

**T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**



**BAZI NÖTR GÜN ÇİLEK ÇEŞİTLERİNİN YAZ-SONBAHAR  
ÜRETİMİNDE BÜYÜME VE MEYVE VERME  
DAVRANIŞLARI**

Yüksek Lisans Tezi

**Nazlı ATEŞ**

Danışman

**Prof. Dr. Leyla DEMİRSOY**

Bu araştırma OMÜ-BAP (PYO.ZRT.1904.20.001) tarafından desteklenmiştir.

SAMSUN  
2021

## TEZ KABUL VE ONAYI

Nazlı ATEŞ tarafından, Prof. Dr. Leyla DEMİRSOY danışmanlığında hazırlanan “Bazı Nötr Gün Çilek Çeşitlerinin Yaz-Sonbahar Üretiminde Büyüme ve Meyve Verme Davranışları” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 2.8.2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
<b>Başkan</b> (Danışman)	Prof. Dr. Leyla DEMİRSOY		<input checked="" type="checkbox"/>
	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı		Kabul <input type="checkbox"/> Ret
<b>Üye</b>	Doç. Dr. Ahmet ÖZTÜRK		<input checked="" type="checkbox"/>
	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı		Kabul <input type="checkbox"/> Ret
<b>Üye</b>	Dr. Öğr. Üyesi Gülden BALCI		<input checked="" type="checkbox"/>
	Bozok Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı		Kabul <input type="checkbox"/> Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY  
... / ... / ...  
Prof. Dr. Ali BOLAT  
Enstitü Müdürü

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Dönem Projesi tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

İmza  
/ / 2021  
Nazlı ATEŞ

## TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

**Tez Başlığı :** Bazı Nötr Gün Çilek Çeşitlerinin Yaz-Sonbahar Üretiminde Büyüme ve Meyve Verme Davranışları

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 22/06/2021 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 10

Tek kaynak oranı : % 2 çıkmıştır.

İmza  
/ / 2021  
Prof. Dr. Leyla DEMİRSOY

## ÖZET

### BAZI NÖTR GÜN ÇİLEK ÇEŞİTLERİNİN YAZ-SONBAHAR ÜRETİMİNDE BÜYÜME VE MEYVE VERME DAVRANIŞLARI

Nazlı ATEŞ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Ağustos/2021

Danışman: Prof. Dr. Leyla DEMİRSOY

Türkiye'de nötr gün çileklerinin yaygın olarak yetiştirilmesi nispeten yenidir. Yazları nispeten serin havaların hakim olduğu Türkiye'nin kuzeyindeki Karadeniz Bölgesi'nde nötr gün çilek yetiştiriciliğine ilgi giderek artmaktadır. Bu çalışma ile, nötr gün çeşitleri olan “Sweet Ann”, “Albion” ve “Portola”nın yaz-sonbahar üretiminde büyüme, gelişme, verim ve meyve kalitesinin mevsimsel değişiminin ayrıntılı olarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada 2019 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri uygulama bahçesinde açıkta yürütülmüştür. Çalışmada incelenen nötr gün çilek çeşitlerinin frigo fideleri erken ilkbaharda (17 Nisan) saksılara dikilmiştir. Denemede büyüme, gelişme, verim ve meyve kalitesi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. İlk çiçeklenme en erken Albion ve Portola'da (6 Mayıs), en geç ise Sweet Ann'de (15 Mayıs) başlamıştır. İlk hasat Portola ve Albion'da 10 Haziran'da, Sweet Ann'de 15 Haziran'da gerçekleşmiştir. Denemeye alınan çeşitlerin hasadı 167 (Sweet Ann)-172 (Portola ve Albion) gün sürmüş, hasat tüm çeşitlerde 29 Kasım'da sona ermiştir. Denemede en yüksek verim Sweet Ann ve Portola çeşitlerinden elde edilmiştir. Meyve kalite parametrelerinden yalnızca SÇKM bakımından çeşitler arasında önemli farklılık olmuş, en yüksek SÇKM içeriği Albion çeşidinde belirlenmiştir. Bununla birlikte Sweet Ann meyve iriliği ve titre edilebilir asitliği, Albion meyve sertliği bakımından daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Meyve rengi parametreleri bakımından en yüksek değerlere Sweet Ann çeşidinin sahip olduğu tespit edilmiştir. Çiçek sayısı en yüksek Sweet Ann (52.1 adet/bitki) ve Portola (47.3 adet/bitki), en düşük Albion (39.9 adet/bitki) çeşidinde belirlenmiş, çeşitler büyüme sezonu boyunca iki ayrı yoğun çiçeklenme periyodu göstermişlerdir. Kol sayısı, yaprak sayısı, klorofil miktarı, yaprak alanı, bitki yaş ve kuru ağırlıkları gibi vejetatif parametreler için en yüksek değerlere Sweet Ann, en düşük değerlere ise Albion çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir. Portola, bu parametreler açısından Sweet Ann ile benzerlik göstermiştir. Kök mimarisi parametreleri açısından da en yüksek değerlere genel olarak Sweet Ann çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** nötr gün çilekleri, yaz-sonbahar üretimi, büyüme, gelişme, mevsimsel değişim

## ABSTRACT

### GROWTH AND FRUITING BEHAVIOUR OF SOME DAY-NEUTRAL STRAWBERRY CULTIVARS IN SUMMER AND AUTUMN FRUIT PRODUCTION

Nazlı ATEŞ

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Horticultural Crops

Master, August/2021

Supervisor: Prof. Dr. Leyla DEMİRSOY

Common cultivation of day neutral strawberries in Turkey is relatively new. In Black Sea Region in North of Turkey where prevails the cool temperature in summer, there is an increasing interest in the cultivation of day-neutral strawberries. This study aimed to determine in detail the seasonal variation of growth, development, yield and fruit quality in summer-autumn production of of day-neutral varieties "Sweet Ann", "Albion" and "Portola". The research was carried out in the open field in research area of Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University in 2019. Frigo plants of day-neutral strawberry varieties examined in the study were planted in pots in early spring (April 17). In the experiment, growth, development, yield and fruit quality showed considerable differences among varieties. The first flowering started earliest in Albion and Portola (May 6th), and latest in Sweet Ann (May 15th). The first harvest took place on 10 June in Portola and Albion, and on 15 June in Sweet Ann. The harvest of the varieties included in the experiment lasted 167 (Sweet Ann)-172 (Portola and Albion) days, and the harvest ended on November 29 for all varieties. The highest fruit yield was obtained from Sweet Ann and Portola cultivars in the experiment. Among the fruit quality parameters, there was a significant difference between the cultivars only in terms of SSC, and the highest SSC was in Albion. However, Sweet Ann had higher values in terms of fruit size and fruit acidity; Albion had higher values in terms of fruit firmness. It was determined that Sweet Ann had the highest values in terms of fruit color parameters. The highest number of flowers was in Sweet Ann (52.1 units/plant) and Portola (47.3 units/plant) and the lowest in Albion (39.9 units/plant), the cultivars showed two separate intense flowering periods during the growing season. 'Albion' showed the lowest and 'Sweet Ann' the highest values for the vegetative parameters such as leaf area, leaf number, runner and crown number, leaf, crown, root and total plant dry weight. 'Portola' showed similarity to 'Sweet Ann' in terms of this vegetative growth parameter. In terms of root architecture parameters, Sweet Ann generally had the highest values.

**Keywords:** day-neutral strawberry, summer-fall crop production, growing, development, seasonal variation

## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Akademik eğitim sürecimin bir üst noktası olan yüksek lisans tez konumun belirlenmesi, hazırlanması ve yazım aşamalarında bilgi, deneyim, öneri ve görüşleriyle bana destek veren, maddi manevi her zaman yanımda olan kıymetli danışman hocam Sn. Prof. Dr. Leyla DEMİRSOY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca hep yanımda olan ilgi ve yardımlarını esirgemeyen çok değerli hocalarım; Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY'a ve Dr. Öğr. üyesi Dilek SOYSAL'a gönülden teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimim boyunca her zorlukta yanımda olan, yardım ve fedakârlıklarını benden esirgemeyen Elif Buse ATEŞ, Fatih SET ve Ziraat Yüksek Mühendisi Aslı KANAL'a sonsuz teşekkür ederim. Tez çalışmam boyunca yardım ve desteklerini benden esirgemeyen başta Ziraat Yüksek Mühendisi Adis LİZALO, Araş. Gör. Derviş Emre DOĞAN ve Ziraat Mühendisi Alpcan AKIN'a teşekkür ederim.

Lisans eğitimimden bu zamana kadar maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her zorlukta yanımda olan benimle aynı duyguları paylaştığına inandığım eğitim hayatım boyunca birçok fedakârlık göstererek beni destekleyen anneme ve babama çok teşekkür ederim.

Nazlı ATEŞ

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
TABLolar DİZİNİ .....	xi
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>4</b>
2.1. Kısa Gün Çilekleri .....	4
2.2. Uzun Gün Çilekleri .....	5
2.3. Nötr Gün Çilekleri .....	5
2.4. Nötr Gün Çilek Çeşitleriyle Dünyada ve Ülkemizde Yapılan Çalışmalar .....	8
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>20</b>
3.1. Materyal .....	20
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Çilek Çeşitlerinin Genel Özellikleri .....	22
3.1.2. Saksı Harcı Olarak Kullanılan Toprak ve Çiftlik Gübresinin Özellikleri .....	23
3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri .....	23
3.2. Yöntem.....	25
3.2.1. Deneme Yeri ve Dikim Yerlerinin Hazırlanması.....	25
3.2.2. Dikim .....	25
3.2.3. Dikimden Sonra Yapılan Kültürel İşlemler .....	26
3.2.4. Denemede Kullanılan Nötr Gün Çeşitlerinin Verim, Kalite, Bitki Büyüme ve Gelişme Davranışlarını Belirlemek İçin Yapılan Gözlem, Ölçüm ve Analizler .....	26
3.2.4.1. Bitkilerde Yapılan Fenolojik Gözlemler İle Meyve Verim ve Kalitesine Yönelik Ölçüm ve Analizler .....	26
3.2.4.2. Bitki Büyüme ve Gelişmesi İle İlgili Yapılan Ölçüm ve Analizler .....	28
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>32</b>
4.1. Denemeye Alınan Çilek Çeşitlerine Ait Fenolojik Gözlemler İle Meyve Verim ve Kalitesine Yönelik Ölçüm ve Analizler .....	32
4.1.1. Çiçeklenme ve Hasat Tarihleri.....	32
4.1.2. Toplam Verim ve Verimin Hasat Sezonuna Dağılımı .....	33
4.1.3. Meyve Ağırlığı ve Meyve Ağırlığının Hasat Sezonu Boyunca Değişimi.....	34
4.1.4. Meyve Eti Sertliği ve Meyve Eti Sertliğinin Hasat Sezonu Boyunca Değişimi ..	36
4.1.5. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde İçeriği (SÇKM) ve Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde İçeriğinin Hasat Sezonu Boyunca Değişimi.....	37
4.1.6. Titre Edilebilir Asit İçeriği ve Titre Edilebilir Asit İçeriğinin Hasat Sezonu Boyunca Değişimi.....	38

4.1.7. Meyve Rengi ve Meyve Renginin Hasat Sezonu Boyunca Değişimi .....	40
4.2. Bitki Büyümesi İle İlgili Ölçüm ve Analizler .....	44
4.2.1. Klorofil Miktarı ve Klorofil Miktarının Mevsimsel Değişimi .....	44
4.2.2. Kol Sayısı ve Kol Sayısının Mevsimsel Değişimi .....	46
4.2.3. Çiçek Sayısı ve Çiçek Sayısının Mevsimsel Değişimi .....	48
4.2.4. Yaprak Sayısı ve Yaprak Sayısının Mevsimsel Değişimi.....	50
4.2.5. Gövde Sayısı ve Gövde Sayısının Mevsimsel Değişimi.....	52
4.2.6. Toplam Yaprak Alanı ve Toplam Yaprak Alanının Mevsimsel Değişimi.....	54
4.2.7. Yaprak Yaş Ağırlığı ve Yaprak Yaş Ağırlığının Mevsimsel Değişimi .....	55
4.2.8. Yaprak Kuru Ağırlığı ve Yaprak Kuru Ağırlığının Mevsimsel Değişimi .....	57
4.2.9. Gövde Yaş Ağırlığı ve Gövde Yaş Ağırlığının Mevsimsel Değişimi.....	58
4.2.10. Gövde Kuru Ağırlığı ve Gövde Kuru Ağırlığının Mevsimsel Değişimi.....	60
4.2.11. Kök Yaş Ağırlığı ve Kök Yaş Ağırlığının Mevsimsel Değişimi .....	61
4.2.12. Kök Kuru Ağırlığı ve Kök Kuru Ağırlığının Mevsimsel Değişimi .....	62
4.2.13. Toplam Bitki Yaş Ağırlığı ve Toplam Bitki Yaş Ağırlığının Mevsimsel Değişimi .....	64
4.2.14. Toplam Bitki Kuru Ağırlığı ve Toplam Bitki Kuru Ağırlığının Mevsimsel Değişimi.....	65
4.2.15. Kök Analizi.....	67
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>71</b>
5.1. Çiçeklenme ve Hasat Tarihleri.....	71
5.2. Toplam Verim ve Verimin Hasat Sezonuna Dağılımı .....	72
5.3. Meyve Kalitesi ve Kalite ile İlgili Parametrelerin Hasat Sezonu Boyunca Değişimi .	73
5.4. Bitki Büyümesi ve Büyümeyle İlgili Parametrelerin Mevsimsel Değişimi .....	78
5.5. Kök Analizi.....	84
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>90</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>95</b>
<b>ÖZ GEÇMİŞ.....</b>	<b>105</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### SİMGELER

cm	Santimetre
cm <sup>2</sup>	Santimetrekare
cm <sup>3</sup>	Santimetreküp
m	Metre
mg	Miligram
mm	Milimetre
kg	Kilogram
g	Gram
kg/da	Kilogram/dekar
°C	Sıcaklık ölçü birimi
t	Ton
h	Saat

### KISALTMALAR

SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
KG	Kısa Gün
UG	Uzun Gün
GN	Nötr Gün
KGU	Kritik Gün Uzunluğu
ÖD	Önemli Değil
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
ABD	Amerika Birleşik Devleti
SÇKM	Suda Çözünebilir Kuru Madde İçeriği

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. Deneme alanından görüntü .....	20
Şekil 3. 2. Deneme alanına ve çilek bitkilerine ait görüntüler.....	21
Şekil 3. 3. Deneme yerine ait sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerlerinin değişimi .....	24
Şekil 3. 4. Deneme bitkilerinin dikimi .....	25
Şekil 3. 5. Bitki örneklerinin sökülmesi ve bitkisel analizler için hazırlık aşamaları .....	29
Şekil 3. 6. Örneklerin kök analizi için hazırlanması ve Winrhizo'da kök analizinin yapılması.....	31
Şekil 4. 1. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına toplam verim değerleri (p<0.05).....	33
Şekil 4. 2. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına toplam verimin hasat sezonuna dağılımı (p<0.05).....	34
Şekil 4. 3. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin meyve ağırlığı değerleri (p<0.05).....	35
Şekil 4. 4. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde meyve ağırlığının hasat sezonu boyunca değişimi (p<0.05).....	35
Şekil 4. 5. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin meyve eti sertliği değerleri (p<0.05) .....	36
Şekil 4. 6. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde meyve eti sertliğinin hasat sezonu boyunca değişimi (p<0.05).....	37
Şekil 4. 7. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin SÇKM değerleri (p<0.05) .....	37
Şekil 4. 8. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde SÇKM içeriğinin hasat sezonu boyunca değişimi (p<0.05) .....	38
Şekil 4. 9. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde titre edilebilir asit içeriği değerleri (p<0.05).....	39
Şekil 4. 10. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde titre edilebilir asit içeriğinin hasat sezonu boyunca değişimi (p<0.05) .....	39
Şekil 4. 11. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin meyve rengi (L) değerleri (p<0.05) .....	40
Şekil 4. 12. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde meyve rengi (L) değerlerinin hasat sezonu boyunca değişimi (p<0.05) .....	41
Şekil 4. 13. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin meyve rengi (C) değerleri (p<0.05).....	41
Şekil 4. 14. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde meyve rengi (C) değerlerinin hasat sezonu boyunca değişimi (p<0.05) .....	42
Şekil 4. 15. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin meyve rengi (h <sup>0</sup> ) değerleri (p<0.05).....	43
Şekil 4. 16. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde meyve rengi (h <sup>0</sup> ) değerlerinin hasat sezonu boyunca değişimi (p<0.05) .....	43
Şekil 4. 17. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde klorofil miktarının mevsimsel değişimi (p<0.05) .....	45
Şekil 4. 18. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına kol sayısı ve kol sayısının mevsimsel değişimi (p<0.05) .....	47

Şekil 4. 19. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına açan çiçek sayısının mevsimsel değişimi (p<0.05).....	49
Şekil 4. 20. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına açan yaprak sayısının mevsimsel değişimi (p<0.05).....	52
Şekil 4. 21. Denemeye alınan çilek bitkilerinin bitki başına gövde sayısı değerleri (p<0.05) .....	53
Şekil 4. 22. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına gövde sayısının mevsimsel değişimi (p<0.05).....	54
Şekil 4. 23. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin toplam yaprak alanı değerleri (p<0.05) .....	54
Şekil 4. 24. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde toplam yaprak alanı değerlerinin mevsimsel değişimi (p<0.05).....	55
Şekil 4. 25. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin yaprak yaş ağırlık değerleri (p<0.05) .....	56
Şekil 4. 26. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde yaprak yaş ağırlığının mevsimsel değişimi (p<0.05) .....	57
Şekil 4. 27. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin yaprak kuru ağırlık değerleri (p<0.05) .....	57
Şekil 4. 28. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde yaprak kuru ağırlığının mevsimsel değişimi (p<0.05) .....	58
Şekil 4. 29. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin gövde yaş ağırlık değerleri (p<0.05) .....	59
Şekil 4. 30. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde gövde yaş ağırlığının mevsimsel değişimi (p<0.05) .....	59
Şekil 4. 31. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin gövde kuru ağırlık değerleri (p<0.05) .....	60
Şekil 4. 32. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde gövde kuru ağırlığının mevsimsel değişimi (p<0.05) .....	61
Şekil 4. 33. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin kök yaş ağırlık değerleri (p<0.05) .....	61
Şekil 4. 34. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde kök yaş ağırlığının mevsimsel değişimi (p<0.05).....	62
Şekil 4. 35. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin kök kuru ağırlık değerleri (p<0.05) .....	63
Şekil 4. 36. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde kök kuru ağırlığının mevsimsel değişimi (p<0.05)...	64
Şekil 4. 37. Denemeye alınan çilek bitkilerinin toplam bitki yaş ağırlık değerleri (p<0.05).....	64
Şekil 4. 38. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde toplam bitki yaş ağırlığının mevsimsel değişimi (p<0.05) .....	65
Şekil 4. 39. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin toplam bitki kuru ağırlık değerleri (p<0.05).....	66
Şekil 4. 40. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde toplam bitki kuru ağırlığının mevsimsel değişimi (p<0.05).....	66
Şekil 5. 1. Denemedeki çeşitlerin büyüme sezonu boyunca farklı dönemlerde gösterdikleri kök gelişme durumları.....	87

## TABLULAR DİZİNİ

Tablo 3. 1. Denemede kullanılan toprak ve çiftlik gübresine ait analiz sonuçları .....	23
Tablo 4. 1. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin ilk çiçeklenme, hasat tarihleri ve hasat süresi .....	32
Tablo 4.2. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde ortalama klorofil miktarı (CCI) ve klorofil miktarının mevsimsel değişimi .....	44
Tablo 4.3. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına kol sayısı (adet/bitki) ve kol sayısının mevsimsel değişimi .....	46
Tablo 4. 4. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına çiçek sayısı (adet/bitki) ve çiçek sayısının mevsimsel değişimi .....	48
Tablo 4.5. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına yaprak sayısı (adet/bitki) ve yaprak sayısının mevsimsel değişimi .....	51
Tablo 4.6. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde kök mimarisi parametreleri ve kök mimarisi parametrelerinin mevsimsel değişimi .....	67

# 1. GİRİŞ

*Rosales* takımının *Rosaceae* familyasının *Fragaria* cinsine ait olan çilek, 18. yüzyılın sonunda kuzey (*F. virginiana*) ve güney (*F. chiloensis*) yarım kürelerden iki ayrı türün Fransa’da bir botanik bahçesinde tesadüfen melezlenmesi sonucunda ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla çilek (*Fragaria* × *ananassa Duch.*), dünyanın en genç meyve türlerinden biridir (Hancock, vd., 2008; Serçe ve Özgen, 2014).

Çilek esansiyel besin maddeleri ve yararlı fitokimyasallar içermesi, demir, fosfor, potasyum mineralleri C, B ve K vitaminleri açısından zengin olması nedeniyle insan sağlığına katkıda bulunmaktadır. Çileğin inflamasyon, oksidatif stres ve kalp-damar hastalıkları, bazı kanser türleri, tip 2 diyabet, obezite ve nörodejenerasyonun önlenmesinde önemli bir rolü vardır (Giampieri, vd., 2012).

Fruktoz içeriği sindirimi yavaşlatarak kan şekeri seviyelerinin düzenlenmesine, lif içeriği de tokluk verici etkisiyle kalori alımını kontrol etmeye katkıda bulunur. Çilek yüksek C vitamini içeriği nedeniyle beslenmede büyük önem arz etmekte ve ilgi görmektedir. C vitamini ile birlikte folik asit, çileklerin mikro besin içeriği bakımından çok önemli bir rol oynar; meyveler arasında mikro besin elementinin en zengin doğal kaynaklarından biridir (Giampieri, vd., 2012). Çilek yaklaşık %72 oranında çoklu doymamış yağ asidi içermesi nedeniyle sağlıklı bir besin kaynağıdır (Anonim, 2010).

Çilek türleri genel olarak kuzey yarım kürede yayılmakla birlikte, tropiklerden arktik bölgelere kadar dünyanın tarım yapılan bütün alanlarında ve ayrıca Türkiye’de deniz seviyesinden 2000 m’ye kadar çilek üretimi yapılabilmektedir (Aslantaş ve Karakurt, 2007).

Çilek yetiştiriciliğinde yatırımlar kısa zamanda geriye döndüğünden birim alandan elde edilen kazanç diğer pek çok ürüne göre daha yüksektir. Tüm bunlar çilek yetiştiriciliğine olan ilginin sürekli artmasına ve çileğin dünyada üretimi her geçen yıl artan bir meyve türü olmasına neden olmuştur. Çileğin bu kadar geniş alanda yetiştirilebilmesinde, adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması ve çeşit zenginliği önemli rol oynamaktadır.

Dünya üretimi 8.337.099 ton’a ulaşan çilekte en büyük üretici ülkeler sırasıyla Çin (3.221.557 t), ABD (1.021.490 t), Meksika (861.337 t) ve Türkiye (486.705 t)’dir (FAO, 2019). Ülkemizde çilek yetiştiriciliği Akdeniz (%48), Ege (%20), Marmara (%17) ve Batı Anadolu (%9) bölgesinde yoğunlaşmış Karadeniz (%2) bölgesinde de

üretim yapılmaktadır (TUİK, 2020). Özellikle Akdeniz Bölgesi'nin erkenci çilek yetiştiriciliği açısından büyük bir potansiyele sahip olduğu tespit edilmiştir. Hem toplam üretim hem de örtüaltı çilek üretimi yıllara göre istikrarlı bir şekilde artmıştır (Demirsoy, vd., 2019). Bu başarı bölgelere uygun yeni çeşitlerin seçimi ve modern yetiştirme tekniklerinin kullanımıyla sağlanmıştır (Paydaş, vd., 2012; Demirsoy ve Serçe, 2016). Çilekte yapılan yoğun ıslah çalışmalarıyla çeşit sayısı çok fazla artmakta ve çeşitler hızla değişmektedir. Bir bölgede çeşit önerisi yapmak için çeşitlerin adaptasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Çilek üretimindeki başarıda çeşit adaptasyonu anahtar rol oynamakta, “yetiştiricilik sistemleri ve ekoloji değişikçe çeşitlerin de değiştiği bilinmektedir (Ruan, vd., 2013).

Dünyada son yıllarda çilek yetiştiriciliğinde en önemli hedef hasat sezonunun uzatılmasıdır. Ülkemizde ana çilek üretim alanlarında genel olarak kış üretimi ile erkenci ürün elde edilmekte, ana ürün sezonu nisan ve mayıs aylarına rastlamaktadır. Mayıs'dan sonra ise yüksek yaz sıcakları bu alanlarda çilek üretimine izin vermemektedir. Ülkemizde hasat periyodunu uzatmak için açık ve örtüaltı yetiştiricilik gibi farklı yetiştirme sistemlerinin kullanımı, farklı bölgeler ve rakımlar, farklı dikim zamanları, kısa ve nötr gün çilek tiplerinin ve farklı çeşitlerin kullanımı gibi imkanların dikkate alınması gerekmektedir (Demirsoy ve Serçe, 2016).

Ülkemizde son zamanlarda ana üretim merkezlerinden uzakta bulunan iç kesimlerde (Konya, Manisa) ve Karadeniz Bölgesinde çilek yetiştiriciliğine artan bir ilgi vardır. 1990 yılından itibaren yapılan çalışmalar Karadeniz Bölgesi'nde çilek yetiştiriciliğinin başarılı sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur (Karaduva ve Bilgener, 1994; Kurnaz, vd., 1995; Öztürk ve Demirsoy, 2004; Mısır, 2016; Kandemir, 2016; Kandemir, vd., 2019). Karadeniz Bölgesi ılıman kış, nispeten serin yaz, ılık ve uzun süren sonbahar ayları nedeniyle gün-nötr çeşitlerinin kullanımıyla yaz-sonbahar üretimi açısından şanslı görünmektedir. Bölgede son yıllarda yapılan bir çalışmada gün-nötr çileklerin kullanımıyla açıkta ve örtüaltında hasadın sırasıyla 103-147 ve 119-153 (yaklaşık 5 ay) gün devam ettiği belirlenmiştir (Kandemir, vd., 2019).

Dünyada ticari olarak yetiştirilen başlıca çilek tipleri kısa gün ve nötr gün çilekleridir (Hancock, 1999; Demirsoy, vd., 2012). Üretimde ağırlıklı olarak kısa gün çeşitleri kullanılmakla birlikte son yıllarda nötr gün çeşitlerinin popülaritesi artmaya başlamıştır. ABD'de Kaliforniya Üniversitesi'nde (Davis) oktoploid ticari çileklere (*F. ananassa*) gün-nötr özelliğinin aktarımından sonra (Bringhurst ve Voth, 1984),

gün-nötr çilekler üretimde önemli bir yer almıştır. Kısa gün çileklerinin meyve üretiminin bitmesinden sonra, yaz ve sonbahar ayları boyunca çiçek ve meyve vermeye devam etmeleri nedeniyle gün-nötr çilekler dünyada sezon dışı çilek üretimi amacıyla yoğun olarak kullanılmaktadırlar (Lee, vd., 2005, 2007; Ballington, vd., 2008; Ruan, vd., 2011).

Ülkemizde ağırlıklı olarak kısa gün çileklerinin yetiştiriciliği yapılmakta, çoğunlukla Kaliforniya ve Florida orijinli kısa gün çilek çeşitleri kullanılmaktadır. Nötr gün çeşitleri ise pek çok adaptasyon çalışmasında denenmekle birlikte ticari yetiştiricilikteki kullanımları yenidir. Özellikle İç Anadolu (Konya, Kayseri) ve Karadeniz Bölgelerinde bu çeşitlerin yetiştiriciliğine ilgi son yıllarda artmaya başlamıştır.

Önceki çalışmalarda Dorit, Selva, Fern, Dana, Seascape, Muir, Elvira, Redlans Hope, Kabarla, Aromas gibi nötr gün çeşitlerinin performansları değerlendirilmiştir. Son zamanlarda ise Kaliforniya Üniversitesi tarafından elde edilen Albion, San Andreas, Monterey, Sweet Ann, Portola gibi yüksek verim ve kaliteye sahip yeni gün-nötr çilek çeşitlerinin performansları değişik adaptasyon çalışmalarında incelenmiştir (Çekiç ve Aksu, 2012; Özbahçalı, 2014; Karakaya, vd., 2015; Mısıır, 2016; Kandemir, 2016; Özbay ve Gündüz, 2016; İslam, vd., 2019; Çolak, vd., 2019). Ancak ülkemizde nötr gün çileklerinin büyüme ve verim davranışları, bunlar için uygun kültürel işlemlerin belirlenmesi, örtüaltı yetiştiriciliğinde kullanımları, hasat sezonunu uzatmadaki etkinlikleri gibi konularda spesifik çalışmalar yoktur, bunlara ivedilikle ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü nötr gün çeşitlerinin yetiştiriciliğine üreticilerin ilgisi giderek artmaktadır.

Bu çalışma bazı yeni gün-nötr çilek çeşitlerinin yaz-sonbahar üretiminde bitki büyümesi, çiçeklenme ve verim bakımından gösterdikleri davranışların belirlenmesini amaçlamıştır. Elde edilen sonuçların ülkemizde gün-nötr çeşitlerin yetiştiriciliğinde çeşide özel kültürel işlemlerin (sulama, gübreleme, yaprak ve kol alma, çiçek koparma vb.) ve uygulama zamanlarının belirlenmesinde yol gösterici olacağı öngörülmektedir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Genel olarak bitkilerin bazı fizyolojik olaylarını gün uzunluğuna göre düzenlemelerine fotoperiyodizm denir. Bitkilerin fotoperiyodik sınıflamasında üç grup yer almaktadır. Fizyolojik olaylarını belirli bir gün uzunluğunun altında gösteren bitkilere kısa gün (KG); belirli bir gün uzunluğunun üstünde gösteren bitkilere uzun gün (UG); gün uzunluğundan bağımsız olarak tepki gösterenlerine ise gün-nötr (GN) denilmektedir. KG ve UG bitkilerinde fizyolojik tepkinin eşik değerini oluşturan gün uzunluğuna kritik gün uzunluğu (KGU) denilmektedir. KGU, UG bitkilerinde 12 h (saat) üstü, KG bitkilerinde 12 h altı olmayıp tür ve çeşitler arasında genelde 8-16 h arasında değişmektedir (Demirsoy, vd., 2012).

Çilekler çiçek tomurcuğu oluşumu bakımından fotoperiyoda tepkilerine göre KG çilekleri (haziran çilekleri - june-bearing), uzun gün çilekleri (everbearing) ve gün nötr çilekleri (day-neutral) olmak üzere üç tipte incelenirler (Darrow ve Waldo, 1934; Darrow, 1936). Stewart ve Folta (2010), çilekler çiçeklenme karakterlerine göre kısa gün çilekleri ve birden fazla çiçeklenen anlamına gelen remontant çilekler olarak gruplanmıştır. Remontant çilekler uzun gün ve nötr gün çilekleri ile Alp çileklerini içine alır. Sürekli çiçeklenebilen Alp çilekleri (*F. vesca* var. *semperflorens*) ilk kültüre alınan tipler arasında olmasına rağmen günümüzde ticari öneme sahip değildir. Oktoploid ticari çilek çeşitlerinin (*F. ×ananassa*) çoğu kısa veya nötr gün çeşitleridir.

### 2.1. Kısa Gün Çilekleri

Çilek çeşitlerinin büyük bir kısmı kısa gün çilekleri veya haziran çilekleri (junebearers) olarak bilinen tek ürün veren çileklerdir. 15°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda çiçek oluşumu için genel olarak 8-12 h fotoperiyotlara ihtiyaç duyarlar (Darrow, 1936; Ito ve Saito, 1962). Kısa gün çilekleri çiçek tomurcuklarını yaz sonu veya sonbahar başında oluştururlar ve takip eden ilkbaharda meyve verirler. Yaz başındaki çiçeklenme ve meyve veriminden sonra uzun günlerde stolon üretmeye başlarlar, sonbahar başlangıcında kısa günler başladığında kol üretimi durur (Rubinstein, 2015).

## 2.2. Uzun Gün Çilekleri

Yabancı kaynaklarda ‘everbearers’ diye ifade edilen uzun gün çilekleri uzun yaz günlerinde yoğun bir şekilde çiçek oluşturan, genel olarak bir erken yaz ürününden ziyade bir sonbahar ürünü veya bazı durumlarda iki ayrı ürün veren çileklerdir (Stewart ve Folta, 2010). Toplam verimleri genellikle kısa gün çileklerinin veriminden azdır (Darrow, 1936). Genel olarak kol verimleri zayıf olduğu için çoğaltımları da nispeten zordur (Dennis, vd., 1970). Uzun gün çilekleri haziran çileklerinin aksine yaz üretimi için uygundur. Çünkü bunlar uzun yaz günlerinde çiçek tomurcuğu oluşturup meyve verebilmektedirler. Çiçek oluşumu genel olarak yalnız uzun gün şartlarında meydana gelir (Darrow ve Waldo, 1934). Ancak bu grubun bazı çeşitlerinde hem uzun hem kısa fotoperiyotlarda çiçeklenme meydana gelebilmektedir (Downs ve Piringer, 1955; Smeets, 1979).

## 2.3. Nötr Gün Çilekleri

Kültüre alınmış olan *Fragaria x ananassa*’da çiçeklenme fizyolojisi yaklaşık son yüzyıl içinde araştırılmıştır. Tek ürün veren kısa gün çileklerinde çiçeklenmenin çevresel kontrolü çok iyi bir şekilde belirlenmekle birlikte, bir yılda birden fazla ürün veren çeşitler için bu durum hala karışıktır. Bu çeşitler ‘everbear, perpetual, rebooler ve remontant’ olarak da ifade edilir. Modern Amerikan octoploid everbear çilekleri (yabani *Fragaria virginiana subsp. glauca* seleksiyonları ile tek ürün veren *F. ananassa*’dan meydana gelmiştir) çoğunlukla nötr gün çilekleri olarak adlandırılmıştır (Sonstebly ve Heide, 2007).

Durner vd (1984), everbear (uzun gün şartlarında çiçeklenen eski everbearlar) ile gün-nötr çileklerini (çiçeklenme bakımından nötr olan modern everbearlar) birbirinden ayırmış ve bu terminoloji ve sınıflama Amerikan literatüründe kullanılmıştır. Bringhurst vd (1989), everbearing ifadesinden ziyade nötr gün ifadesini kullanmayı tercih etmişlerdir. Sonuç olarak nötr gün çilekleri bazı araştırmacılar tarafından fizyolojik ve genetik olarak farklı bir grup olarak tanımlanırken (Ahmadi, vd., 1990; Durner vd., 1984), bazı araştırmacılar da gün-nötr çileklerini uzun gün çileklerinin bir sınıfı olarak kabul etmişlerdir (Nicoll ve Galletta, 1987). Mevcut üç çilek tipi arasındaki esas farklılık, sıcağa hassasiyetlerinin farklı olmasıdır. Hassastan dayanıklıya doğru kısa gün, uzun gün ve nötr gün şeklinde sıralanırlar (Galletta ve Bringhurst, 1990).

Gün-nötr özelliğinin ticari oktoploid çeşitlere ilk başarılı aktarımı (geriye melezleme) Kaliforniya Üniversitesinde (Davis) Bringhurst ve Voth (1984) tarafından yapılmıştır. Bu araştırmacılar *Fragaria virginiana subsp. glauca*'nın doğal klonlarından oktoploid ticari çilek çeşitlerine (*Fragaria* × *ananassa*) gen transferi yapmışlardır. Bu transfer çilek endüstrisinde devrim yaratmıştır. Günümüzde Kaliforniya çilek üretiminde bu çeşitler önemli bir rol oynamaktadır.

Karasal iklimlerde gün nötr çeşitleri çilek endüstrisinde çok az bir pay alırlar (Dale, vd., 2002). Mevcut gün nötr çeşitleri yüksek yaz sıcaklarından zarar görürler, 30/26 °C (gündüz/gece) veya üzerindeki sıcaklıklarda çiçek tomurcuğu oluşumunu tamamıyla durdururlar (Durner, vd., 1984). Yaz ortasında bu çeşitlerin verimi azalır, küçük ve yumuşak meyveler üretirler (Draper, vd., 1981). Bu nedenle karasal iklimlere uygun gün nötr çeşitlerini ıslah etmek için, araştırmacılar, çok daha güçlü yeni gün nötr genetioplerini tanımlamak için çalışmaktadırlar. Bu amaçla Alaska, Alberta, Minnesota, New York, Kuzey Rocky Dağları, Ontario, Pennsylvania ve Batı Kuzey Carolina'dan yerli çilek klonları toplanmıştır (Luby, vd., 1992; Hancock, vd., 1993; Hokanson, vd., 1993; Sakin, vd., 1997). Yüksek yaz sıcaklığına sahip iklimler de dahil olmak üzere geniş bir coğrafi aralıktan gelen 2.500'den fazla yerli çilek genotipi, çiçeklenme davranışları ve bahçecilik özellikleri için değerlendirilmiştir. Bu grubun dışında; Frederick 9, LH 39-15 ve RH 30 gibi *F. virginiana*'ya ait birkaç elit gün nötr çilek klonu da seçilmiştir. Bunların hem bahçecilik özelliklerinin ortalamasının üzerinde olması hem de çoklu ürün verme potansiyellerinin olması nedeniyle nötr gün çeşitlerinin ıslahında yararlı olacaklarına dair kanıtlar elde edilmiştir. (Hancock, vd., 2001a, 2001b, 2001c; Serçe ve Hancock, 2002; Serçe, vd., 2002).

Nötr gün çeşitleri çiçek gözlerini gün uzunluğuna bağlı kalmaksızın dikimden sonraki 1-2 ay içerisinde oluştururlar (Rubinstein, 2015). Nötr gün çileklerinin büyüme sezonu boyunca çiçek oluşturdukları için fotoperiyoda hassas olmadıkları kabul edilir. Bu tipler çiçeklenmeye eğilimleriyle karakterize edilir ve fotoperiyoda bağlı olmaksızın çiçeklenme kabiliyetleri vardır, dikimden 3 ay kadar kısa süre sonra meyve üretirler. Büyüme sezonu boyunca çiçek oluşturdukları için uzun bir pazar sezonu temin edebilirler. Bu şekilde üreticilerin gelirini artırabilirler (Thomas, vd., 2002; Cook, 2002). Kültür çileklerinde gün-nötr özelliği, ilkbahar ve yazın uzun günlerde çiçek tomurcuğu farklılaşmasına izin verir, böylece yaz ve sonbahar boyunca

meyve üretimi devam eder. Bu nedenle çileğin üretim sezonunu uzatmada gün-nötr karakteri kritik bir rol oynamaktadır (Shaw ve Famula, 2005).

Nötr gün çilekleri 3-4 ay gibi kısa periyotta meyve verebildiklerinden, kışları sıcak geçen yerlerde kış üretimi için ve yazları serin geçen yerlerde yaz ve sonbahar üretimi için uygundur (Galletta ve Bringham, 1990). Nötr gün çileklerini yetiştirmek için yaz boyunca sıcaklıklar 30°C'den aşağı olmalıdır. Daha düşük bir eşik büyüme sıcaklığına sahiptirler ve kış aylarına kadar devam eden meyve üretimi için büyümeye devam ederler (Ruan, vd., 2013). Sıcaklık 4-29°C olduğu sürece çiçeklenmeye devam ederler (Durner, vd., 1984). Nötr-gün çilekleri kısa gün ve düşük sıcaklıklarla başlatılan bir dormansi periyoduna girerler ve çeşide bağlı olarak 7 ile 20 gün arasında bir soğuklama periyoduna ihtiyaç duyarlar (Rubinstein, 2015).

Kısa gün çileklerinin verimlilikleri bir önceki sonbaharda depo organlarındaki azot ve nişasta miktarı ile ilişkili bulunmaktadır. Kısa gün çileklerine benzemeyen nötr gün çilekleri, köklerde karbonhidrat birikimi için fotoperiyodun uzunluğuna hassas değildir (Durner, vd., 1984). Bunlarda sürekli meyve verme depo maddelerinin birikimini ve vegetatif organların gelişimini engeller (Forney ve Breen, 1985). Bu faktörler kışa dayanıklılığı ve takip eden yaz verimliliği önemli ölçüde etkileyebilir. Kök ve gövde için fotosentez ürünlerini sağlayan kültürel pratiklerin kullanımı ve böylece kış boyunca bitki sağlığının korunmasının, kuzey iklimlerinde nötr gün çileklerinin karlılığına katkıda bulunacağı belirtilmektedir (Kirschbaum, vd., 2010)

Aynı kısa gün çilekleri gibi nötr gün çileklerinin çiçek üretimi de, sıcaklığa göre değişir. İdeal çiçek gözü farklılaşma sıcaklıkları 18-26°C ve çiçek gözü farklılaşması 30°C üstündeki sıcaklıklarda engellenir (Rubinstein, 2015). Durner ve arkadaşları (1984) hem everbear hem de nötr gün çeşitlerinde çiçeklenmenin 30/26°C (gün/gece) de hemen hemen durduğunu bulmuşlardır. Hancock ve Weebadde (2008), çiçek tomurcuğu oluşumunun 28°C'yi aşan sıcaklıklarla genellikle sınırlandığını belirtmiştir. Kültürü yapılan mevcut nötr gün çeşitlerinin karasal iklimlere uygun olmaması (Dale, vd., 2002), 30/26°C'de çiçek tomurcuğu oluşumunun tümüyle engellenmesi (Durner, vd., 1984), Akdeniz iklimlerinde yaz sıcaklarından zarar görmeleri ve nispeten verim ve meyve iriliklerinin düşük olması, bu çeşitlerin günümüz çilek yetiştiriciliğinde kullanımını sınırlamıştır. Fakat hasat periyodunu uzatmaları nedeniyle son yıllarda ticari çilek yetiştiriciliğinde nötr gün çileklerinin popülaritesi artmaya başlamıştır (Demirsoy, vd., 2012).

Nötr gün çilekleri uzun gün çileklerine göre sıcağa daha toleranslıdırlar (Stewart ve Folta, 2010). Aynı zamanda kısa gün çileklerine göre de sıcağa daha az hassastırlar. Bununla birlikte muhtemelen yüksek sıcak ve uzun gün kombinasyonu nedeniyle bunlarda yaz ortasından sonbahar başına kadar çiçek üretimi azalmaktadır (Durner, vd., 1984). 21°C sabit sıcaklıkta nötr gün çileklerinin gün uzunluğuna duyarlı olmadığı, daha yüksek sıcaklıklarda ise nötr olmayıp uzun gün bitkisi gibi davrandıkları bildirilmektedir. Yani nötr gün çileklerinin çiçeklenmeyle alakalı olarak yüksek sıcaklıklarda gerçek nötr gün olmadıkları görülmektedir (Durner, vd., 1984).

Son yıllarda hasat periyodunu uzatmaları nedeniyle ticari çilek yetiştiriciliğinde nötr gün çileklerinin popülaritesi artmaya başlamıştır. Araştırmacılar nötr gün karakteri gösteren yabani hatları bulma, tanımlama ve nötr gün karakterinin kalıtımı üzerinde yoğun çalışmalar yapmaktadırlar (Sakin, vd., 1997; Hancock, vd., 2001; Hancock, vd., 2002; Serçe ve Hancock, 2003; Serçe ve Hancock, 2005a; Serçe ve Hancock, 2005b; Shaw ve Famula, 2005; Salinas, vd., 2017; Hancock, vd., 2018). Son zamanlarda elde edilen Albion, Monterey, Portola, Seascape ve San Andreas gibi çeşitler verim ve meyve iriliği bakımından öncekilere göre üstün özellikli olup son zamanlarda çok popüler olmuşlardır.

