



Korkuteli Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Çileklerin Verim ve Kalitesi Üzerine Değişik Çeşit ve Yetiştirme Sistemlerinin Etkileri

The Effects of Different Cultivars and Growing
Systems on Yield and Quality of Strawberries
Grown in Korkuteli Ecological Conditions

Fehmi TEKİN¹, Nafiye ÜNAL²

¹Korkuteli İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Antalya
· fehmitekinn@gmail.com · ORCID > 0000-0002-8011-0212

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya
· nafiye@akdeniz.edu.tr · ORCID > 0000-0002-0853-6972

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 09 Mart/March 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 23 Kasım/November 2023

Yıl/Year: 2024 | **Cilt-Volume:** 39 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 221-238

Atıf/Cite as: Tekin, F., Ünal, N. "Korkuteli Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Çileklerin Verim ve Kalitesi Üzerine Değişik Çeşit ve Yetiştirme Sistemlerinin Etkileri" Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 39(2), Haziran 2024: 221-238.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Fehmi TEKİN

KORKUTELİ EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ÇİLEKLERİN VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE DEĞİŞİK ÇEŞİT VE YETİŞTİRME SİSTEMLERİNİN ETKİLERİ

ÖZ

Bu çalışmada, Antalya'nın Korkuteli ilçesinde yetiştirilen çileklerin verim ve kalitesi üzerine değişik çeşit ve yetiştirme sistemlerinin etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, 2019-2021 yılları arasında yürütülen araştırmada, çeşit olarak Albion, San Andreas ve Portola gün nötr çilek çeşitleri, yetiştirme teknikleri olarak ise açık ve örtüaltı yetiştiricilik sistemleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, denenen her iki yılda da, ilk çiçeklenme ve ilk derim zamanı örtüaltı yetiştiriciliğinde, açıkta yetiştiricilikten daha erken olmuştur. Nitekim ilk çiçeklenme tarihi, örtüaltı yetiştiriciliğinde her iki deneme yılında da, mart ayı sonunda gerçekleşirken, ilk derim tarihi, ilk deneme yılında mayıs ayı sonu, ikinci deneme yılında ise aynı ayın başında gerçekleşmiştir. Bitkilerde belirlenen morfo-fizyolojik özellikler bakımından San Andreas ve Albion çeşitleri üstün özellikler göstermiştir. Denemede yetiştirme sistemleri, meyvelerde pomolojik özellikleri etkilemezken, çeşitler arasında farklılıklar belirlenmiştir. Nitekim meyve ağırlığı bakımından Albion (birinci yıl 12.74 g, ikinci yıl 11.84 g) ve San Andreas (birinci yıl 14.50 g, ikinci yıl 12.23 g) çeşitleri ön plana çıkmıştır. Bitki başına düşen en yüksek verim, her iki deneme yılında da San Andreas çeşidinde saptanmış olup (birinci yıl 415.08 g bitki⁻¹, ikinci yıl 485.91 g bitki⁻¹), bunu Albion çeşidi (birinci yıl 249.80 g bitki⁻¹, ikinci yıl 433.27 g bitki⁻¹) izlemiştir. Portola çeşidinden ise, her iki deneme yılında da en düşük verimler (birinci yıl 77.54 g bitki⁻¹, ikinci yıl 148.20 g bitki⁻¹) kaydedilmiştir. Meyvelerde biyokimyasal özellikler incelendiğinde, yetiştirme tekniklerinin, askorbik asit, toplam fenolik madde ve toplam antosiyanin içeriklerini etkilemediği tespit edilmiştir. San Andreas ve Albion çeşitleri askorbik asit (67.11 ve 65.96 mg askorbik asit 100 ml⁻¹) ve toplam fenolik madde içerikleri (280.75 ve 318.21 mg GAE 100 ml⁻¹) bakımından ön plana çıkmıştır.

Araştırma bulgularımız, Antalya'nın yayla bölgesi olan Korkuteli ekolojik koşullarında örtüaltı çilek yetiştiriciliğinin mümkün olduğunu, örtüaltı ve açıkta yapılacak yetiştiricilikte uygun çeşit seçimi ile yaz ve sonbahar üretiminin gerçekleştirilebileceğini göstermiştir. Çeşit bakımından, Albion ve San Andreas çeşitlerinin gerek açıkta ve gerekse örtüaltında üstün performans gösterdikleri dikkati çekmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, Örtüaltı Yetiştiricilik, Sonbahar-Yaz Üretimi, Yayla Bölgesi.



