

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FARKLI ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE
YAPRAKTAN BOR VE GİBERELLİK ASİT (GA₃)
UYGULAMALARININ ROLÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ASSİYE ÖZKAYA

UŞAK 2022

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FARKLI ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE
YAPRAKTAN BOR VE GİBERELLİK ASİT (GA₃)
UYGULAMALARININ ROLÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ASSİYE ÖZKAYA

UŞAK 2022



TEZ BİLDİRİMİ

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

Assiye ÖZKAYA

**FARKLI ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE
YAPRAKTAN BOR VE GİBERELLİK ASİT (GA₃) UYGULAMALARININ
ROLÜ**

(Yüksek Lisans Tezi)

ASSİYE ÖZKAYA

UŞAK ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Ocak 2022

ÖZET

Bu çalışma Uşak İli Sivashlı ilçesinde yürütülmüştür. Çalışma; Sabrina ve Albion çilek çeşitlerinde farklı dozlarda borik asit ve gibberellik asit (GA₃) uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Denemede 5 farklı dozda borik asit (Kontrol, 100, 200, 300, 400 ve 500 ppm) ve GA₃ (Kontrol, 20, 40, 60, 80 ve 100 ppm) uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda ortalama çiçek sayıları 29,9 - 50,7 arasında tespit edilmiştir. Denemede meyve ağırlıkları 17.1-22.3 g arasında değişmiştir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) değerleri %6.3-7.9 arasında değişmektedir. Meyvelerin pH değerleri 2.5-2.9 arasında bulunmuştur. Titre edilebilir asitlik değerleri ise %0,5-1,1 arasında değiştiği ölçülmüştür. Uygulamaların çilek çeşitlerinde verim ve kalite açısından farklılık yarattığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak; Sabrina ve Albion çeşitleri için borik asit uygulamasında verimi olumlu etkileyen 200-400 ppm arasındaki dozları önerilmekte ancak gibberellik asit uygulamalarına bakıldığında çeşitler ve uygulamalar arasında geniş bir varyasyon olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Çilek, uygulama, GA₃, borik asit, kalite

Sayfa Adedi : 60

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Ayşen Melda ÇOLAK

Doç. Dr. Volkan OKATAN

**THE ROLE OF FOLIAR APPLICATIONS OF BORON AND GIBBERELIC
ACID (GA₃) ON YIELD AND QUALITY IN DIFFERENT STRAWBERRY
TYPES**

(Master Thesis)

ASSIYE ÖZKAYA

UŞAK UNIVERSITY

GRADUATE EDUCATION INSTITUTE

January 2022

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the effects of boric acid and gibberellic acid (GA₃) applications on yield and quality in strawberry cultivars. In the experiment, 5 different doses of boric acid (Control, 100, 200, 300, 400 and 500 ppm) and GA₃ (Control, 20, 40, 60, 80 and 100 ppm) were applied. As a result of the applications, the average number of flowers was determined between 29.9-50.7. Fruit weights in the experiment varied between 17.1-22.3 g. Brix value varied between 6.3-7.9%. The pH values of the fruits were found between 2.5-2.9. Titratable acidity value was measured between 0.5-1.1 %. It was determined that the applications made a difference in terms of yield and quality in strawberry cultivars. As a result: for Sabrina and Albion cultivars, doses of 200-400 ppm are recommended, which positively affects the yield in boric acid application. However, taking GA₃ applications into consideration shows a wide variation between cultivars and applications.

Keywords : Strawberry, application, GA₃, boric acid, quality

Number of pages : 60

Advisor : Assoc. Prof. Ayşen Melda ÇOLAK
Assoc. Prof. Volkan OKATAN

TEŞERKÜRLER

Yüksek lisans eğitimimden bu yana danışmanlığımı üstlenen, tez konusunda ve çeşitli konularda çalışma fırsatı sunan, beraber çalışmaktan son derece mutlu olduğum, değerli hocalarım Doç. Dr. Volkan Okatan ve Doç. Dr. Ayşen Melda Çolak'a ve Ziraat Fakültesinde bulunan bütün hocalarıma; tezimi yazarken bana verdiği tavsiyeler ve değerli bilgileri ile bana yardımcı olan Omar Şamil Mohammed'e; beni hayatım boyunca her konuda destekleyen, benden hiçbir emek ve fedakârlığı esirgemeyen, özellikle yüksek lisans sürecimde bana yardımcı olan Sevgili annem Ummahan Özkaya'ya da teşekkür eder saygılarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
TEŞERKÜRLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
GRAFİKLER DİZİNİ	xi
RESİMLER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER ve KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	6
2.1. Çilek Verim ve Kalitesi ile İlgili Çalışmalar	6
2.2. Çilek'te Giberellik Asit (GA ₃) ile İlgili Çalışmalar	11
2.3. Çilek'te Bor Elementi ile İlgili Çalışmalar.....	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
3.1. Bitkisel Materyal.....	19
3.2. Kullanılan Gübreler.....	21
3.3. Meyvelerin Pomolojik Gözlemleri ile Verim ve Kalite Parametreleri	24
3.3.1. İlk çiçeklenme ve tam çiçeklenme (sayımı).....	24
3.3.2. Hasat başlangıcı ve hasat sonu	24
3.3.3. Meyve eni (mm)	25
3.3.4. Meyve boyu (mm)	25
3.3.5. Meyve ağırlığı (gram).....	26
3.3.6. Suda çözünebilir kuru madde miktarının ölçülmesi (SÇKM, %)	26
3.3.7. Titre Edilebilir Asit (TA) Miktarı (%).....	26
3.3.8. Meyvenin pH değeri	27
3.4. Verilerin İstatistikî Değerlendirilmesi.....	27
4. BULGULAR.....	28
4.1. Çiçek Sayısı (adet)	28
4.2. Meyve Ağırlık Ölçümleri (gr)	29
4.3. Çilek Meyvesinin Eni (mm)	31
4.4. Çilek Meyvesinin Boyu (mm)	32
4.5. SÇKM Değeri (%)	34

4.6.pH Değeri	35
4.7. Asitlik (TA) Değeri %.....	36
5. SONUÇ.....	38
KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	46



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa No
Çizelge 3.1. Giberellik asit ve Borik asidin kimyasal özellikleri	21
Çizelge 3.2. Borik asit ve Giberellik asit (GA ₃) uygulama miktarları	22



GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik	Sayfa No
Grafik 4.1. Çiçek sayımı verileri.....	28
Grafik 4.2. Çilek meyvesinde ağırlık ölçüm verilerinin ortalaması.....	30
Grafik 4.3. Çilek meyvesinin en ölçüm verileri ortalaması.....	31
Grafik 4.4. Çilek meyvesinin boy ölçüm verileri.....	33
Grafik 4.5. Çilek meyvesinin SÇKM değeri (%).....	34
Grafik 4.6. Çilek meyvesinin pH değeri.....	36
Grafik 4.7. Çilek meyvesinin asitlik değeri.....	37

RESİMLER DİZİNİ

Resim	Sayfa No
Resim 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü seranın dışarıdan genel görünümü.....	18
Resim 3.2. Çilek bitkisinde tekerrürlerin belirlenmesi.	19
Resim 3.3. Albion çeşidi	20
Resim 3.4. Sabrina çeşidi	20
Resim 3.5. Araştırmada kullanılan Giberellik asit ve Borik asit	21
Resim 3.6. Gübre tartımı ve alkol hazırlanışı.....	22
Resim 3.7. Gübrelerin hazırlanması	23
Resim 3.8. Gübrenin uygulanması.....	23
Resim 3.9. İlk çiçeklenme ve tam çiçeklenme	24
Resim 3.10. Hasat başlangıcında çilek bitkisinin genel görünümü	24
Resim 3.11. Meyve eni ölçümü	25
Resim 3.12. Meyve boyu ölçümü	25
Resim 3.13. Çilek meyvesi tartımı.....	26

SİMGELER ve KISALTMALAR

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

Simge

Açıklama

%

Yüzde

Kısaltma

Açıklama

TÜİK

Türkiye İstatistik Kurumu

FAO

Gıda ve Tarım Örgütü

B

Bor

GA₃

Giberellik Asit

°C

Santigrat Derece

Cm

Santimetre

Gr

Gram

ppm

Milyonda bir birim

pH

Hidrojen konsantrasyonunun kologaritması

TA

Titre edilebilir asit

mm

milimetre

1. GİRİŞ

Çilek, dünyada olduğu gibi Türkiye'nin de farklı ekolojilerinde geniş yetiştirme alanına sahip üzüksü meyveler grubundadır. Değişik şekillerde tüketilebilmesi, aile işletmeciliğine uygun üretim şekli ve iyi kazanç sağladığı için ülkemizin birçok bölgesinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Farklı dikim zamanlarında yapılabilmesi, sofralık ve sanayi üretimine yönelik yetiştirilmesi sebebiyle tür içerisinde geniş çeşitlilik göstermektedir. Bu amaçlar doğrultusunda dünyanın birçok bölgesinde hareket eden ıslah programları bulunmaktadır. Çilek yetiştiriciliğinde, ıslah programlarının en önemli amaçlarından birisi de bitkinin verimi ve meyvenin kalitesini artırmaktır (Gündüz ve Özdemir, 2012a; Türk ve Şen, 2020; Bayram, 2020).

Son yıllarda, agronomik araştırmalar, meyvelerin daha uzun raf ömrünün yanı sıra yüksek verim, hastalıklara ve nakliye karşı daha iyi direnç elde etmek için öncelikler belirlenmiştir. Genel olarak, meyvenin kalitesi son derece karmaşık bir konu olarak kabul edilir. Çünkü bunun objektif olarak tanımlanması zordur. Şekil ve renk gibi duyuşal yönler yalnızca ürünlerin görünümüyle sınırlıdır. Ancak günümüzde meyve kalitesini daha iyi karakterize etmek için; meyve iriliği, meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM), toplam şekerler (glikoz, fruktoz, sakkaroz) ve asitlik gibi önemli kalite parametreleri teşkil ederek araştırmalarda odak noktası olmuştur (Gündüz ve Özdemir, 2012a; Scalzo ve ark., 2005; Azodanlou ve ark., 2004).

Çilek çok yıllık ve otsu bir bitki olup yetiştiriciliği yapılan kültür çeşitlerinde yapraklar 3 parçalıdır ve kenarları testere dişlidir. Kısa ve nötr gün bitkilerin her ikisinde de yaprak oluşumu sezonun tamamı boyunca devam eder. Renk açık yeşilden koyu yeşile kadar değişkenlik gösterebilir. Çileğin bir ana kökten çıkan kuvvetli yan kökleri ve bu yan köklerden çıkan saçak kökleri vardır. Çiçek salkımları dallı bir yapıya sahip olup her boğumda tek ve demetler halinde meydana gelmektedir. Ana dalın uç kısmında bir tepe çiçeği bulunur. Bunun altında karşılıklı iki yan dal vardır. Böylece bir çiçek salkımı oluşur. Çileklerde olgunlaşan kısım çiçek tablasıdır. Dolayısıyla çilek yalancı meyveler grubunda yer alır. Çilekte üç tip çiçek tespit edilmiştir. Bunlar erkek, dişi ve erselik (erdişi) çiçeklerdir. Tozlanmadan sonra meyve genelde 30-35 günde olgunlaşır. Meyve şekillerini basık küre veya küre, küremsi konik,

kalp, konik, uzun konik, boyunlu konik, uzun kama ve kısa kama olmak üzere sekiz kısımda toplamıştır (Akbulut ve ark., 2016).

Çilek *Rosales* takımından, gülgiller (*Rosaceae*) familyasından, *Fragaria* cinsinin içerdiği türlere ve yenilebilir türlere denmektedir. Çilek türleri dünyanın tarım yapılan alanların birçoğunda yayılmakla beraber kuzey yarım kürede yoğunlaşmıştır *Fragaria chiloensis* (L.) Duch ve *F. virginiana* Duch türlerinin doğal melezlemesinin neticesinde 18. yüzyılın ortalarında kültür çileği (*Fragaria*×*ananassa* Duch.) ortaya çıkmıştır. *Fragaria*×*ananassa* birçok özellik bakımından ebeveyn türlerin ara değerlerini göstermektedir ve *F. chiloensis* ve *F. virginiana* türlerinin tamamlayıcı etkileri olarak, üstün bir tür olarak ortaya çıkmıştır. Çilek gerek görünüşü, gerekse aroma ve lezzetinin cezbedici özelliği nedeniyle insanlar tarafından sevilerek tüketilen ve çok rağbet gören meyvelerden biridir (Kepenek ve ark., 2002; Kıyga, 2009; Gündoğdu ve ark., 2019).

İnsan sağlığına (antioksidan, C vitamini ve fenolik bileşikler) önemli etkisi nedeniyle çilek yoğun bir şekilde taze olarak tüketilmektedir. Ayrıca, gıda endüstrisinde de özellikle reçel, marmelat, meyve suyu ve dondurmalarda kullanılmaktadır. (Gundogdu ve ark., 2017).

Türkiye'nin neredeyse her bölgesinde çilek yetiştiriciliğinin yapılabilmesi, çilek meyvesinin daha uzun süre piyasada bulunabilmesine olanak sağlamaktadır. Bugünkü çilek yetiştiriciliğinin önem kazanmasında en büyük etken, çileğin değişik iklim ve toprak koşullarında ekonomik olarak yetiştirilebilmesi etkili olmaktadır. Nitekim çileğin özellikle diğer meyvelerin piyasada bulunmadığı dönemlerde satışa sunulabilmesi üreticilere iyi bir gelir kaynağı sağlarken aynı zamanda tüketiciler içinde damağa hitap eden ve meyve ihtiyacını karşılayan lezzetli bir türdür (Kılıçel, 2005; Eti, 2006; Kıyga, 2009).

Dünyada çilek üretiminde Asya ilk sıralarda gelmekte bunun Amerika kıtası, Avrupa ve Afrika kıtası izlemektedir. Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) verilerine göre, dünyada yaklaşık 396 bin hektar alandan hasat edilen ve yıllık 8,9 milyon ton çilek üretimi yapılmaktadır (FAO, 2019). Türkiye'de ise çilek üretimi her geçen yıl artan bir eğilim göstermektedir. Örneğin 2016 yılında, yaklaşık 415 bin ton olan çilek üretimi

2020 yılında 547 bin tona yükselmiştir. Mersin ili 188.267 tonla Türkiye’de ilk sırada gelmektedir. Aydın ili ise 67.698 tonla ikinci sırada yer almakta; Konya, Antalya ve Bursa onu izlemektedir (TÜİK, 2020).

