

**T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIMSAL BİLİMLER ANABİLİM DALI**

**POTASYUMLU GÜBRELEMENİN KİRAZDA MEYVE
KALİTESİNE ETKİSİ**

Ömer ALTUNTAŞ

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin YENER**



MANİSA-2019

**Ömer
ALTUNTAŞ**

POTASYUMLU GÜBRELEMENİN KIRAZDA MEYVE KALİTESİNE ETKİSİ

2019

TEZ ONAYI

Ömer ALTUNTAŞ tarafından hazırlanan " Potasyumlu Gübrelemenin Kirazda Meyve Kalitesine Etkisi "adlı tez çalışması 19/04/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman **Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin YENER**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi **Prof. Dr. Şenay AYDIN**

Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi **Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÇAKICI**

Ege Üniversitesi

TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı'ndaki, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Ömer ALTUNTAŞ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	II
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	III
TABLO DİZİNİ.....	V
TEŞEKKÜR.....	VI
ÖZET.....	VII
ABSTRACT.....	IX
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER.....	25
3.1. Materyal.....	25
3.1.1. Araştırma Yerinin Tanımı.....	25
3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri.....	27
3.1.3. Deneme Toprağının Özellikleri.....	29
3.1.4. Denemede Kullanılan Test Bitkisinin Özellikleri.....	30
3.1.5. Tarla Denemesinde Kullanılan Kimyasal Gübreler.....	32
3.2. Yöntemler.....	32
3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi.....	32
3.2.2. Deneme Alanından Toprak Örneğinin Alınması ve Fizikokimyasal Analizlerinde Kullanılan Yöntemler.....	36
3.2.3. Meyve Örneklerinin Alınması ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler.....	37
3.2.4. Sonuçların Değerlendirilmesinde Kullanılan İstatistiksel Yöntemler.....	42
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	43
4.1. 0900 Ziraat Çeşidi Kiraz Meyvesinin Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	43
4.2. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Ağırlığı, Meyve Eni ve Meyve Boyu Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	45
4.3. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Sertliği (MS) ve Saptan Kopma Kuvveti (SKK) Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	50
4.4. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvesinin Kabuk Rengi Özellikleri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	53
4.5. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvesinin Suda Çözünür Kuru Madde, Titre Edilebilir Asitlik ve pH Değerleri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	57
4.6. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvesinde Antioksidan Aktivitesi ve Toplam Fenol Miktarı Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	61
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR.....	68
ÖZGEÇMİŞ.....	78

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point (Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi)
EUREGAP	EUREP Euro Retailer Produce Working Group (Avrupa Perakendecileri Tarım Ürünleri Çalışma Grubu),
GAP	Good Agriculture Practice (İyi Tarım Uygulamaları)
$\mu\text{S cm}^{-1}$	Elektriksel geçirgenlik birimi (mikro Siemens /santimetre)
dS m^{-1}	Elektriksel geçirgenlik birimi (desi Siemens /metre)
CIE	Commission Internationale de l'Eclairage (Uluslararası Aydınlatma Komisyonu)
GAE	Gallik asit eşdeğeri
YA	Yaş ağırlık
FRAP	Ferric reducing antioxidant power (Demir indirgen antioksidan güç)
TE	Trolox eşdeğeri
MA	Meyve ağırlığı
ME	Meyve eni
MB	Meyve boyu
MS	Meyve sertliği
MR	Meyve rengi
SKK	Saptan kopma kuvveti
SÇKM	Suda çözünebilir kuru madde
TA	Titre edilebilir asitlik
TF	Toplam fenol
AA	Antioksidan aktivitesi
C*	Kroma
h^0	Renk açısı
TSS	Total soluble solid (toplam çözünür katı)
SSC	Soluble solid content (Suda çözünür katı)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme Alanının Google Earth Yardımıyla Elde Edilen Görüntüsü.....	25
Şekil 3.2. Denemenin Kurulduğu Bahçenin Genel Görünüşü.....	26
Şekil 3.3. Michigan ve Washington Devlet Üniversitelerinde Yürütülen Değerlendirmelere Göre Gisela 6 Anacı ile Bazı Kiraz Anaçlarının Taç Büyüklüğü.....	30
Şekil 3.4. Temizlenmiş Uygulamaya Hazırlanmış Deneme Parsellerinin Görünümü.....	32
Şekil 3.5. Potasyumlu Gübre Uygulaması İçin Açılan Karıkların Görünümü.....	33
Şekil 3.6. Uyanmadan Önce Potasyumlu Gübre Uygulaması	33
Şekil 3.7. Çiçeklenme Döneminde Potasyumlu Gübre Uygulaması.....	34
Şekil 3.8. Meyve Örneklerinin Alınması.....	37
Şekil 3.9. Kalite Analizleri İçin Alınmış Meyve Örneklerinin Görünüşü.....	38
Şekil 4.1. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Ağırlığı Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	47
Şekil 4.2. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Eni Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	48
Şekil 4.3. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Boyu Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	48
Şekil 4.4. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Eti Sertliği Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	51
Şekil 4.5. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyvenin Saptan Kopma Kuvveti Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	51
Şekil 4.6. Hasat Zamanı Meyvelerin Renk Görünüşü.....	52
Şekil 4.7. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyvenin Kroma C* Değeri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	55
Şekil 4.8. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyvenin Renk Açısı h^0 Değeri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	55
Şekil 4.9. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	59
Şekil 4.10. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Titre Edilebilir Asit Miktarı Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi	59

Şekil 4.11. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde pH Değeri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi60

Şekil 4.12. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvelerinin Toplam Fenol Madde Miktarı Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi...63

Şekil 4.13. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvelerinin Antioksidan Aktivitesi Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi63



TABLO DİZİNİ

Tablo 3.1. Salihli İlçesine ait 12 Aylık Hava Durumu Ortalamaları.....	27
Tablo 3.2. Deneme Alanında Bulunan Meteoroloji İstasyonundan Elde Edilen Verilere Göre Yağış ve Sıcaklık Durumu	27
Tablo 3.3. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fizikokimyasal Özellikleri.....	28
Tablo 3.4. Tarla Deneme Deseni.....	32
Tablo 4.1. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Meyve Kalitesi Parametreleri Üzerindeki Farklı Potasyum Dozlarının Etkileriyle İlgili Varyans Analiz Tablosu.....	43
Tablo 4.2. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Ağırlığı, Meyve Eni ve Meyve Boyu Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	47
Tablo 4.3. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Sertliği (MS) ve Saptan Kopma Kuvveti (SKK Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi	50
Tablo 4.4. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvesinin Kabuk Rengi Özellikleri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	54
Tablo 4.5. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvesinin Suda Çözünebilir Katı Madde, Titre Edilebilir Asitlik ve pH Değerleri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	58
Tablo 4.6. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Toplam Fenol Miktarı ve Antioksidan Aktivitesi Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.....	62

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında bana destek olan, bilgi ve deneyimleri ile yol gsteren kendisi ile çalışmaktan son derece mutluluk duyduğum danışman hocam Sayın Dr.Öğr. Üyesi Hüseyin YENER' e, bilgi ve tecrübesi ile lisansüstü öğrenim hayatımın tüm zorlu aşamalarında bana her yönden yardımcı olan, tecrübeleri ile beni aydınlatan ve desteğini hiç eksik etmeyen, kendisini tanımaktan büyük onur duyduğum sevgili hocam Sayın Prof. Dr. Semih Çağlar'a, tezimin istatistiksel değerlendirilmesinde bana yol gsteren Sayın Dr.Öğr. Üyesi Tamer KUŐAKSIZ' a, kalite analizlerinde yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Fatih ŞEN'e, çalışmalarına başlama aşamasına vesile olan ve manevi desteğini her zaman hissettiğim değerli abim Turgut KUPA' ya, öğrenim hayatım boyunca beni manevi olarak destekleyen ve hep yanımda olan değerli eşim Nihal ALTUNTAŞ'a ve çocuklarıma yürekten teşekkür ederim.

Ömer ALTUNTAŞ

Manisa, 2019

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Potasyumlu Gübrelemenin Kirazda Meyve Kalitesine Etkisi

Ömer ALTUNTAŞ

Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarımsal Bilimler Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin YENER

Kiraz (*Prunus avium* L.) tüm dünyada fazla miktarda üretilen ve ihraç edilen taş çekirdekli bir meyvedir. Türkiye’de hem üretimde hem de ihracatta önemli bir konumdadır. Özellikle 0900 Ziraat kiraz çeşidi ile “Türk kirazı” markası yaratılmıştır. Bu markanın korunması ve yükseltilmesi, meyve kalitesinin iyileştirilmesine ve raf ömrünün uzatılmasına bağlıdır. Kirazda kalite birçok faktöre bağlıdır. Yetiştiricilik aşamasında iyi bir besleme yönetimi kaliteyi önemli oranda etkilemektedir. Bitki besin maddeleri içersinden potasyumun kalite üzerine olan olumlu etkileri bilinen bir bilimsel gerçektir. Ülkemizde, potasyumlu gübrelemeye, gübreleme programlarında yeterince yer verilmemektedir. Kirazda da bu konudaki bilimsel çalışmalar çok azdır. Bu nedenlerden dolayı bu çalışmada, farklı potasyum seviyelerinin 0900 ziraat çeşidi kiraz meyvelerinin kalite parametrelerine etkileri araştırılmıştır.

Deneme 2017 yılında, Manisa İli Salihli ilçesi Kemer Mahallesi AA Grup Besi ve Tarım Ürünleri Anonim Şirketine ait kiraz bahçesinde, tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede, azot tüm parsellere 250 g N ağaç⁻¹ dozunda eşit uygulanmıştır. Bağımsız değişken olan potasyum 0-100-200-400-600 g K₂O ağaç⁻¹ dozlarında incelenmiştir. Her parselde 5 ağaca uygulamalar yapılmış, tam olum döneminde ortadaki 3 ağaçtan meyve örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerde kalite parametreleri olan; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve sertliği, saptan kopma kuvveti, suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik, meyve suyunda pH, meyve kabuk rengi, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi analizleri yapılmıştır.

Deneme sonunda elde edilen verilerin istatistiksel analizinde; uygulanan potasyum seviyelerinin meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve sertliği ve titre edilebilir asitlik değerlerini $P<0.01$ önem düzeyinde pozitif, pH ve antioksidan aktivitesi değerlerini $P<0.01$ önem düzeyinde negatif, renk tonu h^0 ve toplam fenol miktarı değerlerini $P<0.05$ önem düzeyinde negatif etkilediği belirlenmiştir. Tüm bu etkilerde uygun potasyum seviyesinin $400 \text{ g K}_2\text{O ağaç}^{-1}$ olduğu görülmüştür. Saptan kopma kuvveti, suda çözünebilir kuru madde ve renk tonu dışındaki diğer renk parametreleri üzerindeki etkiler ise önemsizdir. Ancak, bu özelliklerde de $400 \text{ g K}_2\text{O ağaç}^{-1}$ potasyum seviyesi uygulamada önerilebilir.

Elde edilen tüm veriler doğrultusunda, potasyumlu gübrelemenin 0900 Ziraat kiraz çeşidinde meyve kalitesini olumlu etkilediği söylenebilir. Kiraz bahçeleri için gübreleme programları hazırlanırken mutlaka potasyumlu gübrelere de yer verilmelidir. Toprakların potasyum içerikleri de dikkate alınarak, iyi kalitede kiraz meyvesi elde etmek için $400 \text{ g K}_2\text{O ağaç}^{-1}$ olacak şekilde potasyumlu gübre uygulaması önerisinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kiraz, 0900 Ziraat, kalite, potasyum

2019, 78 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

Effects of potassium fertilization on fruit quality in cherry

Ömer ALTUNTAŞ

Manisa Celal Bayar University

Graduate School of Applied and Natural Sciences

Department of Agricultural Sciences

Supervisor: Dr. Hüseyin YENER

Cherry (*Prunus avium* L.) is a Stone fruit that is produced and exported in large quantities all over the world. It is an important position in both production and export in Turkey. In particular, the image of "Turkish cherry" is created with 0900 Ziraat cherry cultivar. Maintain and enhancement of this image depends on improving fruit quality and extending shelf life. Cherry quality depend on many factors. Good nutrition management during the cultivation stage affects quality significantly. The positive effects of potassium that is a important macro element on the quality are a known scientificfact. Unfortunately, in our country, potassium fertilization are not adequately included in the fertilization program. Therefore, there are very few scientific studies on cherry. For these reasons, in the study, it was investigated the effects of different potassium rates on some quality parameters of 0900 ziraat cultivar cherry fruits.

The experiment was carried out according to randomized block design and 4 replications in the cherry garden belonging to AA Group Besi and Agricultura products incorporatedcompany in 2017. In the experiment, nitrogen was applied equally to all parcels at dose of 250 g N tree⁻¹.The independent variable potassium was examined at 0-100-200-400-600 g of K₂O tree⁻¹ doses. Applications were made on 5 tree in each parcel, and fruit samples were taken from 3 trees in the middle at full mature fruit stage. In the samples taken for quality parameters; fruit weight, fruit width, fruit length, fruit firmness, Fruit removal force, water soluble dry matter,

titratable acidity, pH of the juice, fruit external skin color, total phenolic content and antioxidant activity were analyzed.

At the end of the experiment, according to the statistical analysis of the data obtained; applied potassium rates were determined to affect positively fruit weight, fruit width, fruit length, fruit firmness and titratable acidity at $P < 0.01$ significance level, negatively pH of the juice and antioxidant activity at $P < 0.01$ significance level, negatively color tone h^0 and total phenol levels at $P < 0.05$ significance level. In all these effects, there markable level of potassium was observed to be 400 g of K_2O tree⁻¹. The effects on Fruit removal force, water-soluble dry matter and other color parameters except color tone are in significant. 400 g of K_2O tree⁻¹ potassium level could be also, suggested in these properties.

According to all the data obtained, it can be said that potassium fertilization has a positive effect on fruit quality of 0900 Ziraat cherry cultivar. When preparing fertilization programs for cherry orchards, potassium fertilizers should also be included. Also, taking into account the potassium content of soils, it was concluded that recommendation of application of 400 g of K_2O tree⁻¹ with potassium fertilizer to obtain good quality cherry fruit.

Keywords: Cherry, 0900 Ziraat cultivar, quality, potassium

2019, 78 pages

1. GİRİŞ

Tarımsal üretim, geçmişte olduğu gibi bugün ve gelecekte canlı yaşamının sürdürülmesinde, insanlığın vazgeçilmez uğraşlarından en önemlisi olmaya devam edecektir. Dünya nüfusunun ve buna bağlı olarak gıda gereksiniminin sürekli artması, bitkisel üretimde verimi arttıran teknoloji ve uygulamaların ön plana çıkmasını zorunlu kılmaktadır. Bitkisel üretim içerisinde meyve üretimi, insanların vitamin, mineral madde vb. ihtiyaçlarının karşılanması yönüyle ayrı bir öneme sahiptir. Meyve üretiminde yüksek verim yanında kalite kavramı, meyvenin tercih edilmesinde, insan sağlığına daha fazla olumlu etki yapmasında, pazarlanmasında, uzak noktalara taşınmasında ve uzun süre depolanmasında büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, meyve üretiminde gerek üretim sırasında gerekse hasat sonrasında kaliteyi etkileyen faktörlerin çok iyi bilinmesi ve bu faktörlerin iyileştirilmesi için araştırmalar yapılarak uygulamaya konması büyük ilgi çekmektedir. Taş çekirdekli meyveler içerisinde yer alan kiraz, bu anlamda en çok dikkati çeken bir meyvedir.

Anavatanı Hazar denizi, güney Kafkasya ve kuzey Anadolu bölgeleri olan kiraz (*Prunus avium* L.) ılıman iklim meyvelerinin içinde bulunduğu Rosaceae familyası içinde yer alır. Ülkemiz de kirazın köken merkezlerinden birisi durumundadır [1, 2, 3]. Kiraz mineral maddeler, A, B, C, vitaminleri ve antosiyanin bakımında zengin olup, antioksidan özellik içerir [1]. Tat ve aroması yüksektir. Değişik ekolojilerde yetişebildiğinden, Dünyada önemli bir yetiştirme ve satış potansiyeline sahiptir [4].

Dünyada kiraz üretimi 2014 yılı verilerine göre, 2.2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılında en büyük ithalatçı ülke Çin olup, bunu Hong Kong ve Almanya izlemektedir. En büyük ihracatçı ülke Şili'dir ve bunu sırasıyla ABD, Hong Kong, Türkiye ve Avusturya takip etmektedir [5].

Ülkemizde 2016 yılı verilerine göre, 847.461 dekar alanda 599.650 ton kiraz üretilmiş olup, ağaç başına ortalama verim 28 kg olarak gerçekleşmiştir. Bu alanda 21.313.912 adet meyve veren ağaç, 6.447.912 adet meyve vermeyen ağaç olmak üzere toplam 27.761.403 adet kiraz ağacı bulunmaktadır. Ege bölgesinde kiraz bahçelerinin bulunduğu alan Türkiye'deki toplam kiraz alanının %40.87'sini, Manisa ilinin kiraz bahçelerinin bulunduğu alan ise Ege bölgesi kiraz bahçelerinin bulunduğu alanın %28.54 'nü oluşturmaktadır. Görüldüğü gibi, Ege bölgesi ve Manisa ülkemiz kiraz üretiminde önemli bir yer tutmaktadır [6].

Ülkemiz kiraz üretimi için uygun iklim ve coğrafik özelliklere sahiptir. Farklı bölgelerimizde erken dönemden, geç döneme kadar kiraz üretimi yapılabilmektedir. Uzun dönem pazara kiraz sunulması, işçilik maliyetlerinin düşük olması, ambalajlama ve raf ömrünü arttırıcı tekniklerin kullanılması vb. olumlu gelişmeler, ülkemizde kiraz üretimini ve ihracatını sürekli arttırmaktadır. 0900 Ziraat kiraz çeşidi ile kazanılan "Türk kirazı" imajı dünya pazarındaki konumumuzu her geçen gün yükseltmektedir [4,5].

Türkiye'nin bütün bölgelerinde kiraz yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak, ticari bakımdan, İzmir, Manisa, Denizli, Çanakkale, Bursa, Isparta, Afyon, Niğde ve Konya illeri dikkat çekmektedir. Bu bölgelerimizde modern üretim tekniklerinin kullanımı her geçen gün artmakta olup, üretimde kiraz alıcı ülkelerin talep ettiği HACCP, EUREGAP standartları uygulanmaktadır. Bu illerimizde ihracat Mayıs ortalarında İzmir'de (Kemalpaşa) başlamakta, Haziran -Temmuz aylarında, Afyon, Burdur, Isparta, Salihli ve Konya ile devam etmektedir [5].

Kiraz ılıman iklim meyvesi olduğu için çok soğuk ve sığa duyarlılık gösterir. Yazın çok sıcak olması ve oransal nemin düşmesi meyve kalitesini olumsuz etkiler. Sıcaklığın kışın -20 °C'nin altına düşen yerlerde kiraz yetiştiriciliği yapılamaz. Yıllık yağış miktarının 600 mm'den yüksek olduğu yerlerde sulama gerektirmez. Olgunlaşma dönemindeki yağışlar çatlama ve fungal hastalıklara

neden olarak kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Kirazın soğuklama gereksinimi yüksek olup, 7.2 °C'nin altında geçmesi gereken toplam kış dinlenmesi çeşitlere göre 1025 ile 1742 saat arasında değişmektedir. Özellikle kuzeyden esen rüzgârlar meyve tutumunu ve meyvenin kalitesini olumsuz etkilemektedir [1].

Kiraz, derin, drenajı iyi, iyi havalandırılan taban suyu bir metreden daha aşağıda bulunan tüm topraklarda iyi yetişir. Toprak reaksiyonu, nötr (pH= 6.5-7.0) civarında olmalı, toprağın kireç ve tuzluluğu yüksek olmamalıdır [1].

Kaliteli kiraz üretiminde bütün kültürel uygulamaların büyük önemi vardır. Bunlar içerisinde kiraz bahçelerinde dengeli bir gübreleme yapılması ayrı bir yer tutmaktadır. Bilinçsiz ve dengesiz yapılan gübreleme verimi düşürdüğü gibi, kaliteyi de olumsuz etkilemektedir. Kirazda meyve iriliği, meyve ağırlığı, meyve şekli, meyve rengi, meyve sertliği, sap renginin uzun süre yeşil kalması, suda çözünen kuru madde ve asit içeriği önemli kalite kriterleri olup, pazarlanabilirliğini etkilemektedir. Kiraz ihracatında, meyve sertliğinin uzun süre korunması ve raf ömrünün uzunluğu da önemli olan diğer özelliklerdir. Ayrıca, meyvelerin antioksidan aktivitesi ve toplam fenol içerikleri sağlık açısından önemlidir [7, 8].

Ülkemizde, 2017 yılı verilerine göre kullanılan toplam kimyasal gübreler içerisinde, azotlu gübreler %64.18, fosforlu gübreler %33.91 paya sahipken, potasyumlu gübreler %1.91'lik bir paya sahiptir. Başka bir ifadeyle N:P₂O₅:K₂O oranı 14:6:1 olarak gerçekleşmiştir [6]. Bu veriler ülkemizde gübrelemenin dengesiz bir şekilde yapıldığını, gübreleme programlarında potasyumlu gübrelere yeterince yer verilmediğini göstermektedir. Oysa bitkiler, gelişmeleri için azottan sonra en fazla potasyuma gereksinim duyarlar. Bitkilerin optimum düzeyde gelişmeleri, kaliteli ve yeterli ürün vermeleri için mutlaka yetiştirme ortamı olan toprakta potasyumu yeterli düzeyde bulmaları ve almaları gerekmektedir [9].

Potasyum, kalite elementi olarak tanımlanmakta ve tarımsal ürünün en uygun kalitesini sağlamada önemli bir rol oynamaktadır [10]. Meyve ve sebzelerde insan sağlığı ile ilgili pek çok kalite bileşikleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir [11]. Ayrıca, meyve ve sebzelerin hasat sonrası kalitesi üzerinde etkisi vardır [12].

Potasyumun meyvelerde boyut, görünüm, renk, çözünebilir katı maddeler, asitlik ve vitamin içerikleri gibi meyve kalitesi özelliklerini desteklediği bilinmektedir. Potasyum, herhangi bir organik molekülün veya bitki yapısının bir bileşeni olmamasına rağmen, bitki büyümesi, verimi, kalitesi ve stresi için hayati önem taşıyan birçok biyokimyasal ve fizyolojik süreçte yer alır [13]. Bitkilerde, karbon asimilasyonunu, protein ve şekerlerin translokasyonunu, su dengesini sağlar, hücrede turgor basıncını korur, kök gelişimini iyileştirir. Meyvelerde, arzu edilen şeker asit oranını, meyve olgunlaşmasını ve diğer pek çok süreci korumak gibi birçok önemli fonksiyonu düzenler. Bu nedenle, meyvelerin kalitesini düzenleyen en önemli besin maddesidir. Potasyum, bitki fizyolojisinde de önemli işlevlere sahiptir. 60'dan fazla enzimin aktivasyonu, fotosenteze yardımcı olma, yüksek enerji statüsünü destekleme, stoma açıklığının düzenlenmesi vb. fonksiyonları nedeniyle yüksek kaliteli meyve elde etmek için potasyum beslenmesine ihtiyaç duyulmaktadır [14]. Potasyum tüm bu metabolik ve fizyolojik fonksiyonları sayesinde, bitkilerin soğuğa, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını artırır ve azotun daha etkin kullanılmasını sağlar [9]. Potasyum birçok biyokimyasal fonksiyonuna ek olarak, bitkinin kuraklık, düşük sıcaklık veya tuzluluk gibi çeşitli stres durumlarına karşı toleransını artırır, fizyolojik bozuklukları azaltır [14].

Toprakların toplam potasyum içerikleri %0.2 - %3.3 arasında değişmektedir. Topraklarda potasyum dört farklı formda bulunmaktadır. Toplam potasyumun %90 – 98'i feldspat ve mika gibi toprak minerallerinde bulunur. %1 – 10'u 2:1 tipi kil minerallerinin tabakaları arasında değişmez formda tutulan potasyumdur. Diğer potasyum formları ise değişebilir-K ve toprak çözeltisindeki potasyumdur ki, bu da toplam potasyumun %1 – 2'ni oluşturmaktadır. Potasyumun bir diğer kaynağı, organik madde içinde ve toprak mikrobiyal popülasyonunda bulunan potasyumdur.

