

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**GEÇ DÖNEMDE POTASYUM UYGULAMALARININ FARKLI STANDART
ELMA ÇEŞİTLERİNDE KALİTE KRİTERLERİ İLE BESİN ELEMENTİ
İÇERİĞİNDEKİ DEĞİŞİMLERE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN : Mustafa Tolga YILMAZ
DANIŞMAN : Doç. Dr. Koray ÖZRENK

VAN-2017

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**GEÇ DÖNEMDE POTASYUM UYGULAMALARININ FARKLI STANDART
ELMA ÇEŞİTLERİNDE KALİTE KRİTERLERİ İLE BESİN ELEMENTİ
İÇERİĞİNDEKİ DEĞİŞİMLERE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Mustafa Tolga YILMAZ

KABUL VE ONAY SAYFASI

VAN-2017

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Koray ÖZRENK danışmanlığında, Mustafa Tolga YILMAZ tarafından sunulan "Geç Dönemde Potasyum Uygulamalarının Farklı Standart Elma Çeşitlerinde Kalite Kriterleri İle Besin Elementi İçeriğindeki Değişimlere Etkisi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 22/06/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Koray ÖZRENK

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Ferit SÖNMEZ

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÇIRKA

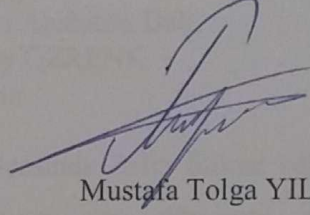
İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nu 22/06/2017 tarih ve 2017/30-F kararı ile onaylanmıştır.

İmza:
Prof. Dr. Suat SENSOY
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Mustafa Tolga YILMAZ

ÖZET

GEÇ DÖNEMDE POTASYUM UYGULAMALARININ FARKLI STANDART ELMA ÇEŞİTLERİNDE KALİTE KRİTERLERİ İLE BESİN ELEMENTİ İÇERİĞİNDEKİ DEĞİŞİMLERE ETKİSİ

YILMAZ, Mustafa Tolga
Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Koray ÖZRENK
Haziran 2017, 41 sayfa

Bu çalışma 2013 yılında Van ili Muradiye ilçesinde Zafer Sulum adlı kişinin elma bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmanın amacı geç dönemde potasyum uygulamalarının farklı standart elma çeşitlerinde kalite kriterleri ile besin elementi içeriğindeki değişimlere etkisi incelenmiştir. Araştırmada 8 farklı elma çeşidine (Breaburn, Fuji, Mondial Gala, Granny Smith, Jonathan, Red chief, Scarlet Spur, Golden Delicious) yapraktan %1 K₂O için 10 litrelik sırt pompasına 282 gr KNO₃, topraktan uygulama için her bir ağaca 100 g K₂O için K₂SO₄'den 230 gr tartılmış ve her ağacın taç izdüşümüne uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre incelenen pomolojik özellikleri yönünden istatistiksel farklılıklar belirlenmiş ve meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, SÇKM, çekirdek evi genişliği ve uzunluğu, tohum sayısı ve ağırlığı ve meyve şekil indeksi gibi özelliklerde büyük çoğunlukla yapraktan potasyum uygulamaları etkili olmuştur.

Anahtar kelimeler: Besin Elementi, Elma, Kalite Kriteri, Potasyum, Standart Çeşit



ABSTRACT

EFFECT OF CHANGE QUALITY CRITERIA IN DIFFERENT STANDARD APPLE VARIATIONS OF THE POTASSIUM APPLICATIONS IN THE LATE PERIOD

YILMAZ, Mustafa Tolga
M. Sc., Department of Horticulture
Supervisor: Assoc. Dr. Koray ÖZRENK
June 2017, 41 pages

This study was carried out in 2013 in the apple garden of the victorious Sulum in Van province Muradiye. The aim of the study was to examine the effect of potassium applications on the quality criteria and nutrient content changes in different standard apple varieties in the late period. A total of 282 gr KNO₃ for 10 liters of backwash for 1% K₂O and 100 g of K₂O per heap for application to the soil were used in the study. The results are summarized in Table 1. In the study, 8 different apple flavors (Breaburn, Fuji, Mondial Gala, Granny Smith, Jonathan, Red chief, Scarlet Spur, Golden Delicious) Weighed 230 gr from K₂SO₄ and applied to the crown projection of each tree. According to the results obtained, statistical differences were determined according to the pomological characteristics and potassium application was mostly effected by the fruits mostly in features such as fruit weight, fruit weight, fruit weight, SÇKM, kernel house width and length, number of seeds and weight and fruit shape index.

Key words: Nutrient Element, Apple, Quality Criteria, Potassium, Standard Variety



,

ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasında ve derslerimde her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Koray ÖZRENK'e, denemenin kurulması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi aşamalarında bilgisine ve tecrübesine başvurduğum Sayın Nurhan KESKİN'e teşekkür ederim. Tez çalışmasının yazılması ve arazi çalışmalarında benden yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım veteriner hekim Çağrı KALE'ye ve Zir. Yük. Müh. Onur TEKİN'e teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca hayatım boyunca maddi manevi her konuda yanımda olduklarını hissettiğim, sevgili anneme, babama, kardeşime ve çalışmam boyunca benimle beraber çalışan tüm arkadaşlarıma en içten dileklerle teşekkür ederim.

2017

Mustafa Tolga YILMAZ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
ÖN SÖZ	ix
İÇİNDEKİLER	xi
ÇİZELGELER LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	4
2.1. Elmada Potasyum Çalışmaları	4
2.2. Diğer Meyvelerdeki Potasyum Çalışmaları	5
2.3. Diğer Bitkilerde Yapılan Çalışmalar	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Araştırma yerinin genel tanımı	12
3.1.2. Araştırma alanının iklim özellikleri	13
3.1.3. Araştırmanın bitki materyali	13
3.2. Yöntem	15
3.2.1. Deneme tekniği ve konular	15
3.2.2. Yapraktan potasyum uygulaması	15
3.2.3. Topraktan potasyum uygulaması	15
3.2.4. Bitki örneklerinin alınması ve bitki analiz yöntemi	15
3.2.5. Elma meyvesinde incelenen bazı parametreler	17
3.2.5.1. Meyve ağırlığı (g)	17
3.2.5.2. Meyve uzunluğu (mm)	17
3.2.5.3. Meyve çapı (mm)	17
3.2.5.4. Şekil indeksi (mm)	17
3.2.5.5. Suda çözünür kuru madde (% SÇKM)	17
3.2.5.6. Titre edilebilir asit miktarı	18

	Sayfa
3.2.5.7. pH	18
3.2.5.8. Çekirdek sayısı	18
3.2.5.9. Çekirdek ağırlığı (g)	19
3.2.5.10. Meyve sapı eni.....	19
3.2.5.11. Meyve sapı boyu.....	19
3.2.5.12. Çekirdek Evi Genişliği	19
3.2.5.13. Çekirdek evi uzunluğu.....	19
3.2.6. İstatistik analiz yöntemi.....	20
4.BULGULAR VE TARTIŞMA.....	19
4.1. Potasyum Uygulama Şekillerinin Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özelliklerine Etkileri	19
4.2. Elma Çeşitlerinin Yaprak ve Meyve Örneklerinin Makro Bitki Besin Elementi Kapsamları Üzerine Potasyum Uygulamalarının Etkileri	26
4.3. Elma Çeşitlerinin Yaprak ve Meyve Örneklerinin Mikro Bitki Besin Elementi Kapsamları Üzerine Potasyum Uygulamalarını Etkileri	29
4.4. Elma Çeşitlerinin Makro Bitki Besin Elementi Kapsamı.....	32
4.4.1. Fosfor (P).....	32
4.4.2. Potasyum (K).....	32
4.4.3. Magnezyum (Mg).....	33
4.5. Elma Çeşitlerinin Mikro Bitki Besin Elementi Kapsamı	34
4.5.1. Bakır (Cu).....	34
4.5.2. Demir (Fe)	35
4.5.3. Mangan (Mn).....	35
4.5.4. Çinko (Zn)	36
5.SONUÇ VE ÖNERİLER	36
KAYNAKLAR.....	37
ÖZGEÇMİŞ.....	42

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Elmada bazı besin maddelerinin kritik düzeyleri (Jones ve ark., 1991).....	16
Çizelge 4.1. Potasyum uygulamalarının pomolojik özelliklere etkisine ait F tablosu ...	19
Çizelge 4.2. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve ağırlığı üzerine etkisi	20
Çizelge 4.3. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve eni üzerine etkisi	20
Çizelge 4.4. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve boyu üzerine etkisi ..	20
Çizelge 4.5. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve SÇKM üzerine etkisi	21
Çizelge 4.6. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin asitlik üzerine etkisi	21
Çizelge 4.7. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin pH üzerine etkisi	21
Çizelge 4.8. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin çekirdek evi genişliği üzerine etkisi	22
Çizelge 4.9. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin çekirdek evi uzunluğu üzerine etkisi	22
Çizelge 4.10. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin tohum sayısı üzerine etkisi	22
Çizelge 4.11. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin tohum ağırlığı üzerine etkisi	23
Çizelge 4.12. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve sapı uzunluğu üzerine etkisi	23
Çizelge 4.13. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve sapı çapı üzerine etkisi.....	23
Çizelge 4.14. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve şekil indeksi üzerine etkisi	24
Çizelge 4.15. Uygulamaların Breaburn çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu	26
Çizelge 4.16. Uygulamaların Fuji çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu	26

Çizelge**Sayfa**

Çizelge 4.17. Uygulamaların Mondial Gala çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu.....	26
Çizelge 4.18. Uygulamaların Granny Smith çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu.....	27
Çizelge 4.19. Uygulamaların Jonathan çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu.....	27
Çizelge 4.20. Uygulamaların Red Chief çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu.....	27
Çizelge 4.21. Uygulamaların Scarlet Spur çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu.....	27
Çizelge 4.22. Uygulamaların Golden Delicious çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu.....	28
Çizelge 4.23. Potasyum uygulamalarının standart elma çeşitlerinin yaprak ve meyvelerindeki makro besin element kapsamına etkisi (ppm).....	28
Çizelge 4.24. Uygulamaların Breaburn çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu.....	29
Çizelge 4.25. Uygulamaların Fuji çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu	29
Çizelge 4.26. Uygulamaların Mondial Gala çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu	29
Çizelge 4.27. Uygulamaların Granny Smith çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu	30
Çizelge 4.28. Uygulamaların Jonathan çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu	30
Çizelge 4.29. Uygulamaların Red Chief çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu	30
Çizelge 4.30. Uygulamaların Scarlet Spur çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu	30
Çizelge 4.31. Uygulamaların Golden Delicious çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu	31

Çizelge 4.32. Potasyum uygulamalarının standart elma çeşitlerinin yaprak ve meyvelerindeki mikro besin element kapsamına etkisi (ppm)	31
---	----





ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Çalışma alanı lokasyon haritası (Anonim, 2015b).	12
Şekil 3.2. Çalışmanın yapıldığı elma bahçesinden görünüm.	14





SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklama

°C

Derece santigrad

G

Gram

L

Litre

Mm

Milimetre

pH

Asitlik derecesi

ppm

Herhangi bir karışımda toplam madde miktarının milyonda bir birimlik maddesi

Kısaltmalar

Açıklama

V.K

Varyasyon kaynağı

S.D

K.O

G.İ

Grup içi

G.A

Grup arası

T.U

Topraktan uygulama

Y.U

Yapraktan uygulama



1.GİRİŞ

Ülkemiz sahip olduğu iklim ve toprak yapısı bakımından pek çok meyvenin yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Yumuşak çekirdekli meyveler arasında önemli bir yere sahip olan elma, ülkemizde üretim açısından büyük bir paya sahiptir. Elma (*Malus communis* L.), kültürü yapılan bir meyve olup, dünyada yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan ve kışın yapraklarını döken bir meyve ağacıdır. Diğer birçok meyve gibi elmada da yüksek miktarda C vitaminine eşdeğer olan fenolik bileşenler ve antioksidanlar bulunmaktadır (Bulun, 2011).

Çok eski yıllardan beri yetiştirilen ılıman iklim meyveleri arasında en başta gelen elmanın (*Malus domestica* Borkh), kültürü milattan birkaç yüzyıl önceden beri yapılmaktadır. Dünyada en çok bilinen bir meyve türü olan elma (*Malus communis* L.) Rosaceae familyasının Pomoideae alt familyasına ait *Malus* cinsi içerisinde yer almaktadır. Kültür elması *Malus* cinsi içerisinde yer alan türlerin tür içi ve türler arası bir hibrit kompleksidir. Farklı *Malus* tür, alt tür ve varyetelerinin (*M. pumila*, *M. trilobata*, *M. sylvestris* var. *microphylla*) de belirlenmesine ev sahipliği yapan Anadolu, barındırdığı elma genotipleri açısından büyük bir zenginlik arz etmektedir (Kalin, 2011).