Türkiye’de çilek yetiştiriciliği 1970’li yıllarda başladığı bilinmekte ve yetiştiriciliğinde hızlı bir artış görülmüştür. Üretim miktarındaki bu artış ise çilek üretim alanlarının artmasına, verimli ve bölge koşullarına uygun yeni çeşitlerin kullanılmasıyla birlikte modern yetiştirme tekniklerinin (frigo fide, damla sulama, malçlama, solarizasyon, vb.) kullanılmaya başlanmasından kaynaklanmaktadır. Ülkemizde kuzey ve doğu Anadolu bölgesi hariç diğer bölgelerde çilek yetiştiriciliği yapılmaktadır (Kıyga, 2009).Yüksek verimli ve daha kaliteli ürün alabilmek için çilekle ilgili bu bağlamda çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.

Oksinlerin 1927 yılındaki keşfinden yaklaşık 30 yıl, indol-3-asetik asit’in yapısının aydınlatmasından 20 yıldan daha fazla bir süre geçmesinden sonra batılı bitki bilimcileri bitkilerdeki gelişim ile ilgili tüm olayların düzenlenmesini oksinlere bağlamaya çalıştılar. İkinci grup hormonlardan ise giberellinler, 1950’li yıllarda tanımlanmıştır. Giberellinler, oldukça büyük bir grup (125’den fazla oldukları bilinmektedir). Oksinlerden farklı olarak, biyolojik aktivitelerden daha çok, kimyasal yapılarıyla tanımlanırlar. Çoğunlukla gövde büyümesi ile ilgili olan giberellinler, bütünlüğü bozulmamış bir bitkiye uygulandıklarında bitki boyunda büyük artışa neden olabilmektedirler. Giberellinler cüce ve rozet türler ile çimenler gibi belli bitki tiplerinde inter nodyumun belirgin bir şekilde uzamasını sağlarlar. Gençlik evresinden olgun evrelere geçişi düzenlerler; çiçeklenmenin başlaması ve eşeyin belirlenmesini etkilerler; meyve bağlamasını, meyve büyümesi ve tohum çimlenmesi artırırılar (Taiz ve Zeiger, 2008).

Giberellinler bitkilerde; vejetatif büyüme, meyvede irilik, tohum ve tomurcuk dormansisini kırmaktadır. Çilek çeşitlerinde çiçek sayılarının, verimin tahmin edilmesinde dolaylı olarak olsa da önemli bir parametre olduğunu bildirilmektedir (Strik and Practor, 1988). Giberellinler ise polen çimlenmesini ve polen tüpünün büyümesini uyarır ve giberellinlerin çiçeğe harici etki uygulaması neticesinde çiçeklenmeyi ve meyve tutumuna teşvik etmektedir. Giberellinler, bunlar gibi birçok fizyolojik ve

morfolojik faaliyeti etkilemektedir. (Gündoğdu ve ark., 2019; Kumar ve ark., 2013; Baktır, 2010; Kacar ve ark., 2006).

Bor elementi ilek beslenmesinde ne çıkmaktadır. Bitki büyümesi ve verimliliği için önemli mikro elementlerden biridir. Karbonhidrat, fenolik bileşiklerin ve nükleik asit sentezinde önemli rolü olan bor'un bitki gelişimi için zorunlu elementlerdendir. Nitekim ilekte meyve tutumunun sağlıklı gelişebilmesi için gereklidir. Bor gübrelemesinde bitkinin isteği dikkate alınmalıdır. ileklerde bozuk şekilli meyve oluşumları birçok faktörle ilişkilidir. Bozuk şekilli meyve oluşumunun yetersiz tozlanma ve döllenmeden kaynaklandığı ve bu durumun bor beslenmesiyle ilişkili olduğu araştırıcılarla bilinmekte tarafından bildirilmektedir (zkaya vd., 2017; zkutlu ve ark., 2017; akıcı ve Arslan, 2012).

ilek yetiştiriciliğinde; yüksek verim ve kaliteli ürün alabilmek için iyi bir gübreleme programı oluşturulmalıdır. Araştırmalarda, ilekte bor elementinin ksilem yardımıyla taşındığını göstermiştir. Böylece bitkinin gelişim dönemine bağlı olarak topraktaki bor seviyesi ve bu elementin bitkinin st kısımlara taşınmasına sağlayacak olan terleme aktivitesinin en etkin şekilde karşılanması gerekmektedir. Terleme sonucu ilek türünde bor'un yapraklarda biriktiği ve bu elementin floem yardımıyla bitkinin generatif organlarına taşınmasında sıkıntılar olduğu grlmştr. Dolayısıyla; verimli ve kaliteli bir üretim için çilekte yaprak analizlerinin yanında yoğun çiçeklenme dönemlerinin hemen öncesinde iek tomurcuklarında da besin element analizlerinin yapılması faydalı olacaktır (Sarıdaş ve Paydaş Kargı, 2018).

ilek bitkisi ticari olarak, geniş çapta kısa gün şitleri yetiştirilmektedir. Son yıllarda kısa gün şitlerine nötr gün şitleri de yetiştiricilikte önem kazanmaya başlamıştır. Önceleri, nötr gün şitlerinin her ne kadar az olsa da yeni yetiştirme tekniklerin kullanılmasıyla birlikte, son zamanlarda nötr gün şitlerinin ışlahına daha çok ilgi odağı olmaya başlanmıştır. Soğuk iklime sahip bölgelerde nötr gün ilek şitlerini yetiştirmek avantajlı olabilir ancak bu bölgelerde vejetasyon sresinin kısa olması nedeniyle verim sahil kesimlerine göre daha düşük olmaktadır. Uzun gün şitleri ise ticari şit olarak kullanılmamaktadır (Türemiş ve ark., 2014). Bu çalışmada iki ticari şit kullanılmaktadır. Sabrina (kısa gün) ve Albion ise (nötr gün) şididir.

Bu çalışmanın amacı farklı dozlarda borik asit ve giberellik asit uygulamalarının Albion ve Sabrina çilek çeşitlerinde verim ve kaliteyi nasıl etkilediklerini belirlemektir. Bu amaçla 5 farklı dozda borik asit (Kontrol, 100, 200, 300, 400 ve 500 ppm) ve giberellik asit (Kontrol, 20, 40, 60, 80 ve 100 ppm) uygulaması yapılmıştır.



2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Türkiye'nin neredeyse her bölgesinde rahat bir şekilde çilek yetiştiriciliğinin yapılabilmesi, çilek meyvesinin daha uzun süre piyasada bulunabilmesine olanak sağlamaktadır. Bugünkü çilek yetiştiriciliğinin önem kazanmasında en büyük etken, çileğin değişik iklim ve toprak koşullarında ekonomik olarak yetiştirilebilmesi etkili olmuştur (Kılıçel, 2005; Eti, 2006). Son yıllarda, agronomik araştırmalar, meyvelerin daha uzun raf ömrünün yanı sıra yüksek verim, hastalıklara ve nakliye karşı daha iyi direnç elde etmek için öncelikler belirlenmiştir. Şekil ve renk gibi duysal yönler yalnızca ürünlerin görünümüyle sınırlıdır. Ancak günümüzde meyve kalitesini daha iyi karakterize etmek için; meyve iriliği, meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM), toplam şekerler (glikoz, fruktoz, sakkaroz) ve asitlik gibi önemli kalite parametreleri teşkil ederek araştırmalarda odak noktası olmuştur (Gündüz ve Özdemir, 2012a; Scalzo ve ark., 2005; Azodanlouve ark., 2004).

2.1. Çilek Verim ve Kalitesi ile İlgili Çalışmalar

Öztürk ve Demirsoy (2004), tarafından yürütülen çalışmada; farklı gölgeleme uygulamalarının 'Camarosa' çilek çeşidinde verim ve büyüme üzerine etkilerini belirlemek hedeflenmiştir. Araştırmada, plastik serada geçici gölge 1 ve 2 (15 Ağustos-15 Eylül, 01-30 Eylül), sürekli gölge, gölgesiz (sera kontrol) ile açık arazide olmak üzere 5 farklı uygulama yapılmıştır. Çalışma sonucunda; bitki başına en fazla çiçek salkımı (18.4 adet/bitki), çiçek sayısı (116.9 adet/bitki) ve verim (880.1 g/bitki) geçici gölge uygulamalarında tespit edilmiştir. Bununla birlikte, meyve ağırlığı (12.1 ve 12.5 g) sürekli gölge ve açıkta en fazla, geçici gölge 2'de ile (11.2 g) en az olduğu belirlenmiştir. Yaprak sayısı, yaprak alanı ve yaprak sap uzunluğu genel olarak sürekli gölgelenen ve açıkta yetiştirilen bitkilerde diğer uygulamalardan daha az olduğu bildirilmiştir.

Tokat ekolojik koşullarında iki yıllık çalışmada, 'Maraline' çilek çeşidinde 4 farklı organik gübre (Cropset, Ormin-K, Fertihum ve ISR-2000) uygulamalarının bitki ve meyve özelliklerin üzerine etkisini araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda; tüm uygulamalarda bitki başına ortalama verim (ikinci yıl, 87,47g) ve meyve ağırlığı (ikinci yıl, 7.42g) yıllara göre önemli bulunmuştur. En yüksek meyve boyu ve meyve eni

değeri sırasıyla (41,71mm ve 26,64 mm) ile Fertihum uygulamasından alınmıştır. Meyvenin SÇKM içeriği yıllara göre önemsiz bulunurken, uygulamalar arasında önemli bulunmuştur (%7.87-9.75). Toplam asitlik ise hem yıl (12.02-18.01 g/L), hem de uygulamalara (14.31-29.16 g/L) göre önemli bulunmuştur (Çakibey, 2007).

Ankara (Ayaş) koşullarında yürütülen bir araştırmada, değişik organik uygulamaların Camarosa ve Fern çilek çeşitlerinde verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir. Azotlu gübre uygulaması ile bitkisel özellikler ve buna bağlı olarak verim değerinde artışlar tespit edildiği bildirilmiştir. Ancak, çalışmanın amacı olan organik yetiştiricilik açısından, yeşil gübre+çiftlik gübresi+humik asit+yaprak gübresi uygulamasının azotlu gübre uygulamasından sonra geldiği belirlenmiştir. Bu nedenle, son yıllarda hızla artan sayıdaki organik tarım yapan üreticilere, Ankara (Ayaş) koşullarında, organik gübre olarak yeşil gübre+çiftlik gübresi+humik asit+yaprak gübresi uygulaması en yüksek değerleri oluşturduğu ve önerilebileceği aktarılmıştır (Polat ve Çelik, 2008).

Perşembe (Ordu) ekolojisinde 6 farklı malç uygulamalarının (siyah, şeffaf, sarı, saman, talaş ve fındık zuruğu) olmak üzere ile 3 çilek çeşidi (Sweet Charlie, Camarosa ve Kabarla) yetiştiriciliğinin verim ve kalite üzerine etkileri belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırma sonucunda; Camarosa ve Sweet Charlie, Kabarla çeşidinden daha iyi performansla sahip olup verim bakımından en iyi sonuç Camarosa çeşidi ile şeffaf, zuruğu ve saman malçlarından elde edilmiştir (Özkaplan, 2010).

Gündüz ve Özdemir (2012b), tarafından yürütülen çalışmada; iki yıllık farklı yetiştirme ortamlarının bazı çilek genotiplerinin verim ve meyve kalite özelliklerinin etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda; en yüksek ağırlığa sahip meyvelerin açıkta yetiştirilen Camarosa çeşidi meyvelerinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Akdeniz Bölgesi ekolojik koşullarında cam serada yapılan topraksız çilek (*Fragaria x ananassa* Duch.) yetiştiriciliğinde fide tipi ve yetiştirme ortamının meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırılmıştır. Denemede fide tipi olarak, tüplü fide ile frigo fide; yetiştirme ortamı olarak ise Torf , Perlit , Hindistan cevizi torfu , Volkanik tuf ve bunların karışımları denenmiştir. Bu çalışma sonucunda; deneme yıllarına ve yetiştirme ortamlarına göre değişim göstermektedir. Yetiştirme ortamı bakımından ortalama

meyve boyu ve meyve eni değerleri en yüksek (H+V) ortamında belirlenmiştir (Adak ve Pekmezci, 2012).

ilek bitkilerinin büyüme, verim ve verim özellikleri üzerine salisilik asit ve kalsiyum uygulamasının etkisini incelemek amaçlayan çalışmada; 3 dozda salisilik asit (SA) (0.25, 0.5 ve 0.75 mM) ve 2 doz kalsiyum klorür (Ca) (2.5 ve 5 mM) yapraktan uygulanmıştır. Çalışmada; salisilik asit (0.25 mM) ve kalsiyum (2.5 mM) uygulamasından ayrı ayrı veya kombinasyon halinde (0.25 mM SA+2.5 mM Ca) vejetatif ve generatif büyüme gelişimini önemli düzeyde etkilediğini göstermiştir. Sonuç olarak; salisilik asit ve kalsiyum klorür uygulaması, verimin iyileştirilmesi ve verimin düşmesinin önlenmesi için yardımcı olabileceğini bildirilmiştir (Kazemi, 2013).

Aydın ili Sultanhisar ilçesinde yapılan bir çalışmada; farklı azot dozlarının (0, 7, 14, 21, 28 ve 35 kg N/da) iki ilek 'Fortuna' ve 'Rubygem' eşidinin verim ve meyve kalite parametrelerin üzerine etkisi belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada; bitki başına toplam meyve verimi iki çeşit için ortalama (861-1146 g/bitki) arasında değiştiği, açan iek sayısı ortalama (13.6-20.0 adet/bitki) arasında değiştiği ve meyve ağırlığı ise ortalama (26.61-28.26 g) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca farklı azot dozları Fortuna ve Rubygem eşitlerinde ilk çiçeklenme tarihi, tomurcuk sayısını, açan iek sayısını, kol sayısını ve verimi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Fortuna ilek çeşidinin ortalama verim (1279 g/bitki), ortalama açan iek sayısı (21.9 adet/bitki) ve ortalama SÇKM (8.33%) miktarının bakımından Rubygem ilek çeşidine göre yüksek olduğunu kaydedilmiştir. Meyve verimi azotun farklı dozların nasıl etkilediği bakımından ise en yüksek değerler ilk haftalarda 14 kg N/da uygulamasında, sonraki haftalarda ise 28 kg N/da ve 35 kg N/da azot dozlarında tespit edilmiştir (Akçay, 2014).