Dünyada hasat sezonunu uzatmak için nötr gün çeşitleri ile yapılan yaz-sonbahar üretimi nispeten yeni bir konudur. ABD’de bu üretim yeni yeni başlamakta ve özellikle batı, doğu ve orta-güney kısımlarında bunun üzerine araştırmalar yapılmaktadır (Ballington, vd., 2008; Lantz, vd., 2009; Portz ve Nonnecke, 2010; Lantz, vd., 2010; Rowley, vd., 2011; Gude, vd., 2018). Yaz sonbahar üretimi Avrupa’da çileğin hasat periyodunu uzatmak amacıyla çoğunlukla Kuzey Avrupa ülkelerinde uygulanmaktadır (Neri, vd., 2012).

#### **2.4. Nötr Gün Çilek Çeşitleriyle Dünyada ve Ülkemizde Yapılan Çalışmalar**

Dünyada yaygın olarak kısa gün çeşitleri kullanılmakla birlikte, son yıllarda yüksek verimlilik ve hasat periyodunun uzatılması gibi amaçlarla nötr gün çeşitlerinin popülaritesi artmıştır. Ülkemizde de nötr gün çeşitlerinin kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Burada dünyada ve ülkemizde nötr gün çeşitlerinin büyüme ve verimlilikle ilgili davranışlarını konu alan çalışmalar literatür eşliğinde verilmeye çalışılmıştır.

Özdemir vd (2001), yüksek tünelde tüplü taze fide kullanarak Dorit (GN), Seascape (GN), Selva (GN), Pajaro, Sweet Charlie, Chandler ve Camarosa çeşitleri kullanılarak erkencilik, verim ve kalite durumları incelenmiştir. Verimleri en yüksek çeşitlerin Pajaro ve Camarosa olduğu belirtilmiştir. İlk ürünlerin aralık ve ocak aylarında alındığı ve hasatın haziran ortalarına kadar devam ettiği belirlenmiştir. Erkenci çeşit olarak Sweet Charlie belirtilirken, en iri meyveler ise Camarosa çeşidinden elde edilmiştir. Meyveleri en tatlı olan çeşitler Sweet Charlie ve Dorit olmuştur.

Türemiş (2002), Adana'da yıl boyu çilek üretim imkanlarını araştırmak için yaptığı çalışmalarda nötr gün çeşitleri (Tribute, H-1, Selva, Muir, Seascape) ile kısa gün çeşitlerini (Oso Grande, Tudla ve Camarosa) kullanmıştır. En yüksek verim Camarosa (KG) ve Selva (GN) (sırasıyla 799.46 ve 759.13 g/bitki) çilek çeşitlerinden elde edilmiştir.

Özgüven ve Yılmaz (2003), serada yaz dikimi ile yapılan çalışmada, 9 farklı çilek çeşidinde (Selva (GN), Seascape (GN), Fern (GN), Irvine, Laguna, Chandler, Sweet Charlie, Camarosa, Oso Grande) verim, meyve iriliği ve SÇKM değerlerini incelemişlerdir. Verim, erkencilik ve meyve kalitesinde en yüksek değere sahip olan çeşitlerin Seascape, Oso Grande, Camarosa, Chandler ve Fern olduğu belirlenmiştir. Denemede şubat ayında elde edilen verim erkenci verim olarak değerlendirilmiştir. Buna göre en yüksek erkenci verim iki yılda da Sweet Charlie ve Selva çeşitlerinden elde edilmiştir.

Gündüz ve Özdemir (2003), yüksek tünel ve açıkta 5 farklı çilek çeşidinin (Selva (GN), Dorit (GN), Sweet Charlie, Chandler ve Camarosa) meyve renk kriterlerini incelemiştir (L, C ve h°). Açıkta en parlak meyvelerin mayıs ve haziran aylarında (sırasıyla L=38.1 ve 37.0) alındığı belirlenmiştir. En iyi renk yoğunluğu değerlerini Selva ve Dorit çeşitlerinden elde etmişlerdir. Açıkta en yüksek renk yoğunluğu değerlerine mayıs ayında (C=45.6), en kırmızı değerlerine ise nisan ayında (h°=33.6) ulaşılmıştır.

Adak vd (2003), Seascape (GN), Dorit (GN) ve Camarosa çilek çeşitlerinde yüksek plastik tünelde yaptıkları çalışmalarda, en yüksek verim Dorit çeşidinde (429.89 g/bitki), en düşük verim ise Seascape çeşidinde (335.01 g/bitki) belirlenmiştir. SÇKM miktarı sırasıyla en yüksek Dorit, Camarosa ve Seascape çeşitlerinde belirlenmiştir.

İslam vd (2003), 9 farklı çilek çeşidi (Fern (GN), Seascape (GN), Selva (GN), Irvine, Sweet Charlie, Camarosa, Chandler, Laguna ve Oso Grande) ile yaptıkları araştırmada en yüksek verimi Chandler ve Camarosa (sırasıyla 395 ve 360 g) çeşitlerinde belirlemişlerdir. İlk çiçeklenme 11-15 Mart'ta; ilk hasat 12 Mayıs'ta Seascape ve Camarosa çilek çeşitlerinde gerçekleşmiştir.

Atasay vd (2006), Isparta'da yaz dikim yöntemi kullanarak yürüttükleri bir çalışmada Selva (GN), Dorit (GN), Fern (GN), Camarosa, Chandler, Sweet Charlie, Aliso, Y-416, Tufts ve Tioga gibi çilek çeşitlerinin performanslarını incelemişlerdir. Verim en yüksek Fern, en düşük Dorit'ten elde edilmiştir.

Türkoğlu ve Bilgener (2006), Samsun'da Selva (GN) ve Camarosa çilek çeşitlerinde değişik bitki aktivatörü uygulamalarının; erkencilik, verim, meyve kalitesi ve yapraklardaki makro ve mikro besin element miktarları üzerine etkilerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarda verimin Selva çeşidinde ilk yıl 354.36 g, ikinci yıl 388.72 g; Camarosa çeşidinde ise ilk yıl 182.54g, ikinci yıl 360.38 g olup en yüksek verimin Selva çeşidine ait olduğu saptamışlardır.

Gündüz ve Özdemir (2008), açıkta ve yüksek tünelde yapılan araştırmalarda Dorit (GN), Selva (GN), Camarosa, Chandler, Sweet Charlie gibi çilek çeşitlerini kullanmışlar ve bu çeşitlerde erkencilik, verim ve meyve özellikleri gibi kriterler incelemişlerdir. En yüksek verime Camarosa çeşidi sahip olmuştur. En iri meyveler Selva ve Camarosa çeşitlerinden, en yüksek SÇKM içeriği Dorit çeşidinden, en yüksek meyve eti sertliği Camarosa çeşidinden elde edilmiştir.

Saraç (2009), Tekirdağ koşullarında saksıda frigo fide kullanılarak nötr gün (Fern) ve kısa gün (Camarosa ve Sweet Charlie) çeşitlerinin özelliklerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonucunda, Camarosa çeşidinin vegetatif gelişmesinin diğer iki çeşit ile kıyaslandığında daha iyi olduğu belirlenmiş; bununla birlikte nötr gün çeşidi olan Fern'in sezon içerisinde çiçeklenmeye devam ettiği gözlemlenmiş ve yetiştiricilik açısından nötr gün özelliğinin göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmıştır.

Kama (2011), Adana koşullarında Albion (GN), Aromas (GN), Dimaente (GN), Camarosa, Caminoreal, Sweet Charlie, Ventana çeşitleriyle yapılan denemede Diamente ve Aromas çeşitlerinin bitki başına verimlerinin en iyi olduğunu belirtmiştir.

Kadıoğlu vd (2011), Erzincan'da ilkbahar dikimiyle yetiştirilen 4 farklı (Fern (GN), Aromas (GN), Sweet Charlie ve Camarosa,) çilek çeşidinin bitkisel özelliklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Sonuçlar incelendiğinde çiçeklenmenin ilk Sweet Charlie çeşidinde olduğu, en yüksek verime ve iriliğe Camarosa çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir. Sweet Charlie çeşidi en yüksek SÇKM içeriğine sahip olurken, Aromas çeşidinin ise en yüksek asit içeriğine sahip olduğu belirtilmiştir.

Çekiç ve Aksu (2012), farklı rakımlarda (400-1000 m) 4 çilek çeşidinin performanslarını belirlemek amacıyla 3 kısa gün çeşidi (Sweet Charlie, Camarosa ve Camino Real) ve bir nötr gün çeşidini (Albion) yetiştirmişlerdir. Araştırmadaki tüm çeşitlerde rakımlar arasında, ilk ve son hasat tarihleri arasındaki fark iki hafta olarak belirlenmiştir. İki rakımda da meyvelenmede süreklilik gösteren çeşit Albion (nötr gün) olarak belirlenmiştir. Son olarak meyve iriliğinin tüm çilek çeşitlerinde yüksek rakım koşullarında daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Gül ve Makaracı (2012), alçak tünelde bir kısa gün çeşidi (Camarosa) ile nötr gün çeşitlerinin (Gianna, Whitney ve Fern) verim ve bitki gelişimini karşılaştırmışlardır. İncelenen kriterler bakımından çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur. En düşük verim Camarosa, en yüksek verim Gianna çeşitlerinden elde edilmiş, bunu Fern ve Whitney çeşitleri izlemiştir. Meyve iriliği, gövde ağırlığı, yaprak sayısı ve kol sayısı bakımından en yüksek değere Camarosa çeşidi sahip olurken bunu Gianna ve Fern çeşitleri izlemiştir. Bu değerler açısından en düşük değerleri Whitney çeşidi göstermiştir. Rozet gövde sayısı bakımından en yüksek değere Camarosa çeşidi sahip olurken, en düşük değere Fern çeşidinin sahip olduğu belirtilmiştir. Bitki başına meyve sayısı en fazla Fern çeşidinden elde edilirken, bunu Gianna ve Whitney çeşitleri izlemiş olup bitki başına en az meyve sayısına Camarosa çeşidinin sahip olduğu belirtilmiştir.

Alan (2013), Kayseri'de yaptığı çalışmada 5 çilek çeşidinin (Kabarla (GN), Redlanshope (GN), Fern (GN), Sweet Ann (GN) ve Crystal (GN)) performanslarını belirlemiştir. Kümülatif verimin en yüksek Fern (947.2 g/bitki) çeşidinde elde edildiğini, meyve ağırlığının ise en yüksek 8.9 gram ile Fern çeşidinde, kümülatif meyve sayısının 99.4 (adet/bitki) ve meyve eti sertliğinin 1.6 kg/cm<sup>2</sup> ile yine Fern çeşidinde olduğunu belirtmiştir. En yüksek SÇKM değerinin Fern (%10.1) çeşidinde, asitlik değerinin Fern ve Crystal (%0.1) çeşidinde, pH değerinin ise Redlanshope (3.6)

çeşidinde olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı Kayseri ekolojik şartlarında en iyi performans gösteren çeşidin Fern çeşidi olduğunu belirtmiştir.

Kandemir (2016), Samsun'da nötr gün (Monterey, Albion, Sweet Ann, San Andreas) ve kısa gün (Camarosa, Benicia, Fortuna, Rubygem, Festival, Amiga) çilek çeşitlerinin örtüaltında performanslarını belirlemiştir. Çalışmada nötr gün çileklerinde en erken çiçeklenmenin Albion ve Monterey (22-23 Şubat) çeşitlerinde olduğu belirlenmiştir. En yüksek meyve iriliği Sweet Ann'de (17.5 g), en yüksek SÇKM içeriği Albion ve Monterey'de, en yüksek meyve renk değerleri Sweet Ann çeşidinde belirlenmiştir.

Mısır (2016), Samsun'da bazı nötr gün (Monterey, Albion, San Andreas, Sweet Ann) ve kısa gün (Camarosa, Benicia, Rubygem, Festival, Fortuna, Amiga) çilek çeşitlerinin yaz dikim yöntemiyle açıkta yetiştiricilikte performanslarını belirlemiştir. Hasat, çeşitlere göre 6-20 Mayıs tarihlerinde başlamış olup, Sweet Ann'in en geçi çeşit olduğu belirlenmiştir. Çalışmada en uzun hasat periyodu nötr gün çeşitlerinde gerçekleşmiştir. En yüksek verim Monterey (1109.7 g/bitki), en iri meyveler Sweet Ann (12.6 g) ve Albion (12.6 g), en fazla yaprak Sweet Ann, en yüksek SÇKM ve asitlik Albion (sırasıyla %6.8 ve % 0.75), en yüksek renk yoğunluğu (C) ve koyu kırmızı renkli ( $h^0$ ) meyveler Sweet Ann çeşidinde belirlenmiştir.

Özbay ve Gündüz (2016), Hatay'da Albion (GN), San Andreas(GN), Rubygem ve Camarosa çeşitleri ile yaptıkları araştırmalarda verimi en yüksek çeşitlerin Camarosa ve Rubygem (sırasıyla 456.5 ve 485.4 g) olduğu belirlenmiştir. SÇKM, asitlik ve meyve eti sertliği bakımından genel olarak en yüksek değerlere Camarosa ve Albion çeşitlerinin sahip olduğu belirlenmiştir.

Soysal vd (2019), Samsun'da yaz dikim sistemiyle nötr gün (Albion, Monterey, Sweet Ann ve San Andreas) ve kısa gün (Amiga, Rubygem, Camarosa, Fortuna ve Festival) çilek çeşitlerinin özelliklerini belirlemiştir. Çalışmada en geç çiçeklenme Sweet Ann (23 Mart) çeşidinde gerçekleşmiş, en yüksek pazarlanabilir meyve verimi, en iri meyveler ve en az bozuk şekilli meyve Sweet Ann çeşidinden elde edilmiştir (sırasıyla 489.4 g/bitki, 17,6 g ve %1.5). Denemede en sert meyvelerin Camarosa ile birlikte San Andreas çeşitlerinde olduğu saptanmıştır (sırasıyla 0.51 kg/cm<sup>2</sup> ve 0.49 kg/cm<sup>2</sup>).

Çolak vd (2019), Kayseri’de yürüttükleri denemede, nötr gün çeşitleri olan Albion, Fern, Portola, Monterey, Kabarla ve Sweet Ann’i kullanmışlardır. Bu çeşitlerde bitki başına verim, pH, toplam flavanoid, toplam fenolik madde ve DDPH (Serbest radikal yakalama aktivitesi) değerleri incelenmiştir. Sonuçlara bakıldığında her iki deneme yılının ortalaması alındığında en yüksek verimin Fern (843.85 g/bitki), en yüksek toplam flavanoid değerinin Monterey (469 mg/l), en yüksek toplam fenolik madde ve pH değerinin Sweet Ann (sırasıyla 700.14 mg/l ve 3.06), en yüksek DPPH değerinin Monterey (%36.16) çeşidinde olduğu belirtilmiştir.

İslam vd (2019), Giresun ilinde yapılan çalışmada yüksek tünelde kısa gün (Camarosa, Fortuna, Mojave) ve nötr gün (San Andreas) çeşitleri olmak üzere 4 farklı çilek çeşidi kullanmışlardır. Çalışma sonucunda; en erken çiçeklenmenin Camarosa, en geç çiçeklenmenin ise Mojave çeşidinde olduğu, hasat’ın Eylül sonu Ekim başları arasında gerçekleştiği, en erken hasadın ise Camarosa çeşidinden gerçekleştiği belirlenmiştir. Bitki başına en yüksek verim, en iri meyve, en yüksek SÇKM miktarı San Andreas (sırasıyla 516.0 g/bitki, 18.8 g ve 7.2) çeşidinden, en düşük verim Fortuna (370 g/bitki) çeşidinden, en düşük SÇKM miktarı Camarosa (6.0) çeşidinden, en yüksek C vitamini miktarı Fortuna (101 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidinden elde edilmiştir. Son olarak denemede kullanılan 4 çeşit için elde edilen verilere göre verim, meyve büyüklüğü ve SÇKM miktarı bakımından San Andreas çeşidi önerilerek ticari çilek yetiştiriciliği bakımından önemli bir potansiyele sahip olduğu belirtilmiştir.

#### **Konu ile ilgili yurtdışında yapılan çalışmalar;**

Durner vd (1984), Everbearing ve nötr gün çeşitlerinin çiçeklenme davranışını sırasıyla 18°/14°C, 22°/18°C, 26°/22°C, 30°/26°C (gündüz/gece) sıcaklıklarda ve 9 saat kısa gün, (9+3) saat olacak şekilde gece ışıklanmasıyla uzungün şeklinde iki fotoperiyotta incelemişlerdir. En fazla kol uzun gün koşullarında (9+3) ve 22°/18°C’nin üzerindeki gündüz/gece sıcaklıkları altında elde edilmiştir. Hem uzun hem de nötr gün çeşitlerinde çiçeklenmenin 30/26°C (gün/gece) de hemen hemen durduğunu ancak bitkilerin kol üretmeye devam ettiğini bulmuşlardır. Ayrıca yüksek sıcaklıklarda çiçeklenme her iki grupta kısa gün şartları ile tamamen inhibe edildiğini vurgulamışlardır.

Vlachonasios vd (1995), dikey torba kültüründe mevsim dışı çilek yetiştirme olanaklarını saptamak amacıyla yaptıkları çalışmalarda kullandıkları nötr gün çeşitlerinden meyve kalitesinin en iyi Fern ve Selva çeşitlerinde olduğunu, bozuk şekilli meyvelerin ise en fazla Brington çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Fernandez vd (2001), üç kısa gün çilek çeşidinin büyüme ve gelişmelerindeki farklılıkları belirlemişlerdir. Denemeye alınan çeşitlerin kuru madde üretimi ve kaynak dağılımı tahmin edilebilir bir gelişme modeli çerçevesinde olmuştur. Tesis safhası, sonbaharda yapraklar, gövde ve kökün aktif büyüme periyodu ile karakterize edilmiştir. Kısa doğru bitkiler yavaş bir büyüme devresine girmişler, bu yavaş büyüme devresi kaynakların hem vegetatif hem de generatif büyümeye dağıtıldığı kış sonu- ilkbahar başında son bulmuştur. Baharda tüm bitki kısımlarında önemli ölçüde artan bir kaynak tahsisi gerçekleşmiştir.

Perez de Camacaro vd (2002), Bolero (GN), Everest (GN) ve Elsanta çilek çeşitlerinin büyüme ve verim bakımından gösterdikleri farklılıkları değerlendirmişlerdir. Denemede büyüme, gelişme ve verim bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Tüm vegetatif parametreler bakımından (kol sayısı, yaprak alanı ve yaprak kuru ağırlığı) en yüksek değerler Elsanta; en düşük değerler Bolero ve Everest çeşitlerinde belirlenmiştir. Kısa gün çeşidi Elsanta büyük yapraklar ve bitki başına az sayıda gövde üretirken; nötr gün çeşitleri Bolero ve Everest daha fazla sayıda fakat daha küçük yapraklar ve daha fazla sayıda gövde oluşturmuştur. Elsanta'da çiçeklenme Haziran ayında yoğunlaşmış ve bunu Temmuz ayında meyve üretimi takip etmiştir. Bolero ve Everest sezon boyunca birden fazla çiçeklenme döngüsü göstermiş ve Ekime kadar meyve vermiştir. Sonuç olarak Bolero ve Everest'in meyve verimi Elsantadan daha fazla olmuştur. Bu çeşitlerdeki daha yüksek meyve verimi fazla sayıda gövde oluşturmalarından ileri gelmiştir. Denemede kullanılan 3 çeşidin hasat indeksi birbirinden önemli ölçüde farklı olmuş, bu da ürün verme süresine bağlı bulunmuştur. En yüksek hasat indeksi Bolero ve Everest çeşitlerinde belirlenmiştir.

Cook (2002), Kuzey Karolayna'da 3 ayrı lokasyonda nötr gün çeşidi olan Aromas, Diamante, Seascape çilek çeşitleri ile kısa gün çeşidi olan Chandler'i karşılaştırmıştır. Hasat metodunu 3 hafta aralıklarla kol alma ve son bir hasat olarak belirlemiştir. Nötr gün çeşitlerinden Aromas neredeyse sadece kol bitkisi, Diamante hem meyve hem kol, Seascape'in ise meyve ve az sayıda kol ürettiği belirlenmiştir. Tek hasat yöntemi aralıklı hasat yöntemine göre kol bitkisi sayısını hemen hemen 2 katına katladığı vurgulanmıştır.

Ballington vd (2008), Batı Kuzey Karolayna'da yüksek rakımlarda nötr gün (Aromas, Diamante, Everest ve Seascape ) çilek çeşitlerinde yaz ve sonbahardaki çilek üretimi için 3 yıl süren bir araştırma yapmışlardır. İlk sene en yüksek verim Aromas çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla Diamente, Everest, Seascape izlemiş, en yüksek meyve iriliğine Seascape çeşidi sahip olmuştur. İkinci yıl en yüksek verim ve meyve iriliğine Everest çeşidi sahip olmuştur. Üçüncü yıl ise en yüksek verimli çeşit Seascape, en yüksek meyve iriliğine sahip çeşit ise Diamente olmuştur. Sonuç olarak yaz ortasında yüksek üretim olması nedeniyle denemeye alınan nötr gün çeşitlerinin yaz-sonbahar meyve üretim potansiyellerinin olduğu belirlenmiştir. Nötr gün çileklerinde yaz ve sonbahar üretimi için uygun kültürel işlemlerin, üretimi optimize edecek çeşitlerin ve bitki materyalinin belirlenmesinin önemi de vurgulanmıştır.

Lantz vd (2010), nötr gün çileklerinin bazı durumlarda çiçeklenmeyeceğinden, örneğin zayıf ışık ve soğuk kısa gün şartları çiçeklenmeyi inhibe edeceğinden, anter oluşumu ve polen üretiminin bu şartlarda şiddetli bir şekilde azalabileceğinden bahsetmişlerdir. Çiçek oluşumu ve gelişiminin aynı zamanda 29.4°C gibi yüksek sıcaklıklarda engellenebileceği ifade edilmiş olup bu şartlar altında meyve sertliği, meyve iriliği, şeker seviyesi ve aroma içeriklerinin azalacağı, meyve üretiminin uzun süren yaz sıcaklıklarına sahip alanlarda yaz ayları süresince azalacağı (762 metreden alçak rakımlar); bununla birlikte yaz sonu ve sonbahar boyunca yüksek verimler elde edilebileceği vurgulanmıştır. Serin yazlara sahip yüksek rakımlı alanlarda (762 metreden daha yüksek alanlar) meyve üretiminin yaz ortasında pik bir hasat ile yaz boyunca tutarlı kalabileceği belirlenmiştir. Sıcaklıkların daha serin olduğu kuzey lokasyonlarda başarılı yaz üretimi için yüksek rakımın gerekli olmayacağı ifade edilmiştir. Buna örnek olarak 122 metreden daha az yükseklikteki Canada Quebec'in en başarılı everbearing çilek endüstrilerinden biri olduğu vurgulanmıştır. Yetiştiriciler bitki tipi, dikim tarihi, malç rengi, gübreleme, çeşit ve verim, bitki sağlığı ve meyve iriliği maksimize eden dikim sıklığının belirlenmesi konusunda dikkatli olmaları gerektiği belirtilmiştir. Everbear ve kısa gün çilekleri arasındaki farklılıkları iyi anlamının, bu bitkilerin yönetiminde iyi kararlar almak için üreticilere yardımcı olacağı bildirilmiştir. Çıplak köklü dormant frigo bitkilerin genellikle ilkbahar dikimleri için yegâne dikim materyali olduğu, bunların bahar süresince direk olarak araziye dikilebileceği veya tüplü fide oluşturmak için kısa süreliğine viyollerde yetiştirilebileceğinden bahsedilmiştir. Dormant bitkilerin araziye dikim öncesinde

viyollerde tesis edilmesinin toprak ve hava şartlarına bağılı olmaksızın bitkilerin güvenli bir şekilde büyümeğe başlaması bakımından avantaj sağladığı, bu bitkilerin araziye dikildikten 45-60 gün içinde meyve vermeye başlayacağı ifade edilmiştir.

Rowley vd (2011), yüksek ve alçak tünellerde ilkbahar dikim sistemiyle yapılan çalışmada, 4 farklı nötr gün çilek çeşidinde (Albion, Evie 2, Seascape ve Tribute) üretim sezonun uzatılması için kök ısıtmasının etkisini incelemiştir. Yapılan kök ısıtması kök ve kanopi sıcaklıklarını verimli bir şekilde artırarak aşırı soğuklarda çiçek tomurcuğunun zarar görmesini engellemiş, fakat toplam mevsimsel üretimi önemli ölçüde artırmamıştır. En iyi verim ve meyve iriliği Evie 2 ve Seascape çeşitlerinde belirlenmiştir. Yüksek tünellerde ilkbaharda dikilen nötr gün çeşitlerinin ekonomik olarak karlı olduğu belirlenmiştir. Denemede tünellerde meyve üretimi Mayıs ayı sonundan başlayarak Aralık ayına kadar aralıklı olarak devam etmiştir. Yüksek ve alçak tünel kombinasyonu, tek başına yüksek tünel göre daha fazla saat optimum büyüme koşulları sağlamış, ancak optimum sıcaklıkları sürdürmek için bu kombinasyonun yönetilmesinin, çoğu zaman çilek için optimumu aşan sıcaklıklar nedeniyle zor olduğu görülmüştür.

Ruan vd (2011), Korede yüksek rakımlı alanlarda Albion ve San Andreas çeşitlerinin yaz ve sonbahar üretiminde meyve verim performanslarını incelemiştir. Her iki çeşidin; frigo bitkileri, saksılı frigo bitkileri ve saksılı taze bitkilerinin farklı dikim tarihlerindeki (30 Nisan, 15-30 Mayıs ve 15 Haziran) verim performansları karşılaştırılmıştır. Meyve hasadı Haziran ayı başında başlamış ve 2 Aralık'ta sona ermiştir. 30 Nisan'da dikilen bitkiler, en erken meyveyi ve pazarlanabilir en yüksek verimi vermişlerdir. San Andreas çeşidinin pazarlanabilir meyve verimi Albion çeşidinden önemli ölçüde daha yüksek olmasına rağmen, her iki çeşit yaz ve sonbahar üretiminde iyi performans göstermişlerdir. Meyve üretkenliği ve vejetatif büyüme arasındaki ilişkinin önemli olduğu tespit edilmiştir.

Gosselin vd (2012), Kanada'da nötr gün özelliği gösteren Seascape çeşidinin, tüplü fide kullanımıyla yüksek tünel ve açıktaki performansını incelemiştir. Yüksek tüneldeki üretimde meyve sezonunun Ekim ayına kadar uzadığı, açıktaki yetiştiricilikte ise bir ay daha fazla ürün alındığı ve meyve iriliğininde yüksek tüneldekenden daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Ruan vd (2013), Korede yüksek rakımlı alanlarda bazı nötr ve uzun gün çeşitlerinin çiçeklenme ve meyve verme davranışını incelemişlerdir. Denemede tüplü fide kullanılarak 5 Mayıs'da dikim yapılmış, hasat haziran başında başlayarak Kasım ortasına kadar devam etmiştir. Meyve verimi nötr ve uzun gün çeşitleri arasında önemli ölçüde farklı olurken bireysel çeşitler arasında da farklı olmuştur. Genellikle uzun gün çeşitlerinde çiçeklenme nötr gün çeşitlerinden daha erken başlamış, bu da uzun gün çeşitlerinde daha yüksek bir yaz ürünü ile sonuçlanmıştır. Buna karşın nötr gün çeşitleri uzun gün çeşitlerine göre daha yüksek sonbahar verimine sahip olmuşlardır. Nötr gün çeşitleri uzun gün çeşitlerine göre daha sert, daha iri meyvelere sahip olmuşlar, daha koyu bir meyve rengi ve daha az bozuk şekilli meyveye sahip olmuşlardır. Nötr gün çeşitleri arasında San Andreas iri meyve ve sert meyve eti gibi tipik bazı gün-nötr karakterlerini gösterirken aynı zamanda yüksek renk parametre değerlerine de sahip olmuştur. Araştırmacılar nötr ve uzun gün çeşitlerinin kombinasyonunun sadece yaz ve sonbahar sezonunda meyve temini değil aynı zamanda taze tüketim ve işleme endüstrisinin de bu sezondaki meyve ihtiyaçlarını karşılayabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Laugale vd (2014), Letonya'da kısa gün çeşitleriyle yapılan yetiştiricilikte geleneksel çilek üretim sezonunun haziran ortasında başlayıp temmuz ortasında son bulduğunu, üreticilerin geleneksel olmayan bir zamanda meyve üretmek ve daha yüksek bir fiyat elde etmek için çilek üretim sezonunu uzatma konusu ile ilgilendiklerini; geç sezonda ürün elde etmek için mevcut imkanlardan birinin nötr gün çeşitlerini kullanmak olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar denemede incelenen nötr gün çeşitlerinin bu üretim sisteminde (yaz-sonbahar üretimi) 2 ana pik yaparak dengesiz bir durum gösterdiğini, test edilen çeşitlerin hiçbirinin (Calypso, Albion, Portola, San Andreas) açıkta yetiştiricilikte iyi performans göstermediğini belirtmişlerdir. Çalışma sonuçlarına bakıldığında en yüksek toplam verime Calypso ve Albion (sırasıyla 402 ve 335 g/bitki) çeşitleri sahip olmuştur. Araştırmada en yüksek SÇKM değerlerinin açık araziden alındığı belirlenmiştir.

Wan vd (2014), Çin'de 12 standart ve 17 yerel çilek çeşidinin özelliklerinin belirlenmesi için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çiçeklenme ve hasat ilk olarak Albion çeşidinde meydana gelmiştir. En yüksek verim ve meyve iriliği San Andreas ve Albion çeşitlerinden, en sert meyveler ise Shuying ve Albion çeşitlerinde elde edilmiştir.

Grijalba vd (2015), Kolombiya'da yüksek tünel ve açık arazi şartlarında Monterey ve Albion çilek çeşitlerinin bitkisel özellikleri arasındaki farklılıkları belirlemeye çalışmışlardır. Vejetatif ve generatif değerler arasında paralel bir ilişki bulunduğu, böylece güçlü büyüyen Monterey'in, Albion'dan daha verimli olduğu tespit edilmiştir. Albion çeşidinde, açıkta ve yüksek tünelde verim açısından önemli farklılıkların olmadığı belirlenmiştir.

Giuggioli vd (2018), İtalya'da nötr çilek çeşitlerinin (Anabelle, Murano, Portola ve Triumph) doku profili analizi, toplam çözünür katı maddeleri (SÇKM) ve meyve kabuğu rengini dört hasat zamanında değerlendirmişler, her bir çeşit için en iyi ticari senaryoyu (yerel pazar, süpermarket veya ihracat) önermek için analiz edilen parametrelerin karşılıklı ilişkileri, temel bileşen analizi kullanılarak belirlenmiştir. Doku özellikleri ve SÇKM içeriklerinin en iyi Anabelle, Portola ve Murano çeşitlerinde olduğu belirtilirken Triumph çeşidi daha düşük içerikler göstermiştir. En düşük meyve sertliğine sahip olması nedeniyle Anabella çeşidi kısa bir tedarik zinciri için önerilmiş, yüksek meyve sertliği ve düşük TSS içeriği nedeniyle Portola çeşidi uzun bir tedarik zinciri için önerilmiş, yüksek meyve parlaklığı ve renginden dolayı Triumph çeşidi yerel pazarlar için uygun bulunmuştur.

Gude vd (2018a), Kansas'ta yüksek tünel üretim sisteminde ilkbahar dikimiyle, nötr gün çilek çeşitlerinin uygulanabilirliğini araştırmıştır. Çalışmada her iki yılda aynı çeşitler değerlendirilmiştir: Albion, Evie 2, Monterey, Portola, San Andreas ve Seascape. Sonuç olarak, Portola'nın sırasıyla 0.60 ve 0.51 kg / bitki ile her iki yılda en yüksek toplam meyve ağırlığına sahip olduğu ve her iki yılda da Monterey, Albion ve San Andreas'tan önemli ölçüde daha yüksek değerler gösterdiği belirlenmiştir. 2014 yılında Portola, San Andras ve Albion çeşitleri en yüksek ortalama meyve ağırlığına sahip olmuşlardır. 2015 yılında Portola çeşidi, tüm çeşitlerden önemli ölçüde daha yüksek meyve iriliğine sahip olmuştur (San Andreas hariç). 2014 ve 2015 yıllarında en yüksek pazarlanabilir meyve yüzdesi sırasıyla Albion (% 89 ve % 83) ve Monterey (% 85 ve % 84) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Gude vd (2018b), Kansas'ta yüksek tünelde ilkbahar dikim sistemiyle yapılan çalışmada, 6 farklı nötr gün çilek çeşidinin (Albion, Evie 2, Monterey, Portola, San Andreas ve Seascape) verim, kalite, depolama ömrü ve tüketici tercihleri açısından performanslarını incelemişlerdir. Portola, Evie 2 ve Seascape çeşitleri önemli ölçüde yüksek verime sahip olmuşlardır (sırasıyla 0.603, 0.526 ve 0.476 kg). Portola, San

Andreas, Monterey ve Seascapе çeşitleri ise depolama boyunca en iyi görsele ve kaliteye sahip olmuşlardır. Tüketici araştırmalarında genel olarak Monterey ve Albion çeşitlerinden yüksek düzeyde hoşlanıldığı tespit edilmiştir.

Orde ve Sideman (2019), ABD'nin kuzeydoğusundaki çilek üretiminin artırılması ve üretim sezonunun uzatılması için nötr gün çilek çeşitlerinin ümit verici olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmalarda Albion, Aromas, Cabrillo, Monterey, Portola, San Andreas, Seascapе ve Sweet Ann nötr gün çeşitlerinin performanslarını açıkta ve alçak tünellerde değerlendirmişlerdir. Denemede çeşitlerin toplam verimleri 234.9-497.8 g, pazarlanabilir verimleri 126.4-389.1 g arasında değişim göstermiştir. Alçak tünellerde Sweet Ann çeşidi dışında, sezon boyunca toplam pazarlanabilir meyve veya toplam verimin artmadığı, ancak ilk sene tüm çeşitler için ve ikinci sene çoğu çeşit için pazarlanabilir verim yüzdesinin arttığı belirtilmiştir.

Rana ve Gu (2020), alçak ve yüksek tünellerde dikim tarihlerinin nötr gün çilek çeşitlerinin (Albion ve San Andreas) büyüme, verim ve mevsim uzatma potansiyeli üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Albion, San Andreas' tan daha erken bir çiçeklenme ve hasat tarihine (sırasıyla 1 ila 3 hafta ve 2 ila 3 hafta) sahip olmuştur. Çilek üretimi sonbahar mevsiminde düşük seyretmiş, ancak ocak ayından itibaren artmaya başlamış, nisan'da zirveye ulaşmış ve mayıs'ta tekrar azalmıştır. Kış aylarında Albion, San Andreas'tan daha yüksek bir verime sahip olmuş, Albion çeşidi kış üretimi için önerilmiştir. Ayrıca dikim tarihlerinin verim üzerinde tutarlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Gude vd (2021), Kansas'ta yüksek tünelde ilkbahar dikim sistemiyle yapılan çalışmada, 6 farklı nötr gün çilek çeşidinin (Albion, Evie 2, Monterey, Portola, San Andreas ve Seascapе) meyve eti sertliği, meyve rengi ve titre edilebilir asit içeriğini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak en yüksek meyve eti sertliğine San Andreas, Monterey, Albion, ve Portola çeşitleri sahip olmuştur. En koyu meyvelere ise Monterey ve Albion çeşitlerinin sahip olduğu belirlenmiştir. En yüksek asit içeriğine Albion ve Seascapе çeşitleri sahip olmuştur. Ayrıca nötr gün çeşitlerinin bu sistemde başarılı olduğu ve aynı şekilde bu sistemin üretim sezonunun uzatılmasında fayda sağlayacağı tespit edilmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu araştırma, Nisan 2019 - Haziran 2020 tarihleri arasında Samsun'da 41°21' Kuzey enlemi ve 36°11' Doğu boylamında yer alan ve denizden ortalama yüksekliği 165 m olan Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Bahçesinde yürütülmüştür. Denemenin laboratuvar çalışmaları Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü fizyoloji laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Denemede kullanılan nötr gün (Albion, Portola, Sweet Ann) çilek çeşitlerine ait frigo fideler Adana'da bulunan ÇİLTAR (Albion, Portola) ve YALEX (Sweet Ann) isimli özel fide şirketlerinden temin edilmiştir.

Frigo fideler 18 Nisan 2019 tarihinde 9 litre hacimli siyah renkli saksılara dikilmiştir. Saksılar 2:1:1:1 oranında sırasıyla toprak, kum, perlit, çiftlik gübresi karışımı ile doldurulmuştur. Dikimden sonra saksılar, açık alanda yerden 20-30 cm yüksekliğe yerleştirilen ahşap banklar üzerinde üçgen dikim sistemine uygun olarak bitkiler arası 30x30 cm olacak şekilde yerleştirilmiştir. Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş, her tekerrürde 45 adet bitki ve toplam 405 adet bitki kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3. 1. Deneme alanından görüntü



Şekil 3. 2. Deneme alanına ve çiçek bitkilerine ait görüntüler

### 3.1.1. Araştırmada Kullanılan ilek eşitlerinin Genel zellikleri

Araştırmada kullanılan nötr gün ilek çeşitlerinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

**ALBION:** Californiya niversitesinde 2006 yılında ıslah edilmiştir. Serin ve ılıman bölgeler için uygundur. Sezon boyunca oldukça iyi meyve kalitesine sahiptir. Meyve büyüklüğü bütün sezon aynıdır. Albion oldukça sert ve uzun periyotlara bile dayanıklı olan yüksek miktarda pazarlanabilir meyve üretimine sahiptir. Erkeni bir çeşittir. Aynı zamanda meyveleri uzun Őekillidir ve bir dereceye kadar prztl olabilir. Meyve irilik ve Őekli nedeni ile Camarosa veya ebeveynlerinden biri olan Diamante'yi hatırlatır. Hasat sonrası meyve dayanıklılığı ebeveynlerinden daha uzundur. Verticillium, Phytophthora ve Antraknoz'a çok dayanıklı olup külleme ve meyve antraknozuna orta derecede hassastır (Lantz vd, 2010; Türemiş ve Ağaoğlu, 2013).

**SWEET ANN:** Bir nötr gün çeşididir. Yüksek verime ve lezzetli meyvelere sahiptir. Yayla ve geçit bölgelerinde yaz boyunca meyve verir. Yuvarlak konik Şekilli, iri, sert ve parlak kırmızı meyvelere sahiptir. Meyveleri orta sertliktedir. Fide zamanı kol üretimi oldukça fazla olup meyve verdiği zaman kol üretimi oldukça azalır. Sweet Ann, hastalık toleransının çok önemli olduğu organik topraklarda başarıyla yetiştirilen diğer ilek çeşitlerinden önemli lde daha iyi performans göstermiş olup akar istilasına karşı gtl bir tolerans göstermiştir (Türemiş ve Ağaoğlu, 2013).

**PORTOLA:** Californiya niversitesinde elde edilmiştir. Portola, geniş adaptasyon kabiliyetine sahip gtl bir gün-nötr çeşittir. Meyve kalitesi Albion'a benzer, ancak daha büyük ve daha açık renkli meyvelere sahiptir. Verimi Albion'dan daha yüksektir. Kurak ve subtropik iklimlerde uygun Şartlarda orta-gtl nötr gün karakteri gösterir. Özellikle sonbahar meyve üretimi amaçlandığında, gtl çiçeklenme tepkisi nedeniyle Portola ilkbahar ve yaz dikim sistemlerine iyi uyum sağlamıştır. Portola'nın meyve aroması mükemmeldir ve mevsim boyunca tutarlıdır. İy bir hastalık direnci profili vardır. Antraknoz gövde rklğ (*Colletotrichum acutatum*), külleme (*Sphaerotheca macularis*) ve Verticillium solgunluğuna (*Verticillium dahliae*) orta derecede dayanıklı; uygun bakım koşullarında Phytophthora gövde rklğne (*Phytophthora cactorum*) ok dayanıklı ve kırmızı örümceğe (*Tetranychus urticae*) toleranslıdır (Shaw vd, 2010; Türemiş ve Ağaoğlu, 2013).

### 3.1.2. Saksı Harcı Olarak Kullanılan Toprak ve Çiftlik Gübresinin Özellikleri

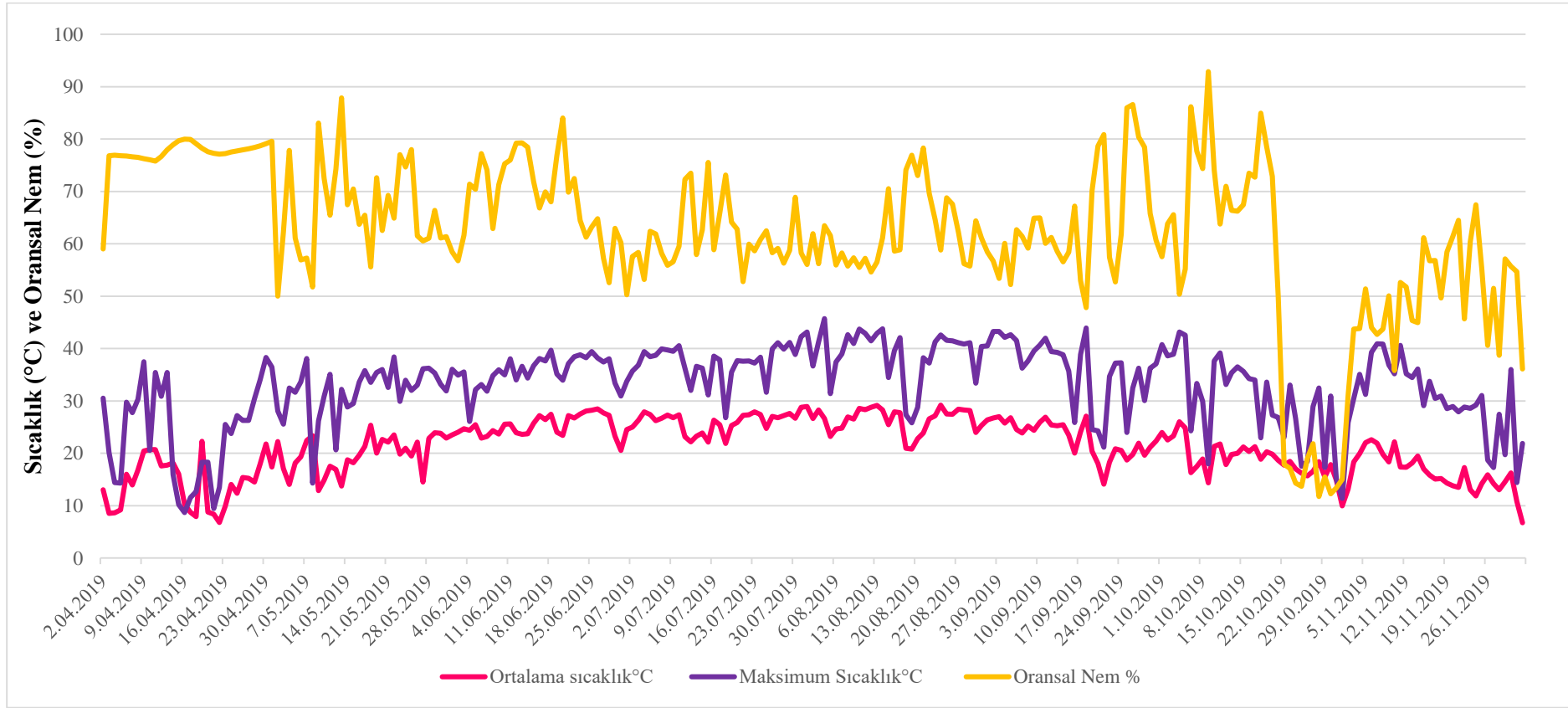
Sakılarda kullanılacak olan toprak ve çiftlik gübresinden alınan örneklerin analizleri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünde bulunan toprak analiz laboratuvarında yapılmıştır. Toprağın bünyesi killi tın yapıda olup diğer sonuçlar çizelgede belirtilmiştir.