THE EFFECTS OF DIFFERENT CULTIVARS AND GROWING SYSTEMS ON YIELD AND QUALITY OF STRAWBERRIES GROWN IN KORKUTELİ ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT

In this research, the effects of different growing systems and strawberry cultivars on yield and quality of strawberries grown in Korkuteli-Antalya were investigated. For this aim, in this research conducted between 2019-2021, Albion, San Andreas and Portola strawberry cultivars were trial materials, and open air and protected cultivation systems were used as growing techniques. As a result of the research, the first flowering and first harvest time were determined earlier in protected growing systems than open air system in both trial years. As a matter of fact that, while the first flowering time under protected growing determined in the end of the March in both trial years, the first harvest time indicated the end of the May in the first trial year and determined the end of the same month in the second trial year. San Andreas and Albion strawberry cultivars showed superior features in terms of morpho-physiological characteristics determined in plants. In the experiment, while the growing systems did not affect the pomological features of fruits however differences were determined between cultivars. As a matter of fact that, Albion (first year 12.74 g, second year 11.84 g) and San Andreas (first year 14.50 g, second year 12.23 g) strawberry cultivars were indicated outstanding quality in terms of fruit weight. The highest yield per plant were determined in San Andreas strawberry cultivar (first year 415.08 g plant⁻¹, second year 485.91 g plant⁻¹) and followed by Albion strawberry cultivar (first year 249.80 g plant⁻¹, second year 433.27 g plant⁻¹) in both years. In addition, the lowest yield per plant were indicated Portola strawberry cultivar (first year 77.54 g plant⁻¹, second year 148.20 g plant⁻¹). In terms of fruit biochemical features, the growing systems did not effect on ascorbic acid, the total phenolic content, or the total anthocyanin content. San Andreas and Albion strawberry cultivars were outstanding in terms of the ascorbic acid (67.11 and 65.96 mg ascorbic acid 100 ml⁻¹), and the total phenolic content (280.75 and 318.21 mg GAE 100 ml⁻¹).

Our research findings showed that protected strawberry growing is possible in Korkuteli ecological conditions. In addition, the summer and autumn production can be provided with suitable cultivar selection both in open air and protected growing under the ecological conditions of Korkuteli, which is the highland region of Antalya. In terms of cultivars, Albion and San Andreas were observed superior performance in both open air and protected growing systems.

Keywords: Strawberry, Protected Growing, Autumn-Summer Production, Highland Area.



1. GİRİŞ

Çilek gerek dünyada ve gerekse ülkemizde en fazla yetiştirilen üzümü meyve türüdür. Ülkemizde 2022 yılı TÜİK raporlarına göre Türkiye çilek üretimi, toplam meyve üretim miktarının %2.7'sini oluştururken, üretim miktarı her geçen gün artış göstermektedir. 2021 yılından 2022 yılına kadar çilek üretim miktarında %8.8 değişim gerçekleşmiş, 2021 yılında 669.195 ton olan toplam çilek üretimi, 2022 yılında 728.112 tona yükselmiştir (TÜİK, 2022). Çilek yetiştiriciliğinde başarıyı etkileyen en önemli unsur üretim planlamasıdır. Ekolojilere göre uygun çeşit ve yetiştirme sistemi seçimi ile kültürel faaliyetlerin doğru ve zamanında yapılması, doğru üretim planlamasının ilk basamağını oluşturmaktadır. Nitekim geniş ekolojik şartlara adaptasyon kabiliyetine sahip çilek bitkisinde çeşit seçimi önem arz etmektedir.