Dünyada ve ülkemizde sevilerek tüketilen meyvelerin başında gelen elma, (*Malus comminus* L.), ekonomik açıdan olduğu kadar beslenme ve sağlık açısından da son derece değerli bir meyvedir. Elmanın anavatanı, Anadolu'yu da içine alan Güney Kafkaslar'dır. Elma her ne kadar ekolojinin uygunluğu bakımından ülkemizin hemen her yerinde yetişse de en ideal kültür merkezleri Kuzey Anadolu'da bulunmaktadır. Karasal iklimin hüküm sürdüğü bu alanlarda ise pek çok mikroklima alan bulunmaktadır (Özçağırın ve ark., 2004). Van ili Muradiye ilçesi de söz konusu mikroklima alanlardan biri olup, yörede elma başta olmak üzere birçok ılıman iklim meyve türleri yetiştirilmektedir. Van ilinde 1.860,90 ha alandan yaklaşık 5.259,27 ton elma alınmaktadır (Anonim, 2014a). Bu rakam, yörenin elma üretimi için son derece elverişli olduğu göz önüne alındığında son derece düşüktür. Yöre çiftçisinin toprak analizlerine dayalı bilinçli gübreleme ve dengeli bitki besleme programının olmayışı bu durumun en önemli nedenleri arasında sayılabilir. Bitkisel üretimde kaliteli ve yüksek

verim almak, toprak-bitki sistemindeki ikili ilişkinin doğrusal bir şekilde gelişmesiyle gerçekleşmektedir (Bice, 2008). Elma yetiştiriciliğinde en önemli nokta, yüksek verim ve kaliteli ürün alabilmek için diğer yetiştiricilik uygulamaları yanında, gübrelemenin doğru ve dengeli şekilde yapılmasıdır. Elma bahçelerine verilecek gübre miktarı toprak işleme yöntemine, toprağın karakterine, ağacın büyüme gücüne, yaşına, alınan ürün miktarına göre değişmektedir. Verilecek gübre miktarının ise toprak ve yaprak analizleri ile tespit edilmesi gerekmektedir. Elma bahçelerinde fidan dikilmeden önce bir temel gübreleme yapılmalı, dikimden sonra da bahçe her yıl analiz sonuçlarına göre gübrenmelidir (Anonim, 2014b).

Bir önceki yıla kıyasla 2013 yılı bitkisel üretim miktarı içerisindeki meyve üretimi, bir önceki yıla kıyasla %1,2 artışla 18,2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Yumuşak çekirdekli meyveler içerisinde önemli bir paya sahip olan elma, 2012 yılında 2.888.985 ton olup, 2013 yılında ülkemizde 3.128.450 ton üretim ile %8,3 artış gerçekleşmiştir. Armut, muşmula, ayva ve yenidünya gibi diğer yumuşak çekirdekli meyveler arasında üretim bakımından da birinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2013).

Tüm canlı organizmalar için potasyum gerekli bir elementtir. Bitki fizyolojisinde sadece bitki dokularındaki miktarı yönünden değil, aynı zamanda fizyolojik ve biyokimyasal işlevleri yönünden de önemli bir katyondur. Potasyum iyonu, bitki dokuları tarafından yüksek hız ve miktarda alınmaktadır, bu yüksek alım oranı etken bir taşıma mekanizması ile ilgilidir. Bitkiler için gerekli mineral katyon türleri arasında elektrokimyasal bir düşüşe karşı yönde, bitki hücrelerine taşındığına ilişkin kanıt bulunan tek katyon potasyumdur. Bitkide çok hareketli olan potasyumun ana taşınma yönü, meristematik dokulara doğrudur. Potasyum çoğunlukla, bitkinin yaşlı organlarından daha genç dokulara yeniden taşınır. Büyüme hızı düşen bitkilerdeki potasyum elementi alım düzeylerinin düştüğü ve özellikle dallara taşıma yeteneğinin olumsuz etkilendiği belirtilmektedir. Noksanlığından zarar gören bitkilerde, turgor durumunda bir azalma gözlenir ve su gerilimi altında, bitkiler kolayca pörsür. Bu nedenle bitkilerin kuraklığa direnci azalır. Potasyum, bitki büyümesini ve sentetik süreçleri artırarak sadece bitki üretimini etkilemekle kalmaz, aynı zamanda birçok bitki türünün hastalıklara direncini yükseltme yönünde de büyük önem taşır (Aydemir ve ark., 1988).

Bitkilerin büyüme ve gelişme dönemleri boyunca topraktan en fazla kaldırdıkları elementlerden biri de potasyumdur. Potasyum bitki bünyesinde, karbonhidrat ve protein sentezi, meristematik hücre gelişmesi, fotosentez, su rejimi, hormon aktivitesi ve enzim aktivasyonu gibi birçok fizyolojik ve metabolik olaylara katılmaktadır. Ayrıca bitki bünyesinde lignifikasyonu ve silifikasyonu artırıcı etkinliği de bulunmaktadır (Aktaş, 1995).

Potasyum bitkiler tarafından azottan sonra en fazla alınan besin elementlerinden biridir (Güzel ve ark., 2002). Eksikliğinde elma yapraklarının kenarlarında esmer ve kahve renkli kloroz oluşur ve bu bölgeler kurur. Buna karşılık yapraklar bu haliyle ağaç üzerinde uzunca bir süre kalabilir. Meyveler küçük ve soluk, kalın kabuklu olurlar. Şeker miktarı az ve tadı ekşi olur. Bitkilerdeki işlevlerine ve kalite üzerindeki önemli etkilerine karşın potasyumlu gübrelere, ülkemizdeki gübreleme programlarında gerektiği kadar yer verilmemektedir. Potasyum bitkilerde hayati öneme sahip metabolik, fizyolojik ve biyokimyasal işlevlere sahiptir. Bu işlevlerin etkisi sonucu bitkilerde ürün miktarı ve kalitesi artar. Potasyum enzim aktivitesine, fotosenteze, bitki besin elementlerinin ve fotosentez ürünlerinin taşınmalarına yardım eder, protein kapsamını artırır, turgoru düzenler, bitkilerde su yitmesini ve solmayı önler. Potasyum bitkilerde kök gelişmesini ve büyümesini olumlu şekilde etkilerken, soğuğa dayanıklılığı artırır, erkencilik sağlar, azotun etkinliğini artırır, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı olumlu şekilde etkiler. Bu etkinlikleriyle potasyum, ürün miktarı üzerine olumlu ve önemli etki yapar. Bu nedenle ülkemizdeki gübreleme programlarında potasyumlu gübrelere yer verilmesi önem taşımaktadır (Kacar, 1995; 2002).

Bitkide ko-faktör olarak katalitik etkide bulunan potasyum; çevre koşullarına karşı bitkinin direncini artırıcı, kök sistemini geliştirici, su kullanım etkinliğini artırıcı ve kaliteyi yükseltici önemli bir elementtir. Bitkiler için mutlak gerekli besin elementlerinden biri olan potasyum, bitkilerden yüksek verim ve kaliteli ürün alabilmek için yeri doldurulamaz bir öneme sahiptir (Şerefoğlu, 2009).

Bu çalışmada, 2013 yılında Van ili Muradiye ilçesinde, elmalar fındık iriliğine ulaştığı dönemde, yapraktan ve topraktan potasyumlu gübre uygulamasının bazı standart elma çeşitlerinin meyve kalitesi ve besin element içeriğine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2.LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

2.1. Elmada Potasyum Çalışmaları

Troldenier ve Zehler (1976)'e göre potasyum, kaliteli ve bol ürün alınması yanında bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı direnç kazanmalarında da önemli etkiye sahiptir.

Peterson ve ark. (1994), elma yapraklarında azot (N)'un %1.5-3.0, fosfor (P)'un % 0.11-0.3, potasyum (K)'un % 1.2-2.0, kalsiyum (Ca)'un % 1.5-2.0, magnezyum (Mg)'un % 0.2-3.5, mangan (Mn)'ın 25-150 ppm, demir (Fe)'in 40-400 ppm ve çinko (Zn)'nun 15-200 ppm düzeylerinde olması gerektiğini bildirmektedirler.

Kacar ve ark. (1999), dokuz ayrı lokasyonda elma ağaçları ile yürüttükleri denemede; azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelerin farklı dozlarına bağlı olarak ürün miktarının önemli düzeyde arttığını ve maksimum ekonomik gübre için ağaç başına 600 g N ve 500 g P₂O₅ dozlarının uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Potasyumun turuncgillerde meyve veriminden çok, kalitesi üzerine etkili bir element olduğu kabul edilmektedir (Alva ve ark., 1999).

Gerçekçioğlu ve ark. (2000)' de yaptıkları çalışmada, uygun dozda kullanılacak potasyumun bitki bünyesindeki karbonhidrat metabolizmasını etkileyerek dayanıklılığı artırdığını tespit etmişlerdir.

Akgül ve ark. (2004), M9 elma anacı üzerine aşılı Jersey mac elma çeşidinde farklı potasyum dozlarının (0, 50, 100, 150 g K₂O/ağaç) etkisini inceledikleri araştırmalarında, azotlu ve fosforlu gübreleri sırasıyla 60 g/ağaç N 40 g/ağaç P₂O₅ olacak şekilde sabit uygulamışlardır. Araştırma sonucunda; K ile Ca ve Mg arasındaki zıt bir ilişkinin olduğu açıkça ortaya çıkarken, N, P ve Fe ile K arasında ortam ve kullanılan gübrelerden kaynaklandığı düşünülen etkileşimlerin olduğu tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada potasyum ile diğer mikro elementler arasında tutarlı bir ilişki saptanamamıştır.

Atasay ve ark. (2013), Eğirdir (Isparta)'de yürüttükleri çalışmada; M9 anacı üzerine aşılı dört yaşındaki Jersey mac ve Golden Delicious elma çeşitlerinde dört yıl süre ile azot ve fosfor dozları sabit olmak üzere, (0, 50, 100 ve 150 g/ağaç) farklı

potasyum dozlarının bitkiler üzerindeki etkileri incelenmiş ve ağaçlardan çiçekler açmadan önce (balon aşamasında) alınan örneklerde, *in vitro* koşullarda çiçek tozu canlılık ve çimlenme yetenekleri, çiçek tozu sayısı, anter sayısı ve morfolojik homojenik durumları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; potasyum uygulamaları çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu sayısı ve çimlenme oranını arttırmış olup, en yüksek değerler 50 g ve 100 g K₂O/ağaç uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir.

2.2. Diğer Meyvelerdeki Potasyum Çalışmaları

Potasyumun meyve suyunun miktarını, çözünür toplam katı maddesini ve C vitamin düzeyini arttırdığı, buna karşılık, meyvenin asitliğini azalttığı bildirilmektedir (Bhargava ve ark., 1993).

Bhardwaj ve ark. (1993), Hindistan'da asitli topraklarda yetiştirilen Kinnow mandarin çeşidinde yaptıkları çalışmada, farklı doz ve zamanlarda yapılan potasyum gübrelemesinin meyve verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada; potasyumun Mart, Haziran ve Eylül aylarında sırasıyla 234, 703 ve 2109 g/kg olarak ağaçlara topraktan uygulanmasıyla, potasyum dozunun artışına paralel olarak meyvelerin usare içeriği, SÇKM ve SÇKM/Asit oranının azaldığı, buna karşılık C vitamini ve asit içeriğinin arttığını belirlemişlerdir. Ayrıca bitkilere uygulanan potasyum gübresinin gecikmesi ile usare miktarı, asit içeriği ve SÇKM/Asit oranı artarken, C vitamini içeriğinin azalttığını rapor etmişlerdir.

Boman ve ark. (1998) yaptıkları çalışmada, Star Ruby altıntopunda tam çiçeklenme ve yaz aylarında yapraktan K uygulamasının meyve iriliği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada; 0, 5, 9.5 ve 15 kg/ha dozlarında potasyum nitrat ve monopotasyum fosfat şeklinde iki farklı potasyum kaynaklı uygulama; Nisan, Mayıs ve Ağustos aylarında iki yıl süre ile yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, 5 kg/ha dozu hariç, diğer potasyum uygulamalarının meyve iriliğini artırmada önemli etkileri olduğu saptanmıştır. Ayrıca, en yüksek dozun orta dozdan istatistiksel olarak önemli bir farklı etkiye sahip olmadığı, fakat kontrol uygulamasına oranla meyve iriliğini önemli düzeyde artırdığı gözlemlenmiştir. Çalışmada, potasyum nitrat ve monopotasyum fosfat

uygulanan her iki grupta da kontrol grubuna oranla meyve çapında 4-5 mm artış sağlandığı rapor edilmiştir.

Antalya Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü'nde örtü altında yetiştirilen Galia eşidi kavuna fertigasyon ile uygulanan potasyum dozlarının verime etkileri üzerinde yürütülen bir araştırmada; potasyumun uygulamalarının verime etkisi önemsiz bulunmuş, suda çözünebilir kuru madde ve meyve eti sertliği gibi meyve kalite parametrelerinde ise belirgin bir iyileşme kaydedilmiştir (Demiral ve ark., 1999).

Erner ve ark. (2001), ağaçlarda potasyumun gerekliliğinin yanında azot ve %0.5 ile %2 oranında kuru madde gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırıcılar, pazarlanabilir nitelikte taze meyvenin, ancak optimum oranda potasyum düzeyine ulaşıldığında meyve iç ve dış kalitesi, verim, renk, ağırlık ve asitlik özellikleri üzerine önemli etkilere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Modern turunçgil bahçelerinde ağaçlar ve bunlar üzerine potasyumun yaptığı önemli etki göz önünde bulundurularak çeşitli potasyum gübreleri kullanılırken, düşen yağış miktarı ve tuzluluğu dikkate alınarak uygulama yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

İnglese ve ark. (2002), zeytinlerde yapraktan KNO_3 uygulamasının meyve gelişmesinin ikinci ve üçüncü safhalarında meyve büyüklüğünde, meyve ağırlığında, etin çekirdeğe oranında ve ürün miktarında diğer uygulamalara göre en iyi sonucu verdiğini bulmuşlardır.