Tablo 3. 1. Denemede kullanılan toprak ve çiftlik gübresine ait analiz sonuçları

Özellik	Toprak	Çiftlik gübresi
Bünye	Killi tın	-
pH	6.55	7.38
EC (dS/m)	1.96	2.42
% Organik Madde	1.81	4.17
Azot (%)	0.65	1.75
Fosfor ppm	144.17	334.20
Potasyum (me/100g)	1.73	-
Kalsiyum (me/100g)	35.47	-
Magnezyum (me/100g)	8.24	-

### 3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Çalışmanın yürütülmüş olduğu alana ait iklim verileri günlük olarak dijital veri kaydediciler ile (Data Logger, Kistock KH200) ölçülmüştür. Deneme alanına ait ortalama ve maksimum sıcaklık (°C) ile oransal nem (%) değerleri Şekil 3.3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. 3. Deneme yerine ait sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerlerinin değişimi

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Deneme Yeri ve Dikim Yerlerinin Hazırlanması

Saksıların konulacağı arazi tesviye edilerek düz hale getirilmiştir ve üzerine siyah renkli zemin örtüsü serilmiştir. Saksılarda dikim için kullanılacak harç 2:1:1:1 oranında sırasıyla toprak, kum, perlit, çiftlik gübresi olacak şekilde hazırlanmış ve saksıların tabanına her saksıya eşit miktarda olacak şekilde iyi bir drenaj sağlamak amacıyla çakıl taşı koyulmuştur. Saksılar yerden 20-30 cm yükseklikte oluşturulan tahtalar üzerine yerleştirilmiştir. Güneşin zararlı etkisinden korunmak için 9 Temmuzda bitkilerin olduğu alana % 50 ışık geçirgenliğine sahip tek katlı delikli tip gölgelik çekilmiştir.

### 3.2.2. Dikim

Araştırmada kullanılan çilek çeşitlerinin frigo fideleri 18 Nisan 2019 tarihinde önceden hazırlanan siyah renkli saksılara dikilmiştir. Bitkiler yaklaşık 10-15 cm derinliğinde 10-12 cm genişliğinde hazırlanan çukurlara dikilmiştir. Dikim öncesinde frigo fideler suya daldırılıp yaklaşık 8-10 cm'den kökleri kısaltılmıştır. Fideler mantari hastalıklara karşı, %0.2'lik fungusit (Promarsal Forte WP80) çözeltisinde 5 dakika bekletildikten sonra dikim yapılmıştır. Dikimden önce saksı başına 1.04 gr MAP, 2.08 gr Üre, ve 2.3 gr K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> olacak şekilde gübre uygulaması yapılmıştır.



Şekil 3. 4. Deneme bitkilerinin dikimi

### 3.2.3. Dikimden Sonra Yapılan Kültürel İşlemler

Dikim yaptıktan hemen sonra fidelere bol can suyu verilmiştir. Fideler sürekli kontrol edilerek gerekli oldukça boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Sulama damla sulama ile yapılmıştır. Belirli aralıklarla yabancı otlar temizlenerek toprak havalandırması yapılmıştır. Dikimi takiben ilk açan çiçekler 15 gün boyunca koparılmıştır.

Denemede bitki büyüme ve gelişmesi sırasında görülen besin noksanlıklarına bağlı olarak Amonyum sülfat (2,5 gr/bitki), Fertilon Combi 2 (10 gr/10 lt), Mono Potasyum Fosfat (MKP 70 gr/10 lt) ile gübreleme işlemleri yapılmıştır.

Bitkilerde sararan, kuruyan ve yaşlanan yapraklar belli aralıklarla temizlenerek deneme alanından uzaklaştırılmıştır.

Ağustos ayında denemedeki meyvelere yabancı arıların zarar vermeye başlaması nedeni ile 29 Ağustos 2019'da denemenin farklı noktalarına arı kapanı yerleştirilmiştir.

Deneme süresince bitkilerde görülen yaprak piresi (*Empoasca sp.*) ve kırmızı örümcek (*Tetranychus spp.*) gibi toprak üstü zararlılarına karşı kimyasal ilaçla mücadele yapılmıştır.

### 3.2.4. Denemede Kullanılan Nötr Gün Çeşitlerinin Verim, Kalite, Bitki Büyüme ve Gelişme Davranışlarını Belirlemek İçin Yapılan Gözlem, Ölçüm ve Analizler

Çalışmada kullanılan nötr gün çeşitlerinin dikimden itibaren sezon sonuna kadar (kasım sonu) bitki büyümesi, verim ve kalite bakımından yaz-sonbahar üretim sisteminde gösterdikleri farklılıkları belirlemek için aşağıda belirtilen gözlem, ölçüm ve analizler yapılmıştır.

#### 3.2.4.1. Bitkilerde Yapılan Fenolojik Gözlemler İle Meyve Verim ve Kalitesine Yönelik Ölçüm ve Analizler

**Çiçeklenme Tarihi:** Her parselde %5 oranında açmış çiçeğin görüldüğü tarih olarak belirlenmiştir.

**Hasat Tarihi:** Olgunlaşan ilk meyvelerin hasadının yapıldığı tarih olarak belirlenmiştir.

**Hasat Süresi:** İlk derim ve son derim tarihi arasındaki süre olarak hesaplanmıştır.

**Verim (g/bitki):** Her tekerrürde işaretlenen 10 bitkide olgunlaşan meyvelerin haftada iki kez toplanarak 0,01g'a duyarlı terazide tartılarak, elde edilen toplam ürün miktarının bitki sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Bitki başına toplam verimlerin hesaplanmasında hasarlı meyve (kuş ve arı hasarı, çürük, vb.) verimi dahil edilmemiştir.

**Verimin Aylara Dağılımı (g/bitki):** Haftada iki kez her tekerrürden işaretlenen 10 bitkiden toplanan meyveler 0.1 g'a duyarlı terazide tartılarak her ay elde edilen verim bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

**Meyve Ağırlığı (g):** Her tekerrürdeki toplam meyve ağırlığının meyve sayısına bölünmesiyle belirlenmiştir.

**Meyve Eti Sertliği (kg/cm<sup>2</sup>):** Her tekerürden alınan 3 adet meyve dijital el penetrometresi (EXTECH INSTRUMENTS FHT200) ile meyve eksenine dik ve sabit bir hızla girmesine özen gösterilerek bulunan değerlerin ortalamasının alınmasıyla hesaplanmıştır.

**Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde İçeriği (SÇKM) (%):** İlk Hasattan itibaren 15 gün aralıklarla her tekerrürden alınan 4-5 adet olgun meyveden elde edilen meyve suyunda el refraktometresiyle okunarak saptanmıştır.

**Titre Edilebilir Asit Miktarı (%):** Hasadın başından itibaren 15 gün aralıklarla her parselden alınan 4-5 meyvenin sıkılarak elde edilen meyve suyunda titrasyonla sitrik asit cinsinden toplam asit olarak belirlenmiştir.

$$\% \text{ Asit} = \frac{\text{Harcanan NaOH'ın Miktarı} \times \text{NaOH Normalitesi} \times \text{Sitrik Asit Ekvivalent Değeri}}{\text{Kullanılan Meyve Suyu Miktarı (ml)}} \times 100$$

**Meyve Renk Ölçümü:** Hasat süresince 15 gün aralıklarla her tekerrürden alınan çeşidi temsil edecek şekilde seçilen 4-5 meyvede renk ölçüm cihazı ile (MINOLTA CR-300) renk ölçümleri yapılmıştır. L\*, c\*, h\* olmak üzere üç farklı renk okuması yapılmıştır. L\* değeri rengin parlaklığında meydana gelen değişimi, c\* renk yoğunluğunu, h<sup>o</sup>\* renk açısı değerini göstermektedir. Değerlerin artan biçimde pozitif veya negatif olmaları rengin koyulaşması ve açılması anlamına gelmektedir (Balcı, 2012).

### 3.2.4.2. Bitki Büyüme ve Gelişmesi İle İlgili Yapılan Ölçüm ve Analizler

Dikimden itibaren büyüme sezonunun sonuna kadar, her tekerürden parseldeki bitki gelişimini temsil edecek şekilde işaretlenen 10 bitkide 7-10 gün aralıklarla aşağıdaki ölçümler yapılmıştır.

**Kol Sayısı (adet/bitki):** Kolların oluşmaya başlamasından itibaren kollar sayılıp koparılmıştır. Bitki başına kol sayısı, toplam kol sayısının bitki sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir.

**Açan Çiçeklerin Sayısı (adet/bitki):** İşaretlenen bitkilerde yeni açan çiçeklerin sayılması ve toplam çiçek sayısının bitki sayısına bölünmesiyle belirlenmiştir.

**Yaprak Sayısı (adet/bitki):** İşaretlenen bitkilerde yaprakların sayılması ve toplam yaprak sayısının bitki sayısına bölünmesiyle belirlenmiştir.

**Klorofil Miktarı (CCI):** Günün erken saatlerinde (9:00-10:30) işaretlenen bitkilerin yaşlı, orta, genç yapraklarında klorofilmetre (CCM-200, Opti-Sciences, ABD) kullanılarak yapraklardaki klorofil konsantrasyonu tespit edilmiştir.

Denemede dikimden itibaren büyüme sezonu sonuna kadar 4-5 hafta aralıklarla (18 Nisan, 23 Mayıs, 27 Haziran, 2 Ağustos, 11 Eylül, 15 Ekim, 23 Kasım) her tekerrürden parseldeki bitki gelişimini temsil eden 4 bitki sökülerek bunlarda yaprak alanı, gövde sayısı, bitki yaş ve kuru ağırlıkları gibi büyüme parametreleri ile kök büyümesi ile ilgili ölçüm ve analizler yapılmıştır. Bu amaçla sökülen bitkiler hassas bir şekilde yıkanıp kök, gövde, yaprak ve meyve gibi kısımlara ayrılmıştır. 18 Nisan tarihinde gerçekleştirilen birinci bitki ölçümleri ve kök analizleri başlangıç dikim materyali olan fideler üzerinde yapılmıştır.



Şekil 3. 5. Bitki örneklerinin sökülmesi ve bitkisel analizler için hazırlık aşamaları

**Gövde Sayısı (adet/bitki):** Sökülen bitkilerde gövdelerin sayılmasıyla belirlenmiştir.

**Yaprak Alanı (cm<sup>2</sup>):** Demirsoy vd (2005), çalışmalarında çilek için elde ettikleri aşağıdaki yaprak alanı formülüne göre sökülün bitkilerdeki tüm yaprakların alanının tek tek hesaplanması ve toplam yaprak alanının yaprak sayısına bölünmesiyle birim yaprak alanı belirlenmiştir. Birim yaprak alanı ile bitkideki yaprak sayısının çarpımıyla bir bitkinin toplam yaprak alanı bulunmuştur.

$$YA=1.89+(2.145*\ddot{U}YU*SoYG)$$

YA: Yaprak alanı cm<sup>2</sup>

$\ddot{U}YU$ : üst yaprağın uzunluğu (cm)

SoYG: Sol yaprağın genişliği (cm)

**Bitki Yaş Ağırlığı (g):** Kökleri zarar görmeden sağlam bir şekilde sökülen bitkiler, yapraklarındaki ve kök bölgesindeki yabancı artıklar (toz, toprak vs.) yıkanıp temizlendikten sonra kök, gövde ve taç kısımlarına (yapraklar) ayrılmıştır. İlaveten bitki üzerindeki çiçek ve meyveler de ayrılmıştır. Bu bitki kısımlarının taze halde tartılması ile bitki yaş ağırlığı belirlenmiştir.

**Bitki Kuru Ağırlığı (g):** Sökülen her bir bitkinin kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyveleri ayrı ayrı saman kâğıttan hazırlanmış olan kese kâğıtlarına konularak kuru ağırlıklarının belirlenmesi için 72 derecedeki etüvde 5-7 gün süre ile sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan bu örneklerin kuru ağırlıkları 0,01 g'a duyarlı terazide belirlenmiştir. Her bitkiye ait kök, gövde, yaprak ve generatif aşşamların kuru ağırlıklarının toplanmasıyla bitki toplam kuru ağırlığı belirlenmiştir.

**Kök Analizi:** Çilekte bitki performansını etkileyen en önemli kriterlerden birisi kök yapısı ve kök gelişim kabiliyetidir. Farklı çeşitlerdeki bitkilerin kök mimarilerinin incelenmesi ve köklenme düzeylerinin ayrıntılı olarak belirlenmesinde WinRhizo kök analiz programı (Regent Instrument Inc. Canada) kullanılmıştır. Farklı çeşitlerdeki bitkilerin kök kısmı dikkatli bir şekilde yıkanarak kağıt havlu ile kurutulmuştur. Tarama (scan) işlemine hazırlanan kökler, cihazın scanner (Epson Expression 10000XL, Epson America Inc., Long Beach, CA, USA) kısmına konularak üç boyutlu olarak 800 dpi baskı çözünürlükte bilgisayar ortamına aktarılmıştır. WinRhizo analizi ile aşşğıdaki veriler kaydedilmiştir.



Şekil 3. 6. Örneklerin kök analizi için hazırlanması ve Winrhizo’da kök analizinin yapılması

**Toplam Kök Uzunluğu (cm):** Saçak kökler dahil kılcal formda olan tüm köklerin toplam uzunlukları belirlenmiştir.

**Kök Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>):** Tarama ile üç boyutlu olarak incelenen tüm köklerin yüzey alanları ölçülmüştür.

**Kök Çapı (mm):** Bireysel olarak incelenen tüm kök uzantılarının ortalama kök çapları hesaplanmıştır.

**Kök Hacmi (cm<sup>3</sup>):** Farklı çilek çeşidi kökleri tarayıcıdan geçirilerek ilgili program yardımı ile net kök hacmi değerleri hesaplanmıştır.

**Kök Uç Sayısı (adet):** Toplam kök sayısını ifade eden ve kök dallanmalarının son bulunduğu uç sayılarının miktarı belirlenmiştir.

**Kökteki Dallanma Sayısı (adet):** Ana kök ve birinci lateral köklerden çıkan yan dalların sayısı tespit edilmiştir.

**Kök Kesişme Sayısı (adet):** Tüm lateral köklerin oluşumu ve uzamasıyla birbiri üzerine gelerek kesişen noktaların sayıları belirlenmiştir.

Araştırma süresince elde edilen tüm verilerin hesaplanmasında, tablo ve grafik çizilmesinde ‘Microsoft Office XP EXCEL 2016’ programı kullanılmış, istatistiki analizler SPSS 17.0 paket programında değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesinde aynı paket programı kullanılarak ‘Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi’ uygulanmıştır. Farklılık gösteren ortalamaların harflendirilmesi  $p < 0.05$  önem düzeyine göre yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

Denemede Sweet Ann, Portola ve Albion gün-nötr çilek çeşitlerinin yaz-sonbahar meyve üretiminde büyüme, gelişme ve meyve üretimi bakımından gösterdikleri farklılıkların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla denemeye alınan çeşitlerde yapılan fenolojik gözlemler, meyve verim ve kalitesi ile bitki büyüme parametrelerine yönelik yapılan ölçüm ve analizler aşağıda şekil ve tablolar halinde gösterilmiştir.

### 4.1. Denemeye Alınan Çilek Çeşitlerine Ait Fenolojik Gözlemler İle Meyve Verim ve Kalitesine Yönelik Ölçüm ve Analizler

İlk çiçeklerin görülmesinden büyüme sezonu sonuna kadar aşağıda belirtilen fenolojik gözlemler (çiçeklenme ve hasat tarihleri) ile meyve verim ve kalitesine (meyve iriliği, meyve sertliği, suda çözünebilir kuru madde miktarları, titre edilebilir asit içeriği ve meyve renk ölçümleri) yönelik ölçüm ve analizler yapılmıştır.

#### 4.1.1. Çiçeklenme ve Hasat Tarihleri

Denemeye ait çilek çeşitlerinin ilk çiçeklenme, hasat tarihleri ve hasat süreleri Tablo 4.1’de verilmiştir.

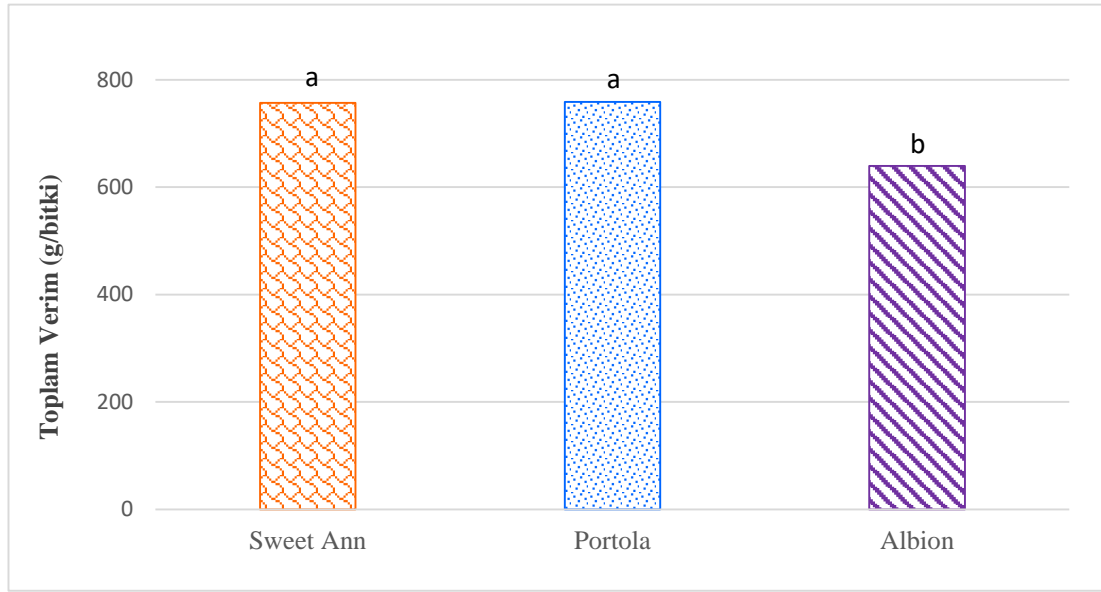
Tablo 4. 1. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin ilk çiçeklenme, hasat tarihleri ve hasat süresi

Çeşitler	İlk Çiçeklenme	İlk Hasat	Son Hasat	Hasat Süresi (gün)
Sweet Ann	15 Mayıs	15 Haziran	29 Kasım	167
Portola	6 Mayıs	10 Haziran	29 Kasım	172
Albion	6 Mayıs	10 Haziran	29 Kasım	172

İncelenen çeşitlerde ilk çiçeklenme 6 Mayıs tarihinde Portola ve Albion çeşitlerinde gözlemlenmiş bunu 15 Mayıs tarihi ile Sweet Ann çeşidi izlemiştir. İlk hasat çiçeklenmeye paralel olarak Portola ve Albion çeşitlerinde gerçekleşmiştir (10 Haziran). Sweet Ann çeşidinde ise hasat diğer iki çeşide göre daha geç başlamıştır (15 Haziran). Sezon sonunda ise tüm çeşitlerde son hasat 29 Kasım’da yapılmıştır. Buna göre çeşitlerin hasat süresine bakıldığında, Portola ve Albion çeşitlerinin benzer hasat sürelerine sahip olduğu (172 gün), Sweet Ann’in ise hasat süresinin diğer iki çeşide göre daha kısa olduğu (167 gün) belirlenmiştir.

#### 4.1.2. Toplam Verim ve Verimin Hasat Sezonuna Dağılımı

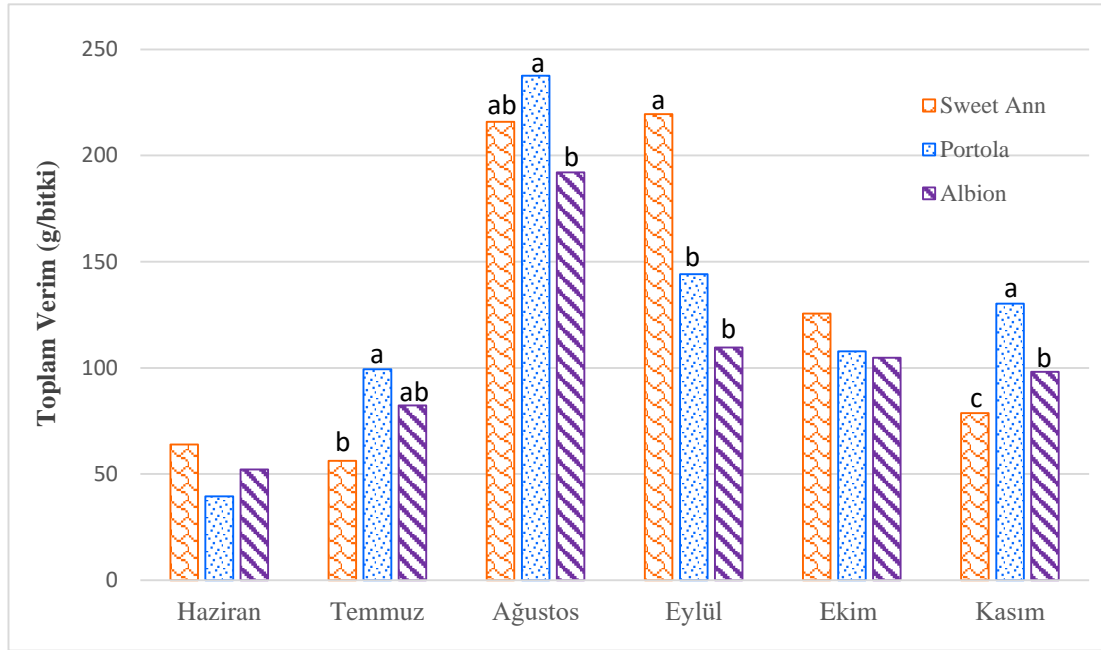
Araştırmada kullanılan çilek çeşitlerinin bitki başına toplam verim değerleri Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre toplam verim bakımından çeşitler arasında önemli farklılık olduğu bulunmuştur. Denemede en yüksek verim istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Sweet Ann ve Portola çeşitlerinden elde edilmiş (sırasıyla 756.9 ve 758.7 g/bitki), en düşük verime sahip çeşit ise Albion olmuştur (639.2 g/bitki).



Şekil 4. 1. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına toplam verim değerleri (p<0.05)

Denemeye alınan çeşitlerde hasat, haziran ortalarından kasım sonuna kadar yaklaşık altı ay devam etmiştir. İncelenen çilek çeşitlerinde bitki başına toplam verimin mevsimsel dağılımına bakıldığında (Şekil 4.2) genel olarak sezon boyunca meyve üretim miktarları bakımından çeşitler arasında önemli farklar olduğu belirlenmiştir. Meyve üretim miktarları bakımından çeşitler arasında sezonun başı (haziran) ve sonlarında (ekim) önemli fark olmamış, diğer hasat periyotlarında ise (temmuz, ağustos, eylül, kasım) önemli farklar belirlenmiştir. Temmuz ayında en yüksek verim Portola, en düşük verim Sweet Ann çeşidinden elde edilmiştir. Ağustos ayında en yüksek verim yine Portola çeşidinden elde edilirken Sweet Ann çeşidinin verimi artarak Portola’yı izlemiştir. Eylül ayında Sweet Ann çeşidi meyve üretimini artırmaya devam etmiş ve en yüksek verime sahip çeşit olmuş, Sweet Ann’i Portola çeşidi izlemiştir. Sezon sonunda ise (kasım) yine Portola en yüksek verimli çeşit olurken Sweet Ann en düşük verim veren çeşit olmuştur. Denemede Albion çeşidi ise

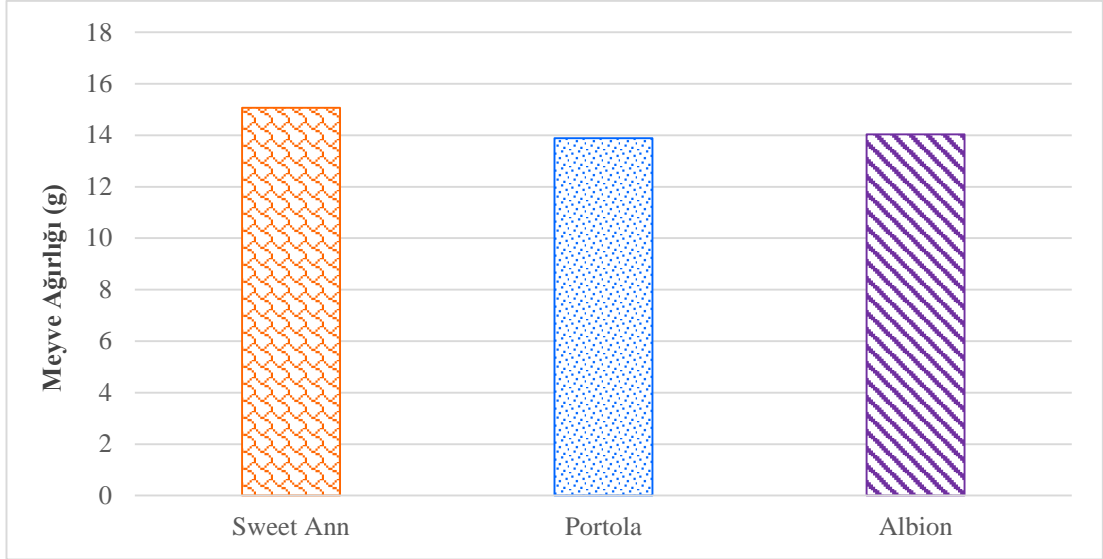
Ağustos ayında en düşük verim değerine sahip olurken diğer aylarda genel olarak Portola ile benzer verim değerlerine sahip olmuştur.



Şekil 4. 2. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına toplam verimin hasat sezonuna dağılımı ( $p < 0.05$ )

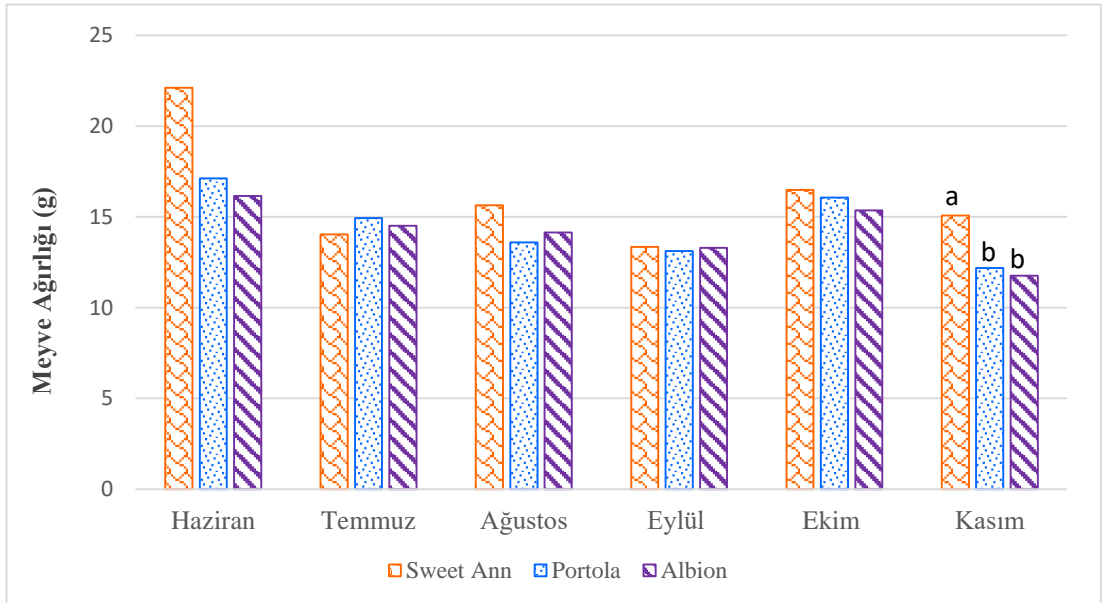
#### 4.1.3. Meyve Ağırlığı ve Meyve Ağırlığının Hasat Sezonu Boyunca Değişimi

Araştırmada kullanılan çilek çeşitlerine ait meyve ağırlığı değerleri Şekil 4.3'de gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda meyve ağırlığı bakımından çeşitler arasında önemli farklılık saptanmamıştır. Bununla birlikte Sweet Ann çeşidinin meyve ağırlığı değerleri (15.1 g), Albion ve Portola çeşitlerinin meyve ağırlığı değerlerinden biraz daha fazla olmuştur (sırasıyla 14.0 ve 13.9 g).



Şekil 4.3. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin meyve ağırlığı değerleri ( $p < 0.05$ )

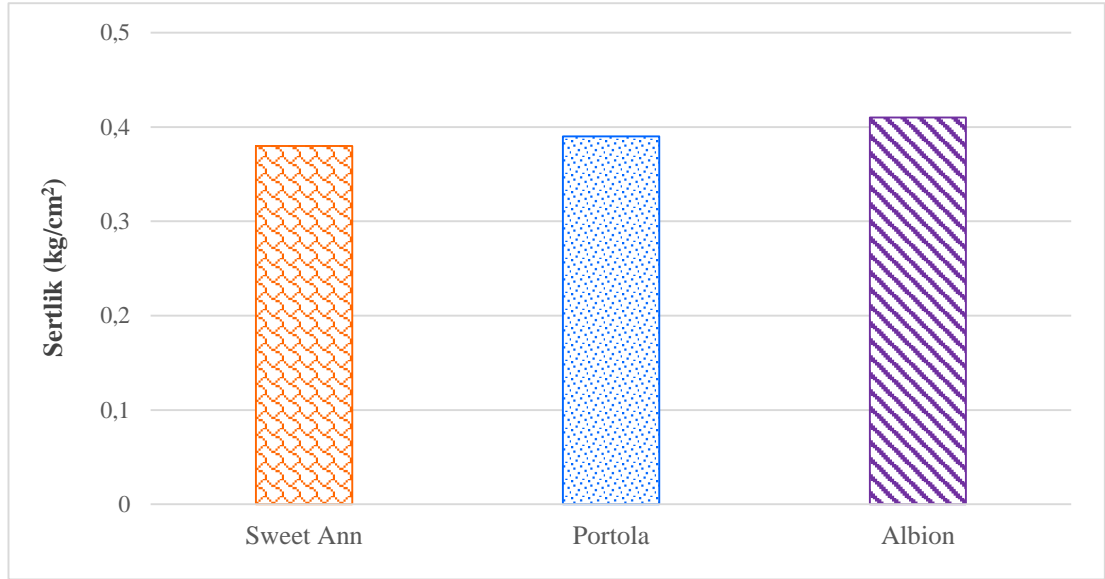
Çeşitlerde meyve ağırlığının hasat sezonu boyunca değişimi incelendiğinde, çeşitler arasında genel olarak sezon boyunca (kasım hariç) istatistiksel farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Şekil 4.4). Tüm çeşitlerin haziran ayından sonra meyve irilikleri azalmış, ekim ayında artmış, sezon sonunda (kasım) ise Albion ve Portola'da bariz olmak üzere oldukça azalmıştır. Denemede genel olarak Sweet Ann çeşidi tüm hasat sezonu boyunca daha yüksek meyve iriliğine sahip olmuş, Portola ve Albion çeşitleri ise birbirine benzer ve Sweet Ann çeşidine göre daha düşük meyve iriliği değerleri göstermiştir.



Şekil 4. 4. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde meyve ağırlığının hasat sezonu boyunca değişimi ( $p < 0.05$ )

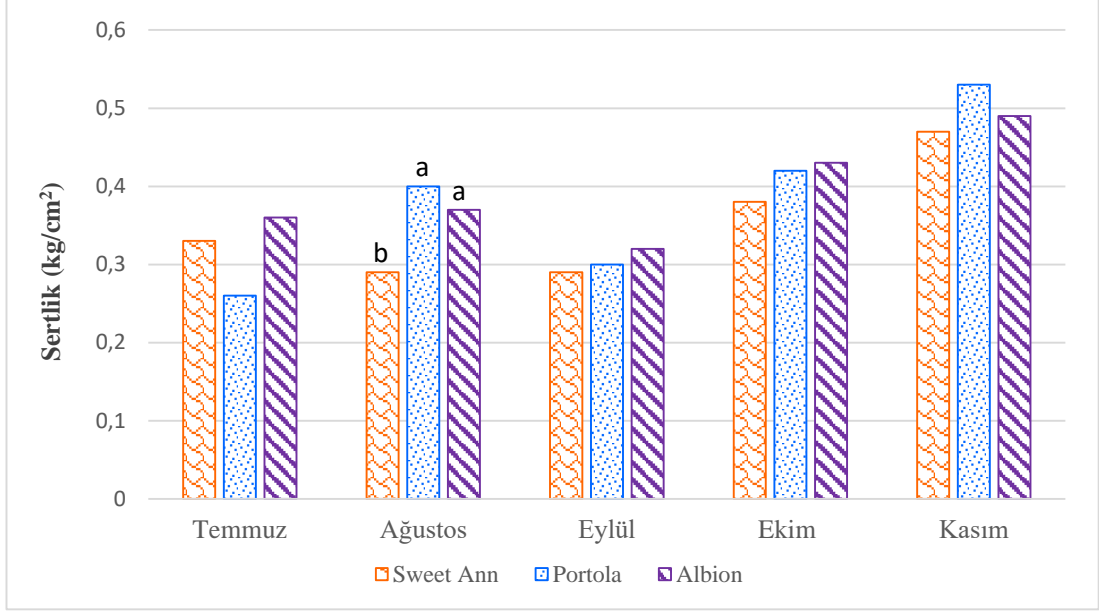
#### 4.1.4. Meyve Eti Sertliği ve Meyve Eti Sertliğinin Hasat Sezonu Boyunca Değişimi

Meyve eti sertlikleri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olmadığı belirlenmiştir (şekil 4.5). Bununla birlikte Albion çeşitinin meyve eti sertliği değerleri ( $0.41 \text{ kg/cm}^2$ ), Portola ve Sweet Ann çeşitlerine göre biraz daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla  $0.39$  ve  $0.38 \text{ kg/cm}^2$ ).



şekil 4. 5. Denemeye alınan ilek çeşitlerinin meyve eti sertliği değerleri ( $p < 0.05$ )

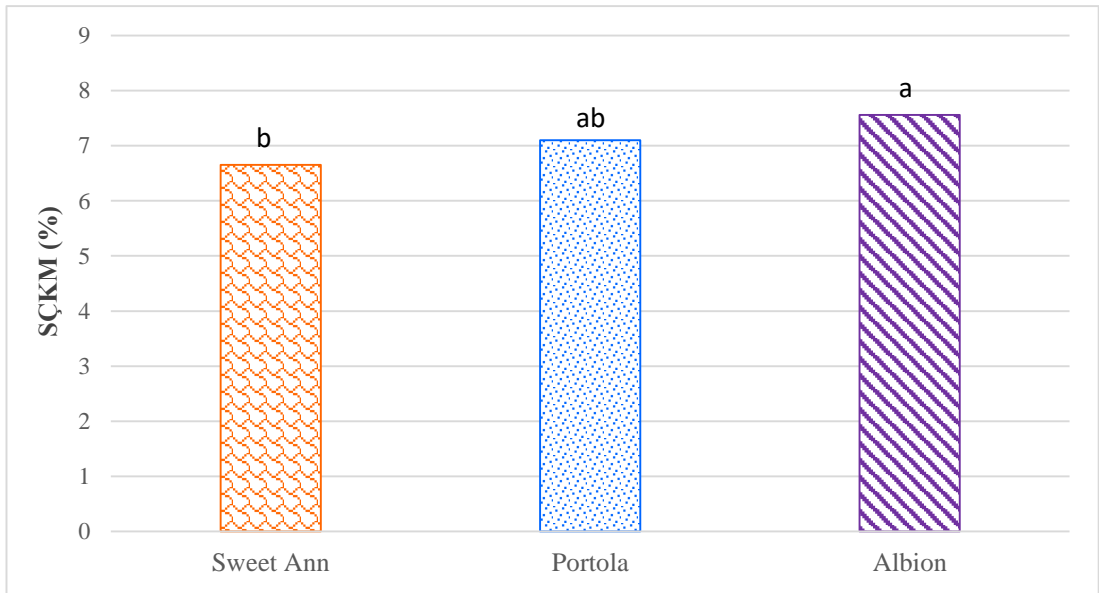
Denemeye alınan çeşitlerin meyve eti sertliği değerlerinin mevsimsel değişimine bakıldığında (şekil 4.6), ağustos ayı dışında meyve sertliği bakımından çeşitler arasında önemli farkların olmadığı belirlenmiştir. Denemede genel olarak Sweet Ann eşidi en düşük meyve eti sertliğine sahip olmuştur. Portola ve Albion eşitleri meyve eti sertliği bakımından genel olarak benzer seyir göstermişler ve Sweet Ann çeşidinden daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Ayrıca denemede tüm çeşitlerde ekim ve kasım aylarında meyve eti sertliği değerlerinin arttığı gözlenmiştir.



Şekil 4. 6. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde meyve eti sertliğinin hasat sezonu boyunca değişimi (p<0.05)

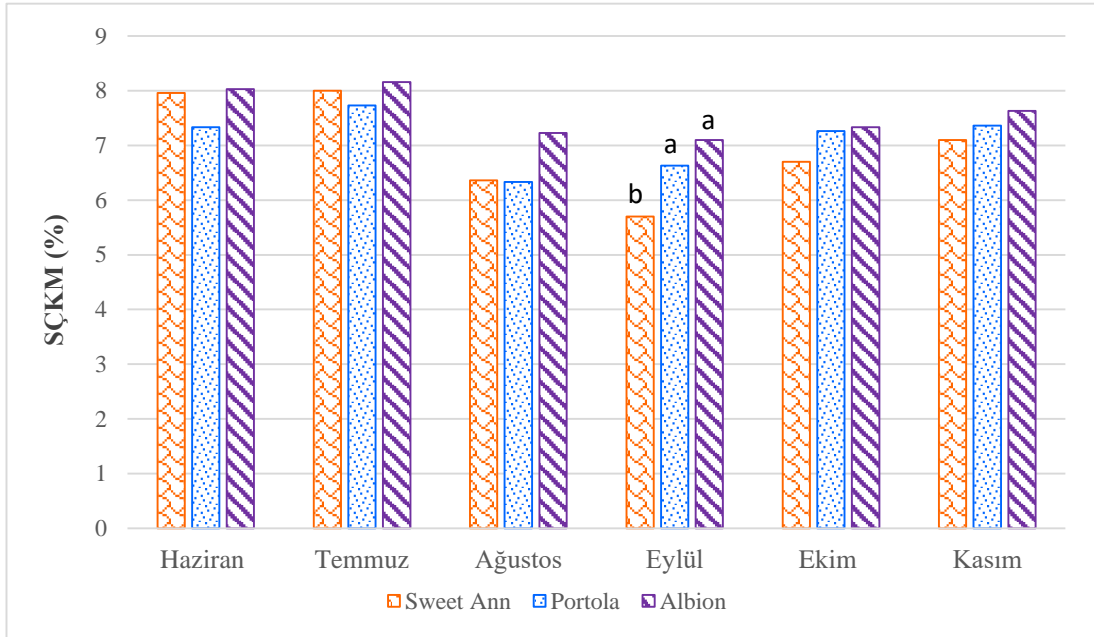
#### 4.1.5. Suda Çözünabilir Toplam Kuru Madde İçeriği (SÇKM) ve Suda Çözünabilir Toplam Kuru Madde İçeriğinin Hasat Sezonu Boyunca Değişimi

Araştırmada kullanılan çeşitlerde çözünabilir kuru madde içerikleri (SÇKM) bakımından önemli istatistiksel farklar belirlenmiştir (Şekil 4.7). En yüksek SÇKM değerine Albion (7.6 %) çeşidi, en düşük SÇKM değerine Sweet Ann (6.7 %) çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. 7. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin SÇKM değerleri (p<0.05)

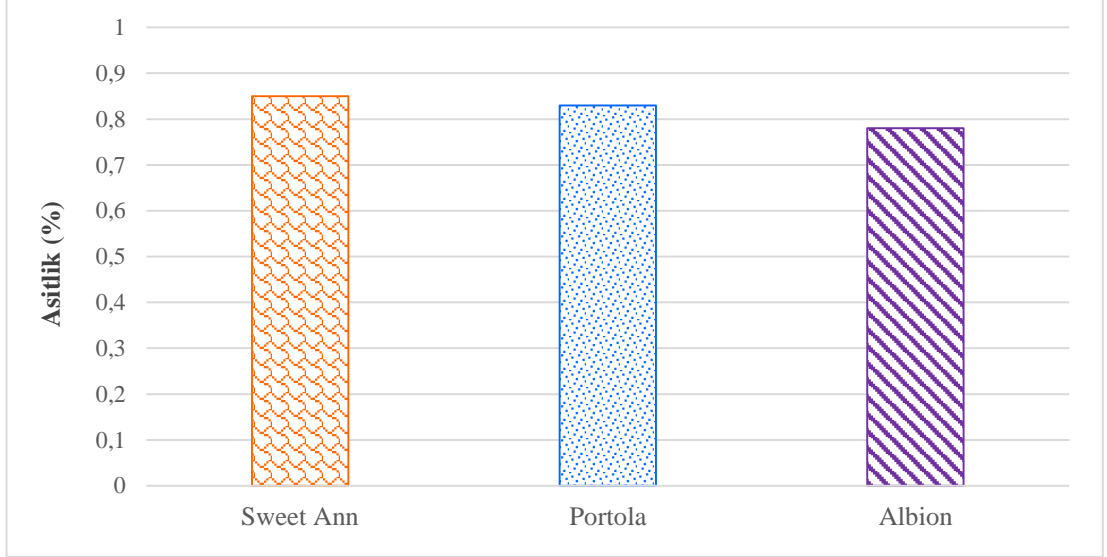
Denemeye alınan çilek çeşitlerinde SÇKM içeriğinin mevsimsel dağılımına bakıldığında (Şekil 4.8), eylül ayı hariç sezon boyunca çeşitler arasında istatistiksel farkların olmadığı belirlenmiştir. Eylül ayında en yüksek SÇKM değeri Albion, en düşük SÇKM değeri Sweet Ann’de belirlenmiştir. Denemede genel olarak tüm sezon boyunca Albion’un biraz daha yüksek SÇKM değerlerine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca tüm çeşitlerde hasat sezonu başında haziran ve temmuz aylarında SÇKM içeriklerinin yüksek, sezon sonunda ekim ve kasım aylarında nispeten yüksek, ağustos ve eylül aylarında ise düşük seyrettiği gözlemlenmiştir.



Şekil 4. 8. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde SÇKM içeriğinin hasat sezonu boyunca değişimi (p<0.05)

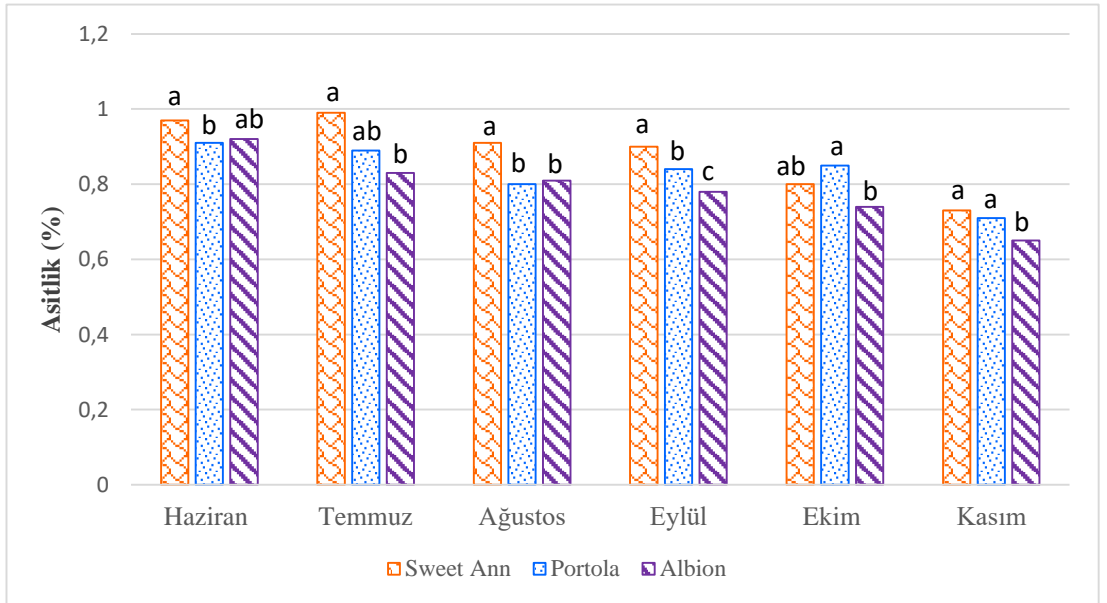
#### 4.1.6. Titre Edilebilir Asit İçeriği ve Titre Edilebilir Asit İçeriğinin Hasat Sezonu Boyunca Değişimi

Araştırmada kullanılan çilek çeşitlerine ait toplam titre edilebilir asit içeriği Şekil 4.9’da gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına göre asit içeriğinin çeşitler arasında önemli farklılık göstermediği belirlenmiştir. Bununla birlikte Sweet Ann ve Portola daha yüksek (sırasıyla % 0.85 ve % 0.83), Albion ise daha düşük asit içeriği değerlerine sahip olmuştur (% 0.78).



