* with different levels of nitrogen and potassium fertilization. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34, 1, 277-288.
- Santos, J. G.R., D., Raimundo, A., Pablícia, O.G., Ayonna, S.F., Linhares, Paloma, M. E. & Maia, A.S.L. (2013). Qualidade da produção da bananeira Nanicão em função do uso de biofertilizantes. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 18, 4, 387-393.
- Silva, J.T.A., Pereira, R.D. & Rodrigues, M.G.V. (2012). Fertilization of the banana 'Prata Anã' with different rates and sources of nitrogen. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 16, 12, 1314–1320.
- Silva, J.T.A. & Rodrigues, M.G.V. (2013). Production of 'Prata Anã' banana as affected by the application of phosphate fertilizer, in four cycles. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 48, 6, 613-618.
- Silva, J.T.A. & Simão, F.R. (2015). Yield, nutrition and incidence of Panama disease in 'Prata Anã' banana fertilized with potassium. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 50, 9, 807-813.
- Smithson, P.C., McIntyre, B.D., Gold, C.S., Ssali, H. & Kashaija, I.N. (2000). Nitrogen and potassium fertilizer vs. nematode and weevil effects on yield and foliar nutrient status of banana in Uganda. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 59, 239–250.
- Tanaka, Y. (1937). Studies on the effect of three fertilizing elements upon the banana plants. *Horticultural Tropical*, 7, 421-431.
- Teixeria, L.A., William, N.R. & Ruggiero, C. (2002). Nitrogen and potassium fertilization of 'Nanicao' banana (*Musa AAA cavendish* subgroup) under irrigated and non-irrigated conditions. *Acta Horticulturae*, 575, 95.
- Teixeria, L.A.J., Quaggio, J.A. & Mellis, E.V. (2011). Enhancing nutrient use efficiency in banana tree under irrigation and fertigation. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33, 1, 272-278.
- Turner, D.W. (1969). Research into fertilizers for bananas. *Agriculture Gazette*, 80, 511-513
- Vadivel, E. (1976). *Studies on the growth and development of Robusta banana in relation to K nutrition*. (M.Sc. Thesis, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore)
- Yağmur, B. (2009). Farklı Seviyelerde Uygulanan Potasyumun Anasonun Verim ve Yaprak Besin Maddesi İçeriğine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46, 1, 17-24.

Israeli, Y., Hagin, J. & Katz, S. (1985). Efficiency of fertilizers as nitrogen sources to banana plantations under drip irrigation. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 8, 101-106.





## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Veli KARAGİN

Doğum Yeri ve Yılı : Antalya, 1990

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : velikaragin@gmail.com

Taranmış  
Fotoğraf  
(3.5cm x 3cm)

### Eğitim Durumu

Lise : Hacı Dudu Mehmet Gebizli Lisesi, 2007

Lisans : Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilmi ve Bitki Besleme, 2013

### Mesleki Deneyim

Vatan Plastik 2017 – (halen)