Han ve ark. (2008), 1994-2004 yılları arasında yaptıkları çalışmada N, P ve K gübrelerinin uzun süreli kullanımının 17 yaşındaki satsuma mandarin eşidinde (*Citrus unshiu Marc. cv. Okitsu wase*) meyve kalitesi ve verimi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Potasyum gübresinin olmadığı uygulamalarda iri meyve oranı azalırken; orta irilikteki meyve oranı artmıştır. Buna karşılık azot ve fosfor uygulamalarında ise aynı neticede veri elde edilememiştir. Sonuç olarak, potasyum uygulamasının turunçgil meyvesinin verimi ve kalitesi üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Ashraf ve ark. (2010), Pakistan'da yaygın olarak yetiştirilen Kinnow mandarininde farklı potasyum dozları uygulayarak verim, meyve iriliği ve kalitenin nasıl etkilendiğini incelemişlerdir. Çalışmada, azot ve potasyum yönünden optimum düzeyde beslenen ağaçlara 0,50 ve 100 kg/ha dozlarında dipotasyumoksit

uygulamışlardır. Potasyum uygulamaları verim ve kaliteyi artırırken, hektara 100 kg potasyum uygulamasının meyve ağırlığı, meyve iriliği ve kabuk kalınlığını daha etkin biçimde artırdığını saptamışlardır. Meyve suyu miktarı ve oranı 75 kg potasyum uygulamasında en yüksek değerde saptanmıştır. Ayrıca, bitkilerin azot ve fosfor alımlarının artan potasyum dozu ile pozitif bir ilişki içinde olduğunu belirtmişlerdir. Ancak, en yüksek Ca ve Mg içerikleri 50 kg potasyum/ha uygulamasında gözlemlenmiştir. Sonuçların tümü birlikte değerlendirildiğinde, meyve suyu miktarı, SÇKM/asit oranı ve bitki besin elementleri alımı yönünden en etkin dozun 75 kg/ha potasyum uygulaması olduğunu saptamışlardır.

Yiğitoğlu (2010), Fosfor ve potasyum gübre uygulamalarının böğürtlen bitkisinde verim ve kalite üzerine araştırılmasında Bursa-4 böğürtlen çeşidinde yapılan çalışmada; farklı dozlarda uygulanan fosfor ve potasyumun bitkide; sürgün boyu, sürgün sayısı, sürgün çapı, SÇKM oranı, renk ve tat özellikleri, yaprak yaş ve kuru ağırlıkları, meyve ağırlığı, sürgün başına verim ve yaprakta azot-fosfor-potasyum oranları üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; bitkinin sürgün sayısı, sürgün boyu ve sürgün çapı değerleri üzerine artan potasyum dozlarının etkili olduğu, fosfor dozlarının ise önemli bir etki yapmadığı sonucuna erişilmiştir. Meyve rengi üzerine etkileri değerlendirildiğinde; potasyum arttıkça meyve üzerindeki taneciklerde çeşide has renklenmenin en iyi şekilde meydana geldiği, fosfor dozlarının etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Tat analizi sonuçlarına göre; potasyum arttıkça lezzetin artan bir eğilim sergilediği, fosforun artan dozlarının belli bir düzeye kadar lezzeti arttırdığı, sonraki dozlarda azalma eğilimi sergilediği, fosfor ve potasyumun ilişkisi tat analizi açısından önemli bulunmuştur. Artan potasyum dozlarının, yaprak yaş ve kuru ağırlıklarına etkileri önemli bulunmuş, fosfor dozlarının ise önemli bir etkide bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Potasyum ve fosfor dozlarının meyve ağırlığına etkileri ise önemsiz bulunmuştur. Bitki başına verim değerleri incelendiğinde; artan potasyum dozlarının verimi artırıcı etkisinin bulunduğu, fosfor dozlarının ise bir düzeye kadar artış daha sonra düşüş eğilimi içinde bulunduğunu belirlemiştir.

Kalenderoğlu (2010), yapraktan KNO_3 verilen zeytin ağaçların yaprak ve meyvedeki K içerikleri diğer ağaçlardan daha yüksek bulunmuştur. KNO_3 uygulanan

ağaçlara ait meyvelerin 100 tane ağırlığı, et/çekirdek oranı, yaş meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve eni değerleri de diğer uygulamalardan daha yüksek olduğunu saptamıştır.

Tepecik (2010), incir meyvesinde meyve özü olarak kabul edilen güneş yanıklığının azaltılmasında potasyumun (K) önemli etki gösterdiği, K uygulama dozları içerisinde NP+750 g K₂O ve NP+900 g K₂O uygulamalarında kontrole göre güneş yanıklığında önemli oranda düşüş olduğunu gözlemlemiştir.

Kılıç (2010), Sera koşullarında potasyum uygulamalarının farklı biber genotiplerinin gelişimi üzerine etkisi ve bitkilerde potasyum etkinliğinin belirlenmesi adı altında yürütülen tez çalışmasında elde edilen sonuçlara göre, Potasyum noksanlığında, biber bitkisinin gelişiminin asgari düzeyde yavaşladığı, büyümenin geciktiği, yaprakların küçüldüğü ve bronz renk aldığı gözlenmiştir. Damarların yakınlarında nekrotik kahverengi lekeler oluştuğu ve bazen de yaprakların kıvrıldığı ve kuruduğunu tespit etmiştir.

Çolpan (2011), potasyum uygulamalarının sera koşullarında yetiştirilen sırık domateslerde maksimum domates verimi 12 kg K₂O/da doz uygulaması ile elde etmiştir. Fakat 8 kg K₂O/da dozu da bu doz ile aynı Duncan grubunda yer almıştır. Uygulanan potasyum dozu Kontrol (0 kg K₂O/da) dozundan 4 kg K₂O/da dozuna kadar olan artış %19 iken, 4 kg K₂O/da dozu ile 8 kg K₂O /da dozları arasındaki artış %9 dur. 8 kg K₂O/da ile 12 kg K₂O/ da dozu arasındaki artış ise %1'in altındadır. Maksimum verim ile uygulanan K₂O dozu arasında nonlinear (quadratic) regresyon eşitliğine göre, maksimum verime ulaşmak için 11 kg K₂O/da dozu önerilmiş olup, potasyum dozlarının verimin yanında verim unsurlarını da artırdığını bildirmiştir.

Koç (2012), Altıntop meyvesinde en ağır meyveleri potasyum uygulamasından elde etmiş ve kontrole göre %27 kadar daha yüksek değerlerde bulmuştur. Genel olarak meyve uzunluğu ve meyve genişliği için uygulamalar arasında pek fark bulunmamakla birlikte en yüksek değerleri potasyum uygulaması göstermiştir. Uygulamalar arasında dış görünüşleri en güzel meyveler potasyum püskürtülmüş ağaçlarda, en kötüler ise kontrol örneklerinde tespit edilirken, uygulamalarda en yüksek fotosentez etkinliği potasyum püskürtmesi uygulanan ağaçlarda görülmüş ve potasyum uygulamasının pazarlanabilir meyve miktarı, meyve ağırlığı, uzunluğu ve genişliği, tohum sayısı,

meyve dış görünüşü, meyve kabuk yapısı ve rengi, PSII ve SPAD değerleri üzerine olumlu etkisinin olduğu rapor etmiştir.

Ege Bölgesine uygun sofralık yerli (Falcon) ve hibrit (Marmara) domates çeşitlerine farklı dozlarda N ve K'lu gübrelerin uygulandığı bu çalışmada verim, bazı fiziksel ve kalite özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Her iki çeşit verimleri bakımından karşılaştırıldığında, Falcon'nun (Yerli) veriminin Marmara'nın (Hibrit) veriminden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Hibrit çeşitlerin veriminin daha fazla olması beklenirken, yerli çeşitlere yapılan doğru bir gübrelemenin de verimi arttırabileceği ortaya çıkmıştır. Ancak bu çalışmada, artan dozlarda N ve K'lu gübre uygulaması ile her iki çeşit domatesin veriminin arttırdığı belirlenmiştir. Önemli kalite parametrelerinden meyve sertliği, pH ve TA içeriklerinin, artan K dozları ile arttığı saptanmıştır Her iki çeşitte de artan K'lu gübreleme ile C vitaminin arttığı görülmektedir Doğal bir antioksidan olarak düşünülen ve domateste bol miktarda bulunan likopen odaklı yetiştiricilik yapılan durumlarda; K uygulamalarının önemli etkiye sahip olduğu düşünülmektedir (Öncel, 2014).

2.3. Diğer Bitkilerde Yapılan Çalışmalar

Panagiotopoulos ve ark. (1995), su stresi ve potasyum gübrelemesinin domateste verim ve kalite üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında, su stresinin potasyum uygulamalarına göre verim ve kalite üzerine daha etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Potasyum uygulamaları, gülün verim ve kalite özelliklerine olumlu etki yapmış ve bu deneme koşullarında tüm parametreler üzerine 200 mg kg⁻¹'lık K dozu en etkili bulunmuştur. Buradan gülün beslenmesi için K gübrelemesine mutlak gereksinim olduğu yargısına varılmaktadır (Akat ve ark., 1995).

Ayçiçeği bitkisinin Van koşullarında azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübre isteğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada azotlu ve fosforlu gübrelerin yanında denenen potasyumlu gübre; tanenin yağ içeriğini artırmış, bitki boyu, yaprak sayısı, tabla çapı, tablada tane sayısı, bin tane ağırlığı, tane verimi, sap verimi, protein içeriği, yağ ve protein verimlerini ise etkilememiştir (Karaçal ve ark., 1996).

Güler ve ark. (1998) tarafından yapılan bir çalışmada, domates bitkisine azot ve potasyum uygulamalarının verim, kalite, yaprak ve toprak özelliklerine etkisi incelenmiş ve denemede azotun 0, 125, 250 ve 375 mg kg⁻¹ ve potasyumun ise 0, 150, 300 ve 450 mg kg⁻¹ dozları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek verim 16.7 ton da⁻¹ ile 250 mg kg⁻¹ N ve 300 mg kg⁻¹ K dozundan alındığı bildirilmiştir.

Macaristan'da potasyum uygulamalarının ayçiçeğine etkileri tarla denemeleri ile araştırılmıştır. Maksimum taze ve kuru madde verimi, bitki boyu ve yaprak alanı verilen potasyum miktarına bağlı olarak artmıştır (Grosz ve ark., 2007).

Fageria (2009), bitki yapraklarında potasyum miktarı arttıkça fotosentez ile ribülozdifosfat karboksilaz enzim aktivitesinin ve foto respirasyonun arttığını saptamıştır. Ayrıca potasyumun, protein içeriklerinin artmasına neden olarak gıda ve yem bitkilerinin besin değerlerinin yükselmesini ve kalitesinin artırdığını saptamıştır.

Avusturalya'nın güneybatı bölgelerinde, üç yıl süreyle, sekiz farklı uygulama alanında yürütülen çalışmada; azotlu ve potasyumlu gübreleri dört farklı seviyede uygulayarak, kanola ve buğdayın tane verimleri ve tane kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçları; potasyum uygulamalarının buğdayın protein kapsamını değiştirmedığını gösterirken, azot uygulamalarının söz konusu ölçütü artırıcı yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Diğer yandan artan azot uygulamalarının hektolitre ağırlığını %3 oranda düşürdüğü belirlenmiş, ancak potasyum uygulamalarının herhangi bir etkisi gözlenmemiştir (Brennan ve ark. (2009).

Salwa ve ark. (2010), 2009-2010 kış döneminde Mısır' da yürüttükleri denemede, potasyum sülfat ve potasyum klorür gübrelerini iki ayrı dozda (57 ve 114 kg K₂O ha⁻¹) buğday ve bakla bitkisine uygulamışlardır. Çalışma sonucunda; buğday tane ve saman veriminin potasyumlu gübrelerle olumlu cevaplar verdiği gözlenmiştir. Potasyumlu gübrelerin uygulandığı parsellerde tane verimleri 6.32-6.28 ton ha⁻¹, saman verimleri 13.49-13.23 ton ha⁻¹ arasında değişirken, kontrol parselinde elde edilen değerler tane verimi için 6.06 ton ha⁻¹, saman verimi için ise 12.17 ton ha⁻¹ olarak rapor etmişlerdir.

Artan dozlarda K uygulamasının ayçiçeğinde bitki boyu, bitkide yaprak sayısı, tabla çapı, sap verimi, sap çapı, tane tutma oranı, bin tane ağırlığı gibi verim unsurları artan dozlarda Mg uygulamasına göre daha fazla artmaktadır. Fakat K ile Mg'un belli

düzeylerde birlikte uygulanmaları verim unsurlarının maksimum düzeye çıkarmaktadır. Her iki yıldaki en yüksek sap verimini sağlayan dozlar (K_4Mg_4 , Mg_6) ile en yüksek tane verimini sağlayan dozlar aynı olmuştur (Ertiftik, 2012).



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yerinin genel tanımı

Bu çalışma, Van ili Muradiye ilçesine bağlı Karahan köyünde 2013 yılında yürütülmüştür. Van dünya üzerinde $42^{\circ} 40'$ ve $44^{\circ} 30'$ Doğu boylamları ile $37^{\circ} 43'$ ve $39^{\circ} 26'$ Kuzey enlemleri arasındadır. Türkiye üzerinde ise Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Murat-Van Bölümü'ndeki Van Gölü kapalı havzasındadır. Muradiye ilçesi 38.994722 enlem ve 43.768056 boylamlarında yer almaktadır. Çalışmanın yapıldığı Karahan köyü 38.928084 enlem ve 43.650696 boylamlarında yer almaktadır (Anonim, 2015a).