Şekil 4. 9. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde titre edilebilir asit içeriği değerleri ( $p < 0.05$ )

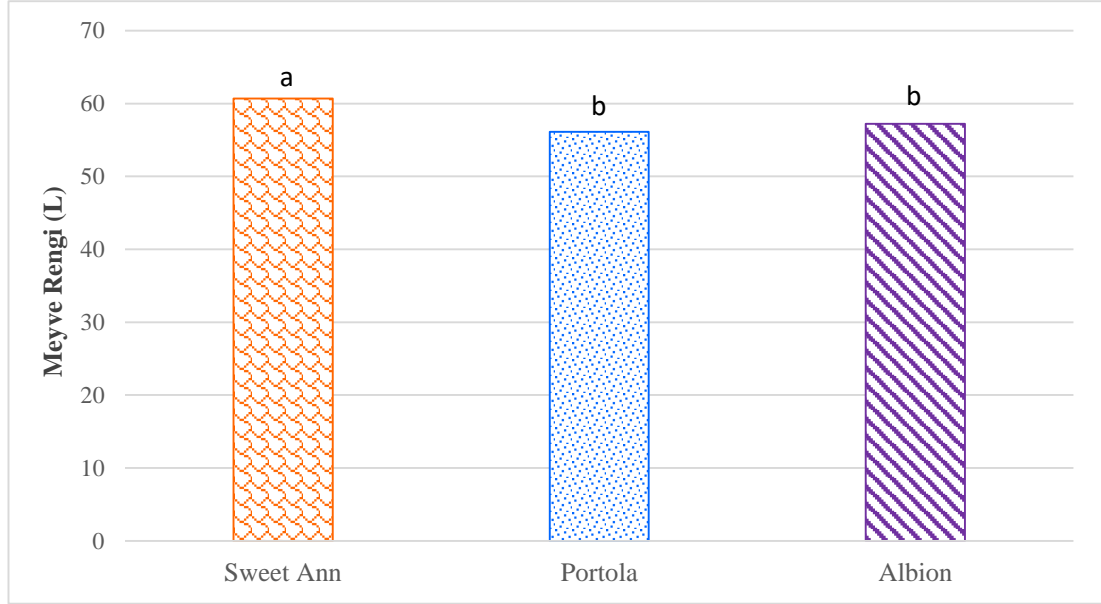
Denemeye alınan çilek çeşitlerinde titre edilebilir asit içeriğinin mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.10) sezon boyunca çeşitler arasındaki istatistiksel farkların çok önemli olduğu belirlenmiştir. Genel olarak tüm sezon boyunca (ekim ayı hariç) Sweet Ann çeşidi en yüksek asit içeriğine sahip çeşit olmuştur. Sezonun ilk üç ayında Albion ve Portola asit içeriği bakımından birbirine benzer durum gösterirken hasat sezonunun son üç ayında ise Albion çeşidinin en düşük asit içeriği değerleri gösterdiği izlenmiştir. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde asit içeriğinin sezonun başından sonuna kadar kademeli olarak düştüğü gözlemlenmiştir.



Şekil 4. 10. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde titre edilebilir asit içeriğinin hasat sezonu boyunca değişimi ( $p < 0.05$ )

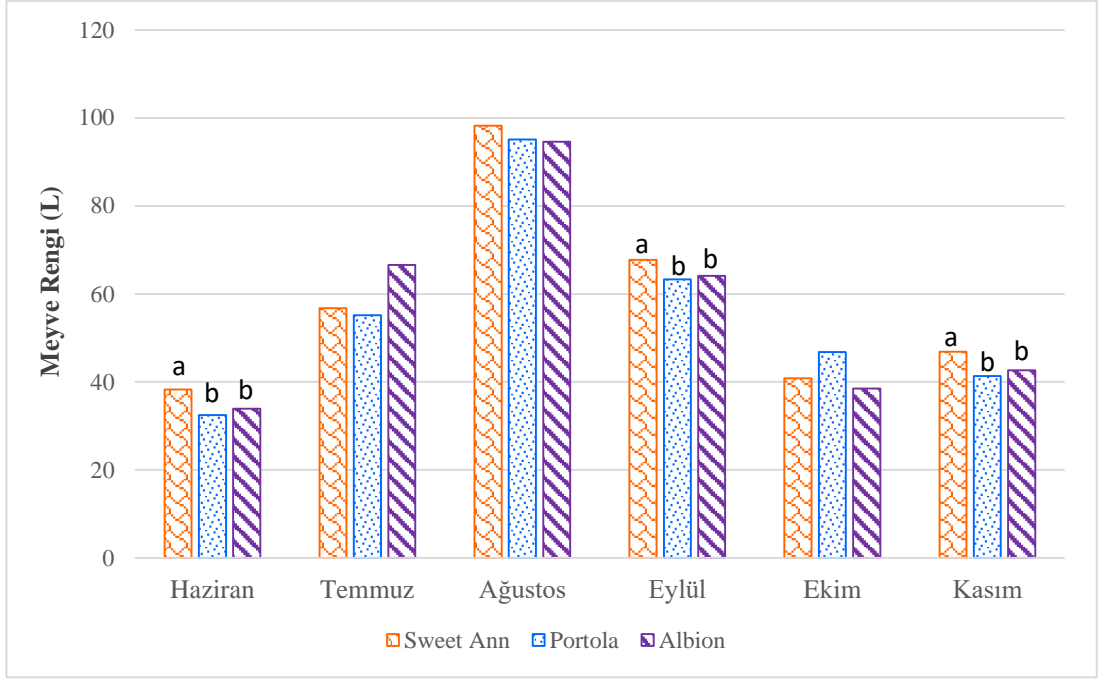
#### 4.1.7. Meyve Rengi ve Meyve Renginin Hasat Sezonu Boyunca Değişimi

İncelenen çeşitlerin meyve parlaklık (L) değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.11). En parlak meyveler (L) Sweet Ann çeşidinde belirlenmiş (L=60,7); en düşük parlaklık değerine sahip çeşitler ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Portola ve Albion olmuştur (sırasıyla L=56,1 ve L=57,2).



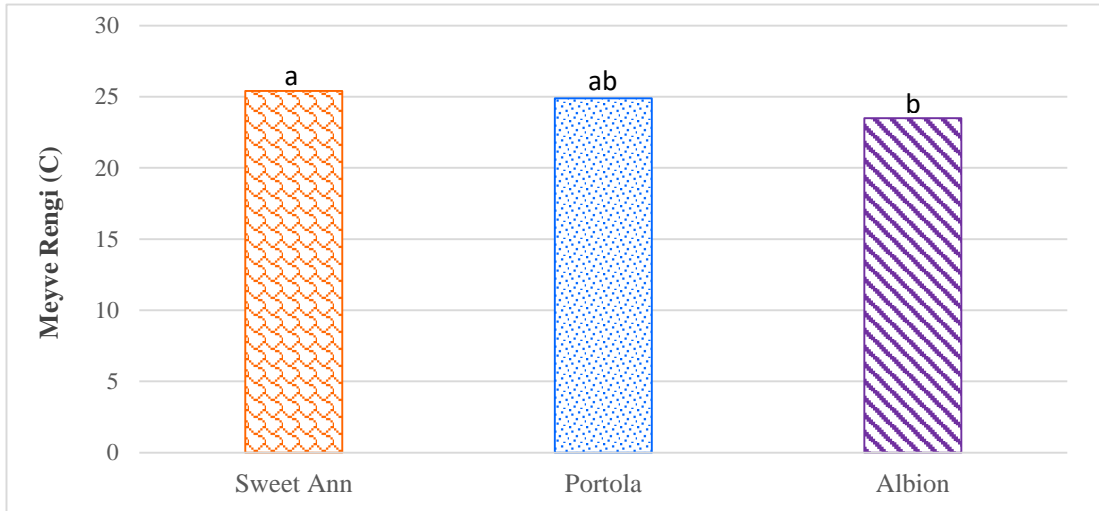
Şekil 4. 11. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin meyve rengi (L) değerleri (p<0.05)

Denemeye alınan çeşitlerde meyve parlaklığının (L), mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.12) sezon başı (haziran), ortası (Eylül) ve sonunda (kasım) çeşitler arasındaki farkların önemli olduğu; Sweet Ann'in en yüksek parlaklık değerleri gösterirken, Albion ve Portola'nın benzer ve en düşük parlaklık değerleri gösterdiği belirlenmiştir. Diğer yandan denemede tüm çeşitlerde meyve parlaklığı değerlerinin sezon başında (haziran) ve sezon sonunda (ekim, kasım) en düşük, sezon ortasında ise (ağustos) en yüksek değerler gösterdiği belirlenmiştir. Sezon boyunca çeşitler genel olarak aynı tutumu sergileyip, en parlak meyveler Sweet Ann çeşidinden, en az parlaklığa sahip meyveler ise Portola ve Albion çeşitlerinden alınmıştır.



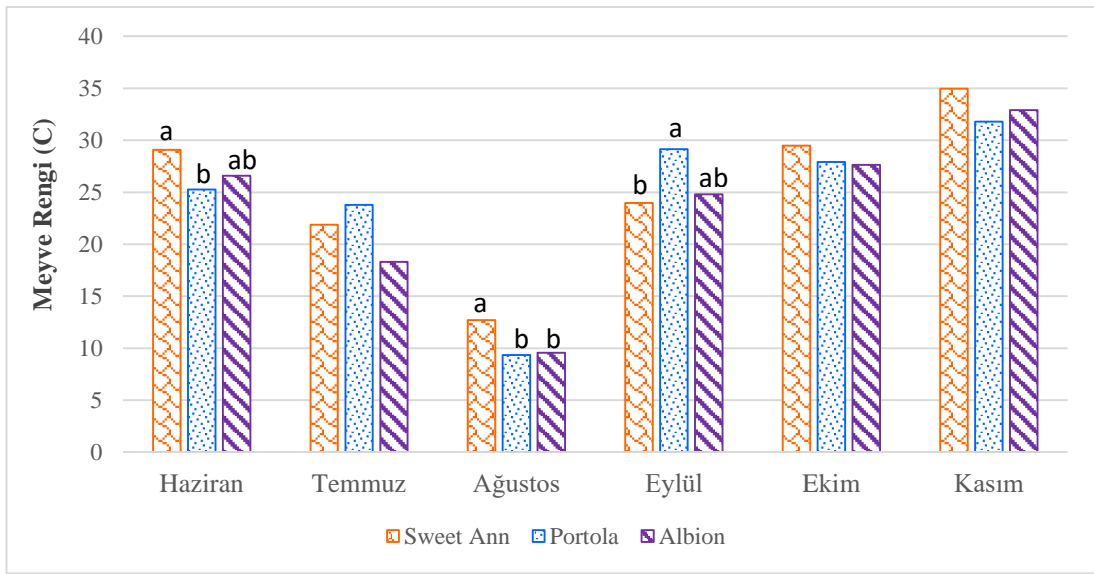
Şekil 4. 12. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde meyve rengi (L) değerlerinin hasat sezonu boyunca değişimi ( $p<0.05$ )

İncelenen çeşitlerin meyve renk yoğunluğu (C) değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.13). En yüksek renk yoğunluğuna Sweet Ann çeşidi ( $C=25.4$ ), en düşük renk yoğunluğuna ise Albion çeşidinin ( $C=23.5$ ) sahip olduğu belirlenmiştir.



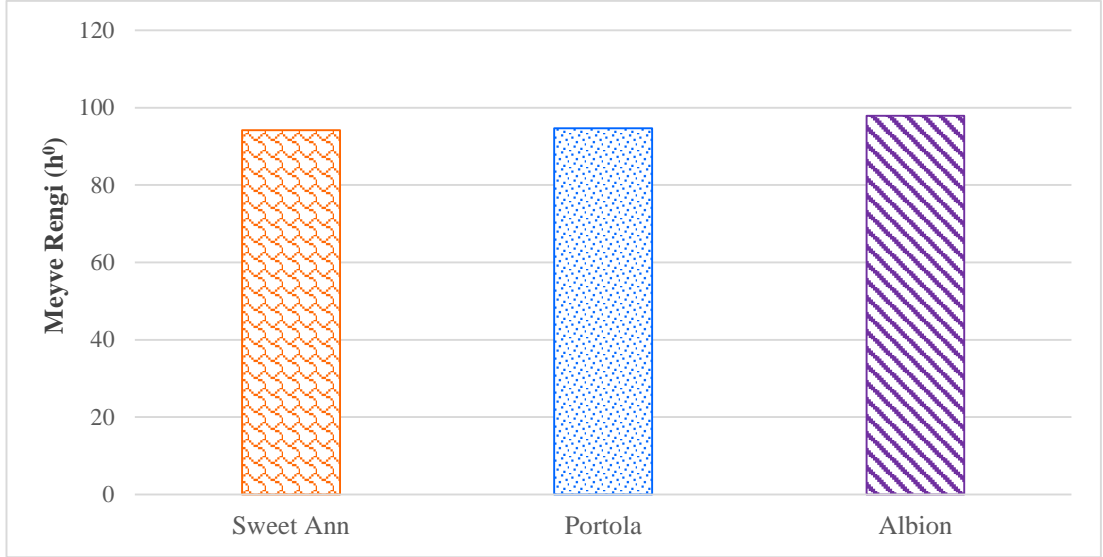
Şekil 4. 13. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin meyve rengi (C) değerleri ( $p<0.05$ )

Denemeye alınan çeşitlerde meyve renk yoğunluğunun (C), mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.14) sezon başı (haziran) ve ortalarında (ağustos ve eylül) çeşitler arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiş olup; haziran ve ağustos aylarında en yüksek renk yoğunluğuna Sweet Ann çeşidi sahip olmuş, diğer iki çeşidin renk yoğunlukları genel olarak birbirine benzer bulunmuştur. Eylül ayında ise en yüksek renk yoğunluğuna Portola, en düşük renk yoğunluğuna Sweet Ann çeşidi sahip olmuştur. Diğer yandan denemedeki tüm çeşitlerde sezon başından (haziran) itibaren ağustos ayının sonuna kadar meyve renk yoğunluğu azalmış, bu tarihten itibaren artmaya başlamıştır.



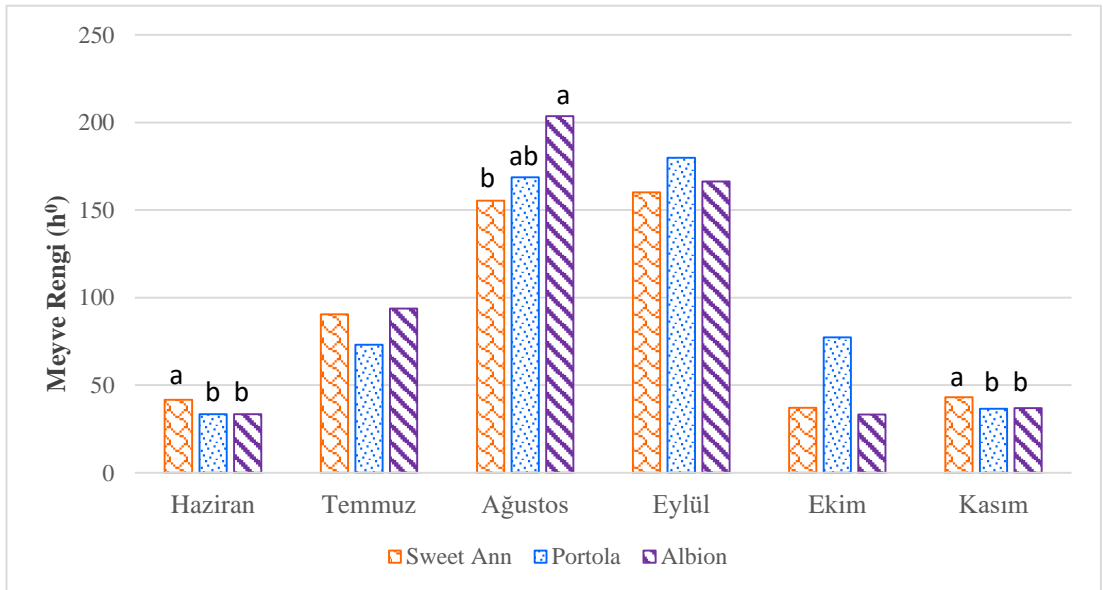
Şekil 4. 14. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde meyve rengi (C) değerlerinin hasat sezonu boyunca değişimi ( $p < 0.05$ )

İncelenen çeşitlerin meyve renk açısı değeri ( $h^{\circ}$ ) bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak farkların önemli olmadığı belirlenmiştir (Şekil 4.15).



Şekil 4. 15. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin meyve rengi (h°) değerleri (p<0.05)

Denemeye alınan çeşitlerde meyve renk açısı değerinin (h°), mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.16), sezon başı (haziran), ortası (ağustos) ve sonunda (kasım) çeşitler arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir; sezon başı (haziran) ve sonunda (kasım) Albion ve Portola'nın benzer ve en koyu kırmızı meyvelere sahip olduğu Sweet Ann çeşidinin en açık kırmızı meyvelere sahip olduğu belirlenmiştir. Sezon ortasında (ağustos) ise Sweet Ann'in en koyu kırmızı, Albion çeşidinin en açık kırmızı meyvelere sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan tüm çeşitlerin sezon ortalarında daha açık renkli meyvelere sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4. 16. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde meyve rengi (h°) değerlerinin hasat sezonu boyunca değişimi (p<0.05)

## 4.2. Bitki Büyümesi İle İlgili Ölçüm ve Analizler

### 4.2.1. Klorofil Miktarı ve Klorofil Miktarının Mevsimsel Değişimi

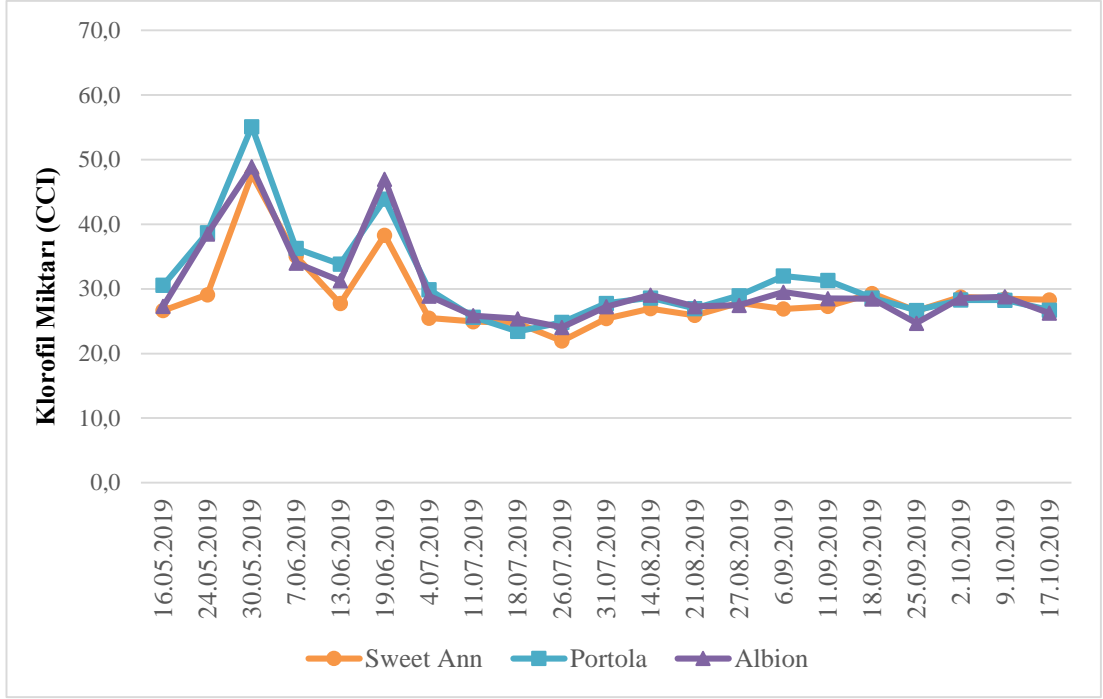
Araştırmada kullanılan çilek çeşitlerinin klorofil miktarları mayıs ortalarından başlayarak ekim sonuna kadar 22 hafta süreyle kaydedilmiştir. Çeşitlerin klorofil miktarları ve klorofil miktarının sezon boyunca değişimi Tablo 4.2 ve Şekil 4.17’de gösterilmiştir. Denemede en yüksek klorofil değerleri Portola ve Albion, en az klorofil değeri ise Sweet Ann çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde ortalama klorofil miktarı (CCI) ve klorofil miktarının mevsimsel değişimi

Tarihler	Çeşitler			Önem düzeyi
	Sweet Ann	Portola	Albion	
16 May.	26.7	30.6	27.3	ÖD
24 May.	29.1 b	38.7 a	38.5 a	(p<0.05)
30 May.	47.7 b	55.1 a	48.9 ab	(p<0.05)
7 Haz.	35.1	36.3	34.0	ÖD
13 Haz.	27.7	33.8	31.3	ÖD
19 Haz.	38.3	43.9	47.0	ÖD
4 Tem.	25.5 b	29.9 a	28.9 ab	(p<0.05)
11 Tem.	24.9	25.6	25.9	ÖD
18 Tem.	24.7	23.4	25.4	ÖD
26 Tem.	22.0	24.8	24.1	ÖD
31 Tem.	25.4	27.8	27.3	ÖD
14 Ağu.	27.0	28.6	29.1	ÖD
21 Ağu.	25.9	27.0	27.3	ÖD
27 Ağu.	27.8	29.0	27.5	ÖD
6 Eyl.	26.9 b	32.0 a	29.5 ab	(p<0.05)
11 Eyl.	27.3 b	31.3 a	28.5 ab	(p<0.05)
18 Eyl.	29.3	28.6	28.5	ÖD
25 Eyl.	26.6	26.7	24.7	ÖD
2 Eki.	28.8	28.3	28.6	ÖD
9 Eki.	28.5	28.3	28.8	ÖD
17 Eki.	28.3	26.7	26.3	ÖD
23 Eki.	28.9	28.9	30.4	ÖD
Ort.	28.7 b	31.1 a	30.3 a	

<sup>a,b,c</sup> Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05)

ÖD: Önemli Değil



Şekil 4. 17. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde klorofil miktarının mevsimsel değişimi ( $p < 0.05$ )

İncelenen çilek çeşitleri arasında klorofil miktarı bakımından genel olarak sezonun büyük bir kısmında istatistiksel olarak önemli fark tespit edilmemiştir. Bununla birlikte çeşitlerin klorofil miktarı bakımından yaklaşık olarak sezon başlarında (24 ve 30 Mayıs, 4 Temmuz) ve sonlarında (6 ve 11 Eylül) çeşitler arası istatistiksel farkların önemli olduğu, en yüksek klorofil miktarına Portola, en düşük klorofil miktarına ise Sweet Ann çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir. Çeşitler sezon boyunca klorofil miktarlarındaki değişim bakımından benzer eğilim göstermişlerdir. Tüm çeşitlerin ilk ölçüm tarihi olan 16 Mayıs'dan itibaren 19 Haziran'a kadar başlıca iki pik noktası ile klorofil miktarlarında artış olmuştur. 19 Haziran'dan itibaren belli bir düşüş görülerek sezon sonuna kadar klorofil miktarları değerlerinin genellikle sabit bir düzeyde ilerlediği tespit edilmiştir.

#### 4.2.2. Kol Sayısı ve Kol Sayısının Mevsimsel Değişimi

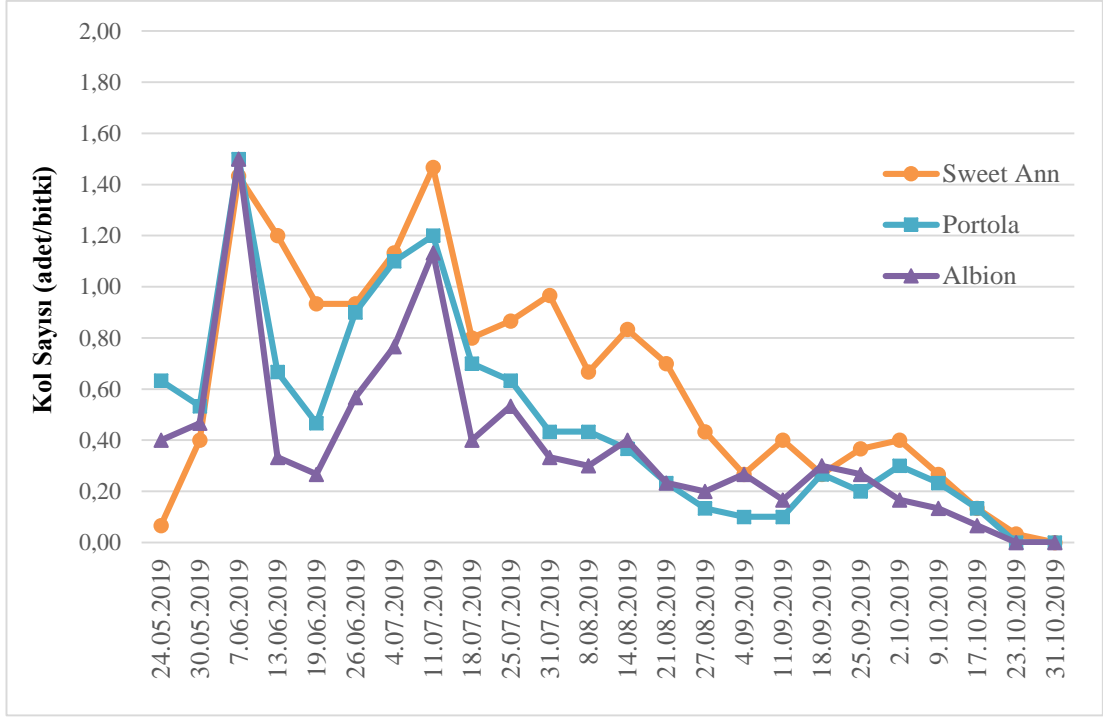
Denemeye alınan çilek çeşitlerinin kol sayıları mayıs sonlarından başlayarak ekim sonuna kadar 23 hafta süreyle kaydedilmiştir. Çeşitlerin bitki başına kol sayıları ve kol sayısının sezon boyunca değişimi Tablo 4.3 ve Şekil 4.18'de gösterilmiştir. Denemede en fazla kol Sweet Ann, en az kol ise Albion çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına kol sayısı (adet/bitki) ve kol sayısının mevsimsel değişimi

Tarihler	Çeşitler			Önem düzeyi
	Sweet Ann	Portola	Albion	
24 May.	0.1 b	0.6 a	0.4 ab	(p<0.05)
30 May.	0.4	0.5	0.5	ÖD
7 Haz.	1.4	1.5	1.5	ÖD
13 Haz.	1.2 a	0.7 ab	0.3 b	(p<0.05)
19 Haz.	0.9 a	0.5 ab	0.3 b	(p<0.05)
26 Haz.	0.9 a	0.9 a	0.6 b	(p<0.05)
4 Tem.	1.1	1.1	0.8	ÖD
11 Tem.	1.5	1.2	1.1	ÖD
18 Tem.	0.8	0.7	0.4	ÖD
25 Tem.	0.9	0.6	0.5	ÖD
31 Tem.	1.0 a	0.4 b	0.3 b	(p<0.05)
8 Ağu.	0.7	0.4	0.3	ÖD
14 Ağu.	0.8	0.4	0.4	ÖD
21 Ağu.	0.7	0.2	0.2	ÖD
27 Ağu.	0.4	0.1	0.2	ÖD
4 Eyl.	0.3	0.1	0.3	ÖD
11 Eyl.	0.4	0.1	0.2	ÖD
18 Eyl.	0.3	0.3	0.3	ÖD
25 Eyl.	0.4 a	0.2 b	0.3 b	(p<0.05)
2 Eki.	0.4 a	0.3 a	0.2 b	(p<0.05)
9 Eki.	0.3 a	0.2 ab	0.1 b	(p<0.05)
17 Eki.	0.1	0.1	0.1	ÖD
23 Eki.	0.0	0.0	0.0	ÖD
Ort.	15.0 a	11.3 ab	9.2 b	

<sup>a,b,c</sup> Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05)

ÖD: Önemli Değil



Şekil 4. 18. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına kol sayısı ve kol sayısının mevsimsel değişimi ( $p < 0.05$ )

İncelenen çilek çeşitleri arasında kol sayısı bakımından genel olarak sezonun büyük bir kısmında istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte tüm çeşitlerde kol çıkışının başladığı 24 Mayıs tarihinde kol sayısı bakımından çeşitler arasında önemli farklılık belirlenmiş; en az kol Sweet Ann, en fazla kol ise Portola çeşidinde sayılmıştır. 13-26 Haziran arasında ve Temmuz sonunda (31 Temmuz) genel olarak Sweet Ann en yüksek, Albion en düşük kol sayısına sahip olmuştur. Eylül sonu ve ekim başı arasında da (25 Eylül-9 Ekim) yine Sweet Ann en yüksek, Albion en düşük kol sayısına sahip çeşitler olmuştur. Kol sayısındaki değişim bakımından genel olarak çeşitler benzer eğilim göstermişlerdir. Genel olarak sezon boyunca Sweet Ann en yüksek, Albion en düşük kol sayısına sahip olmuş ve tüm çeşitlerde 11 Temmuz'dan itibaren kol sayısı azalmaya başlamıştır.

### 4.2.3. Çiçek Sayısı ve Çiçek Sayısının Mevsimsel Değişimi

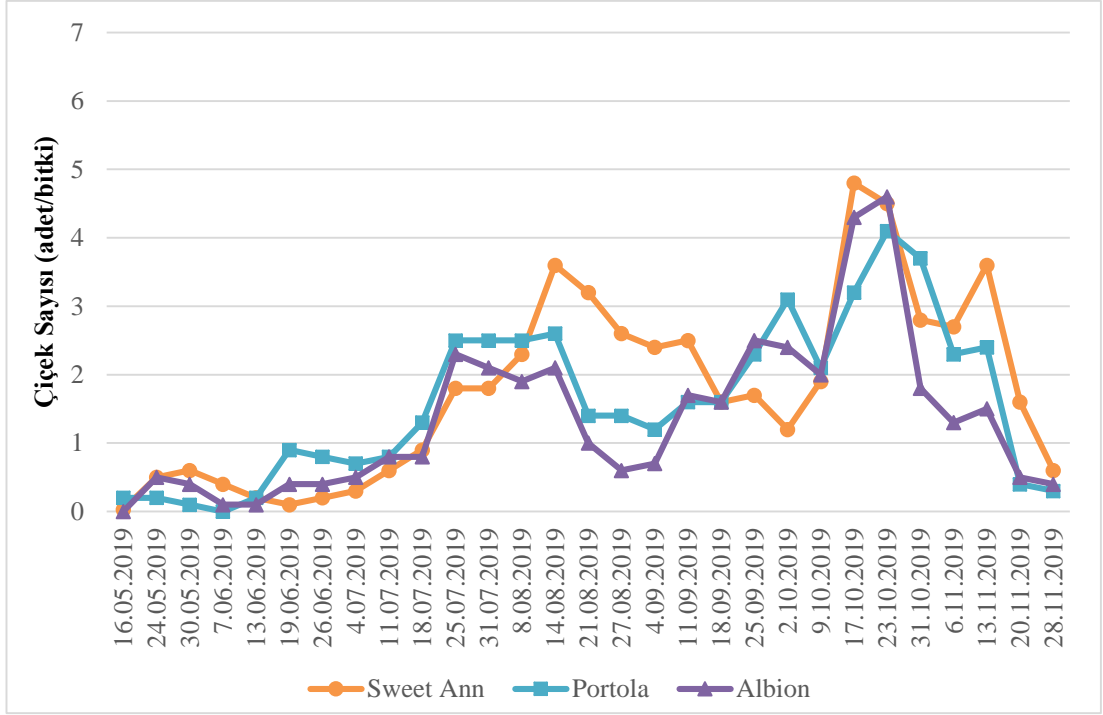
Araştırmada kullanılan çilek çeşitlerinde çiçeklenmenin başlamasından itibaren 29 hafta süreyle çiçek sayıları kaydedilmiştir. Çeşitlerin bitki başına çiçek sayıları ve çiçek sayısının sezon boyunca değişimi Tablo 4.4 ve Şekil 4.19'de gösterilmiştir. Araştırmada en fazla çiçek Sweet Ann ve Portola çeşitlerinden, en az çiçek ise Albion çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4. 4. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına çiçek sayısı (adet/bitki) ve çiçek sayısının mevsimsel değişimi

Tarihler	Çeşitler			Önem düzeyi
	Sweet Ann	Portola	Albion	
16 May.	0.0 b	0.2 a	0.0 b	(p<0.05)
24 May.	0.5 a	0.2 b	0.6 a	(p<0.05)
30 May.	0.6	0.1	0.5	ÖD
7 Haz.	0.4	0.0	0.1	ÖD
13 Haz.	0.3	0.2	0.1	ÖD
19 Haz.	0.2	0.9	0.5	ÖD
26 Haz.	0.3 b	0.8 a	0.4 ab	(p<0.05)
4 Tem.	0.3	0.7	0.5	ÖD
11 Tem.	0.7	0.9	0.8	ÖD
18 Tem.	0.9	1.4	0.8	ÖD
25 Tem.	1.8	2.6	2.3	ÖD
31 Tem.	1.9	2.5	2.1	ÖD
8 Ağu.	2.3	2.5	1.9	ÖD
14 Ağu.	3.6	2.6	2.1	ÖD
21 Ağu.	3.2 a	1.4 b	1.0 b	(p<0.05)
27 Ağu.	2.6 a	1.5 ab	0.6 b	(p<0.05)
4 Eyl.	2.5 a	1.3 b	0.7 b	(p<0.05)
11 Eyl.	2.5	1.6	1.7	ÖD
18 Eyl.	1.7	1.6	1.6	ÖD
25 Eyl.	1.7	2.4	2.5	ÖD
2 Eki.	1.3 b	3.1 a	2.4 ab	(p<0.05)
9 Eki.	2.0	2.1	2.1	ÖD
17 Eki.	4.8 a	3.2 b	4.3 ab	(p<0.05)
23 Eki.	4.6	4.2	4.6	ÖD
31 Eki.	2.9	3.7	1.8	ÖD
6 Kas.	2.7	2.4	1.3	ÖD
13 Kas.	3.7 a	2.4 b	1.5 b	(p<0.05)
20 Kas.	1.6 a	0.5 b	0.5 b	(p<0.05)
28 Kas.	0.6 a	0.3 b	0.4 b	(p<0.05)
Ort.	52.1 a	47.3 a	39.9 b	

<sup>a,b,c</sup> Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05)

ÖD: Önemli Değil



Şekil 4. 19. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına açan çiçek sayısının mevsimsel değişimi ( $p < 0.05$ )

İncelenen çilek çeşitleri arasında çiçek sayısı bakımından genel olarak sezonun büyük bir kısmında istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte çiçeklenmenin başladığı Mayıs ayı ortasında en fazla çiçek Portola çeşidinde sayılmış, diğer iki çeşitte çiçeklenme olmamıştır. Bir sonraki hafta ise (24 Mayıs) Sweet Ann ve Albion'da çiçeklenme artmış ve en fazla olmuş, Portola'nın çiçek sayısı ise sabit kalmıştır. Haziran sonunda (26 Haziran) ise Portola en fazla çiçeklenen çeşit olmuştur. Ayriyeten haziran sonundan itibaren (26 Haziran), çiçeklenme bakımından çeşitler arasındaki farklılıklara bakıldığında genel olarak (21,27 Ağustos, 4 Eylül, 17 Ekim ve 13 Kasım) Sweet Ann'in en yüksek, Portola ve Albion ise benzer ve en düşük çiçek sayılarına sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan denemedeki tüm çeşitlerin Mayıs'ın sonlarından (24 Mayıs) itibaren Ekim'in sonuna (23 Ekim) kadar çiçek üretimi artmış, bu tarihten itibaren düşmeye başlamıştır.

Denemedeki çeşitlerin genel olarak çiçeklenme bakımından eğilimlerine baktığımızda sezon boyunca Portola ve Albion'un birbirine benzer çiçeklenme davranışları gösterdiği Sweet Ann'in ise diğer iki çeşitten kısmen farklı davrandığı gözlemlenmiştir. Sweet Ann çeşidi 18 Temmuz'a kadar az çiçeklenme göstermiş (3.3 adet/bitki), 18 Temmuz-11 Eylül arasında en yoğun olarak çiçeklenmiş (21.3 adet/bitki), 9 Ekim-13 Kasım arasında çiçeklenmede artış göstermiş (20.7 adet/bitki), 20 Kasım'dan itibaren çiçeklenme oldukça azalmıştır (2.2 adet/bitki). Portola ve Albion çeşitleri 18 Temmuz'a kadar az bir çiçeklenme göstermiş (sırasıyla 4.0 ve 3.5 adet/bitki), 18 Temmuz- 21 Ağustos arasında çiçeklenme artmış (sırasıyla 11.6 ve 16.8 adet/bitki), 21 Ağustos ve 25 Eylül arasında her iki çeşitte de çiçeklenmede azalma görülmüş (sırasıyla 7.4 ve 11.2 adet/bitki); her iki çeşitte de 25 Eylül-13 Kasım arasında çiçeklenme en yoğun olmuş (sırasıyla 23.5 ve 20.5 adet/bitki), 20 Kasımdan sonra çiçeklenme yok denecek kadar azalmıştır.

#### **4.2.4. Yaprak Sayısı ve Yaprak Sayısının Mevsimsel Değişimi**

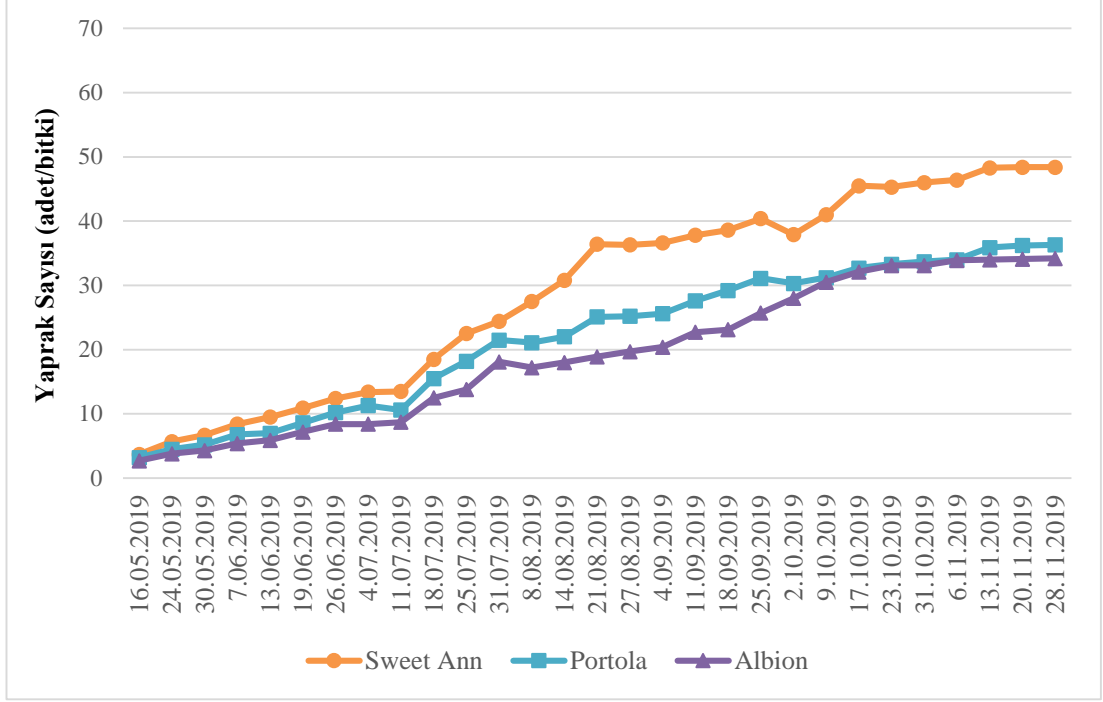
Denemeye alınan çilek çeşitlerinin yaprak sayıları Mayıs ortalarından başlayarak Kasım sonuna kadar 29 hafta süreyle kaydedilmiştir. Çeşitlerin bitki başına yaprak sayıları ve yaprak sayısının sezon boyunca değişimi Tablo 4.5 ve Şekil 4.20'de gösterilmiştir. Denemede en fazla yaprak Sweet Ann, en az yaprak ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Portola ve Albion çeşitlerinden elde edilmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına yaprak sayısı (adet/bitki) ve yaprak sayısının mevsimsel değişimi

Tarihler	Çeşitler			Önem düzeyi
	Sweet Ann	Portola	Albion	
16 May.	3.8 a	3.2 ab	2.8 b	(p<0.05)
24 May.	5.7 a	4.5 b	3.9 b	(p<0.05)
30 May.	6.7 a	5.2 b	4.4 b	(p<0.05)
7 Haz.	8.4 a	6.8 b	5.4 b	(p<0.05)
13 Haz.	9.5 a	7.0 b	5.9 b	(p<0.05)
19 Haz.	11.0 a	8.6 b	7.2 b	(p<0.05)
26 Haz.	12.5 a	10.2 b	8.4 b	(p<0.05)
4 Tem.	13.4 a	11.3 ab	8.4 b	(p<0.05)
11 Tem.	13.5 a	10.7 b	8.7 c	(p<0.05)
18 Tem.	18.6 a	15.5 b	12.5 c	(p<0.05)
25 Tem.	22.6 a	18.2 b	13.9 c	(p<0.05)
31 Tem.	24.5 a	21.5 ab	18.1 b	(p<0.05)
8 Ağu.	27.5 a	21.1 ab	17.3 b	(p<0.05)
14 Ağu.	30.8 a	22.0 b	18.0 c	(p<0.05)
21 Ağu.	36.4 a	25.1 b	18.9 c	(p<0.05)
27 Ağu.	36.4 a	25.3 b	19.7 c	(p<0.05)
4 Eyl.	36.7 a	25.6 b	20.4 b	(p<0.05)
11 Eyl.	37.9 a	27.6 b	22.7 b	(p<0.05)
18 Eyl.	38.6 a	29.2 ab	23.1 b	(p<0.05)
25 Eyl.	40.4 a	31.1 ab	25.7 b	(p<0.05)
2 Eki.	38.0 a	30.3 ab	28.0 b	(p<0.05)
9 Eki.	41.0 a	31.2 b	30.5 b	(p<0.05)
17 Eki.	45.6 a	32.7 b	32.1 b	(p<0.05)
23 Eki.	45.4 a	33.3 b	33.1 b	(p<0.05)
31 Eki.	46.0 a	33.8 b	33.1 b	(p<0.05)
6 Kas.	46.5 a	34.0 b	33.9 b	(p<0.05)
13 Kas.	48.3 a	35.9 b	34.1 b	(p<0.05)
20 Kas.	48.5 a	36.3 b	34.1 b	(p<0.05)
28 Kas.	48.5 a	36.3 b	34.2 b	(p<0.05)
Ort.	29.0 a	21.9 b	19.3 b	

<sup>a,b,c</sup> Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05)

ÖD: Önemli Değil

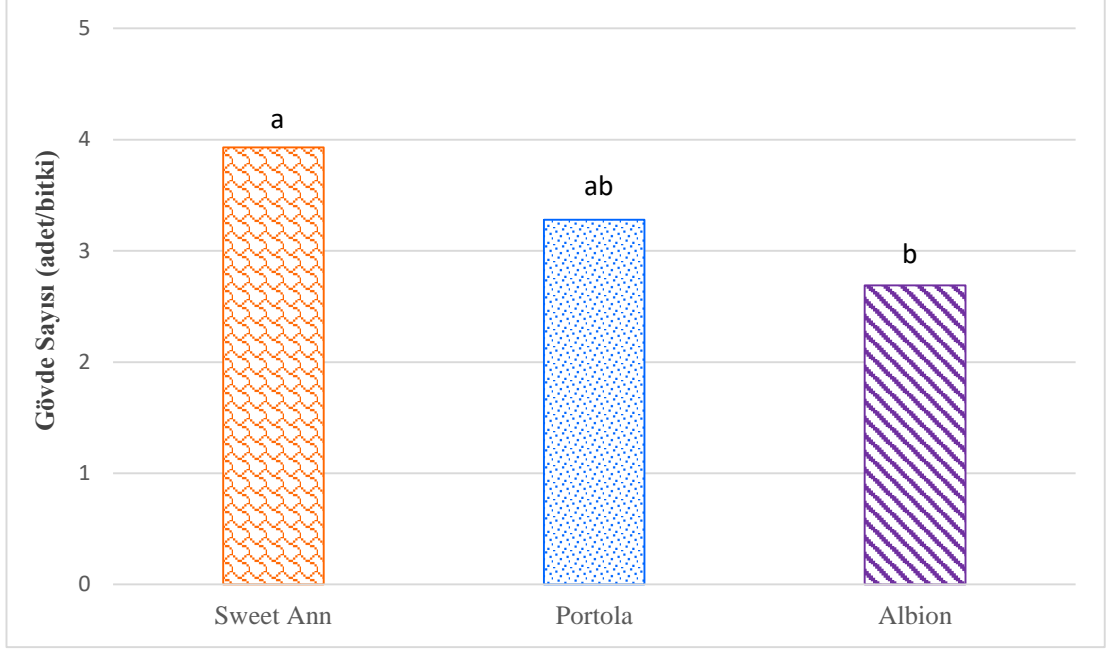


Şekil 4. 20. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına açan yaprak sayısının mevsimsel değişimi (p<0.05)

İncelenen çilek çeşitleri arasında yaprak sayısı bakımından sezon boyunca istatistiksel olarak önemli farklar olduğu tespit edilmiştir. Sezon boyunca, en fazla yaprak Sweet Ann çeşidinden, en az ise Portola ve Albion çeşitlerinden elde edilmiştir. Portola ve Albion çeşitleri yaprak sayısı bakımından istatistiksel olarak genel olarak aynı grupta yer almalarına karşın, Albion çeşidi sezon boyunca daha düşük yaprak sayısı değerlerine sahip olmuştur. Çeşitler tüm sezon boyunca yaprak sayısındaki değişim bakımından benzer bir gelişim göstermişlerdir. Denemedeki tüm çeşitler yaprak sayısı bakımından 11 Temmuz'a kadar yavaş, 11 Temmuz-17 Ekim arasında hızlı, 17 Ekim'den büyüme sezonu sonuna kadar durağan bir artış göstermişlerdir.