Doğal bir organik materyal olan leonardit katı ve sıvı uygulamasının iki ilek eşidinin (Albion ve SweetAnn) gelişimi ve verimin üzerine nasıl etkilediğini çalışmada incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; Albion eşidinde leonardit uygulaması stolon sayısı, iek sayısı, bitki kuru ağırlığı üzerine olumlu etki yapmıştır. SweetAnn eşidinde ise; stolon sayısı, iek sayısı, kök uzunluğu, bitki yaş ağırlığı üzerine olumlu etkisi olmuştur. Her iki ilek çeşidinde leonardit uygulaması iki hasat döneminde de önemli düzeyde verim artışına neden olmuştur (ay ve Kaynaş, 2016).

Nevşehir açık tarla koşullarında yürütülen çalışmada; siyah plastik, tekstil ve talaş malç tiplerinin 5 farklı çilek ‘Monterey, Albion, Aromas, Camarosa ve Sweet Charlie’ çeşitlerinin verimi ve meyve kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada; en yüksek verim parametrelerin değerleri bitki başına verim (696.90 g/bitki), meyve ağırlığı (18.40 g) ve meyve eni (37.05 mm) gibi ‘Monterey’ çeşidinde tespit edilmiştir. ‘Albion’ çeşidinde ise en yüksek (SÇKM) (9.05%) ve titre edilebilir asit (TA) (1.40%) değerleri belirlenmiştir. Farklı malç tipleri arasında, tekstil malç bitki başına verim (486.11 g/bitki) bakımından daha üstün bulunduğu bildirilmiştir (Şener ve Türemiş, 2017).

Giresun ili Çamoluk ilçesi Gücer köyü yüksek tünel altında 4 çilek (Camarosa, Fortuna, Mojave ve San Andreas) çeşidinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda; meyve ağırlığı bakımından en yüksek değer SanAndreas çeşidinden (18.77 g), en düşük ise Mojave çeşidinden (15.63 g) elde edilmiştir. Suda çözünen kuru madde miktarı (SÇKM) çeşitler arasında en yüksek %7.21 ile San Andreas çeşidinden, en düşük ise %5.95 ile Camarosa çeşidinde tespit edilmiştir. Titre edilebilir asitlik miktarı (%0.66 - %0.59) arasında değiştiği, en yüksek değer Fortuna çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek pH değeri 3.56 ile Mojave çeşidinden, en düşük pH değeri ise 3.50 ile Fortuna çeşidinden elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar ışığında, ortalama değerleri baz alarak en yüksek verim ‘San Andreas’ çeşidinde belirlenmiştir. Bu çalışma ile Çamoluk İlçesinin ticari çilek yetiştiriciliği bakımından önemli bir potansiyele sahip olduğunu bildirilmiştir (Bankaoğlu, 2017).

Yüksek verimli ve daha kaliteli ürün alabilmek için çilekle ilgili bu bağlamda çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Aydın/Sultanhisar ilçesi ekolojik koşullarında yürütülen iki yıllık çalışmada; iki farklı çilek çeşidinin (Festival ve Camarosa) verim ve bazı meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda; ikinci yılda her iki çeşide ait verim değerleri düşerken ortalama meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu artmıştır (Bayram, 2020).

Manisa ili köprübaşı ilçesinde ticari üretim yapılan bir bahçede yetiştirilen üç çilek çeşidinin (Rubygem, Camarosa ve Amiga) fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bölgede yetişen çilek meyvelerinin iri, iç dolgunluğu

(Rubygem ve Amiga)'dan, sertliği (Amiga)'dan, toplam fenolik madde miktarı ise (Rubygem) çeşidinde en yüksek iken meyvenin kimyasal bileşimi bakımından önemli farklılıklar gözlenmediği sonucu bildirilmiştir (Türk ve Şen, 2020).

Bursa ili, Bursa Uludağ Üniversitesi, Görükle kampüsü ekolojik koşullarında 2018-2020 yıllarında yürütölen çalışmada; yetiştiriciliği yapılan bazı nötr gün çeşitleri (Albion, Fern, Monterey, Portola, San Andreas) ile bazı kısa gün çeşitlerinin (Aliso, Annapolis, Arnavutköy, Bursa Derekızık, Mindoir, Pineberry (Ananas), SengaSengana, Tudla,Tufts, Yalova-416, 39) fenotipik özelliklerini ve performanslarını belirlenmesini hedeflenmiştir. Araştırma sonucunda; Çeşitler bazında meyve ağırlığı (4,80-17,81g), meyve boy değerleri (23,98-48,75mm), meyve en değerleri (19,93-31,83mm) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çeşitlerin suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı (%6,4-9,9), titre edilebilir asitlik değerleri (%0,53-0,91), meyve eti sertlik değerleri (0,18-0,69 kg/cm²) arasında değişmiş en yüksek meyve eti sertliği 'Monterey', 'San Andreas', 'Portola', 'Albion' çeşitlerinde saptanmıştır. Meyve yükünün '39' genotipinde çok iyi, 'Albion', 'Aliso', 'Fern', 'Mindoir', 'Portola', ve 'San Andreas' çeşitlerinde iyi olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, incelenen verim ve kalite özellikler dikkate alındığında nötr gün çeşitleri olan 'Monterey', 'Portola', 'Albion' ve kısa gün çeşitleri olan 'Annapolis' 'Mindoir', 'SengaSengana' çeşitlerinin öne çıktığı bildirilmiştir (Özok, 2021).

Aydın ilinde topraksız tarım yapılan serada talep gören 4 farklı ilek (Rubygem, Albion, Festival ve Sabrina) çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmada, bitki yetiştirme ortamı olarak organik materyal olan hindistan cevizi torfu kullanılmıştır. Çalışmada; en erken içeklenme, Sabrina çeşidinde görölmüştür. Bitki başına toplam verim (340.66 g/bitki), aylık verim (85.16 g/bitki) ve meyve ağırlığı (24.32 g) ortalamaları en yüksek Sabrina çeşidinde tespit edilmiştir. SÇKM içeriği Festival, Rubygem ve Sabrina çeşidinde yüksek ve benzer bulunmuşken Albion çeşidi (%5.78) en düşük ortalamayı sahip olmuştur. Titre edilebilir asit oranı en yüksek Albion çeşidinde tespit edilmiştir. Askorbik asit içeriği (47.38 mg/100g), en yüksek Sabrina çeşidinde elde edilmiştir. Çalışma sonucunda, Aydın ili koşullarında yapılan örtü altı topraksız tarım ilek yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin ilek çeşitlerine göre değiştiği,

özellikle verim açısından Sabrina çeşidinin daha iyi sonuç verdiği ve topraksız tarımda kullanımının önerilebileceğini bildirilmiştir (Tarı, 2021).

2.2. Çilek'te Giberellik Asit (GA₃) ile İlgili Çalışmalar

Giberellinler bitkilerde; vejetatif büyüme, meyvede irilik, tohum ve tomurcuk dormansisini kırmaktadır. Çilek çeşitlerinde çiçek sayılarının, verimin tahmin edilmesinde dolaylı olarak olsa da önemli bir parametre olduğunu bildirilmektedir (Strik ve Practor, 1988). Giberellinler ise polen çimlenmesini ve polen tüpünün büyümesini uyarır ve giberellinlerin çiçeğe harici etki uygulaması neticesinde çiçeklenmeyi ve meyve tutumuna teşvik etmektedir. Giberellinler, bunlar gibi birçok fizyolojik ve morfolojik faaliyeti etkilemektedir (Gündoğdu ve ark., 2019; Kumar ve ark., 2013; Bakır, 2010; Kacar ve ark., 2006).

Hindistan'da yürütülen çalışmada; yapraktan giberellik asidin (GA₃) uygulanmasının çilek 'Chandler' çeşidinin vejetatif büyüme, verim, kalite ve çeşitli bozukluklar üzerindeki etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Çilek bitkilerine GA₃ (75ppm) uygulaması ya kasım ayı ortasında (meyve tomurcuğu farklılaşma aşamasında) ya da şubat ayı ortasında (çiçeklenme öncesi aşama) veya her iki zamanda da uygulanmıştır. Çalışma sonucunda; Hem kasım ortası hem de şubat ortası boyunca GA₃ (75ppm) uygulaması, çilekte vejetatif ve generatif büyümesini olumlu yönde etkilemiştir. Bununla birlikte, daha az oranda bozuk şekilli meyveler elde edildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, GA₃ (75ppm) uygulaması meyve kalitesi üzerinde herhangi bir olumsuz etki yaratmadan daha yüksek pazarlanabilir meyve verimini elde edildiğini bildirilmiştir (Sharma ve Singh, 2009).

Farklı bitki büyüme düzenleyici kullanılan bir çalışmada; 'Camarosa' çilek çeşidinin verim ve meyve kalitesinin üzerine etkileri araştırmak hedeflenmiştir. Çalışmada; uygulamaların iki doz oranında, deniz yosunu özü + ticari bir nitrofenolat karışımı ve bir büyüme hormonu (fenotiol) +giberellik asidin ticari bir karışımı olarak hazırlanmıştır. Çalışma sonucunda; bitki büyüme düzenleyicileri biyokimyasal meyve kalite özellikleri üzerinde herhangi bir olumsuz etki olmaksızın, daha yüksek pazarlanabilir verim ve meyvelerin boyutunu arttırdığı tespit edilmiştir (Roussos ve ark., 2009).

Irak - Bağdat Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülen bir çalışmada; farklı dozlarda Gibberellik asit ('GA₃') (0, 150, 300 mg.l⁻¹) ve Benzyladenin 'BA' (0, 900, 1800mg.l⁻¹) uygulamalarının Çilek 'Albion' çeşidinin büyüme ve verimi üzerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Çalışma sonucu aşağıdaki gibi özetlenebilir; GA₃ 300 mg.l⁻¹uygulamsı: bitki boyu (12.87 cm), bitkide kol uzunluğunu (81.88 cm) ve bitki başına kol sayısını (1.41stolon/bitki) önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir. (GA₃ + BA) interaksiyon uygulaması kontrolle kıyaslandığında ise: bitki boyu, bitkide kol uzunluğunu, bitki başına kol sayısını ve bitki başına verimi önemli düzeyde artırdığını bildirilmiştir (AL-Djaili ve Rasheed, 2010).

Bangladeş -Sher-e-Bangla Ziraat Üniversitesi 2010-2011 yılları arasında yapılan çalışmada; Çilek büyümesi ve verimi üzerine yapraktan farklı gibberellik asit (kontrol, 50ppm, 75ppm ve 100ppm) uygulamalarının etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; en yüksek bitki başına meyve sayısı (25.9/bitki), en yüksek çiçek sayısı (28.7adet) ve en yüksek meyve ağırlığı (13.2g) gibberellik asit 75ppm uygulamasında tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Çilekte büyüme ve verim üzerinde en iyi performansı 75 ppm GA₃ ile yapraktan uygulaması göstermiştir. Ayrıca, GA₃75ppm uygulaması, kontrole kıyasla meyvelerin daha tatlı olduğunu bildirilmiştir (Uddin ve ark., 2012).

İran-Darab şehrinin Tarım ve Doğal Kaynaklar Koleji'nde 2012 yılında yürütülen çalışmada; Volk yağının (%2.5, %5), Dormex (%0.5, %1), Gibberellik asit GA₃ (50, 100 mg. L⁻¹) ve potasyum nitrat KNO₃'ün farklı dozlarda uygulamalarının çilek 'Merak' çeşidinin vejetatif gelişme ve verim özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda uygulamaların çileğin vejetatif büyümesi ve verim komponentleri üzerine olumlu etki yaptığı özellikle potasyum nitrat uygulamasından bitki gelişimi üzerine en yüksek etkisini göstermiştir (Eshghi ve ark., 2012).

Subtropikal bölgede iki yıllık araştırmada; 'Belrubi' Çilek çeşidinin meyve kalitesi üzerine 3 farklı dozda gibberellik asit 'GA₃' (50, 100 ve 150) ppm ve çiçek sayısının seyreltmenin etkisini incelemek hedeflenmiştir. Araştırma sonucunda her iki deneme yılında; meyvelerde en yüksek meyve suyu içeriğinin (86.70/86.46%), TSS (7.56/7.430Brix), şeker içeriğinin (4.33/4.26%), meyve pH'mın (3.87/3.86) en düşük (gibberellik asit 50 ppm dozu + kısmın çiçek sayısının seyreltmedeki) uygulamalarda

kaydedildiğini göstermiştir. Ancak en yüksek C vitamini (63.75/63.66 mg/100g), (kısmın çiçek sayısını seyreltme + 100 ppm GA₃) uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca, her iki yılda da en yüksek meyve asitliği (%0.77 ve 0.79) kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Sonuç olarak, kısmın çiçek sayısını seyreltme +50 ppm GA₃ uygulaması bitkilerdeki meyve kalitesini iyileştirdiğini bildirilmiştir (Kumar ve ark., 2013).

Akdeniz koşullarında iki yıllık çalışmada; kısa gün (ks), soğutma (s) ve gibberalitik asit (GA₃) uygulamalarının 'Camarosa' ve 'Sweet Charlie' çilek çeşitlerinin verim ve meyve özellikleri üzerindeki etkilerini donmaya karşı korumalı bir serada yürütülmüştür. Uygulamalar, kontrol (ortam gün uzunluğu ve sıcaklığı); ks (8 saat / gün) ve ortam sıcaklığı; ks + Soğutma (s) (18/12°C gündüz/gece sıcaklıkları); ks +s (10°C); ks + s (2°C); ve GA₃ (Kasım ayında bitkilere 10 ppm uygulanmıştır). Çalışma sonucunda; Her iki yetiştirme sezonunda (Mart ve Nisan) ayları verimde erkencilik gösteren 'Sweet Charlie' çeşidinde tespit edilmiştir. Sweet Charlie ayrıca Camarosa'dan daha yüksek toplam verime sahiptir. Uygulamalar genelde meyve kalite özellikleri üzerine önemli düzeyde etki etmemiştir. Sonuç olarak; kısa gün, soğutma ve gibberalitik asit uygulamalarının her ne kadar çiçeklerin toplam ve erken verimi üzerinde etkili olsa da ancak bu etkilerin sebebi çeşit özelliğine ve ekolojik faktörlere bağlı olabileceğini düşünülmektedir. Dolayısıyla, daha sıcak ve daha uzun günlerde çiçek tomurcuklarını bağlayan erken meyve üretimi için düşük soğuk çeşitlerin kullanılması önerilmektedir (Özdemir ve ark., 2013).