Şekil 3.1. Çalışma alanı lokasyon haritası (Anonim, 2015b).

Van ili; Kuzeyden Ağrı ili Doğubayazıt, Diyadin ve Hamur ilçeleri; batıdan Van Gölü ile Ağrı ilinin Patnos ilçesi Bitlis' in Adilcevaz, Tatvan ve Hizan ilçeleri; güneyden Siirt'in Pervari, Hakkâri ili Beytüşşebap ve Yüksekova ilçeleri ile komşudur. Doğusunda

İran Devleti sınırı yer alır. İl toprakları 19.069 km kare olan yüzölçümü ile Türkiye topraklarının %25'ini oluşturur. Van yüzölçümü bakımından Türkiye'nin 6. büyük ilidir. Van Doğu Anadolu Bölgesi'nin volkanik dağlarla kaplı çukur kesiminde bulunan Van Gölü'nün doğu kıyısına 5 km uzaklıkta çok az meyilli bir arazi üzerine kurulmuştur. Rakım yüksekliği yaklaşık 1725 m'dir. Türkiye'nin en büyük gölü olan Van Gölü yüksek dağların ortasında bir çöküntü durumundadır. Çevredeki yüksek dağlar Van ilinin sınırını oluşturur (Anonim 2015a).

3.1.2. Araştırma alanının iklim özellikleri

Van ilinde karasal iklim hüküm sürer. Kışlar sert ve uzun geçer. Çok yüksek bölgelerinde, kışın daha az sert geçmesini Van Gölü temin eder. Kışın 150 güne yakını 0°C altında geçer. Yazın ise 20 gün +30°C'nin üstündedir. Yıllık sıcaklık ortalaması 9°C'dir. Ekim ayında başlayan soğuklar, mayıs ayına kadar devam eder. Yılın en soğuk ayı olan ocak ayının ortalama sıcaklığı -3.5 °C kadardır. Geniş Van gölü sayesinde burada kışlar çok sert geçmemektedir. Toprak genellikle 80 gün karla örtülü kalır. Van ovası Türkiye'nin ve Doğu Anadolu bölgesinin en az yağış alan alanlarından biridir. Ovaya düşen yıllık ortalama yağış miktarı ilçelere göre 370 mm ile 570 mm arasında değişir. Yılın en yağışlı mevsimi ilkbahar, en yağışlı ayı ise mayıstır. Yazlar az yağışlı ve çok sıcak geçer. Sıcaklık -26,9°C ile +36°C arasında seyreder.

3.1.3. Araştırmanın bitki materyali

Çalışmada; Braeburn, Fuji, Mondial Gala, Granny Smith, Jonathan, Red Chief, Scarlet Spur ve Golden Delicious olmak üzere 8 standart elma çeşidi kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Çalışmanın yapıldığı elma bahçesinden görünüm.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme tekniği ve konular

Araştırmada; potasyumun yapraktan ve topraktan olmak üzere iki farklı uygulama şekli ile kontrol (potasyum uygulanmayan) konuları ele alınmıştır. Buna göre; denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak planlanmış ve bir tekerrür 2 ağaçtan oluşmuştur. Her bir uygulamada her çeşit için, tekerrürler de dâhil olmak üzere toplam 6 ağaç kullanılmıştır. Buna göre 3 farklı uygulama şeklinde, toplam, $3 \times 6 \times 8 = 144$ adet yarı bodur M109 anaçlı elma ağaçları araştırmanın materyalini oluşturmuştur.

3.2.2. Yapraktan potasyum uygulaması

Yapraktan uygulama için %1'lik K_2O uygulanmıştır. Her çeşitten 6 ağaca uygulanıp, ağaçlar etiketlenmiştir. %1 K_2O için 10 litrelik sırt pompasına 282 gr KNO_3 eklenmiş ve yayıcı yapıştırıcı koyulmuştur. 10 litre 6 ağaca eşit olarak paylaştırılmıştır.

3.2.3. Topraktan potasyum uygulaması

Topraktan uygulama için her bir ağaca 100 gram K_2O için K_2SO_4 'den 230 gram tartılmış ve her ağacın taç izdüşümüne uygulanmıştır. 48 adet ağaç için 230 gram tartılmış ve ağaçlar etiketlenmiştir.

3.2.4. Bitki örneklerinin alınması ve bitki analiz yöntemi

Bitkilerden alınan yaprak örnekleri Kacar (1984) tarafından bildirilen esaslar dâhilinde alınmıştır. Alınan bu örnekler, laboratuara getirildikten sonra; önce şebeke suyu ile daha sonra saf su ile yıkandıktan sonra, oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Hava kurusu haline gelen örnekler, 65 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar

etüvde kurutulmuştur. Kurutulan örnekler daha sonra öğütölüp, analizlere hazır hale getirilmiştir.

Öğütölerek hazırlanan örnekler kuru yakma metoduna göre yakılmış ve elde edilen süzüklerde makro ve mikro besin elementlerinin analizleri ICP-AES (inductively coupled plazma atomik emisyon spektrometre) ile gerçekleştirilmiştir. Fosfor analizleri Vanadamolibdo fosforik sarı renk yöntemine göre, yakma işlemi sonucunda elde edilen çözeltideki fosfor miktarı spektrofotometrede kolorimetrik olarak Kacar (1984)'a göre belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. Elmada bazı besin maddelerinin kritik düzeyleri (Jones ve ark., 1991)

Bitki		Elma (Malus ssp.)	
Bitki aksamı		Yaprak (taze sürgün)	
Zaman		Orta dönem	
Element	Noksan	Yeterli	Fazla
N, %	1,07-1,89	1,90-2,60	2,70-3,00
P	0,10-0,13	0,14-0,40	>0,40
K	1,00-1,49	1,50-2,00	>2,00
Ca	<1,20	1,20-1,60	>1,60
Mg	0,20-0,24	0,25-0,40	>0,50
S	<0,20	0,20-0,40	>0,40
B, mg kg ⁻¹	20-24	25-50	>50
Cu	4-5	6-50	50
Fe	40-49	50-300	300
Mn	20-24	25-200	201-300
Mo	0,05-0,10	>0,10	-
Zn	15-19	20-100	>100

3.2.5. Elma meyvesinde incelenen bazı parametreler

3.2.5.1. Meyve ağırlığı (g)

Her ağaçtan tesadüfi olarak alınan sağlıklı, yarasız, çeşit özelliğini gösteren 10 meyvenin hassas terazide ayrı ayrı tartılarak ortalamalarının alınması sonucu elde edilmiştir.

3.2.5.2. Meyve uzunluğu (mm)

Meyvelerin stil ucu ile meyve sapı arasındaki mesafenin dijital kumpas ile ölçülmesiyle saptanmıştır.

3.2.5.3. Meyve çapı (mm)

Meyvelerin orta eksene dik olan en geniş mesafesinin dijital kumpas ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

3.2.5.4. Şekil indeksi (mm)

Meyve uzunluğunun meyve çapına oranı ile elde edilmiştir.

3.2.5.5. Suda çözünür kuru madde (% SÇKM)

Bu gibi analizlerde, el refraktometresi kullanılmıştır. Katı meyve sıkacağına meyveler sıkıldıktan sonra refraktometrenin prizması üzerine bir damla damlatılarak kapağı kapatılır. Ekranda mavi çizgi olarak okunan değer % SÇKM olarak kaydedilir. 10 meyvenin SÇKM'si ayrı ayrı ölçüldükten sonra ortalaması alınmıştır (Özçağıran (1965)'e atfen Güler yüz, 1977).

3.2.5.6. Titre edilebilir asit miktarı

Tortusuz meyve suyundan 10 ml alınır ve bir beher bardağa konur. Meyve suyu pH'sı 8 oluncaya kadar beher bardak içerisine 0.1 normal NaOH (sodyum hidroksit) katılır. Harcanan toplam NaOH miktarı kaydedilir. Daha sonra asit değerinin hesabı yapılır. Asit değerinin hesaplanmasında aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (Karaçalı 1993).

$$A=((S.N.E.F.)/C).100$$

A: Asit miktarı, g/100 ml meyve suyu

S: Kullanılan NaOH miktarı

N: Kullanılan NaOH'ın normalitesi

F: Kullanılan NaOH'ın faktörü

C: Kullanılan örnek miktarı

(Sitrik asit için: 0.064, Malik asit için: 0.067, Tartarik asit için: 0.075)

3.2.5.7. pH

Laboratuvarda katı meyve sıkacağında sıkılan meyve suları bir beher bardak içerisine pH metrenin elektrot ucu meyve suyu içinde kalacak şekilde koyulur. Ekranda görünen değer sabit hale gelince kaydedilir.

3.2.5.8. Çekirdek sayısı

Her ağaçtan tesadüfe bağlı olarak alınan sağlıklı, yarasız, çeşit özelliğini gösteren 10 meyvenin çekirdekleri ayrı ayrı sayılarak ortalamalarının alınması sonucu elde edilmiştir.

3.2.5.9. Çekirdek ağırlığı (g)

Her ağaçtan tesadüfe bağlı olarak alınan sağlıklı, yarasız, çeşit özelliğini gösteren 10 meyvenin çekirdekleri hassas terazide ayrı ayrı tartılarak ortalamalarının alınması sonucu elde edilmiştir.

3.2.5.10. Meyve sapı eni

Tesadüfi olarak alınan 10 meyve dijital kumpas (0.05 mm'ye duyarlı) kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.5.11. Meyve sapı boyu

Tesadüfi olarak alınan 10 meyve dijital kumpas (0.05 mm'ye duyarlı) kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.5.12. Çekirdek Evi Genişliği

Tesadüfi olarak alınan 10 meyve dijital kumpas (0.05 mm'ye duyarlı) kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.5.13. Çekirdek evi uzunluğu

Tesadüfi olarak alınan 10 meyve dijital kumpas (0.05 mm'ye duyarlı) kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.6. İstatistik analiz yöntemi

Çalışmada ele alınan özellikler bakımından tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından yapılacak karşılaştırmalarda, Varyans analizini takiben Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) istatistik paket programı kullanılmıştır.



4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Potasyum Uygulama Şekillerinin Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özelliklerine Etkileri

Uygulamaların elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalamalar ve Duncan harflendirmeleri ise Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4, Çizelge 4.5, Çizelge 4.6, Çizelge 4.7, Çizelge 4.8, Çizelge 4.9, Çizelge 4.10, Çizelge 4.11, Çizelge 4.12, Çizelge 4.13 ve Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Potasyum uygulamalarının pomolojik özelliklere etkisine ait F tablosu

Varyasyon Kaynağı		S.D	Yaprak uygulaması		Toprak uygulaması	
			K.O.	F	K.O.	F
Meyve ağırlığı	Grup içi	7	1467.137	428.518***	571.871	128.438***
	Grup arası	16	3.424		4.453	
Meyve eni	Grup içi	7	23.49	9.703***	10.871	4.481**
	Grup arası	16	2.421		2.426	
Meyve boyu	Grup içi	7	114.406	72.010***	26.985	8.804***
	Grup arası	16	1.589		3.065	
SÇKM	Grup içi	7	3.268	10.774***	4.085	26.642***
	Grup arası	16	0.303		0.153	
Asitlik	Grup içi	7	0.381	129.677***	0.672	428.235***
	Grup arası	16	0.003		0.002	
pH	Grup içi	7	0.276	9.891***	0.116	5.060**
	Grup arası	16	0.028		0.023	
Çekirdek evi geniş.	Grup içi	7	4.335	6.204***	18.545	77.839***
	Grup arası	16	0.699		0.238	
Çekirdek evi uzunluğu	Grup içi	7	1749.323	1.043***	6.487	14.055***
	Grup arası	16	1677.016		0.462	
Tohum sayısı	Grup içi	7	6.935	76.351***	5.124	72.333***
	Grup arası	16	0.091		0.071	
Tohum ağırlığı	Grup içi	7	0.021	490.124***	0.043	769.308***
	Grup arası	16	0		0.001	
Meyve sapı uzunluğu	Grup içi	7	0.21	15.427***	0.242	8.504***
	Grup arası	16	0.014		0.028	
Meyve sapı çapı	Grup içi	7	33.641	66.536***	56.881	115.206***
	Grup arası	16	0.506		0.494	
Meyve şekil indeksi	Grup içi	7	0.023	33.946***	0.002	2.187 öd
	Grup arası	16	0.001		0.001	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil,

Çizelge 4.2. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve ağırlığı üzerine etkisi

Çeşitler	Kontrol	Topraktan K uygulaması	Yapraktan K uygulaması
Breaburn	C 149.933 c	B 156.300 b	A 168.033 c
Fuji	A 133.100 f	A 132.267 e	136.100 f
Mondial Gala	C 142.333 d	B 155.500 b	A 165.733 c
Granny Smith	C 133.633 f	B 150.400 c	A 154.367 e
Jonathan	B 158.367 b	C 140.200 d	A 200.433 a
Red Chief	C 144.500 d	B 170.767 a	A 198.000 a
Scarlet Spur	B 178.600 a	C 172.600 a	A 185.267 b
Golden Delicious	C 138.667 e	B 148.767 c	A 161.333 d

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.3. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve eni üzerine etkisi

Çeşitler	Kontrol	Topraktan uygulama	Yapraktan uygulama
Breaburn	68.300 b	68.667 abc	68.600 cd
Fuji	64.833 c	65.400 d	66.900 d
Mondial Gala	B 67.000 b	A 69.400 ab	A 71.400 bc
Granny Smith	66.533 c	68.167 abcd	69.500 cd
Jonathan	B 70.300 a	C 66.333 cd	A 75.700 a
Red Chief	C 64.933 c	B 70.533 a	A 72.467 b
Scarlet Spur	B 70.400 a	B 70.667 a	A 72.633 b
Golden Delicious	C 64.633 c	B 67.233 bcd	A 69.200 cd