Topraklardaki bu potasyum formları arasında dinamik bir denge bulunmaktadır. Özellikle değişebilir-K ile çözeltili-K arasındaki denge ve değişim daha hızlı ve sürekli meydana gelmektedir. Bitkiler ise asal olarak toprak çözeltilisindeki ve değişebilir formdaki potasyumdan yararlanmaktadır. [15,16].

Toprak çözeltilisinden bitkilerin potasyum alınımını pek çok bitkisel ve çevresel faktör etkilemektedir. Toprak bünyesi, pH, nem koşulları, toprak havalanması, sıcaklık vb. toprak faktörleri, topraktan potasyum alınımını düzenleyen faktörlerdir [17]. Potasyum topraklara kimyasal gübrelere, ürün artıklarıyla ve organik gübrelere ilave olur. Aynı zamanda, toprak minerallerinin parçalanmasıyla, bitkiler tarafından alınabilir potasyum formuna dönüşebilir. Potasyum topraklardan erozyonla, yıkanmayla ve bitki alınımı ile uzaklaşmaktadır [15].

Genellikle alınabilir potasyumun düşük olduğu topraklara potasyum uygulaması yapıldığında, ürünün tepki vereceği düşünülür. Ancak, alınabilir potasyumun yüksek olduğu topraklarda bile, potasyumlu gübrelemeye bitki cevabının olumlu olduğu pek çok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Bunun nedeni olarak, yüzey toprağının alınabilir potasyum seviyesi dışında, diğer toprak faktörlerinin (Toprakta kil mineral tipi, pH, K-fiksasyonu, potasyumun serbest kalması, toprağın potasyum sağlama gücü, ıslanma ve kuruma, diğer elementlerle interaksiyon, toprağın nem içeriği vb.) ve bitki faktörlerinin, bitkiler tarafından potasyum alınmasında etkili olabileceği ileri sürülmektedir [18]. Ayrıca, alınabilir-K seviyelerinin yeterli olduğu düşünülen topraklarda, diğer gübrelere ve üretim girdilerinin daha fazla olması, ürün veriminin modern üretim teknolojilerinin kullanımı ile artması gibi nedenler, toprakta yeterli olan potasyum seviyesini yetersiz seviyeye düşürebilmektedir [19].

Potasyum azot dışında, bitkilere en fazla miktarda gerekli olan bir mineral besin maddesidir. Optimum bitki gelişmesi için, bitkiler vejetatif kısımların, etli meyvelerin ve yumruların kuru ağırlığının %2-5'i oranında potasyuma gereksinir [13]. Bitkiler potasyumu K^+ iyonu şeklinde alırlar. Bitki hücre membranlarının potasyumu fazla miktarda geçirmesi nedeniyle, potasyum hızlı bir şekilde ve fazla

miktarda alınmaktadır. Kök etki alanına difüzyon ve kitle akımı ile taşınır. Bitki köklerine pasif absorpsiyon ile girer ve kök içersinde aktif absorpsiyon ile birikir [20]. Bitki hücreleri içinde, dokular içinde ksilem ve floem yoluyla uzun mesafelere taşınımında, tüm seviyelerdeki bitkilerde yüksek hareketliliğe sahiptir [13]. Bitki dokularındaki potasyumun büyük bir kısmı iyonik formdadır. Bitkideki toplam potasyumun sadece küçük bir kısmı elektron çifti ile oksijen atomu üzerinden organik ligantlara bağlanır. Potasyum iyonları, hücre duvarlarının sıvıları, sitosol, kloroplast ve mitokondri gibi organeller ve özellikle vakuoller içinde çözülmüş durumdadır [21].

Bitkilerde potasyum eksikliğinin başlangıcı, oldukça spesifik olmayan bir belirti olan ve dolayısıyla potasyum eksikliği olarak kolayca tanınamayan büyüme geriliğidir. Boğum aralarının büyüme hızı etkilenir. Bazı dikotiledon türlerde rozetleşme oluşabilir. Potasyum eksikliğinin ilerlemesiyle birlikte, yaşlı yapraklarda klorotik ve nekrotik belirtiler yaprak kenarları boyunca küçük çizgiler halinde gözlenir. Belirtiler, yaprak uçlarından başlar ve yaprak kenarları boyunca bazal doğrultuda genişler. Yaprak kenarlarında özellikle potasyum düşüktür ve bu nedenle bitkiler turgorunu kaybederler ve yaprak sarkık görünür. Bu belirtiler kritik su arzı durumlarında özellikle belirgindir [21]. Kiraz, vişne, şeftali ve kayısı gibi taş çekirdekli meyve ağaçlarında potasyum eksikliğinde, yapraklarda kıvrılma ve kırmızımsı kahverengi lekeler oluşur. Sürgün uçlarında ölme, zayıf çiçek oluşumu ve normalden küçük meyveler gözlenmektedir [22].

Görüldüğü gibi, potasyum bitkilerde birçok fizyolojik ve metabolik işlevselliği ile kalite üzerinde büyük etkiye sahiptir. Kiraz meyvesinin pazarlanması ve pazardaki yerinin korumasında da kalite büyük önem taşımaktadır. Bu nedenlerden dolayı bu çalışmada, potasyumlu gübrelemenin ülkemizde en önemli kiraz çeşidi olan 0900 ziraat kiraz çeşidinde, kalite kriterleri (meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, SÇKM, TA, meyve suyu pH'sı, meyve eti sertliği, saptan kopma kuvveti, meyve kabuğu rengi) üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda bu kriterler üzerine en etkili potasyum dozu da belirlenmiş olacaktır. Elde edilen sonuçlar, üreticilere potasyumlu gübreleme konusunda yön verecek, böylece hem üreticilere hem de ülke ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Tekirdağ ilinde kiraz bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla 15 farklı bahçeden toprak ve yaprak örnekleri alınmış, alınan örneklerde yapılan analizlerle, toprakların verimliliği etkileyen bazı fizikokimyasal özellikleri ile yaprak örneklerinin besin maddesi içerikleri saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, toprakların organik madde ve total N içerikleri “yetersiz”, yarayışlı P, değişebilir K, Ca ve Mg içerikleri ise “yeterli” düzeyde bulunmuştur. Yaprak örneklerinin N, Mg, Cu, Fe içerikleri “yeterli”; P, K, Ca, Zn ve Mn içerikleri ise “yetersiz” olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin değişebilir K içerikleri genellikle yeterli düzeyde bulunmasına rağmen, yaprak örneklerinin K içeriklerinin büyük ölçüde eksik düzeyde bulunması, topraktaki potasyumun bitkiler tarafından alınabilirliğini sınırlandırıcı başka faktörlerin ve toprakta Kireç-K antagonizminin varlığı ile açıklanmıştır [2].

Eldivan yöresinde yetiştirilen kirazların makro ve mikro besin elementleri bakımından beslenme durumu 14 üretici bahçesinden alınan toprak ve yaprak örneklerinde yapılan analizlerle belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, N, K, Fe, Mn gibi bitki besin maddeleri toprak ve bitki örneklerinde yetersiz bulunmuştur. Toprakların %62’sinde az ve çok az N, %74’ünde ise yeter ve fazla miktarda P olduğu belirlenmiştir. Potasyum açısından ise toprakların %54’ünde yetersizlik saptanmıştır. Yaprak analiz sonuçlarında da örneklerin %79’unda K yetersiz düzeyde bulunmuştur. Kiraz tarımı yapılan bu bölgemizde, özellikle N,K,P gibi makro ve Fe, Mn gibi mikro besin maddelerinin eksikliklerini gidermeye yönelik gübre kullanımının teşvik edilmesi önerilmiştir [23].

Ege bölgesi İzmir ili Kemalpaşa ilçesinde bulunan kiraz bahçelerinin beslenme durumlarını ve ağır metallerle olan kirlenme boyutlarını ortaya koymak amacıyla, 10 bahçeden toprak ve yaprak örnekleri alınmış ve gerekli analizler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre topraktaki azot (N) ve fosfor (P) elementleri bahçelerin genelinde yeterli, potasyum (K) düzeyleri ise bahçelerin % 40’ında yetersiz, % 60’ında ise yeterli bulunmuştur. Kiraz yaprak örneklerinde yapılan analiz sonuçlarına göre, ağaçların azot (N), fosfor (P) ve magnezyum (Mg) düzeylerinin

yeterli ancak potasyum (K) ve kalsiyum (Ca) elementlerinin yetersiz olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara dikkate alınarak, bahçelerin K' lu gübrelemeye gereksinimi olduğu bildirilmiştir [24].

Bursa yöresinde yetiştirilen kiraz ağaçlarının, azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum ile beslenme durumları toprak ve yaprak analizleri ile belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, üst derinliğe ait toprakların %4'ünde, orta derinliğe ait toprakların %21-55'inde fosfor, üst derinliğe ait toprakların %33'ünde, alt derinliğe ait toprakların %46-62'inde potasyum yetersiz olarak bulunmuştur. Değişebilir kalsiyum ve magnezyum, genelde yeterli ya da yüksek olarak saptanmıştır. Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre, yalnız ilk yıl örneklerinde fosfor %8 oranında yetersiz düzeyde bulunurken, yıllara göre bahçelerin %63-21'inde azot, %29-13'ünde potasyum, optimum değerlerin altında bulunmuştur. Kalsiyum ve magnezyum ile ilgili beslenme sorunlarına rastlanmadığı belirtilmiştir. Bölgede özellikle azot ve potasyum eksikliği görülen bahçelerde, azot her yıl olmak üzere uygun miktarda azotlu ve potasyumlu gübrelemenin yapılması önerilmiştir [25].

Hrotkó ve ark. [26] potasyumun karbonhidratların taşınmasında önemli bir rol oynadığını vurgulayarak kiraz meyvesinin çok miktarda potasyum tükettiğini ve bu yüzden kiraz bahçelerine potasyum yetersizliğinin verim ve kalite düşüklüğüne yol açabildiğine işaret etmişlerdir. Araştırmacılar Macaristan'da sık dikim kiraz bahçelerindeki ağaçların besin elementi alımını, dağıtımını ve kullanımını belirlemek amacıyla 11 farklı anaç aşı Petrus kiraz çeşidinin yaprak, meyve, kök ve odun dokularındaki besin elementi kompozisyonunu 2007-2009 yılları arasında belirlemişlerdir. Deneme sonucunda, farklı anaçlara aşı ağaçları arasında besin elementleri içerikleri bakımından literatürde verilenlere benzer şekilde önemli farklılıklar bulunduğu, ancak bu farklılıkların kararlı olmadığı ve örnek alma tarihine ve yıllara göre değişebildiği görülmüştür. Araştırmacılar ayrıca anaçların yaprak besin elementi içeriklerini etkilediklerini fakat vegetatif büyüme gücü ve o yılın meyve yükü gibi başka faktörlerin de ağacın besin elementi kapsamını değiştirdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar Gisela 6 anaçının besin elementlerinden daha etkin bir

şekilde yararlandığını ancak kendi deneme koşullarında bodur ağaçların genel performansının ve meyve iriliğinin tatmin edici olmadığını belirtmişlerdir.

Azot ve Potasyum Gübrelenmesinin kiraz meyvelerinin besin içeriği ve kalite özelliklerine etkilerini saptamak amacıyla, birbirini izleyen iki yılda Gisela 5 anaçları üzerine aşılanmış '0900 Ziraat' kiraz çeşidiyle bir çalışma yapılmıştır. Araştırmada, azotun (0, 50, 125 ve 250 g N ağaç⁻¹) ve potasyumun (0, 50, 125 ve 250 g K₂O ağaç⁻¹) farklı dozları 6 tekrarlamalı ve iki ardışık yılda, her tekrarlamada bir ağaç olarak ağacın taç izdüşümünün altına uygulanmıştır. Her ağaçtan meyve örnekleri toplanmış ve meyve rengi, sertlik, çatlama indeksi ve besin içerikleri (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn ve B) belirlenmiştir. Meyve N içeriği, N: K oranı, L *, a *, C * ve sertlik değerleri artan N dozları ile artmıştır. K gübrelenmesi K içeriği ve N: K oranı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmasa da meyvelerin N içeriğini olumsuz yönde etkilemiştir. N gübrelenmenin meyve kalitesi özelliklerini doğrudan etkilediği, ancak K gübrelenmesinin meyve kalitesi parametreleri üzerinde önemli bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır [27].

Gisela 5 anaç üzerine aşılı kirazın "Lapins" meyve kalitesi, beslenmesi ve verimine damla gübreleme ve ürün yükünün etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, deneme süresince damla sulama ile gübre uygulamalarının ağaçların büyüme gücü ve verimi üzerine etkileri arasında büyük farklılıklar saptanmıştır. Yüksek dozda azot uygulamaları, ağaç büyüklüğünü, meyve iriliğini ve titre edilebilir asitlik miktarını istenmeyecek kadar olumsuz etkilemiştir. Sprinklerle yapılan yıllık fosfor ve potasyumlu gübrelenmenin ağaçların fosfor ve potasyum düzeyi ile meyve kalitesi üzerine etkisi minimum olmuştur (sadece verimin düşük olduğu 2005 yılında P uygulaması meyve sertliğini arttırmıştır). Bu denemede damla sulamayla gübreleme yapılan ağaçların büyüklüğü az olurken, genellikle bu ağaçların meyvelerindeki suda eriyen kuru madde miktarı artmış, ancak 2004 yılında yaprak K düzeyi noksan çıkmıştır. Araştırmacılar bu bulguya dayanarak kirazda damla sulama ile gübreleme yapıldığı takdirde potasyum verilmesi gerektiğine dikkat çekmişlerdir [28].

Kiraz (*Prunus avium* L.) meyvelerinin şeker (glukoz, fruktoz, galaktoz ve sükröz) ve organik asit (sitrik, malik ve fumarik asit) içeriği ve yapraklarının mineral bileşimi üzerine üç yıllık bir yaprak gübreleme programının etkisinin incelendiği bir araştırma yapılmıştır. Denemede ağaçlara, potasyum (K) KNO_3 , kalsiyum (Ca)

$Ca(NO_3)_2$ ve bor (B) ($Na_2B_8O_{13} \cdot 4H_2O$) olarak yapraktan uygulanmıştır. Bor çiçeklenme döneminde ve 35 gün sonra, potasyum, tam çiçeklenmeden 21 ve 35 gün sonra ve kalsiyum, tam çiçeklenmeden 21, 35 ve 42 gün sonra yapraktan uygulanmıştır. Sonuçta, uygulamalar içersinden sadece bor uygulamasının, kontrol ile karşılaştırıldığında şekerin arttırılmasında önemli bir etkiye sahip olduğu, ayrıca tekrarlanan Ca uygulamasının organik asitlerin içeriği üzerinde önemli bir etki gösterdiği, bor uygulamalarının ise meyvede asit içeriğini düşürdüğü belirtilmiştir [29].

Kaiser ve ark. [30] kirazlarda meyve sertliği ($g \cdot mm^{-1}$) ile sapın meyveden kopma kuvvetinin (g) kiraz meyvesinin pazarlanabilirliğini etkileyen önemli kriterler olduğunu vurgulayarak ABD'den dışsattım için bu iki kriterin sırasıyla en az $>700 g \cdot mm^{-1}$ ve $>250 g$ olması gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları bir denemede %1 oranında suda eriyebilen potasyum silikatı (%28 Si) çiçekten itibaren her 3 haftada bir sulama sistemindeki damlatıcıların alt kısmındaki toprağa vermişlerdir. 2007 hasat sezonunda potasyum silikat verilen Bing çeşidi kiraz ağaçlarındaki meyve sertliği ($409 g \cdot mm^{-1}$) tanık ağaçlarındakinden ($386 g \cdot mm^{-1}$) daha fazla olmuştur. Ancak 2008 yılında uygulamaların hasat döneminde Bing kirazının sertliği üzerine herhangi etkisi saptanmamıştır; buna karşılık soğuk hava deposunda ($2^\circ C$) iki hafta tutulduktan sonra uygulama yapılan meyvelerin sertliği ($329 g \cdot mm^{-1}$) kontrol meyvelerinkinden ($320 g \cdot mm^{-1}$) istatistiksel olarak daha yüksek çıkmıştır ($P < 0.001$). 2008 yılında tanık uygulamasında sapın meyveden kopma kuvveti hasat gününde ve iki hafta soğuk hava deposunda bekledikten sonra azalmıştır. Bunun aksine uygulama yapılan tüm ağaçların meyvelerinde iki hafta soğuk depoda tutulduktan sonra sapın meyveden kopma kuvvetindeki azalma daha az olmuştur. Araştırmacılar, bu ilk sonuçların kiraz ağaçlarına büyüme döneminde suda eriyebilen potasyum silikat'ın topraktan uygulanmasının meyve iriliğini ve tadını olumsuz bir

şekilde etkilemeden meyve sertliğini ve sapın meyveye tutunma kuvvetini arttırdığını ileri sürmüşlerdir.

Robbins ve ark. [31] kumsal yapıdaki topraklarda sulanmadan yetişen ve K noksanlığı gösteren kiraz ağaçları ile kurutmalık erik ağaçlarına potasyum sülfat gübresini band şeklinde, burguyla açılan çukurlara ve toprağa enjekte etmek suretiyle üç farklı şekilde uygulamışlardır. Ayrı ağaçlara da sonbahar mevsiminin başında yoğun bir şekilde kompost malçı uygulamışlardır. Sonbaharda ağaçların hemen yanına köklerin dışına gelecek şekilde hendekler açılarak içleri K_2SO_4 ile veya dolomit kireç ya da bunların kombinasyonu ile olmak üzere 3 farklı şekilde doldurulmuştur. Bu ağaçlara KNO_3 'ün ve K_2SO_4 'ün %1'lik çözeltisi de büyüme sezonunda dört kez püskürtülmüştür. Kiraz ağaçları kompost malçına ancak iki yılda tepki vermişlerdir. Ağustos ayında sürgünlerin ortasından alınan yapraklardaki K ve N düzeyleri ile meyve iriliği ilk yıl artmış, fakat ağaç büyümesi ve verim etkilenmemiştir. Meyve iriliği ve sürgün büyümesinin kısmen ağustos ayındaki yaprak K düzeyine bağlı olduğu görülmüştür. Kurutmalık erik ağaçlarında ağustos ayında sürgün ortasından alınan yaprak örneklerindeki K içeriği (hendekten verilen dolomit kireç hariç) tüm uygulamalarda bir yılda artmıştır. Kompostla gübrelenen ağaçların yapraklarındaki N, P, Ca, Mn, Fe, Cu ve B içeriği artmıştır. Verim ve sürgün büyümesi sadece kompost malç uygulamasında iyileşmiştir. Meyve iriliğinin ise kısmen ağustos ayındaki K düzeyine bağlı olduğu görülmüştür.

Potasyum içeriği düşük olan siltli tın bünyeli alüviyal toprakta yetiştirilen, üç yaşındaki bir vişne bahçesinde beş potasyumlu gübre dozunun uygulandığı bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada, iki farklı anaç üzerinde yetiştirilen iki farklı çeşit dikkate alınmıştır. Sonuçta, anacın K beslenmesini etkilediği, anaç etkisinin çeşit ve mevsime bağlı olduğu, çeşidin yaprak K konsantrasyonunu değiştirdiği, yaprak K konsantrasyonundaki mevsimsel değişikliklerin hava koşulları ile meyve yüküyle ilişkili olduğu bulunmuştur. Farklı dozlarda uygulanan potasyum gübrelenmesinin, yaprak K konsantrasyonunda önemli bir artışa neden olduğu ve ilk dört yıllık çalışma süresinden sonra, 160 kg K ha^{-1} 'lik yıllık dozların, yaprak potasyumunda en büyük artışları sağladığı belirtilmiştir [32].

Yapılan bir araştırmada yüksek rakımda, kurak iklim koşullarında ve alkali topraklarda yetiştirilen vişne ağağlarının veriminin ve ürün kalitesinin optimize edilmesi için bir yerel gübreleme programı oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaçla P ve K elementlerinin verim kalitesine olan etkisi araştırılmıştır. Bunun için Utah'da hem endüstrisi standart olan 16-16-16 gübresi hem de diğer pahalı gübreler kullanılmıştır. Araştırıcı, gübrelemenin vişnede verim ve kaliteye etkisi olduğunu ancak pahalı gübrelerin herhangi bir avantajı bulunmadığını ve gübrelemenin büyüme mevsimine dağıtılarak verilmesinin gerekmediğini bildirmiştir. Bu çalışma sonunda vişnede yıllık P ve K gübrelemesinin optimize edilmesinin çok önemli olduğu belirtilerek Utah bölgesinde vişne için temel olacak yerel bir program önerilmiştir [33].

Potasyum (K), meyve büyümesi ve kalitesi için önemli bir mineral besindir. Yapraktan uygulama, toprak uygulamasına ek olarak meyve yetiştiricileri tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Potasyumun yapraktan uygulanmasının meyve büyümesi, verim, kalite ve mineral durumu üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla altı meyve ağacı türünde, (elma, armut, şeftali, zeytin, narenciye ve erik) 5 yıllık bir süre boyunca farklı deneyler gerçeleştirilmiştir. Potasyum, potasyum sülfat olarak, meyvelerin çeşitli kritik büyüme aşamalarına göre birkaç kez yapraktan uygulanmıştır. Deneysel tasarımlara bağlı olarak fertigasyon veya diğer toprak uygulamaları da konulara dahil edilmiştir. Sonuçlar, yaprak uygulamalarının yıllara göre farklı etkilerini göstermiştir. Potasyumun meyve verimi üzerine etkisi sadece zeytin ağacına 5 yıl süren uygulamadan sonra önemli bulunmuştur. şeftali ve erikte etki saptanmamış, ancak turunçgil, elma ve armutta bir yıl sonra verim artışı tespit edilmiştir. Denemelerin çoğunun meyve kalitesinde ve yüksek çözünür katı madde içeriğinde artışa neden olduğu bildirilmiştir [34].

Muğla-Ortaca yöresinde, Hicaz nar çeşitinde yapraktan uygulanan potasyumlu ve kalsiyumlu gübrelerin, verim ve beslenme düzeyine olan etkileri iki ayrı bahçede bir araştırmayla incelenmiştir. Çalışmada, % 1.5 ve % 3 KNO₃, % 1.5

ve % 3 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, % 0.75 KNO_3 + % 0.75 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ve % 1.5 KNO_3 + % 1.5 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ dozları yapraktan uygulanmıştır. Bu çalışma sonucunda, %3 KNO_3 dozunun kontrole göre verim miktarını istatistiksel önemde olmamakla birlikte arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca uygulamaların bitki yapraklarında Ca ve K miktarlarını arttırdığı, Sonuçlara göre, nar ağaçlarına yapraktan uygulanan Ca ve K'un, meyve verim ve beslenme düzeyine yararlı etkileri bulunduğu bildirilmiştir [35].

Kuru ve sulu koşullarda farklı dozlarda potasyum dozlarının ayçiçeğinin verimi ve bazı özellikleri üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, 0-3-6-9-12 kg da^{-1} potasyum dozları, Reyna çeşidinde denenmiştir. Çalışma bulgularına göre, potasyum uygulamasının kuru koşullarda; bitki boyu, tabla çapı, tane verimi ve bitki sayısı özelliklerini istatistiksel anlamda etkilemediği, Dane sayısı, yağ oranı, iç kabuk oranı, yağ ağırlık ve bin dane ağırlığı özelliklerinin potasyum uygulamaları ile artış gösterdiği saptanmıştır. Sulu koşullarda ise; potasyum uygulaması, bitki boyunu, tabla çapını, tane verimini, bitki sayısını, dane sayısını ve yağ oranını önemli şekilde etkilememiş buna rağmen; bin tane ağırlığı, yağ ağırlık ve iç kabuk oranı istatistiksel olarak potasyum uygulamaları ile artış göstermiştir. Ayrıca potasyum uygulaması ile incelenen özellikler arasında kolerasyon olmadığı bildirilmiştir [36].

Farklı dozlarda potasyumlu gübrelemenin anason bitkisinin verim ve besin maddesi içeriğine etkisi saksı denemeleri ile araştırılmıştır. Çalışmada altı farklı potasyum dozu beş tekrarlamalı olarak uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, potasyum dozlarının artışına paralel olarak tohum veriminin arttığı, en yüksek verimin 2.4 g $\text{K}_2\text{O saksı}^{-1}$ dozuyla gerçekleştiği saptanmıştır. Potasyum dozlarının, yaprakların N, K, P, Fe ve Cu içeriklerini pozitif, Ca ve Mg içeriklerini ise negatif yönde etkilediği belirtilmiştir [37].