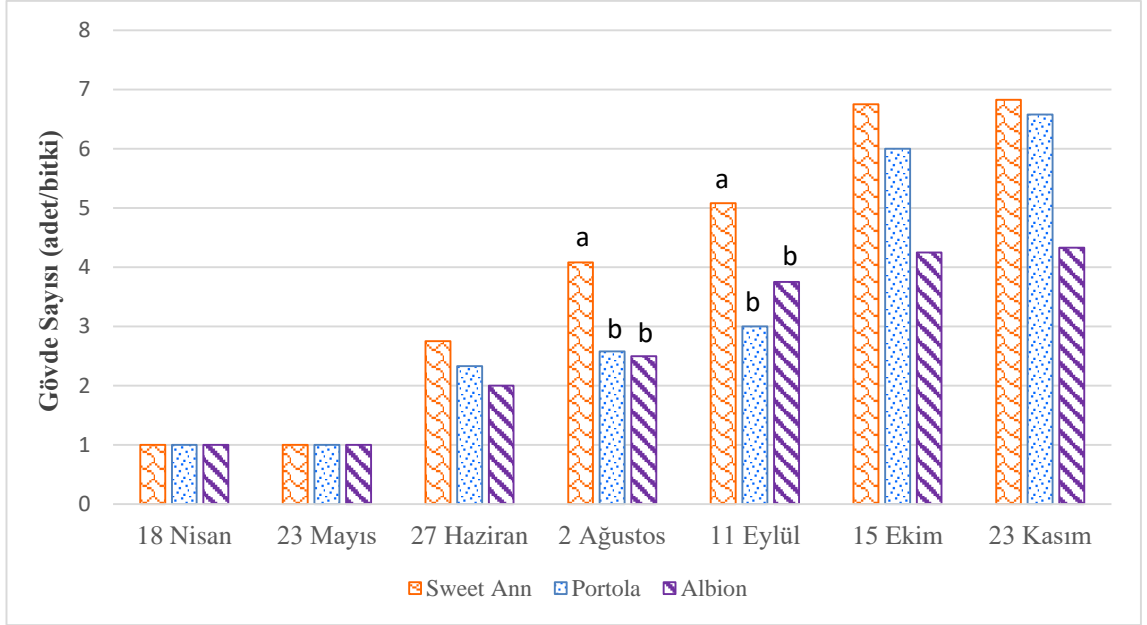
#### 4.2.5. Gövde Sayısı ve Gövde Sayısının Mevsimsel Değişimi

Araştırmada kullanılan çeşitlerde gövde sayısı bakımından önemli istatistiksel farklar belirlenmiştir (Şekil 4.21). En yüksek gövde sayısı değerine Sweet Ann (3.9 adet/bitki) çeşidi, en düşük gövde sayısı değerine ise Albion (2.7 adet/bitki) çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. 21. Denemeye alınan çilek bitkilerinin bitki başına gövde sayısı değerleri ( $p < 0.05$ )

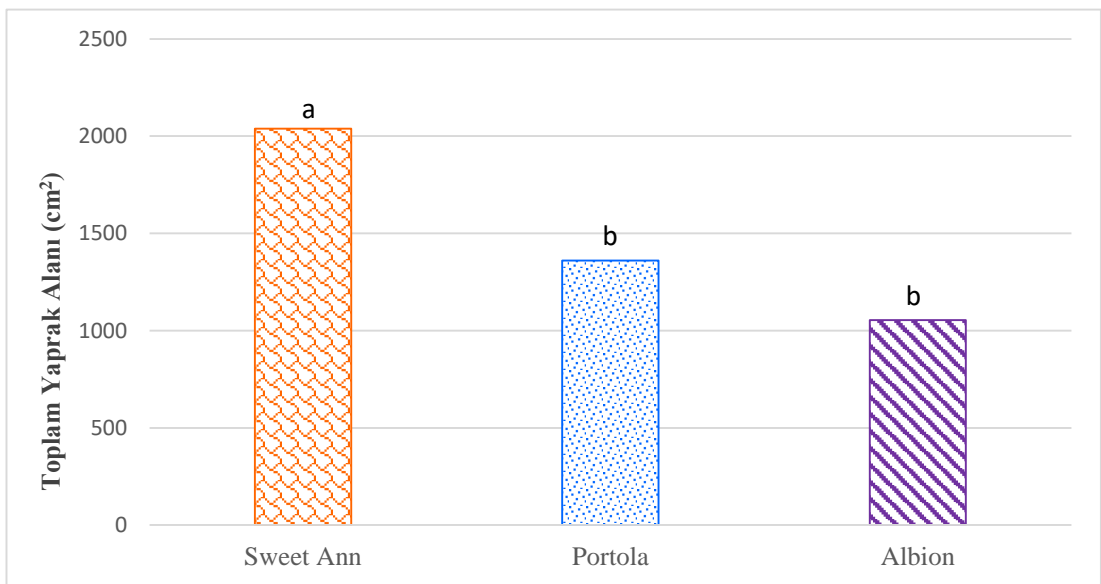
Çeşitlerde gövde sayısının büyüme sezonu boyunca değişimi incelendiğinde, çeşitler arasında genel olarak sezon boyunca istatistiksel farklılığın olmadığı, yalnızca Ağustos ve Eylül aylarında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.22). Ağustos ve Eylül aylarında Sweet Ann çeşidi en yüksek gövde sayısına sahip olurken, Portola ve Albion çeşitleri en düşük gövde sayılarına sahip olmuştur. Genel olarak gövde sayısının sezon boyunca değişimi bakımından çeşitler benzer eğilim göstermiştir. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde gövde sayısının haziran ayı itibariyle sezon sonuna kadar kademeli olarak yükseldiği gözlemlenmiştir. Sezon boyunca genel olarak yine en yüksek gövde sayısına Sweet Ann, en düşük gövde sayısına ise Albion çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. 22. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki başına gövde sayısının mevsimsel değişimi ( $p<0.05$ )

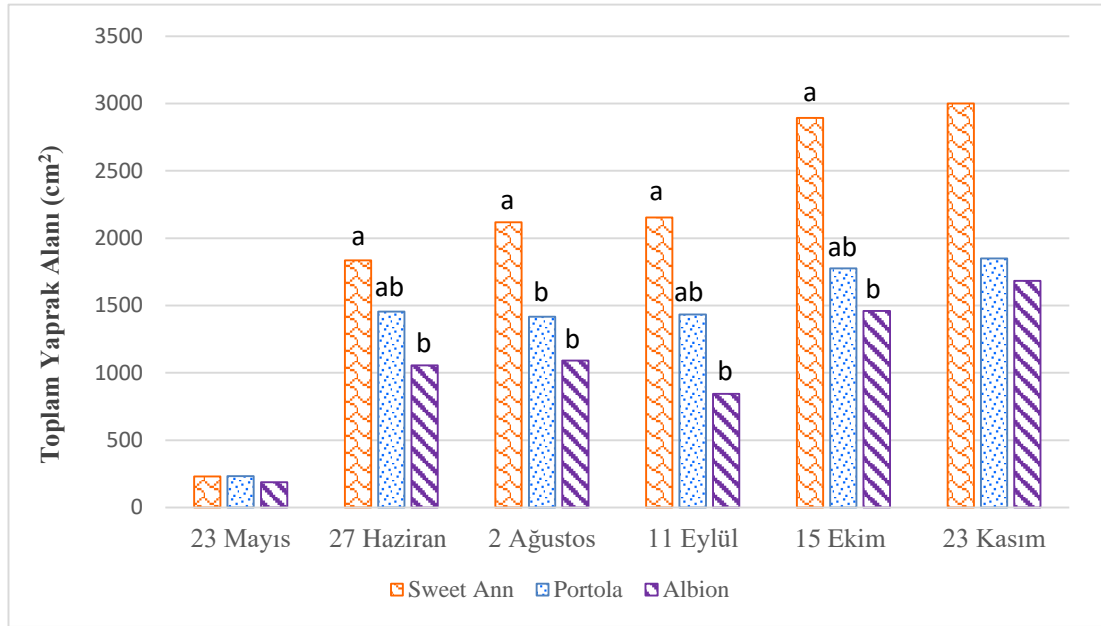
#### 4.2.6. Toplam Yaprak Alanı ve Toplam Yaprak Alanının Mevsimsel Değişimi

İncelenen çeşitlerin toplam yaprak alanı değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.23). En yüksek yaprak alanı değerine sahip çeşit Sweet Ann ( $2038.8 \text{ cm}^2$ ), en düşük yaprak alanı değerine sahip çeşitler ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Portola ve Albion olmuştur (sırasıyla  $1361.0$  ve  $1053.7 \text{ cm}^2$ ).



Şekil 4. 23. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin toplam yaprak alanı değerleri ( $p<0.05$ )

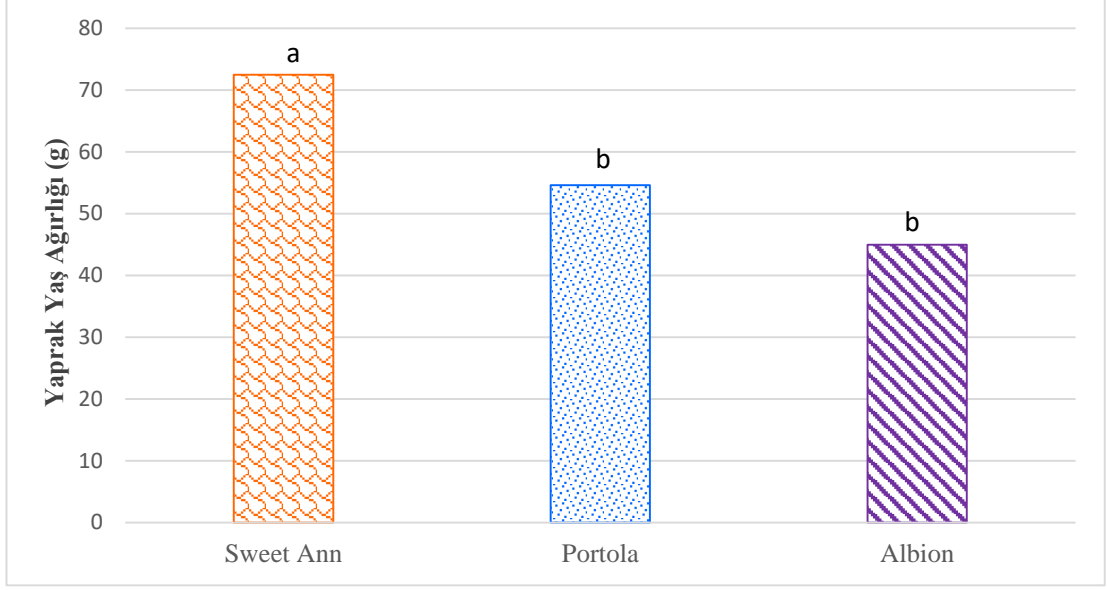
Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitkideki toplam yaprak alanının mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.24) sezon boyunca (mayıs ve kasım ayları hariç) çeşitler arasındaki istatistiksel farkların önemli olduğu; en yüksek bitki toplam yaprak alanına Sweet Ann çeşidi, en düşük ise Albion çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde toplam yaprak alanının sezonun başından sonuna kadar kademeli olarak yükseldiği ve tüm çeşitlerin en yüksek toplam yaprak alanı değerlerine sezon sonunda (ekim, kasım) ulaştığı tespit edilmiştir.



Şekil 4. 24. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde toplam yaprak alanı değerlerinin mevsimsel değişimi ( $p < 0.05$ )

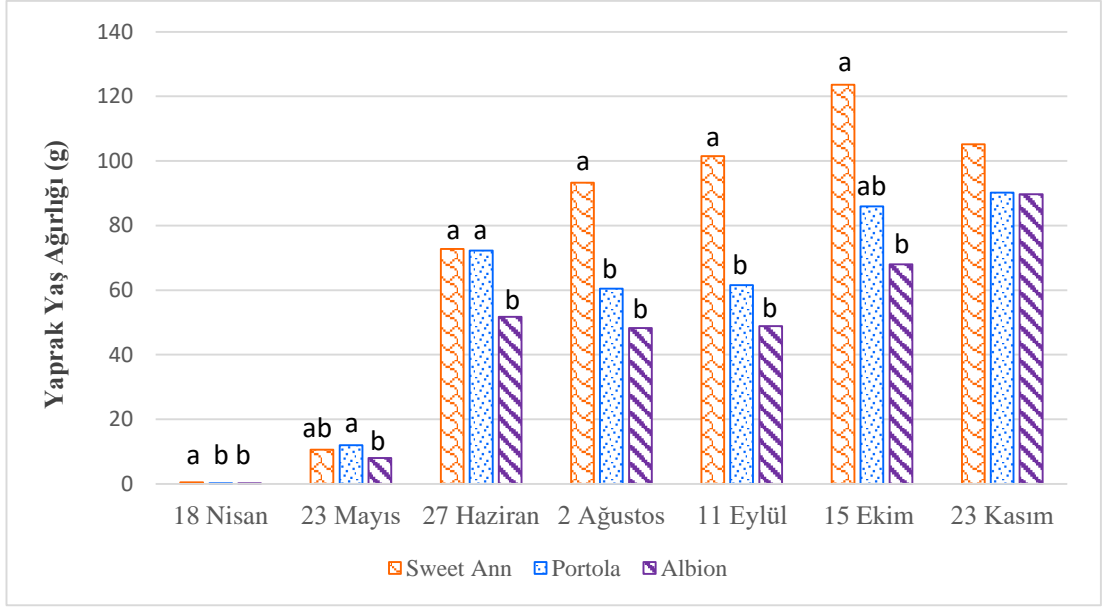
#### 4.2.7. Yaprak Yaş Ağırlığı ve Yaprak Yaş Ağırlığının Mevsimsel Değişimi

İncelenen çeşitlerin yaprak yaş ağırlığı değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.25). En yüksek yaprak yaş ağırlığı değerine sahip çeşit Sweet Ann (72.5 g), en düşük yaprak yaş ağırlığı değerine sahip çeşitler ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Portola ve Albion olmuştur (sırasıyla 54.6 ve 45.0 g).



Şekil 4. 25. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin yaprak yaş ağırlık değerleri ( $p<0.05$ )

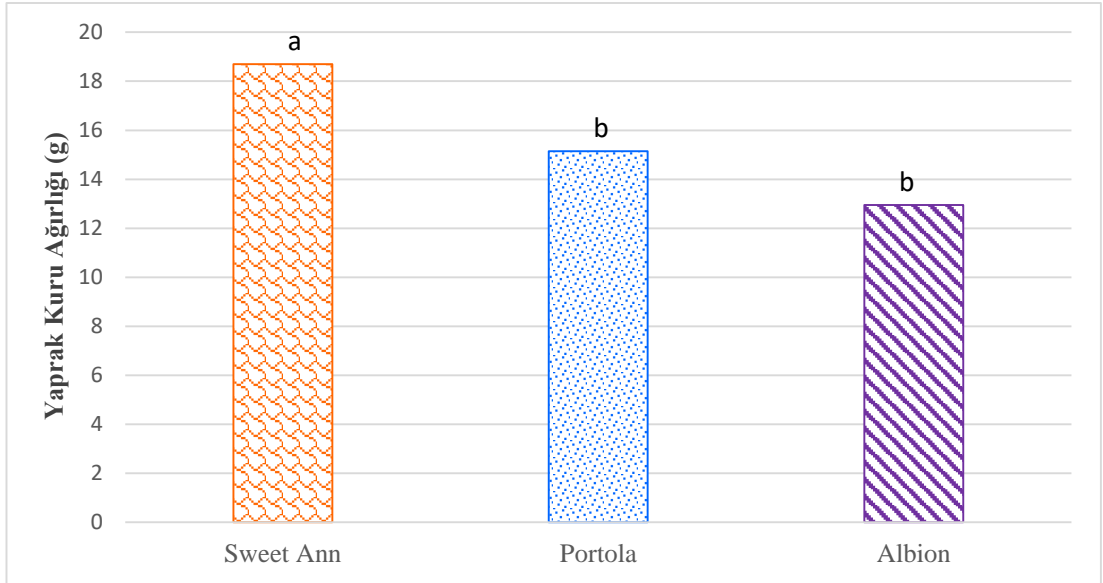
Denemeye alınan çilek çeşitlerinde yaprak yaş ağırlığının mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.26) sezon boyunca (kasım ayı hariç) çeşitler arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Sezon boyunca genel olarak Sweet Ann çeşidi en yüksek yaprak yaş ağırlığına sahip olurken, Albion çeşidi en düşük yaprak yaş ağırlığına sahip olmuştur. Portola çeşidinin yaprak yaş ağırlığı değerleri ise sezon boyunca Albion ile benzerlik göstermiştir (mayıs ve haziran ayları hariç). Genel olarak Sweet Ann çeşidi yaprak yaş ağırlığında sezon boyunca hızlı bir artış göstererek en yüksek değeri ekim ayında göstermiş, Albion ve Portola çeşitleri ise birbirine benzer ve daha yavaş bir artışla en yüksek değerleri ekim, kasım aylarında göstermişlerdir.



Şekil 4. 26. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde yaprak yaş ağırlığının mevsimsel değişimi ( $p < 0.05$ )

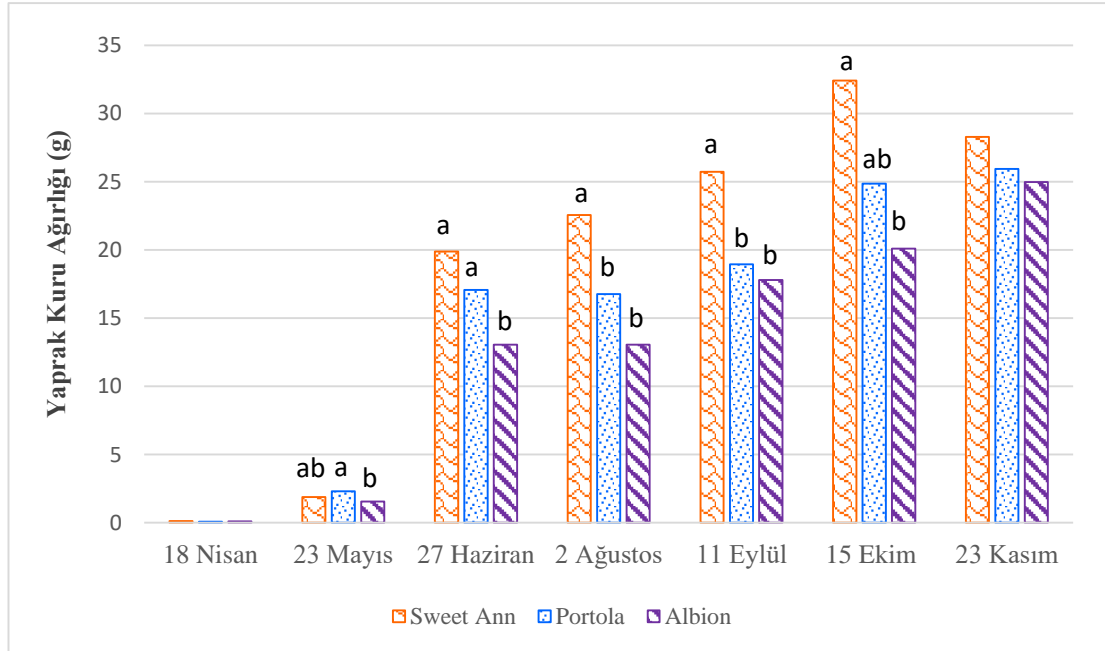
#### 4.2.8. Yaprak Kuru Ağırlığı ve Yaprak Kuru Ağırlığının Mevsimsel Değişimi

İncelenen çeşitlerin yaprak kuru ağırlığı değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.27). En yüksek yaprak kuru ağırlığı değerine sahip çeşit Sweet Ann (18.7 g), en düşük yaprak kuru ağırlığı değerine sahip çeşitler ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Portola ve Albion olmuştur (sırasıyla 15.1 ve 13.0 g).



Şekil 4. 27. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin yaprak kuru ağırlık değerleri ( $p < 0.05$ )

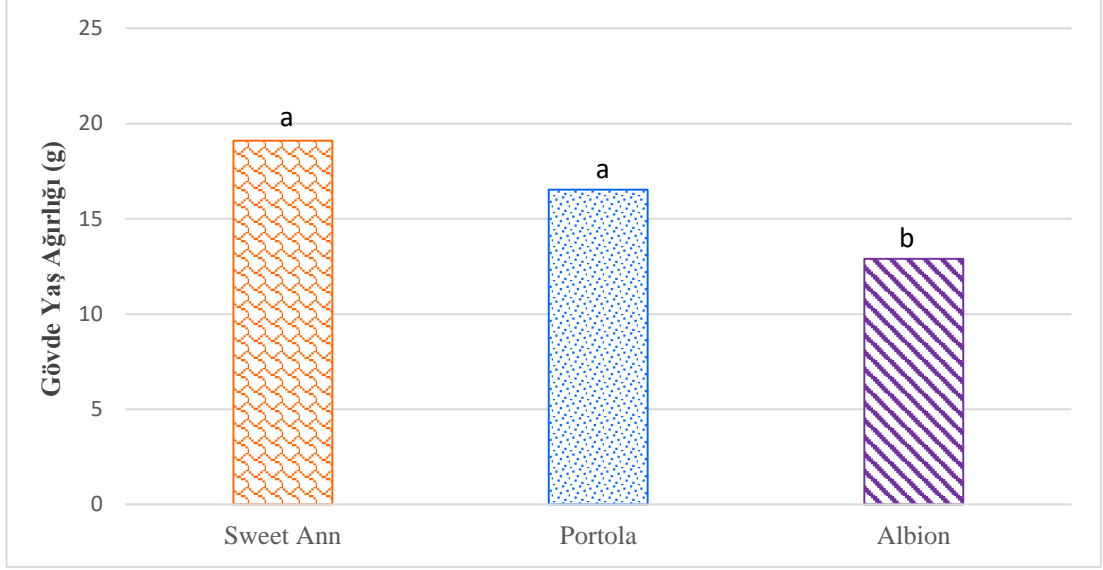
Denemeye alınan çilek çeşitlerinde yaprak kuru ağırlığının mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.28) sezon boyunca (nisan ve kasım ayları hariç) çeşitler arasındaki istatistiksel farkların önemli olduğu belirlenmiştir. Sezon başından sonuna kadar genel olarak Sweet Ann çeşidi en yüksek yaprak kuru ağırlığına sahip olurken, Albion çeşidi en düşük yaprak kuru ağırlığına sahip olmuştur. Portola çeşidinin yaprak kuru ağırlığı değerleri ise genel olarak Albion ile benzerlik göstermiştir (mayıs ve temmuz hariç). Genel olarak Sweet Ann çeşidi yaprak kuru ağırlığında sezon boyunca hızlı bir artış göstererek en yüksek değerleri ekim ayında göstermiş, Albion ve Portola çeşitleri ise birbirine benzer ve daha yavaş bir artışla en yüksek değerleri ekim, kasım aylarında göstermişlerdir.



Şekil 4. 28. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde yaprak kuru ağırlığının mevsimsel değişimi ( $p < 0.05$ )

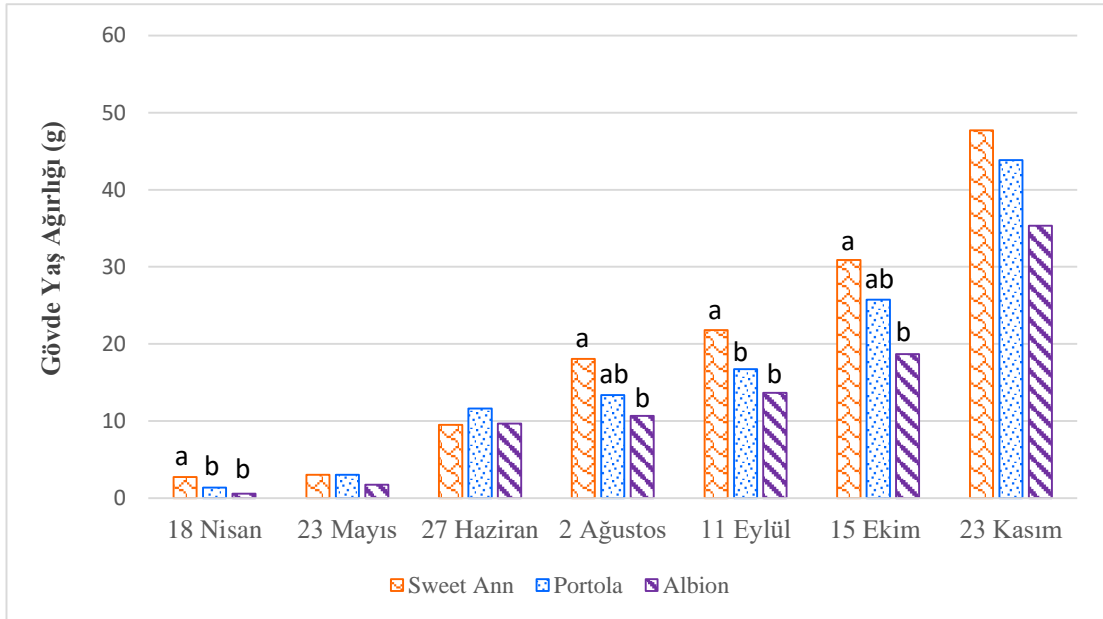
#### 4.2.9. Gövde Yaş Ağırlığı ve Gövde Yaş Ağırlığının Mevsimsel Değişimi

İncelenen çeşitlerin gövde yaş ağırlığı değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.29). Denemede en yüksek gövde yaş ağırlığı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Sweet Ann ve Portola çeşitlerinden elde edilmiş (sırasıyla 19.1 ve 16.5 g), en düşük gövde yaş ağırlığına sahip çeşit ise Albion olmuştur (13.0 g).



Şekil 4. 29. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin gövde yaş ağırlık değerleri ( $p < 0.05$ )

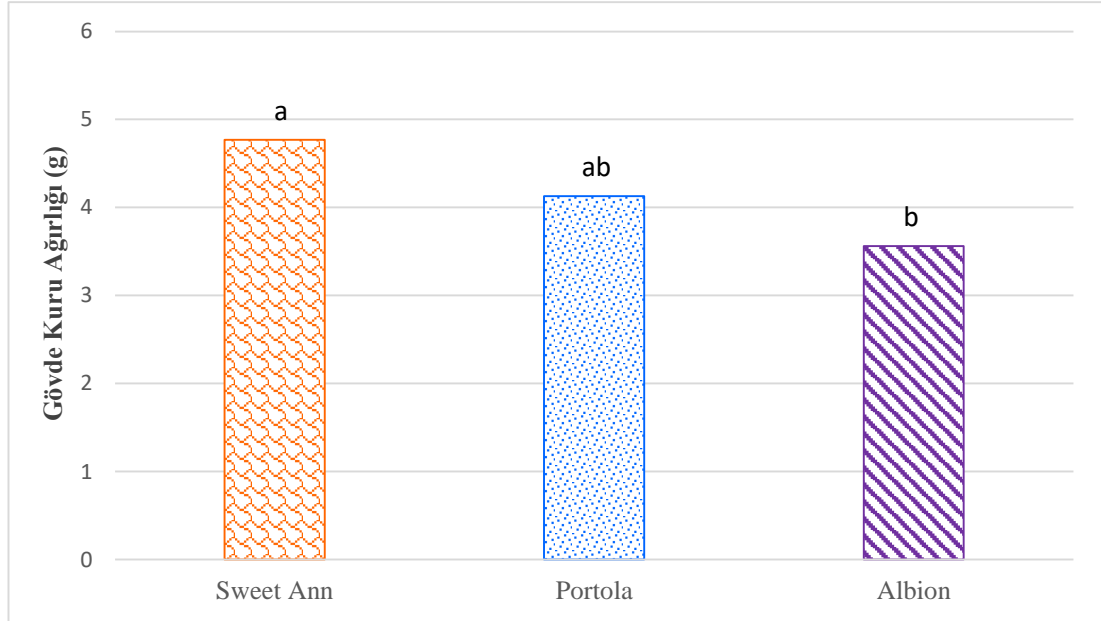
Denemeye alınan çilek çeşitlerinde gövde yaş ağırlığının mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.30) başlangıç dikim materyali ile (nisan) ağustos, eylül, ekim aylarında bitkilerin gövde yaş ağırlıkları bakımından çeşitler arasındaki istatistiksel farkların çok önemli olduğu belirlenmiştir. Genel olarak sezon boyunca Sweet Ann en yüksek gövde yaş ağırlığına sahip olmuştur. Sezon boyunca Albion gövde yaş ağırlığı bakımından düşük değerler göstermiştir. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde gövde yaş ağırlığı sezonun boyunca kademeli olarak yükselmiş, en yüksek gövde yaş ağırlığı değerlerini büyüme sezonunun sonunda (kasım) göstermişlerdir.



Şekil 4. 30. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde gövde yaş ağırlığının mevsimsel değişimi ( $p < 0.05$ )

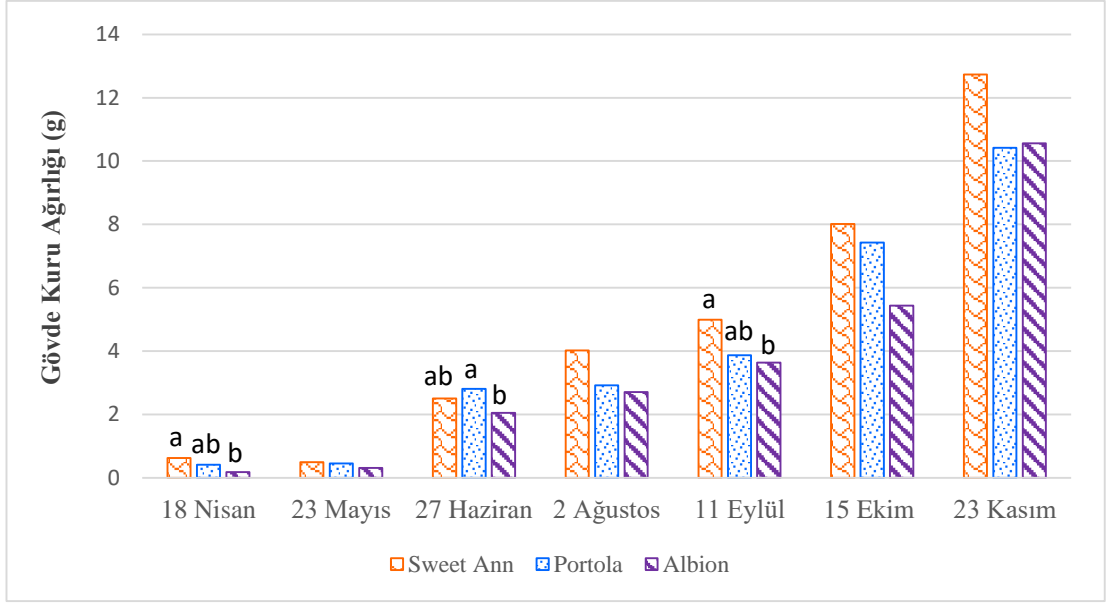
#### 4.2.10. Gövde Kuru Ağırlığı ve Gövde Kuru Ağırlığının Mevsimsel Değişimi

İncelenen çeşitlerin gövde kuru ağırlığı değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.31). En yüksek gövde kuru ağırlığına Sweet Ann (4.8 g), en düşük gövde kuru ağırlığına ise Albion (3.6 g) çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. 31. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin gövde kuru ağırlık değerleri ( $p < 0.05$ )

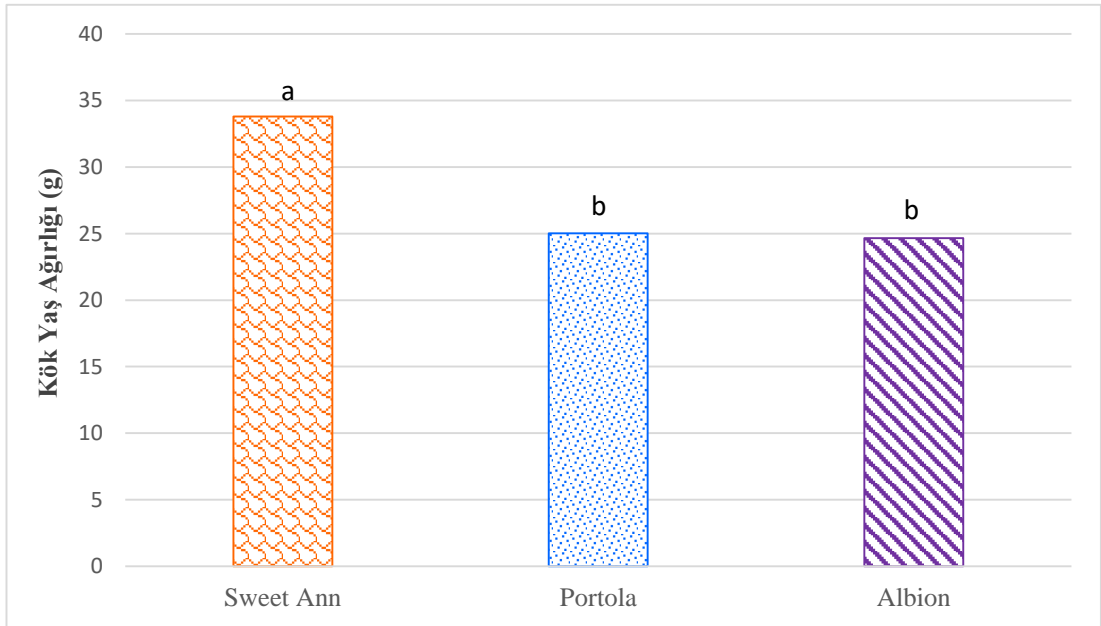
Çeşitlerde gövde kuru ağırlığının mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.32), çeşitler arasında sezon boyunca yalnızca başlangıç bitki materyali (nisan) ile temmuz ve eylül aylarında istatistiksel olarak farklılık olduğu belirlenmiştir. Nisan ve eylül aylarında en yüksek gövde kuru ağırlığına Sweet Ann, en düşük gövde kuru ağırlığına Albion sahip olmuştur. Temmuz ayında ise en yüksek gövde kuru ağırlığına sahip çeşit Portola olurken, bunu Sweet Ann takip etmiş, yine en düşük gövde kuru ağırlığına sahip çeşit Albion olmuştur. Genel olarak tüm sezon boyunca en yüksek gövde kuru ağırlığı değerlerine Sweet Ann, en düşük gövde kuru ağırlığı değerlerine ise Albion çeşidi sahip olmuştur. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde gövde kuru ağırlığı sezon boyunca kademeli olarak yükselmiş, tüm çeşitler en yüksek gövde kuru ağırlığı değerlerini kasım ayında (sezon sonu) göstermişlerdir.



Şekil 4. 32. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde gövde kuru ağırlığının mevsimsel değişimi ( $p < 0.05$ )

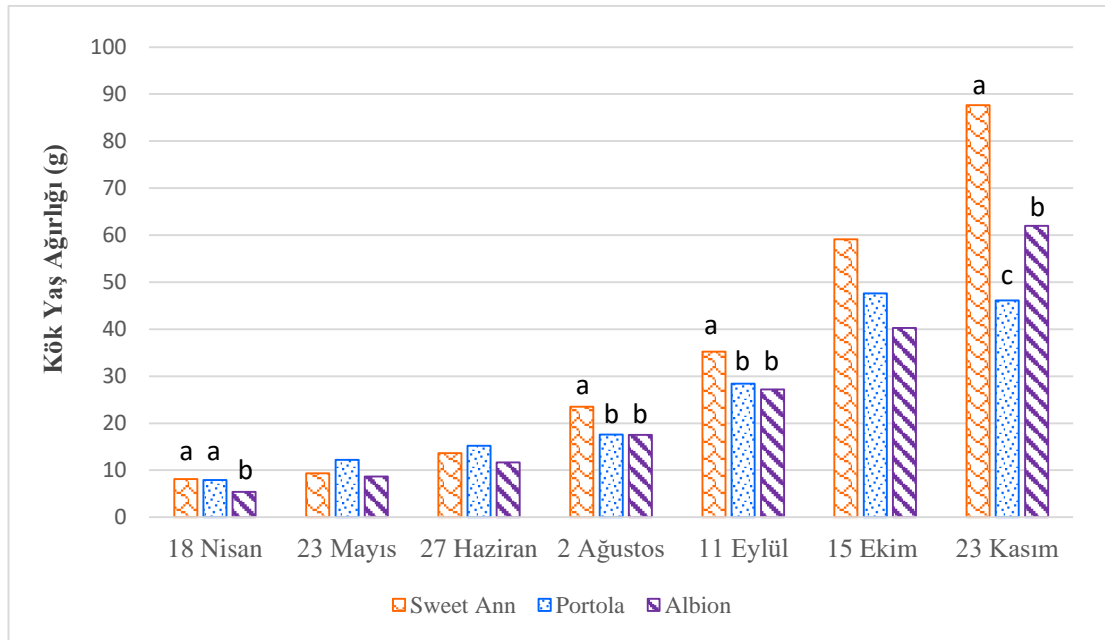
#### 4.2.11. Kök Yaş Ağırlığı ve Kök Yaş Ağırlığının Mevsimsel Değişimi

İncelenen çeşitlerin kök yaş ağırlığı değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.33). En yüksek kök yaş ağırlığı değerine sahip çeşit Sweet Ann (33.8 g), en düşük kök yaş ağırlığı değerine sahip çeşitler ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Portola ve Albion olmuştur (sırasıyla 25.0 ve 24.7 g).



Şekil 4. 33. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin kök yaş ağırlık değerleri ( $p < 0.05$ )

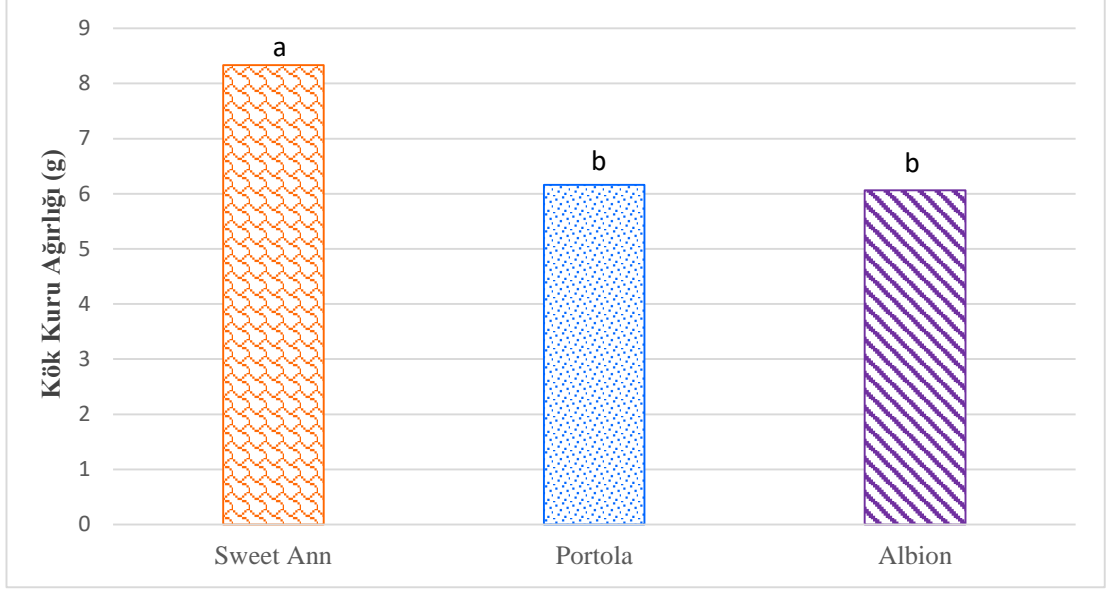
Denemeye alınan çeşitlerde kök yaş ağırlığının, mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.34) başlangıç bitki materyali (nisan) ile ağustos, eylül ve kasım aylarında çeşitler arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir. Başlangıç dikim materyali olarak Sweet Ann ve Portola çeşitleri en yüksek kök yaş ağırlığına sahip olmuştur. Ağustos, eylül ve kasımda yine en yüksek kök yaş ağırlığına Sweet Ann, en düşük kök yaş ağırlığına ise Portola ve Albion çeşitleri sahip olmuştur. Sweet Ann çeşidi sezon boyunca da genel olarak en yüksek, Portola ve Albion çeşitleri ise benzer ve Sweet Ann çeşidine göre daha düşük kök yaş ağırlığı değerlerine sahip olmuşlardır. Tüm çeşitlerin büyüme sezonu boyunca kök yaş ağırlıkları kademeli olarak artmış, çeşitler en yüksek kök yaş ağırlığı değerlerini ekim ve kasım aylarında göstermişlerdir. Deneme süresince genel olarak en düşük kök yaş ağırlığı değerleri Albion çeşidinde belirlenirken, kasım ayında en düşük değeri Portola çeşidinin gösterdiği dikkati çekmiştir.