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.4. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve boyu üzerine etkisi

Çeşitler	Kontrol	Topraktan uygulama	Yapraktan uygulama
Breaburn	63.733 b	64.567 ab	67.200 de
Fuji	57.100 d	59.733 d	61.767 f
Mondial Gala	B 60.433 c	AB 63.767 bc	A 65.033 e
Granny Smith	C 60.167 c	B 65.600 ab	A 81.533 a
Jonathan	B 64.300 b	C 60.800 cd	A 69.133 cd
Red Chief	B 65.433 b	B 67.667 a	A 75.667 b
Scarlet Spur	AB 69.500 a	B 67.633 a	A 70.533 c
Golden Delicious	C 64.200 b	B 66.733 ab	A 69.300 cd

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.5. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve SÇKM üzerine etkisi

Çeşit	Kontrol	Topraktan uygulama	Yapraktan uygulama
Breaburn	10.133 c	11.300 c	10.633 c
Fuji	B 11.933 b	A 13.500 a	B 10.800 c
Mondial Gala	B 12.100 b	C 11.267 c	A 12.600 ab
Granny Smith	B 10.73 c	B 10.867 cd	A 11.600 b
Jonathan	B 12.333 b	C 11.233 cd	A 13.267 a
Red Chief	B 12.17 b	B 12.067 b	A 13.567 a
Scarlet Spur	AB 11.600 b	B 10.533 d	A 12.633 ab
Golden Delicious	B 12.500 b	A 13.600 a	B 12.600 ab

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.6. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin asitlik üzerine etkisi

Çeşit	Kontrol	Topraktan uygulama	Yapraktan uygulama
Breaburn	B 0.697 d	A 1.503 a	A 1.490 a
Fuji	B 0.657 d	A 0.782 d	B 0.585 de
Mondial Gala	A 0.777 c	B 0.281 f	B 0.261 f
Granny Smith	A 1.619 a	B 1.382 b	C 0.701 c
Jonathan	A 0.654 d	B 0.485 e	A 0.677 cd
Red Chief	C 0.310 e	B 0.507 e	A 0.625 cde
Scarlet Spur	A 0.701 d	C 0.295 f	B 0.554 e
Golden Delicious	B 0.889 b	A 0.972 c	B 0.893 b

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.7. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin pH üzerine etkisi

Çeşit	Kontrol	Topraktan uygulama	Yapraktan uygulama
Breaburn	B 2.700 e	A 3.133 b	B 2.700 d
Fuji	3.000cd	3.100 b	3.167 bc
Mondial Gala	3.300 ab	3.200 b	3.133 bc
Granny Smith	AB 2.833 de	A 3.100 b	B 2.733 d
Jonathan	3.533 a	3.533 a	3.433 ab
Red Chief	3.500 a	3.567 a	3.400 abc
Scarlet Spur	3.467 a	3.333 ab	3.500 a
Golden Delicious	3.167 bc	3.100 b	3.100 c

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.8. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin çekirdek evi genişliği üzerine etkisi

Çeşit	Kontrol	Topraktan uygulama	Yapraktan uygulama
Breaburn	B 15.467 d	A 22.133 a	A 20.200 a
Fuji	A 19.503 b	B 15.687 e	A 18.380 bc
Mondial Gala	A 18.803 b	B 17.533 d	A 18.700 ab
Granny Smith	A 21.400 a	B 20.400 b	C 19.700 ab
Jonathan	A 19.667 b	B 18.600 c	A 19.300 ab
Red Chief	B 14.667 d	B 15.053 e	A 19.257 ab
Scarlet Spur	A 19.093 b	A 18.727 c	B 16.820 d
Golden Delicious	A 17.100 c	B 15.700 e	A 17.133 cd

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.9. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin çekirdek evi uzunluğu üzerine etkisi

Çeşit	Kontrol	Topraktan uygulama	Yapraktan uygulama
Breaburn	20.467 b	20.600 a	20.400 a
Fuji	A 17.477 e	B 15.723 e	A 18.560 a
Mondial Gala	B 18.467 d	C 17.700 cd	A 19.867 a
Granny Smith	A 21.533 a	B 18.700 bc	B 18.300 a
Jonathan	B 17.233 ef	B 17.600 cd	A 19.933 a
Red Chief	C 16.500 g	B 17.633 cd	A 18.667 a
Scarlet Spur	16.740 fg	16.913 d	16.313 a
Golden Delicious	19.500 c	19.067 b	16.067 a

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.10. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin tohum sayısı üzerine etkisi

Çeşit	Kontrol	Topraktan uygulama	Yapraktan uygulama
Breaburn	B 3.767 d	A 5.533 c	A 3.567 de
Fuji	A 6.967 a	B 4.400 d	A 7.633 a
Mondial Gala	C 3.767 d	A 6.600 a	B 5.600 c
Granny Smith	B 6.000 b	C 3.767 e	A 6.400 b
Jonathan	A 6.700 a	B 5.567 c	C 4.033 d
Red Chief	B 3.600 d	C 2.700 f	A 5.533 c
Scarlet Spur	B 3.467 d	A 6.033 b	B 3.133 e
Golden Delicious	B 5.200 c	C 4.133 de	A 5.700 c

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.11. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin tohum ağırlığı üzerine etkisi

Çeşit	Kontrol	Topraktan uygulama	Yapraktan uygulama
Breaburn	C 0.258 e	A 0.336 c	B 0.285 d
Fuji	A 0.417 a	B 0.215 e	A 0.425 a
Mondial Gala	B 0.256 e	A 0.360 b	A 0.346 c
Granny Smith	B 0.386 b	A 0.505 a	AB 0.392 b
Jonathan	C 0.238 e	B 0.306 d	A 0.355 c
Red Chief	B 0.136 g	C0.105 f	A 0.275 d
Scarlet Spur	C 0.154 f	A 0.331 c	B 0.173 f
Golden Delicious	B 0.323 d	C 0.222 e	A 0.335 c

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.12. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve sapı uzunluğu üzerine etkisi

Çeşit	Kontrol	Topraktan uygulama	Yapraktan uygulama
Breaburn	A 2.523 a	B 2.140 bc	B 2.230 c
Fuji	2.130 bcd	2.103 bc	2.073 c
Mondial Gala	A 2.100 bcd	B 1.700 d	A 2.133 c
Granny Smith	2.067 cd	1.900 cd	2.100 c
Jonathan	2.277 abc	2.267 ab	2.497 b
Red Chief	2.433 ab	2.500 a	2.700 a
Scarlet Spur	A 2.533 a	A 2.533 a	B 2.100 c
Golden Delicious	AB 1.900 d	A 2.033 bc	B 1.867 d

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.13. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve sapı çapı üzerine etkisi

Çeşit	Kontrol	Topraktan uygulama	Yapraktan uygulama
Breaburn	B 22.260 e	A 28.360 d	B 24.633 d
Fuji	A 27.243 b	B 25.797 e	AB 26.140 c
Mondial Gala	B 30.650 a	A 38.803 a	B 30.297 a
Granny Smith	B 23.767 d	A 34.800 b	C 21.800 e
Jonathan	A 31.767 a	B 30.500 c	C 27.733 b
Red Chief	B 26.000 c	A 29.267 d	B 25.133 cd
Scarlet Spur	C 22.567 e	B 26.367 e	A 30.467 a
Golden Delicious	AB 31.167 a	B 30.600 c	A 31.300 a

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Çizelge 4.14. Potasyum uygulamalarının elma çeşitlerinin meyve şekil indeksi üzerine etkisi

Çeşit	Kontrol	Topraktan uygulama	Yapraktan uygulama
Breaburn	0.930 c	0.940 ab	0.973 c
Fuji	0.880 c	0.907 b	0.917 d
Mondial Gala	0.930 bc	0.910 b	0.908 d
Granny Smith	B 0.900 c	B 0.957 ab	A 1.167 a
Jonathan	0.910 c	0.910 b	0.907 d
Red Chief	A 1.010 a	B 0.957 ab	A 1.043 b
Scarlet Spur	0.984 ab	0.953 ab	0.967 c
Golden Delicious	0.990 ab	0.987 a	0.998 c

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir.

a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir.

Breaburn elma çeşidinde incelenen pomolojik özellikler ele alındığında; meyve ağırlığı yönünden yapraktan potasyum K uygulaması etkili olurken; asitlik, pH, çekirdek evi genişliği tohum sayısı, tohum ağırlığı ve meyve sapı çapı yönünden topraktan potasyum uygulaması daha etkili olmuştur. Buna karşılık aynı çeşitte meyve eni, meyve boyu, çekirdek evi uzunluğu ve meyve şekil indeksi yönünden ise potasyum uygulamaları arasında istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir.

Fuji elma çeşidinde; tohum sayısı, tohum ağırlığı ve çekirdek evi uzunluğu açısından yapraktan potasyum uygulaması etkili olurken; SÇKM, asitlik yönünden topraktan potasyum uygulaması daha etkili olmuştur, buna karşılık çekirdek evi genişliği ve meyve sapı çapı özellikleri yönünden ise kontrol grubundaki elmalar ön plana çıkmaktadır. Meyve ağırlığı meyve eni, meyve boyu, pH, meyve sapı uzunluğu meyve şekil indeksi yönünden istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir.

Mondial Gala elma çeşidinde; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, SÇKM, çekirdek evi uzunluğu ve meyve sapı uzunluğu yönünden yapraktan potasyum uygulaması etkili olurken; tohum sayısı, tohum ağırlığı ve meyve sapı çapı bakımından topraktan potasyum uygulaması daha etkili olmuştur, buna karşın çekirdek evi genişliği yönünden kontrol grubundaki elmalar ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte pH, meyve şekil indeksi yönünden istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir.

Granny Smith elma çeşidinde; meyve ağırlığı, meyve boyu, tohum sayısı, meyve şekil indeksi yönünden yapraktan potasyum uygulaması etkili olurken; pH, tohum ağırlığı, meyve sapı çapı özellikleri yönünden topraktan potasyum uygulaması daha

etkili olmuştur, asitlik, çekirdek evi genişliği, çekirdek evi uzunluğu yönünden kontrol grubundaki elmalar ön plana çıkmaktadır. Bunun yanında meyve eni özelliği açısından istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir.

Jonathan elma çeşidinde; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, SÇKM, asitlik, çekirdek evi genişliği, çekirdek evi uzunluğu yönünden yapraktan potasyum uygulamaları etkili olurken; tohum sayısı ve meyve sapı çapı yönünden kontrol grubundaki elmalar ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte pH, meyve sapı uzunluğu ve meyve şekil indeksi yönünden istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir.

Red Chief elma çeşidinde; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, SÇKM, asitlik, çekirdek evi genişliği, çekirdek evi uzunluğu, tohum sayısı, tohum ağırlığı ve meyve şekil indeksi yönünden yapraktan potasyum uygulamaları etkili olmuşken; meyve sapı çapı özelliği açısından topraktan potasyum uygulamasının daha etkili olduğu görülmektedir. Bununla birlikte pH yönünden istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir.

Scarlet Spur elma çeşidinde; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, SÇKM, meyve sapı çapı yönünden yapraktan potasyum uygulamaları etkili olmuşken; tohum sayısı, tohum ağırlığı, meyve sapı uzunluğu özellikleri yönünden topraktan potasyum uygulamaları daha etkili olmuştur, asitlik ve çekirdek evi genişliği yönünden ise kontrol grubundaki elmalar ön plana çıkmaktadır. Bunun yanında çekirdek evi uzunluğu ve meyve şekil indeksi yönünden istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir.

Golden Delicious elma çeşidinde; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, çekirdek evi genişliği, tohum sayısı, tohum ağırlığı, meyve sapı çapı yönünden yapraktan potasyum uygulamaları etkili olmuşken; SÇKM, asitlik, meyve sapı uzunluğu yönünden topraktan potasyum uygulamaları daha etkili olmuştur. Bunun yanında pH, çekirdek evi uzunluğu ve meyve şekil indeksi yönünden istatistiksel açıdan bir farklılık görülmemiştir.

Farklı elma çeşitlerinde potasyum uygulamaları arasında araştırmada incelenen pomolojik özellikler yönünden genellikle istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar belirlenmiş ve meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, SÇKM, çekirdek evi genişliği ve uzunluğu, tohum sayısı ve ağırlığı ve meyve şekil indeksleri gibi özelliklerde büyük çoğunlukla yapraktan potasyum uygulamaları etkili olmuştur.