Yapraktan uygulanan farklı çeşit ve dozda Potasyumlu gübrelerin bağlarda verim ve yaprakların N, P, K içeriklerine etkisini belirlemek amacıyla 2 yıl süreyle yapılan çalışmada, K uygulamaları (O: Kontrol, 1: %1 KNO₃, 2: %2 KNO₃, 3: %2 KNO₃ + %1 NH₄H₂PO₄, %1 KH₂PO₄) yapraktan meyve tutumundan sonra 15 gün arayla 3 kez yapılmıştır. Uygulamaların her iki yılda yaş üzüm verimini istatistiksel açıdan %5 düzeyinde arttırdığı, en yüksek artışın, kontrole göre %1 ile %2 KNO₃ uygulamasıyla elde edildiği, ayrıca yaprak örneklerinin K ve P içeriklerinde de istatistiksel bakımdan önemli artışlar gözlemlendiği bildirilmiştir [38].

Topraktan potasyum uygulamalarının 'Sarılop' incir çeşidinde kalite özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, kontrol; NP+150 K₂O; NP+300 K₂O; NP+450 K₂O; NP+600 K₂O; NP+750 K₂O; NP+900 K₂O olmak üzere 6 doz denenmiştir. Sonuçta, potasyum dozlarının meyve kabuğu rengi ile ilgili L*, a* ve b* değerleri olumlu etkilediği, NP+750 K₂O ve NP+900 K₂O uygulamalarının meyve ağırlığını arttırdığı saptanmıştır. Ayrıca, suda çözünür kuru madde potasyum uygulamaları ile önemli derecede artmış ve ostiol açıklıkları yüksek bulunmuştur [39].

Çilekte yapraktan farklı dozlarda uygulanan potasyum nitrat, borik asit ve çinko sülfat'ın verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, potasyum nitrat %1-1.5 (K₁, K₂), borik asit 150-300 mg L⁻¹ (B₁, B₂) ve çinko sülfat 200-400 mg L⁻¹ (Zn₁, Zn₂) çözeltiler halinde yapraktan 3 kez uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek verim ve kuru maddenin K₂Zn₂B₁ uygulamalarıyla saptandığı bildirilmiştir [40].

Azotlu ve potasyumlu gübrelemenin kivi bitkisinde verim ve yaprakların potasyum içeriklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, azot 0-200-400 gr N omca⁻¹ ve potasyum 0-150-300 g K₂O omca⁻¹ dozlarında uygulanmıştır. Birinci yıl verim sonuçlarına göre, 400 g N omca⁻¹ ile 300 g K₂O omca⁻¹ gübre dozu uygulamalarında en yüksek verim ve meyve ağırlığı elde edildiği, yaprakların potasyum içerikleri dağılımının örnekleme zamanına, yıla ve uygulama düzeylerine bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir [41].

Vangdal ve ark. [42] Batı Norveç'te eriklerde yapraktan gübreleme üzerine denemeler yapmışlardır. Birinci denemede yapraktan standart gübreleme programı uygulanan tanık ağaçlara göre ekstra verilen Mg ve K ile Mg+K kombinasyonun olası etkileri incelenmiştir. İkinci denemede ise yapraktan yapılan standart gübreleme programı ile topraktan yapılan gübreleme uygulaması karşılaştırılmıştır. Bu denemelerde verim, meyve iriliği ve benzeri önemli kalite özellikleri kaydedilmiş olup yaprak ve meyvelerde makro besin elementi analizleri yapılmıştır. Araştırmada yapraktan potasyum ve magnezyum uygulamalarının meyve kalitesi üzerine önemli bir etkisi görülmemiştir. Uygulamaların, yapraklardaki makro besin elementi konsantrasyonlarının meyve kalitesine katkıda bulunacak kadar etkilemediği belirlenmiştir. Yapraktan gübreleme uygulaması meyvelerin yeşil renkli kalarak geç olgunlaşmasına ve daha sert etli, yüksek asitli, düşük kuru madde içeriğine sahip olmasına yol açmıştır. Meyve kalitesiyle ilgili faktörler arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Yapraktan yapılan gübrelemenin erik ağaçlarının yaprak N düzeyinin arttırma buna karşılık diğer makro besin elementlerin düzeyini ise azaltma eğilimine yol açtığı belirlenmiştir.

2010 yılında Antalya'da sera koşullarında yetiştirilen sırik domatesin (*Lycopersicon esculentum* L. var. Şimşek) verim ve verim unsurları üzerine, artan dozlarda toprağa uygulanan potasyumun etkilerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada, potasyum 0, 40, 80, 120 ve 160 kg K₂O ha⁻¹ seviyelerinde uygulanarak test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek verime 120 kg K₂O ha⁻¹ uygulamasıyla ulaşılmış ve potasyum uygulamasının domatesin verimine ve verim bileşenlerine (bitki sap çapı, bitki boyu, meyve çapı, bitki başına meyve sayısı, meyve ağırlığı, penetrasyon direnci, pH ve şeker içeriği) etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca, yaprak N / K oranının domates verimini etkilediği, verim, verim bileşenleri ve yaprakların makro ve mikro besin içerikleri arasında önemli korelasyonlar bulunduğu bildirilmiştir [43].

Nagina' domates çeşidinin verim ve kalitesi üzerine Potasyum ve onun uygulama zamanının, etkisini araştırmak için bir tarla denemesi yapılmıştır.

Denemede potasyum 60, 90 ve 120 kg ha⁻¹ dozlarında ve tek doz olarak şaşırtma döneminde ve yarısı şaşırtma döneminde + yarısı şaşırtma döneminden 40 gün sonra olmak üzere iki farklı uygulama zamanlamasına göre bir kontrol (0 kg ha⁻¹ K) yanında uygulanmıştır. Hem tek hem de iki bölüm halinde 60 kg ha⁻¹ potasyum uygulaması, kontrole göre kalite parametrelerini iyileştirmiş ve verimi önemli ölçüde artırmıştır. Yüksek K (90 ve 120 kg ha⁻¹) seviyeleri ise verim ve kalitede önemli bir artış göstermemiştir. Askorbik asit etkilenmemiştir. Sonuçlar, K 'un uygulama zamanının ve bölümler halinde uygulanmasının verimi ve kaliteyi etkilemediğini ortaya koymuştur. En yüksek verim (23.3 t ha⁻¹), sertlik (8.32 kg), meyve ağırlığı (83.24 g meyve⁻¹), toplam invert şeker (% 4.11), kuru madde (%6.33) ve mineral madde (% 1.95) şaşırtma döneminde 120 kg ha⁻¹ potasyum uygulaması ile elde edilmiştir. En yüksek asit değeri (%0.81), TSS (%7.03) ve askorbik asit (30.33 mg 100 g⁻¹) iki seferde 60 kg ha⁻¹ potasyum uygulandığında gözlenmiştir. Minimum verim (17,2 t ha⁻¹), sertlik (6.35 kg), meyve ağırlığı (68.11 g / meyve), mineral madde (% 1.80), kuru madde (% 5.26), asitlik (% 0,61), askorbik asit (21.79 mg 100g⁻¹) TSS (% 6.60) ve toplam invert şeker (% 3.85) kontrolde saptanmıştır [44].

Açıkta yetişen kavunun (*Cucumis melo* L.) verim ve meyve kalitesi üzerine potasyum ve kalsiyumun azotla kombinasyon halinde uygulanmasının etkisini araştırmak amacıyla, iki çeşit kullanılarak, iki deney aynı anda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, üç K ve üç Ca dozu, damla sulama sistemiyle N: K oranları 1.8: 1.0- 1.0: 1.0- 0.0: 1.0 ve Ca: N oranları 2.0: 1.0- 1.0: 1.0- 0.0: 1.0 ve azot ve fosfor ile gübreleme, tüm uygulamalarda, 160 kg ha⁻¹ N ve 45 kg ha⁻¹ P eşdeğeri olacak şekilde uygulanmıştır. Meyve kalitesi özelliklerinin (sertlik (kg); meyve eti veya orta kabuk kalınlığı (mm) ve kabuk kalınlığı (mm); ve toplam çözünebilir katılar (%) yanı sıra verim (Mg ha⁻¹) ölçülmüştür. Sonuçta, iki çeşit arasında farklılıklar gözlemlendiği ve K uygulamasının, hasat edilen meyvenin verimi ve kalite üzerinde en büyük etkiyi gösterdiği ancak, bu etkinin Ca ile gözlenmediği belirtilmiştir [45].

Azot ve potasyum gübrelemesinin kırmızı çekirdeksiz üzümün (Crimson Seedless) verimliliği ve meyve kalitesi üzerine etkisi, asmalara üç potasyum seviyesi

(240, 285, 330 kg ha⁻¹) ile birleştirilmiş üç azot oranı (24, 36, 48 kg ha⁻¹) uygulamaları ile test edilmiştir. N seviyesindeki artışın yaprakların N-konsantrasyonlarını ve yaprak saplarında K konsantrasyonlarını arttırdığı, K-gübreleme seviyelerinin yaprak saplarında K içeriğini değiştirmediği saptanmıştır. Ayrıca, yüksek N-gübrelemesi, bitkisel büyümeyi (yaprak alanı, çubuk çapı) ve verimi arttırdığı, yüksek K gübrelemesinin ise toplam çözünebilir katı madde miktarını arttırdığı ve asit konsantrasyonunu azalttığı, antosiyan içeriklerinin genellikle deneyde yüksek değişkenlik göstermediği bildirilmiştir [46].

Organik gübre ve potasyum gübrelerinin elma ağaçlarının büyüme, verim ve meyve kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, organik gübre olarak sığır ve at gübrelerinin 25 kg ağaç⁻¹ ve iki farklı tipte potasyum gübresinin (K₂SO₄ ve KCl) her tipden üç seviyeli (0, 120 ve 240 kg K₂O ha⁻¹) uygulamaları denemeye alınmıştır. Sonuçlar, at gübresinin ölçülen parametrelerin (yaprak / sürgün sayısı, yaprak alanı, çiçek / küme sayısı, meyve kümesi, meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve çapı, antosiyanin, nişasta, TSS, ortalama meyve sıklığı, toplam şekerler, asitlik) yaprakların NPK içeriği ve verimin iyileştirilmesinde sığır gübresinden daha etkili olduğunu göstermiştir. Veriler, potasyum oranının artırılmasının kontrol (0 kg K₂O ha⁻¹) ile karşılaştırıldığında iki tür potasyum gübresi için test edilen tüm parametreleri önemli ölçüde arttırdığını açıklığa kavuşturmuştur. Diğer taraftan, potasyum klorür, potasyum sülfat ile karşılaştırıldığında incelenen karakterlerin iyileştirilmesinde daha iyi sonuçlar verdiği belirtilerek, elma ağaçlarının gübrenmesinde at ya da sığır gübresinin 25 kg ağaç⁻¹ ve 240 kg K₂O ha⁻¹ (K₂SO₄ ya da KCl) uygulamasının en iyi uygulama olduğu belirtilmiştir [47].

Potasyum, kalsiyum ve magnezyum karışımı ile yapraktan gübre uygulamasının Washington Navel portakal ağaçlarının meyve kümesine, meyve büyüme oranına, meyve yarılmaya, verim ve meyve kalitesine, etkileri bir tarla denemesi ile araştırılmıştır. Çalışmada, T1: Kontrol (Sadece musluk suyu ile püskürtme), T2, T3 ve T4: 300 ppm sıvı potasyum +100 ppm şelatlı kalsiyum + 20 ppm magnezyum ağaçlara; 10 Mayıs'ta tek uygulama, 10 Mayıs ve 10 Haziran olarak

iki kez ve 10 Mayıs 10 Haziran ve 10 Temmuz 3 kez püskürtülmesi, T5, T6 ve T7: 600 ppm sıvı potasyum +200 ppm şelatlı kalsiyum + 40 ppm magnezyum ağaçlara yukarıda belirtilen tarihlerde püskürtülmesi uygulamaları denemenin konularını oluşturmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, Washington portakal ağaçlarının potasyum, kalsiyum ve magnezyum ile bir kez, iki ya da üç kez iki konsantrasyon ile püskürtülmesinin daha fazla sayıda meyve seti / dalı, meyve / ağaç sayısı ve verim ile sonuçlandığını göstermiştir. Farklı püskürtme uygulamaları meyve büyüme oranlarını, meyve ağırlık, çap, kabuk kalınlığı ve meyve suyu hacmini arttırmıştır. Meyve asitliği ve TSS sadece bir mevsim artarken, meyve boyu ve C vitamini içeriği etkilenmemiştir. Sonuçlar ayrıca meyve yarıma yüzdesinde belirgin bir düşüş göstermiştir. Farklı yaprak uygulamalarında yapraklarda potasyum, kalsiyum ve magnezyum içerikleri artmıştır [48].

Potasyumun toprak ve yapraktan uygulanmasının, tuzluluk koşulları altında domateste meyve verim ve kalitesine etkisinin araştırıldığı çalışmada, Potasyumun toprağa (0, 3.3 ve 6.6 mmol kg⁻¹) ve yapraklara (4.5 ve 9 mM) uygulanmasının domates verimi ve kalitesi üzerine 3 tuzluluk seviyesi (0, 7.5 ve 15 dS m⁻¹) altında etkisi tuza dayanıklı 2 (Indent-1 ve Nagina) ve tuza duyarlı 2 (Peto-86 ve Red Ball) domates çeşitlerinde, bir saksı denemesiyle incelenmiştir. Tuzluluk, tüm çeşitlerin büyümesini ve verimini azaltmıştır. Ancak, tuza dayanıklı çeşitlerden, tüm tuzluluk seviyelerinde tuza duyarlı çeşitlere göre daha fazla büyüme ve daha yüksek verim elde etmiştir. Potasyum uygulaması özellikle tuza dayanıklı çeşitlerde bitki büyümesini ve verimini olumlu yönde etkilemiştir. Meyve kalitesi özellikleri (toplam çözünebilir katılar, titrasyon asitliği, pH, kuru madde % 'si) meyve büyüklüğü hariç, tuzluluk artışı ile önemli ölçüde iyileştirilmiştir. Toprak ve yaprak K uygulamalarının aralarındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte tüm özellikler, karakteristik olarak tuzluluk stresi altında daha yüksek K konsantrasyonlarında arttığından, meyve kalitesi üzerinde önemli etkiler olmuştur. Potasyum uygulamasının tuzlu topraklarda domates meyvelerinin verimini ve kalitesini arttırdığı ve tuzlu koşullar altında domates gibi tuza duyarlı türlerin bile üretilmesinde etkili bir uygulama olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır [49].

Woldemariam, ve ark. [50] Potasyumun, fotosentezdeki önemli rollerinden dolayı domates bitkisinin verimi ve kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu, yüksek enerji statüsünü ve bitkilerde uygun besin taşınmasını ve su alımını desteklediğini bildirmişlerdir. Bu nedenle Potasyum düzeylerinin domatesin (*Lycopersicon esculentum* L.) verim ve meyve kalitesine etkisi belirlemek amacıyla bir tarla denemesi yapmışlardır. Deneme, dokuz potasyum seviyesi (0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350 ve 400 kg K₂O ha⁻¹) ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, bu çalışmanın sonuçlarına göre, potasyumun çalışılan tüm verim ve kalite parametrelerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Meyve çapı, bitki boyu meyve ağırlığı, toplam verim, toplam çözünebilir katı madde, özgül ağırlığı ve meyveli kuru madde içeriği potasyum seviyesinde 0 ila 150 kg K₂O ha⁻¹ artış ile belirgin bir artış göstermiş ve 150-400 kg K₂O ha⁻¹ uygulaması ile meyve nemi içeriğinde azalma gözlenmiştir. Sonuç olarak, en yüksek meyve ağırlığı (1.39 kg bitki⁻¹), meyve verimi (15.45 t ha⁻¹), toplam çözünebilir katılar (3.84 Brix), özgül ağırlık, (1.46) ve meyve kuru maddesi (% 5.68) 150 kg K₂O ha⁻¹ uygulaması ile elde edildiğini belirterek, bu nedenle potasyumlu gübrelerin kullanılması ve üretilen domatesin verimini ve kalitesini arttırmak için dengeli NPK gübresi kullanılmasını önermişlerdir.

Potasyumun (K) tropikal turba toprağında yetiştirilen ananasın bitki büyümesi, meyve verimi ve kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmak için iki tarla denemesi yapılmıştır. Altı farklı K: 0, 266, 532, 798, 1064 ve 1330 kg ha⁻¹ K₂O seviyeleri, iki farklı bölgede bulunan iki ananas ekimine uygulanmıştır. Sonuçlara göre, K uygulamasının her iki bölgedeki ananasın bitki boyu ve yaprak sayısı üzerinde önemli bir etkisi olmadığı, 1. bölgedeki denemede meyve çapının, 2. bölgedeki denemede meyve uzunluğu ve meyve ağırlığının önemli ölçüde etkilendiği bulunmuştur. 266 kg ha⁻¹ K₂O uygulaması, en yüksek meyve ağırlığı ile sonuçlanmıştır ve 2. bölgede daha fazla K artışı onu azaltmıştır. Potasyumun meyve şekeri ve asitliği üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı, ancak, 2. bölgede asit içeriğinin artan K uygulamaları ile artma eğilimi gösterdiği ve Potasyum uygulamalarının, yüksek oranlarda büyüme ve verim özelliklerinin çoğunu etkilediği belirtilmiştir [51].

Al-Moshileh, ve ark. [52] Patates bitkisinin, optimum büyüme, üretim ve yumru kalitesi için yüksek miktarlarda potasyum (K) ve azot (N) gübreler gerektirdiğini, Suudi Arabistan'ın kurak koşulları ve kumlu toprakları altındaki çiftçilerin ve tarım endüstrilerinin bitki gereksinimlerini dikkate almada K ve N gübrelerini patateslere uyguladıklarını belirtmişlerdir. Bu nedenle, Orta Suudi Arabistan'ın kurak ortamında kumlu toprakta yetiştirilen patateslerin tarımsal performansı, yumru kalitesi ve toplam verimi üzerine beş seviyeli potasyumlu gübre ve dört farklı azotlu gübrenin vejetatif ve yumru verimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Sonuçlara göre, artan potasyum sülfat oranlarının, bitki boyu, yaprak alanı, klorofil konsantrasyonu, özgül ağırlığı, K konsantrasyonu ve karbonhidrat içeriğinde önemli bir artış ($p < 0.05$) sağladığını belirtmişlerdir. Pazarlanabilir yumru verimini de artan K oranları önemli ölçüde iyileştirmiştir. Ayrıca, 300 kg N ha^{-1} 'un üç eşit dozda uygulanması ile en yüksek toprak içeriği yüzdesi ve pazarlanabilir yumru verimi elde edilmiştir. Bu deneyin koşulları altında, K ve N'nin patateslerin ekonomik verimi için gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. Al-Qassim ve benzeri bölgeler için, en yüksek patates verimi ile sonuçlanan, üç eşit dozda 450 kg ha^{-1} potasyum sülfat ve 300 kg N ha^{-1} uygulamasını önermişlerdir.

Afzal, ve ark. [53], domatesin tüm dünyada kalitesi ve besin değeri bakımından iyi bilindiğini, ancak besin maddeleri dengesizliklerinin domatesin kalitesini ciddi şekilde etkilediğini belirterek, potasyumun domates verimine ve kalitesine olan spesifik katkısını araştırmak için, Nagina ve Roma olmak üzere iki domates çeşidi üzerinde tarla denemesi gerçekleştirmişlerdir. Bitkilere değişik seviyelerde (0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9 ve 1.0 %) hazırlanan potasyum çözeltileri yapraklardan uygulanmış ve kontrol (0 % K) ile karşılaştırılmıştır. Potasyumun %0.6'lık dozunun yaprak uygulaması, bitki boyu, likopen içeriği, potasyum, meyve ağırlığı ve çapını önemli ölçüde iyileştirmiştir. Potasyumun %0.5, %0.6 ve % 0.7 yaprak uygulaması, her iki domates çeşidinin askorbik asit içeriğini maksimum düzeyde iyileştirmiş, %0.4 ve %0.8 uygulaması ise askorbik asit içeriğini iyileştirmemiştir. Sonuçta, potasyum beslenmesi ve meyve kalitesi özellikleri arasındaki pozitif korelasyon nedeniyle uygun bir potasyum seviyesinin yaprak uygulaması domates meyvesinin daha yüksek verimine ve daha iyi kaliteye katkıda bulunabileceğini, tüm potasyum seviyeleri arasında, %0.5-0.7 potasyum dozlarının

her iki çeşitte domates bitkilerinin performansını maksimum düzeyde geliştirebileceğini bildirmişlerdir.

Brezilya'nın São Paulo eyaletinde, Agudos şehrinde bulunan bir Ultisol toprak üzerinde, farklı potasyumlu gübre kaynaklarının ve oranlarının 'Smooth Cayenne' ananas çeşidinin beslenme durumu üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla bir tarla denemesi gerçekleştirilmiştir. Denemede, potasyum kaynağının üç kombinasyonu (%100 KCl, %100 K₂SO₄ ve %40 K₂SO₄ + %60 KCl) ile gübrelerin dört seviyesi (0, 175, 350 ve 700 kg K₂O ha⁻¹) uygulama konularını oluşturmuştur. Toprak örnekleri dikimde ve 14 ay sonra, 0-20 cm, 20-40 cm ve 40-60 cm derinliklerinden alınmıştır. Ananas bitkilerinin beslenme durumu doku analizleri ile değerlendirilmiştir. Potasyum kaynakları dikkate alınmaksızın potasyum gübresi uygulaması ile toprakta alınabilir- K artış göstermiştir. Ananas yapraklarında klor konsantrasyonu ve toprak kloru, KCl veya K₂SO₄ + KCl uygulaması ile artmıştır. Sonuç olarak, potasyumun bitki alımının, toprakta alınabilir-K ve potasyum kaynaklarına bağlı olmaksızın, potasyum gübresi uygulama oranları ile şekillendiği bildirilmiştir [54]

'Kousui' japon armut (*Pyrus pyrifolia*) ağaçlarının meyve büyüme oranı, verim ve kalitesi üzerine farklı potasyumlu (K) gübrelerin, potasyum dihidrojen fosfat (KH₂PO₄), potasyum nitrat (KNO₃) ve humik asit potasyum (HAK) 'un yaprak uygulamasının etkisini incelemek için üç yetiştirme mevsiminde (2012-14) bir tarla denemesi yapılmıştır. Çalışmanın ilk yılı hariç, K gübrelerinin yapraktan uygulanması, genel olarak meyvede toplam çözünebilir şekerin, titre edilebilir asitliğin (TA) ve tatlılığın konsantrasyonunda, ayrıca yaprak ve olgunlaşan meyvenin potasyum içeriğinde artışa neden olmuştur. 2013 ve 2014 yılında, kontrol ile karşılaştırıldığında, KNO₃ uygulaması ortalama %16 daha yüksek verim ve HAK uygulaması ortalama %15 daha yüksek çözünür katı içeriği (SSC) sağlamıştır. 2014 yılında, kontrole göre HAK uygulamasıyla %26 daha yüksek verim, KNO₃ uygulamasıyla, %19 daha yüksek yaprak K konsantrasyonu, %38 yaprak K birikimi ve %43 meyve K birikimi elde edilmiştir. Uygulamaların, belirli şeker ve organik asit türlerinin konsantrasyonları üzerinde farklı etkileri bulunmuş olup, bunlardan fruktoz ve malat K uygulaması ile sürekli olarak artmıştır. Amino asitlerle ilgili

olarak, KNO₃ ve HAK uygulamaları, aspartik asit konsantrasyonunda, sırasıyla kontrolden %12 ve %22 daha yüksek bir artışa yol açmıştır. Sonuç olarak, Japon armut meyvesi verimini arttırmak için KNO₃'ün, meyve kalitesinin iyileştirilmesinde ise HAK'un etkili bir yol olduğu belirtilmiştir [55].