Çilek yetiştiriciliğinde çeşit seçiminde, bitkinin gün uzunluğu istekleri dikkate alınmaktadır. Çilek çeşitleri ışık isteklere göre uzun gün, kısa gün ve gün nötr çilekler olarak sınıflandırılmaktadır (Hancock, 1999; Demirsoy ve ark., 2012). Ticari çilek yetiştiriciliğinde ise kısa gün ve gün nötr çilek çeşitleri kullanılmaktadır. Kısa gün çilek çeşitleri gün uzunluğuna hassas çeşitler olup, 15°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda, 10-12 saatin altında kısa gün şartlarında, 15°C'nin altında ise fotoperiyoda ihtiyaç duymadan çiçek gözlerini oluşturan çeşitlerdir (Ballington ve ark., 2008). Bu çeşitler ülkemizde kış-bahar üretimi için yaygın olarak kullanılmaktadır. Ticari öneme sahip bir diğer çilek tipi ise gün nötr çilekleri olup, bu çeşitler fotoperiyoda duyarsız çeşitlerdir (Serçe ve Hancock, 2005; Demirsoy ve ark., 2012). Bu çeşitler, çiçek tomurcuklarını 2-30°C arasında oluşturmakta, 29.4°C üzerindeki sıcaklıklarda ise çiçek tomurcuğu oluşturmamaktadır (Hancock ve Serçe, 2003). Bu nedenle çiçeklenme ve meyve oluşumunun devamı ve sürekliliğini sağlamak için optimum çevresel koşulların sağlanması azami derecede önem taşımaktadır. Bu amaçla gölgeleme, yağmurlama, malçlama gibi pek çok kültürel uygulama yapılabilmektedir (Fennell ve Graper, 1996).

Gün nötr çilek çeşitleri, kışları ılık geçen yerlerde kış üretimi, yazları serin geçen yerlerde de yaz-sonbahar üretimini mümkün kılan çeşitlerdir (Bringhurst ve Voth, 1989). Son yıllarda yapılan çalışmalarda Kaliforniya Üniversitesi tarafından ıslah edilen Seascape, Albion, Monterey, San Andreas, Portola gibi gün nötr çilek çeşitleri üzerinde durulmaktadır. Yapılan bu çalışmalarda, ilk olarak çeşitlerin ekolojilere göre adaptasyonun belirlenmesi ile yaz-sonbahar üretimini teşvik etmeye yönelik uygulamaların araştırıldığı görülmektedir (Neri ve ark., 2012). Dolayısıyla gün nötr çilek çeşitleri ile çilek yetiştiriciliği, hasat sezonunu uzatma avantajı sayesinde (Shaw ve Famula, 2005; Rowley ve ark., 2011), hem ülkemizde hem de dünyada önemi gittikçe artan bir konu haline gelmiştir (Gude ve ark., 2018). Gün nötr çilek çeşitleri arasında çiçek verme kabiliyeti bakımından farklılıklar bulun-

maktadır. Bu bakımdan bu çeşitler, zayıf, orta ve güçlü gün nötr çilek çeşitleri olarak da sınıflandırılmaktadır. Güçlü gün nötr çilek çeşitleri (Tribute ve Tristar) yaz boyunca çok fazla çiçeklenmekte ve az stolon verme eğilimindedir. Bitki formu olarak bakıldığında ise, yaprakları küçük, gövde sayısı orta olup, bitkiler küçük habitusludur. Orta ve zayıf gün nötr çilekler ise (Selva), güçlü stolon verme eğilimi gibi kısa gün çileklerinin pek çok özelliğine sahiptirler (Dale ve Pritts, 1989). Dolayısıyla ekolojik koşullara göre gün nötr çilek çeşitlerinin adaptasyon özelliklerinin değişebileceği, çeşitlerin bölgelere göre verimliliklerinin de değerlendirilmesi gerektiği öngörülmektedir. Nitekim, Grijalba ve ark. (2015), Kolombiya'da açıkta ve yüksek plastik tünelde Monterey ve Albion çilek çeşitleriyle yaptıkları çalışmada, Monterey çeşidinde örtüaltında daha hızlı vegetatif gelişme ve daha yüksek verim ile daha az meyve kaybı olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca gün nötr çilek çeşitleri içerisinde yapılan kültürel uygulamalarda bitki gelişimi ile beraber, verim ve kalite üzerine çalışmalar da yapılabilmektedir. Bu amaçla Demirsoy ve ark. (2019), Albion ve Sweet Ann çilek çeşitlerinde dikimden itibaren 30, 60, 90 gün süreyle yapılan çiçek koparma işleminin yaz-sonbahar meyve üretiminde toplam verimi ve meyve iriliğini önemli ölçüde etkilemediğini saptamışlardır. Ancak çiçekleri koparılmayan bitkilerde bazı vegetatif büyüme parametrelerinin düşük değerler gösterdiği gözlenmiş, buna göre özellikle çok yıllık olarak yapılan yetiştiricilikte çiçek koparmanın bitki gücü ve verimliliği açısından faydalı olacağı ifade edilmiştir.