4.2. Elma Çeşitlerinin Yaprak ve Meyve Örneklerinin Makro Bitki Besin Elementi Kapsamları Üzerine Potasyum Uygulamalarının Etkileri

Uygulamaların yaprak ve meyve örneklerinin makro element içerikleri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15, Çizelge 4.16, Çizelge 4.17, Çizelge 4.18, Çizelge 4.19, Çizelge 4.20, Çizelge 4.21 ve Çizelge 4.22’de, ortalamalar ve Duncan harflendirmeleri ise Çizelge 4.23’te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Uygulamaların Breaburn çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Fosfor		Potasyum		Magnezyum		Sodyum	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	22399	12.59**	4958877	2.21 öd	129520	2.65 öd	206182	7.28*
	G.A.	6	1778		2237175		48883		28319	
Meyve	G. İ	2	28052	33.031***	2229136	7.31*	13058	330.73***	31717	4.103*
	G.A.	6	849		304827		39		7730	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.16. Uygulamaların Fuji çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Fosfor		Potasyum		Magnezyum		Sodyum	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	51301	12.63**	450269	36.34***	9277	545.73***	17773	10.27*
	G.A.	6	4060		12388		17		1729	
Meyve	G. İ	2	981.968	1.05 öd	4622858	0.53 öd	2524	46.19***	136152	24.25***
	G.A.	6	928.888		8698788		54.637		5613	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.17. Uygulamaların Mondial Gala çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Fosfor		Potasyum		Magnezyum		Sodyum	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	2945	0.39 öd	3586477	54.644***	7936	20.279**	20835	30.913***
	G.A.	6	7378		65633		391		674	
Meyve	G. İ	2	3160980	0.92 öd	14306036	52.859***	16664	501.957***	18449	17.841**
	G.A.	6	3443628		270647		33		1034	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.18. Uygulamaların Granny Smith çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Fosfor		Potasyum		Magnezyum		Sodyum	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	86943	7.745*	8714652	130.226***	7432	35.393***	23387	10.696*
	G.A.	6	11226		66919		210		2186	
Meyve	G. İ	2	2415	2.935	1338711	44.198***	5454	85.105***	4633	2.032
	G.A.	6	822		30288		64		2280	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.19. Uygulamaların Jonathan çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Fosfor		Potasyum		Magnezyum		Sodyum	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	78663	13.786**	4122719.	13.850**	63768	3.092	28500	8.307*
	G.A.	6	5706		297663		20623		3430	
Meyve	G. İ	2	9315.	7.800*	108338	2.988	1469.420	28.009***	803.531	.994
	G.A.	6	1194		36256		52.463		808.233	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.20. Uygulamaların Red Chief çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Fosfor		Potasyum		Magnezyum		Sodyum	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	232832	8.184*	96582408	578.059***	539538.	1046.74***5	3115	1.045
	G.A.	6	28450		167080		515		2982	
Meyve	G. İ	2	822	2.067	2396619.	11.311**	494	2.016	14698	2.814
	G.A.	6	398		211877		245		5223	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.21. Uygulamaların Scarlet Spur çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Fosfor		Potasyum		Magnezyum		Sodyum	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	30441	19.12**	95794300	871.385***	110178	903.92***	4164	2.16 öd
	G.A	6	1592		109933		121		1927	
Meyve	G. İ	2	23275	32.481***	3731702	12.826**	1510	5.317*	15219	5.492*
	G.A	6	716		290938		284		2771	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.22. Uygulamaların Golden Delicious çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin makro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Fosfor		Potasyum		Magnezyum		Sodyum	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	28530	8.60**	118551502	1545.820***	347827	556.424***	109504	15.739**
	G.A	6	3317		76691		625		6957	
Meyve	G. İ	2	822	1.00	2461944	9.619*	2306	6.599*	11233	5.202*
	G.A	6	822		255958		349		2159	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.23. Potasyum uygulamalarının standart elma çeşitlerinin yaprak ve meyvelerindeki makro besin element kapsamına etkisi (ppm)

Uygulamalar	P		K		Mg		Na	
	Yaprak	Meyve	Yaprak	Meyve	Yaprak	Meyve	Yaprak	Meyve
Breaburn								
Kontrol	1257 bc A	654 b	9793 b	9837 a	1954 d	388 a	251 d B	205 a
T.U.	1112 d B	778 a	12003 a	10490 ab	2326 b	507 b	743 a A	341 ab
Y.U.	1267 bc A	587 c	12036 c	11545 b	1980 d	399 a	653 a A	407 b
Fuji								
Kontrol	1257 bc B	1179 a	9435bc C	9435 a	1787 e A	1788 c	311,cd B	311 a
T.U.	1112d A	1365 b	9863 bcd B	9863 b	1750 c B	1751 b	460 b A	460 b
Y.U.	1267 bc A	1432 b	10208 e A	10208 c	1678 g C	1678 a	352 c B	352 a
Mondial Gala								
Kontrol	1323 ab	2472 a	9138 c C	7348 a	1964 d A	424 a	288 d B	164 a
T.U.	1329 ab	783 a	9708 cd B	8528 b	1868 d B	434 a	431 b A	271 b
Y.U.	1380 b	618 a	11251 d A	11580 c	1884 e B	558 b	433 bcA	316 b
Granny Smith								
Kontrol	1128 d B	644 a	7271 f C	8568 a	1646 e B	453 c	380 c B	186 a
T.U.	1159 cd B	618 a	8930 d B	9668 b	1625 c B	369 a	428 b B	240 a
Y.U.	1437 ab A	587 a	10680 de A	9775 b	1720 f A	425 b	551 ab A	262 a
Jonathan								
Kontrol	1396 a A	608 a	7838 e B	9614 a	2472 b	407 a	459b B	262 a
T.U.	1138 cd B	685 b	8908 d B	9918 a	2292 b	409 a	435 b B	266 a
Y.U.	1437 ab A	577 a	10180 e A	9963 a	2183 c	446 b	614 ab A	236 a
Red Chief								
Kontrol	1334 ab AB	608 a	8521 d C	9035 a	3308 a A	406 a	572 a	315 a
T.U.	1081 d B	582 a	11350 abc B	9703 a	2731 a B	429 a	551 b	368 a
Y.U.	1638 a A	576 a	19453 b A	10805 b	2482 a C	427 a	509 abc	230 a
Scarlet Spur								
Kontrol	1184 cd B	654 a	9525 bc B	8210 a	2603 b A	369 a	495 b	233 a
T.U.	1241 bc B	798 b	10095 bcd B	9658 b	2227 b C	406 b	497 b	362 b
Y.U.	1380 b A	639 a	19585 b A	10403 b	2349 b B	366 a	431 bc	348 b
Golden Delicious								
Kontrol	1087 d A	561 a	11143 a B	7702 a	2319 c A	407 a	619 a A	236 ab
T.U.	932 d B	556 a	11576 ab B	9318 b	1723 c B	351 b	276 c B	179 a
Y.U.	1112 c A	587 a	22241 a A	9218 b	1735 f B	381 ab	593 ab A	302 b

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir. a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir. T.U. Toprak Uygulaması; Y.U. Yaprak uygulaması

4.3. Elma Çeşitlerinin Yaprak ve Meyve Örneklerinin Mikro Bitki Besin Elementi Kapsamları Üzerine Potasyum Uygulamalarını Etkileri

Uygulamaların yaprak ve meyve örneklerinin mikro element içerikleri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24, Çizelge 4.25, Çizelge 4.26, Çizelge 4.27, Çizelge 4.28, Çizelge 4.29, Çizelge 4.30 ve Çizelge 4.31’de, ortalamalar ve Duncan harflendirmeleri ise Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Uygulamaların Breaburn çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Bakır		Demir		Mangan		Çinko	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	6.571	5.94*	3796	7.29*	12.650	0.38 öd	12.650	0.38**
	G.A	6	1.105		520		32.666		32.666	
Meyve	G. İ	2	1.574	13.14**	632	35.96***	0.756	26.40***	37.574	19.00**
	G.A	6	0.120		17		0.029		1.977	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.25. Uygulamaların Fuji çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Bakır		Demir		Mangan		Çinko	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	3.309	6.81*	214.275	2.80 öd	37.730	168.27***	29.698	27.83***
	G.A	6	0.486		76.352		0.224		1.067	
Meyve	G. İ	2	0.276	8.66*	283.844	28.90***	0.598	74.05***	3.944	5.17 *
	G.A	6	0.032		9.820		0.008		0.763	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.26. Uygulamaların Mondial Gala çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Bakır		Demir		Mangan		Çinko	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	1.808	3.89 öd	469.418	111.06***	53.893	15.32**	50.234	20.20**
	G.A	6	0.464		4.227		3.518		2.486	
Meyve	G. İ	2	0.221	1.06 öd	132.433	3.12 öd	2.491	307.93***	0.477	0.27 öd
	G.A	6	0.208		42.348		0.008		1.764	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.27. Uygulamaların Granny Smith çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.	S.D.	Bakır		Demir		Mangan		Çinko		
		K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	
Yaprak	G. İ	2	1.373	4.32 öd	31.355	0.79 öd	61.542	182.35***	26.377	18.20**
	G.A	6	0.317		39.268		0.337		1.449	
Meyve	G. İ	2	0.117	2.58 öd	63.349	8.58*	0.522	5.45*	41.297	71.36***
	G.A	6	0.045		7.383		0.096		0.579	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.28. Uygulamaların Jonathan çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Bakır		Demir		Mangan		Çinko	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	1.553	4.23	2414	22.43**	40.983	26.24***	5.072	2.94 öd
	G.A	6	0.367		107		1.561		1.723	
Meyve	G. İ	2	0.042	1.05 öd	698	576.37*	0.267	23.46***	1.359	2.85*
	G.A	6	0.040		1.21		0.011		0.476	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.29. Uygulamaların Red Chief çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Bakır		Demir		Mangan		Çinko	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	1.117	1.75 öd	664.881	12.79**	653.864	2361.84***	0.480	0.17 öd
	G.A	6	0.637		51.969		0.277		2.729	
Meyve	G. İ	2	0.400	1.46 öd	11.646	10.51*	0.207	38.56***	15.417	9.55*
	G.A	6	0.274		1.108		0.005		1.614	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.30. Uygulamaların Scarlet Spur çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.		S.D.	Bakır		Demir		Mangan		Çinko	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	5.361	225.99***	542.754	126.39***	447.984	7241.12***	48.897	7.55*
	G.A	6	0.024		4.294		0.062		6.475	
Meyve	G. İ	2	1.024	371.66***	5.965	1.28 öd	0.110	6.63*	20.269	5.96*
	G.A	6	0.003		4.660		0.017		3.399	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.31. Uygulamaların Golden Delicious çeşidinin yaprak ve meyve örneklerinin mikro besin element içeriklerine etkisine ait F tablosu

V.K.	S.D.		Bakır		Demir		Mangan		Çinko	
			K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F	K.O.	F
Yaprak	G. İ	2	7.348	19.28**	1273.726	74.63***	75.498	71.46***	12.140	27.67***
	G.A	6	0.381		17.066		1.056		0.439	
Meyve	G. İ	2	2.113	20.10**	197.438	31.99***	0.107	3.11 öd	1.905	3.52 öd
	G.A	6	0.105		6.172		0.034		0.541	

*, ** ve ***, ile gösterilen F değerleri %5, %1 ve %0.01 düzeyinde önemlidir; öd; önemli değil, G.İ; Grup içi, G.A; Grup arası

Çizelge 4.32. Potasyum uygulamalarının standart elma çeşitlerinin yaprak ve meyvelerindeki mikro besin element kapsamına etkisi (ppm)

Uygulamalar	Cu		Fe		Mn		Zn	
	Yaprak	Meyve	Yaprak	Meyve	Yaprak	Meyve	Yaprak	Meyve
Breaburn								
Kontrol	5.62 c B	2.97 a	122.35 a B	27.86 a	45.48 ef	1.96 a	12.11 c B	9.54 b
T.U.	7.39 ab AB	2.31 a	186.93 a A	35.70 a	47.49 c	2.78 b	17.35 c A	3.22 a
Y.U.	8.56 a A	3.76 b	128.78 b B	56.00 b	49.58 c	2.86 b	19.51 ab A	3.62 a
Fuji								
Kontrol	5.19 b B	5.19 a	98.10 b A	98.10 a	41.66 g B	41.66 a	11.28 cd C	11.28 a
T.U.	7.23 a A	7.23 b	114.00 bc A	114.00 a	48.09 c A	48.09 b	17.55 a A	17.55 c
Y.U.	5.77 b B	5.77 a	112.02 c A	111.01 a	47.48 d A	47.48 b	13.89 c B	13.89 b
Mondial Gala								
Kontrol	6.52 b B	2.09 a	94.77 b B	21.32 a	55.43 c A	3.53 b	13.69 b B	5.09 a
T.U.	7.63 ab AB	2.42 a	87.63 cd C	21.12 a	49.52 c B	2.74 a	15.05 ab B	4.49 a
Y.U.	8.02 a A	2.62 a	111.97 c A	32.73 a	47.22 d B	4.56 c	21.36 a A	4.34 a
Granny Smith								
Kontrol	6.53 b B	2.86 a	127.80 ab	27.25 b	45.14 f A	3.59 b	12.11 c B	3.86 a
T.U.	7.85 a A	2.50 a	134.25 b	20.39 a	36.45 d C	3.06 ab	17.55 a A	9.64 b
Y.U.	7.42 ab AB	2.81 a	131.42 b	29.12 b	38.60 f B	2.77 a	16.88 bc A	2.72 a
Jonathan								
Kontrol	6.49 b AB	2.48 a	127.80 ab	42.85 c	45.14 f A	2.61 b	12.11 c B	4.10 a
T.U.	6.13 b B	2.34 a	134.25 b	14.65 a	36.45 d C	2.03 a	17.55 a A	3.73 a
Y.U.	7.51 ab A	2.58 a	131.42 b	18.67 b	38.60 f B	2.47 b	16.88 bc A	2.79 a
Red Chief								
Kontrol	7.73 a	2.87 a	120.27 a A	16.70 a	60.42 b B	2.30 b	16.48 a	6.89 b
T.U.	6.68 ab	3.52 a	100.03 c B	20.63 b	81.70 a A	2.37 b	17.12 a	4.47 ab
Y.U.	7.75 ab	3.47 a	91.23 d B	18.82 b	53.33 b C	1.88 a	16.39 bc	2.36 a
Scarlet Spur								
Kontrol	5.67 c C	2.34 a	90.93 b A	22.17 a	74.17 a A	2.00 a	11.92 c B	3.39 a
T.U.	7.23 ab B	3.39 b	64.03 b C	23.56 a	63.18 b B	2.14 ab	16.18 ab AB	7.36 b
Y.U.	8.33 a A	2.41 a	77.27 e B	20.74 a	49.77 c C	2.38 b	19.99 ab A	2.47 a
Golden Delicious								
Kontrol	3.89 d B	1.48 a	129.32 a A	12.84 a	49.59 d B	2.38 a	10.12 d B	3.60 a
T.U.	3.52 c B	1.91 a	102.33 c B	16.43 a	48.56 c B	2.35 a	12.41 c B	3.49 a
Y.U.	6.39 bc A	3.10 b	88.85 de C	28.34 b	57.72 a A	2.69 a	14.06 c A	2.17 a