Çilek 'Chandler' çeşidinin, bitki biyo-düzenleyicilerinin (GA₃, NAA ve Cycocel) bitkinin vejetatif büyüme, verim ve verim özellikleri üzerindeki etkisini araştırılması hedeflenmiştir. Çalışma sonucunda; bitki başına verim (356.56 g/bitki), çiçek sayısı (30.22 adet/bitki), meyve sayısı (24.80 adet/bitki) en yüksek değerleri GA₃ (75 ppm) uygulamasından elde edilmiştir. Ancak en yüksek meyve ağırlığı (17.12 g) Cycocel (750 ppm) uygulamasından, onu (17.06 g) ile GA₃ (75 ppm) uygulaması izlemektedir (Saima et al., 2014).

Bolu ekolojik koşullarında yetiştirilen Seascape çilek çeşidine farklı GA₃ uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkisini incelenmiştir. İki farklı dozda hazırlanan (50 ppm ve 100 ppm) GA₃ uygulamasının meyve kalite parametreleri

üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; 50 ppm GA₃ uygulanan meyvelerde en düşük pH değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber aynı uygulamadan en yüksek meyve ağırlığı tespit edilmiştir. Ayrıca GA₃ uygulamasının aroma, tat ve meyve suyu değerlerinde önemli bir değişime neden olmadığı öne sürüldüğü bildirilmektedir (Gundogdu ve ark., 2017).

Bolu ekolojik koşulları 2017 yılında; metil jasmonat (MeJA) ve gibberellik asit (GA₃) farklı dozlardaki yapraktan uygulamalarının 5 farklı çilek çeşidinde (Albion, Aromas, Honeoye, Seascape, SweetAnn) antioksidan enzim aktiviteleri üzerine etkisini belirlemek hedeflenmiştir. Araştırmada; alınan yaprak örneklerinde katalaz (KAT), süperoksidadismutaz (SOD) ve malondialdehit (MDA) miktarları okunmuştur. Çalışma sonucunda; GA₃ ve MeJa uygulamaları çilek çeşitlerine ve uygulanma dozlarına bağlı olarak yaprakların enzim ve MDA içeriklerini etkilediği bildirilmiştir. Enzim aktivitesindeki artışın bitkilerde hücre zararını önlediğine yönelik farklı araştırmacılar tarafından birçok çalışma yapılmıştır (Gündoğdu ve ark., 2019).

Hindistan'da Güney Gujarat tepelik bölgesi çilek ekimi bakımından geleneksel olmayan bir alan olarak kabul edilmektedir. Bu bölgenin yoksul çiftçileri açık tarla koşullarında çilek yetiştiriciliği yapmakta, ancak çilek meyvelerinin verimi ve kalitesi de Hindistan'ın diğer bölgelerine göre düşük sayılmaktadır. Bu nedenle, çilek meyvelerinin kalitesini ve verimini artırmanın en düşük maliyetli gelişmiş bir üretim teknolojisi gerekmektedir. Güney Gujarat açık tarla koşullarında yürütülen çalışmada; yapraktan farklı dozlarda büyüme düzenleyicilerinin NAA (50, 75, 100 ve 125 mg l⁻¹) ve GA₃ (50, 75, 100 ve 125 mg l⁻¹) uygulaması çilek 'WinterDawn' çeşidinin verim ve kalitesi üzerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda; en yüksek çiçek sayısı, meyve sayısı, meyve ağırlığı, pazarlanabilir ve toplam meyve verimi değerleri açısından GA₃ (100mg l⁻¹) uygulamasında tespit edilmiştir. Bitkilerde en yüksek SÇKM, askorbik asit, toplam şeker içeriğine sahip değerler ise NAA (125 mg l⁻¹) uygulamasından elde edilmiştir. Yukarıda bahsedilen çalışmanın sonucu, ekimden 30 ve 60 gün sonra sırasıyla GA₃ (100 mg l⁻¹) ve NAA (125 mg l⁻¹) yapraktan uygulamalarının çilek veriminin ve kalitesinin iyileştirilebileceğini gösterdiğini bildirilmiştir (Rathod ve ark., 2021).

2.3. Çilek'te Bor Elementi ile İlgili Çalışmalar

Bor elementi çilek beslenmesinde öne çıkmaktadır. Bitki büyümesi ve verimliliği için önemli mikro elementlerden biridir. Karbonhidrat, fenolik bileşiklerin ve nükleik asit sentezinde önemli rolü olan bor'un bitki gelişimi için zorunlu elementlerdendir. Nitekim çilekte meyve tutumunun sağlıklı gelişebilmesi için gereklidir. Bor gübrelemesinde bitkinin isteği dikkate alınmalıdır. Çileklerde bozuk şekilli meyve oluşumları birçok faktörle ilişkilidir. Bozuk şekilli meyve oluşumunun yetersiz tozlanma ve dölleme kaynaklandığı ve bu durumun bor beslenmesiyle ilişkili olduğu araştırmacılarla bilinmekte tarafından bildirilmektedir (Özkaya vd., 2017; Özkutlu ve ark., 2017; Çakıcı ve Arslan, 2012).

Bor (B), bitkinin normal büyümesi ve gelişmesi için gerekli olan temel bir mikro elementtir. Optimum (B) uygulama aralığının dar olması ve uygulama oranlarının bir topraktan diğerine değişmesi nedeniyle bor yönetimi zordur. Bor noksanlığı Türkiye'nin Anadolu bölgesinde yaygındır. Özellikle Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinde, kireçli kurak bor eksikliği olan topraklarda çilek (*Fragaria ananassa* cv. Fern) yaprak ve meyvelerinin verimini ve mineral içeriğini etkileyebilmektedir. Bu bilgiler ışığında iki yıllık yürütülen çalışmada; çileklerin (B) uygulamasının verim ve kaliteye tepkisini incelemek hedeflenmiştir. Çalışma sonucunda; Bor gübresi uygulaması bitki verimini ve kimyasal bileşimini etkilemiştir. Bor uygulaması bitkinin meyve ve yaprak azot (N) ve kalsiyum (Ca) içeriğini azaltırken; fosfor (P), potasyum (K), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu) içeriğini artırdığı kaydedilmiştir. Sonuç olarak, 5,5 kg/ha'lık bir (B) ilavesinin, toprak (B) seviyelerini eksik olmayan seviyelere yükseltmek için yeterli olduğunu bildirilmiştir (Esringü ve ark., 2011).

Polonya merkezinde bulunan ticari çilek tarlasında yürütülen çalışmada; çilekte yapraktan yapılan bor ve kalsiyum uygulamalarının, meyve verim ve kalitesine etkileri incelenmiştir. Kalsiyum uygulanmış bitkilerin meyve ve yapraklarındaki kalsiyum içeriğinin, bor uygulanmış bitkilerin yaprak ve meyvelerindeki mikro besin element içeriklerinin önemli ölçüde arttığı saptanmıştır. Bitkilerde yapılan bu uygulamalar sonucu söz konusu besin element içerikleri artarken; hasatta toplam pazarlanabilir verim, ortalama meyve ağırlığı, bozuk şekilli meyve sayısı, suda çözünebilir kuru madde içeriği ve titre edilebilir asit düzeyi etkilenmemiştir (Wojcik ve Lewandowski, 2003).

Hindistan -Pencap, Abohar'daki Merkez Hasat Sonrası Mühendislik ve Teknoloji Enstitüsü'nün araştırma çiftliğinde gerçekleşen “toprak yapısı bor bakımından düşük olan (0.23 mg B/kg) çalışmada; çileklere yapraktan Bor (B)ve kalsiyum (Ca) ile bunların birlikte yapıldığı uygulamaların meyvelerde bazı kalite parametreleri ve gri küf oluşumu üzerine etkileri araştırılmıştır (Ca) ve (Ca+B) uygulanan bitkilerde albino meyve miktarı ve gri küf düzeyinin önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir. Sadece bor uygulamasının gri küf ve albino meyve oluşumuna herhangi bir etki yapmazken, bozuk şekilli meyve oluşumunu (% 3.4 ve % 3.1) önemli ölçüde azalttığı aktarılmıştır. Çalışmanın sonucunda; (Ca+B) uygulamalarının ‘Chandler’ çilek çeşidi için bazı bozuklukların azalması ve daha yüksek pazarlanabilir ürün elde edilmesi için faydalı olabileceğini bildirilmiştir (Singh ve ark., 2007).

Manisa ilinde yürüttükleri çalışmada; Camarosa çilek çeşidinde yapraktan potasyum, bor ve çinko uygulamalarının verim ve kaliteye etkilerini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda; Camarosa çilek çeşidinde yapraktan uygulanacak potasyum, çinko ve bor'un verim ve kalite özelliklerine olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir (Çakıcı ve Arslan .,2012).

, Şiraz'da topraksız tarım serasında yürüttükleri çalışmada; Puclobutrazol (PP333), borik asit ve çinko sülfat uygulamasının ‘Selva’ çilek çeşidinin vejetatif ve generatif büyümenin üzerine etkisi incelenmiştir. PP333 uygulaması sonucu bitkinin vejetatif aksamıyla ilgili kuru ve yaş ağırlık miktarları azalmıştır. Bu azalmanın yanında çiçek salkımı ve meyve sayısı artmıştır. Borik asit (H_3BO_3) tek başına generatif gelişimi etkilemezken, ancak PP333+Bor'un kombine yapılan uygulama sonucunda meyve ağırlığı yanında meyve sayısı da artmıştır. Çinko sülfat 100 mg l^{-1} dozunda ile PP333 ve (H_3BO_3) uygulaması sonucunda ise en iyi sonucu vererek verim, çiçek salkımı ve meyve sayısını diğer uygulamalarla kıyaslandığında arttığı bildirilmiştir (Abdollahi ve ark., 2012).

Farklı yöntemlerle (topraktan, yapraktan ve topraktan+yapraktan) Bio-Bor uygulamasının verim,antioksidan enzim aktivitesi ve çileklerin soğuk zararı üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada; Bio-Bor gübresinin toprak+yapraktan uygulamaları kontrole göre %55.91 oranında meyve verimini artırmıştır. Ayrıca

uygulamaların antioksidant enzim aktivitesini önemli düzeyde arttırması yanında, çilek yapraklarının soğuktan zarar görmesini azalttığı bulunmuştur (Güneş ve ark., 2016).

Kuru maya (*Saccharomyces cerevisiae*) ve bor'un farklı dozlardaki uygulamaları ve interaksiyonlarının çilek bitkisinin büyüme ve üretimi üzerindeki etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda; yapraktan sadece kuru maya uygulamaları yapıldığında genel olarak bitki boyu, bitkide yaprak sayısı, yaprakta klorofil içeriği, meyvede toplam şeker oranı ve bitki başına verimde önemli bir artış göstermiştir. Yapraktan sadece bor uygulamasında ise verim ve verim özellikleri üzerinde önemli bir artış kaydederken yapraktan (kuru maya+bor) uygulamaları çalışmada incelenen tüm özelliklerin üzerinde olumlu etki yaptığı bildirilmiştir (AL-Karawi ve ark., 2018).

Adana koşullarında yetiştirilen 'Rubygem' çilek çeşidinde; farklı Kalsiyum ve Bor yapraktan uygulamalarının hasat ve bunu izleyen 1 ile 3 gün sonrasında 22°C, %55-65 oransal nem raf ömrü koşullarında bazı kalite parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda; SÇKM değeri (%8,72-10,57) arasında değiştiği ve TA değeri ise (%0,16- 0,19) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Farklı uygulamaların raf ömrü süresince ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, SÇKM, titre edilebilir asit miktarı, meyve eti rengi, toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan kapasitesi parametreleri değişimi üzerine etkili olduğunu bildirilmiştir (Özkaya ve ark., 2017).

Çileklerde bozuk şekilli meyve oluşumları yetersiz tozlanma ve döllenen kaynaklandığı bilinmekte ve bu durumun bor elementi noksanlığına bağlanmaktadır. yürüttükleri araştırmada; sera koşullarında Bor elementi noksan bir toprak kullanılarak topraktan artan dozlarda (0, 2,5, 5,0, 10,0 mg B kg⁻¹) bor gübrelmesinin 'Camarosa' ve 'Sweet Charlie' çilek çeşitlerinin bozuk şekilli meyve oluşumlarının önlenmesi, yaprak mineral içerikleri ve verim üzerine etkisi belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; düşük doz (2,5 mg B kg⁻¹ toprak) B gübrelmesinin bozuk şekilli meyve oluşumunu azalttığı, yüksek doz (10,0 mg B kg⁻¹ toprak) B gübrelmesinin toksik etki ettiği ve oluşan meyvelerin küçük ve meyve ağırlığının düşük olmasına neden olmuştur. Elde edilen sonuçların ışığında, Bor bakımından yetersiz olan topraklarda düşük miktarda Bor gübrelmesiyle çilekte bozuk şekilli meyvelerin oluşumların azaltılarak ekonomik kayıpların minimize edilmesi ve meyve kalitesinin arttırılmasının mümkün olabileceği sonucuna varılmıştır (Özkutlu ve ark.,2017),

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Uşak yöresinde çilek yetiştiriciliği açısından önem arz eden Sivasslı İlçesinde 2019-2020 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma alçak tünel çilek serasında yürütülmüştür (Resim 3.1.). Çilek çeşitleri olarak daha önceden bölgede denemesi yapılmış ve yöre ile uyumlu olan nötr çeşitlerden **Albion** ve kısa gün çeşitlerinden **Sabrina** çeşitleri olmak üzere iki çeşit tercih edilmiştir.



Resim 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü seranın dışarıdan genel görünümü.

Frigo tipi fideler masuralara (30*30 cm) sıra arası ve üzeri aralıklarla üçgen şeklinde dikilmiştir. Tesisi yapılan çilek bahçesinde ilk yıl kuvvetli kök gelişimini sağlamak için yetiştirilen çilek çeşitlerinin ilk çiçekleri ve stolonları koparılmıştır. 2020 yılında tam verim çağına geçecek olan bu çilek bahçesinde 2020 yılı hasat döneminde (Mart- Mayıs ayları arasında) meyve örnekleri alınmıştır. Meyveler tam olarak kırmızı renge sahip olduklarında hasat edilmiştir. Alınan örnekler Uşak ili Sivasslı ilçesinde bulunan Meslek Yüksek Okulunun laboratuvarına getirilmiş ve meyve örneklerinin hemen pomolojik analizleri yapılmıştır ve sonrasında geri kalan biyokimyasal analizler için -20 °C’de analiz işlemlerine kadar muhafaza edilmiştir.

3.1. Bitkisel Materyal

Denemede bitkisel materyal olarak Albion ve Sabrina çilek çeşitleri kullanılmıştır. Bu iki çilek çeşidinin Uşak ili Sivasslı ilçesinin iklim tipine ve toprak yapısına uygun örtü altına 2019 yılında dikilmiştir.