Şekil 4. 34. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde kök yaş ağırlığının mevsimsel değişimi ( $p < 0.05$ )

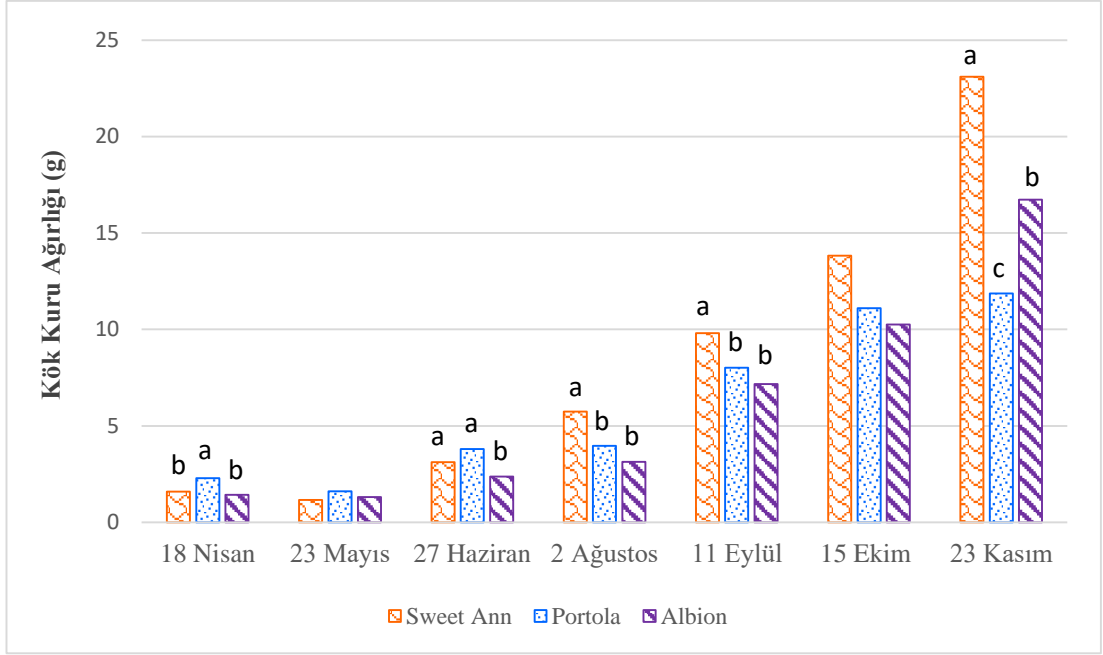
#### 4.2.12. Kök Kuru Ağırlığı ve Kök Kuru Ağırlığının Mevsimsel Değişimi

İncelenen çeşitlerin kök kuru ağırlığı değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.35). Kök yaş ağırlığına benzer şekilde en yüksek kök kuru ağırlığı değerine sahip çeşit Sweet Ann (8.3 g), en düşük kök kuru ağırlığı değerine sahip çeşitler ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Portola ve Albion olmuştur (sırasıyla 6.2 ve 6.1 g).



Şekil 4. 35. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin kök kuru ağırlık değerleri ( $p < 0.05$ )

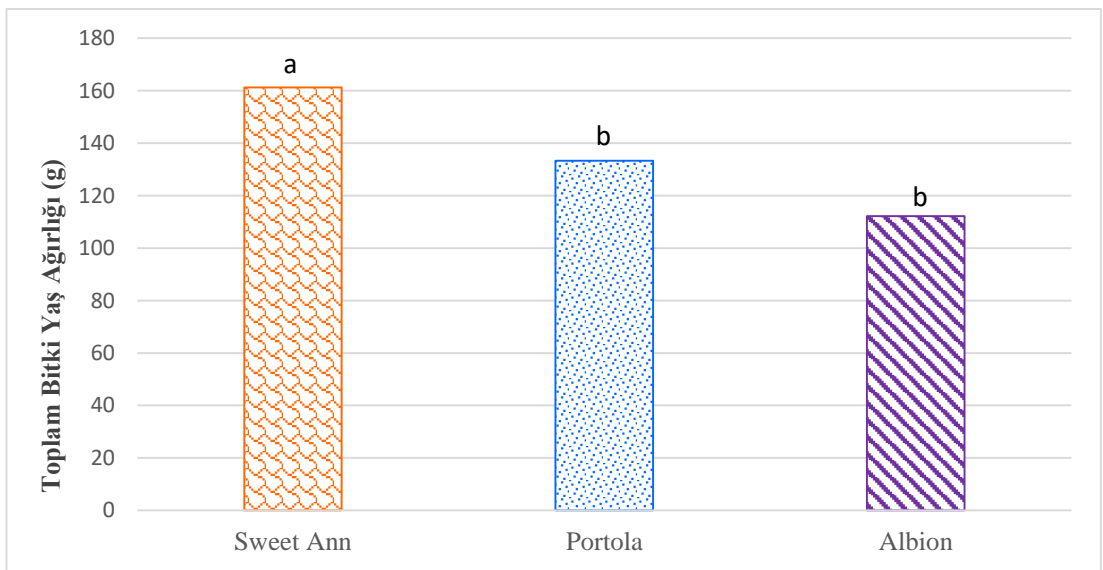
Denemeye alınan çilek çeşitlerinde kök kuru ağırlığının mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.36) çeşitler arasındaki istatistiksel farkların önemli olduğu belirlenmiştir (mayıs ve ekim ayları hariç). Başlangıç dikim materyali olarak (nisan) en yüksek kök kuru ağırlığına sahip çeşit Portola olurken, sezonun devamında (haziran hariç) Sweet Ann çeşidi en yüksek, Portola ve Albion çeşitleri en düşük kök kuru ağırlığına sahip olmuşlardır. Genel olarak tüm çeşitlerde kök kuru ağırlığının sezon boyunca kademeli olarak arttığı, tüm çeşitlerin en yüksek kök kuru ağırlığı değerlerini ekim ve özellikle kasım ayında gösterdiği belirlenmiştir. Yine deneme süresince genel olarak en düşük kök kuru ağırlığı Albion çeşidinde belirlenirken, kasım ayında en düşük değeri Portola çeşidinin gösterdiği dikkati çekmiştir.



Şekil 4. 36. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde kök kuru ağırlığının mevsimsel değişimi ( $p < 0.05$ )

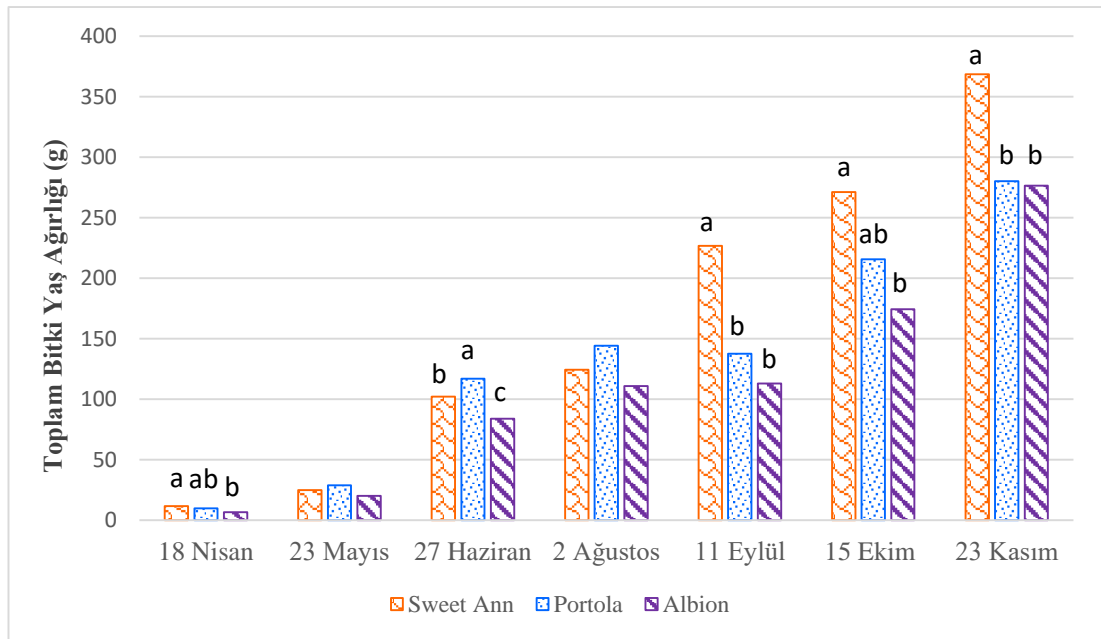
#### 4.2.13. Toplam Bitki Yaş Ağırlığı ve Toplam Bitki Yaş Ağırlığının Mevsimsel Değişimi

İncelenen çeşitlerin toplam bitki yaş ağırlığı değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.37). En yüksek toplam bitki yaş ağırlığı değerine sahip çeşit Sweet Ann (161.3 g), en düşük toplam bitki yaş ağırlığı değerine sahip çeşitler ise istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Portola ve Albion olmuştur (sırasıyla 133.3 ve 112.2 g).



Şekil 4. 37. Denemeye alınan çilek bitkilerinin toplam bitki yaş ağırlık değerleri ( $p < 0.05$ )

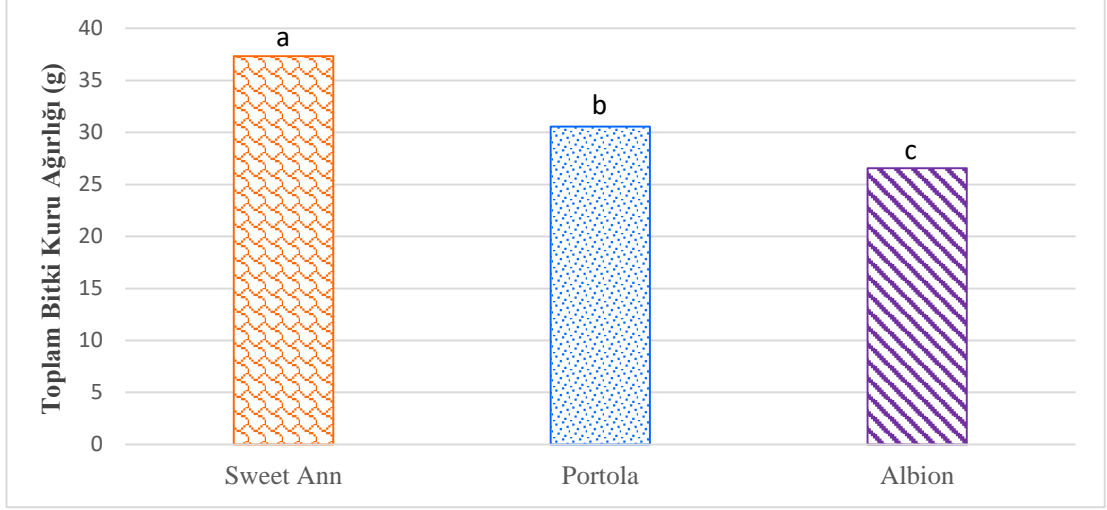
Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki yaş ağırlığının mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.38) sezon boyunca (mayıs ve ağustos ayları hariç) çeşitler arasındaki istatistiksel farkların önemli olduğu belirlenmiştir. Genel olarak eylül ayı başına kadar Sweet Ann ve Portola'nın birbirine benzer ve daha yüksek, Albion'un ise daha düşük toplam bitki yaş ağırlığı değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Eylül ayından itibaren Sweet Ann'in en yüksek, Portola ve Albion'un benzer ve düşük bitki yaş ağırlığı değerleri gösterdiği belirlenmiştir. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde bitki yaş ağırlığının sezon boyunca kademeli olarak yükseldiği gözlemlenmiş, çeşitler en yüksek bitki yaş ağırlığı değerlerini kasım ayında göstermişlerdir.



Şekil 4. 38. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde toplam bitki yaş ağırlığının mevsimsel değişimi (p<0.05)

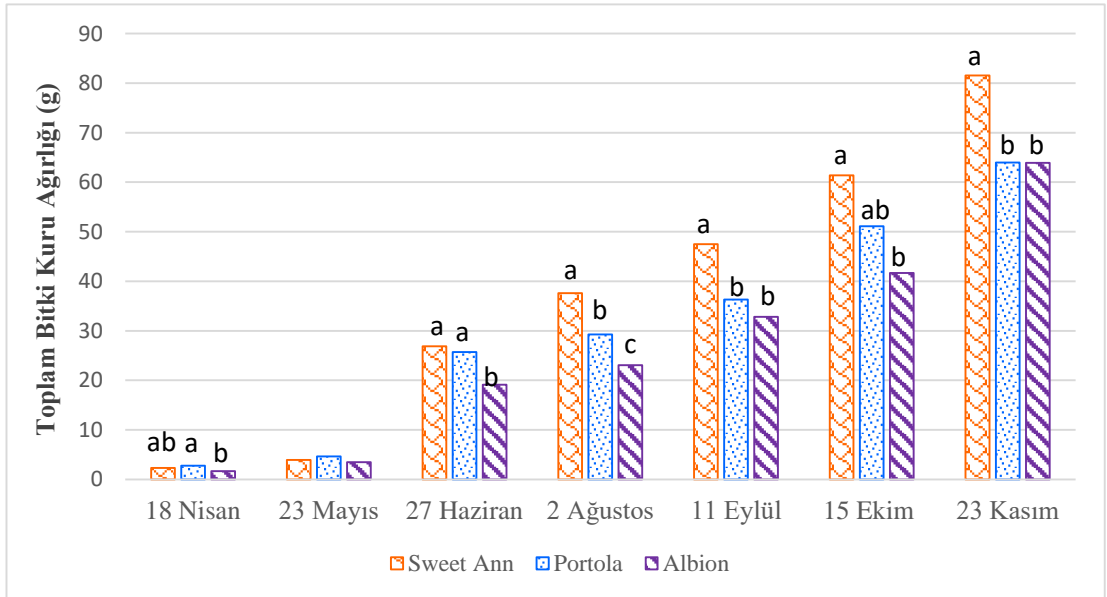
#### 4.2.14. Toplam Bitki Kuru Ağırlığı ve Toplam Bitki Kuru Ağırlığının Mevsimsel Değişimi

İncelenen çeşitlerin toplam bitki kuru ağırlığı değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.39). En yüksek toplam bitki kuru ağırlığına Sweet Ann (37.3 g) çeşidi, en düşük toplam bitki kuru ağırlığına ise Albion (26.6 g) çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. 39. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin toplam bitki kuru ağırlık değerleri ( $p < 0.05$ )

Denemeye alınan çilek çeşitlerinde bitki kuru ağırlığının mevsimsel değişimine bakıldığında (Şekil 4.40) sezon boyunca (mayıs ayı hariç) çeşitler arasındaki istatistiksel farkların önemli olduğu belirlenmiştir. Ağustos ayına kadar olan bitki gelişimlerine baktığımızda genel olarak Sweet Ann ve Portola'nın benzer ve en yüksek, Albion'un ise daha düşük bitki kuru ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Ağustos ayından itibaren Sweet Ann en yüksek, Portola ve Albion benzer ve en düşük bitki kuru ağırlığına sahip olmuştur. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde bitki kuru ağırlığının sezonun başından sonuna kadar kademeli olarak yükseldiği gözlemlenmiş, çeşitler en yüksek bitki kuru ağırlığı değerlerini kasım ayında göstermişlerdir.



Şekil 4. 40. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde toplam bitki kuru ağırlığının mevsimsel değişimi ( $p < 0.05$ )

#### 4.2.15. Kök Analizi

Tez çalışmasında, çilek çeşitlerinde incelenen kök mimarisi parametreleri (toplam kök uzunluğu, kök çapı, yüzey alanı, kök hacmi, kök uç sayısı, kök dallanma sayısı ve kök kesişme sayısı) yönünden yapılan istatistiksel analizlerde çeşitler arasında önemli düzeyde farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Denemeye alınan çilek çeşitlerinde kök mimarisi parametreleri ve kök mimarisi parametrelerinin mevsimsel değişimi

Çeşitler	Nisan	Mayıs	Haziran	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Ort.
Kök Uzunluğu (cm)								
Sweet Ann	113.8 b	254.0 ab	513.1 c	747.7	766.5 a	783.5	926.4 a	586.4 ab
Portola	274.8 a	294.9 a	698.8 a	730.5	745.2 a	766.1	809.8 b	611.5 a
Albion	221.9 a	234.3 b	603.2 b	632.9	647.2 b	690.2	770.5 c	548.5 b
	(p<0.05)	(p<0.05)	(p<0.05)	ÖD	(p<0.05)	ÖD	(p<0.05)	(p<0.05)
Yüzey Alanı (cm <sup>2</sup> )								
Sweet Ann	300.1 a	300.5	495.8 b	590.8	657.4	775.7	850.5	567.3
Portola	326.1 a	383.6	492.8 b	574.9	641.7	787.5	786.8	570.5
Albion	194.4 b	274.9	604.8 a	616.8	623.3	703.5	830.7	549.8
	(p<0.05)	ÖD	(p<0.05)	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
Kök Hacmi (cm <sup>3</sup> )								
Sweet Ann	32.7 a	37.8	57.8	64.4	71.2	89.7 ab	170.6	74.9 a
Portola	26.2 b	42.4	60.2	62.6	69.6	93.8 a	171.3	75.1 a
Albion	18.4 c	35.8	53.9	60.2	66.7	85.8 b	178.0	71.3 b
	(p<0.05)	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	(p<0.05)	ÖD	(p<0.05)
Kök Çapı (mm)								
Sweet Ann	4.9 a	5.0 b	6.4 a	7.0	8.1 a	8.6	8.9	7.0 a
Portola	4.2 ab	5.9 a	6.5 a	7.0	8.0 a	8.7	8.9	7.0 a
Albion	3.0 b	4.3 c	5.1 b	6.2	6.8 b	8.1	8.4	6.0 b
	(p<0.05)	(p<0.05)	(p<0.05)	ÖD	(p<0.05)	ÖD	ÖD	(p<0.05)
Kök Uç Sayısı (adet)								
Sweet Ann	1231.2 ab	1503.3	2894.5	3120.2	3151.2	7925.5	13971.9 a	4885.0
Portola	1403.8 a	1743.3	2830.3	3105.6	3283.3	7507.0	8051.0 b	3998.4
Albion	921.4 b	1965.0	2828.7	3061.8	3127.3	7411.4	9570.7 ab	4060.6
	(p<0.05)	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	(p<0.05)	ÖD
Kök Dallanma Sayısı (adet)								
Sweet Ann	4952.8 a	6294.8 a	11416.9 b	19202.0 a	24077.4	28435.5	42468.5	19549.7 a
Portola	5722.7 a	6302.4 a	15866.8 a	18044.3 a	23468.4	31217.4	34183.7	19258.0 a
Albion	3358.2 b	5041.1 b	10593.5 b	12928.8 b	23491.5	25607.9	34370.2	16484.5 b
	(p<0.05)	(p<0.05)	(p<0.05)	(p<0.05)	ÖD	ÖD	ÖD	(p<0.05)
Kökte Kesişme Sayısı (adet)								
Sweet Ann	540.8 a	595.9 a	993.6 b	1290.9	2200.4	3960.1	5487.7	2152.8
Portola	554.5 a	593.3 a	1273.5 a	1033.2	2033.1	3594.2	4279.8	1981.4
Albion	280.0 b	429.6 b	654.3 c	1541.1	2381.6	4093.6	4568.7	1920.1
	(p<0.05)	(p<0.05)	(p<0.05)	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD

<sup>a,b,c</sup> Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. (p<0.05)

ÖD: Önemli Değil

İncelenen çeşitlerin kök uzunluğu değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.6). Denemede en yüksek kök uzunluğuna Portola çeşidi (611.5 cm), en düşük kök uzunluğuna ise Albion çeşidi sahip olmuştur (548.5 cm). İncelenen çilek çeşitleri arasında kök uzunluğu değerleri bakımından sezon boyunca (ağustos ve ekim hariç) istatistiksel olarak önemli farklar olduğu tespit edilmiştir. Sezon boyunca (kasım hariç) genel olarak Portola çeşidi en yüksek kök uzunluğuna sahip olurken, Albion en düşük kök uzunluğuna sahip olmuştur. Kasım ayında ise Sweet Ann en yüksek, Albion en düşük kök uzunluğuna sahip olmuştur. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde kök uzunluğu değerlerinin sezonun başından sonuna kadar kademeli olarak yükseldiği ve tüm çeşitlerin en yüksek kök uzunluğu değerlerine sezon sonunda (kasım) ulaştıkları tespit edilmiştir.

İncelenen çeşitlerin kök yüzey alanı değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık olmadığı belirlenmiştir (Tablo 4.6). Bununla birlikte Sweet Ann ve Portola daha yüksek (sırasıyla 567.3 ve 570.5 cm<sup>2</sup>), Albion ise daha düşük kök yüzey alanı değerlerine sahip olmuştur (549.8 cm<sup>2</sup>). Çeşitlerde kök yüzey alanının mevsimsel değişimi incelendiğinde, çeşitler arasında genel olarak sezon boyunca istatistiksel farklılığın olmadığı, ancak nisan ve haziran aylarında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Nisan ayında hemen dikim öncesinde fidelerde yapılan ölçümlere göre Sweet Ann ve Portola çeşitleri en yüksek, Albion en düşük kök yüzey alanına sahip olurken, Haziran ayında en yüksek kök yüzey alanına Albion çeşidi sahip olmuş ve bu tarihten itibaren Albion çeşidi kök büyümesi bakımından hızlı bir gelişme göstererek ağustos ayında da diğer iki çeşitten daha fazla veya onlara benzer bir kök yüzey alanı değerine sahip olmuştur. Sweet Ann ve Portola çeşitleri sezon boyunca genel olarak benzer kök yüzey alanı değerlerine sahip olup en yüksek kök yüzey alanı değerlerine sahip olmuşlardır. Albion çeşidi ise sezon ortalarında (haziran ve ağustos) en yüksek kök yüzey alanı değerlerine sahip olurken, sezon boyunca en düşük kök yüzey alanı değerlerine sahip olmuştur. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde kök yüzey alanı değerlerinin sezonun başından sonuna kadar kademeli olarak yükseldiği ve tüm çeşitlerin en yüksek kök yüzey alanı değerlerine kasım ayında ulaştıkları tespit edilmiştir.

İncelenen çeşitlerin kök hacmi değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.6). Denemede en yüksek kök hacmi istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Sweet Ann ve Portola çeşitlerinden elde

edilmiş (sırasıyla 74.9 ve 75.1 cm<sup>3</sup>), en düşük kök hacmine sahip çeşit ise Albion olmuştur (71.3 cm<sup>3</sup>). Çeşitlerde kök hacminin mevsimsel değişimi incelendiğinde, başlangıç dikim materyali ve ekim ayı hariç çeşitler arasında kök yüzey alanı bakımından sezon boyunca istatistiksel farklılık olmamıştır. Dikim öncesinde çeşitlere ait fidelerde yapılan kök analizlerine göre (nisan ayı) en yüksek kök hacmine sahip çeşit Sweet Ann olmuş, Sweet Ann'i Portola takip etmiş, Albion ise en düşük kök hacmine sahip çeşit olmuştur. Ekim ayında da kök hacmi gelişimi bakımından Portola'yı Sweet Ann takip etmiş, Albion yine en düşük kök hacmine sahip olmuştur. Sweet Ann ve Portola çeşitleri sezon boyunca en yüksek kök hacmine sahip olmuşlar ve kök hacmi bakımından genel olarak benzerlik göstermişlerdir. Albion çeşidi ise sezon boyunca en düşük kök hacmine sahip olmuştur. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde kök hacmi değerlerinin sezon boyunca yükseldiği ve tüm çeşitlerin en yüksek kök hacmi değerlerine kasım ayında ulaştıkları tespit edilmiştir.

İncelenen çeşitlerin kök çapı değeri bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.6). Denemede en yüksek kök çapı, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Sweet Ann ve Portola çeşitlerinden elde edilmiş (sırasıyla 70.0 ve 70.0 mm), en düşük kök çapına sahip çeşit ise Albion olmuştur (6.0 mm). İncelenen çilek çeşitleri arasında kök çapı bakımından başlangıç dikim materyali ile sezonun başlarında (mayıs, haziran) ve eylül ayında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur. Sezon boyunca genel olarak Sweet Ann ve Portola çeşitleri birbirine benzer ve en yüksek kök çapı değerlerine sahip olmuşlardır. Albion çeşidi ise sezon boyunca en düşük kök çapı değerlerine sahip olmuştur. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde kök çapı değerlerinin sezon boyunca kademeli olarak artmış ve tüm çeşitlerin en yüksek kök çapı değerlerine kasım ayında ulaştıkları tespit edilmiştir.

İncelenen çeşitlerin kök uç sayıları bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık görülmemiştir (Tablo 4.6). Bununla birlikte Sweet Ann (4885.0 adet), Albion ve Portola'ya göre daha yüksek kök uç sayısına sahip olmuştur (sırasıyla 4060.6 ve 3998.4 adet). Çeşitlerde kök uç sayısının mevsimsel değişimi incelendiğinde, çeşitler arasında genel olarak sezon boyunca istatistiksel farklılığın olmadığı, ancak nisan ve kasım aylarında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Başlangıç dikim materyalinde (nisan) en yüksek kök uç sayısına sahip çeşit Portola olmuş, Portola'yı Sweet Ann takip etmiştir. Kasım ayında Sweet Ann'nin en yüksek,

Portola'nın ise başlangıçtaki aksine en düşük kök uç sayısına sahip olduğu belirlenmiştir. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde kök uç sayılarının sezonun başından sonuna kadar kademeli olarak yükseldiği ve tüm çeşitlerin en yüksek kök uç sayılarına sezon sonunda (kasım) ulaştıkları tespit edilmiştir.

İncelenen çeşitlerin kök dallanma sayıları bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.6). Denemede en yüksek kök dallanma sayısına istatistiksel olarak aynı grupta yer alan Sweet Ann ve Portola çeşitlerinin sahip olduğu (sırasıyla 19549.7 ve 19258.0 adet), en düşük kök dallanma sayısına ise Albion çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir (16484.5 adet). İncelenen çilek çeşitleri arasında sezon başı ve ortasında (nisan, mayıs, haziran, ağustos) kök dallanma sayıları bakımından istatistiksel olarak önemli farklar tespit edilmiştir. Sezon boyunca Sweet Ann ve Portola çeşitleri genel olarak benzer ve en yüksek kök dallanma sayılarına sahip olurken, Albion çeşidi en düşük kök dallanma sayısına sahip olmuştur. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde kök dallanma sayılarının sezonun başından sonuna kadar kademeli olarak yükseldiği ve tüm çeşitlerin en yüksek kök dallanma sayılarına sezon sonunda (kasım) ulaştıkları tespit edilmiştir.

İncelenen çeşitlerin kök kesişme sayıları bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık görülmemiştir (Tablo 4.6). Bununla birlikte Sweet Ann daha yüksek (2152.8 adet), Portola ve Albion daha düşük kök kesişme sayısına sahip olmuştur (sırasıyla 1981.4 ve 1920.1 adet). Çeşitlerde kök kesişme sayılarının mevsimsel değişimi incelendiğinde, çeşitler arasında kök kesişme sayıları bakımından nisan, mayıs ve haziran aylarında önemli farklılıklar olduğu; bu periyotta Sweet Ann ve Portola çeşitlerinin birbirine benzer ve en yüksek, Albion çeşidinin en düşük kök kesişme sayılarına sahip olduğu saptanmıştır. Sezonun geri kalanında ise çeşitler arasında kök kesişme sayıları bakımından istatistiksel anlamda farklılık olmamakla birlikte Albion çeşidinde kök kesişme sayısı yüksek değerler göstermiş, kasım ayında yine Sweet Ann daha yüksek kök kesişme sayılarına sahip olmuşlardır. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde kök kesişme sayılarının sezonun başından sonuna kadar kademeli olarak yükseldiği ve tüm çeşitlerin en yüksek kök kesişme sayılarına sezon sonunda (kasım) ulaştıkları tespit edilmiştir.

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Çiçeklenme ve Hasat Tarihleri

Denemede incelenen çilek çeşitlerinde ilk çiçeklenme 6-15 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşmiştir. İlk çiçeklenme tarihi bakımından çeşitler arasında 9 günlük fark meydana gelmiş, Portola ve Albion en erken (6 Mayıs), Sweet Ann en geç çiçeklenen çeşit (15 Mayıs) olmuştur (Tablo 4.1). Farklı çeşitlerin incelendiği önceki çalışmalarda Albion'un erken, Sweet Ann çeşidinin ise en geç çiçeklenen bir çeşit olduğu belirlenmiştir (Wan, vd., 2014; Kandemir, vd., 2019; Soysal, vd., 2019; Rana ve Gu, 2020).

Denemede ilk hasat, çiçeklenmeye paralel olarak yine Portola ve Albion (10 Haziran) çeşitlerinde gerçekleşmiş, en geç hasat edilen çeşit ise Sweet Ann (15 Haziran) olmuştur (Tablo 4.1). Dolayısıyla Portola ve Albion çeşitleri dikimden itibaren 53 gün; Sweet Ann çeşidi 58 gün sonra meyve vermeye başlamıştır. Nötr gün çilekleri dikimden 2-3 ay kadar kısa süre sonra meyve üretmekte, büyüme sezonu boyunca çiçek oluşturarak uzun bir pazar sezonu temin etmekte ve bu şekilde üreticilerin gelirini artırabilmektedirler (Thomas, vd., 2002).

Denemede meyve hasadı tüm çeşitlerde 29 Kasım tarihinde son bulmuştur. Denemeye alınan çeşitlerin hasat süreleri genel olarak birbirine benzer olup, hasat çeşitlere göre 167 (Albion ve Portola), 172 (Sweet Ann) gün devam etmiştir (Tablo 4.1). Diğer bir ifadeyle hasat yaklaşık 5-6 ay sürmüştür. Daha önce nötr gün çilekleriyle yapılan çalışmalarda da meyve hasadının haziran başında başlayarak kasım ortasına kadar devam ettiği bildirilmektedir (Rowley, vd., 2011; Ruan, vd., 2013; Gude, vd., 2018b; Kandemir, vd., 2019; Orde ve Sideman, 2019). Daha önce yaz dikim sistemi kullanarak Albion, Sweet Ann, Monterey ve San Andreas nötr gün çeşitleri ile açıkta yapılan çalışmalarda hasadın çeşitlere göre 114-147 gün sürdüğü; bu sürenin Albion'da 147, Sweet Ann'de ise 133 gün olduğu, genel olarak hasadın eylül sonu-ekim başına kadar uzadığı tespit edilmiştir (Kandemir, vd., 2019). Bizim çalışmamızda hasat süresi daha uzun olmuş ve hasat kasım ayı sonlarına kadar uzamıştır. Bu durum muhtemelen, bizim çalışmamızda ilkbahar dikim sisteminin kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Nötr gün çeşitlerinin uzun hasat periyoduna sahip olmaları, uzun bir pazar dönemi açısından önemlidir. Son yıllarda ticari çilek yetiştiriciliğinin başlıca hedeflerinden olan hasat sezonunun uzatılmasında nötr gün

çileklerinin kullanımı önerilmektedir (Medina, vd., 2011; Demirsoy, vd., 2012; Ruan, vd., 2013).

## 5.2. Toplam Verim ve Verimin Hasat Sezonuna Dağılımı

Denemede kullanılan çeşitler incelendiğinde en yüksek verim Sweet Ann ve Portola (sırasıyla 756.9 ve 758.7 g/bitki), en düşük verim ise Albion (639.2 g/bitki) çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 4.1). Samsunda yaz dikim yöntemiyle açıkta (Mısır, 2016) ve örtüaltında (Kandemir, 2016) yapılan çalışmalarda Sweet Ann çeşidinin yüksek verime sahip olduğu (sırasıyla 994.6 ve 773.5 g/bitki) tespit edilmiştir. Yine Samsunda yapılan çalışmada Sweet Ann çeşidinin (489,4 g/bitki) en yüksek verime sahip olduğu belirtilmiştir (Soysal, vd., 2019). Denememizde, yukarıda belirtilen çalışmalardan farklı olarak ilkbahar dikim sistemi uygulanmakla birlikte Sweet Ann çeşidiyle ilgili olarak elde ettiğimiz verim değerleri bu sonuçlara benzerlik göstermiştir. Gude vd (2018b), ilkbahar dikim sistemi ile yaptığı çalışmada nötr gün çeşitlerinden (Portola, Albion, Evie 2, Monterey, San Andreas ve Seascape) en yüksek verimi Portola (603 g) çeşidinden elde etmiştir. Denememizde Portola çeşidinin biraz daha yüksek verim değerlerine ulaştığı görülmektedir. Albion çeşidi çalışmamızda diğer çeşitlere göre düşük verime sahip olmuştur. Laugale vd (2014), ise nötr gün çeşitleri ile yaz-sonbahar üretim sistemiyle açıkta yaptıkları bir çalışmada denemeye alınan çeşitlerin iyi performans göstermediklerini incelenen çeşitlerden en yüksek verime Albion (335 g/bitki) çeşidinin sahip olduğunu belirlemişlerdir. Orde ve Sideman (2019)'da, iki yıl süren çalışmalarında en yüksek verime Albion (sırasıyla 481.1 ve 368.9 g/bitki) çeşidinin sahip olduğunu, üretimin artırılması ve üretim sezonunun uzatılması için nötr gün çilek çeşitlerinin ümit verici olduğunu belirtmişlerdir. Daha önce yapılan araştırma sonuçlarına bakıldığında, çalışmamızda Albion çeşidi (639.2 g/bitki) denemede incelediğimiz diğer çeşitlere göre düşük verime sahip olmakla birlikte, literatürde bildirilen sonuçlara göre oldukça yüksek verim değerine sahip olmuştur.

Nötr gün çilekleri 3-4 ay gibi kısa periyotta meyve verebildiklerinden, kışları sıcak geçen yerlerde kış üretimi, yazları serin geçen yerlerde yaz ve sonbahar üretimi için uygundur (Galletta ve Bringham, 1990). Nötr gün çilekleri, kısagün çileklerinden farklıdır, çiçek oluşumu için gün uzunluğuna hassas olmamaları nedeniyle sürekli çiçek ve meyve verme kapasitesine sahiptirler (Dale ve Pritts, 1989; Demirsoy, vd., 2012). Yaz ve sonbahar ayları boyunca çiçek ve meyve vermeye devam

etmeleri nedeniyle dünyada yaz ve sonbahar meyve üretimi amacıyla yoğun olarak kullanılmaktadırlar (Lee, vd., 2005, 2007; Ballington, vd., 2008; Ruan, vd., 2011). Böylece çilek üretim sezonunu uzatmada nötr gün çilekleri önemli bir rol oynamaktadır (Shaw ve Famula, 2005). Denememizde dikimden (17 Nisan) yaklaşık 2 ay sonra (10 Haziran) meyve hasadı başlamıştır. Meyve hasadı yaklaşık 6 ay sürmüştür. Denemedeki çeşitlerin ağustos ve eylül aylarındaki verimi bariz olarak fazla olup, ekim ve kasım aylarında verimde azalma olmasına rağmen haziran ve temmuz aylarından daha yüksek verim elde edilmiştir (Şekil 4.2). Daha önce kısa ve nötr gün çeşitleriyle Samsunda açıkta yaz dikim yöntemiyle yapılan çalışmalarda nötr gün çeşitlerinin haziran ayında düşük, temmuz ve ağustos aylarında en yüksek verim değerleri gösterdikleri, eylül ve ekim aylarında azalarak meyve vermeye devam ettikleri gözlenmiştir (Mısır, 2016). Bu çalışma ile bizim çalışmamız arasında çeşitlerin meyvelenme modeli bakımından görülen farklılıklar büyük oranda dikim sistemlerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Ülkemizde Karadeniz Bölgesinde çilek üretimine artan bir ilgi vardır. Bu bölgelerde nispeten serin yaz sıcaklıkları, nötr gün çeşitlerinin kullanımıyla yaz aylarında çilek üretimine imkan tanıyabilir. Nötr gün çileklerini yetiştirmek için yaz boyunca sıcaklıklar 30°C'den aşağı olmalıdır. Daha düşük bir eşik büyüme sıcaklığına sahiptirler ve kış aylarına kadar devam eden meyve üretimi için büyümeye devam ederler (Ruan, vd., 2013). Yaz sıcaklıklarının Akdeniz bölgesi'ne göre oldukça ılımlı olduğu Karadeniz bölgesi bu çeşitlerin yetiştiriciliği için uygun iklim şartlarına sahiptir. Bu durumda bölgemizde nötr gün çilek çeşitleri ile üretimin uygun olacağını söyleyebiliriz.

### **5.3. Meyve Kalitesi ve Kalite ile İlgili Parametrelerin Hasat Sezonu Boyunca Değişimi**

#### **Meyve Ağırlığı**

Meyve kalite özelliklerinden biri olan meyve ağırlığı, albeni ve taze tüketim bakımından önemlidir. Çilekte meyve iriliğinin orta derecede kalıtsal olduğu (Hansche, vd., 1968), meyve iriliğine genetik yapı, çevresel faktörler, kültürel işlemler (Scott ve Lawrance, 1975) çiçeklerin salkım üzerinde yer alma durumu (Hondelman, 1965) gibi değişik faktörlerin etkili olduğu bildirilmektedir. Denememizde kullanılan çeşitler arasında meyve iriliği bakımından önemli farklılık olmamıştır (Şekil 4.3). Bununla birlikte Sweet Ann'den çeşidinin meyvelerinin diğer iki çeşide göre daha iri

(15.1 g) olduğu belirlenmiştir. Sweet Ann çeşidinin meyve iriliğine ait elde ettiğimiz değerler, Sweet Ann'i iri meyveli bir çeşit olarak ileri süren çalışmaların sonuçlarına benzer veya onlardan daha yüksektir (Serçe, vd., 2012; Koç, 2013; Özbahçali, 2014; Mısır, 2016; Kandemir, 2016; İslam, vd., 2017; Soysal, vd., 2019; Orde ve Sideman, 2019). Denemede Albion ve Portola çeşitlerine ait meyve iriliği değerleri de (sırasıyla 14.0 ve 13.9 g) önceki çalışmalara benzer veya onlardan daha yüksek bulunmuştur (Rowley, vd., 2011; Çekiç ve Aksu, 2012; Ruan, vd., 2013; Wan, vd., 2014; Gude, vd., 2018b). Soysal vd (2019), yaptıkları denemelerde Albion'un verim bakımından diğer çeşitler kadar ön plana çıkmasa da meyve iriliği, albenisi ve tadı bakımından beğenilen ve bölgemizde yetiştiriciliği giderek artan bir çeşit olduğunu bildirmişlerdir.

Denemede sezon boyunca meyve iriliği 11.8-22.1 g arasında değişmiştir. Tüm hasat sezonu boyunca çeşitlerin meyve irilikleri arasında farklılık olmamış (kasım hariç), çeşitler sezon boyunca meyve iriliğindeki değişim bakımından benzer eğilim göstermişlerdir (Şekil 4.4). Tüm çeşitlerde en yüksek meyve iriliği değerleri haziran ayında elde edilmiş; temmuz, ağustos ve eylül aylarında çeşitlerin meyve iriliği azalmış, ekimde biraz artmış ve kasım ayında ise Albion ve Portola'da daha belirgin olmak üzere meyve irilikleri azalmıştır. Bu durum Data Logger verilerine göre temmuz, ağustos ve eylül aylarındaki ortalama sıcaklıkların (sırasıyla 26.0, 26.5 ve 23.0°C) normal seyretmesine karşın maksimum sıcaklıkların oldukça yüksek (sırasıyla 37.3, 39.0, 36.2°C) olmasının meyve iriliğini olumsuz etkilemesi, ekim ayında ise ortalama ve maksimum sıcaklıkların (sırasıyla 19.3 ve 30.6°C) düşmesi ile meyve iriliğinin pozitif yönde etkilenmesi ile açıklanabilir (Şekil 3.3). Daha önce yapılan çalışmalarda da yüksek sıcaklığın meyve iriliğini olumsuz etkilediği bildirilmektedir (Le Mière, vd., 1998; Chen, 2013; Menzel, 2021). Genel olarak en yüksek meyve iriliğine Sweet Ann çeşidi sahip olmuştur. Çalışmamızın sonuçlarına göre denemede kullandığımız çeşitlerin bölgemiz şartlarında açıktaki yetiştiricilikte meyve iriliği bakımından yüksek değerlere sahip olduğu söylenebilir.

### **Meyve Eti Sertliği**

Denemede kullanılan çeşitler arasında meyve sertliği bakımından önemli bir farklılık olmamakla birlikte Albion (0.41 kg/cm<sup>2</sup>) çeşidinin meyve sertliği değerleri Portola ve Sweet Ann'e (sırasıyla 0.39 ve 0.38 kg/cm<sup>2</sup>) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.5). Önceki çalışmalarda da incelenen çeşitler içerisinde Albion ve Portola en sert meyvelere sahip çeşit olarak belirlenmiştir (Wan, vd., 2014; Karakaya, vd., 2016;

Özbay ve Gündüz, 2016; Gude, vd., 2018b; Gude, vd., 2021). Diğer yandan çeşitlerin meyve sertliğine yönelik elde ettiğimiz sonuçlar Samsun'da benzer ekolojide yapılan çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmalarda Mısır (2016), meyve sertliği değerlerini, Albion için 0.44 kg/cm<sup>2</sup>, Sweet Ann için 0.38kg/cm<sup>2</sup> olarak tespit etmiştir.

Deneme çeşitlerinin sezon boyunca meyve eti sertliği 0.26-0.53 kg/cm<sup>2</sup> arasında değişmiştir. Çeşitlerin meyve eti sertlikleri arasında sezon boyunca genel olarak önemli farklılık olmamış (ağustos hariç), çeşitler meyve sertliğindeki değişim bakımından benzer eğilim göstermişlerdir (Şekil 4.6). Tüm çeşitler en yüksek meyve sertliğine ekim ve kasım aylarında sahip olmuşlardır. Bu durum bu aylarda havaların serinlemesiyle açıklanabilir (Şekil 3.3). Daha önceki çalışmalarda da derim döneminden itibaren havaların serinlemesiyle meyve eti sertliğinin arttığı tespit edilmiştir (Zaldivar, vd., 2005; Saraçoğlu ve Özgen, 2015). Nitekim çok sıcak, nemli ve uzun gün koşullarında yetiştirilen meyvelerin yumuşak, kısa gün ve serin şartlarda yetişenlerin ise sert etli olduğu bilinmektedir. Meyve eti sertliği üzerine çeşit, ekoloji, bitki besleme, genotip, hasat periyodu, meyve iriliği, muhafaza ve yetiştiricilik sistemleri önemli etkiler yapmaktadır (Attar ve Kargı, 2019). Denemede Sweet Ann genel olarak daha düşük meyve eti sertliğine sahip olmuştur.