A,B, C→ : Aynı çeşit ve organ içerisinde uygulamalar arası farkı göstermektedir. a,b,c ↓ : Aynı organ ve uygulama içerisinde çeşitler arası farkı göstermektedir; T.U. Toprak Uygulaması; Y.U. Yaprak uygulaması

4.4. Elma Çeşitlerinin Makro Bitki Besin Elementi Kapsamı

4.4.1. Fosfor (P)

Potasyumlu gübre uygulamaları tüm elma çeşitlerinde yaprakların P içeriği üzerine istatistiksel olarak önemli derecede etki ettiği belirlenmiştir. Çizelge 4.17’de görüleceği üzere potasyum uygulamaları kontrole göre yaprak P içeriğinde önemli değişimlere neden olduğu görülmektedir. En yüksek P içeriği Red Chief elma çeşidinde yapraktan potasyum uygulamasında 1638 ppm olarak elde edilmiştir. En düşük P içeriğine ise Golden Delicious çeşidinde topraktan K uygulamasında 932 ppm olarak belirlenmiştir. Uygulamalar incelendiğinde genelde topraktan K uygulaması en düşük değerleri vermiştir. En yüksek değerler yapraktan K uygulamasından elde edilmiş olup yapraktan K uygulaması yapılan çeşitlerin yaprak fosfor içeriklerinin ortalaması %0,11-0,16 arasında değişiklik göstermiştir. Jones ve ark. (1991) tarafından belirtilen sınır değerleriyle kıyaslandığında; Breaburn, Fuji ve Golden Delicious elma çeşitlerinin P yönünden noksan olduğu; Mondial Gala, Granny Smith, Jonathan, Red Chief ve Scarlet Spur çeşitlerinin ise yeterli düzeyde P içerdiği tespit edilmiştir. Topraktan K uygulaması yapılan çeşitlerin yaprak fosfor içeriklerinin ortalaması 0,10- 0,13 arasında değişiklik göstermiş olup tüm çeşitlerde P elementi yönünden noksan olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise 0,09 – 0,13 değerleri arasında değişiklik göstermiş olup tüm çeşitlerde P elementi yönünden noksan olduğu belirlenmiştir.

4.4.2. Potasyum (K)

Yapılan çalışmada potasyumlu gübre uygulamaları tüm elma çeşitlerinde yaprakların potasyum içeriği üzerine istatistiksel olarak önemli derecede etki ettiği belirlenmiş; Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere potasyum uygulamaları kontrole göre yaprak K içeriğinde önemli değişimlere neden olduğu görülmektedir. En yüksek K içeriği Golden Delicious çeşidinde yapraktan potasyum uygulamasında 22241 ppm olarak elde edilmiştir. En düşük potasyum içeriğine ise Granny Smith çeşidinin kontrol grubunda 7271 ppm olarak belirlenmiştir. Uygulamalar incelendiğinde tüm çeşitlerde en

düşük potasyum içeriğine kontrol grubunda rastlanmaktadır. En yüksek değerlere ise yapraktan potasyum uygulamalarında rastlanmaktadır. Buna göre yapraktan yapılan potasyum uygulamalarında çeşitlerin ortalaması olarak yaprakların potasyum içerikleri %1,01- 2,22 arasında değişiklik göstermiştir. Sınır değerleri ile mukayese edildiğinde (Jones ve ark., 1991); Red Chief, Scarlet Spur, ve Golden Delicious çeşitleri hariç diğer tüm elma çeşitlerinin potasyum yönünden noksanlık gösterdiği belirlenmiştir. Topraktan K uygulaması yapılan çeşitlerin yaprak potasyum içeriklerinin ortalaması %0,89 – 1,2 arasında değişiklik göstermiş olup tüm çeşitlerde potasyum yönünden noksanlık görülmektedir. Kontrol grubundaki yaprakların potasyum içerikleri incelendiğinde ise; %0,72 – 1,1 değerleri arasında olup yine tüm çeşitlerde potasyum yönünden noksanlık görülmektedir.

4.4.3. Magnezyum (Mg)

Potasyumlu gübre uygulamaları tüm elma çeşitlerinde yaprakların Mg içeriği üzerine istatistiksel olarak önemli derecede etki ettiği belirlenmiştir. Çizelge 4.17’de görüldüğü üzere potasyum uygulamaları kontrole göre yaprak Mg içeriğinde önemli değişimlere neden olduğu görülmektedir. En yüksek Mg içeriği Red Chief elma çeşidinde kontrol grubunda 3308 ppm olarak elde edilmiştir. En düşük Mg içeriğine ise Granny Smith çeşidinde topraktan K uygulamasında 1625 ppm olarak belirlenmiştir. Uygulamalar incelendiğinde genelde topraktan K uygulaması en düşük değerleri vermiştir. En yüksek değerler kontrol grubundan elde edilmiş olup, yapraktan K uygulaması yapılan çeşitlerin yaprak magnezyum içeriklerinin ortalaması %0,16-0,24 arasında değişiklik göstermiştir. Jones ve ark. (1991) tarafından belirtilen sınır değerleriyle kıyaslandığında; tüm çeşitlerin magnezyum elementi açısından noksan olduğu tespit edilmiştir. Topraktan K uygulaması yapılan çeşitlerin yaprak magnezyum içeriklerinin ortalaması 0,16- 0,27 arasında değişiklik göstermiş olup, Red Chief elma çeşidinin yeterli düzeyde Mg içeriğine sahip olmasının yanında diğer çeşitlerde noksanlık görülmüştür. Kontrol grubunda ise 0,16 – 0,33 Red Chief ve Scarlet Spur çeşitlerinde yeterli düzeyde Mg içeriklerine sahip olmasına karşın Breaburn, Fuji,

Mondial Gala, Granny Smith, Jonathanve Golden Delicious çeşitlerinde noksanlık görülmektedir.

4.5. Elma Çeşitlerinin Mikro Bitki Besin Elementi Kapsamı

4.5.1. Bakır (Cu)

Potasyumlu gübre uygulamaları tüm elma çeşitlerinde yaprakların Cu içeriği üzerine istatistiksel olarak önemli derecede etki ettiği belirlenmiştir. Çizelge 4.35’de görüldüğü üzere potasyum uygulamaları kontrole göre yaprak Cu içeriğinde önemli değişimlere neden olduğu görülmektedir. En yüksek Cu içeriği Breaburn elma çeşidinin yapraktan potasyum uygulamasında 8,56 ppm olarak elde edilmiştir. En düşük Cu içeriğine ise Golden Delicious çeşidinin topraktan potasyum uygulamasında 5,52 ppm olarak bulunmuştur. Uygulamalar incelendiğinde genelde kontrol grubu en düşük değerleri vermiştir. En yüksek değerler yapraktan potasyum uygulamalarından elde edilmiş olup, yapraktan K uygulaması yapılan çeşitlerin yaprak bakır içeriklerinin ortalaması 5,77 – 8,56 ppm arasında değişiklik göstermiştir. Jones ve ark. (1991) tarafından belirtilen sınır değerleriyle kıyaslandığında; Fuji çeşidinin bakır elementi açısından noksan olduğu belirlenirken diğer çeşitlerin bakır elementi yönünden yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Topraktan K uygulaması yapılan çeşitlerin yaprak bakır içeriklerinin ortalaması 3,52 – 7,85 ppm arasında değişiklik göstermiş olup, Golden Delicious çeşidinde noksanlık görülürken diğer çeşitler bakır elementi yönünden yeterli bulunmuştur. Kontrol grubunda ise 3,89 – 7,73 ppm arasında olup Breaburn, Fuji, Scarlet Spur ve Golden Delicious çeşitleri bakır yönünden noksan bulunurken, Mondial Gala, Granny Smith, Jonathan, Red Chief çeşitleri bakır elementi yönünden yeterli düzeyde oldukları tespit edilmiştir.

4.5.2. Demir (Fe)

Potasyumlu gübre uygulamaları tüm elma çeşitlerinde yaprakların Fe içeriği üzerine istatistiksel olarak önemli derecede etki ettiği belirlenmiştir. Çizelge 4.35’de görüldüğü üzere potasyum uygulamaları kontrole göre yaprak Fe içeriğinde önemli değişimlere neden olduğu görülmektedir. En yüksek Fe içeriği Breaburn elma çeşidinin topraktan potasyum uygulamasında 186,93 ppm olarak elde edilmiştir. En düşük Fe içeriğine ise Scarlet Spur çeşidinin topraktan potasyum uygulamasında 64,03 ppm olarak bulunmuştur. Yapraktan K uygulaması yapılan çeşitlerin yaprak demir içeriklerinin ortalaması 77,27 – 148,98 ppm arasında değişiklik göstermiştir. Jones ve ark. (1991) tarafından belirtilen sınır değerleriyle kıyaslandığında; tüm çeşitlerin demir elementi açısından yeterli olduğu belirlenmiştir. Topraktan K uygulaması yapılan çeşitlerin yaprak demir içeriklerinin ortalaması 64,04 – 186,93 ppm arasında değişiklik göstermiş olup, tüm çeşitler demir elementi yönünden yeterli bulunmuştur. Kontrol grubunda ise 90,93 – 129,32 ppm arasında olup yine tüm çeşitler demir elementi yönünden yeterli düzeyde oldukları tespit edilmiştir.

4.5.3. Manganez (Mn)

Potasyumlu gübre uygulamaları tüm elma çeşitlerinde yaprakların Mn içeriği üzerine istatistiksel olarak önemli derecede etki ettiği belirlenmiştir. Çizelge 4.35’de görüldüğü üzere potasyum uygulamaları kontrole göre yaprak Mn içeriğinde önemli değişimlere neden olduğu görülmektedir. En yüksek Mn içeriği Red Chief elma çeşidinin topraktan potasyum uygulamasında 81,70 ppm olarak elde edilmiştir. En düşük Mn içeriğine ise Granny Smith çeşidinin topraktan potasyum uygulamasında 36,45 ppm olarak bulunmuştur. Uygulamalar incelendiğinde genelde yapraktan potasyum uygulamaları en düşük değerleri vermiştir. En yüksek değerler kontrol grubundan elde edilmiş olup; yapraktan K uygulaması yapılan çeşitlerin yaprak manganez içeriklerinin ortalaması 38,60 – 57,72 ppm arasında değişiklik göstermiştir. Jones ve ark. (1991) tarafından belirtilen sınır değerleriyle kıyaslandığında; tüm elma çeşitlerinin manganez elementi açısından yeterli düzeyde belirlenmiştir. Topraktan K uygulaması

yapılan çeşitlerin yaprak mangan içeriklerinin ortalaması 36,45 – 81,70 ppm arasında değişiklik göstermiş olup, tüm çeşitler mangan elementi yönünden yeterli bulunmuştur. Kontrol grubunda ise 41,66 – 74,17 ppm arasında olup yine tüm çeşitlerde mangan elementinin yeterli olduğu belirlenmiştir.

4.5.4. Çinko (Zn)

Potasyumlu gübre uygulamaları tüm elma çeşitlerinde yaprakların Zn içeriği üzerine istatistiksel olarak önemli derecede etki ettiği belirlenmiştir. Çizelge 4.35’de görüldüğü üzere potasyum uygulamaları kontrole göre yaprak Zn içeriğinde önemli değişimlere neden olduğu görülmektedir. En yüksek Zn içeriği Mondial Gala çeşidinin yapraktan potasyum uygulanan grubunda 21,36 ppm olarak rastlanırken, en düşük Zn içeriğine ise Golden Delicious çeşidinin kontrol grunda 10,12 ppm olarak tespit edilmiştir. Uygulamalar incelendiğinde genelde yapraktan potasyum uygulamaları en yüksek değerleri vermiştir. En düşük değerler kontrol grubundan elde edilmiş olup; yapraktan K uygulaması yapılan çeşitlerin yaprak çinko içeriklerinin ortalaması 13,89 – 21,36 ppm arasında değişiklik göstermiştir. Jones ve ark. (1991) tarafından belirtilen sınır değerleriyle kıyaslandığında; Mondial Gala çeşidinde yeterli düzeyde çinko bulunurken diğer çeşitlerde tespit edilen çinko düzeyleri yetersiz görülmektedir. Topraktan K uygulaması yapılan çeşitlerin yaprak çinko içeriklerinin ortalaması 12,41 – 17,55 ppm arasında değişiklik göstermiş olup, tüm çeşitler çinko elementi yönünden noksan bulunmuştur. Kontrol grubunda ise 10,12 – 16,48 ppm arasında olup yine tüm çeşitlerde mangan elementinin yetersiz olduğu belirlenmiştir.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Van ili Muradiye ilçesine bağlı Karahan Köyünde; Braeburn, Fuji, Mondial Gala, Granny Smith, Jonathan, Red Chief, Scarlet Spur ve Golden Delicious elma çeşitlerine topraktan ve yapraktan potasyum uygulamalarının kalite kriterleri ve besin elementi içeriğine olan etkileri incelenmiştir. Meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, SÇKM, asitlik, pH, çekirdek evi genişliği, çekirdek evi uzunluğu, tohum sayısı, tohum ağırlığı, meyve sapı uzunluğu, meyve sapı çapı, makro ve mikro besin elementi değişimi gibi kriterler değerlendirilmiştir

Uygulamalar sonucunda çeşitler arasında potasyum uygulamalarının meyve pomolojik özelliklerine etkili olduğu istatistiksel olarak etkili bulunmuştur. Tüm bu veriler ışığı altında elma bitkisinde gübrelemenin verim ve kalite değerlerine olumlu etkide bulunduğu, doğru bir yetiştiricilik için gübrelemenin önemli bir uygulama aşaması olduğu sonucuna varılabilir.