Armut (*Pyrus communis* L.) meyvesinin kalitesi üzerine fosfor (P) ve potasyum (K) ile yaprak gübrelenmesinin etkisi iki büyüme mevsiminde incelenmiştir. Araştırmada, ağaçlara beş kez (22 Mayıs- 7 Temmuz arası) %15 P₂O₅, %20 K₂O, %0.1 Mn, % 0.1 B ve % 0.1 Mo içeren yaprak gübresi püskürtülmüş ve kontrolle karşılaştırılmıştır. Bireysel şekerler (glikoz, fruktoz, sükroz ve sorbitol) ve organik asitler (malik, sitrik, fumarik ve shikimik) Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) ile analiz edilmiştir. Çözünür katıların yanı sıra, titre edilebilir asitlerin miktarları, meyve suyunda pH, meyvelerdeki makro ve mikro elementler de belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, yaprak gübrelenmesinin glukoz, sorbitol, çözünür katı maddeler, malik asit, sitrik asit ve potasyumun içeriğini arttırdığı, fruktoz, sukroz, fumarik asit, bor ve çinkonun içeriğinde ise azalmaya yönelik bir eğilim ortaya koyduğu ve shikimik asit, meyve suyu pH ve titre edilebilir asit içeriklerinin üzerinde hiçbir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir [56].

Farklı büyüme aşamalarında uygulanan potasyumun domates verimine ve kalitesine etkilerini ortaya koymak amacıyla, serada saksılarda yetiştirilen domates bitkileri ile bir deneme gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada, fide döneminde (uygulama1), çiçeklenme döneminde (uygulama 2), meyve büyüme döneminde (uygulama 3), fide, çiçeklenme ve meyve büyüme dönemlerinde %40, %30 ve %30 (uygulama 4) potasyum uygulamaları ve potasyumun uygulanmadığı kontrol olmak üzere beş uygulama karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre, potasyumun bitkisel vejetatif ve generatif büyümeyi önemli ölçüde artırdığı gözlenmiştir. Çiçeklenme döneminde potasyum uygulamasının, bitki boyunu ve gövde genişliğini, sırasıyla, %11.4 ve % 4.4 oranında yükselttiği, 2.14 kg bitki⁻¹ ile en yüksek verimi sağladığı, kontrole göre verim artışının % 38.9 olduğu belirtilmiştir. Fide döneminde ve tüm dönemlerde farklı oranlarda potasyum uygulamasının da domates verimini bir dereceye kadar arttırabildiği, ancak potasyum uygulaması için optimum dönemler olmadığı, meyve büyüme döneminde potasyum uygulamasının kontrolle benzer sonuçlar verdiği

saptanmıştır. Çalışmada, farklı dönemlerde uygulanan potasyumun domates kalitesi üzerine etkileri de araştırılmış, önemli farklılıklar bulunmuştur. Çözünür şeker, organik asit ve çözünen katı madde içeriği tüm potasyum uygulamalarında kontrol ile karşılaştırıldığında sırasıyla %44.7, %28.8 ve %7.1 oranında artmıştır. Bu sonuçlara göre, domates bitkisinde en yüksek kalitede meyve üretimi için potasyumun çiçeklenme döneminde en uygun dönem olarak önerilmiştir [57].

Tunus'ta, su kıtlığının bahçecilik üretimi için en önemli sorun olduğunu, potasyumun meyve kalitesinden sorumlu olan ve aynı zamanda bitkiler üzerindeki kuraklık etkisini azaltmak için önemli bir unsur olarak kabul edildiğini belirten araştırmacılar, potasyum ve sulama işlemlerinin kayısı verimi ve kalitesi üzerine kombine etkisini araştırmışlardır. İki adet sulama işlemi ve üç potasyum beslenme oranı (ağaç ihtiyacının %50, 100 ve 200'ü) Kuzey Tunus'taki kayısı bahçesinde iki yıl boyunca değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, verim ve meyve ağırlığının su stresinden etkilenmediği, ancak potasyum gübrelenmesinin bu özellikleri iyileştirdiği saptanmıştır. Meyvelerin kalitesi, daha yüksek potasyum gübrelenme oranı ve açık sulama ile daha yüksek çözünür katı madde içeriği gösteren her iki faktörden etkilenmiştir. Sulama ve potasyum uygulamalarının yaprakların azot ve fosfor mineral besin içeriği üzerinde etkisi gözlenmemiştir. Artan potasyum gübrelenmesi yaprak potasyum mineral içeriğini arttırdığı belirtilmiştir [58].

Potasyum gübresinin 'Patavia' ananasının (*Ananas comosus* cv. Smooth Cayenne) çiçeklenme, büyüme, verim ve meyve kalitesi üzerindeki etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmada, bitki başına 0, 5, 10 ve 15 gram olmak üzere 4 potasyum gübre dozu denenmiştir. Sonuçlar, 5-15 g potasyum uygulamasının meyve eti ağırlığını, meyve boyunu ve toplam çözünür katıları arttırdığını göstermiştir. Bununla birlikte, çiçeklenme, vejetatif büyüme, yaprakların kuru ağırlığı, gövde ve kök eti sertliği, meyve sertliği, meyve suyu pH derecesinin, potasyum gübre uygulamasından etkilenmediği saptanmıştır [59].

Potasyumlu gübrelenmenin, kırmızı lezzetli elma çeşidinin mineral bileşimi ve meyve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla, dört farklı potasyum (K) dozunun (K0, K750, K1500 ve K2250 g K₂O ağaç⁻¹) uygulandığı bir çalışma yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, K0 seviyesinden K2250 seviyesine kadar K

seviyelerindeki artışın yaprak K ve Fe içeriğini önemli ölçüde arttırdığı, P, Ca, Mn, Zn ve Cu içeriğini önemli ölçüde azalttığı gözlenmiştir. K2250 seviyesine kadar K uygulaması ile meyve ağırlığı, boyu ve çapı gibi meyve kalitesi parametreleri önemli ölçüde artmış ve K1500 seviyesine eşit olmuştur. Meyve TSS ve renk ayrıca meyve asitliğinde ise eşzamanlı bir azalma eğilimi saptanmıştır [60].

Farklı potasyumlu gübrelerin Portakalda (*Citrus sinensis* L. Osbeck) yaprakların besin madde içeriğine, verime ve kalite üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada, KCl, KNO₃, K₂SO₄ ve K-MgSO₄ potasyumlu gübrelerinin üç yıllık uygulamalarından sonra meyve kalitesi ve verim üzerindeki etkileri belirlenmiştir. KNO₃ ve K₂SO₄ uygulamalarında ikinci yılda yaprak K içeriği artmıştır ve en yüksek K konsantrasyonu KNO₃ ile elde edilmiştir. K-MgSO₄ uygulaması Mg konsantrasyonunu, KCl, yaprak klorürü içeriğini arttırmıştır. Ayrıca sonuçlara göre, meyve veriminde hiçbir artış olmadığı, ancak meyve büyüklüğünün arttığı ve potasyum ile yapılan uygulamaların meyve suyu asitliğini arttırdığı belirtilmiştir [61]

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Materyal

Deneme Manisa İli Salihli ilçesi Kemer Mahallesi AA Grup Besi ve Tarım Ürünleri Anonim Şirketine ait kiraz bahçesinde yürütülmüştür. Bu alandaki bahçe toprağı, kimyasal gübreler ve 2012 yılında dikilen Gisela 6 anacına aşılı 0900 Ziraat kiraz çeşidi denemenin materyalini oluşturmuştur. Denemenin yürütüldüğü bahçe, toplam 564 da alanda 38000 adet yarı bodur ağaçtan oluşmaktadır. Bahçede dikim aralıkları 2.5×5 metre'dir. Bahçede ayrıca 3 farklı tozlayıcı çeşitte bulunmaktadır.

3.1.1. Araştırma Yerinin Tanımı

Araştırma Manisa ili Salihli ilçesi Kemer Mahallesinde yürütülmüştür. Deneme alanının Google Earth yardımıyla elde edilen görüntüsü Şekil 3.1.'de ve denemenin kurulduğu bahçenin genel görünüşü Şekil 3.2.'de verilmiştir. Salihli ilçesi, Ege Bölgesinin asıl Ege bölümünde, Bozdağların kuzey yamaçları ve Dibek dağının güney yamaçları arasında yer almaktadır. İlçenin önemli bir kısmını Gediz ovası oluşturur. Ortalama yükseltisi 111 metredir. Yüzölçümü 130243 ha olan Salihli ilçesi, 28° 10' ve 28° 40' doğu boylamları ile 38° 20' ve 38° 45' kuzey enlemleri arasında konumlanmıştır [62]. Kemer Mahallesi ise Manisa iline 102 km, Salihli ilçesine 30 km uzaklıktadır. Rakımı 650 ile 530 metre arasında değişim göstermektedir. Güneyinde Marmara gölü, kuzey batısında Gördes barajı ve kuzey doğusunda Köprübaşı barajı bulunmaktadır.

Salihli ilçesinde, toprak oluşum faktörlerinin etkileri altında meydana gelmiş farklı toprak tipleri bulunmaktadır. Bozdağlar ve onun kuzey yamaçları boyunca Kahverengi Orman Toprakları, yüksek kesimlerinde Yüksek Dağ Çayır Toprakları, kuzey yamaçları boyunca uzanan depolar üzerinde uzun şeritler halinde Regosol Topraklar yer almaktadır. Marmara gölünün güneyinde, Dibek dağının güney yamaçlarında ova tabanına doğru ve Demirköprü baraj gölünün güneyinde Rendzina topraklar yayılış göstermektedir. Gediz nehrinin bulunduğu ova tabanında Alüvyal topraklar yer alırken, Gediz nehrinin kuzeyinde batıdan doğuya doğru, Çal dağının

batı ve güney kesiminde, Marmara gölünün güneyinde Rendzina topraklar ile Alüvyal topraklar arasında Kolüvyal topraklar bulunmaktadır. Bölgede yer alan diğer bir toprak grubu olan Litosoller ise, eğimin %15-20'den fazla olduğu Bozdağ kütlesinde, Çaldağ tepenin kuzeyinde, Ayrıca tepenin batı ve doğusunda, Kumpınar tepenin batı ve kuzeyinde yaygın olarak görülmektedir [63].



Şekil 3.1. Deneme Alanının Google Earth Yardımıyla Elde Edilen Görüntüsü.



Şekil 3.2. Denemenin Kurulduğu Bahçenin Genel Görünüşü.

3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Araştırma bölgesini oluşturan Salihli ilçesinde sıcak ve ılıman iklim görülmektedir. En fazla yağış kış aylarında, en az yağış ise yaz aylarında düşmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı 556 mm'dir. 5 mm yağışla Ağustos yılın en kurak ayıdır. Ortalama 114 mm yağış miktarıyla en fazla yağış Aralık ayında görülmektedir. Yılın en kurak ve en yağışlı ayı arasındaki yağış miktarı 109 mm'dir. Salihli ilçesinin yıllık ortalama sıcaklığı 16,4 °C'dir. Temmuz ayı ortalama 25,9 °C sıcaklıkla yılın en sıcak, Ocak ayı ortalama 7,2 °C sıcaklık yılın en soğuk ayıdır. Yıl boyunca ortalama sıcaklık 18,7 °C dolaylarında değişim göstermektedir [64]. Salihli ilçesine ait bazı iklim verileri Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Salihli İlçesine Ait 12 Aylık Hava Durumu Ortalamaları [64].

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık °C	7.2	8.3	10.7	14.9	19.6	23.6	25.9	25.7	22.1	17.1	12.4	9
Minimum Sıcaklık °C	2.9	3.6	5.2	8.6	12.5	16.1	18.5	18.1	14.5	10.5	6.7	4.6
Maksimum Sıcaklık °C	11.5	13	16.2	21.3	26.8	31.2	33.4	33.3	29.8	23.8	18.2	13.4
Ortalama Yağış mm	95	73	62	41	30	16	6	5	18	34	62	114

Denemenin yürütüldüğü Kemer Mahallesi, Akdeniz iklimi etki alanı içerisinde. Güneyindeki Marmara gölü, kuzey batısındaki Gördes baraj gölü ve kuzey doğusundaki Köprübaşı baraj gölü nedeniyle ılıman bir iklim hüküm sürmektedir. Özellikle mahalle merkezinin batı kısmında yer alan Narlı bölgesi ve Koltuk deresi mevki daha yumuşak bir mikro iklime sahiptir. Doğu yönünde rakım artmakta ve iklim sertleşmektedir. Deneme alanında AA Grup Besi ve Tarım Ürünleri Anonim Şirketine ait kiraz bahçesinde bulunan meteoroloji istasyonundan elde edilen iklim verileri Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Deneme Alanında Bulunan Meteoroloji İstasyonundan Elde Edilen Verilere Göre Yağış ve Sıcaklık Durumu.

Parametre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ort.
2017 Yağış mm	145.9	9.3	42.6	59.4	66.2	53.9	0	52.9	0	37.9	54.0	61.3	583.4
5 Yıl ort. Yağış mm	103.3	43.1	285.9	46.4	40.1	43.3	2.8	21.2	12.9	36.6	72.1	50.7	758.4
2017 Sıcaklık °C	0.83	3.79	8.35	14.45	19.80	24.09	32.02	30.56	27.0	17.12	10.21	4.74	16.08
5 yıl ort. Sıcaklık °C	6.95	9.41	11.30	14.95	21.13	24.60	30.42	30.34	24.95	17.21	10.69	4.28	17.19

3.1.3. Deneme Toprağının Özellikleri

Tez projesinin yürütüldüğü Manisa İli Salihli ilçesi Kemer Mahallesi AA Grup Besi ve Tarım Ürünleri Anonim Şirketine ait kiraz bahçesinde etüt çalışması yapılarak, toprak ve ağaç gelişimi bakımından homojen olan bir alan belirlenmiş, deneme kurulmadan önce bu alanı temsilen 0-30 cm ve 30-60cm derinliklerden toprak örneği alınmıştır. Bu toprak örneklerinde yapılan analizlere göre, deneme alanının bazı fizikokimyasal toprak özellikleri Tablo 3.3.'de verilmiştir.

Tablo 3.3. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fizikokimyasal Özellikleri.

	0-30 cm	30-60 cm
pH	7.45	7.32
Elektriksel İletkenlik ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	172	70
Kireç (%)	1.10	1.30
Bünye	Kumlu Killi Tın	Kumlu Killi Tın
Kum (%)	58.56	58.56
Mil (%)	18.00	18.00
Kil (%)	23.44	23.44
Organik Madde (%)	2.26	1.93
Toplam-N (%)	0.121	0.100
Alnabilir-P (mg kg^{-1})	77.80	101.00
Ekstrakte Edilebilir-Na (mg kg^{-1})	64.00	50.06
Alnabilir-K (mg kg^{-1})	182.4	163.2
Alnabilir-Ca (mg kg^{-1})	2966	2806
Alnabilir-Mg (mg kg^{-1})	673	610
Alnabilir-Fe (mg kg^{-1})	29.20	18.40
Alnabilir-Cu (mg kg^{-1})	11.30	6.28
Alnabilir-Zn (mg kg^{-1})	6.87	3.18
Alnabilir-Mn (mg kg^{-1})	6.81	4.47
Ekstrakte Edilebilir-B (mg kg^{-1})	>0.25	>0.25

Deneme alanı toprağı; “Kumlu killi tın” [65] bünyeye sahip olup, “Nötr” reaksiyonlu [66]., “Tuzsuz” [67] ve “kireçli” [66] sınıfta yer almaktadır. Organik madde, 0-30 cm derinlikte “Orta”, 30-60 cm derinlikte ise “Az” [66] düzeydedir.

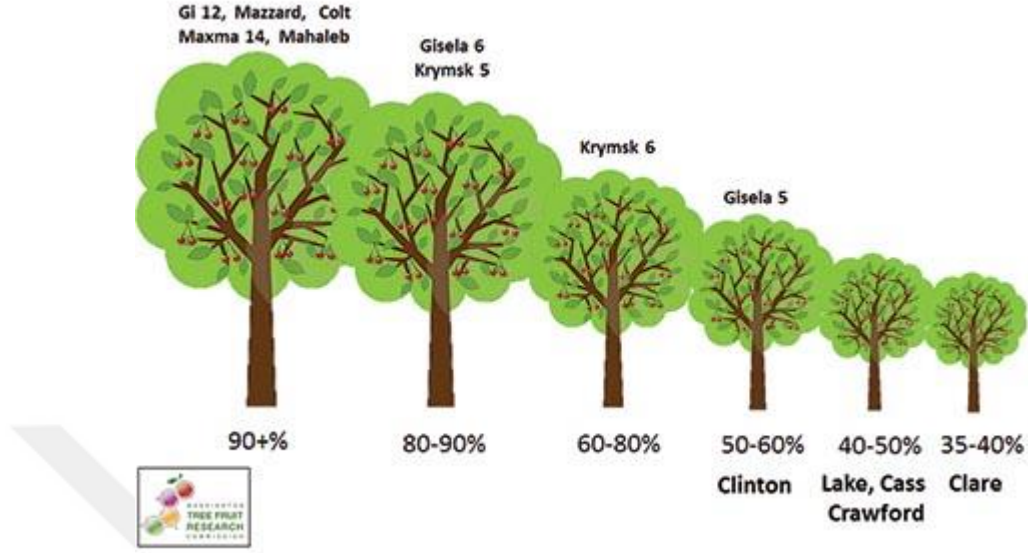
Deneme toprağı makro besin maddesi içerikleri yönüyle; Toplam-N “Yeterli” [68], alınabilir-P “Çok yüksek” [66]., alınabilir-K “Orta” [69], alınabilir-Ca ve alınabilir-Mg “iyi”, alınabilir-Na “Düşük” [70] durumdadır. Mikro besin maddelerinden alınabilir-Fe ve alınabilir-Cu” İyi” [71], alınabilir-Zn “Fazla”,alınabilir-Mn “Az “[68] ve ekstrakte edilebilir bor “Çok az” [72] düzeylerde olarak değerlendirilebilir.

3.1.4. Denemede Kullanılan Test Bitkisinin Özellikleri

Çalışma, Gisela 6 anacına aşılı 0900 Ziraat kiraz çeşidi ile 2012 yılında kurulmuş olan ve yarı bodur ağaçlardan oluşan kiraz bahçesinde yürütülmüştür. Bahçede ağaçların dikim aralıkları 2.5×5 metre olup, bahçede ayrıca 3 ayrı tozlayıcı çeşitte bulunmaktadır. Gisela 6 anacının ve 0900 Ziraat kiraz çeşidinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Gisela serisi klonları kiraza anaç olarak kullanılmak üzere Almanya’da elde edilen melez klon anaçlarıdır. Bunlardan 148/1 (Gisela 6) *P. Cerasus* ‘Schattenmorelle’ x *P. canescens* melezidir [73]. Gisela 6 anacına aşılı çeşitlerin ağaçları erken yaşta meyveye yatar ve kuş kirazına (Mazzard) aşılı ağaçların yaklaşık %70’i kadar büyüklükte taç yaparlar [74]. Gisela 6 anacına aşılı kiraz ağaçları 3. yaşında hasat edilmeye başlanır ve 5. yaşında da tam verime yatar. Yarı bodur bir anaç olarak kabul edilen Gisela 6 anacının kökleri hafif yapılı topraklardan ağır topraklara kadar geniş bir toprak yapısına iyi uyum sağlar, ancak iyi bir drenaja gerek duyar. Gisela 6 anacı dip sürgünü verme eğilimi göstermez ve üzerine aşılı çeşitlerle aşı uyuşması iyi olup yuvarlak büyüyen, iyi dallanan bir taç yapısına yol açar (Şekil 3.3.). Diğer tüm bodur anaçlarda olduğu gibi Gisela 6 anacında da yüksek

kaliteli meyve elde etmek için ağaç kuvvetinin sürdürülmesine çalışmak zorunludur [75].



Şekil 3.3. Michigan ve Washington Devlet Üniversitelerinde Yürütülen Değerlendirmelere Göre Gisela 6 Anacı ile Bazı Kiraz Anaçlarının Taç Büyüklüğü [76].

0900 Ziraat çeşidinin ağacı kuvvetli ve yayvan gelişir. Geç dönemde çiçeklenir. Meyvesi ince uzun saplı, sert, gevrek, geniş kalp şeklinde, iri, parlak koyu kırmızı renkli ve çatlamaya dayanıklıdır. Ülkemizde temel çeşit; iri, sert ve tatlı meyve eti, çatlamaya dayanıklı meyvesi, uzun- yeşil sapı, yola ve muhafazaya dayanıklılığı ile dünyanın en önemli kirazları arasına girmiş olan ve Avrupa'da 'Türk Kirazı' olarak bilinen 0900 Ziraat çeşididir [76]. Yapılan son bir çalışmada Starks Gold kiraz çeşidinin, 0900 Ziraat çeşidine en uygun tozlayıcı olduğu doğrulanmış olup, ayrıca gametofitik olarak uyuşur olan Regina çeşidinin fenolojisi 0900 Ziraat'inkiyle karşılaştırılabilirse onun da tozlayıcı olarak önerilebileceği bildirilmiştir [77].

3.1.5. Tarla Denemesinde Kullanılan Kimyasal Gübreler

Çalışmada, ağaçların azot ihtiyacının karşılanmasında Amonyum Sülfat (%21 N), deneme konularını oluşturan potasyum ihtiyaçlarının karşılanmasında Potasyum Sülfat (%50 K₂O) gübreleri kullanılmıştır. Denemede, toprağın azot içeriği ve kiraz ağaçlarının azot ihtiyaçları dikkate alınarak tüm parsellerdeki ağaçlara verilecek toplam azot miktarı 250 g N olarak belirlenmiştir. 150 g N ağaç⁻¹ uyanmadan önce, 100 g N ağaç⁻¹ çiçeklenme döneminde Amonyum Sülfat (%21N) gübresi (715 g ağaç⁻¹ ve 475 g ağaç⁻¹) ile taç izdüşümüne 10 cm toprak derinliğine karıştırılarak uygulanmıştır. Deneme alanı toprağının analiz sonuçlarına göre, yeterli fosfor içerdiğinden fosforlu gübre uygulanmamıştır. Deneme konusu olan potasyum dozlarının yarısı uyanmadan önce, diğer yarısı çiçeklenme döneminde olmak üzere ağaçların taç iz düşümüne banda ve 20cm toprak derinliğine, Potasyum Sülfat (%50 K₂O) gübresi ile her iki uygulama döneminde K₀:0 g ağaç⁻¹, K₁₀₀:100 g ağaç⁻¹, K₂₀₀:200 g ağaç⁻¹, K₄₀₀:400 g ağaç⁻¹, K₆₀₀:600 g ağaç⁻¹ miktarlarında uygulanmıştır.

3.2. Yöntemler

3.2.1. Denemesinin Kurulması ve Yürütülmesi

Tez projesi Manisa İli Salihli ilçesi Kemer Mahallesi AA Grup Besi ve Tarım Ürünleri Anonim Şirketine ait kiraz bahçesinde (boylam: 28°08'48.02'' D; enlem: 38°42'14.87''K; rakım: 640 m) 2017 yılında tek yıllık tarla denemesi şeklinde yürütülmüştür. Tarla denemesinde azotlu kimyasal gübre tüm parsellere eşit oranda verilmiş, potasyum (K) ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Tarla denemesi, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede 0-100-200-400-600 g K₂O ağaç⁻¹ olmak üzere toplam 5 potasyum seviyesinin (K₀-K₁₀₀-K₂₀₀-K₄₀₀-K₆₀₀) 0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyve kalitesi özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Denemede toplam 20 parsel oluşturulmuştur. Her parselde 5 ağaç olmak üzere toplam 100 ağaç uygulamaya alınmıştır. Deneme bahçesindeki ağaçların

dikim aralıkları 2.5x5 metre olup, toplam deneme alanı 1250 m²'lik bir alanı kapsamaktadır. Tarla denemesi ait deneme deseni Tablo 3. 4.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.4. Tarla Deneme Deseni.

5 Ağaç bir parsel olarak belirlendi. 4 tekerrür ve 20 parsel oluşturuldu. Denemede aynı kiraz çeşidi seçildi.					
1.SIRA	K ₂₀₀	K ₁₀₀	K ₆₀₀	K ₀	K ₄₀₀
2.SIRA	K ₀	K ₄₀₀	K ₂₀₀	K ₆₀₀	K ₁₀₀
3.SIRA	K ₆₀₀	K ₂₀₀	K ₀	K ₁₀₀	K ₄₀₀
4.SIRA	K ₁₀₀	K ₀	K ₂₀₀	K ₄₀₀	K ₆₀₀

→KUZEY



Şekil 3.4. Temizlenmiş Uygulamaya Hazırlanmış Deneme Parsellerinin Görünümü.



Şekil 3.5. Potasyumlu Gübre Uygulaması İçin Açılan Bantların Görünümü.



Şekil 3.6. Uyanmadan Önce Potasyumlu Gübre Uygulaması.



Şekil 3.7. Çiçeklenme Döneminde Potasyumlu Gübre Uygulaması.