### **Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde İçeriği (SÇKM)**

SÇKM içeriği meyvelerin tadını belirlemek açısından önem taşımaktadır. Çalışmamızda en yüksek SÇKM değerine Albion (7.6 %) çeşidi, en düşük SÇKM değerine Sweet Ann (6.7 %) çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7). Bizim sonuçlarımıza benzer şekilde, diğer çalışmalarda da Albion çeşidi yüksek SÇKM içeriğine sahip bulunmuştur (Laugale, vd., 2014; Özbay ve Gündüz, 2016; Mısır, 2016; Kandemir, 2016; Gude, vd., 2018b; Orde ve Sideman, 2019; Gude, vd., 2021). Çeşitlere ait elde ettiğimiz SÇKM değeri bölgemizde yapılan çalışmalarda elde edilenlere benzerlik göstermiştir. Bu çalışmalarda farklı çeşitlerin SÇKM içeriklerini Macit vd (2006), % 6.1-7.9; Balcı (2012), % 6.0-6.7; Mısır (2016), % 5.3-6.8; Kandemir (2016), %5.4-6.8 arasında tespit etmişlerdir. Ülkemizin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda ise SÇKM içeriklerinin 7.3- 11.6 arasında değişim gösterdiği görülmektedir (Önal, 2000; Özdemir, vd., 2002; Kaleci ve Günay, 2006; Özdemir, vd., 2006; Gündüz ve Özdemir, 2008; Geçer, vd., 2011; Geçer ve Yılmaz, 2011; Özbahçali ve Aslantaş, 2015). Çalışmamızda incelenen çeşitlerin SÇKM içerikleri bu değerlere

benzer veya biraz daha düşüktür. Bu farklılıklar genotip, ekoloji, yetiştirme sistemi ve sezonu farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Diğer yandan deniz ikliminin hakim olduğu kıyı bölgelerde SÇKM değerinin daha düşük olduğu bildirilmektedir (Kaşka, vd., 1988; Kurnaz, vd., 1992; Türemiş, 2002; Kaynaş ve Günay, 2003; Gündüz, 2003; Akaroğlu, 2007).

Denemede kullanılan çeşitlerin sezon boyunca SÇKM içerikleri % 5.6-8.2 arasında değişim göstermiştir. Çeşitlerin SÇKM içerikleri sezon boyunca genel olarak önemli farklılık göstermemiş (eylül hariç), çeşitler SÇKM içeriğindeki mevsimsel değişim bakımından benzer eğilim göstermişlerdir. SÇKM içeriği haziran ve temmuz aylarında daha yüksek değerler gösterirken ağustos ve eylül aylarında bir miktar azalmıştır (Şekil 4.8). SÇKM içeriğindeki değişimler çeşide, iklime, hasat zamanına, bitki başına verime bağlı olmaktadır. Özbahçali ve Aslantaş (2015), çilek meyvesindeki kuru madde birikiminin özellikle meyve iriliğine ve iriliği arttıran/azaltan faktörlere bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir. Sezon sonunda ekim ve kasım aylarında çeşitlerin SÇKM içeriklerinin bir miktar arttığı gözlenmiştir. Bu durum bu aylarda verimin oldukça azalması ve havaların serinlemesiyle açıklanabilir (Şekil 3.3). Nitekim yayla ikliminde daha küçük meyve oluşumu ile gece-gündüz sıcaklık farkının fazlalığı suda çözünen kuru madde miktarının artmasına sebep olabilmektedir (Özbahçali ve Aslantaş, 2015). Denemede Albion çeşidi sezon boyunca nispeten daha yüksek SÇKM değerleri göstermiştir.

### **Titre Edilebilir Asit İçeriği**

Denemede kullanılan çeşitler arasında tirte edilebilir asit içeriği bakımından önemli farklılıklar olmamakla birlikte Sweet Ann ve Portola daha yüksek (%0.85 ve 0.83), Albion daha düşük (%0.78) asit içeriğine sahip olmuştur (Şekil 4.9). Daha önce yapılan çalışmalarda Özbahçali ve Aslantaş (2015) ile İslam vd (2017), Sweet Ann çeşidini en asitli (sırasıyla % 0.40 ve 1.17); Özbay ve Gündüz (2016), Mısır (2016), Kandemir (2016) ve Oğuz (2017) 'Albion'u en asitli (sırasıyla % 0.71, 0.75, 0.76, 0.99); Oğuz (2017), Portola'yı en düşük asitli (%0.81) çeşit olarak belirlemişlerdir. Çeşitlerin yüksek veya düşük asitli olmasıyla ilgili değerlendirmeler kullanılan çeşitler nedeniyle çalışmalara göre farklılık gösterse de denemede incelediğimiz çeşitlerin asit içerikleri yapılan çalışmalarla genel olarak benzerlik göstermektedir.

Sezon boyunca denemizde asit içeriği %0.65-0.99 değerleri arasında değişmiştir. Asit içeriği bakımından sezon boyunca çeşitler arasında önemli farklılıklar olmuş, ancak çeşitler sezon boyunca asit eriklerindeki değişim bakımından benzer eğilim göstermişlerdir (şekil 4.10). Genel olarak Sweet Ann eşidi en yüksek asit içeriğine sahip olmuş, Portola ve Albion ise mevsim ortalarına kadar birbirine benzer durum gösterirken, mevsim sonlarında Albion daha düşük asit değerlerine sahip olmuştur. Bu durum Albion'un daha yüksek SKMM erikleriyle açıklanabilir. Tüm çeşitlerde haziran, temmuz aylarında asit içeriği daha yüksek iken, daha sonra genel olarak mevsim sonuna kadar düşme eğiliminde olmuştur. Asit içeriğindeki sezon ortasındaki (ağustos, eylül) düşüşler yüksek sıcaklıklar (şekil 3.3), sezon sonundaki (ekim, kasım) düşüşler ise havaların serinlemesiyle birlikte SKMM erisinin artması (şekil 4.8) böylece asit içeriğinin oransal olarak düşmesiyle açıklanabilir. Sıcaklık, ışık, yağış, rakım, meyve olgunluğu, beslenme ve genotip çilekte meyvenin şeker ve asit içeriğine etki etmektedir (Ağaoğlu, 1986; Karaçalı, 1990; Aslantaş ve Karakurt, 2011; Gündüz ve zdemir, 2012).

### **Meyve Rengi**

Meyve rengi çileklerde en önemli kalite faktörlerinden birisidir. Taze ilek meyvelerinin kırmızı renginin daha yoğun ve parlaklığın da yüksek olması tüketiciler tarafından tercih edilmesini ve talebin artmasını sağlamaktadır. ilek meyvelerinde dış renk pazarda olgunluğun ve kalitenin göstergesidir. Açık renkli ve parlak meyveler taze, çok koyu ve mat renkli meyveler aşırı olgun olarak değerlendirilir (Moore ve Sistrunk, 1980).

En parlak meyveler (L) Sweet Ann eşidinde belirlenmiş (L=60,7); en düşük parlaklık değerine sahip çeşitler ise Portola ve Albion eşidinde olmuştur (sırasıyla L=56,1 ve L=57,2) (şekil 4.11). Samsunda daha önce yapılan çalışmada bizim sonuçlarımız gibi en yüksek L değerine Sweet Ann eşidi sahip olmuştur (Kandemir, 2016). Yine Samsun ekolojisinde Soysal vd (2019), Sweet Ann eşidinin en yüksek, Albion eşidinin ise en düşük L değerine (sırasıyla L değeri 37.67 ve 33.36) sahip olduğunu belirlemişlerdir. Bizim sonuçlarımızın daha yüksek değerler gösterdiği belirlenmiştir. Sezon dağılımına bakıldığında tüm çeşitlerde en yüksek L değerine Ağustos ayında rastlanmıştır. Bu ayda en yüksek L değerine sahip çeşit ise yine Sweet Ann olmuştur (şekil 4.12). Yine sezon boyunca en yüksek L değerini Sweet Ann eşidi göstermiştir. Sezon boyunca denememizde parlaklık (L) değerleri 32.5-98.2 arasında

değişmiştir. Ülkemizde yürütülen farklı çalışmalarda L değerleri bizim sonuçlarımıza benzer veya daha yüksek olmuştur (Gündüz ve Özdemir, 2003; Sukiipien ve Osmianski, 2004; Özdemir, vd., 2006; Mısır, 2016; Kandemir, 2016; İslam, vd., 2019).

En yüksek renk yoğunluğuna Sweet Ann çeşidi (C=25.4), en düşük renk yoğunluğuna ise Albion çeşidinin (C=23.5) sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.13). Samsun'da daha önce yapılan çalışmalarda da en yüksek C değerine Sweet Ann çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir (Mısır, 2016; Soysal, vd., 2019). Sezon dağılımına bakıldığında tüm çeşitler kasım ayında en yüksek C değerlerini gösterirken Ağustos ayında ise en düşük C değerlerine sahip olmuşlardır (Şekil 4.14). Yine sezon boyunca Sweet Ann çeşidi en yüksek C değerine sahip çeşit olmuştur. Sezon boyunca denemizde renk yoğunluğu (C) değerleri 9.33-34.97 arasında değişmiştir.

Denemede en koyu kırmızı meyvelere Sweet Ann ve Portola (sırasıyla  $h^0=94.2$  ve  $h^0=94.7$ ) çeşitlerinde; en açık kırmızı meyvelere ise Albion ( $h^0=97,9$ ) çeşidinde rastlanmıştır (Şekil 4.15). Samsun'da daha önce yapılan çalışmada da bizim sonucumuz gibi Sweet Ann çeşidi en koyu kırmızı meyvelere sahip olmuştur (Mısır, 2016). Diğer bazı çalışmalarda ise Albion çeşidinin en koyu kırmızı meyvelere sahip olduğu belirlenmiştir (Karakaya, 2016; Kandemir, 2016; soysal, vd., 2019; Gude, vd., 2021). Sezon boyunca tüm çeşitlerde en koyu kırmızı meyvelere haziran ayında rastlanmış olup yine en koyu kırmızı meyveler Sweet Ann ve Portola çeşitlerinden elde edilmiştir (Şekil 4.16). Renk yoğunluğu açık olan meyvelere ise genel olarak ağustos ve eylül aylarında rastlanmıştır. Çalışmamızda sezon boyunca  $h^0$  değeri 33.3-203.5 arasında değişmiştir. Daha önce Samsun'da açıkta ve örtüaltına yapılan çalışmalarda  $h^0$  değerleri sırasıyla 55.4-127.7 ve 39.2-59.1 arasında değişmiştir (Mısır, 2016; Kandemir, 2016). Bu değerlere bakıldığında bizim çalışmamızda olduğu gibi açıkta yapılan çalışmaların daha açık kırmızı renk değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Wang ve Camp (2000), yaptığı çalışmalarda örtüaltında daha yüksek sıcaklıklarda meyvelerin daha koyu renk değerlerine sahip olduğunu bildirmiştir.

#### **5.4. Bitki Büyümesi ve Büyümeyle İlgili Parametrelerin Mevsimsel Değişimi**

Denemede en yüksek klorofil değerleri Portola ve Albion , en az klorofil değeri ise Sweet Ann çeşidinde belirlenmiştir. Büyüme sezonunun büyük bir kısmında çeşitler arasındaki farklılık önemli olmamıştır (Tablo 4.2). Sezon boyunca klorofil miktarındaki değişim bakımından çeşitler benzer eğilim göstermişlerdir (Şekil 4.17).

Tüm çeşitlerde ilk ölçüm tarihi olan 16 Mayıs'dan itibaren 19 Haziran'a kadar iki pik noktası (30 Mayıs, 19 Haziran) yapacak şekilde klorofil miktarlarında artış olmuştur. Ayrıca bu tarihten sonra belli bir düşüş görülerek sezon sonuna kadar genellikle değerlerin sabit bir düzeyde ilerlediği tespit edilmiştir. Klorofilin pik yaptığı bu noktalarda ortalama hava sıcaklıklarının sırasıyla 24.0 ve 24.5°C olduğu; 19 Haziran'dan sonra ise ortalama sıcaklıkların yükseldiği, eylül ortalarından itibaren ise azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 3.3). Dolayısıyla klorofil miktarındaki pikleri ideal ortalama sıcaklıkla, klorofil miktarındaki azalmaları ise idealin üstündeki ve altındaki ortalama sıcaklıklarla açıklayabiliriz. Işık ve sıcaklık bitki gelişmesine belirgin bir etki yapmaktadır (Brohi, vd., 1994). Daha önce farklı çilek çeşitleri ile yapılan bir çalışmadan elde edilen sonuçlara göre yüksek sıcaklığın klorofil miktarı üzerine etkisinin olduğu ve klorofil miktarını artırdığı ancak çok yüksek sıcaklığın ise klorofil miktarını düşürdüğü belirlenmiştir (Kesici, 2009). Denemede sezon boyunca klorofil miktarı 24.1-55.1 arasında değişmiştir. Keskin vd (2017), Camarosa çilek çeşidinde klorofil miktarını 41.5-51.5 aralığında belirlemişlerdir. Bizim sonuçlarımız bunlarla benzer veya düşük değerler göstermektedir. Bu durum çeşit farklılıklarından kaynaklanabilir.

Denemede en fazla kol Sweet Ann (15.0 adet/bitki), en az Albion (9.2 adet/bitki) çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 4.3). Daha önce Samsun'da yapılan çalışmalarda Sweet Ann'e göre Albion'un daha az kol oluşturduğu (sırasıyla 19.0, 16.2 adet/bitki) belirlenmiştir (Mısıır, 2016). Elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışma ile uyum halindedir. Albion kompakt yapılı, diğer çeşitlere göre daha zayıf büyüme özelliklerine sahip bir çeşit olarak görünmektedir. Nitekim denemede incelenen diğer büyüme kriterleride (gövde sayısı, yaprak alanı, yaprak sayısı vb.) bu tespitimizi desteklemektedir. Çilekte yüksek verimin kol oluşumunu azalttığı bilinmektedir (Darrow, 1966; Manakasem ve Goodwin, 2001). Ancak bu bilgi denememizde diğer çeşitlere göre az verimli ve az sayıda kol veren Albion için doğrulanmamıştır. Nötr gün çileklerinin çiçek ve kol verme eğilimleri güçlü ve zayıf nötr gün özelliği gösterme durumlarına göre çeşitler arasında geniş bir değişim göstermektedir. Zayıf nötr gün bitkileri daha az sayıda çiçek ve daha fazla kol oluştururlar, güçlü nötr gün çilekleri ise bol sayıda çiçek ve çok az sayıda kol üretirler (Nicoll ve Galletta, 1987; Ahmadi vd., 1990; Cook, 2002). Albion orta derecede nötr gün çeşidi olarak bilinmektedir (Türemiş ve Ağaoğlu, 2013). Kol sayıları bakımından sezonun büyük bir kısmında çeşitler arasında önemli farklılık olmamış

(Tablo 4.3), kol sayısının mevsimsel değişimi bakımından çeşitler genel olarak benzer eğilim göstermişlerdir (şekil 4.18). Sezon boyunca en çok kol retimi Sweet Ann, en az Albion eşidinde olmuş, tüm çeşitlerde genel olarak en fazla kol sayıları 7 Haziran - 11 Temmuz tarihleri arasında belirlenmiştir. Durner vd (1984), nötr gün çeşitlerinde ieklenmenin 30/26°C (gün/gece) de hemen hemen durduğunu ancak bitkilerin kol üretmeye devam ettiğini bildirmişlerdir. 11 Temmuz'dan sonra tüm çeşitlerde kol sayıları azalma eğiliminde olmuş, ekim sonunda artık kol çıkışı gerçekleşmemiştir. Bu durum giderek havaların serinlemesi ve günlerin kısalmasıyla açıklanabilir. Nitekim ileklerde uzun gün ve yüksek sıcaklık şartları kol oluşumunu teşvik etmektedir (Darrow ve Waldo, 1934; Downs ve Piringer, 1955; Smeets, 1955; Heide, 1977; Smeets, 1979; Durner, vd., 1984).

Araştırmamızda en fazla iek Sweet Ann ve Portola çeşitlerinden (sırasıyla 52.1 ve 47.3 adet/bitki), en az Albion çeşidinden (39.9 adet/bitki) elde edilmiştir (Tablo 4.4). Daha önce farklı nötr gün çeşitleriyle yapılan çalışmalarda da bizim çalışmamıza benzer iek sayıları elde edilmiştir (Perez de Camacaro, vd., 2002; Saraç, 2009). Çeşitlerin ieklenme bakımından mevsimsel olarak gösterdikleri değişimlere bakıldığında (şekil 4.19), Sweet Ann eşidi 18 Temmuz'a kadar az çiçeklenme göstermiş (3.3 adet/bitki), 18 Temmuz-11 Eylül arasında en yoğun ieklenmiştir (21.3 adet/bitki). Bu çeşit ikinci yoğun ieklenmesini ise 9 Ekim-13 Kasım arasında göstermiştir (20.7 adet/bitki). Portola ve Albion eşitleri'de 18 Temmuz'a kadar az bir çiçeklenme göstermiş (sırasıyla 4.0 ve 3.5 adet/bitki), 18 Temmuz-21 Ağustos arasında çiçeklenme artmış (sırasıyla 11.6 ve 16.8 adet/bitki), bu iki çeşitte en yoğun ieklenme 25 Eylül-13 Kasım arasında olmuştur (sırasıyla 23.5 ve 20.5 adet/bitki). Görüldüğü gibi Albion ve Portola yoğun çiçeklenme periyotları bakımından birbirine benzerlik gösterirken Sweet Ann biraz daha farklı davranış göstermiştir. Bu durum çeşitlerin genetik yapıları ve sıcağa tepkilerindeki farklılıklarla izah edilebilir. Nötr gün çilekleri uzun gün çileklerine göre sıcağa daha toleranslıdırlar (Stewart ve Folta, 2010). Aynı zamanda kısa gün çileklerine göre de sıcağa daha az hassastırlar. Bununla birlikte yüksek sıcak ve uzun gün kombinasyonu yaz ortasından sonbahar başına kadar iek üretimini azaltabilmektedir (Durner, vd., 1984). Bizim alışmamızda da çeşitlerin yoğun çiçeklenme periyotları arasında çiçeklenme bakımından gösterdikleri duraklamalar bu durumla açıklanabilir.

Denemede en fazla yaprak Sweet Ann (29.0 adet/bitki), en az ise Portola ve Albion çeşitlerinden elde edilmiştir (sırasıyla 21.9 ve 19.3 adet/bitki) (Tablo 4.5). Samsun’da yapılan çalışmalarda da en yüksek yaprak sayısına Sweet Ann, en düşük yaprak sayısına ise yine Albion çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir (Mısır, 2016; Kandemir, 2016). Büyüme sezonu boyunca yine en fazla yaprak Sweet Ann çeşidinde belirlenmiştir. Sezon boyunca yaprak sayısı bakımından Portola ve Albion çeşitleri istatistiksel olarak benzer grupta yer almakla birlikte Albion çeşidinin daha az yaprağa sahip olduğu dikkati çekmiştir. Çeşitler yaprak sayısının sezon boyunca değişimi bakımından benzer eğilim göstermiş (Şekil 4.20), tüm çeşitler yaprak sayısı bakımından dikimden itibaren yaklaşık temmuz ortalarına kadar yavaş, temmuz ortası-ekim ortasında hızlı ve daha sonra sezon sonuna kadar durağan bir büyüme göstermişlerdir. Denememizde yaprak sayıları sezon boyunca 2.8-48.5 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Bizim sonuçlarımız, nötr gün çilek çeşitlerinin kısa gün çilek çeşitlerine göre daha az yaprak sayısına sahip olduğunu belirten çalışmaların sonuçlarına benzer veya onlardan yüksek değerlere sahip olmuştur (Saraç, 2009; Mısır, 2016; Kandemir, 2016). Çilekte çiçek tomurcukları yaprak koltuklarında meydana gelmektedir (Ağaoğlu, 1986). Bu nedenle yaprak sayısı, gövde sayısına bağlı olarak salkım sayısı potansiyelinin bir göstergesidir (Dana, 1980; Sarioğlu, 1994). Yaprak sayısının artması fotosentez açısından bitki büyüme ve gelişmesinde oldukça önemli rol oynar. Bitkilerin yaprak sayısı ve yaprak alanındaki artışın, ışığın emilmesi açısından daha yararlı olduğu belirlenmiştir (Biscoe ve Gallagher, 1978; Monteith, 1977; Russell, vd., 1989). Dolayısıyla bu bilgiler ışığında denemede incelediğimiz çeşitlerin yaprak sayısı ve alanının, onların verimlilikleri hakkında bilgi verdiğini söyleyebiliriz.

Denemede en yüksek gövde sayısı değerine Sweet Ann (3.9 adet/bitki), en düşük gövde sayısı değerine ise Albion (2.7 adet/bitki) çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.21). Daha önce yapılan farklı çalışmaların sonuçları bizim bulgularımızı desteklemektedir. Bu çalışmalarda da Sweet Ann en fazla, Albion en az gövde sayısına sahip çeşitler olarak belirlenmiş ve gövde sayısının güçlü büyüme gösteren çeşitlerde fazla olduğu ileri sürülmüştür (Mısır, 2016; Kandemir, 2016; Soysal, vd., 2019). Gövde sayısı bakımından büyüme sezonu boyunca çeşitler arasında genellikle önemli farklılıklar olmamıştır (Şekil 4.22). Gövde sayısının sezon boyunca değişimi bakımından çeşitler benzer eğilim göstermiş, tüm çeşitlerin gövde sayıları sezon

boyunca kademeli olarak artmış, ekim ve kasım aylarında en yüksek değerine ulaşmıştır. Gövde sayısının havanın serinlediği zamanlarda artış gösterdiği belirlenmiştir (Pérez de Camacaro vd., 2002; Rubinstein 2015). Sonuç olarak gövde sayısı, çilek yetiştiriciliğinde verimlilik açısından oldukça önemlidir. Çileklerde verimi etkileyen en önemli özelliklerden birinin gövde sayısı olduğu ve fazla gövde sayısının verimi arttırdığı önceki çalışmalarla da teyit edilmiştir (Kaşka, vd., 1986; Önal ve Tanrısever, 1992; Polat ve Çelik, 2008; Soysal, vd., 2019).

En yüksek yaprak alanı değerine sahip çeşit Sweet Ann (2038.8 cm<sup>2</sup>), en düşük yaprak alanı değerine sahip çeşitler ise Portola ve Albion olmuştur (sırasıyla 1361.0 ve 1053.7 cm<sup>2</sup>) (Şekil 4.23). Samsun'da açıkta yürütülen çalışmada bizim sonuçlarımıza benzer şekilde Sweet Ann yüksek, Albion daha düşük yaprak alanı değerlerine sahip olmuştur (Mısır, 2016). Denemede sezon boyunca da çeşitler arasında yaprak alanı bakımından genel olarak önemli farklılıklar olmuş (Şekil 4.24), yine Sweet Ann en yüksek, Albion en düşük yaprak alanına sahip olmuştur. Çeşitler yaprak alanındaki değişim bakımından benzer eğilim göstermişler, tüm çeşitlerde yaprak alanı sezonun başından sonuna kadar artarak sezon sonunda (ekim ve kasım) en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Fernandez vd (2021), bizim çalışmamıza benzer şekilde yaprak alanı değerlerinin en yüksek ekim ve kasım aylarında olduğunu bildirmişlerdir. Denemede sezon boyunca yaprak alanı 187.9-3001.2 cm<sup>2</sup> arasında değişmiştir.

Denemede en yüksek yaprak yaş ve kuru ağırlığı değerleri Sweet Ann (sırasıyla 72.5 ve 18.7 g), en düşük Portola ve Albion çeşitlerinde belirlenmiştir (sırasıyla 54.6 ve 15.1; 45.0 ve 13.0 g) (Şekil 4.25 ve Şekil 4.27). Genel olarak Sweet Ann sezon boyunca yaprak yaş ve kuru ağırlığı bakımından hızlı bir artış göstererek en yüksek değerine ekim ayında, Albion ve Portola ise birbirine benzer ve yavaş bir artış göstererek en yüksek değerine ekim ve kasım aylarında ulaşmıştır (Şekil 4.26 ve Şekil 4.28). Pérez de Camacaro vd (2002), farklı nötr gün çeşitleriyle yaptıkları çalışmada da yaprak kuru ağırlığının eylül, ekim ve kasım aylarında yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Denemede sezon boyunca yaprak yaş ağırlıkları 0.2-123.6 g, kuru ağırlıkları 0.1-32.4 g arasında değişim göstermiştir. Önceki çalışmalarda da Sweet Ann çeşidinin Albion çeşidine göre biraz daha yüksek yaprak kuru ağırlık değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir (Mısır, 2016). Ayrıca Kandemir (2016), incelediği dört farklı

nötr gün çeşidi içinde yine Albion'un düşük, Sweet Ann'in yüksek yaprak kuru ağırlık değerlerine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Denemede en yüksek gövde yaş ve kuru ağırlığı Sweet Ann (sırasıyla 19.1 ve 4.8 g) ve Portola (sırasıyla 16.5 ve 4.1 g), en düşük Albion çeşidinde belirlenmiştir (sırasıyla 13.0 ve 3.6 g) (Şekil 4.29 ve Şekil 4.31). Sezon boyunca genel olarak yine gövde yaş ve kuru ağırlığı bakımından en yüksek değerler Sweet Ann, en düşük değerler Albion çeşidinde gözlenmiştir (Şekil 4.30 ve Şekil 4.32). Çeşitler gövde yaş ve kuru ağırlık artışı bakımından benzer eğilim göstermişler, tüm çeşitlerde gövde yaş ve kuru ağırlıkları sezon boyunca yükselerek kasım ayında en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Büyüme sezonu boyunca gövde yaş ağırlıkları 0.6-47.7 g; kuru ağırlıkları 0.2-12.7 g arasında değişmiştir. Samsunda yapılan çalışmalarda da Sweet Ann çeşidinin Albion çeşidine göre daha yüksek gövde kuru ağırlığı değerine sahip olduğu belirlenmiştir (Mısır, 2016; Kandemir, 2016).

Denemede kök yaş ve kuru ağırlığı en yüksek Sweet Ann (sırasıyla 33.8 ve 8.3 g), en düşük Portola (sırasıyla 25.0 ve 6.2 g) ve Albion (sırasıyla 24.7 ve 6.1 g) çeşitlerinde belirlenmiştir (Şekil 4.33 ve Şekil 4.35). Büyüme sezonu boyunca yine genel olarak Sweet Ann yüksek en yüksek; Portola ve Albion en düşük kök yaş ve kuru ağırlık değerlerine sahip olmuşlardır (Şekil 4.34 ve Şekil 4.36). Çeşitler yaş ve kuru ağırlık artışı bakımından benzer eğilim göstermişler, tüm çeşitlerin büyüme sezonu boyunca kök yaş ve kuru ağırlıkları kademeli olarak artmış, en yüksek kök yaş ve kuru ağırlığı değerleri ekim ve özellikle kasım aylarında belirlenmiştir. Denememizde sezon boyunca kök yaş ağırlıkları 5.4-87.6 g; kuru ağırlıkları 1.4-23.1 g arasında değişmiştir. Samsunda yapılan çalışmalarda da Sweet Ann çeşidinin Albion çeşidine göre daha yüksek kök kuru ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir (Mısır, 2016; Kandemir, 2016).

Denemede toplam bitki yaş ağırlığı en yüksek Sweet Ann (sırasıyla 161.3 g), en düşük Portola ve Albion çeşitlerinde belirlenmiştir (sırasıyla 133.3 ve 112.2 g) (Şekil 4.37). Toplam bitki kuru ağırlığı yine en yüksek Sweet Ann (37.3 g), en düşük ise Albion (26.6 g) çeşidinde saptanmıştır (Şekil 4.39). Büyüme sezonu boyunca yaş ve kuru ağırlık değişimine bakıldığında (Şekil 4.38 ve Şekil 4.40); genel olarak ağustos-eylül başına kadar Sweet Ann ve Portola'nın birbirine benzer ve yüksek, Albion'un düşük, ağustos-eylül'den itibaren Sweet Ann'in en yüksek, Portola ve Albion'un benzer ve düşük bitki yaş ve kuru ağırlık değerleri gösterdiği belirlenmiştir. Denemede

genel olarak tüm çeşitlerde bitki yaş ve kuru ağırlığının sezonun başından sonuna kadar kademeli olarak yükseldiği, tüm çeşitlerin en yüksek bitki yaş ağırlığı değerlerini kasım ayında gösterdiği belirlenmiştir. Denememizde sezon boyunca toplam bitki yaş ağırlıkları 6.5-368.6 g; kuru ağırlıkları 1.7-81.6 g arasında değişmiştir. Samsunda daha önce yapılan çalışmalarda da Sweet Ann çeşidinin Albion çeşidine göre daha yüksek toplam bitki kuru ağırlığı değerine sahip olduğu belirlenmiştir (Mısır, 2016; Kandemir, 2016). Literatürde nötr gün çileklerinin düşük kuru ağırlık değerlerine sahip olduğu belirlenmiş olup bizim sonuçlarımız bu çalışmalarla desteklenmiştir (Perez de Camacaro, vd., 2002; Mısır, 2016; Kandemir, 2016).

Çalışmamızda genel olarak yüksek verime ve güçlü bitki yapısına sahip çeşit Sweet Ann olmuştur. Sweet Ann geçici bir çeşit olmasına karşın serin havalarda (eylül, ekim ve kasım) oldukça yüksek verim ve bitki büyüme değerlerine sahip olmuştur. Bu nedenle Sweet Ann çeşidi sonbahar üretimi için oldukça önemlidir.

### **5.5. Kök Analizi**

Denemede çilek çeşitlerinde kök mimarisinin incelenmesine yönelik yaptığımız incelemeler ülkemizde daha önce herhangi bir çalışmada ele alınmamıştır. Yabancı literatürde de bu konuda bir bulgu yoktur. Bu nedenle bu konuda elde ettiğimiz bulgular çilek için ilktir.

Bitkisel yetiştiricilikte besin noksanlığı ve stres koşullarında köklerin toprağın derinlerine inerek su ve bitki besin maddesi alınımı yönünden kök uzunluğunun fazla olması önemli bir kriterdir (Lambers, vd., 2006; Comas, vd., 2013; Kanal, 2020; Özgen, 2020). Denemede en yüksek kök uzunluğuna Portola çeşidi (611.5 cm), en düşük kök uzunluğuna ise Albion çeşidi sahip olmuştur (548.5 cm) (Tablo 4.6). Sezon boyunca (kasım hariç) genel olarak Portola çeşidi en yüksek kök uzunluğuna sahip olurken, Albion en düşük kök uzunluğuna sahip olmuştur. Kasım ayında ise Sweet Ann en yüksek, Albion en düşük kök uzunluğuna sahip olmuştur. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde kök uzunluğu değerlerinin sezonun başından sonuna kadar kademeli olarak yükseldiği ve tüm çeşitlerin en yüksek kök uzunluğu değerlerine sezon sonunda (kasım) ulaştıkları tespit edilmiştir. Denemede sezon boyunca kök uzunluğu 113.8-926.4 cm arasında değişmiştir. Daha önce biber bitkisinde yapılan bir çalışmanın sonuçlarıyla bizim sonuçlarımız benzer veya ondan yüksek olurken (Karaağaç, vd., 2020) yine biberde yapılan diğer bir çalışmanın sonuçlarıyla bizim sonuçlarımız benzer veya onlardan düşük olmuştur (Kanal, 2020; Özgen, 2020). Belirlenen bu

farklılıkların, tür farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çilek bitkisi biber bitkisine göre daha hacimli köklere sahiptir.

İncelenen çeşitlerin kök yüzey alanı değeri bakımından çeşitler arasında önemli farklılık olmamış, bununla birlikte Sweet Ann ve Portola daha yüksek (sırasıyla 567.3 ve 570.5 cm<sup>2</sup>), Albion ise daha düşük kök yüzey alanı değerlerine sahip olmuştur (549.8 cm<sup>2</sup>) (Tablo 4.6). Sweet Ann ve Portola çeşitleri sezon boyunca genel olarak benzer ve en yüksek kök yüzey alanı değerlerine sahip olmuşlardır. Albion çeşidi ise sezon ortalarında (haziran ve ağustos) en yüksek kök yüzey alanı değerlerine sahip olurken, sezon boyunca en düşük kök yüzey alanı değerlerine sahip olmuştur. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde kök yüzey alanı sezon boyunca kademeli yükselmiş ve tüm çeşitler en yüksek kök yüzey alanına sezon sonunda (kasım) ulaşmışlardır. Bitkilerin kök yüzey alanlarının fazla olması topraktan su ve besin alımını olumlu yönde etkilemektedir (Özgen, 2020). Denememizde sezon boyunca kök yüzey alanları 194.4-850.5 cm<sup>2</sup> arasında değişmiştir. Daha önce biber bitkisinde yapılan çalışmalara bakıldığında sonuçlarımızın benzer değerler gösterdiği belirlenmiştir (Karaağaç, vd., 2020; Kanal, 2020; Özgen, 2020).

Denemede kök hacmi en yüksek Sweet Ann ve Portola (sırasıyla 74.9 ve 75.1 cm<sup>3</sup>), en düşük ise Albion çeşidinden elde edilmiştir (71.3 cm<sup>3</sup>) (Tablo 4.6). Çeşitlerde kök yüzey alanının mevsimsel değişimi incelendiğinde Sweet Ann ve Portola çeşitleri sezon boyunca en yüksek kök hacmine sahip olmuşlar ve kök hacmi değeri bakımından genel olarak benzerlik göstermişlerdir. Albion çeşidi ise sezon boyunca en düşük kök hacmine sahip olmuştur. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde kök hacmi sezon boyunca kademeli olarak artmış ve tüm çeşitler en yüksek kök hacmine sezon sonunda (kasım) ulaşmışlardır. Denememizde sezon boyunca kök hacimleri 18.4-178.0 cm<sup>3</sup> arasında değişmiştir. Kök hacminin, bitkilerin hastalıklara karşı dayanıklılığını artıran önemli bir köklenme faktörü olduğu ileri sürülmüştür (Özgen, 2020). Denemede incelediğimiz kompakt yapılı bir büyüme özelliği gösteren Albion'un farklı çalışmalarda edindiğimiz gözlemler ve bazı bulgularımıza göre kök çürüklüğüne ve özellikle kırmızı örümceğe hassasiyet göstermesinde bu durumun payı olabilir (Akça, vd., 2017). Biber bitkisinde yapılan çalışmalara göre çilekte kök hacmi değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Karaağaç, vd., 2020; Kanal, 2020; Özgen, 2020). Bu durumun türlere ait farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer yandan çilek bitkisinin daha çok hacmini artırarak büyüdüğü söylenebilir.

Denemede kök çapı en yüksek, Sweet Ann ve Portola (sırasıyla 70.0 ve 70.0 mm), en düşük Albion çeşidinde belirlenmiştir (6.0 mm) (Tablo 4.6). Genel olarak Sweet Ann ve Portola çeşitleri sezon boyunca birbirine benzer ve en yüksek, Albion çeşidi ise en düşük kök çapı değerlerine sahip olmuştur. Genel olarak tüm çeşitlerde kök çapı değerleri sezon boyunca artmış ve çeşitler en yüksek kök çapı değerlerine kasım ayında ulaşmışlardır. Denemede sezon boyunca kök çapı 3.0-8.9 mm arasında değişmiştir. Biber bitkisinde yapılan çalışmalara bakıldığında araştırma sonuçlarımızın yüksek değerler gösterdiği belirlenmiştir (Pelaez Anderica, vd., 2011; Karaağaç, vd., 2020; Kanal, 2020; Özgen, 2020). Belirlenen farklılıkların, farklı bitki türünden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kök uç sayıları bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar görülmemiştir. Bununla birlikte Sweet Ann (4885.0 adet), Albion ve Portola'ya göre daha yüksek kök uç sayısına sahip olmuştur (sırasıyla 4060.6 ve 3998.4 adet) (Tablo 4.6). Çeşitlerde kök uç sayısının mevsimsel değişimi incelendiğinde, başlangıç dikim materyalinde (nisan) en yüksek kök uç sayısına sahip çeşit Portola olmuş, Portola'yı Sweet Ann takip etmiştir. Kasım ayında Sweet Ann'nin en yüksek, Portola'nın ise başlangıçtaki aksine en düşük kök uç sayısına sahip olduğu belirlenmiştir. Genel olarak tüm çeşitlerde kök uç sayıları sezon boyunca yükselmiş ve tüm çeşitler en yüksek kök uç sayılarına kasım ayında ulaşmışlardır. Denemede sezon boyunca kök uç sayıları 921.4-9570.7 adet arasında değişmiştir. Biber bitkisinde yapılan çalışmalara bakıldığında sonuçlarımızın yüksek değerler gösterdiği belirlenmiştir (Kanal, 2020; Özgen, 2020). Belirlenen farklılıkların, farklı bitki türünden kaynaklandığı, çilek bitkisinin kuvvetli bir saçaklı kök büyümesi ve yüksek kök hacmi göstermesinden ileri geldiği düşünülmektedir. Daha önce farklı bitkilerde yapılan çalışmalar kökteki uç sayısının, dallanarak kesişme yoğunluklarının artması sonucunda bitki besin maddesi alınımında artışlar sağladığını ileri sürmüştür (Craine, 2006; Sarıbaş, vd., 2019).



Şekil 5. 1. Denemede ki çeşitlerin büyüme sezonu boyunca farklı dönemlerde gösterdikleri kök gelişme durumları

Denemede kök dallanma sayısı en yüksek Sweet Ann ve Portola (sırasıyla 19549.7 ve 19258.0 adet), en düşük Albion çeşidinde belirlenmiştir (16484.5 adet) (Tablo 4.6). Sezon boyunca yine Sweet Ann ve Portola birbirine benzer ve en yüksek, Albion ise en düşük kök dallanma sayısına sahip olmuşlardır. Genel olarak tüm çeşitlerde kök dallanma sayıları sezon boyunca kademeli olarak yükselmiş ve çeşitler en yüksek kök dallanma sayılarına kasım ayında ulaşmışlardır. Denemede sezon boyunca kök dallanma sayıları 3358.2-42468.5 adet arasında değişmiştir. Biber bitkisinde yapılan çalışmalara bakıldığında araştırma sonuçlarımızın oldukça yüksek değerler göstermiştir (Kanal, 2020; Özgen, 2020). Belirlenen farklılıkların, farklı bitki türünden kaynaklandığı düşünülmektedir. Öyleki çilek bitkisi kuvvetli dallanarak hacimli şekilde büyüme modeli göstermiştir, biber bitkisi ise daha çok az dallanma gösterip hacimden çok uzayarak büyüme göstermektedir.

Kök kesişme sayıları bakımından çeşitler arasında önemli farklılık görülmemiş, bununla birlikte Sweet Ann daha yüksek (2152.8 adet), Portola ve Albion daha düşük kök kesişme sayısına sahip olmuştur (sırasıyla 1981.4 ve 1920.1 adet) (Tablo 4.6). Çeşitlerde kök kesişme sayılarının mevsimsel değişimi incelendiğinde, çeşitler arasında kök kesişme sayıları bakımından büyüme sezonu başında (nisan, mayıs ve haziran) Sweet Ann ve Portola çeşitlerinin birbirine benzer ve en yüksek, Albion çeşidinin en düşük kök kesişme sayılarına sahip olduğu saptanmıştır. Daha sonra sezon boyunca Albion'un yüksek kök kesişme değerleri gösterdiği, kasım ayında yine Sweet Ann'in diğer çeşitlerden yüksek kök kesişme değerlerine sahip olduğu dikkati çekmiştir. Genel olarak tüm çeşitlerde kök kesişme sayıları sezonun boyunca yükselmiş ve çeşitler en yüksek kök kesişme sayılarına kasım ayında ulaşmışlardır. Denemede sezon boyunca kök kesişme sayısı 280.0-5487.7 adet arasında değişmiştir. Daha önce biber bitkisinde yapılan çalışmalara bakıldığında araştırma sonuçlarımızın oldukça yüksek değerler gösterdiği belirlenmiştir (Kanal, 2020; Özgen, 2020). Daha önce patlıcan bitkisinde yapılan çalışmanın ise bizim sonuçlarımıza benzer değerler gösterdiği belirlenmiştir (Sarıbaş, vd., 2019).

Çalışmamızda kök mimarisi parametreleri bakımından yaptığımız analizler sonucunda, Sweet Ann çeşidi oldukça iyi değerlere sahip olmuştur. Sweet Ann çeşidinin büyüme sezonunun serin periyotlarında hem toprak üstü hem de toprak altı büyüme parametresince oldukça yüksek değerler göstermesine karşın diğer çeşitlerin serin havalarda toprak üstü büyüme parametrelerinden ziyade toprak altı büyüme parametresince oldukça yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye, çilek yetiştiriciliğinde önemli bir potansiyele sahip olup dünyanın 4. büyük çilek üreticisidir. Ülkemizin ana üretim merkezlerinde genel olarak kış üretimi ile erkenci çilek yetiştiriciliği yapılmakta olup bu üretimde ana sezon nisan, mayıs aylarıdır. Görüldüğü gibi hasat sezonumuz kısadır. Dünyada çilek yetiştiriciliğinde son yıllardaki eğilim hasat sezonunu uzatma üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunun için kısa ve nötr gün çeşitlerinin kullanımı, açıkta ve örtüaltı yetiştiricilik, farklı lokasyon ve farklı rakım gibi alternatiflerin birlikte kullanılmasına ihtiyaç vardır. Kışları sıcak geçen yerlerde kış üretiminde, yazları serin geçen yerlerde ise yaz-sonbahar üretiminde kullanılabilen gün-nötr çilekleri yıl boyu çilek üretiminde önemli bir rol oynamaktadırlar. Özellikle Amerika ve Kuzey Avrupa ülkeleri bu çeşitlerle son yıllarda yaz-sonbahar üretimi konusunda çalışmalar yapmaktadırlar. Ülkemizde nötr gün çeşitleri adaptasyon çalışmaları dışında pek çalışılmamıştır. Ancak nötr gün çilek çeşitlerinin bilinçli bir şekilde kullanımı ülkemizde hasat sezonunun uzatılmasına önemli bir katkı sağlayacaktır. Ülkemizde henüz az çalışılan nötr gün çeşitleri hakkında detaylı fizyolojik bilgiler edinilmesi bu alandaki literatüre önemli katkı sağlayacaktır. Böylece nötr gün çeşitlerinin yetiştiriciliğindeki başarıyı artıracaktır.

Bu çalışma nötr gün çilek çeşitlerinin yaz-sonbahar üretiminde büyüme ve meyve verme davranışlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Elde edilen bazı önemli sonuçlara göre;

Denemede incelenen çilek çeşitlerinde ilk çiçeklenme 6-15 Mayıs tarihlerinde gerçekleşmiştir. Denemede en erken Portola ve Albion (6 Mayıs), en geç Sweet Ann çeşidi çiçeklenmiştir (15 Mayıs). İlk hasat Portola ve Albion (10 Haziran) çeşitlerinde gerçekleşmiş, en geç hasat edilen çeşit ise Sweet Ann (15 Haziran) olmuştur. Meyve hasadı tüm çeşitlerde 29 Kasım tarihinde son bulmuştur. Çeşitler içerisinde hasat periyodu en uzun Albion ve Portola (172 gün), en kısa ise Sweet Ann çeşidinde olmuştur (167 gün). Denemede incelediğimiz nötr gün çeşitleri oldukça uzun hasat periyoduna sahip olmuşlardır (yaklaşık 5-6 ay). Bu durumda hasat periyodunu uzatmada bu çeşitlerin ideal olduğu söylenebilir.

Denemede en yüksek verime Sweet Ann ve Portola (sırasıyla 756.9 ve 758.7 g/bitki), en düşük verime ise Albion çeşidi sahip olmuştur (639.2 g/bitki). Çeşitlerin ağustos ve eylül aylarındaki verimi bariz olarak fazla olmuş; ekim ve kasım aylarında

verimde azalma olmasına rağmen bu aylardaki verim, haziran ve temmuz aylarındaki verimden daha yüksek olmuştur. Denemede kullanılan nötr gün çilek çeşitlerinin verimleri ve uzun hasat periyodu dikkate alındığında genel olarak bölgemize iyi uyum sağladığı söylenebilir. Karadeniz Bölgesi, yazları serin geçen iklim özelliklerine sahip olması bakımından nötr gün çilek çeşitlerinin yetiştiriciliği açısından uygun gözükmektedir.