Deneme için seçilen çilek çeşitleri kullanılacak gübrelerin dozlarına göre sayılıp 5 tekerrür ve kontrol grubu olmak üzere toplam 6 deneme grubu, Resim 3.2’de belirtilen düzende serada şeritler çekilerek belirlenmiştir. Denemede Borik asit ve Giberellik asit kullanılmıştır. Her bir tekerrür için Albion ve Sabrina çeşitlerinden toplamda 440 bitki seçilmiştir.



Resim 3.2. Çilek bitkisinde tekerrürlerin belirlenmesi.

Albion: Albion çeşidi Amerika’da Kaliforniya Üniversitesi tarafından 1999’da seleksiyon yoluyla Diamante x Cal 94.16-1 melezlenmesinin neticesinde ıslah edilen bir nötr gün çeşittir. Meyve toplamaya çok elverişli bir bitki yapısı vardır ve en güzel özelliği olağanüstü meyve kalitesidir. Meyvesi şekil bakımından uzun, konik ve oldukça simetrik. Meyveleri sert, iç ve dış meyve rengi koyu ve tadı sürekli olarak tatlıdır ve meyve büyüklüğü bütün sezon aynıdır. Fenotipik karakteri yetiştirme şartlarına bağlı

olarak farklılık gösterebilmektedir. Bununla birlikte hastalık bakımından; Antraknoz'a, verticilum'a ve fitoftora'ya dayanıklıdır. Kalifornia sınırları içerisinde en çok yetiştiriciliği yapılan çeşit Albion'dur (Türemiş ve Ağaoğlu, 2013; Özok, 2021; Tarı, 2021).



Resim 3.3. Albion çeşidi

Sabrina: Sabrina çeşidi İspanya'da geliştirilen kısa gün çeşididir. Meyveleri kırmızı parlak renklidir ve aroması yüksektir. Yılım dört mevsimi boyunca düzenli olarak iri meyveler verebilmektedir. Taşınmaya uygun bir çeşit olup, özellikle kışları ılık geçen bölgeler için yetiştiriciliği önerilmektedir (Tarı, 2021).



Resim 3.4. Sabrina çeşidi

3.2. Kullanılan Gübreler

Araştırmanın konusunu oluşturan borik asit ve giberellik asit (GA₃) deneme de kullanılmıştır (Resim 3.5). Giberellik asit ve Borik asidin kimyasal özellikleri çizelge 3.1.'de verilmiştir.



Resim 3.5. Araştırmada kullanılan Giberellik asit ve Borik asit

Çizelge 3.1. Giberellik asit ve Borik asidin kimyasal özellikleri

Giberellik Asit	Borik Asit
Formül: C ₁₉ H ₂₂ O ₆	Formül: H ₃ BO ₃
Molar Kütle: 346,37 g/mol	Molar Kütle: 61,83 g/mol
Suda çözünürlük: 5 kg/m ³	Asitlik (pKa): 9.24, 12.4, 13.3
Sınıflandırma: Bitkisel Hormon	PH: 5,5

Biyolojik materyallerin hazırlanışı

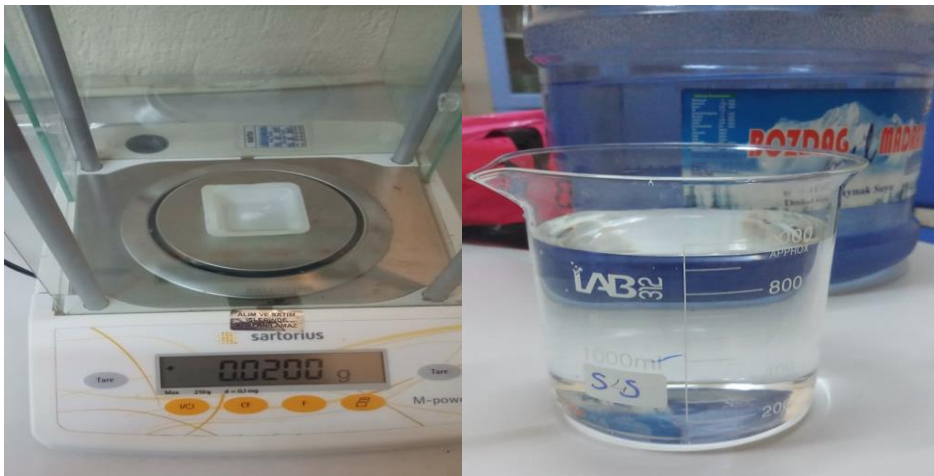
Borik asit ve Giberellik asit (GA₃) hazırlanması; Araştırma da toplam da 10 farklı uygulama yapılmıştır. Bunların 5 uygulaması borik asit, diğer 5 uygulama ise giberellik asit (GA₃) uygulaması olmuştur. Bu uygulamalara ek olarak kontrol uygulaması da eklenmiştir.

Gübrelerin hazırlanışı;

1. İlk önce küçük beherler içerisinde 50ml saf alkol konulmuştur.
2. Daha sonra hassas terazide Çizelge 3.2’de belirtilen miktarda Borik asit ve Giberellik asidin (GA_3) tartımları yapılmıştır.
3. Tartımdan sonra her bir uygulama için 50 ml saf alkolün içerisinde koyulup eriyene kadar karıştırılmıştır.
4. Son olarak tüm uygulamalar için 950 ml saf bulunan şişelerin içerisine örneklerle dökülmüş ve iyice karışana kadar çalkalanmıştır (Resim 3.6 ve Resim 3.7).

Çizelge 3.2. Borik asit ve Giberellik asit (GA_3) uygulama miktarları

Borik asit uygulaması miktarları	GA_3 uygulaması miktarları
Kontrol	Kontrol
100 ppm = 1 litre saf suya 0,1 g	20 ppm = 1 litre saf suya 0,02 g
200 ppm = 1 litre saf suya 0,2 g	40 ppm = 1 litre saf suya 0,04 g
300 ppm = 1 litre saf suya 0,3 g	60 ppm = 1 litre saf suya 0,06 g
400 ppm = 1 litre saf suya 0,4 g	80 ppm = 1 litre saf suya 0,08 g
500 ppm = 1 litre saf suya 0,5 g	100 ppm = 1 litre saf suya 0,1 g



Resim 3.6. Gübre tartımı ve alkol hazırlanışı



Resim 3.7. Gübrelere hazırlanması

Gübrenin uygulanması

Araştırmada gübre uygulamaları, daha önceden şartlar halinde belirlenen Albion ve Sabrina parsellerinin bulunduğu bahçede 25.03.2020 tarihinde başlamıştır. Hazırlanan örnekler Albion ve Sabrina çeşitlerine 10'ar gün arayla gübre uygulaması tekrarlanmıştır (Resim 3.8).



Resim 3.8. Gübrenin uygulanması

3.3. Meyvelerin Pomolojik Gözlemleri ile Verim ve Kalite Parametreleri

3.3.1. İlk çiçeklenme ve tam çiçeklenme (sayımı)

Çiçeklenme gübreleme başlangıcında %10-20 civarında ölçülmüştür. Son olarak 25.04.2020 tarihinde yapılan çiçek sayımında çiçeklenme oranının %100 civarında olduğu tespit edilmiştir (Resim 3.9).



Resim 3.9. İlk çiçeklenme ve tam çiçeklenme

3.3.2. Hasat başlangıcı ve hasat sonu

Araştırmada hasat başlangıcı ilk çiçeklerin meyveye dönüşmesiyle başlamıştır. İlk hasat mayıs ayının ilk haftası başlamıştır. Bütün tekerrürlerden 20'şer adet çilek toplanmıştır. Toplanan bu çilekler ayrı ayrı şeffaf kaplara üzerine uygulaması yazılarak paketlenmiştir. Toplamda 10'ar gün arayla çilekler 3 kez hasat edilmiştir.



Resim 3.10. Hasat başlangıcında çilek bitkisinin genel görünümü

3.3.3. Meyve eni (mm)

Her uygulamadan iki çeşide ait rasgele seçilen 20'şer adet meyve örneğinin eni dijital kumpas ile ölçülmüş ve sonuçlar (mm) olarak kaydedilmiştir.



Resim 3.11. Meyve eni ölçümü

3.3.4. Meyve boyu (mm)

Her uygulamadan iki çeşide ait rasgele seçilen 20'şer adet meyve örneğinin boyu dijital kumpas ile ölçülerek sonuçlar (mm) kaydedilmiştir.



Resim 3.12. Meyve boyu ölçümü

3.3.5. Meyve ağırlığı (gram)

Tekerrürlerden rasgele seçilen meyve örnekleri darası alınan plastik kaplarda ölçümlerinin ardından tekerrürler blenderden geçirilmiş ve sonra süzülüp derin dondurucuda Ekim ayına kadar -20 °C depolanmak üzere kaldırılmıştır.



Resim 3.13. Çilek meyvesi tartımı

3.3.6. Suda çözünebilir kuru madde miktarının ölçülmesi (SÇKM, %)

Ölçüm için ortalama 4-5 adet meyveyi blenderdan geçirerek meyve suyu elde edilmiştir. Meyve suyu süzölmüş ve süzölen sudan 3-4 damla örnek refraktometreye damlatılarak okumalar yapılmıştır (Karaçalı, 2002).

3.3.7. Titre Edilebilir Asit (TA) Miktarı (%)

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) için hazırlanan 10 ml örnek 15 ml saf su içerisine konularak, 0,1 N NaOH çözeltisi ile 8,01 değeri elde edilinceye kadar pH metre kullanılarak titrasyon edilmiştir. Titre edilebilir asit miktarı, harcanan NaOH miktarı üzerinden formüle uygun hesaplanmıştır (Karaçalı, 2002).

$$A: [(S.N.F/C)] \times 100$$

A:Titre edilebilir asit miktarı (mval/100ml)

S: Sarfedilen NaoH miktarı

N:Sarfedilen NaoH'ın normalitesi (0.1N)

F:Sarfedilen NaoH'ın faktörü

C:Kullanılan örnek miktarı (ml)

3.3.8. Meyvenin pH değeri

Elde edilen meyve suyuna batırılan pH metre (seven easy, Mettler Toledo, Japonya) probu kullanılarak yapılan okumalar sonucunda elde edilmiştir.

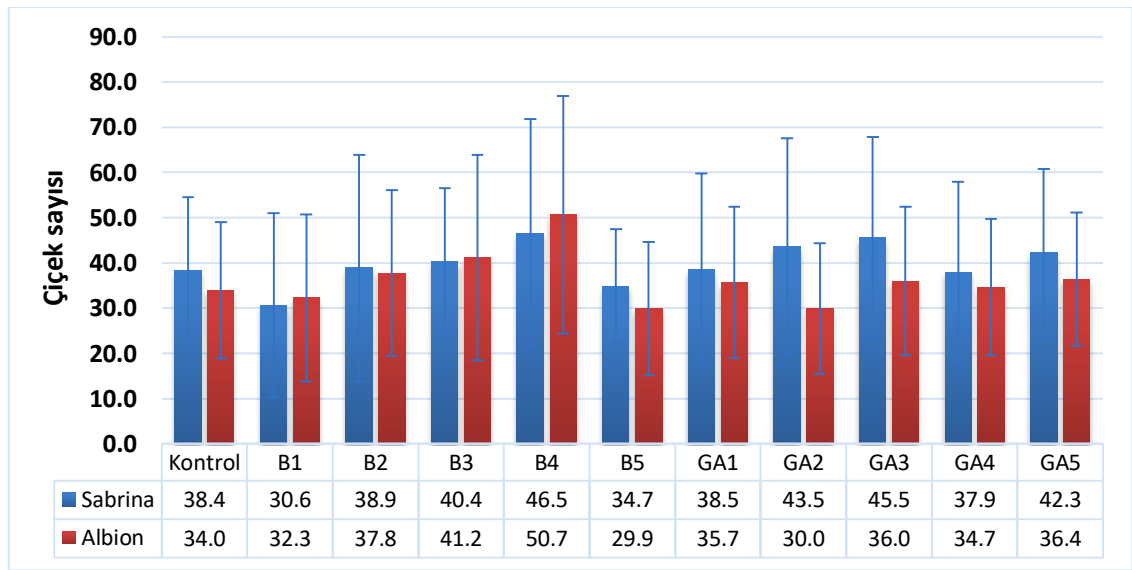
3.4. Verilerin İstatistiki Değerlendirilmesi

Ele alınan veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arası farklılıklar Tukey HSD testi ile ($p < 0.05$) gösterilmiştir. Ayrıca, korelasyon analizini gerçekleştirmek için "corrplot" paketi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Çiçek Sayısı (adet)

Çiçeklenme dönemi boyunca çeşitli gözlemler yapılmıştır. Albion ve Sabrina çeşitlerinde farklı dozlarda GA₃ ve Borik asit uygulanmıştır. Denemede uygulanan dozların miktarına göre çiçek sayıları gözlenmiştir. Son çiçeklenmede çiçek sayımı yapılmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi grafik 4.1 de verilmiştir.



Grafik 4.1. Çiçek sayısı verileri

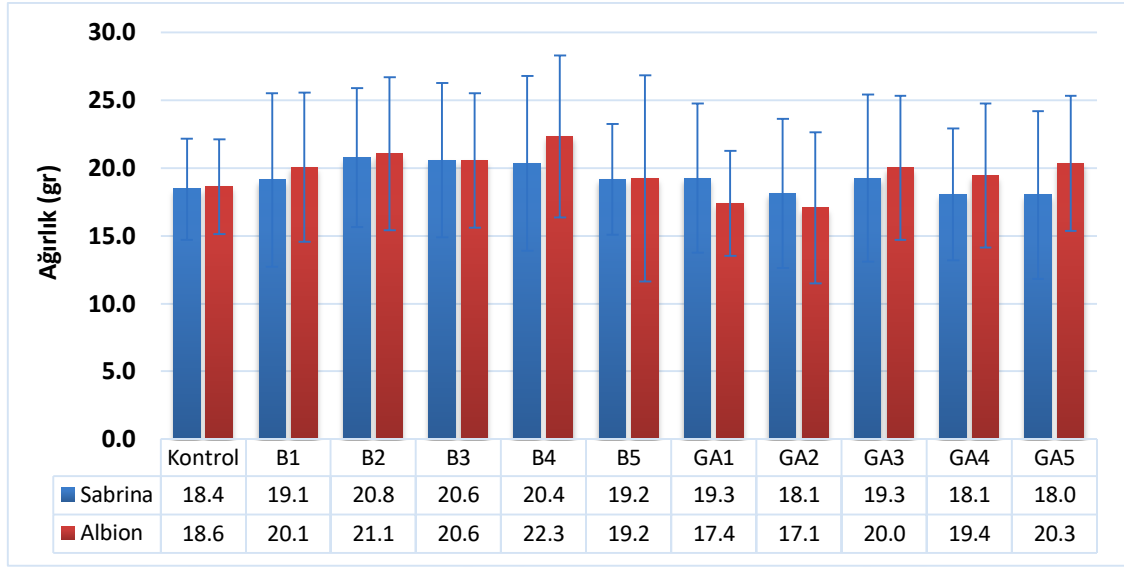
Sabrina çeşidinin en yüksek çiçek sayısı 46,5 adet ile borik asit (400 ppm) uygulamasında olduğu, en düşük çiçek sayısı ortalaması ise 30,6 adet ile borik asit (100 ppm) uygulamasında olduğu gözlenmiştir. Albion çeşidinin çiçek sayısının en yüksek ortalaması 50,7 adet ile borik asit (400 ppm) uygulamasında olduğu, çiçek sayısı ortalaması en düşük ise 29,9 adet ile borik asit (500 ppm) uygulamasında olduğu gözlenmiştir (Grafik 4.1).