Araştırmada gübre uygulamalarında, deneme parselleri yüzeyindeki artıklar temizlendikten sonra (Şekil 3.4.), tüm parsellerdeki ağaçlara uyanmadan önce (15.03.2017) verilmesi planlanan azotun ($250 \text{ g N ağaç}^{-1}$) birinci kısmı ($150 \text{ g N ağaç}^{-1}$) 715 g ağaç^{-1} miktarlarında amonyum sülfat gübresi ağaçların taç izdüşümüne serpmeye olarak uygulanmış ve el çapası ile 10 cm toprak derinliğine karıştırılmıştır. Bağımsız değişken olarak ele alınan potasyumun yarısı deneme seviyelerine göre $K_0:0 \text{ g ağaç}^{-1}$, $K_{100}:100 \text{ g ağaç}^{-1}$, $K_{200}:200 \text{ g ağaç}^{-1}$, $K_{400}:400 \text{ g ağaç}^{-1}$, $K_{600}:600 \text{ g ağaç}^{-1}$ miktarlarında potasyum sülfat (%50 K_2O) gübresi ile ağaçların taç izdüşümüne açılan 20 cm derinlikteki bandlara uygulanmış ve bandlar toprak işleme aleti ile kapatılmıştır (Şekil 3.5., Şekil 3.6.).

Çiçeklenme döneminde (15.04.2017), tekrar parsellerdeki tüm ağaçlara, verilmesi planlanan azotun ($250 \text{ g N ağaç}^{-1}$) geriye kalan kısmı ($100 \text{ g N ağaç}^{-1}$) 475 g ağaç^{-1} olarak, amonyum sülfat gübresi ile bağımsız değişken olarak ele alınan

potasyumun diğler yarısı deneme seviyelerine göre $K_0:0$ g ağaç⁻¹, $K_{100}:100$ g ağaç⁻¹, $K_{200}:200$ g ağaç⁻¹, $K_{400}:400$ g ağaç⁻¹, $K_{600}:600$ g ağaç⁻¹ miktarlarında potasyum sülfat (%50 K₂O) gübresi ile uyanma döneminden önce uygulanan yöntemlerle verilmiştir (Şekil 3.7.)

Deneme alanında bulunan ağaçlara bunların dışında hasada kadar, topraktan, yapraktan ve damlama sistemiyle hiçbir gübre ve hormon uygulaması yapılmamıştır. Diğler kültürel işlemler, (sulama, toprak işleme, ilaçlama vb.) tüm bahçeye yapılan işlemlerle aynı olacak şekilde işletme koşullarına göre gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Deneme Alanından Toprak Örneğinin Alınması ve Fizikokimyasal Analizlerinde Kullanılan Yöntemler

Deneme alanı toprağının fizikokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla, belirlenen deneme parsellerinin tamamını temsil edecek şekilde 20 farklı noktadan 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerden toprak örnekleri alınarak iki farklı kovada toplanmıştır. Farklı iki derinlik için toplanan bu örnekler kendi içinde çok iyi karıştırılarak analizler için 1.0-1.5 kg laboratuvar örneğine indirgenmiştir. Laboratuarda karton kutular içersinde hava kurusu hale getirilen örnekler 2 mm elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir.

Toprak örneklerinde; bünye Bouyoucos hidrometre yöntemiyle [78], kireç Scheibler kalsimetresi ile volümetrik yöntemle [79], organik madde modifiye Walkley-Black yaş yakma yöntemiyle [80], pH ve elektriksel iletkenlik 1:2.5'lik toprak-su karışımında, pH ve elektriksel iletkenlik ölçümü ile [81], alınabilir fosfor (P) içerikleri Olsen yöntemine göre [82], alınabilir potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve sodyum (Na) 1 N amonyum asetat (NH₄OAc) ekstraksiyon yöntemiyle [83], toplam azot (N) Mikro Kjeldahl yöntemi ile [84], ekstrakte edilebilir bor (B), topraktan sıcak su ile ekstrakte edilen B miktarının azometin-H ile

renklendirilmesi ile kolorimetrik yöntemle [81] ve alınabilir demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) içerikleri ise; DTPA ekstraksiyonu sonrası elde edilen süzükte atomik adsorbsiyon spektrofotometrede okunarak [68] belirlenmiştir.

3.2.3. Meyve Örneklerinin Alınması ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler

Araştırmada bağımsız değişken olarak ele alınan potasyumlu gübre dozlarının bazı meyve kalite kriterlerine etkilerini ortaya koymak amacıyla, tam olum döneminde her parselin ortasında yer alan 3 ağacın tüm çevresinden toplam 2 kg kiraz meyvesi karton kutular içersine hasat edilmiştir (Şekil 3.8.). 20 Parselden bu şekilde elde edilen örnekler, zaman geçirilmeden Ege Üniversitesi Bahçe Bitkileri laboratuvarlarına ulaştırılmıştır (Şekil 3.9.). Kiraz meyvesinin kalite özelliklerinin belirlenmesinde, yapılan analizler ve yöntemleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.8. Meyve Örneklerinin Alınması.



Şekil 3.9. Kalite Analizleri İçin Alınmış Meyve Örneklerinin Görünüşü.

Meyve Ağırlığı (MA): Her tekerrürden hasat edilen 25 adet meyve 0.001 g'na duyarlı digital teraziyle (XB 320M, Presica Instruments Ltd., İsviçre) tartılmış, meyve sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlığı (g) hesaplanmıştır.

Meyve Eni ve Boyu (ME ve MB): Her tekerrürden alınan 25 adet kiraz meyvesinde meyve eni 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpas (SC-6, Mitutoyo, Japonya) ile ölçülmüştür. Meyve eni ölçülen meyvelerde, meyvenin sap çukuru ile meyve ucu arasındaki mesafe 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpas (SC-6, Mitutoyo, Japonya) ile ölçülmüştür.

Meyve Rengi (MR): Meyve rengi, her tekerrürdeki 25 adet kiraz meyvesinin ekvator bölgesindeki 2 farklı noktadan Minolta kolorimetresi (CR-400, MinoltaCo., Tokyo, Japonya) ile CIE L^* a^* b^* cinsinden ölçülmüştür. Cihaz, ölçümlerden önce standart beyaz kalibrasyon plakası ($L^*=97.26$, $a^*=+0.13$, $b^*=+1.71$) ile kalibre edilmiştir. Elde edilen a^* ve b^* değerlerinden kroma (C^*) ve hue açısı (h°) değeri hesaplanmıştır. C^* değeri rengin doygunluğunu (0=mat, 60=doygun), h° değeri CIE

L* a* b* skalasında açđ koordinatıdır (0°=kırmızı-mor, 90°=sarı, 180°=mavimsi yeşil ve 270°=mavi) göstermektedir [85].

$$C^*=(a^{*2}+b^{*2})^{1/2} \quad h^{\circ}=\tan^{-1}(b^*/a^*)$$

Saptan Kopma Kuvveti (SKK): Kiraz meyvesinin saptan kopma kuvveti, penetrometre (somyf tec, Fransa) yardımıyla her tekerrürdeki 25 adet kiraz meyvesinin saplarından koparılması ile ölçülmüş, sonuçlar Newton (N) olarak verilmiştir.

Meyve Sertliği (MS): Meyve sertliği ise her tekerrürdeki 25 adet meyvenin ekvator bölgesinden meyve tekstür analizler cihazı (FruitTexture Analyzer, GS-15, GÜSS Manufacturing Ltd., Güney Afrika) ile 100 mm/dk değişmez hızda 8 mm çapındaki silindirik uç meyveye 8 mm batırılmış ve elde edilen maksimum kuvvet kg olarak ölçülmüştür. Sonuçlar Newton (N) kuvvet olarak hesaplanarak verilmiştir.

Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (SÇKM): SÇKM miktarı, kiraz meyvelerinin sıkılmasıyla elde edilen kiraz suyundan alınan birkaç damladan digital refraktometre (PR-1, Atago, Japonya) ile saptanmış ve elde edilen sonuçlar yüzde (%) olarak ifade edilmiştir [86].

Titre Edilebilir Asit (TA) Miktarı: TA miktarı, 5 ml kiraz suyunun 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e kadar titre edilmesi ile harcanan NaOH miktarından hesaplanmış ve g malik asit/100 ml olarak ifade edilmiştir [86].

pH Değeri: Meyve suyunun pH değeri, pH metre (MP220, Mettler Toledo, Almanya) yardımıyla ölçülmüştür.

Toplam Fenol Miktarı (TF): Toplam fenol miktarı kiraz meyvelerinde alınan 5 g örneğe 25 ml metanol eklenerek 2 dakikada homojenizatör (Ika Ultra-Turrax T18 Basic, Almanya) ile orta hızda homojenize edilmiş ve daha sonra 14-16 saat 4°C'de karanlık koşullarda bekletilmiştir. Örnekler filtre kağıdından süzülüp tüplere alınarak analiz edilinceye kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir [87].

Toplam fenol miktarı Folin-Ciocalteu kolorimetrik yöntemi modifiye edilerek spektrofotometre (VarianBio 100, Avustralya) ile ölçülmüştür [88]. Ekstrakte edilen örneklerden 150 µl ekstrakta 2400 µl saf su, 150 µl folin-ciocalteu (1:10) çözeltisi konarak 30-40 saniye vortekste (HeidolphReax Top, Almanya) karıştırılmıştır. 3-4 dakika sonra 300 µl sodyum karbonat (Na₂CO₃, 1 N) ilave edilerek 20°C'de karanlık koşullarda 2 saat bekletilmiştir. Çözeltilerin spektrototometre 725 nm dalga boyunda absorbansları okunmuştur. Bu yöntemde gallik asidin farklı konsantrasyonlarında hazırlanan standart çözeltiler ile eğri çizilerek sonuçlar hesaplanmış, kiraz meyvesinde bulunan toplam fenolik madde miktarı mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/100 g yaş ağırlık (YA) olarak ifade edilmiştir.

Antioksidan Aktivitesi (AA): Antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) yöntemi kullanılmıştır. Ekstrakte edilen örneklerden 150 µl ekstrakta 2850 FRAP çalışma solüsyonu eklenerek 30 dakikada 20 2850 FRAP çalışma solüsyonu eklenerek 30 dakikada 20°C'de karanlık koşullarda bekletilmiştir. Çözeltilerin spektrofotometre 593 nm dalga boyunda absorbansları okunmuştur. 50-400 µmol konsantrasyonları arasında hazırlanan standart trolox (6-hydroxy-2,5,7,8-tetra methyl chromane-2-carboxylic acid) standart çözeltiler ile eğri çizilerek sonuçları hesaplanmıştır. Kiraz meyvelerinde saptanan antioksidan aktivitesi değerleri µmol trolox eşdeğeri (TE)/g yaş ağırlık (YA) olarak verilmiştir [89].

3.2.4. Sonuçların Değerlendirilmesinde Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Meyve kalite özelliklerinin istatistiksel değerlendirilmelerinde, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde geliştirilen Tarist İstatistik Paket Programı kullanılmıştır. Denemede elde edilen veriler, tesadüf blokları deneme desenine göre, varyans analizine tabii tutulmuş ve uygulamalar arasında farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla LSD testi uygulanmıştır.[90].



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışma, Manisa ili Salihli ilçesi Kemer Mahallesi A.A. Grup Besi ve Tarım ürünleri Anonim Şirketine ait, Gisela 6 Anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ile 2012 yılında kurulmuş olan ve yarı bodur kiraz ağaçlarından oluşan bahçede 2017 yılı üretim sezonunda yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü Kemer Mahallesi Akdeniz iklimi etki alanında olup, bölgede çevresindeki doğal ve yapay göller nedeniyle ılıman bir iklim hüküm sürmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2017 yılı büyüme mevsiminde de iklim koşulları kiraz üretimi için olağan bir şekilde gerçekleşmiştir. Denemeye alınan bahçe toprağı, kumlu killi tın bünyeye sahiptir. Tuzluluk sorunu bulunmamaktadır. Orta seviyede alınabilir-K içermektedir.

Tarla denemesinde, azot tüm denemeye alınan ağaçlara 250 g ağaç⁻¹ olacak şekilde amonyum sülfat (%21N) gübresiyle sabit dozda uygulanmıştır. Deneme toprağının alınabilir-P içeriğı yüksek bulunduğundan fosforlu gübre uygulanmamıştır. Deneme konusunu oluşturan potasyum ise 0-100-200-400-600 g K₂O ağaç⁻¹ olarak 5 dozda potasyum sülfat (%50 K₂O) gübresi ile uygulanmıştır. Denemede tam olum döneminde 08.06.2017 tarihinde, farklı dozda potasyum uygulanan parsellerin ortasındaki 3 ağacın tüm çevresinden 2 kg meyve örneğı alınarak zaman geçirilmeden kalite kriterleri analiz edilmiş ve potasyum dozlarının etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırma bulguları aşağıda maddeler halinde sunulmuş olup çizelge ve grafiklerle desteklenmiştir.

4.1. 0900 Ziraat Çeşidi Kiraz Meyvesinin Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi

Tarla denemesinden elde edilen sonuçların istatistiksel analizine göre, 0900 Ziraat çeşidi kiraz meyvesinin kalite özellikleri üzerine farklı dozlarda potasyum uygulamasının etkisi anlamlı bulunmuştur. Tablo 4.1.'de Kalite özellikleri üzerine potasyum dozlarının etkilerini gösteren varyans analiz tablosu verilmiştir. Bu tablodaki istatistiksel sonuçlar, her bir kalite özelliğı incelenirken ayrı ayrı değerlendirilecektir.

Tablo 4.1. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Meyve Kalitesi Parametreleri Üzerindeki Farklı Potasyum Dozlarının Etkileriyle İlgili Varyans Analiz Tablosu.

Varyasyon Kaynağı	Meyve Kalite Özellikleri	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri	F Tablo Değeri	
						%5	%1
Tekrar	MA	3	3.956	1.319	3.719*	3.490	5.950
	ME	3	3.665	1.222	3.43öd	3.490	5.950
	MB	3	2.454	0.818	3.831*	3.490	5.950
	MS	3	0.252	0.084	0.211öd	3.490	5.950
	SKK	3	0.000	0.000	3.500*	3.490	5.950
	SÇKM	3	1.862	0.621	0.877öd	3.490	5.950
	TA	3	0.002	0.001	0.540öd	3.490	5.950
	Ph	3	0.000	0.000	0.485öd	3.490	5.950
	AA	3	2.651	0.884	1.278öd	3.490	5.950
	TF	3	18.721	6.240	0.277öd	3.490	5.950
	L*	3	10.066	3.355	1.478öd	3.490	5.950
	a*	3	0.352	0.117	0.019öd	3.490	5.950
	b*	3	2.330	0.777	0.191öd	3.490	5.950
	C*	3	11.134	3.711	0.445öd	3.490	5.950
h ⁰	3	1.212	0.404	0.547 öd	3.490	5.950	
K-Dozları	MA	4	8.753	2.188	6.172**	3.260	5.410
	ME	4	14.277	3.569	10.019**	3.260	5.410
	MB	4	6.978	1.745	8.171**	3.260	5.410
	MS	4	9.750	2.437	6.135**	3.260	5.410
	SKK	4	0.000	0.000	0.750öd	3.260	5.410
	SÇKM	4	2.312	0.578	0.817öd	3.260	5.410
	TA	4	0.041	0.010	9.669**	3.260	5.410
	pH	4	0.006	0.002	11.545**	3.260	5.410
	AA	4	16.291	4.073	5.887**	3.260	5.410
	TF	4	386.171	96.543	4.292*	3.260	5.410
	L*	4	24.620	6.155	2.711öd	3.260	5.410
	a*	4	52.217	13.054	2.131öd	3.260	5.410
	b*	4	37.520	9.380	2.309öd	3.260	5.410
	C*	4	74.380	18.595	2.229öd	3.260	5.410
h ⁰	4	11.436	2.859	3.867*	3.260	5.410	
Hata	MA	12	4.255	0.355			
	ME	12	4.275	0.356			
	MB	12	2.562	0.214			
	MS	12	4.768	0.397			
	SKK	12	0.000	0.000			
	SÇKM	12	8.488	0.707			
	TA	12	0.013	0.001			
	pH	12	0.002	0.000			
AA	12	8.301	0.692				
TF	12	269.904	22.492				

	L*	12	27.244	2.270
	a*	12	73.516	6.126
	b*	12	48.750	4.063
	C*	12	100.121	8.343
	h ⁰	12	8.87	0.739
	MA	19	16.964	0.893
	ME	19	22.217	1.169
	MB	19	11.994	0.631
	MS	19	14.769	0.777
	SKK	19	0.001	0.000
	SÇKM	19	12.662	0.666
	TA	19	0.055	0.003
Genel	Ph	19	0.008	0.000
	AA	19	27.244	1.434
	TF	19	674.796	35.516
	L*	19	61.930	3.259
	a*	19	126.086	6.636
	b*	19	88.600	4.663
	C*	19	185.636	9.770
	h ⁰	19	21.521	1.133

öd: İstatistiksel olarak önemli değil.

*: İstatistiksel olarak %5 alfa seviyesinde önemli.

** : İstatistiksel olarak %1 alfa seviyesinde önemli.

4.2. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Ağırlığı, Meyve Eni ve Meyve Boyu Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi

Farklı potasyum dozlarının uygulanmasıyla 0900 ziraat kiraz çeşidi meyvesinde elde edilen ortalama meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu değerleri Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Deneme bahçesinde yer alan 0900 Ziraat çeşidi kiraz ağaçlarına topraktan uygulanan farklı potasyum dozlarının hasat dönemindeki meyve ağırlığına etkisi $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.1.). Çalışmada, meyve ağırlığı değerlerinin 9.61 – 11.59 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4.2.). Meyve ağırlığı K_{400} dozu uygulanan ağaçlarda ortalama 11.59 g ile en fazla olurken, bunu en yakından 10.63 g ve 10.61 g ile sırasıyla K_{600} ve K_{100} dozları izlemiştir. K_{200} dozu uygulanan ağaçlardaki ortalama meyve ağırlığı 10.08 g ile diğer potasyum uygulamalarına göre daha az olup K_0 dozu ile (Tanık ağaçlarda) elde edilen en düşük

meyve ağırlığıyla (9.61 g) aynı istatistiksel gruba girmiştir (Şekil 4.1). K₄₀₀ potasyum dozuyla, kontrole göre elde edilen meyve ağırlığı artış oranı %21 civarında gerçekleşmiştir.

0900 Ziraat çeşidi ile yapılan diğer çalışmalarda meyve ağırlığı değerleri; Eroğul [91] 8.62 – 9.71 g, Çetinbaş ve ark. [92] 7.09 – 8.03 g, Sütyemez [93] 4.58 – 5.71 g ve Hayaloğlu ve Demir [94]. 7.39±0.66 olarak bildirilmişlerdir.

Meyve ağırlığı kirazın önemli kalite göstergelerinden biridir. Tüketiciler, ilk olarak kirazı görünümüleriyle kabul ederler ve fiyatlarda buna göre belirlenir. Diğer özelliklerin yanı sıra, iyi meyve büyüklüğü kirazı yüksek değerlikli yapmaktadır [95]. Ayrıca, meyve ağırlığı hasadın verimliliğini ve dolaylı olarak ta üretim karlılığını etkileyen önemli bir özelliktir [96]. Bu çalışmada elde edilen meyve ağırlığı değerlerinin kontrol hariç 10 g üzerinde bulunması (Tablo 4.2.), potasyum uygulamasının meyve ağırlığını olumlu etkilediğinin önemli bir göstergesidir.

Kiraz meyvelerinin eni üzerine farklı potasyum dozlarının etkisi istatistiksel olarak P<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.1.). Çalışmada, meyve eni değerlerinin 25.92 – 28.21 mm arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4.2.). Meyve eni, en fazla olan meyveler ortalama 28.21 mm ile K₄₀₀ dozu uygulanan ağaçlardan elde edilmiş olup bunu en yakından 27.89 mm ile K₆₀₀ dozu uygulanan ağaçların meyveleri izlemiştir. K₁₀₀ ve K₂₀₀ dozları uygulanan ağaçlardaki meyvelerin eni önceki dozlara göre daha düşük olup sırasıyla 26.95 mm ve 26.55 mm olarak saptanmıştır. En düşük meyve eni ise 25.92 mm ile K₀ dozuyla (Tanık ağaçlarda) elde edilmiştir (Şekil 4.2). K₄₀₀ potasyum dozuyla, kontrole göre elde edilen meyve eni artış oranı %9 civarında gerçekleşmiştir.

0900 Ziraat çeşidi ile yapılan diğer çalışmalarda meyve eni değerleri; Pehlivan ve ark. [97] 24.27 – 27.43 mm, Çetinbaş ve ark. [92] 23.70 – 24.86 mm, Sütyemez [93] 17.80 – 20.45 mm ve Eroğul [8] 27.39 mm olarak bildirilmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular, görüldüğü gibi aynı çeşitle yapılan diğer çalışmalara büyük benzerlik göstermektedir. Meyve büyüklüğü ve buna bağlı olarak meyvenin

görünümünü dolayısıyla tüketiciler tarafından tercih edilmesini etkileyen bir diğer önemli kalite kriteride meyvenin eni yani çapıdır. Özellikle kontrol hariç potasyum uygulanan parsellerden alınan meyve örneklerinde meyve eni değerlerinin diğer çalışmalardan elde edilen meyve eni değerlerinden bir miktar daha büyük olması (Tablo 4.2.), potasyum uygulamasının meyve enini olumlu etkilediğini göstermektedir.

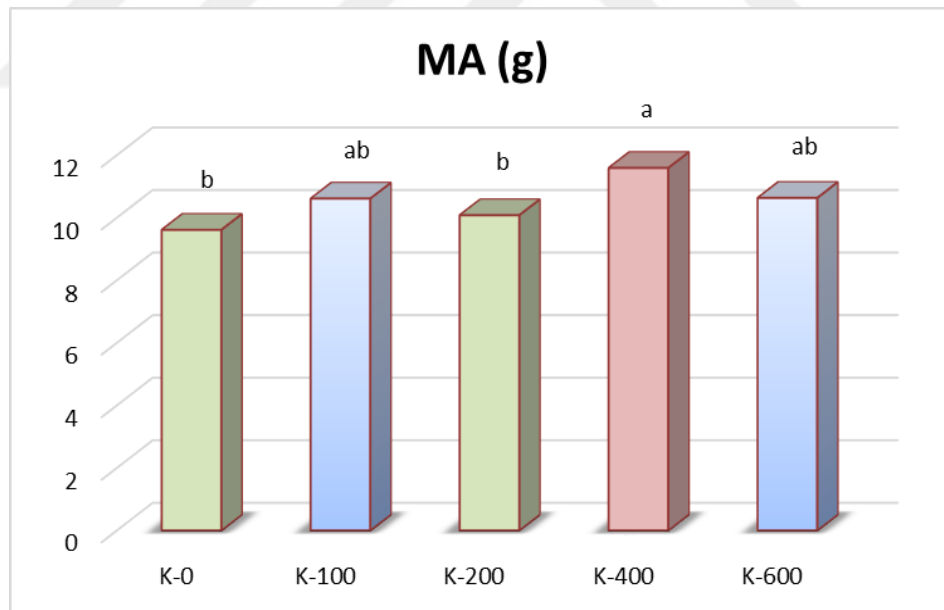
Meyve boyu üzerine potasyum uygulamalarının etkisi, istatistiksel olarak $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.1.) Çalışmada, meyve boyu değerlerinin 24.63 – 26.37 mm arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4.2.). Potasyum uygulamalarından sadece K_{400} dozu ortalama meyve boyunu arttırarak (26.37 mm) diğer potasyum dozlarından istatistiksel olarak ayrılmıştır (Şekil 4.3.). K_{100} , K_{600} , K_{200} ve K_0 (Tanık) dozlarıyla elde edilen meyve boyları daha düşük olup sırasıyla, 25,24 mm, 25,18 mm, 24,92 mm ve 24.63 mm ile aynı istatistiksel gruba girmişlerdir (Tablo 4.2.). Kontrole göre K_{400} dozuyla elde edilen meyve boyu artış oranı %8 civarında gerçekleşmiştir.