KAYNAKLAR

- Anonim,2013,http://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/2014/turkiye_tarim_meclisi_sektor_raporu_2013_int.pdf
- Anonim, 2014a. http://www.van.gov.tr/default_B0.aspx?content=1053
- Anonim,2014b.www.toros.com.tr/ÇiftciDostu/Broşürler/GübrelemeÖnerileriBroşürleri/Elma.aspx Erişim tarihi: 13/05/2014
- Anonim, 2015a. <http://www.vankulturturizm.gov.tr/TR,90248/cografi-konumu.html> Erişim tarihi: 27/05/2015
- Anonim, 2015b. <https://www.google.com.tr/search?q=van+muradiye+il%C3%A7> Erişim tarihi: 27/05/2015
- Aktaş, M., 1995, **Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği**. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 142, Ders Kitabı No: 4, Ankara.
- Akat, H., Yokaş, İ., Özzambak, E., Kılınç, R., 1995. **Kesme gülde potasyum dozlarının gelişme üzerine etkileri. Potasyum kongresi. 1995 Eskişehir.**
- Alva, A. K., Tucker D. P. H., 1999. **Soils and citrus nutrition. In Timmer LçW., Duncan L.W., (Ed). Citrus health management.** Gainesville; University of Florida, 6: p: 59-71
- Akgül, H., Uçgun, K., Bayav, A., Özkan, C.F., 2004. M9 anacı üzerine aşılı Jersey mac elma çeşidinde farklı Potasyum dozlarının bazı makro ve mikro elementlerin alınımına etkisi. 3. Ulusal Gübre Sempozyumu. Cilt 1 (Bildiriler). Tokat 321-329 s.
- Ashraf, M., Y., Gul, A., Ashraf, M., Hussain, F., Ebert, G., 2010. Improvement in yield and quality of kinnow (*Citrus Deliciosa X Citrus Nobilis*) by potassium fertilization., Source: **Journal Of Plant Nutrition** Volume: 33 Issue: 11 Pages: 1625-1637 Published: 2010
- Atasay, A., Uçgun, K., Akgül, H., 2013. Farklı potasyum dozlarının Jersey mac ve Golden Delicious elma çeşitlerinde çiçek tozu kalitesi ve üretim miktarlarına etkisi **Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.**, 2013, 50 (2): 199-204 ISSN 1018 – 8851.
- Aydemir, O., İnce, F., 1988. **Bitki Besleme**. Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları. No: 2. S. 458 Diyarbakır.

- Bhardwaj, S., K., ve Shankhayan, S., D., 1993. Influence of potassium application on some quality parameters of kinnow fruit in mid-hill subhumid zone of Himachal Pradesh. ***Journal of Potassium Research***, 9(2): 154-159
- Brennan, R., F., and Bolland, M., D., A., 2009, Comparing the nitrogen and potassium requirements of canola and wheat for yield and grain quality, ***Journal of Plant Nutrition***, 32:12, 2008-2026 pp.
- Bhargava, B. S., H. P. Singh and K. L. Chadha. 1993. ***Role of Potassium in Development of Fruit Quality***. In: Advances in horticulture, vol. 2 fruit crops: Part 2. (Eds. K. L. Chadha and O. P. Pareek). Malhotra publishing house, New Delhi. p: 947-960
- Bice, S., 2008. ***Tokat İlinde Elma Bahçelerinin Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleri ile Değerlendirilmesi***. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı TOKAT
- Boman B., J., Hebb J., W., 1998. Post Bloom and Summer Foliar K Effects On Grapefruit Size., University of Florida, IFAS Indian River Research and Education Center 2199 South Rock Road Fort Pierce, FL 31945.3138., University of Florida, IFAS St. Lucie County Extension Office 8400 Picos Road Ft. Pierce, FL 34945-3045
- Bulun N., 2011 ***Çanakkale İli Elma Bahçelerindeki Entomopatojen Nematod Faunasının Belirlenmesi ve Elma İç Kurdu (Cydia pomonella, Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae)' na Karşı Laboratuvarda Etkinliklerinin Araştırılması*** Yüksek Lisans Tezi Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı ÇANAKKALE.
- Çolpan E., 2011. ***Potasyum Uygulamalarının Sera Koşullarında Yetiştirilen Sırk Domatesin (lycopersicon esculentum L.var. şimşek) verim ve Verim Unsurlarına Etkileri***. Yüksek Lisans Tezi Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalı Konya.
- Demiral, M.A., Köseoğlu, K., Ateş, T. ve Köseoğlu, T., 1999, ***Örtüaltı kavun yetiştiriciliğinde uygulanan farklı potasyum dozlarının verim, kalite ve kimyasal bileşim üzerine etkileri***. Narenciye ve Seracılık Araşt. Enst. Md.lüğü 1999 Yılı Raporları, Antalya.

- Erner Y., Kaplan Y., Artzi B., Hamou M., 2001. Potassium Affects Citrus Tree Performance., The Volcani Center, Institute of Horticulture, Department of Fruit Trees,P.O. Box 6, Bet Dagan 50250, Israel
- Ertiftik H., 2012 *Farklı Miktarlarda Uygulanan Potasyum ve Magnezyumun Ayçiçeğinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri*. Doktora Tezi Selçuk Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalı Konya.
- Fageria N. K., 2009. *The Use of Nutrient in Crop Plants*. CRC Press, Taylor and Francis Group, Newyork. 1-430.
- Gerçekçioğlu R., Özkan Y., 2000 Potasyum sülfat gübresinin Loring şeftali çeşidinin dona dayanımına etkisi üzerine araştırmalar. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* Bahçe Bitkileri Bölümü 60240 TOKAT.
- Grosz, G., Sardi, K. and Berke, J., 2007. *Evaluation of a field experiment on the potassium supply of sunflower (Helianthus annuus L.)*. Acta agronomica ovariensis, 49(2(1)):345-352.
- Güler, S. ve Güzel, N., 1998, *Sera koşullarında damla sulama ile uygulanan farklı azot ve potasyum dozlarının domatesin verim ve toprağın besin elementi içeriği üzerine etkileri*. 2. sebze tarımı sempozyumu, 28-30 Eylül 1998, Tokat.
- Güteryüz, M.1977. Erzincan'da yetiştirilen bazı önemli elma ve armut çeşitlerinin pomolojileri ile dölleme biyolojileri üzerine araştırmalar. *Atatürk üniversitesi yayınları* no: 483, Erzurum
- Güzel, N., Gülüt, K. Y., Büyük, G., 2002. *Toprak Verimliliği ve Gübreler*. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi genel Yayın No: 246, Ders Kitapları Yayın No: A-80, Adana.
- Han, SG., Lim, HC., Joa, JH., Moon, KH., Kang, TW., Song, SJ., 2008. Effects of long-term application of N, P, K fertilizers on fruit quality and yield of citrus tree (Citrus unshiu Marc.), Source: *Korean Journal Of Horticultural Science & Technology* Volume: 26 Issue: 3 Pages: 203-208 Published: SEP 2008
- Inglese, P., Gullo, G., Pace, L.S. 2002. Fruit Growth and Olive Oil Quality in Relation to Foliar Nutrition and Time of Application Proceedings of the 4th International Symposium on Olive Growing, *Acta Horticulture* 586: 507–509. 6
- Jones, J., B., Jr., Wolf, B., Mills H., A (1991). Plant analysis handbook. Micro-Macro publishing, Inc. Georgia 30607, USA.

- Kacar, B., 1984. *Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 900, Uygulama Kılavuzu: 214, Ankara, 140s.
- Kacar, B., 1995. *Potasyumun bitkilerde işlevleri ve kalite üzerine etkileri*. Potasyum kongresi, Eskişehir.
- Kacar, B., Katkat A.V., 1999. *Gübreler ve Gübreleme Tekniği*. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 144. *Vipaş Yayın* No:20, Bursa.
- Kacar, B. 2002. *Potasyumun bitkilerde işlevleri ve kalite üzerine etkileri*. Tarımda potasyumun yeri ve önemi çalıştayı, 20–30, Eskişehir.
- Kalenderoğlu H., 2010. *Gemlik Zeytin Çeşidinde Dal Eğme İle Birlikte Yapraktan Azot, Potasyum ve Magnezyum Uygulamalarının Meyve Verimi ve Kalite Üzerine Etkisi* Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri ADANA.
- Kalın, A., 2011. *Antalya İli'nin Elmalı ve Korkuteli İlçelerinde Soğuk Hava Depolarında Elmalarda Sorun Olan Hasat Sonrası Hastalıkların Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı İZMİR.
- Karaçalı, İ.,1993. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No:494, İzmir.
- Karaçal, İ., Bozkurt, M., A., 1996. Azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelemenin ayçiçeğinin verim, verim komponentleri ve kimi kalite özelliklerine etkisi. *Y.Y.Ü. Ziraat Fak. Derg.*, 6: 113-128, Van.
- Kılıç R., 2010. *Sera koşullarında Potasyum Uygulamalarının Farklı Biber Genotiplerinin Gelişimi Üzerine Etkisi ve Bitkilerde Potasyum Etkinliğinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı Ordu.
- Koç S., 2012. *Kimyasal Seyreltme, Bilezik Alma, Budama ve Potasyum Uygulamalarının Star Ruby Altıntop Çeşidinde Meyve İriliği Üzerine Etkileri*. Yüksek lisans tezi Çukurova üniversitesi fen bilimleri enstitüsü bahçe bitkileri ana bilim dalı Adana.

- Öncel B., 2014 *Potasyumlu ve Azotlu Gübrelemenin İki Farklı Domates Çeşidinde Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi Ege Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı İzmir
- Özçagıran, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroglu, M., 2004. Ilıman iklim meyve türleri (Yumusak Çekirdekli Meyveler). Cilt:2, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 556, Bornova/İZMİR.
- Panagiotopoulos, L.J., Fordham, R., Gerasopoulos, D., 1995, *Effect of water stress and potassium fertilization on yield and quality (Flavour) of table tomatoes*. int. symp. on quality of fruit and vegetables, 379: 113-120.
- Peterson, A.B., R.G. Stevens, 1994. Tree Fruit Nutrition. Published by Good Friut Grower, ISBN: 0-9630659-4-7. Yakima, Washington.
- Salwa, A.,I.,E., Taha B.,M., Abd E.,H.,A.,H., 2010, Effect of potassium sulphate and potassium chloride on soil properties an wheat, faba bean production under middle egypt region conditions, soil management and potash fertilizer uses in west asia and north africa region, Antalya, 79-87 pp.
- Şerefoglu A.,H. 2009. *Kahramanmaraş koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerinde ekilen aspir (Carthamus tinctorius L.) bitkisinin verimliliği ve yağ asidi kompozisyonu üzerine potasyum uygulamasının etkisi*. Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Kahramanmaraş .
- Tepecik, M., 2010. *Farklı potasyum dozlarının incirde kaliteye etkisi*. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Toprak Ana Bilim Dalı İzmir.
- Trolldenier R. G., Zehler E., 1976. *Relationships Between Plant Nutrition and Rice Diseases*, Proc. 12th Coll. Intern. Potash. Inst: *Potassium and Plant Health*, İzmir- Turkey. 85-93
- Yiğitoğlu Ş.M., 2010. *Fosfor ve Potasyum Gübre Uygulamalarının Böğürtlen Bitkisinde Verim ve Kalite Üzerine Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Kahramanmaraş.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Malatya ili Battalgazi ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Mersin'de tamamladı. 2007-2008 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe bitkileri Bölümü'nde öğrenime başladı. 2011 yılında Bahçe Bitkileri Bölümü'nden mezun oldu. 2012 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.



**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU**

Tarih: 23/06/2017

Tez Başlığı: GEÇ DÖNEMDE POTASYUM UYGULAMALARININ BAZI STANDART ELMA ÇEŞİTLERİNDE KALİTE KRİTERLERİ İLE BESİN ELEMENTİ İÇERİĞİNDEKİ DEĞİŞİMLERE ETKİSİ

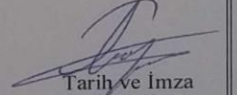
Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 45 sayfalık kısmına ilişkin, 23/06/2017 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin .intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 6 (altı) dır.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.


Tarih ve İmza
23/06/2017

Adı Soyadı: Mustafa Tolga YILMAZ

Öğrenci No: 12910110193

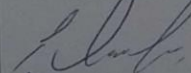
Anabilim Dalı: Bahçe Bitkileri

Programı:

Statüsü: Y. Lisans ☒

Doktora ☐

**DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR**


Doç. Dr. Koray ÖZRENK
(Unvan, Ad Soyad, İmza)

**ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR**


(Unvan, Ad Soyad, İmza)