Çalışmanın yürütüldüğü 2010- 2011 yılları arasında yapılan çalışmada çilek büyümesi ve verimi üzerine giberellik asit dozların etkisi araştırılmış ve 3 doz (Kontrol gurubu, 50 ppm, 75 ppm ve 100 ppm) GA₃ kullanılmıştır. Çalışmada en yüksek çiçek

sayısı (28,7) 75 ppm giberellik asit uygulamasında bulunmuştur ve giberellik asit (GA₃) konsantrasyonu arasında 75 ppm verim ve kalite için en iyi sonucu vermiştir (Uddin ve ark., 2012). İnan'da bir hidroponik serada çilek bitkisi (Fragaria× ananassa Duch. cv. Selva) üzerine salisilik asit ve kalsiyum yaprak uygulamasının bitkilerin büyüme, verim ve verim bileşenlerine etkisine bakılmıştır. Çalışma sonucunda çiçek sayısı (14,51-10 aralığında) salisilik asit ve kalsiyum kombinasyonu denemesinde bulunmuştur (Kazemi, 2013). Değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde yapılan çalışmada en yüksek çiçek sayısı (116,9-49,1 aralığında) olarak geçici gölge uygulamasında bulunmuştur. Bunun nedeni sonuç olarak, serada yapılan geçici gölge uygulamaları verimde sera kontrole göre yaklaşık %20; açığa göre 3 kat artış sağlamıştır (Öztürk, 2004). Aydın ili Sultanhisar ilçesinde yapılan bir çalışmada; farklı azot dozlarının iki çilek 'Fortuna' ve 'Rubygem' çeşitlerinde yapılan çalışmada açan çiçek sayısı ortalama (13.6-20.0 adet/bitki) arasında değiştiği gözlenmiştir (Akçay, 2014). Yapmış olduğumuz bu çalışmada ise 80 ppm giberellik asit (GA₃) uygulamasında Sabrina çeşidinde çiçek sayısı (37,9) Albion çeşidinde (34,7) bulunmuştur ve diğer çalışmalarla yakın değerler bulunmuştur.

4.2. Meyve Ağırlık Ölçümleri (gr)

Üretim periyodu boyunca 3 defa çilek hasadı yapılarak, çilek meyvesinin ağırlık ölçümleri yapılmıştır.



Grafik 4.2.Çilek meyvesinde ağırlık ölçüm verilerinin ortalaması

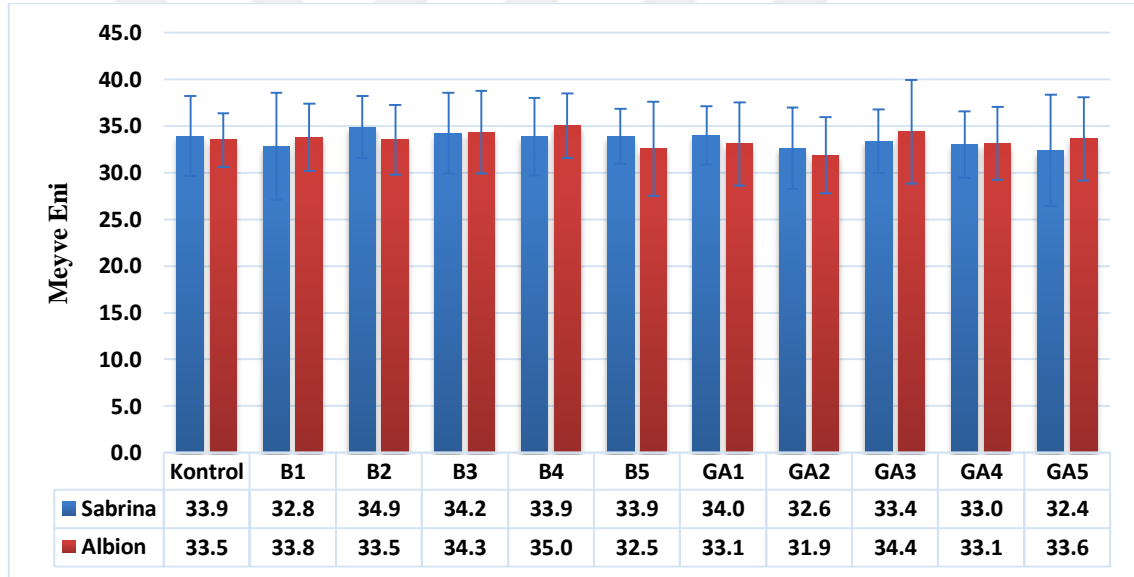
Sabrina çeşidinde en yüksek ağırlık ortalaması 20,8 gr ile borik asit (200 ppm) uygulamasında olduğu, ağırlık miktarlarının en düşük ortalaması ise 18,0 gr ile giberellik asit (100 ppm) uygulamasında olduğu gözlenmiştir. Albion çeşidinde yapılan ağırlık ölçümlerinde en yüksek ağırlık ortalaması 22,3 gr ile borik asit (400 ppm) uygulamasında olduğu, ağırlık miktarlarının en düşük ortalaması ise 17,1 gr ile Giberellik asit (40ppm) uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Grafik 4.2).

Seascape çilek çeşidinde yapılan çalışmada meyve kaliteleri üzerine gibberellik asit uygulamasının etkisi araştırılmış ve iki konsantrasyonda hazırlanan (50 ppm ve 100 ppm) GA₃ 'ün meyve kalite parametreleri üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Çalışma en yüksek meyve ağırlığını (46,01gr) 50 ppm gibberellik asit uygulamasında bulmuşlardır (Gündoğdu ve ark., 2017). Bu çalışmada ise 60 ppm gibrellik asit (GA₃) uygulamasında meyve ağırlığı Sabrina çeşidinde (45,5), Albion çeşidinde (36,4) olarak bulunmuştur. 2010- 2011 yılları arasında yapılan çalışmada çilek büyümesi ve verimi üzerine GA₃ konsantrasyonlarının etkisi araştırılmış ve 3 doz (Kontrol gurubu, 50 ppm, 75 ppm ve 100 ppm) GA₃ kullanılmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek meyve ağırlığını (13,2gr) 75 ppm gibberellik asit uygulamasında bulmuşlardır (Uddin ve ark., 2012). Bu çalışmada ise 80 ppm gibereellik asit uygulamasında meyve ağırlığı Sabrina çeşidinde 45,5, Albion çeşidinde (36,4) olarak bulunmuştur. Camarosa çilek çeşidinde yapılan çalışmada yapraktan potasyum, bor ve çinko uygulamalarının verim ve kaliteye

etkilerini incelemişlerdir ve meyve ağırlığının en yüksek değerini (75,75g) ile kontrol gurubunda bulmuşlardır (Çakıcı ve Arslan, 2012). Bu çalışmaya göre daha yüksek değerler elde etmişlerdir. Aydın ili Sultanhisar ilçesinde yapılan bir çalışmada; farklı azot dozlarının iki çilek ‘Fortuna’ ve ‘Rubygem’ çeşitlerinde yapılan çalışmada meyve ağırlığı ortalama (26.61-28.26 g) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Akçay, 2014). Nevşehir açık tarla koşullarında yürütülen çalışmada; siyah plastik, tekstil ve talaş malç tiplerinin 5 farklı çilek ‘Monterey, Albion, Aromas, Camarosa ve Sweet Charlie’ çeşitlerinin verimi ve meyve kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada meyve ağırlığı (18.40 g) olarak bulunmuştur (Şener ve Türemiş, 2017).

4.3. Çilek Meyvesinin Eni (mm)

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi grafik 4.3 de verilmiştir.



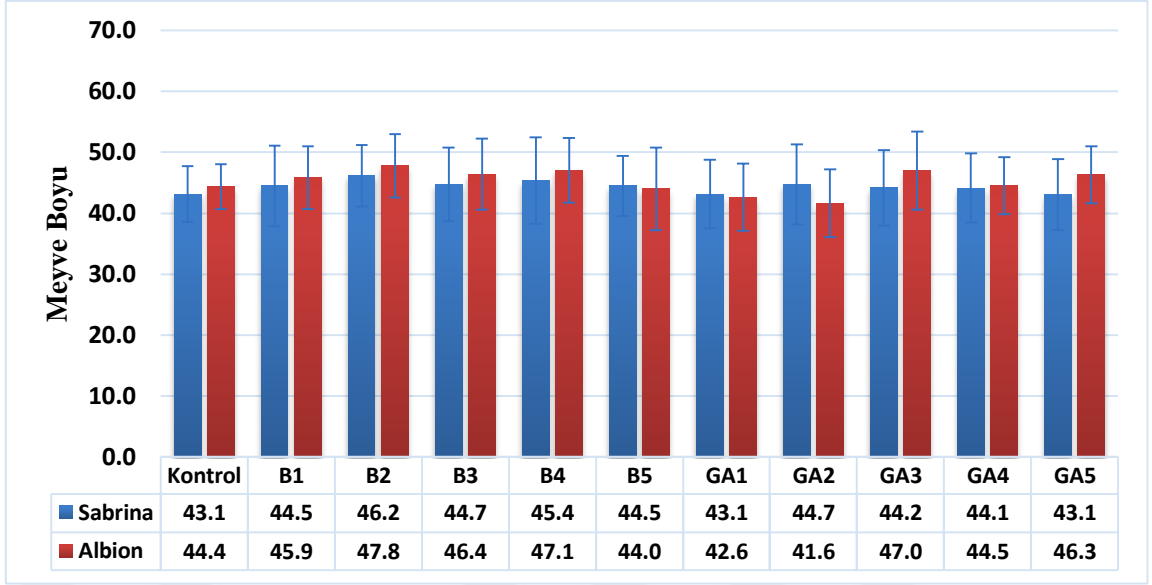
Grafik 4.3. Çilek meyvesinin en ölçüm verileri ortalaması

Sabrina çeşidinde yapılan meyve eni ölçümlerinde en yüksek değer 34,9 mm ile borik asit (200 ppm) uygulamasında olduğu, en düşük meyve eni değerinin ise 32,4 mm ile giberellik asit (100 ppm) uygulamasında olduğu gözlenmiştir. Albion çeşidinde yapılan meyve eni ölçümlerinde en yüksek değer 35,0 mm ile borik asit (400 ppm) olduğu, en düşük değerinin ise 31,9 mm ile giberellik asit (40 ppm) uygulamalarında olduğu gözlemlenmiştir (Grafik 4.3).

Seascape çilek çeşidinde yapılan çalışmada meyve kaliteleri üzerine gibberellik asit uygulamasının etkisi araştırılmış ve iki konsantrasyonda hazırlanan (50 ppm ve 100 ppm) GA₃ 'ün meyve kalite parametreleri üzerindeki etkisi belirlenmiştir. En yüksek meyve eni değerini (46,05 mm) 50 ppm gibberellik asit uygulamasında bulmuşlardır (Gündoğdu ve ark., 2017). Bu çalışmada ise gibberellik asit denemelerinden en yüksek meyve eni Albion (20,3 mm) çeşidinde gibberellik asit 100 ppm denemesinde bulunmuştur. Manisa İli Köprübaşı ilçesinde yapılan çalışmada yetiştirilen üç çilek çeşidinin (Rubygem, Camarosa, Amiga) ticari olgunluk aşamasında hasat edilen meyvelerinin fiziksel özellikleri ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. En yüksek meyve enini (39,29 mm) ile Rubygem çeşitlerinde bulmuşlardır (Türk ve Şen, 2020). Akdeniz Üniversitesi Tohumculuk Araştırma ve Geliştirme Merkezine ait cam serada topraksız çilek yetiştiriciliğinde yapılan çalışmada en yüksek meyve eni değerini (28,84 mm) ile Hindistan cevizi torfu uygulamasında bulmuşlardır (Adak ve ark., 2012). Tokat ekolojik koşullarında iki yıllık çalışmada, 'Maraline' çilek çeşidinde 4 farklı organik gübre (Cropset, Ormin-K, Fertihum ve ISR-2000) uygulamalarının bitki ve meyve özelliklerin üzerine etkisini araştırılmış ve çalışma sonucunda meyve eni (26,64 mm) olarak bulunmuştur (Çakibey, 2007). Nevşehir açık tarla koşullarında yürütülen çalışmada; siyah plastik, tekstil ve talaş malç tiplerinin 5 farklı çilek 'Monterey, Albion, Aromas, Camarosa ve Sweet Charlie' çeşitlerinde çalışma yapılmıştır ve sonucunda meyve enini (37.05 mm) 'Monterey' çeşidinde tespit etmişlerdir (Şener ve Türemiş, 2017).

4.4. Çilek Meyvesinin Boyu (mm)

Meyve boyu ile elde edilen verilerin değerlendirilmesi grafik 4.4 de verilmiştir.