0900 Ziraat çeşidi ile yapılan diğer çalışmalarda meyve boyu değerleri; Pehlivan ve ark. [97] 23.05 – 26.08 mm, Çetinbaş ve ark [92] 22.59 – 23.15 mm ve Sütyemez [93] 20.35 – 23.45 mm olarak bildirilmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen meyve eni değerleri diğer çalışmalara paralellik göstermektedir. Meyve boyu da meyve büyüklüğünün bir göstergesidir. Kirazın genel görüntüsünü ve tüketiciler tarafından beğenisini etkilemektedir. Özellikle K_{400} potasyum dozu diğer uygulamalardan farklı olarak meyve boyu üzerinde potasyum besin maddesinin etkisini net bir şekilde ortaya koymaktadır.

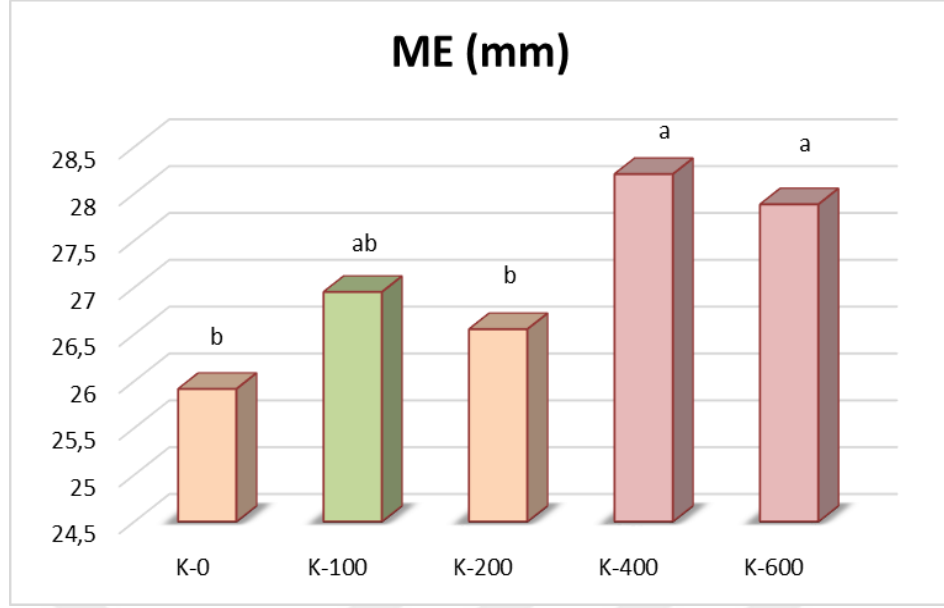
Tablo 4.2. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Ağırlığı, Meyve Eni ve Meyve Boyu Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.

K- Dozları (g K₂O ağaç⁻¹)	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)
K₀	9.61 b	25.92 b	24.63 b
K₁₀₀	10.61 ab	26.95 ab	25.24 b
K₂₀₀	10.08 b	26.55 b	24.92 b
K₄₀₀	11.59 a	28.21 a	26.37 a
K₆₀₀	10.63 ab	27.89 a	25.18 b

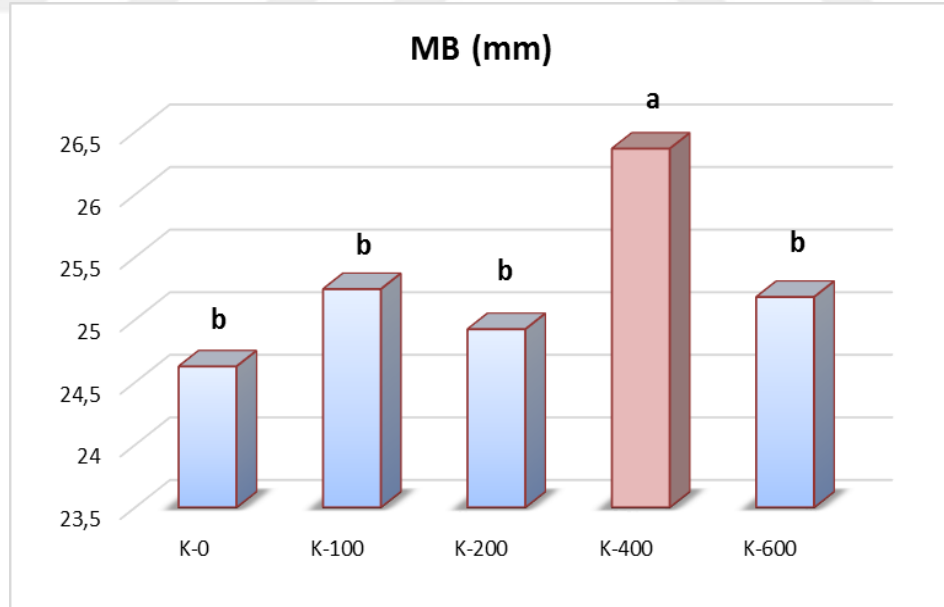
a,b,c Aynı kolonda farklı harflendirilmelerle gösterilen ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.01).



Şekil 4.1. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Ağırlığı Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.



Şekil 4.2. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Eni Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.



Şekil 4.3. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Boyu Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.

4.3. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Sertliği (MS) ve Saptan Kopma Kuvveti (SKK) Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi

Farklı potasyum dozlarının uygulanmasıyla 0900 ziraat kiraz çeşidi meyvesinde elde edilen ortalama meyve sertliği ve saptan kopma kuvveti değerleri Tablo 4.3.'de verilmiştir.

0900 Ziraat kiraz çeşidinde meyve eti sertliği üzerine farklı potasyum dozlarının etkisi istatistiksel olarak $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.1.). Araştırma sonuçlarına göre meyve eti sertliği 7.35 – 9.47 N arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.3.). Kiraz meyvelerinin et sertliği üzerine en etkili potasyum uygulamasının K_{400} dozu (9.47 N) olduğu belirlenmiştir. Buna en yakın meyve eti sertliği K_{100} potasyum dozu uygulamasıyla (8.20 N) elde edilmiştir. Diğer uygulamalar olan K_{600} , K_{200} ve K_0 (Tanık) dozlarının sırasıyla 8.08, 7.89 ve 7.35 N ile daha düşük meyve eti sertliğine yol açtığı ve bu dozlar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı anlaşılmıştır (Şekil 4.4.). Yine de et sertliği en az olan meyvelerin potasyum verilmeyen K_0 dozu uygulanan ağaçlarda (tanık) olduğu dikkat çekmiştir. Kontrole göre K_{400} dozuyla elde edilen meyve eti sertliği artış oranı %29 civarında gerçekleşmiştir.

0900 Ziraat çeşidi ile yapılan diğer çalışmalarda meyve eti sertliği değerleri; Pehlivan ve ark. [97] 6.93 – 9.62 N, Hayaloğlu ve Demir [94] 7.37 ± 1.53 N ve Eroğul [8] 9.56 N olarak bildirilmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen meyve eti sertliği değerleri aynı kiraz çeşidinde yapılan diğer çalışmalarda belirlenen değerlerle uyum göstermektedir.

Meyvede sertlik kirazlarda en önemli kalite kriterlerinden birisi olup, meyvenin değerlendirilmesinde kullanılır. Kirazda meyve sertliği raf ömrünü, uzun mesafelere taşınmasını ve tüketici tercihini etkilemektedir [91] Sertlik, özellikle yurtdışı pazarları için önemli bir parametredir [98]

0900 Ziraat çeşidi kiraz meyvelerinin saptan kopma kuvveti üzerine, farklı potasyum dozlarının önemli bir etkisi olmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.1.) Elde edilen sonuçlara göre, saptan kopma kuvveti değerleri 4.854 - 4.903 N arasında değişim göstermiş olup (Tablo 4.3.), sonuçlar birbirine çok yakın bulunmuştur. Bu araştırmada 0900 Ziraat çeşidi kiraz ağaçlarında denenen farklı potasyum dozlarının meyvenin saptan kopma kuvveti üzerine herhangi bir etkisi olmadığı görülmüştür (Şekil 4.5.) Bununla birlikte K₄₀₀ dozunda en yüksek değer (4.903 N) elde edilmiştir. Meyve saptan kopma kuvveti kirazın pazarlanmasını etkiler.

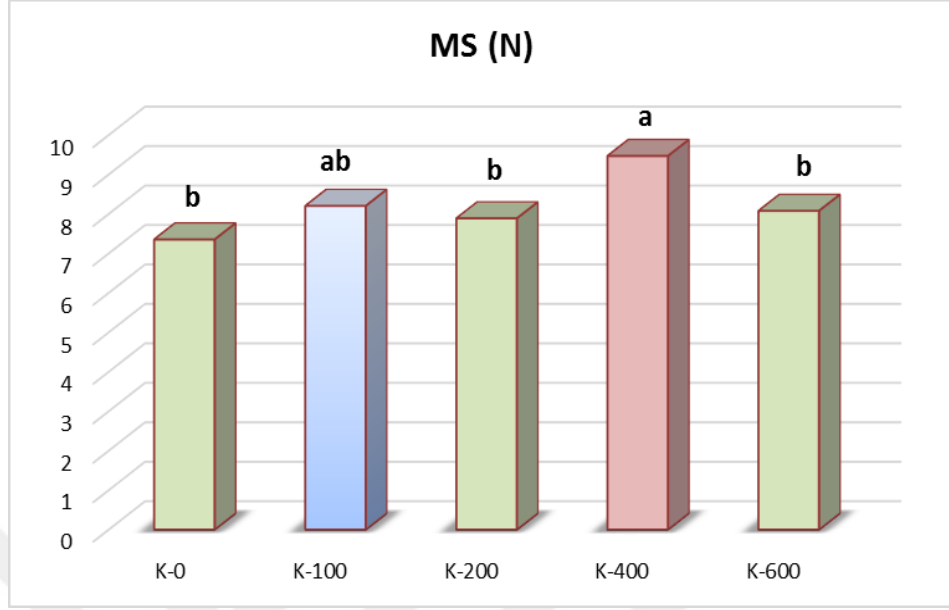
0900 Ziraat çeşidi ile yapılan diğer çalışmalarda meyve saptan kopma kuvveti değerleri; Göksel ve Aksoy [98] 4.80 N, Eroğul [8] 4.16 N, Eroğul [91] 2.79 – 3.37 N ve Çankaya ve ark. [99] 4.50 – 4.79 N olarak bildirilmişlerdir. Kiraz meyvelerinin saptan kopma kuvveti, kirazın pazarlanmasını etkileyen bir diğer kalite özelliğidir. Çalışmamızda elde edilen değerler, aynı çeşitle yapılan bu çalışma sonuçlarına uyum göstermektedir.

Tablo 4.3. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Sertliği (MS) ve Saptan Kopma Kuvveti (SKK) Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.

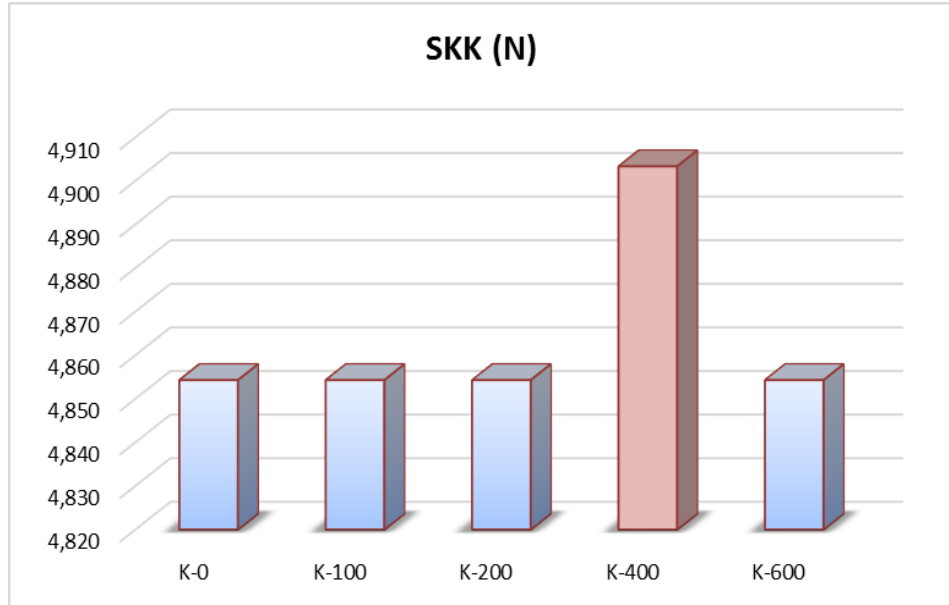
K-Dozları (g K₂O ağaç⁻¹)	MS (N)	SKK (N)
K₀	7.35 b	4.854
K₁₀₀	8.20 ab	4.854
K₂₀₀	7.89 b	4.854
K₄₀₀	9.47 a	4.903
K₆₀₀	8.08 b	4.854
		öd

a,b,c Aynı kolonda farklı harflendirilmelerle gösterilen ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.01).

öd: İstatistiksel olarak önemli değil.



Şekil 4.4. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Eti Sertliği Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.



Şekil 4.5. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyvenin Saptan Kopma Kuvveti Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.

4.4. 0900 Ziraat Kiraz eşidi Meyvesinin Kabuk Rengi zellikleri zerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi

Kiraz meyvelerinde renk, Uluslararası Aydınlatma komisyonu (CIE) sistemine göre değerlendirilmiş ve L^* , a^* , b^* olarak ifade edilmiştir. L^* koordinatı açıklık – koyuluğu gösterir ve 0 – 100 (sırasıyla siyah- beyaz) aralığında değerler alır. a^* yeşil – kırmızı, b^* mavi – sarı koordinatları vermektedir. a^* Yeşil – kırmızı koordinat kırmızımı s renkler için pozitif, yeşilimsi olanlar için negatif değerler alırken, b^* sarımsı renkler için pozitif, mavimsi olanlar için negatif değerler alır [100]. Chroma (C^*) gri renkten saf kromatik renge (renk yoğunluğunu) doğru olan dereceyi, Hue derecesi (h^0) ise görsel olarak algılanan renge işaret etmektedir. Buna göre kroma değerinde artış olması renk yoğunluğunun artmasına (parlaklığa), buna karşılık Hue derecesinde azalma olması daha fazla kırmızı renklenme anlamına gelmektedir [85]. Deneme bahçesindeki 0900 Ziraat eşidi meyvelerinin hasattaki renk durumu Şekil 4.6.'da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Hasat Zamanı Meyvelerin Renk Görünüşü.

Farklı potasyum dozlarının uygulanmasıyla 0900 ziraat kiraz çeşidi meyvesinde elde edilen ortalama renk parametreleri, kroma ve renk açısı değerleri Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Bu çalışmada, 0900 Ziraat çeşidi kiraz meyvelerinin kabuk renk parametreleri üzerine (L^* , a^* , b^*) ve kroma (C^*) değerleri üzerine farklı potasyum dozlarının etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı, renk açısı (h^0) değeri üzerine etkisi ise istatistiksel olarak $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.1.)

Elde edilen sonuçlara göre, kroma (C^*) (renk yoğunluğu, netlik) değerleri 34.44 – 40.14 arasında değişmektedir (Tablo 4.4.). İstatistiksel olarak önemli olmasa da en yüksek meyve renk yoğunluğu değerine K_{400} dozunda (40.14 C^*) ulaşılmış ve diğer dozlara göre daha fazla renk yoğunluğuna sahip olduğu görülmüştür. Buna en yakın meyve renk yoğunluğu değerleri K_{100} , K_0 (Tanık) ve K_{200} dozlarında (sırasıyla 38.85, 38.80, ve 38.17 C^*) elde edilmiştir. En yüksek potasyum dozu olan K_{600} uygulaması 34.44 C^* değeri ile meyvelerde en düşük renk yoğunluğuna yol açmıştır (Şekil 4.7.)

Çalışmada renk açısı (h^0) değerleri 11.09 – 13.45 h^0 arasında bulunmuştur. En yüksek miktarda potasyum içeren K_{600} dozu meyvelerdeki kırmızı renk gelişiminin en fazla (11.09 h^0) olmasına yol açmış olup bunu en yakından K_0 (Tanık) ve K_{100} uygulamaları sırasıyla 12.40 h^0 , 12.20 h^0 değerleri ile izlemişlerdir (Tablo 4.4.). K_{200} ve K_{400} dozlarında ise kırmızı renk gelişimi sırasıyla 12.54 ve 13.45 h^0 değerleri ile daha düşük düzeyde olup bunlar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Ancak, K_{400} dozu uygulanan kiraz ağaçlarının meyvelerindeki kırmızı renk gelişimi en az düzeyde gerçekleşmiştir (13.44 h^0) (Şekil 4.8.).

Meyve rengini oluşturan unsurlar olan L^* koordinatı (Açıklık – koyuluk), a^* (kırmızı-yeşil koordinatı) ve b^* (sarı-mavi koordinatı) değerleri de Tablo 4.4.'e verilmiş olup her biri potasyum uygulamalarına göre benzerlik göstermiştir.

0900 Ziraat çeşidi ile yapılan diğer çalışmalarda meyve kabuk rengi ile ilgili C* ve h⁰ değerleri; Çetinbaş ve ark. [92] 25.60 – 30.64 C* ve 21.75 – 25.00 h⁰, Eroğul [8] 35.81C*ve 22.91 h⁰, Hayaloğlu ve Demir [94] 26.82±6.29 C*ve 21.83±2.48 h⁰ ve Göksel ve Aksoy [98] 24.42 – 23.82 C* ve 18.72 – 21.84 h⁰ olarak bildirilmişlerdir.

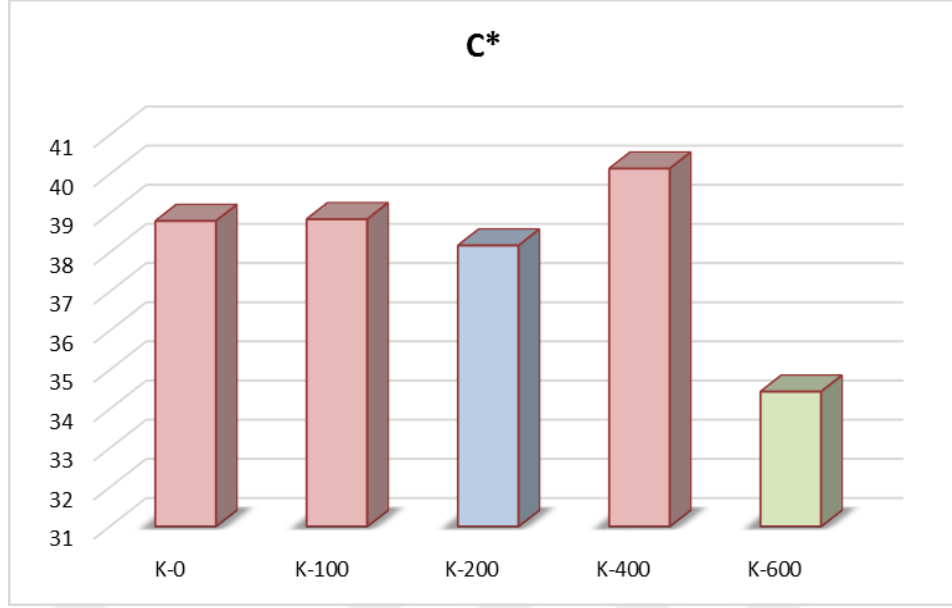
Kirazda kabuk rengi, özellikle tüketiciler için önemli bir kalite özelliğidir ve ürün kabulünün belirlenmesinde çok önemlidir [101]. Bu özellik ayrıca, olgunluk göstergesidir [98]. Kiraz meyveleri, koyu kırmızı, kırmızı, kızarmış veya beyaz olarak tanımlanabilen ince bir kabuk ile gösterişli parlak bir görünüme sahiptir. Renk özelliklerinin gelişimi, çeşitlere, yetiştirme koşullarına, olgunlaşma aşamasına ve depolama koşullarına bağlıdır [95]. Çalışmamızda elde edilen değerler, aynı çeşitle yapılan diğer çalışmaların sonuçlarından biraz farklı bulunmuştur. Bu farklılıkların çevre ve yetiştirme koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tablo 4.4. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvesinin Kabuk Rengi Özellikleri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.

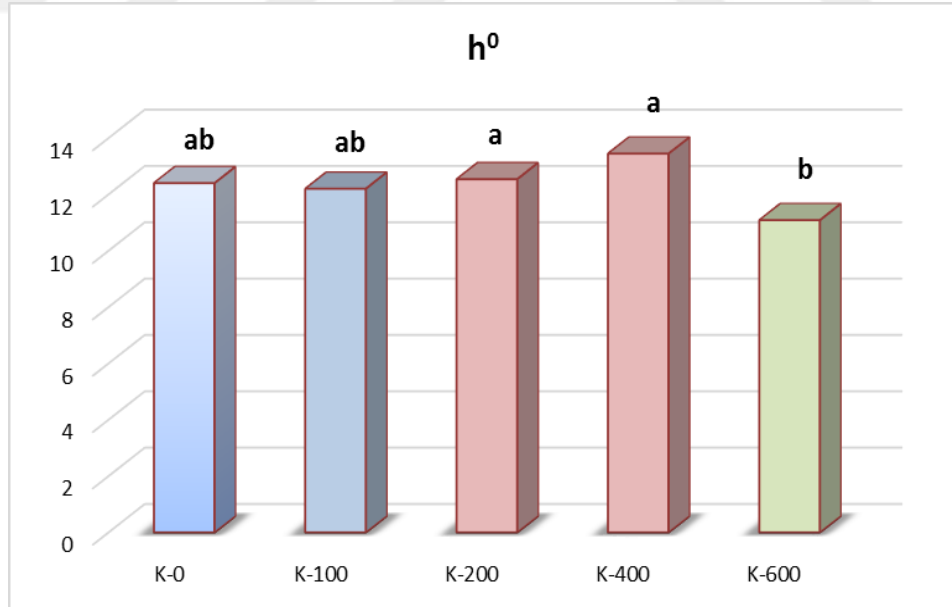
K-Dozları (g K ₂ O ağaç ⁻¹)	Renk Parametreleri			Kroma C*	Renk açısı h ⁰
	L*	a*	b*		
K₀	33.13	35.87	14.78	38.80	12.40 ab
K₁₀₀	32.56	36.02	14.55	38.85	12.20 ab
K₂₀₀	33.25	35.19	14.73	38.17	12.54 a
K₄₀₀	34.79	37.17	15.94	40.14	13.45 a
K₆₀₀	31.36	32.35	11.81	34.44	11.09 b
	öd	öd	öd	öd	

a,b,c Aynı kolonda farklı harflendirilmelerle gösterilen ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur(P <0.05).

öd: İstatistiksel olarak önemli değil.



Şekil 4.7. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyvenin Kroma C* Değeri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.



Şekil 4.8. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyvenin Renk Açısı h° Değeri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.

4.5. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvesinin Suda Çözünür Kuru Madde, Titre Edilebilir Asitlik ve pH Değerleri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi

Farklı potasyum dozlarının uygulanmasıyla 0900 ziraat kiraz çeşidi meyvesinde elde edilen ortalama suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri Tablo 4.5.'de verilmiştir.

Farklı potasyum dozlarının 0900 çeşidi kiraz meyvelerinin suda çözünür kuru madde üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4.1.). Denemede yer alan ağaçlardaki meyvelerin SÇKM miktarı %15.83 ile %16.78 arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.5.). Farklı dozlarda potasyum uygulanan ağaçların meyvelerinde belirlenen SÇKM miktarları birbirine yakın ve potasyum verilmeyen K₀ dozu uygulananlardan (tanık ağaçlardan) daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.9.). İstatistiksel olarak önemli olmasa da kontrole göre en yüksek SÇKM miktarının elde edildiği K₆₀₀ dozundaki artış oranı %6 civarında gerçekleşmiştir.

0900 Ziraat çeşidi ile yapılan diğer çalışmalarda suda çözünür kuru madde miktarları; Çetinbaş ve ark. [92] %15.13 – 15.60, Eroğul [91] % 12.90 – 15.63, Pehlivan ve ark. [97] % 14.16 – 15.33 ve Eroğul [8] % 13.66 olarak bildirilmişlerdir.

Kiraz meyvesinin toplam S.Ç.K.M. içeriği meyve lezzetini önemli ölçüde etkilemektedir [95]. Bu parametre, tüketici tarafından kabul edilebilirliği belirlemede önemli bir faktördür. Pazarlanan kirazlar için kabul edilebilir olarak suda çözünür kuru maddenin, 100 g meyve ağırlığı başına 14,0-16,0 g eşiğinin üzerinde olması gerektiği bildirilmektedir [101]. Araştırmada elde edilen suda çözünür kuru madde miktarları bu konuda verilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

0900 Ziraat kiraz çeşidi meyvesinde titre edilebilir asitlik üzerine farklı potasyum dozlarının etkisi istatistiksel olarak P<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.1.). Denemede yer alan ağaçlardaki meyvelerin titre edilebilir asitlik miktarları 0.63 – 0.75 g malik asit/100 ml arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.5.).