Denemede kullanılan çeşitlerde meyve iriliği bakımından önemli farklılık olmamış, meyve iriliği Sweet Ann'de 15.1 g, Albion'da 14.0 g ve Portola'da 13.9 g olmuştur. Meyve iriliğinin sezon boyunca değişimine baktığımızda, tüm çeşitlerin meyve iriliği haziran ayında en yüksek olmuş, daha sonra biraz azalarak sabit kalmış, ekim ayında artış göstermiş, kasımda ise özellikle Albion ve Portola'da azalmıştır. Sweet Ann çeşidi tüm hasat sezonu boyunca daha yüksek meyve iriliğine sahip olmuştur.

İncelenen çeşitler arasında meyve eti sertliği bakımından önemli farklılık olmamıştır. Bununla birlikte Albion'un meyve eti sertliği (0.41 kg/cm<sup>2</sup>), Portola ve Sweet Ann'den (sırasıyla 0.39 ve 0.38 kg/cm<sup>2</sup>) biraz daha yüksek olmuştur. Genel olarak hasat sezonu boyunca Sweet Ann düşük meyve eti sertliği değerleri gösterirken, Portola ve Albion birbirine benzer ve Sweet Ann'den biraz daha düşük meyve eti sertliği değerlerine sahip olmuştur. Tüm çeşitlerde ekim ve kasım aylarında meyve eti sertliği değerlerinin arttığı gözlenmiştir.

SÇKM içerikleri meyvelerin tadını belirlemek açısından önem taşımaktadır. Çalışmamızda en yüksek SÇKM değerine Albion (7.6 %) çeşidi, en düşük SÇKM değerine ise Sweet Ann (6.7 %) çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir. SÇKM içeriğinin tüm çeşitlerde haziran ve temmuzda yüksek, ağustos ve eylülde düşük, ekim ve kasım aylarında nispeten yüksek seyrettiği gözlemlenmiştir. Genel olarak tüm sezon boyunca Albion'un biraz daha yüksek SÇKM değerlerine sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Çeşitler arasında en yüksek asit içeriği Sweet Ann ve Portola (%0.85 ve 0.83), en düşük asit içeriği ise Albion'da (%0.78) belirlenmiştir. Denemede genel olarak tüm çeşitlerde asit içeriğinin sezonun başından sonuna kadar kademeli olarak düştüğü gözlemlenmiş, en yüksek asit içeriğine haziran ve temmuz aylarında, en düşük asit içeriğine ise kasım ayında rastlanmıştır. Genel olarak sezon boyunca Sweet Ann en yüksek asit içeriğine sahip çeşit olmuştur.

İncelenen çeşitler arasında en parlak meyveler (L) Sweet Ann çeşidinde belirlenmiştir. Tüm çeşitlerde en yüksek L değerine Ağustos ayında rastlanmıştır. En yüksek renk yoğunluğuna (C) da Sweet Ann çeşidi sahip olmuştur. Tüm çeşitler kasım ayında en yüksek renk yoğunluğu değerlerini göstermiştir. En koyu kırmızı meyvelere ( $h^0$ ) Sweet Ann ve Portola çeşitlerinde rastlanmıştır. Tüm çeşitlerde en koyu kırmızı meyveler haziran ayında elde edilmiştir.

Denemede en yüksek klorofil değerleri Portola ve Albion , en düşük ise Sweet Ann çeşidinde belirlenmiştir. Tüm çeşitlerin ilk ölçüm tarihi olan 16 Mayıs'dan itibaren 19 Haziran'a kadar klorofil miktarlarında artış olmuş, bu tarihten sonra klorofil miktarlarında belli bir düşüş görülerek genellikle değerlerin sabit bir düzeyde ilerlediği tespit edilmiştir.

Denemede en fazla kol Sweet Ann (15.0 adet/bitki), en az ise Albion (9.2 adet/bitki) çeşidinde belirlenmiştir. Kol sayısının mevsimsel değişimi bakımından çeşitler benzer eğilim göstermişler, tüm çeşitlerde en fazla kol 7 Haziran-11 Temmuz tarihleri arasında sayılmıştır.

Araştırmamızda en fazla çiçek Sweet Ann ve Portola (sırasıyla 52.1 ve 47.3 adet/bitki), en az ise Albion (39.9 adet/bitki) çeşidinden elde edilmiştir. Sweet Ann çeşidi 18 Temmuz-18 Eylül (21.3 adet/bitki) ve 9 Ekim-13 Kasım (20.7 adet/bitki), Portola ve Albion 18 Temmuz-21 Ağustos (sırasıyla 11.6 ve 16.8 adet/bitki) ve 25 Eylül -13 Kasım (sırasıyla 23.5 ve 20.5 adet/bitki) tarihleri olmak üzere iki yoğun çiçeklenme periyodu göstermişlerdir.

Denemede en fazla yaprak Sweet Ann ( 29.0 adet/bitki), en az Albion (19.3 adet/bitki) çeşidinden elde edilmiştir. Tüm çeşitlerde mayıs ortasından itibaren kasım sonuna kadar yaprak sayısı artmaya devam etmiştir.

Denemede gövde sayısı en yüksek Sweet Ann (3.9 adet/bitki), en düşük Albion (2.7 adet/bitki) çeşidinde belirlenmiştir. Tüm çeşitlerin gövde sayılarının sezon boyunca kademeli olarak arttığı ve en yüksek değerlere kasım ayında sahip oldukları belirlenmiştir. Gövde sayısının güçlü büyüme gösteren çeşitlerde fazla olduğu görülmüştür.

Yaprak alanı en yüksek Sweet Ann (2038.8 cm<sup>2</sup>), en düşük Portola ve Albion çeşitlerinde olmuştur (sırasıyla 1361.0 ve 1053.7 cm<sup>2</sup>). Tüm çeşitlerde yaprak alanının

sezonun başından sonuna kadar kademeli olarak yükseldiği ve en yüksek değerlerine kasım ayında ulaştığı tespit edilmiştir.

Denemede Sweet Ann yaprak, kök ve toplam bitki yaş ağırlığı bakımından yüksek değerler göstermiş, Portola ve Albion bu çeşitten daha düşük değerlere sahip olmuşlardır. Gövde yaş ağırlığı bakımından en yüksek değerlere Sweet Ann ve Portola çeşitleri sahip olmuştur. Tüm çeşitlerde yaprak, gövde, kök ve toplam bitki yaş ağırlıkları sezonun boyunca kademeli olarak yükselmiş tüm çeşitler en yüksek yaş ağırlığı değerlerini ekim ve kasım aylarında göstermişlerdir.

Denemede en yüksek yaprak, kök ve toplam bitki kuru ağırlığı değeri Sweet Ann, en düşük Portola ve Albion çeşitlerinde olup, en düşük gövde ve toplam bitki kuru ağırlığına ise Albion çeşidinin sahip olduğu belirlenmiştir. Tüm çeşitlerde yaprak, gövde, kök ve toplam bitki kuru ağırlıkları sezon boyunca kademeli olarak yükselmiş tüm çeşitler en yüksek kuru ağırlık değerlerini ekim ve kasım aylarında göstermişlerdir. Genel olarak güçlü büyüyen çeşitlerin daha fazla bitki yaş ve kuru ağırlığı değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Bitkilerin topraktan besin ve su alınımının karşılanabilmesinde kök mimarileri oldukça önemlidir. Denemede en yüksek kök uzunluğu, kök çapı, kök yüzey alanı, kök hacmi ve kök dallanma sayısına Sweet Ann ve Portola çeşitleri, bu parametrelerin en düşük değerlerine ise Albion çeşidi sahip olmuştur. Kök uç ve kesişme sayıları bakımından çeşitler arasında önemli farklılık görülmemiş, bununla birlikte Sweet Ann, Albion ve Portola'ya göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Tüm çeşitlerde kök mimarisi parametreleri sezon boyunca kademeli olarak artmış en yüksek değerlerine kasım ayında ulaştıkları tespit edilmiştir.

Samsunda nötr gün çilek çeşitleri ile açıkta yürüttüğümüz çalışmada; bu çeşitlerin yaz-sonbahar üretiminde büyüme ve meyve davranışları ile ilgili detaylı bilgiler elde edilmiştir. İncelenen parametreler ışığında verim ve kalite bakımından Sweet Ann ve Portola çeşidi ön plana çıkmıştır. Albion çeşidi ise iyi SÇKM ve sertlik değerlerine sahip olmuştur. Denemede bitkilerin vejetatif büyümesi bakımından en güçlü büyüyen çeşit Sweet Ann olup bunu Portola çeşidi izlemektedir. Bu sonuçlar kök parametreleri için de geçerlidir. Albion çeşidi ise meyve tadı, görüntüsü ve sertliği bakımından öne çıksa da; verim, vejetatif büyüme ve kök parametreleri bakımından diğer çeşitlere göre düşük değerlere sahip olmuştur.

Sonuç olarak bölgemizde ilkbahar dikimleriyle, nötr gün çilek çeşitlerinin yaz-sonbahar üretiminde vegetatif ve generatif büyüme davranışları hakkında detaylı veriler elde edilmiştir. Özellikle ilkbaharda dikilen nötr gün çeşitlerinin yaz-sonbahar üretimi ile ilgili elde ettiğimiz tüm veriler, yerli ve yabancı literatürlerin bu konuda sınırlı olması açısından oldukça önemlidir. Ayriyeten hasat süresinin uzatılmasında nötr gün çeşitlerinin meyve verme ve vejetatif büyüme özelliklerinin iyi bilinmesi uzun ve kaliteli pazar sezonu açısından da oldukça önemlidir. Çilek çeşitlerinde kök mimarisi parametleri bakımından yerli ve yabancı literatürde herhangi bir bilgiye rastlanmaması, çalışmamızın oldukça önemli ve özgün bir yapıya sahip olduğunun göstergesidir. İlgili literatüre kazandırılan bu yeni bilgiler nötr gün çilekleri ile daha çok bilgiye sahip olmamıza ve yeni çalışma konularının belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Böylece nötr gün çeşitlerinin yetiştiriciliğindeki başarıyı artıracaktır.

## KAYNAKLAR

- Adak, N., Gübbük, H., Pekmezci, M. (2003, 8-12 Eylül). "Bazı çilek çeşitlerinin Antalya koşullarında örtüaltında yetiştirme olanakları üzerinde araştırmalar", *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Antalya.
- Ağaoğlu, Y.S. (1986). Üzümsü Meyveler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*. Ankara.
- Ahmedi, H., Bringham, R.S., Voth, V. (1990). Modes of inheritance of photoperiodism in *Fragaria*. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 115.146-152.
- Akaroğlu, Ş.N. (2007). "Aydın ili Sultanhisar ilçesi koşullarında yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma". *Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Erzurum.
- Akca, I., Saruhan, I., Toksöz, S., Demirsoy, H. And Demirsoy, L. (2017). Determination of Food Preference of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in Different Strawberry Varieties. *International Journal of Agriculture Innovations and Research* . 6(2). 2319-1473.
- Alan, F. (2013). *Bazı nötr gün çilek (Fragaria × ananassa) çeşitlerinin Kayseri koşullarındaki performanslarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Anonim, (2010). *US Department of Agriculture, Agriculture Research Service. USDA national nutrient for standard references*, release 23. Fruits and fruit juices, pp. 785-7.
- Aslantaş, R. ve Karakurt, H. (2007). Rakımın meyve yetiştiriciliğinde önemi ve etkileri. *Alınları Zirai Bilimler Dergisi*. 12(2). 32-37.
- Aslantaş, R. ve Karakurt, H. (2011). Rakımın Meyve Yetiştiriciliğinde Önemi ve Etkileri. *Alınları Dergisi*. 12. 31-37.
- Atasay, A., Türemiş N., Demirtaş, İ., Göktaş, A. (2006, 14-16 Eylül). "Eğirdir (Isparta) koşullarında yaz dikimi yapılan bazı çilek çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri". *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Tokat.
- Attar, Ş.H. ve Kargı, S.P. (2019). "Seçilmiş Üstün Özellikli Melez Çilek Genotipleri İle Ebeveynlerinin Bazı Meyve Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi". *BAHÇE 48 (Özel Sayı 1: 6. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu)*. 111-119. ISSN 1300-8943.
- Balcı, G. (2012). *Organik çilek yetiştiriciliğinde farklı organik atıkların verim ve kalite üzerine etkileri*. Doktora Tezi. OMÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, 122s, Samsun.
- Ballington, J.R., Poling, B. and Olive, K. (2008). Day-neutral strawberry production for season extension in the Midsouth. *HortScience*. 43.1982-1986.
- Biscoe, P.V. and J.N. Gallagher, (1978). A physiological analysis of cereal yield. I. Production of dry matter. *J. Agr. Educ. Assn.* 53. 34-49.
- Bringham, R.S., Ahmedi, H. and Voth, V. (1989). Inheritance of the day-neutral trait in strawberry. *Acta Hort.* 265.35-41.
- Bringham, R.S. and Voth, V. (1980). Six new strawberry varieties released. *California Agriculture* 34(2). 12-15.
- Bringham, R.S. and Voth, V. (1984). Breeding octoploid strawberries. *Iowa State J. Res.* 58. 371-381.

- Brohi, A., Aydeniz, A., Karaman, M.R., Erşahin, S. (1994). *Bitki Besleme*. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Yayınları: 4 Kitaplar Serisi: 4.
- Chen, D. (2013). The effect of heat on fruit size of day-neutral strawberries. *A Thesis Presented to the University of Guelph*. Canada.
- Cook, R. (2002). "Strawberry Production in the United States: 1900-2000." *Department of Agricultural and Resource Economics Research Report*, University of California, Davis.
- Comas, L., Becker, S., Cruz, V. M. V., Byrne, P. F. and Dierig, D. A. (2013). Root traits contributing to plant productivity under drought. *Frontiers in Plant Science*. 4-442.
- Craine, J. M. (2006). Competition for nutrients and optimal root allocation. *Plant and soil*. 285(1). 171-185.
- Çekiç, Ç. ve Aksu, H.D. (2012, 03-05 Ekim). "Bazı çilek çeşitlerinin Nıksar ekolojisindeki (Kelkit Vadisi) performansları". *IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Antalya.
- Çolak, A.M., F. Alan ve İ. Bulduk (2019). "Bazı Çilek Çeşitlerinin Kayseri Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi". *BAHÇE 48 (Özel Sayı 1: 6. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu)*. 57-66. ISSN 1300-8943.
- Dale, A. and. Pritts, M. (1989). Day neutral strawberry production guide. *Information bulletin 215. Cornell Cooperative Extension*, Ithaca, NY. 7 Oct. 2011.
- Dale, A., Hancock, J.F., Luby, J.J. (2002). Breeding dayneutral strawberries for Northern North America. *Acta Hort*. 567.133-136.
- Dana, M.N. (1980). *The strawberry plant and its environment*. pp. 33-44. In: N.F. Childers (ed.). *The strawberry*. Cultivars to marketing. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Darrow, G.M., Waldo, G.F. (1934). Responses of strawberry varieties and species to the duration of the daily light period. *USDA Tech. Bul.* 453.
- Darrow, G.M. (1936). Interrelation of temperature and photoperiodism in the production of fruit-buds on runners in the strawberry. *Proc. Amer. Hort. Sci.* 34.360-363.
- Darrow, G.M. (1966). The strawberry: History, breeding and physiology.
- Dennis, F.G., Lipecki, J.Jr., Kiang, C.L. (1970). Effects of photoperiod and other factors upon flowering and runner development of three strawberry cultivars. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 95.750-754.
- Demirsoy, H., Demirsoy, L., Öztürk, A. (2005). Improved model for the non-destructive estimation of strawberry leaf area. *Fruits*. 60(1). 69-738.
- Demirsoy, L. and Serçe, S. (2016). Strawberry culture in Turkey. *Acta Hort*. 1139. 479-486.
- Demirsoy, L., Kandemir, A. ve Doğan D.E. (2019). "Örtüaltı Çilek Yetiştiriciliği ve Türkiye'deki Durumu". *BAHÇE 48 (Özel Sayı 1: 6. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu)*. 187-196. ISSN 1300-8943.187.
- Demirsoy, L., Öztürk, A. & Serçe, S. (2012). Çileklerde (*Fragaria*) Çiçeklenme İle Fotoperiyot Arasındaki İlişkiler, *Anadolu J. Agr. Sci.* 27(2). 110-119.

- Downs, R.J., Piringer, A.A. (1955). Differences in photoperiodic responses of everbearing and Junebearing strawberries. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 66.234-236.
- Draper, A.D., Galletta, G.J. and Swartz, H.J. (1981). 'Tribute' and 'Tristar' everbearing strawberries. *HortScience*. 16.794-796.
- Durner, E.F., Barden, J.A., Himelrick, D.G., Poling, E.B. (1984). Photoperiod and temperature effects on flower and runner development in day-neutral, Junebearing and everbearing strawberries. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 109.396-400.
- FAO, (2018). *Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division*, www.fao.org/faostat (Erişim Tarihi: Mayıs 2021).
- Fernandez, G.E., Butler, L.M., Louws, F.Y. (2001). Strawberry growth and development in an annual plasticulture system. *Hortscience*. 36(7). 1219–1223.
- Forney, C. F. and Breen, P.J. (1985). Dry matter partitioning and assimilation in fruiting and deblossomed strawberry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110(2). 181-185.
- Galletta, G.J., Bringham, R.S. (1990). Strawberry management. In: Galletta, G.J., Himelrick, D. (eds.), *Small Fruit Crop Management*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Geçer, M.K., Gündoğdu, M., Muradoğlu, F., Yılmaz, H. (2011). Van ekolojik şartlarında yetiştirilen farklı çilek çeşitlerinde frigo fide üretimi ve bu fidelerin verim özellikleri. *YYÜ Tar Bil Derg.* 21(2). 82-88.
- Geçer, M.K., Yılmaz, H. (2011). Van Ekolojik koşullarında üretilen çilek fidelerinin meyve verim özelliklerinin belirlenmesi. *Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Enst. Derg.* 1(2). 15-22.
- Giampieri, F., Tulipani, S., Alvarez-Suarez, J. M., Quiles, J. L., Mezzetti, B., & Battino, M. (2012). The strawberry: composition, nutritional quality, and impact on human health. *Nutrition*. 28(1).9-19.
- Giuggioli, N.R., Briano, R., Alvariza, P., Peano, C. (2018). Preliminary evaluation of day-neutral strawberry cultivars cultivated in Italy using a qualitative integrated approach. *Hort. Sci.* 45. 29–36.
- Gosselin, A., Desjardins, Y., Khanizadeh, S. (2012). Effect of plastic mulches on yield and fruit quality of strawberry plants grown under high tunnels, *Acta Hort.* 893.1327-1332.
- Grijalba, C. M., Pérez-Trujillo, M. M., Ruiz, D., Ferrucho, A. M. (2015). Strawberry yields with high-tunnel and open-field cultivations and the relationship with vegetative and reproductive plant characteristics, *Faculty of Basic and Applied Sciences, Agrobiological Research Group*, Universidad Militar Nueva Granada, Cajicá (Colombia).
- Gude, K., Rivard, C.L., Gragg, S.E., Oxley, K., Xanthopoulos, P., Pliakoni, E.D. (2018a). Day-neutral strawberries for high tunnel production in the central United States. *HortTechnology*. 28(2).154-165.
- Gude, K., C.L. Rivard, H.P. Chiebao, M. Swaney-Stueve and E.D. Pliakoni (2018b). ‘‘Preharvest effects on postharvest quality of spring-planted, day-neutral strawberries in high tunnels’’. *VIII International Postharvest Symposium*, Acta Horticulturae, 1194 (15). 91-98.

- Gude, K., H. Stanley, C.L. Rivard, B. Cunningham, Q. Kang, E.D. Pliakoni (2021). Quality of day-neutral strawberries grown in a high tunnel system. *Scientia Horticulturae*. 275.
- Gül, A., Makaracı, Z. (2012, 03-05 Ekim). ‘‘Bazı nötr gün çileklerinin Tekirdağ koşullarında alçak tünelde verim ve gelişme kriterlerinin incelenmesi’’, *IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Antalya, 419s.
- Gündüz, K. (2003). *Bazı çilek çeşitlerinin amik ovası koşullarında açıkta ve yüksek tünel altında yetiştiriciliğinin verim, kalite ve erkencilik üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, 106s, Antakya.
- Gündüz, K., Özdemir, E. (2003, 08-12 Eylül). ‘‘Amik Ovası’nda yüksek tünel ve açıkta yetiştirilen çileklerde renklemenin objektif yöntemlerle belirlenmesi’’. *IV. Ulusal bahçe bitkileri kongresi*, Antalya. 120-122.
- Gündüz, K., Özdemir, E. (2008). Bazı çilek çeşitlerinin Amik Ovası şartlarında açıkta ve yüksek tünel altında yetiştiriciliğinin erkencilik, verim ve kalite üzerine etkileri. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi* 13 (1-2). 35-42.
- Gündüz, K., Özdemir, E. (2012). Çileklerde meyve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. *Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Enst. Derg.* 2(1). 9-14.
- Hancock, J.F. (1999). Strawberries. *New York: CABI Publishing*.
- Hancock, J.F. and Weebadde, C. (2008). Challenges Faced by Day-neutral Strawberry Breeders in the Continental Climates of the Eastern United States and Canada. *Hortscience*. 43(6).
- Hancock, J.F., Callow, P.W., Dale, A., Luby, J.J., Finn, C.E., Hokanson, S.C. and Hummer, K.E. (2001). From the Andes to the Rockies: Native strawberry collection and utilization. *HortScience*. 36.221-225.
- Hancock, J.F., Callow, P.W., Serçe, S. and Schilder, A.M.C. (2001c). Relative performance of strawberry cultivars and native hybrids on fumigated and nonfumigated soil in Michigan. *HortScience*. 36. 136-138.
- Hancock, J.F., Dale, A. and Luby, J.J. (1993). Should we reconstitute *Fragaria* × *ananassa* ? *Acta Hort*. 348.85-93.
- Hancock, J.F., Finn, C.A., Hokanson, S.C., Luby, J.J., Goulart, B.L., Demchak, K., Callow, P.W., Serçe, S., Schilder, A.M.C. and Hummer, K.E. (2001a). A multistate comparison of native octoploid strawberries from North and South America. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 126. 579-586.
- Hancock, J. F., Luby, J. J., Dale, A., Callow, P. W., Serce, S., El-Shiek, A. (2002). Utilizing wild *Fragaria virginiana* in strawberry cultivar development: Inheritance of photoperiod sensitivity, fruit size, gender, female fertility and disease resistance. *Euphytica*. 126. 177–184.
- Hancock, J.F., P.P. Edger, P.W. Callow, T. Herlache ve C.E. Finn (2018). Generating a Unique Germplasm Base for the Breeding of Day-neutral Strawberry Cultivars. *HORTSCIENCE*. 53(7). 1069–1071.
- Hansche, P.E., Bringhurst, R.S., Voth, V. (1968). Estimates of genetic and environmental parameters in the strawberry. *American Society for Horticultural Science*. 92.338-345.
- Heide, O.M. (1977). Photoperiod and Temperature Interactions in Growth and Flowering of Strawberry. *Plant Physiology*. 40. 21–26.

- Hokanson, K.E., Harrison, R.E., Luby, J.J. and Hancock, J.F. (1993). Morphological variation in *Fragaria virginiana* from Rocky Mountains. *Acta Hort.* 348.63-68.
- Hondelmann, W. (1965). Investigations on breeding for yield in the garden strawberry, *Fragaria ananassa*, Duch. (In German). *Pflanzensuchung.* 19.137-139.
- İslam, A. (2019). *Üzümsü meyveler* (ders notları). Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu.
- İslam, A., Cangi, R., Yılmaz, C., Özgüven, A. I. (2003). ‘‘Bazı Çilek Çeşitlerinin Ordu Ekolojisine Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar’’. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Ordu.
- İslam, A., Çerçi, N., Çotala, A. (2017). Sivas ili Ulaş ilçesinde yetiştirilen bazı çilek çeşit ve tiplerinin performanslarının belirlenmesi. *Bahçe.* 46(1). 237-242.
- İslam, A., İ. Bankaoğlu ve A. Turan (2019). ‘‘Giresun İli Çamoluk İlçesinde Yüksek Tünelde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi’’. *BAHÇE 48 (Özel Sayı 1: 6. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu)*. 177-185 . ISSN 1300-8943.
- İto, H. and Saito, T. (1962). Studies on the flower formation in the strawberry plants. I. Effects of temperature and photoperiod on the flower formation. *Tahoku J. Agri. Res.* 13. 191-203.
- Kadioğlu, Z., Aslantaş, R., Albayrak, M., Vurgun, H., Esmek, İ., Albayrak, S. (2011, 4-8 Ekim). ‘‘Erzincan şartlarında ilkbahar dikiminde yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin verim ve kalitelerinin belirlenmesi’’. *VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa.*
- Kaleci, N., Günay, S. (2006). Çanakkale koşullarında yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin fenolojik, pomolojik ve verim özelliklerinin belirlenmesi. *Bahçe.* 35 (1-2). 47-54.
- Kama, N. (2011). *Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana Koşullarına Adaptasyonu*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana.
- Kanal, A. (2020). *Capsicum baccatum Türüne Ait Biber Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 123s, Samsun.
- Kandemir, A. (2016). *Bazı çilek çeşitlerinin örtüaltı performanslarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 101, Samsun.
- Kandemir, A., D. Mısır, L. Demirsoy, D. Soysal, H. Demirsoy (2019). ‘‘Harvest Season and Some Fruit Quality Characteristics of Strawberry Under Cover and Open Field’’. *III. International Berry Fruit Symposium, Istanbul.*
- Karaağaç, O., Taş, K., Özgen, R., Kanal, A. ve Balkaya A. (2020). *Capsicum* türlerinin kök yapılarının incelenmesi ve kök özellikleri yönünden karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi.* 30(2), doi:10.29133/yyutbd.713437.
- Karaçalı, İ. (1990). Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: Bornova/ İzmir.*
- Karaduva, L., Bilgener, Ş.K. (1994). Samsun ekolojik koşullarında çileklerde yaz dikim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma, *OMÜ Zir. Fak. Dergisi.* 9.1-11.

- Karakaya, M. Öztürk, B. İslam, A. Karakaya, O. Kaçar, E. Tuğra, E. Gün, S. (2015, 25-29 Ağustos). "Ordu ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin meyve kalite özellikleri". *VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Çanakkale*, 45. 854-858.
- Kaşka, N., Özdemir, E., Paydaş, S., Özgüven, A.I. (1988). Alata'da (İçel) yeni çilek çeşitleri üzerinde araştırmalar. *Doğa Tu Tar. Orm. D.* 12(1). 1-10.
- Kaşka, N., Paydaş, S., Özgüven, A.I., Özdemir, E. (1988). Alata (İçel)'da yeni bazı çilek çeşitleri üzerinde araştırmalar. *Doğa Tarım ve Ormancılık.* 12(1).1-10.
- Kaşka, N., Yıldız, I., Paydaş, S., Biçici, M., Türemiş, N., Küden, A. (1986). Türkiye için yeni bazı çilek çeşitlerinin Adana'da yaz ve kış dikim sistemleriyle örtüaltında yetiştiriciliğinin verim, kalite ve erkencilik üzerine etkileri. *Doğa Bilim Dergisi.* 1. 84-101.
- Kaynaş, N., Günay, S. (2003, 23-25 Ekim). "Çanakkale yöresinde uygun çilek çeşitlerinin saptanması üzerine çalışmalar". *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Ordu.
- Kesici, M. (2009). Bazı Çilek (*Fragaria × ananassa*) Çeşitlerinin Yüksek Sıcağa Toleransları. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı.
- Keskin, M., Arslan, A. and Bal, B. (2017, 16-18 November). "Evaluating Water Content of Strawberry Leaves Using a Chromameter and a Chlorophyll Meter". *International Advanced Researches & Engineering Congress*, Osmaniye.
- Kirschbaum, D.S., K.D. Larson, S.A. Weinbaum, and T.M. DeJong. (2010). Late-season nitrogen applications in high-latitude strawberry nurseries improve transplant production pattern in warm regions. *Afr. J. Biotechnol.* 9. 1001–1007.
- Koç, B.S. (2013). *Bazı çilek çeşitlerinin verim ve meyve kalite özelliklerinin karşılaştırılması.* Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana.
- Kurnaz, Ş., Çelik, H., Demirsoy, H. (1992). "Yaz dikim yöntemiyle bazı çilek çeşitlerinin Karadeniz bölgesine adaptasyonlarının araştırılması". *Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, İzmir.
- Kurnaz, Ş., Karaduva, Demirsoy, L., Demirsoy, H., Uslu, S., Yazgan, İ. (1995, 10-11 Ocak). "Karadeniz Bölgesi'nde bazı ılıman iklim meyve türlerinin yaygınlaştırılmasında yeni teknikler". *Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi*, Samsun.
- Lambers, H., Shane, M. W. Cramer, M. D., Pearse, S. J. and Veneklaas, E. J. (2006). Root structure and functioning for efficient acquisition of phosphorus: matching morphological and physiological traits. *Annals Botany.* 98. 693-713.
- Lantz, W., H. Swartz, K. Demchak, and S. Frick. (2010). Season-long strawberry production with everbearers for northeastern producers. *Univ. Maryland Publ.* 401.
- Laugale, V., Dane, S., Apenite J., Volkova J., Rancane R., Strautina S. (2014). Performance of everbearing strawberry in Latvia. *Acta Hort.* 1049. 863-866.
- Lee, J.N., Lee, E.H., Im, J.S., Nam, C.W., Ryu, S.Y. and Yeoung, Y.R. (2007). Petiole burst rate and yield as affected by control of crown and cluster of ever-bearing strawberry in high land. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 25.72.
- Lee, J.N., Lee, E.H., Kim, W.B., Lee, M.R., Hong, S.J. and Yeoung, Y.R. (2005). Changes in productivity and fruit quality of ever-bearing strawberry during summer culture in highlands. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 23.159-162.

- Le Mière, P., P. Hadley, J. Darby, and N.H. Battey, (1998). The effect of thermal environment, planting date and crown size on growth, development and yield of *Fragaria × ananassa* Duch. cv. Elsanta. *J. Hort. Sci. Biotechnol.* 73. 786–795.
- Luby, J.J., Hancock, J.F. and Ballington, J.R. (1992). Collection of native strawberry germplasm in the Pacific Northeast and Northern Rocky Mountains of the United States. *HortScience.* 27. 12-17.
- Macit, İ., Koç, A., Akbulut, M. (2006, 14-16 Eylül). ‘‘Bazı çilek çeşitlerinin Samsun sahil koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi’’. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Tokat, 70-74.
- Manakasem, Y., Goodwin, P.B. (2001). Responses of dayneutral and junebearing strawberries to temperature and daylength. *Journal on Horticultural Science and Biotechnology.* 76(5). 629-635.
- Medina, Y., Gosselin, A., Desjardins, Y., Gauthier, L., Harnois, R. and Khanizadeh, S. (2011). Effect of plastics mulches on yield and fruit quality of strawberry plants grown under high tunnels. *Acta Hort.* 893.1327-1332.
- Menzel, C. (2021). Higher Temperatures Decrease Fruit Size in Strawberry Growing in the Subtropics. *Horticulturae.* 7-34.
- Mısıır, D. (2016). *Bazı çilek çeşitlerinin adaptasyonu*. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Monteith, J.L. (1977). Climate and the efficiency of crop production in Britain. *Philosoph. Trans. Roy. Soc. London B.* 281. 277–294.
- Moore, J.N., Sistrunk, W.A. (1980). Breeding strawberries for superior fruit quality. The Strawberry Cultivars To Marketing. (Ed: N.F.Childers). *Gainesville.* 149-155.
- Neri, D. Baruzzi, G. Massetani, F. Faedi, W. (2012). Strawberry production in forced and protected culture in Europe as a response to climate change, *Canadian Journal of Plant Science.* 92(6) . 1021-1036.
- Nicoll, M.F. and Galletta, G.G. (1987). Variation in growth and flowering habits of junebearing and everbearing strawberries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112.872-880.
- Oğuz, H.İ., Zorlugenç, F.K., Zorlugenç, B., Kafkas, E. (2017). Nevşehir İklim Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek (*Fragaria × ananassa* L.) Çeşitlerinin Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *BAHÇE* 46. (Özel Sayı 1). 303–310.
- Orde, K. and B. Sideman (2019). Low tunnel and cultivar effects on day-neutral strawberry yield and characteristics in New Hampshire. *HortTechnology.*
- Önal, K. (2000). Menemen koşullarında açıkta ve yüksek tünel altında yetiştirilen bazı çilek (*Fragaria x ananassa* Duch.) çeşitlerinin performansları üzerine bir araştırma. *TÜBİTAK Yayınları.* 24 (1).31-36.
- Önal, M.K., Tanrısever, A. (1992). ‘‘ Çileklerde bazı vejetatif ve generatif özellikler arasındaki korelatif ilişkiler üzerine araştırmalar’’. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Bornova, İzmir.
- Özbahçalı, G. (2014). *Bazı çilek çeşitleri (Fragaria x ananassa Duch.)’nin Erzurum ekolojisindeki performanslarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. T.C Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 58s.
- Özbahçalı, G. ve R. Aslantaş, (2015). Bazı Çilek Çeşitleri (*Fragaria X ananassa* Duch.)’nin Erzurum Ekolojisindeki Performanslarının Belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 46 (2). 75-84.

- Özbay, H., Gündüz, K. (2016, 25-29 Ağustos). ‘‘Farklı lokasyonların çilek genotiplerinin, verim ve bazı meyve kalite özellikleri üzerindeki etkileri’’. VII. *Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Çanakkale. Bahçe 1. 1160-1165.
- Özdemir, E., Gündüz, K., Bayazıt, S. (2001). Tüplü Taze Fideyle Yüksek Tünelde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Koşullarında Verim, Kalite ve Erkencilik Durumlarının Belirlenmesi. *Bahçe*. 30(1-2). 65-70.
- Özdemir, E., Gündüz, K., Bayazıt, S. (2002). Hatay koşullarında yetiştirilen çileklerde yaz dikim zamanlarının belirlenmesi. *Bahçe*. 31 (1-2). 65–71.
- Özdemir, E., Gündüz, K., Serçe, S. (2006). Bazı melez çilek tiplerinin Amik Ovasında verim, erkencilik ve kalite durumlarının belirlenmesi. *Bahçe*. 35 (1-2). 29–37.
- Özgen, R. (2020). *Hibrit dolmalık biber (C. annuum var. grossum) kombinasyonlarının düşük sıcaklığa toleranslık düzeylerinin incelenmesi ve sonbahar yetiştiriciliğine uygun çeşit adaylarının saptanması*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 87s. Samsun.
- Özgüven, A.I., Yılmaz, C. (2003, 23-25 Ekim). ‘‘Bazı Kaliforniya Çilek Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarında Adaptasyonu’’. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Ordu.
- Öztürk, A., Demirsoy, L. (2004). *Değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde büyüme, verim ve meyve kalitesine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 88s.
- Paydaş, K.S., Sarıdaş, M.A. (2012). Modern Çilek Yetiştiriciliği. *Tarım Gündem Dergisi*. 8(2).36-41.
- Peláez-Anderica, E., Rodríguez-Burruezo, A., Prohens, J., and Fita, A. (2011). Root seedling morphology diversity in *Capsicum* spp. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. *Horticulture*. 68(1). 535-536.
- Pérez de Camacaro, M.E., Camacaro, G.J., Hadley, P., Battey, N.H., Carew, J.G., (2002). Pattern of growth and development of the strawberry cultivars Elsanta, Bolero and Everest. *J. Amer. Soc. Hortic. Sci.* 127(6).901-907.
- Polat, M., Çelik, M. (2008). Ankara Ayaş Koşullarında Çilek Yetiştiriciliği. *Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 14(3). 203-209.
- Portz, D. and G. Nonnecke (2010). Effect of removal of runners and flowers from day-neutral strawberries on time of harvest and total yields. *Iowa State Univ. Hort. Res. Sta.* ISRF09-36.
- Rana, T.S. and S. Gu (2020). Growth and Yield of Organic Day-neutral Strawberries in Low Tunnels inside High Tunnel in North Carolina. *HortScience*. 4491(19). 1-8.
- Rowley, D., Black, B. L., Drost, D., Feuz, D. (2011). Late-season strawberry production using day-neutral cultivars in high-elevation high tunnels. *HortScience*. 46(11). 1480-1485.
- Ruan, J., Lee, Y.H., Yeoung, Y.R. (2013). Flowering and fruiting of day-neutral and everbearing strawberry cultivars in high-elevation for summer and autumn fruit production in Korea. *Hort. Environ. Biotechnol.* 54(2). 109-120.
- Ruan, J.W., Lee, Y.H., Yeoung, Y.R. and Larson, K.D. (2011). Influence of short day treatment on autumn fruit production of june-bearing strawberry cultivars. *Hort. Environ. Biotechnol.* 52.259-264.

- Rubinstein, J. (2015). *Fragaria xananassa*: Past, Present and Future Production of the Modern Strawberry. *Applied Plant Sciences University of Minnesota*. 1-30.
- Russell, G., B. Marshall, and P.G. Jarvis, (1989). *Absorption of radiation by canopies and stand growth*, p. 21–40. In: B.M.G. Russell and P.G. Jarvis. (eds.). *Plant canopies: Their growth, form and function*. vol. 31. Soc. Expt. Biol. Sem. Ser., Cambridge, U.K.
- Sakin, M., Hancock, J.F. and Luby, J.J. (1997). Identifying new sources of genes that determine cyclic flowering in Rocky Mountain populations of *Fragaria virginiana* ssp. *glauca* Staudt. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122. 205-210.
- Salinas, N.R., J.D. Zurn, M. Mathey, S. Mookerjee, B. Denoyes, J. Perrotte, A. Potier, C.E. Finn, J.F. Hancock, P. Stewart, N.V. Bassil (2017). Validation of molecular markers associated with perpetual flowering in Octoploid *Fragaria* germplasm. *Springer Science+Business Media Dordrecht*. 37-70.
- Saraç, B.P. (2009). *Nötr Gün Çeşitlerinden (Fragaria × Ananassa) Fern Çeşidinin Bazı Vegetatif Ve Generatif Gelişim Kriterlerinin Kısa Gün Çeşidi Çilekler ile Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 31, Tekirdağ.
- Saraçoğlu, O., Özgen, M. (2015). Farklı Derim Dönemlerinin Kısa ve Nötr Gün Çilek Çeşitlerinde Meyve Kalite Özellikleri ve Fitokimyasallar Üzerine Etkileri . *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 3(7). 545-549.
- Sarıbaşı, Ş., Balkaya, A., Kandemir, D. ve Karaağaç, O. (2019). Yerli pathcan anaçlarının (*Solanum melongena* x *Solanum aethiopicum*) potansiyeli ve fenotipik kök mimarisi. *Bluck Sea Journal of Agriculture*. 2(3).138-146.
- Sarıoğlu, K. (1994). *Bazı Çilek Çeşitlerinin Ankara Koşullarına Adaptasyonu*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara.
- Scot, D.H., Lawrence, F.J. (1975). Strawberries. In: Janick, J., and J.N. Moore (Eds). *Advances in Fruit Breeding*. 71-97. Purdue Press. Lafayette, Indiana.
- Serçe, S. Özgen, M. (2014). Çilek yetiştiriciliği ve güncel eğilimler. [www.tarimturk.com.tr](http://www.tarimturk.com.tr).
- Serçe, S. and Hancock, J.F. (2002). Screening of strawberry germplasm for resistance to the two-spotted spider mite. *Hort Science*. 37.593-594.
- Serçe, S., Callow, P.W., Ho, J.J. and Hancock, J.F. (2002). High temperature effects on CO<sub>2</sub> assimilation rate in genotypes of *Fragaria* × *ananassa*, *F. chiloensis* and *F. virginiana* . *J. Amer. Pomol. Soc.* 56.57-62.
- Serçe, S., Hancock, J.F. (2003). Assessment of day-neutrality scoring methods in strawberry families grown in greenhouse and fields environments. *Tur. J. Agric. For.* 27. 191-198.
- Serçe, S., Hancock, J.F. (2005a). Inheritance of day-neutrality in octoploid species of *Fragaria*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 130: 580–584.
- Serçe, S., Hancock, J.F. (2005b). The temperature and photoperiod regulation of flowering and rendering in the strawberries, *Fragaria chiloensis*, *F. virginiana*, and *F. × ananassa*. *Sci. Hort.* 103. 167–177.

- Serçe, S., Özdemir, E., Gündüz, K., Saraçoğlu, O., Kaya, Ö., Özgen, M. (2012, 3-5 Ekim).’’ Bazı çilek çeşitlerinin Antakya koşullarında cam seradaki verim ve meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi’’, *IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Antalya, 432-440.
- Shaw, D.V. ve Famula, T.R. (2005). Complex segregation analysis of dayneutrality in domestic strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.). *Euphytica*. 145. 331–338.
- Smeets, L. (1979). Effects of temperature and day-length on flower initiation and runner formation in two everbearing strawberry cultivars. *Sci. Hort.* 12.19-26.
- Smeets, L. (1955). Runner formation on strawberry plants in autumn and winter. II. Influence of the light intensity on the photoperiodical behavior. *Euphytica*. 4. 240-244.
- Sonsteby, A. and Heide, O.M. (2007). Long-day control of flowering in everbearing strawberries, *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 82 (6). 875-884.
- Soysal, D., L. Demirsoy ve H. Demirsoy (2019). ‘BAZI ÇİLEK ÇEŞİTLERİNİN SAMSUN EKOLOJİSİNDE VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ’. *BAHÇE 48 (Özel Sayı 1: 6. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu)*. 45–50. ISSN 1300–8943.
- Stewart, P.J., Folta, K.M. (2010). A review of photoperiodic flowering research in strawberry (*Fragaria* spp.). *Crit. Rev. Plant Sci.* 29. 1-13.
- Sukupien, K., Osmianski, J. (2004). Comparison of six cultivars of strawberries (*Fragaria × ananassa* Duch.) grown in Northwest Poland. *European Food Research and Technology*. 219. 66-70.
- Thomas, J., Fernandez, G., & Ballington, J. (2002). Runner plant production and the effect of light intensity on flower and fruit development in day-neutral strawberries. 1-113.
- TUİK, (2018). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi: mayıs 2021).
- Türemiş, N. (2002, 9-14 July). ‘All Season Strawberry Growing with Day-Neutral Cultivars’’. *4th International Strawberry symposium*, Tampere-Finland.
- Türemiş, N., Ağaoğlu, S. (2013). *Çilek*. Ağaoğlu, S., Gerçekçioğlu, R. (Eds.). *Üzümsü Meyveler*. Ankara: Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları No:1.
- Türkoğlu, Z., Bilgener, Ş. (2006, 14-16 Eylül). ‘Selva ve Camarosa çilek çeşitlerinde bazı bitki aktiviteörlerinin erkencilik, verim, kalite ile yapraklardaki besin element düzeylerine etkileri’’. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Tokat.
- Vlachonasios, C., M. Vasilakasis, C. Dogras and M. Mastrokostas (1995). Out of Season Glasshouse Strawberry Production in North Greece. *Acta. Hort.* 379. 305-312.
- Wan, H., Liang, Y.P., Kong, L.M., Liu, J.X., Gao, Z.Q., Wang, L.R., Tao, P. (2014). Performance of twelve introduced strawberry cultivars in Kunming, Yunnan province. *Acta Hort.* 1059. 127-132.
- Wang, S., Camp, M.J. (2000). Temperatures after bloom affect plant growth and fruit quality of strawberry. *Scientia Horticulturae*. 85. 183-199.
- Zaldivar, C.P., Ebeler, S.E., Kader, A.A. (2005). Cultivar and harvest date effects on flavor and other quality attributes of California strawberries. *Journal of Food Quality*. 28. 78-97.

## ÖZ GEÇMİŞ

Nazlı ATEŞ, Cumhuriyet Anadolu Lisesi'ni bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden 2018 yılında mezun oldu. 2018 yılında OMÜ Ziraat Fakültesi Yüksek Lisans programına girdi.

### İletişim Bilgileri

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6394-2423>