Grafik 4.4. Çilek meyvesinin boy ölçüm verileri

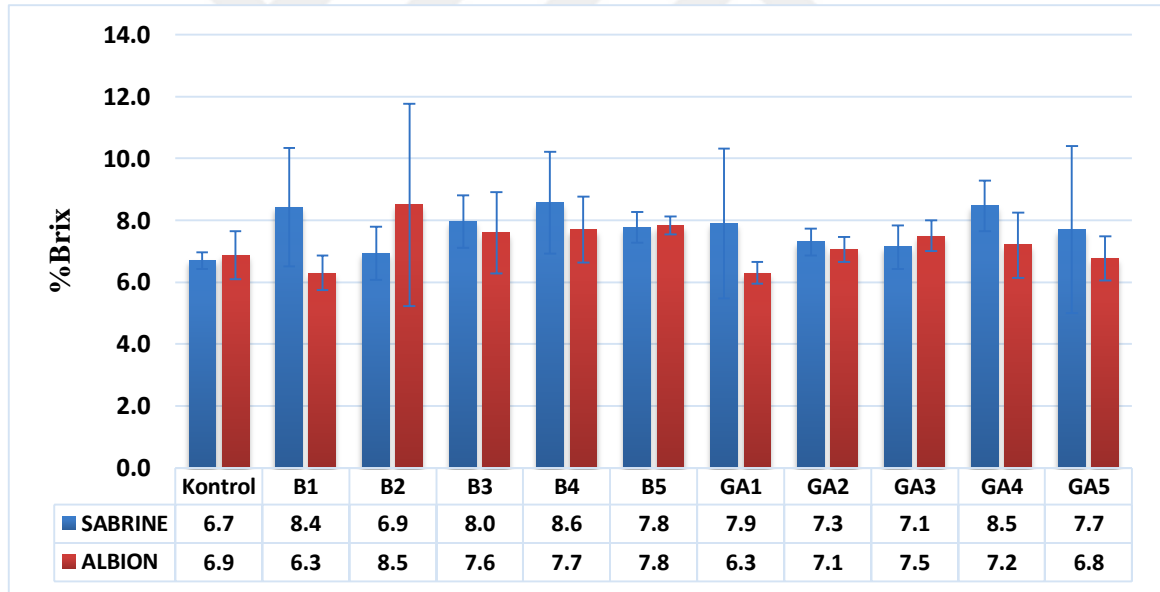
Sabrina çeşidinde yapılan boy ölçümlerinde en yüksek değer 46,2 mm ile borik asit (200 ppm) uygulamasında olduğu, en düşük meyve boyu değerinin ise 43,1 mm ile kontrol grubu, giberellik asit (20 ppm ve 100 ppm) uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. Albion çeşidinde yapılan meyve boyu ölçümlerinde en yüksek değer 47,8 mm ile borik asit (200 ppm) uygulamasında olduğu, en düşük meyve boyu değerinin ise 41,6 mm ile giberellik asit (40 ppm) olduğu belirlenmiştir (Grafik 4.4).

Akdeniz Üniversitesinin de serada topraksız çilek yetiştiriciliğinde yapılan çalışmada en yüksek meyve boyu (31,98 mm) Hindistan cevizi torfu uygulamasında bulunmuştur (Adak ve ark., 2012). Seascape çilek çeşidinde yapılan çalışmada meyve kaliteleri üzerine giberellik asit uygulamasının etkisi araştırılmış ve iki konsantrasyonda hazırlanan (50 ppm and 100 ppm) GA₃ 'ün meyve kalite parametreleri üzerindeki etkisi belirlenmiştir. En yüksek meyve boyu değeri (54,35 mm) 50 ppm giberellik asit uygulamasında bulmuşlardır (Gundogdu ve ark., 2017) Manisa İli Köprübaşı ilçesinde yapılan çalışmada yetiştirilen üç çilek çeşidinin (Rubygem, Camarosa, Amiga) ticari olgunluk aşamasında hasat edilen meyvelerinin fiziksel özellikleri ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. En yüksek meyve boyu (49,91mm) ile Amiga çilek çeşidinde bulmuşlar (Türk ve Şen, 2020). Tokat ekolojik koşullarında iki yıllık çalışmada, 'Maraline' çilek çeşidinde 4 farklı organik gübre (Cropset, Ormin-K, Fertihum ve ISR-2000) uygulamalarının bitki ve meyve özelliklerin

üzerine etkisini araştırılmış ve çalışma sonucunda meyve boyu (41,71mm) olarak bulunmuştur (Çakibey, 2007). Yürütülen başka bir çalışmada; farklı dozlarda Gibberellik asit (GA₃) (0, 150, 300 mg.l⁻¹) ve Benzyladenin 'BA' (0, 900, 1800 mg.l⁻¹) uygulamalarının 'Albion' çeşidinin büyüme ve verimi üzerine araştırma yapılmış ve sonuç olarak bitki boyunu (12.87 cm) olarak bulunmuştur (AL-Djaili ve Rasheed, 2010).

4.5. SÇKM Değeri (%)

Üretim periyodu boyunca yapılan hasatlardan sonra tüplere konulan örneklerin ölçümleri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar grafik 4.5 de verilmiştir.



Grafik 4.5. Çilek meyvesinin SÇKM değeri (%)

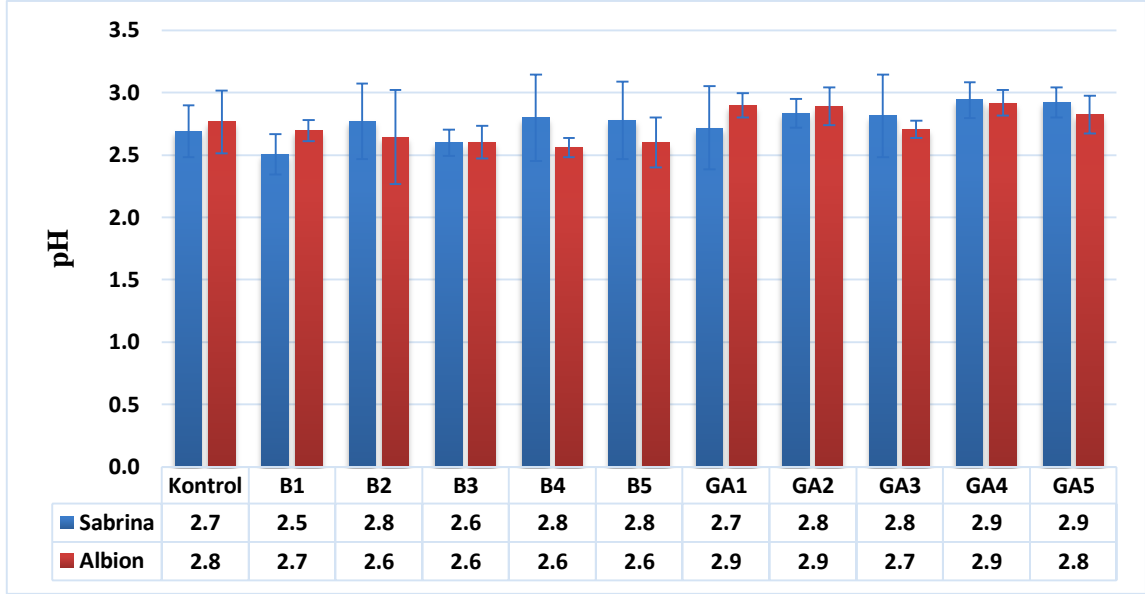
Sabrina çeşidinde yapılan brix miktarı ölçümlerinin en yüksek değeri %8,6 ile borik asit (400 ppm) uygulamasında olduğu, en düşük brix miktarının ise % 6,7 ile kontrol grubu olduğu gözlenmiştir. Albion çeşidinde yapılan ölçümlerde brix miktarının en yüksek değerinin %8,5 ile borik asit (200 ppm) olduğu, en düşük brix

miktarının ise %6,3 ile borik asit (100 ppm) ve giberellik asit (20 pmm) olduğu gözlenmiştir (Grafik 4.5).

Seascape çilek çeşidinde yaptıkları çalışmada en yüksek brix değeri ise (6,67%) ile 100 ppm uygulamasında bulunmuştur (Gundogdu ve ark., 2017). Sher-e-Bangla Tarım Üniversitesin de yapılan çalışmada en yüksek Brix değeri (4,7) 75 ppm denemesinde bulunmuştur (Uddin ve ark., 2012). Festival ve Camarosa çilek çeşitlerinde yaptığı çalışmada en yüksek brix değerini (%11,55) olarak bulmuştur (Bayram, 2020). Aydın ilinde yapılan bir çalışmada; farklı azot dozlarının (0, 7, 14, 21, 28 ve 35 kg N/da) iki çilek 'Fortuna' ve 'Rubygem' çeşitleri üzerine araştırma yapılmıştır. Çalışma sonucunda ortalama SÇKM (8.33%) değerini bulmuşlardır (Akçay, 2014). Nevşehir açık tarla koşullarında yürütülen çalışmada; siyah plastik, tekstil ve talaş malç tiplerinin 5 farklı çilek 'Monterey, Albion, Aromas, Camarosa ve Sweet Charlie' çeşitlerinin verimi ve meyve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda en yüksek SÇKM (9.05%) Albion' çeşidin bulmuşlardır (Şener ve Türemiş, 2017). Adana koşullarında yetiştirilen 'Rubygem' çilek çeşidinde; farklı Kalsiyum ve bor yapraktan uygulamalarının hasat ve bunu izleyen 1 ile 3 gün sonrasında 22°C, %55–65 oransal nem raf ömrü koşullarında bazı kalite parametreleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda; SÇKM değeri (8,72-10,57%) arasında değiştiğini bulmuşlardır (Özkaya ve ark., 2017).

4.6.pH Değeri

Üretim periyodu boyunca yapılan hasatlardan sonra tüplere konulan örnekler Çukuroava Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında Ph değerlerinin ölçümleri yapılmıştır Elde edilen verilerin değerlendirilmesi grafi 4.6 da verilmiştir.



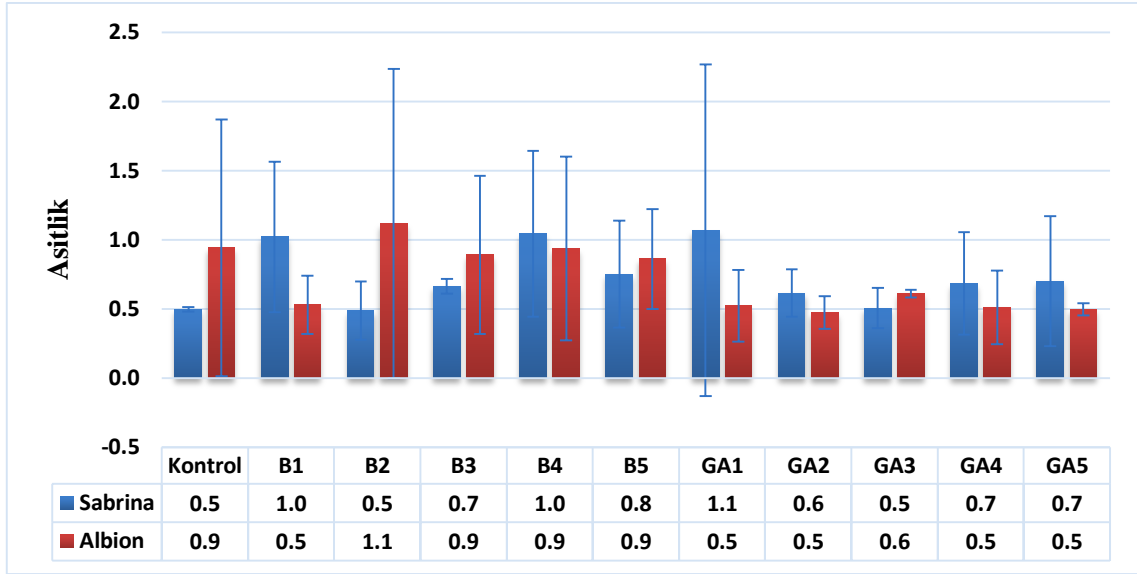
Grafik 4.6. Çilek meyvesinin pH değeri

Sabrina çeşidinde en yüksek Ph değerinin 2,9 ile giberellik asit (80 ppm ve 100 ppm) uygulamalarında olduğu, en düşük Ph değerinin ise 2,5 ile borik asit (100 ppm) uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Albion çeşidinde yapılan Ph ölçümlerinde en yüksek değer 2,9 ile giberellik asit (20 ppm, 40 ppm ve 80 ppm) uygulamalarında olduğu, en düşük değerin ise 2,6 ile borik asit (200 ppm, 300 ppm, 400 ppm ve 500 ppm) uygulamalarında olduğu görülmüştür (Grafik 4.6).

Seascape çilek çeşidinde yaptıkları çalışmada En yüksek pH değeri (4,11) ile kontrol gurunda bulmuşlardır (Gundogdu ve ark., 2017). Maraline çilek çeşidinde yapılan organik gübre denemesinde en yüksek pH değeri (5,366) ile ISR-2000 uygulamasında bulmuştur (Çakibey, 2007). İranda bir hidroponik serada çilek bitkisinde yaptığı çalışmada en yüksek pH değerini (2,11) olarak bulmuştur (Kazemi, 2013).

4.7. Asitlik (TA) Değeri %

Örneklerin ölçümleri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında yapılmıştır. Elde edilen veriler grafik 4.7 de verilmiştir.



Grafik 4.7. Çilek meyvesinin asitlik değeri

Sabrina çeşidinde yapılan ölçümlerde en yüksek asitlik değerinin 1,1 ile giberellik asit (20 ppm) uygulamasında olduğu, en düşük asitlik değerinin (0,5 ppm) ile kontrol grubu, borik asit (200 ppm) ve giberellik asit (60 ppm) uygulamalarında olduğu gözlenmiştir. Albion çeşidinde yapılan ölçümlerde en yüksek asitlik değerinin 1,1 ile borik asit (200 ppm) uygulamasında olduğu, en düşük asitlik değerinin ise 0,5 ile borik asit (100 ppm) ve giberellik asit (20 ppm, 40 ppm, 80 ppm, 100 ppm) uygulamalarında olduğu gözlenmiştir (Grafik 4.7).

Adana koşullarında yetiştirilen “Rubygem” çilek çeşidinde yapılan çalışmada TA değerini (0,16- 0,19) aralığında bulmuşlardır (Özkaya ve ark., 2017). Maraline çilek çeşidinde yapılan organik gübre denemesinde en yüksek TA değerini (1,896) ISR-2000 uygulamasında bulmuşlardır (Çakibey, 2007). Fortuna (*Fragaria x ananassa* Duch. Fortuna) ve Rubygem (*Fargaria x ananassa* Duch. Rubygem) çilek çeşitlerinde yaptığı çalışmada en yüksek TA değeri Rubygem N5 uygulaması ile (0,30) ve (0,34 mm) N3 uygulaması ile de fortuna çeşidinde olduğunu görmüştür (Akçay, 2017). Nevşehir açık tarla koşullarında yürütülen çalışmada; siyah plastik, tekstil ve talaş malç tiplerinin 5 farklı çilek ‘Monterey, Albion, Aromas, Camarosa ve Sweet Charlie’ çeşitlerinin verimi ve meyve kalitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda; titre edilebilir asit TA (1.40%) değerinde bulmuşlardır (Şener ve Türemiş, 2017).