Bu çalışmada, Antalya'nın yüksek rakımlı alanlarında, farklı yetiştirme sistemlerinde (açıkta ve örtüaltı) yetiştirilen gün nötr çilek çeşitlerinin (Albion, San Andreas, Portola), bitki gelişimi, verim ve kalite özellikleri irdelenmiştir. Böylece Antalya'nın sahil bölgesinde haziran ayı sonunda tamamlanan meyve sezonunun, yayla bölgesi ile devam edebileceği ve yılın 12 ayı üretim sezonun teşvik edebileceği amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, 2019-2021 yılları arasında Antalya ilinin Korkuteli ilçesinde 400 m²'lik alanda yürütülmüştür (37° 01' - 36' N, 30° 14' - 52' E; 927 m rakım). Araştırmada üç farklı gün nötr çilek çeşidinin, açıkta ve örtüaltında yetiştirilme olanakları tarımsal açıdan irdelenmiştir. Çizelge 1'de çalışma alanına ait iklim verileri verilmiştir.

Denemede, Albion, San Andreas ve Portola çilek çeşitleri kullanılmış, yetiştirme sistemi olarak ise açık arazi ve alçak tünel altında yetiştiricilik gerçekleştirilmiştir. Alçak tünel konstrüksiyonunda 2 m uzunluğunda, 2 mm çapında beyaz renkli PVC malzeme kullanılmıştır. Örtü materyali olarak ise 120 cm eninde 25 mikron kalınlığında şeffaf renkte plastik kullanılmış olup, tünel yüksekliği 60 cm olarak planlanmıştır. Açıkta yetiştiricilikte, yastık yüksekliği 25 cm, genişliği 110 cm, yürüme yolları 75 cm; alçak tünellerde yapılan yetiştiricilikte ise yastık yüksekliği 25 cm, genişliği 100 cm ve yürüme yolları ise 60 cm olarak planlanmıştır.

Çizelge 1. Araştırma alanının 2019-2020 yıllarına ait iklim verileri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2021)

Table 1. Climate datas of research area in 2019-2020

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Minimum Sıcaklık (°C)		Maksimum Sıcaklık (°C)		Ortalama Nisbi Nem (%)		Toplam Yağış (mm)	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Ocak	2.5	2.4	-0.6	-1.8	7.3	9.3	86	70.3	62.2	63.6
Şubat	5.1	4.2	0.9	0.2	11.0	10.4	76.3	75.1	23.8	24
Mart	7.8	7.6	2.1	2.1	14.7	14.7	66.3	66.3	35.8	37.8
Nisan	10.2	11.3	4.7	5.5	16.9	18.2	66.6	65.5	25.4	54.4
Mayıs	16.6	16.6	9.5	9.5	24.1	24.1	53.5	54.2	8.2	35.2
Haziran	20.7	19.3	14.4	12.2	28.1	26.5	55.7	53.1	44.8	22.2
Temmuz	23.7	25.7	16.2	17.4	31.4	33.9	39.0	35.7	*	*
Ağustos	24.5	24.7	16.6	16.4	33.1	33.7	39.0	35.8	8.2	3.4
Eylül	20.2	22.8	12.9	14.8	28.7	31.9	48.8	41.7	5.4	4.6
Ekim	15.9	16.5	9.0	9.7	24.8	25.0	57.1	58.2	15.6	7.2
Kasım	9.9	8.2	4.5	2.3	18.0	16.9	72.7	64.5	20.6	27.2
Aralık	5.0	6.0	0.8	1.8	11.7	12.5	78.7	87.2	44.8	52.2

Denemede frigo fideler kullanılmış, 30 x 30 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde üçgen dikim şeklinde, 20 Mart 2019 tarihinde dikim gerçekleştirilmiştir. Sulama sistemi olarak damla sulama sistemi kullanılan denemede, iki yıllık vegetasyon süresince hastalık ve zararlılara karşı (antraknoz, rhizoctonia ve kırmızı örümcek) kontrollü kimyasal mücadele uygulanmıştır. Ayrıca alçak tünellerde yapılan yetiştiricilikte, hava sıcaklıklarının 26°C'nin üzerine çıktığı durumlarda plastik örtü açılmış, 20°C altına düştüğünde de kapatılmıştır (Galletta ve Bringham, 1990; Ruan ve ark., 2011). Şekil 1'de deneme alanından genel görünüm verilmiştir.