K₄₀₀ potasyum dozunun, titre edilebilir asit miktarı üzerine en etkili doz olduğu ve diğer uygulamalardan ayrı istatistiksel grupta yer aldığı belirlenmiştir (0.75 g malik asit/100 ml). Diğer potasyum uygulamaları olan K₆₀₀, K₂₀₀, K₀ (Tanık) ve K₁₀₀ dozlarının titre edilebilir asit miktarına etkileri ise daha az olup sırasıyla 0.67, 0.64, 0,64 ve 0.63 g malik asit/100 ml ile aynı istatistiksel grupta yer almışlardır (Şekil 4.10.)

0900 Ziraat çeşidi ile yapılan diğer çalışmalarda titre edilebilir asit miktarları; Çetinbaş ve ark. [92] 0.62 – 0.68 g malik asit/100 ml, Eroğul [91] 0.65 – 0.75 g malik asit/100 ml, Şen ve ark. [102] 0.88 – 0.99 g malik asit/100 ml ve Hayaloğlu ve Demir [94] 0.79 ± 0.00 g malik asit/100 ml olarak bildirilmişlerdir.

Titre edilebilir asitlik, kiraz meyvesinde organik asitlerin toplam miktarını göstermektedir. Organik asitler, genel olarak kiraz meyve tadına katkıda bulunmaktadır. İşlenmiş kirazların kalitesini etkileyebilecek ekşi tattan sorumlu oldukları için, kirazların kalitesinin önemli bir bileşenidir. Kirazlarda amino grup asitleri içeren birçok organik asit bulunur. Ancak malik asit, mevcut ana organik asittir. Toplam asit miktarları, asit ve şeker dengesi meyvenin tadını önemli ölçüde etkiler ve dolayısıyla tüketicilerin tercihini belirlemektedir [95]. Kiraz meyvesinde TA, 100 g meyve ağırlığı başına 0.7 - 1.2 g malik asit arasında değişmektedir [101]. Araştırmada elde edilen titre edilebilir asit miktarları diğer çalışmalarda belirlenen titre edilebilir asit miktarları ile uyumlu bulunmuştur.

0900 Ziraat çeşidi kiraz meyvesinin pH değeri üzerine farklı potasyum dozlarının etkisi istatistiksel olarak P<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.1.). Denemede yer alan ağaçlardaki meyvelerin pH değerleri 4.15 – 4.19 arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.5.). K₂₀₀, K₁₀₀ ve K₀ dozları sırasıyla 4.19, 4.19 ve 4.18 pH değerleri ile daha yüksek pH değerlerine sahip olarak aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. Buna karşılık daha yüksek miktarda potasyum uygulanan K₄₀₀ ve K₆₀₀ dozlarının meyve suyu pH değerini (sırasıyla 4.15 ve 4.15 pH) düşürdüğü belirlenmiştir (Şekil 4.11). Bununla birlikte uygulanan potasyum dozlarının kirazın meyve suyu pH değerine etkisi istatistiksel açıdan farklı olmasına karşın bu farklılıklar pratikte duyusal açıdan fark edilemeyecek kadar önemsiz gözükmektedir.

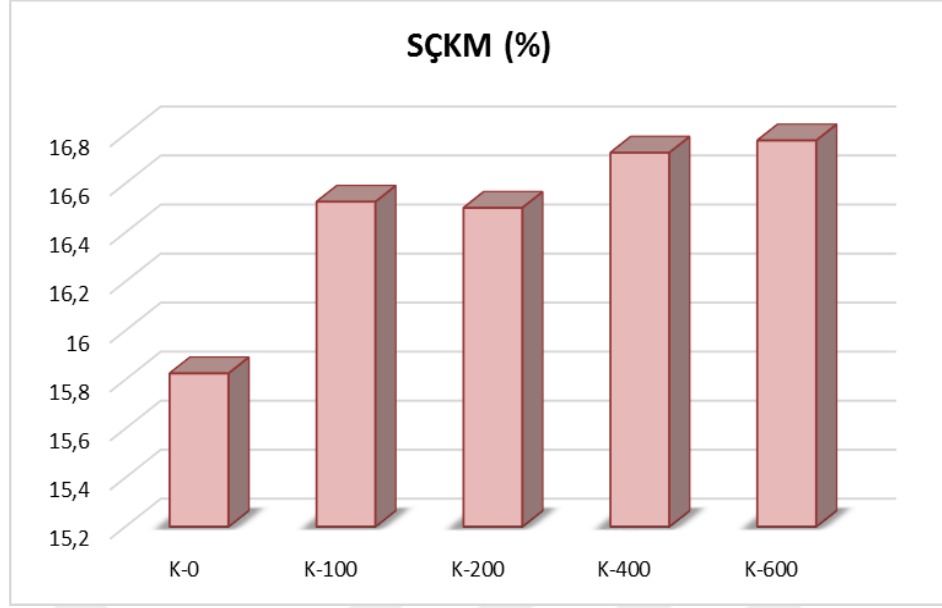
0900 Ziraat çeşidi ile yapılan diğer çalışmalarda pH değerleri; Çetinbaş ve ark. [92] 4.00 – 4.06, Eroğul [8] 3.76, Pehlivan ve ark. [97] 3.25 – 3.90 ve Sütyemez [93] 3.31 – 3.43 olarak bildirilmişlerdir. Kiraz, pH değeri 3.7 – 4.2 arasında değişen hafif asit meyveler olarak kabul edilmektedir [101]. Bu çalışmada elde edilen pH değerlerinin aynı çeşitle yapılan çalışmalardan bir miktar daha yüksek bulunması potasyum uygulamasının asitliği düşürerek pH değerini yükselttiği söylenebilir.

Tablo 4.5. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvesinin Suda Çözünebilir Katı Madde, Titre Edilebilir Asitlik ve pH Değerleri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.

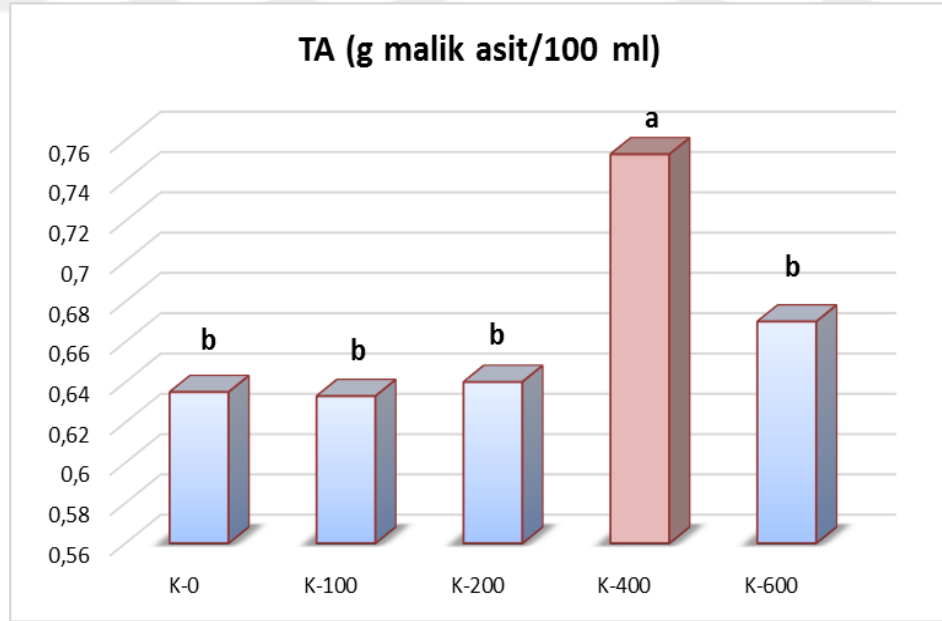
K- Dozları (g K ₂ O ağaç ⁻¹)	SÇKM (%)	TA (g malik asit/100 ml)	pH
K₀	15.83	0.64b	4.18a
K₁₀₀	16.53	0.63b	4.19a
K₂₀₀	16.50	0.64b	4.19a
K₄₀₀	16.73	0.75a	4.15b
K₆₀₀	16.78	0.67b	4.15b
	öd		

a,b,c Aynı kolonda farklı harflendirilmelerle gösterilen ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.01).

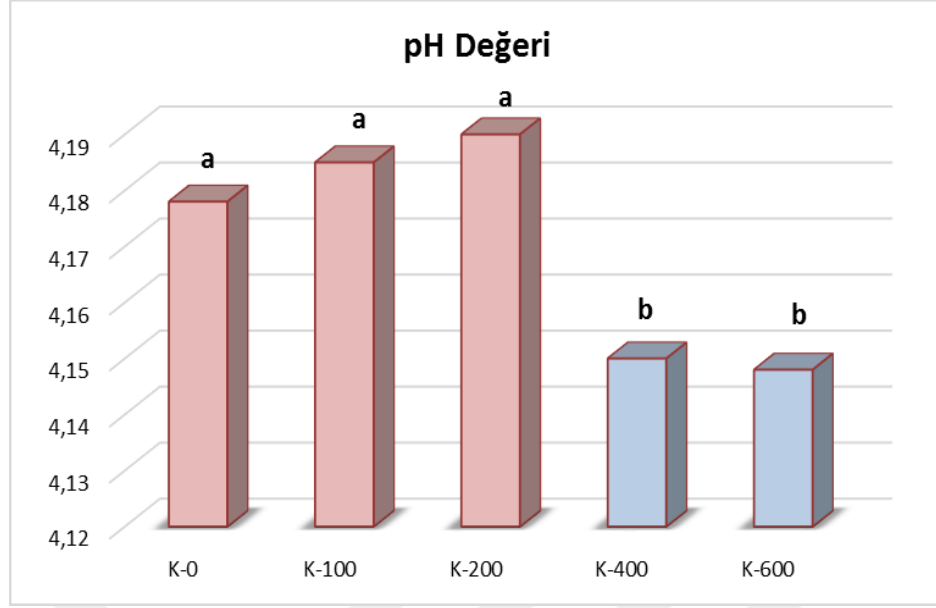
öd: İstatistiksel olarak önemli değil.



Şekil 4.9. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.



Şekil 4.10. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Titre Edilebilir Asit Miktarı Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.



Şekil 4.11. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde pH Değeri Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.

4.6. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvesinde Antioksidan Aktivitesi ve Toplam Fenol Miktarı Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi

Farklı potasyum dozlarının uygulanmasıyla 0900 ziraat kiraz çeşidi meyvesinde elde edilen ortalama Antioksidan aktivitesi ve toplam fenol miktarı değerleri Tablo 4.6.'de verilmiştir.

0900 Ziraat çeşidi kiraz meyvesinin toplam fenol miktarı üzerine farklı potasyum dozlarının etkisi istatistiksel olarak $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.1.). Denemede yer alan ağaçlardaki meyvelerin toplam fenol miktarları 85.13 – 96.16 mg GAE/100 g YA arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.6). En yüksek toplam fenolik madde içeriği 96.16 mg GAE/100g YA ile potasyum içermeyen K_0 dozu uygulanan (tanık) ağaçların meyvelerinde saptanmıştır. Bunu en yakından 92.38 mg GAE/100 g YA ile K_{100} dozu izlemiştir ve istatistiksel olarak ayrı grubu oluşturmuştur. Diğer potasyum dozları olan K_{600} , K_{400} ve K_{200} ise

meyvelerdeki toplam fenolik madde içeriğinin sırasıyla 86.70, 85.31 ve 85.13 mg GAE/100g YA arasında daha düşük düzeyde olmasına yol açmıştır ve aynı istatistiksel grupta yer almışlardır (Şekil 4.12.)

Farklı potasyum dozlarının kiraz meyvesinin antioksidan aktivitesi üzerine etkisi istatistiksel olarak $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.1.). Denemede yer alan ağaçlardaki meyvelerin antioksidan aktivitesi değerleri 11.73 – 14.18 $\mu\text{mol TE/g YA}$ arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.6.) Toplam fenolik madde içeriklerine benzer şekilde kiraz meyvelerinin antioksidan aktivitesi 14.18 $\mu\text{mol TE/g YA}$ değeri ile en yüksek olarak K_0 dozu uygulanan (tanık) ağaçların meyvelerinde saptanmış olup bunu en yakından 12.47 $\mu\text{mol TE/g YA}$ değeri ile K_{100} dozu izlemiştir (Tablo 4.6.). Uygulanan potasyum dozunun artışına paralel olarak antioksidan aktivitesi değerleri düşme eğilimi göstermiş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Nitekim K-200, K-400 ve K-600 dozlarında antioksidan aktivitesi sırasıyla 12.08, 11.80 ve 11.73 $\mu\text{mol TE/g YA}$ değerleri ile en düşük düzeyde olmuştur (Şekil 4.13.)

Yapılan bir araştırmada farklı meyve gruplarına ait açık ve koyu meyve renklerine sahip toplam 14 çeşit meyve seçilerek, meyve rengi ile antioksidan kapasitesi arasında bir ilişkinin varlığı araştırılmış ve araştırma sonuçlarına göre, meyvelerin sahip olduğu renk tonundan ziyade, meyvelerin toplam fenolik ve flavonoid kapsamları meyvelerin antioksidatif özelliklerini belirleyen önemli belirteçler olabileceği sonucuna varılmıştır [103]

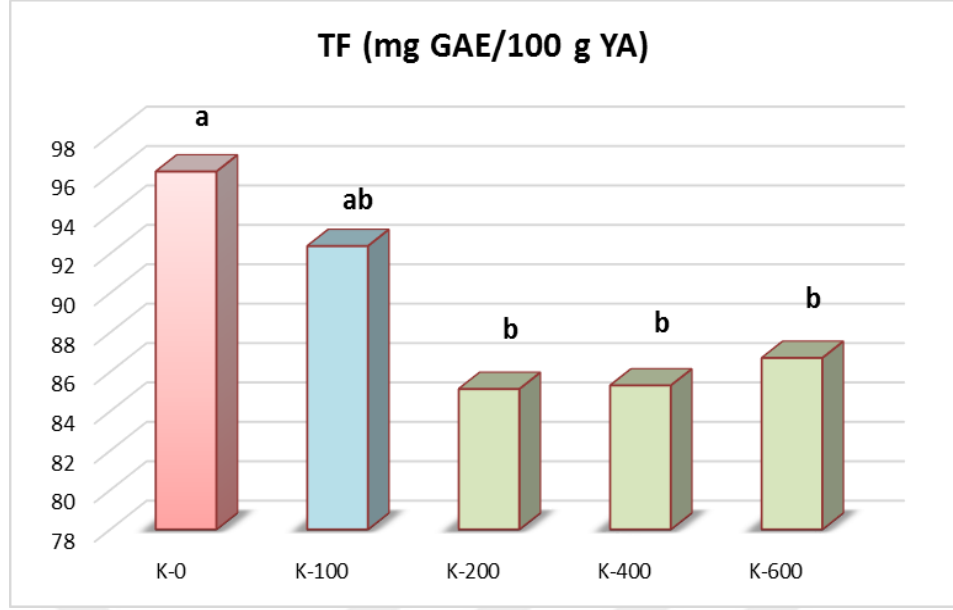
0900 Ziraat çeşidi ile yapılan diğer çalışmalarda toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi değerleri sırasıyla; Şen ve ark. [102] 88.00 – 95.00 mg GAE/100g YA ve 6.75 – 7.93 $\mu\text{mol TE/g YA}$, Eroğul [8] 83.40 mg GAE/100g YA ve 9.77 $\mu\text{mol TE/g YA}$ ve Çankaya ve ark. [99] 78.29 – 86.20 mg GAE/100g YA ve 6.76 – 8.62 $\mu\text{mol TE/g YA}$ olarak bildirilmişlerdir.

Kiraz, yüksek toplam antioksidan aktiviteye sahip meyvedir ve insan sağlığına yararlı olan çok yüksek miktarlarda antosiyaninler ve fenolik bileşikler içerir. Kirazlardaki bu bileşiklerin düzeyleri çeşide, tarımsal işlemlere (sulama, besin yönetimi, bitki yoğunluğu vb.), olgunlaşma aşamalarına, hasat zamanına ve depolama koşullarına bağlı olarak değişir. Olgunlaşmanın son aşamalarında, toplam antioksidan aktivitesinin, kiraz meyvesindeki toplam fenolik ve antosiyanin konsantrasyonları ile yüksek derecede ilişkili olduğu bildirilmektedir. Antosiyaninler, kiraz meyvesinin en önemli kalite göstergesi olan kırmızı renkten sorumludurlar. Meyve rengi ne kadar koyu olursa, meyve içindeki antosiyanin içeriği de o kadar fazla olur. Kiraz meyveleri, fenolik asitler ve flavonoidler gibi diğer fenolik bileşikleri de içermektedirler. Bu fenolik asitlerin renk, duyuşal ve beslenme nitelikleri ile ilişkili olduğu ve ayrıca genel meyve olgunlaşması ve enzimatik esmerleşmenin önlenmesi ile de ilgili olduğu bildirilmektedir [97]. Bu çalışmada elde edilen toplam fenol ve antioksidan değerleri aynı çeşitle yapılan çalışmalardan bir miktar daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılığa, iklimdeki değişiklikler ile tarımsal uygulamalardaki farklılıklar yol açmış olabilir.

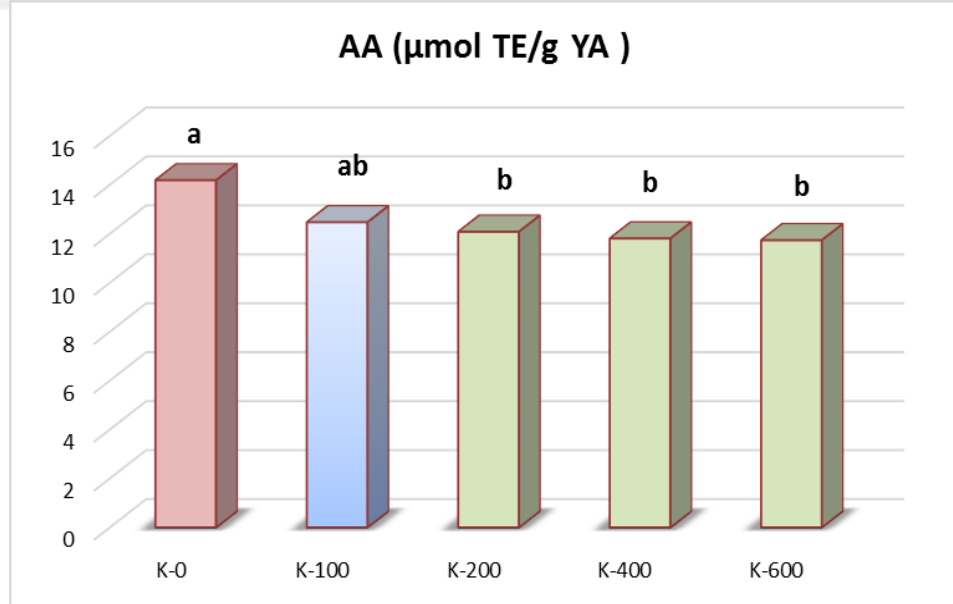
Tablo 4.6. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Toplam Fenol Miktarı ve Antioksidan Aktivitesi Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.

K- Dozları (g K ₂ O ağaç ⁻¹)	Antioksidan Aktivitesi (µmol TE/g YA)	Toplam Fenol Miktarı (mg GAE/100 g YA)
K₀	14.18 a	96.16 a
K₁₀₀	12.47 ab	92.38 ab
K₂₀₀	12.08 b	85.13 b
K₄₀₀	11.80 b	85.31 b
K₆₀₀	11.73 b	86.70 b

a,b,c Aynı kolonda farklı harflendirilmelerle gösterilen ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur(TF : P <0.05) (AA : P<0.01).



Şekil 4.12. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvelerinin Toplam Fenol Madde Miktarı Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.



Şekil 4.13. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Meyvelerinin Antioksidan Aktivitesi Üzerine Farklı Potasyum Dozlarının Etkisi.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kiraz, düşük kalorili, çok sayıda besin maddesi ve biyoaktif bileşenleri içeren taş çekirdekli bir meyvedir. Kirazın bu özellikleri, tüketiciler tarafından yüksek oranda tercih edilmesine neden olmaktadır. Bu nedenle kiraz dünya genelinde yaygın olarak yetiştirilmekte ve pazarlanmaktadır. Dünyada çok fazla sayıda yetiştirilen kiraz çeşidi bulunmaktadır. Ancak, genellikle herhangi bir ülkede veya bölgede birkaç baskın çeşit ön plana çıkmaktadır.

Ülkemizde, dünyada önemli bir kiraz yetiştiricisi ve ihracatçısı bir ülke konumundadır. Özellikle 0900 Ziraat kiraz çeşidi ile kazanılan “Türk kirazı” imajının, dünya pazarındaki konumunun korunması ve yükseltilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu imajın korunması ve yükseltilmesi ancak kiraz kalitesindeki iyileştirmeler ile mümkün olacaktır. Kiraz meyvesinin kalitesini etkileyen temel özellikler ise, meyve büyüklüğü, meyve kabuk rengi, lezzeti, sertliği, kuru madde içeriği, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi gibi özelliklerdir. Bu özellikler, kirazın raf ömrünü, uzun mesafelere taşınmasını ve tüketici tercihlerini etkilemektedir.

Kiraz meyvesinin kalite özellikleri üzerine, çeşit, iklimsel değişiklikler, uygulanan tarımsal işlemler ve hasat sonrası depolama koşulları gibi faktörler etkili olmaktadır. Tarımsal uygulamalar içerisinde dengeli gübreleme ön plana çıkmaktadır. Gübreleme ile verilen ve bitkinin mutlak gereksinim duyduğu besin maddeleri içerisinde potasyumun kalite üzerindeki olumlu etkileri bilinen bir gerçektir.

Bu tez çalışması, ülkemizde kiraz üretiminde önemli olan, Ege Bölgesinde 0900 Ziraat kiraz çeşidinde yürütülmüştür. Diğer tüm koşullar sabit tutularak bağımsız değişken olan potasyum dozlarının, bağımlı değişken olarak incelenen meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve sertliği, saptan kopma kuvveti, meyve kabuk rengi, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik, pH, antioksidan aktivitesi ve toplam fenol miktarı üzerine etkileri incelenmiştir.

Deneme sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda, topraktan uygulanan farklı potasyum dozlarının meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve sertliği, titre edilebilir asitlik, pH ve antioksidan aktivitesini istatistiksel olarak %1 önem düzeyinde etkilediği belirlenmiştir. Toplam fenol miktarı ve renk tonu (h^0) özellikleri üzerindeki etkisi ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Renk parametreleri, suda çözünür kuru madde miktarı ve saptan kopma kuvveti özellikleri üzerine potasyum dozlarının herhangi bir etkisi olmamıştır.

Potasyumlu gübre uygulaması, meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyunu arttırmıştır. 400 g ağaç⁻¹ dozunda bu artışlar en yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Aynı potasyum dozu, titre edilebilir asitlik değerini de en yüksek oranda arttırırken, buna bağlı olarak pH değerinde azalmaya neden olmuştur. Uygulanan potasyum dozları meyve sertliğini ise kontrole göre genel olarak arttırmış, en fazla artış ise yine 400 g ağaç⁻¹ dozunda gerçekleşmiştir. Potasyum dozlarının saptan kopma kuvveti üzerine belirgin bir etkisi gözlenmemiştir.

Potasyum dozlarının meyve kabuk rengi parametreleri üzerine etkisi çok belirgin olarak tespit edilememiştir. Ancak, 400 g ağaç⁻¹ uygulamasının daha yüksek kroma (C^*) değerine neden olduğu söylenebilir. Buda daha gösterişli ve parlak meyve anlamına gelmektedir. Renk özelliklerinden sadece renk tonu (h^0) önemli bulunmuş olup, 600 g ağaç⁻¹ potasyum uygulamasının daha koyu renk sağladığı gözlenmiştir.