5. SONUÇ

Giberellinler bitkilerde; vejetatif büyüme, meyvede irilik, tohum ve tomurcuk dormansisini kırmaktadır. Çilek çeşitlerinde çiçek sayılarının, verimin tahmin edilmesinde dolaylı olarak olsa da önemli bir parametre olduğunu bildirilmektedir (Strik ve Practor, 1988). Giberellinler ise polen çimlenmesini ve polen tüpünün büyümesini uyarır ve giberellinlerin çiçeğe harici etki uygulaması neticesinde çiçeklenmeyi ve meyve tutumuna teşvik etmektedir. Giberellinler, bunlar gibi birçok fizyolojik ve morfolojik faaliyeti etkilemektedir. (Gündoğdu ve ark., 2019; Kumar ve ark., 2013; Baktır, 2010; Kacar ve ark., 2006).

Bor elementi ise çilek beslenmesinde öne çıkmaktadır. Bitki büyümesi ve verimliliği için önemli mikro elementlerden biridir. Karbonhidrat, fenolik bileşiklerin ve nükleik asit sentezinde önemli rolü olan bor'un bitki gelişimi için zorunlu elementlerdendir. Nitekim çilekte meyve tutumunun sağlıklı gelişebilmesi için gereklidir. Bor gübrelemesinde bitkinin isteği dikkate alınmalıdır. Çileklerde bozuk şekilli meyve oluşumları birçok faktörle ilişkilidir. Bozuk şekilli meyve oluşumunun yetersiz tozlanma ve döllemeden kaynaklandığı ve bu durumun bor beslenmesiyle ilişkili olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Özkaya vd., 2017; Özkutlu ve ark., 2017; Çakıcı ve Arslan, 2012).

Albion ve Sabrina çeşitlerinde farklı dozlarda GA₃ ve Borik asit denemede uygulanan dozların miktarına göre farklı sonuçlar gözlenmiştir.

Sabrina ve Albion çeşidinin en yüksek çiçek sayısı borik asit (400 ppm) uygulamasından alınmıştır. Verim parametresini temel alarak bakıldığında Sabrina çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı borik asit (200 ppm) uygulamasında tespit edilmiştir. Albion çeşidinde ise en yüksek meyve ağırlığı bakımından borik asit (400 ppm) uygulamasında tespit edilmiştir.

Sabrina çeşidinde yapılan meyve eni ve boy ölçümlerinde en yüksek değerler borik asit (200ppm) uygulamasından alındığı tespit edilmiştir. Ancak Albion çeşidinde yapılan meyve eni ölçümlerinde en yüksek değer borik asit (400 ppm) uygulamasından alınırken en yüksek meyve boy değeri giberellik asit (60 pmm) uygulamasından elde edilmiştir.

Sonuç olarak; Sabrina ve Albion çeşitleri için borik asit uygulamasında verimi olumlu etkileyen 200-400 ppm arasındaki dozları önerilmekte ancak gibberellik asit uygulamalarına bakıldığında çeşitler ve uygulamalar arasında geniş bir varyasyon göstermektedir.



KAYNAKLAR

- Abdollahi M., Eshghi S., Tafazzoli E., Moosavi N. (2012). Effects of Paclobutrazol, Boric Acid and Zinc Sulfate on Vegetative and Reproductive Growth of Strawberry cv. Selva. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 14: 357-363.
- Adak N., Pekmezci M. (2012). Topraksız çilek yetiştiriciliğinde fide tipi ve yetiştirme ortamının meyve kalitesi üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(2), 135-142.
- Akbulut M., Yazıcı K., Savaşatlı Y. (2016). DOKA Doğu Karadeniz Bölgesi Üzümsü Meyveler Raporu, DOKA Yayınları Araştırma Raporları Serisi No: 7. <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/dokuman/tr90-dogu-karadeniz-bolgesi-uzumsu-meyveler-raporu/297> (Erişim tarihi: 20 Kasım 2021)
- Akçay V. (2014). Farklı azot dozlarının rubygem ve fortuna çilek çeşitlerinde verim ve meyve kalite kriterleri üzerine etkisi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 94s, Aydın.
- Al-Djaili J.A., Rasheed H.N. (2010). Effect of Giberellic Acid and Benzyladenin Application on Growth of Strawberry. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 41(5), 14-23.
- AL-Karawi H.N.R., Salman F.A., Al-Mosawi A.J.J. (2018). Effect of spraying with dry yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and boron on the growth and production of the strawberries plant cultivated under the conditions of protected agriculture. *Euphrates Journal of Agriculture Science*, 10(3).
- Azodanlou R., Darbellay C., Luisier J.L., Villettaz, J.C., Amodo R. (2004). Changes in flavour and texture during the ripening of strawberries. *European Food Research and Technology*, 218:167-172.
- Baktır İ. (2010). Bitki Büyüme Düzenleyicileri Özellikleri ve Tarımda Kullanımları. *Hasad Yayıncılık*, İstanbul.
- Bankaoğlu İ. (2017). Giresun İli Çamoluk İlçesinde Yüksek Tünel Altında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 50s, Ordu.

- Bayram S.E. (2020). Aydın/Sultanhisar Koşullarında Yetiştirilen Festival ve Camarosa Çilek Çeşitlerinin Verim ve Bazı Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(7): 1564-1570.
- Çakıbey B. (2007). Farklı organik gübre uygulamalarının maraline çilek (*fragaria spp.* l.) çeşidinde bitki ve meyve özellikleri üzerine etkisi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 54s, Tokat.
- Çakıcı H., Arslan H. (2012). Yapraktan Potasyum, Bor ve Çinko Uygulamalarının Camarosa Çilek Çeşidinde Verim ve Kaliteye Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(3), 293-298.
- Çay S., Kaynaş K. (2016). Leonardit Uygulamasının Albion ve SweetAnn Çilek Çeşitlerinde Bitki Gelişimi ve Verime Etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1), 13-19.
- Eshghi S., Safizadeh M.R., Jamali B., Sarseifi M. (2012). Influence of foliar application of volk oil, dormex, gibberellic acid and potassium nitrate on vegetative growth and reproductive characteristics of strawberry cv.‘Merak’. *J. BIOL. ENVIRON. SCI.*, 6(16), 35-38.
- Esringü A., Turan M., Gunes A., Eşitken A., Sambo P. (2011). Boron application improves on yield and chemical composition of strawberry. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil & Plant Science*, 61(3), 245-252.
- Eti A. (2006). Bazı Çilek Çeşitlerinde Farklı Olgunlaşma Dönemlerindeki Poliamin Miktarlarının Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisan Tezi, 112s, Adana.
- FAO. (2019). Food and Agriculture Organisation, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 15 Kasım 2021)
- Gündoğdu M., Berk K.S., Geçer K.M., Kıpçak S., Çakmakçı Ö. (2019). Çilek Yapraklarının Antioksidan Enzim Aktiviteleri Üzerine Farklı Hormon Uygulamalarının Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(2), 225-232.

- Gundogdu M., Berk S., Canan I., Kocoglu T.S., Celik F., Tas A. (2017). Determination of effect of gibberellic acid treatments on the fruit quality of strawberry cv. Seascape. *Yyü Tar Bil Derg (Yyü Journal of Agricultural Science)*, 27, 608-612.
- Gündüz K., Özdemir E. (2012a). Çileklerde meyve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 2(1), 9-14.
- Gündüz K., Özdemir E. (2012b). Farklı Yetiştirme Yerlerinin Bazı Çilek Genotiplerinin Erkencilik İndeksi, Verim Ve Meyve Kalite Özellikleri Üzerindeki Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(1), 27-36.
- Güneş A., Turan M., Kitir N., Tüfenkçi MS., Cimrin KM., Yıldırım E., Erçişli S. (2016). Effects of Bio-Bor Fertilizer Applications on Fruit Yield, Antioxidant Enzyme Activity and Freeze Injury of Strawberry. *Erwerbs-Obstbau*. 3: 177-184.
- Kacar B., Katkat A.V., Öztürk Ş. (2006). *Bitki Fizyolojisi*. Nobel Yayınları. 2. Baskı. Ankara.
- Kazemi M. (2013). Foliar application of salicylic acid and calcium on yield, yield component and chemical properties of strawberry. *Bull. Env. Pharmacol. Life Sci*, 2(11), 19-23.
- Kepenek K., Ali Koyuncu M., Koyuncu F. (2002). Bazı çilek çeşitlerinin Isparta koşullarında adaptasyonu. *Bahçe*, 31(1).
- Kılıçel İ. (2005). Bazı çilek çeşitlerinin van ekolojik koşullarında fide verim özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 25s, Van.
- Kıyga Y. (2009). OsmanlıxCamorosa çilek melezlerinin morfolojik ve pomolojik karakterizasyonu, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 45s, Antakya.
- Kumar R., Saravanan S., Parshant B., Sharma R.M. (2013). Influence of gibberellic acid and blossom removal on fruit quality of strawberry (*Fragaria* × *ananassa*Duch.) cv. belrubi. *Vegetos*, 26, 107-110.

- Kumar R., Saravanan S., Parshant B., Sharma R.M. (2013). Influence of gibberellic acid and blossom removal on fruit quality of strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) cv. belrubi. *Vegetos*, 26, 107-110.
- Özdemir E., Kaşka N., Gündüz K., Serçe S. (2013). Effects of short day conditioning, chilling and GA3 treatments to yield and fruit quality in strawberry plug transplants aiming early fruit production. *Notulae Botanicae Horti Agrobiotici Cluj-Napoca*, 41(1), 263-268.
- Özkaplan C.H. (2010). Perşembe (Ordu) ekolojisinde değişik malç uygulamalarının çilekte verim ve kalite üzerine etkisi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 44s, Ordu.
- Özkaya O., Yavuz N., Dündar Ö., Özkaya A., Kargı P.S., Demircioğlu H., Sarıdaş M.A. (2017). Çilekte yapraktan kalsiyum ve bor uygulamalarının raf ömrü süresince meyve kalite ve biyokimyasal değişimleri üzerine etkileri. *Bahçe*, 46 (özel sayı 1), 297-302.
- Özkutlu F., Ete Ö., Akgün M., Akdin F., Tutuş Y., Özcan B. (2017). Çilekte bor gübrelemesinin bozuk şekilli meyve oluşumunun önlenmesi ve yaprak mineral içerikleri üzerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6(2), 153-160.
- Özok N. (2021). Bazı çilek çeşitlerinin Bursa ekolojik koşullarındaki morfolojik ve pomolojik özellikleri, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 114s, Bursa.
- Öztürk A., Demirsoy L. (2004). Değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde verim ve büyüme üzerine etkileri. *Bahçe*, 33(1).
- Polat M., Çelik M. (2008). Ankara (Ayaş) koşullarında organik çilek yetiştiriciliği. *Journal of Agricultural Sciences*, 14(03).
- Rathod K.D., Ahlawat T.R., Kumar S., Sarkar M., Chakraborty B. (2021). Effect of Plant Growth Regulators on Growth, Yield and Quality of Strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) Cv. Winter Dawn under Open Field Conditions of South Gujarat. *Agricultural Science Digest*, 41(2), 329-333.
- Roussos P.A., Denaxa N., Damvakaris T. (2009). Strawberry Fruit Quality Attributes After Application of Plant Growth Stimulating Compounds. *Scientia Horticulturae*, 119(2), 138-146.

- Saima Z., Sharma A., Umar I., Wali V.K. (2014). Effect of plant bio-regulators on vegetative growth, yield and quality of strawberry cv. Chandler. *African journal of agricultural research*, 9(22), 1694-1699.
- Sarıdaş M.A., Kargı S.P. (2018). Çileklerde Bor Elementinin Önemi, Taşınma Mekanizması, ve Çilek Tarımında Bor Kullanımı. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 8(3), 45-51.
- Scalzo J., Battino M., Mezzetti B.(2005). Breeding and biyo technology for improving berry nutritional quality. *Biofactors*, 23:1-8.
- Şener S., Türemiş N.F. (2017). Influence of mulch types on yield and quality of organically grown strawberry cultivars. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(2), 66-72.
- Sharma R.R., Singh R. (2009). Gibberellic acid influences the production of malformed and button berries, and fruit yield and quality in strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.). *Scientia Horticulturae*, 119(4), 430-433.
- Singh R., Sharma RR., Tyagi SK. (2007). Pre-harvest foliar application of calcium and boron influences physiological disorders, fruit yield and quality of strawberry (*Fragaria* x *ananassa* Duch.).*Scientia Horticulturae*. 112: 215-220.
- Strik B.C., Practor J.T.A. (1988). Yield component analysis of strawberry genotypes differing in productivity. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 113(1): 124-129.
- Taiz L., Zeiger E. (2008). Bitki Fizyolojisi-Üçüncü Baskıdan çeviri. Palme yayıncılık, 283-308.
- Tarı O. (2021). Topraksız tarımda bazı çilek çeşitlerinin performansları, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 53s, Aydın.
- TÜİK. (2020). Türkiye İstatistik Kurumu,T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.,<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> (Erişim Tarihi: 15 Kasım 2021).
- Türemiş N.F., Burgut A., Dikkaya Y.R. (2014). Çilek Yetiştiriciliği–Bazı Yeni Çilek Çeşitlerinin Kıbrıs Koşullarındaki Adaptasyonları. *Taget Proje*, (5.2), 3-4.
- Türemiş N., Ağaoğlu Y.S. (2013). Üzümsü meyveler: Çilek, Editörler: Ağaoğlu Y.S., Gerçekçioğlu R., Tomurcuk bağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları, No:1, Ankara, s. 57-117.

Türk B., Şen F. (2020). Manisa İli Köprübaşı İlçesinde Yetiştirilen Çilek Çeşitlerinin Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(3), 407-415.

Uddin J.A.F.M., Hossan M.J., Islam M.S., Ahsan M.K., Mehraj H. (2012). Strawberry growth and yield responses to gibberellic acid concentrations. *Journal of Experimental Biosciences*, 3(2), 51-56.

Wójcik P., Lewandowski M. (2003). Effect of Calcium and Boron Sprays on Yield and Quality of 'Elsanta' Strawberry. *Journal of Plant Nutrition*. 26(3): 671-682.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı :Assiye ÖZKAYA :

Doğum tarihi ve yeri

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Uşak Üniversitesi/Bahçe Bitkileri Bölümü	2022
Lisans	Ege Üniversitesi/Bahçe Bitkileri Bölümü	2016
Lise	Şehit Cemaleddin Avcı Anadolu Lisesi	2011

Mesleki Deneyim

Yıl	Yer	Görev
2017	Timac Agro Avrasya	ziraat mühendisi
2018	Kara Tarım Denizli Çivril Şube	ziraat mühendisi
2018-2020	Sivashlı Halk Eğitim (mayıs 2018-2020)	ziraat mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

-