Potasyum uygulamasının, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi üzerine etkisi ise negatif bulunmuştur. Her iki özellikte de artan potasyum dozlarına bağlı olarak bir azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu durumun özellikle, ağaçların dengeli beslenmesi ile bütün besin maddelerini daha iyi değerlendirmesi ve olgunlaşmanın biraz gecikmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi genelde olgunlaşmayla beraber artış göstermektedir [101]

Tüm bu sonuçların bir bütün olarak değerlendirilmesiyle, potasyum uygulamasının kiraz meyvelerinin kalitesini olumlu etkilediği söylenebilir. Özellikle potasyum içeriği düşük olan topraklarda yetiştirilen kiraz bahçelerinin gübreleme programlarına mutlaka potasyumlu gübreler ilave edilmelidir. Bu çalışma, 400 g ağaç⁻¹ uygulamasının 0900 Ziraat kiraz çeşidinde meyve kalitesini en fazla düzeyde etkilediğini ve önerilebileceğini ortaya koymuştur. Ülkemizde verimden çok kültür bitkilerinin kalite parametrelerini(kriterlerini) olumlu yönde etkileyen bir kalite elementi olan K'nın farklı K'lu ticaret gübreleri olarak farklı doz ve yöntemde tarımsal üretimde kullanılmasına önem verilmelidir.



KAYNAKLAR

- [1] Eryüce, N. Kiraz yetiştiriciliğinde gübreleme. Önemli kültür bitkilerinin gübrenmesi. Ed: Dilek Anaç, Uluslararası Potasyum Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 2010, 45-53s.
- [2] Ökçe, K. Tekirdağ ili merkez ilçe kiraz bahçelerinin beslenme durumunun toprak ve bitki analizleri ile belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim dalı, Tekirdağ, 2009, 40s. (Yüksek Lisans Tezi).
- [3] Şahin, N. Farklı kimyasal uygulamalarının 0900 Ziraat kiraz çeşidinde meyve çatlamları üzerine etkilerinin tespit edilmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 2014, 38s. (Yüksek Lisans Tezi).
- [4] Engin, H., Akçal, A. Kiraz yetiştiriciliği, Lapseki kirazı. Çanakkale Favori Reklam Ltd. Şti., Çanakkale, Türkiye, 2013, 133s.
- [5] Anonim. Kiraz Raporu. Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği AR&GE şubesi, Bursa, Türkiye, 2017, 11s.
- [6] Anonim. Temel istatistikler. Konularına göre istatistikler. Türkiye İstatistik Kurumu. 2019. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=katagorist>, (Erişim tarihi: 12.09.2018).
- [7] Bolsu, A., Akça, Y. Farklı Anaçların 0900 Ziraat kiraz çeşidinde vejetatif gelişim, meyve ve verim özellikleri üzerine etkileri. Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2011, 28(1), 37-43.
- [8] Eroğul, D. İzmir ilinde yetiştirilen bazı önemli kiraz çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi. 2016, 26(4), 579-585.
- [9] Kacar, B. Potasyumun bitkilerde işlevleri ve kalite üzerine etkileri. Tarımda potasyumun önemi ve yeri çalışmayı, 3-4 ekim 2005, Eskişehir (Bildiri Özetleri Kitabı, 20-30.)
- [10] Mitra, S.K., Dhaliwal, S. S. Effect of potassium on fruit quality and their storage life Proceedings of the IPI-OUAT-IPNI International Symposium Bhubaneswar, Orissa, India 5-7 November 2009, 327-342.
- [11] Usherwood, N. R. The role of potassium in crop quality. Ed: R.D. Munson, Potassium in agriculture. ASA, 1985, Madison, WI, 489-514s.

- [12] Born, I. O., Andrist-Rangel, Y., Askegaard, M. C., Grant, A., Watson, C.A., Edwards, A.C. Critical aspects of potassium management in agricultural systems. Potassium management in agriculture Soil Use and Management. 2005, 21, 102–112.
- [13] Marschner, H. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, London, England, 1995, 889s.
- [14] Kumar, A. R., Kumar, N., Kavino, M. Role of potassium in fruit crops - a review. Agricultural Review, 2006, 27 (4), 284 – 291.
- [15] Fageria, N. K. Potassium. Handbook of plant nutrition. Ed. Allen V. Barker, David J. Pilbeam. CRC Press Taylor and Francis Group Boca Radon, London, Newyork, 2015, 685p.
- [16] Prajapati, K., Modi, H. A. The importance of potassium in plant growth – a review. Indian Journal of Plant Sciences. 2012, 1(02-03), 177-186.
- [17] Lester, G. E., Jifon, J. L., Makus, D. J. Supplemental foliar potassium applications with or without a surfactant can enhance netted muskmelon quality. Hortscience. 2006, 41(3), 741-744.
- [18] Bidari, B. I., Hebsur, N. S. Potassium in relation to yield and quality of selected vegetable crops. Karnataka Journal Agricultural Science. 2011, 24 (1), 55-59.
- [19] Fageria, N. K. The use of nutrients in crop plants. CRC Press Taylor and Francis Group Boca Radon, London, Newyork, 2009, 430s. 131-159ss.
- [20] Kacar, B., Katkat, A.V. Bitki besleme. Nobel Yayınları, Ankara, Türkiye, 2006, 49, 595s.
- [21] Mengel, K. Potassium. Handbook of plant nutrition. Ed. Allen V. Barker, David J. Pilbeam. CRC Press Taylor and Francis Group Boca Radon, London, Newyork, 2007, 613s. 91-120ss.
- [22] Turan, M., Horuz, A. Bitki beslemenin temel ilkeleri. Bitki besleme “Sağlıklı bitki, sağlıklı üretim”. Ed. Mehmet Rüştü Karaman, Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi, 2, Dumat Ofset matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti., , Ankara, Türkiye, 2012, 1066s. 123-346ss.
- [23] Başaran, M., Okant, M. Bazı toprak özelliklerinin Eldivan yöresinde yetiştirilen kirazların beslenme durumu üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi. 2005, 11(2), 115-119.

- [24] Yağmur, B., Okur, B. İzmir Kemalpaşa ilçesi kiraz bahçelerinin verimlilik durumları ve ağır metal içerikleri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*. 2011, 28 (2), 1-13.
- [25] Uysal, E., Katkat, A. V. Bursa yöresinde yetiştirilen kiraz ağaçlarının azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum ile beslenme durumları. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 2007,17 (1), 71 – 84.
- [26] Hrotkó, K., Magyar, L., Gyeveki, M. Rootstock efficiency in nutrient uptake and utilization in a high density cherry orchard experiment: A preliminary report from the results of three years findings of the use of the cultivar „Petrus“ on four rootstocks with special reference to potassium. *International Potash Institute-Optimizing Crop Nutrition*. 2010, 25, 13-18.
- [27] Uçgun, K. Effects of nitrogen and potassium fertilization on nutrient content and quality attributes of sweet cherry fruits. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 2019, 47(1), 114-118.
- [28] Nielsen, G., Kappel, F., Nielsen, D. Fertigation and crop load effect yield, nutrition, and fruit quality of ‘Lapins’ sweet cherry on Gisela 5 rootstock. *HortScience*. 2007, 42(6), 1456-1462.
- [29] Nagy, P., Silva, A. P., Thurzó, S., Szabó, Z., Nyéki, J., Gonçalves, B. Influence of foliar fertilization on mineral composition, sugar and organic acid content of sweet cherry. *Acta Horticulturae*. 2010, 868, 353-358.
- [30] Kaiser, C., Christensen, J. M., Whiting, M. D., Azarenko, A. N., Long, L. E. Effects of soluble potassium silicate soil drenching on sweet cherry fruit quality. *Acta Horticulturae*. 2014, 1020, 339-346.
- [31] Robbins, S., Chaplin, M.H., Dixon, A. R. The effect of potassium soil amendments, trenching and foliar sprays on the mineral content, growth, yield and fruit quality of sweet cherry (*Prunus avium* L.) and prune (*Prunus domestica* L.). *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 1982, 13(7), 545-560.

- [32] Jadcuk, E. Some factors affecting potassium nutrition of sour cherry trees. Ed: M. A. C. Fragoso, M. L. van Beusichem, Optimization of Plant Nutrition, Lisbon, Portugal, 1993, 127-132.
- [33] Rowley, S. D. Phosphorous and potassium fertility management for maximizing tart cherry fruit quality and productivity on alkaline soils. Utah State University, Logan. 2013, 80 s. (Master Thesis).
- [34] Ben Mimoun, M., Marchand, M. Effects of potassium foliar fertilization on different fruit tree crops over five years of experiments. Acta Horticulturae. 2013, 984, 211-217.
- [35] Güneri, M., Yıldıztekin, M., Tuna, A. L., Yokaş, İ. Hicaz nar bahçelerinde kalsiyum ve potasyumlu gübrelemenin verim ve beslenme üzerine etkilerinin araştırılması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2014, 51 (2), 165-174.
- [36] Sarıkaya, Y. Bursa şartlarında potasyumun ayçiçeğinin verimine ve bazı özellikleri üzerindeki etkisi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 2016, 84s. (Yüksek Lisans Tezi).
- [37] Yağmur, B. Farklı seviyelerde uygulanan potasyumun anasonun verim ve yaprak besin maddesi içeriğine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2009, 46 (1), 17-24.
- [38] Yener, H., Çoban, H., Çakıcı, H. Yapraktan potasyum (K) uygulamalarının sultani çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde üzüm verimi ve yaprakların N, P, K içerikleri üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2008, 45 (1), 21-25.
- [39] Tepecik, M., İrget, M. E., Aksoy, U. Farklı potasyum dozları ile gübrelemenin sofralık incirde meyve kalitesine etkisi (*Ficus carica* L. cv Sarılop). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2016, 53 (2), 235-243.
- [40] Çakıcı, H., Arslan, H. Yapraktan potasyum, bor ve çinko uygulamalarının *Camarosa* çilek çeşidinde verim ve kaliteye etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2012, 49 (3), 293-298.
- [41] Tarakçıoğlu, C., Aşkın, T. Azotlu ve potasyumlu gübrelemenin kivi bitkisinin verim ile potasyum içeriği üzerine etkisi. Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştay 3-4 Ekim 2005, Eskişehir (Bildiri Özetleri Kitabı, 148-155.)

- [42] Vangdal, E., Flatland, S. B., Mehl, I. K. The effect of foliar fertilization with potassium and magnesium on fruit quality in plums (*Prunus domestica* L.): preliminary results. *Acta Horticulturae*. 2010, 874(11), 91-98.
- [43] Çolpan, E., Zengin, M., Özbahçe, A. The effects of potassium on the yield and fruit quality components of stick tomato. *Horticulture, Environment and Biotechnology*. 2013, 54(1), 20-28.
- [44] Ahmad, N., Sarfraz, M., Farooq, U., Arfan-ul-Haq, M., Mushtaq, M. Z., Ali, M. A. Effect of potassium and its time of application on yield and quality of tomato. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2015, 5(9), 1-4.
- [45] Bouzo, C. A., Céccoli, G., Muñoz, F. Effect of potassium and calcium upon the yield and fruit quality of *Cucumis melo*. *Agriscientia*. 2018, 35, 25-33.
- [46] Abd El-Razek, E., Treutter, D., Saleh, M. M. S., El-Shammaa, M., Fouad, A. A., Abdel-Hamid, N. Effect of nitrogen and potassium fertilization on productivity and fruit quality of ‘crimson seedless’. *Agriculture and Biology Journal of North America*. 2011, 2(2), 330-340.
- [47] El-Shenawi M. R., Moursy, M. E. The Effect of organic manure and potassium fertilizers on growth, yield and fruit quality of Anna apple trees. *Alexandria Science Exchange Journal*. 2010, 31(4), 404-415.
- [48] El-Tanany, M. M., Abdel Messih, M. N., Shama, M. A. Effect of foliar application with potassium, calcium and magnesium on yield, fruit quality and mineral composition of Washington Navel orange trees. *Alexandria Science Exchange Journal*. 2011, 32(1), 65-75.
- [49] Amjad, M., Akhtar, J., Anwar-Ul-Haq, M., Imran, S., Jacobsen, S-E. Soil and foliar application of potassium enhances fruit yield and quality of tomato under salinity. *Turkish Journal of Biology*. 2014, 38, 208-218.
- [50] Woldemariam, S. H., Lal, S., Zelelew, D. Z., Solomon, M. T. Effect of potassium levels on productivity and fruit quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.). *Journal of Agricultural Studies*. 2018, 6(1), 104-117.
- [51] Razzaque, A. H. M., Hanafi, M. M. Effect of potassium on growth, yield and quality of pineapple in tropical peat. *Fruits*. 2001, 56, 45–49.

- [52] Al-Moshileh, A. M., Errebhi, M. A., Motawei, M. I. Effect of various potassium and nitrogen rates and splitting methods on potato under sandy soil and arid environmental conditions. *Emirates Journal of food and Agriculture*. 2005, 17 (1), 01-09.
- [53] Afzal, I., Hussain, B., Basra, S. M. A., Ullah, S. H., Shakeel, Q., Kamran, M. Foliar application of potassium improves fruit quality and yield of tomato plants. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*. 2015, 14(1), 3-13.
- [54] Teixeira, L. A. J., Quaggio, J. A., Cantarella, H., Mellis, E. V. Potassium fertilization for pineapple: Effects on soil chemical properties and plant nutrition. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2011, 33(2), 627-636.
- [55] Shen, C., Ding, Y., Lei, X., Zhao, P., Wang, S., Xuand, Y., Dong, C. Effects of Foliar potassium fertilization on fruit growth rate, potassium accumulation, yield, and quality of 'Kousui' Japanese pear. *HortTechnology*. 2016, 26(3), 270-277.
- [56] Hudina, M., Stampar, F. Effect of phosphorus and potassium foliar fertilization on fruit quality of pears. *Acta Horticulturae*. 2002, 594, 487-493
- [57] Qihou, H., Weijie, J., Hongjun, Y., Ming, W. Effects of potash applied at different growth phases on tomato yield and quality in greenhouse. *Acta Horticulturae*. 2012, 944, 45-49.
- [58] Ben Mimoun, M., Marchand, M. Combined effect of restricted irrigation and potassium on yield and quality of apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Acta Horticulturae*. 2016, 1130, 519-524.
- [59] Pengrin, P., Changjeraja, S., Khaosumain, Y., Sritontip, P., Sritontip, C. Effects of potassium fertilizer on fruit quality and the incidence of translucency in pineapple cv. Smooth Cayenne. *Journal of Agricultural Research and Extension*. 2014, 31(2), 3-40.
- [60] Rashid, A., Kirmani, N. A. Effect of soil K nutrition on mineral composition and fruit quality of apple (Red Delicious) under temperate conditions. *An Asian Journal of Soil Science*. 2010, 5(1), 65-67.
- [61] Aguila, J. D. O., Bruno Razeto, M. Effects of different potassium fertilizers on foliar content of nutrients, yield and fruit quality in orange trees cv. Valencia. *Agricultura Técnica (Chile)*. 2001, 61(49), 470 – 478.
- [62] Akış, A., Başkan, H.O. Salihli'nin (Manisa) nüfus özellikleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2009, 27, 31-50.

- [63] Başkan, H. O. Salihli'nin (Manisa) beşeri ve ekonomik coğrafyası. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Orta Öğretim Sosyal Alanlar Eğitim Ana Bilim Dalı, Coğrafya Öğretmenliği Bilim Dalı, Konya, 2006, 117s. (Yüksek Lisans Tezi).
- [64] Anonim. Dünya geneli şehirlerde iklim verileri. Climate-data.org., 2018, <https://tr.climate-data.org> › Asya › Türkiye › Manisa › Salihli, (Erişim tarihi: 12.25.2018).
- [65] Anonymous. Soil survey staff, Soil Survey Manuel, Agricultural Research Administration U.S. Dept. of Agriculture Handbook. No.18, Gount Point Office Washington, 1951, 340-377s.
- [66] Ülgen, N., Yurtsever, N. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi (4. Baskı). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Ankara, Türkiye, 1995, 230s.
- [67] Richards, L. A. Diagnosis and improvement saline and alkaline soils. U.S. Dep. Agr. Handbook 60, U.S. Government Printing Office, Washington, 1954, 160s.
- [68] Anonymous. Micronutrient, assessment at the country level: An International Study. FAO, Soils Bulletin by Mikko Sillanpaa, Rome, 1990, 107s.
- [69] Pizer, N. H. Some advisory aspect. Soil Potassium and Magnesium. Technology Bulletin. 1967, No.14:184.
- [70] Loue, A. T. Diagnostic petiolaire des prospectian etudes sur la nutrition at la fertilization potassiques de la vigne. Societe Commerciale Des Potasses d'Alsace. Services Agronomiques, 1968, 31-41.
- [71] Lindsay, W.L., Norvell, W.A. Development of a DTPA Soil Test For Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Science Society of America Journal. 1978, 42(3), 421-428.
- [72] Wolf, B. The determination of boron soil extracts, plant materials, composts, manur water and nutrient solutions. Soil Science and plant analysis. 1971, 2 (5), 363-374.
- [73] Lezzoni, A., Schmidt, H. Ve Albertini, A. Cherries (*Prunus*) in: Genetic resources of temperate fruits and nuts. Acta Horticulturae. 1991, 290, 111 – 176.
- [74] Wertheim, S. J. Rootstockguide: Apple, pear, cherry, Europeanplum. FruitResearch Station Publ. 25, Wilhelminadorp, TheNetherlands, 1998, 85–114s.

- [75] Long, E.L., Kaiser, C. Sweet cherry root stocks for the Pacific North west. A Pacific North west Extension Publication Oregon State University, University of Idaho, Washington State University PNW 619. 2010. http://treefruit.wsu.edu/wp-content/uploads/2015/02/sweet_cherry_rootstocks_pnw619.pdf (Erişim tarihi: 24.12.2018).
- [76] Demirtaş, İ, Sarısu, H.C. Kiraz yetiştiriciliği. Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu M¼d¼rl¼ę¼ Yayınları. Isparta, T¼rkiye, 2011, 11, 12s.
- [77] Mertoğlu, K., Evrenosoğlu, Y. ve Altay, Y. Eskişehir ekolojisinde 0900 Ziraat kiraz eşidine uygun tozlayıcıların belirlenmesi. S¼leyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstit¼s¼ Dergisi. 2018, 22, zel Sayı, 89-97.
- [78] Bouyoucos, G. J. A Recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soil. Agronomy Journal. 1951,43, 434-438.
- [79] Nelson, D.W., Sommers, L.E. Total Carbon, Organic Carbon, Organic Matter. Ed: A.L., Madison, Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Wisconsin, USA, American Society of Agronomy Inc., 1982, 539-579s.
- [80] Jackson, M. L. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, NewDelhi, 1967, 498s.
- [81] Anonymous. Methods of Soil Analysis-Part II, Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph, No: 9, ASA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA, 1982, 323-336s.
- [82] Olsen, S.R., Sommers, E.L. Phosphorus availability indices. Phosphorus soluble in sodium bicarbonate. Ed: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney, Methods of Soils Analysis, Part II., Chemical and Microbiological Properties, 1982, 404- 430s.
- [83] Anonymous. Soil Survey Staff, Procedures for Collecting Soil Samples and Methods of Analysis for Soil Survey. Soil Surv. Invest. Rep. I. U.S. Gov. Print. Office, Washington, 1992.
- [84] Bremner, J.M., Mulvaney, C.S. Nitrogen-Total. In: Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties.Ed: A.L., Page, R.H., Miller, D.R., Keeney, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, 1982, 595-624s.

- [85] McGuire, R.G. Reporting of objective color measurements, Hort Science. 1992, 27 (12), 1254-1255
- [86] Karaçalı, İ. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Bornova-İzmir, Türkiye, 2014, No:494, 472s.
- [87] Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., Byrne, D. H. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC as says for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. Journal of Food Composition and Analysis. 2006, 19(6). 669-675s.
- [88] Zheng, W., Wang, S. Y. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2001, (49), 5165-5170.
- [89] Benzie. I. F. F., Strain, J. J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “Antioxidant power”: The FRAP assay. Analytical Biochemistry. 1996, 239, 70-76.
- [90] Açıkgöz N., İlker, E., Gökçöl, A. Biyolojik araştırmaların bilgisayarda değerlendirilmeleri, Ege Üniversitesi Totem Yayınları. No 2, İzmir, Türkiye, 2004, 184s.
- [91] Eroğul, D. Effect of preharvest calcium treatments on sweet cherry fruit quality. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici. 2014, 42(1), 150-153.
- [92] Çetinbaş, M., Butar, S., Koyuncu, F. Aminoetoksi-vinilglisin (AVG) uygulamalarının 0900-Ziraat kiraz çeşidinde meyve kalitesine etkileri. Ege Üniviversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2012, 49 (1), 103-106.
- [93] Sütyemez, M. Bazı kiraz çeşitlerinde GA₃ uygulamalarının meyve tutum ve meyve kalitesi üzerine etkileri. Fen ve Mühendislik Dergisi. 2000, 3(1), 43-48..
- [94] Hayaloglu, A. A., Demir, N. Physicochemical characteristics, antioxidant activity, organic acid and sugar contents of 12 sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in Turkey. Journal of Food Science. 2015, 80(3), 564-570.
- [95] Chockchaisawasdee, S., Golding, J. B., Vuong, Q. V., Papoutsis, K., Stathopoulos, C. E. Sweet cherry: Composition, postharvest preservation, processing and trends for its future use. Trends in Food Science & Technology. 2016, 55, 72-83.

- [96] Bandi, A., Thiesz, R., Ferencz, L., Bandi, M. J. Some physical and biochemical compositions of the sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit. *Acta Universitatis Sapientiae Agriculture and Environment*. 2010, 2, 5–16.
- [97] Pehlivan, M. Bozhüyük, M. R., Doğru, B., Özden, E., Aslantaş, R. Giberalik asit (GA3) uygulamalarının 0900-Ziraat kiraz çeşidinin bazı meyve özelliklerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2012, 43(1), 7-11.
- [98] Göksel, Z., Aksoy, U. Sofralık bazı kiraz çeşitlerinin fizikokimyasal özellikleri. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. 2014, Special Issue: 2, 1856-1862.
- [99] Çankaya, C. Ç., Türk, B., Topsakal, Ö., Uysal, G., Bayramoğlu, A., Demirer, T. Leonardit uygulamasının kiraz meyvesinde hasat sonrası dayanıma etkilerinin araştırılması. *Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Meyve Bilimi Dergisi*. 2017, Özel sayısı, 122-128.
- [100] Legua, P., Domenech, A., Martínez, J. J., Sánchez-Rodríguez, L., Hernández, F., Carbonell-Barrachina, A. A., Melgarejo, P. Bioactive and volatile compounds in sweet cherry cultivars. *Journal of Food and Nutrition Research*. 2017, 5(11), 844-851.
- [101] Serradilla, M. J., Akšić, M. F., Manganaris, G. A., Ercişli, S., González-Gómez, D., Valero, D. Fruit Chemistry, Nutritional Benefits and Social Aspects of Cherries. *Cherries: botany, production and uses*. Ed: J. Quero-Garca, Amy lezzoni, Joanna pulawska, Grogory lang. Centre for Agriculture and Bioscience International. 2017, 549s. 420-441ss.
- [102] Şen, F., Okşar, R. E., Gölkaran, M., Yaldız, S. Quality changes of different sweet cherry cultivars at various stages of the supply chain. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*. 2014, 42(2), 501-506.
- [103] Özden, M., Özden, A. N. Farklı renkteki meyvelerin toplam antosiyanin, toplam fenolik kapsamlarıyla toplam antioksidan kapasitelerinin karşılaştırılması. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*. 2014, 9(2), 1-12.

ÖZGEÇMİŞ

Ömer ALTUNTAŞ

Doğum Yeri ve Tarihi : Ankara- 19/08/1976

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dil: İngilizce-Okuma: İyi, Yazma: İyi, Anlama: Orta

E-mail : omeraltuntas.06@hotmail.com

Eğitim Durumu:

Lise	: Anıttepe Lisesi	1990-1993
Lisans	: U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama	1995-1999
Yüksek Lisans:	Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	2016-

İş Denevimlerim:

1-Polar Tarım Ürünleri A.Ş. Tarım İlaçları Pazarlama Bölge Sorumlusu	2002-2003
2-Alara Tarım Ürünleri A.Ş. Fidan Üretim Sorumlusu	2003-2006
3-Berna Tarım Ürünleri A.Ş. Bahçe Sorumlusu	2006-2011
4-AA Grup Besi ve Tarım Ürünleri A.Ş. Bahçe İşletme Müdürü	2006-

Kariyer Hedefim:

Lisans eğitimim süresince edindiğim bilgi ve becerilerimi, yüksek lisans programında edineceğim bilgi ve birikimle geliştirerek ülkeme, bağlı bulunduğum kurumlara ve asıl benim için daha önemlisi birikimimin insanlığa olumlu yönde katkı sağlamasıdır.