(a)



(b)

Şekil 1. Deneme alanından genel görünüm (a) Genel görünüm, (b) Alçak tünellerde yapılan yetiştiricilik

Figure 1. General view of the trial area (a) General view, (b) Growing under low tunnel

Araştırmada uygulamalara ve çeşitlere göre, bitkilerde fenolojik (ilk çiçeklenme, ilk derim, ilk stolon atma tarihi), morfo-fizyolojik (gövde çapı, yaprak sayısı, yaprak klorofil indeksi), pomolojik özellikler (meyve ağırlığı, meyve et sertliği, suda çözünebilir kuru madde, meyve dış rengi) ile bitki başına verim ve meyvelerde bazı biyokimyasal özellikler (titre edilebilir asit miktarı, C vitamini, toplam fenolik madde içeriği, toplam antosiyanin içeriği) belirlenmiştir. Fenolojik gözlemler tarih olarak; morfo-fizyolojik gözlemlerden gövde çapı, digital kumpas; yaprak klorofil indeksleri klorofil metre (FieldScout CM1000); meyve ağırlığı hassas terazi; meyve et sertliği penetrometre (FT011); suda çözünebilir kuru madde içeriği dijital refraktometre (Model Number REF121, Atago, China); meyve dış rengi renk ölçüm cihazı ile (3NH NR20XE Precision Colorimeter (Shenzhen Threenh Technology Co., Ltd.) kaydedilmiştir. Araştırmada, tüm morfo-fizyolojik, pomolojik, verim özellikleri, her iki deneme yılında da, mayıs ayından kasım ayına kadar ayda 1 kez ölçülmüş, değerlendirmeler tüm ayların ortalaması olarak gerçekleştirilmiştir. Biyokimyasal özellikler ise ikinci deneme yılı haziran ayı sonunda alınan örneklerde belirlenmiştir. Bu analizlerden titre edilebilir asitlik Erkan (1997); C vitamini Cemeroglu (2010); toplam fenolik madde içeriği Spanos ve Wrolstad (1990); toplam antosiyanin içeriği pH diferansiyel metodu ile spektrofotometrik olarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırma, tesadüf parsellerinde bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre planlanmış olup, üç tekerrürlü ve her tekerrürde 15 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılmasında, LSD testi kullanılmış ve istatistiksel analizler SAS paket programında (SAS version 9.0) gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Fenolojik Özellikler

Farklı yetiştirme tekniği ve çeşit farkının fenolojik gözlemler üzerine etkileri Çizelge 2’de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi, her iki deneme yılında da ilk çiçeklenme ve ilk derim zamanlarının, örtüaltı yetiştiricilikte, açıkta yetiştiricilikten daha erken gerçekleştiği görülmüştür. Nitekim ilk çiçeklenme tarihi örtüaltı yetiştiricilikte, her iki deneme yılında, mart ayı sonunda gerçekleşirken, ilk derim tarihi, ilk deneme yılında mayıs ayı sonu, ikinci deneme yılında ise mayıs ayı başında gerçekleşmiştir. Çeşit bakımından incelendiğinde ise, ilk çiçeklenme ve ilk derim tarihleri, Albion ve San Andreas çeşitlerinde aynı tarihlere rastlamıştır (Çizelge 2). İlk stolon atma tarihi ise yetiştiricilik sistemleri ve çeşitlere göre mayıs ve haziran aylarında gerçekleşmiştir. Sarıdaş (2018), farklı çilek çeşit ve genotiplerle yaptığı melezleme çalışmalarında, genotiplere göre ilk çiçeklenme ve ilk derim tarihlerinde farklılıklar görmüş, araştırmada ana ebeveynlerden ‘Fortuna’ çeşidinin şubat ayı sonunda, ‘Sabrosa’ ve ‘Albion’ çeşitlerinin ise, sırasıyla 10 ve 11 Mart tarihlerinde tam çiçeklenme periyoduna ulaştığını belirtmiştir. Ayrıca denemede seçilmiş melez genotiplerin tam çiçeklenmelerinin Şubat-Mart aylarında gerçekleştiği de bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise çeşitlere, uygulamalara ve vegetasyon yıllarına bağlı olarak, ilk çiçeklenmeler mart ayı sonundan nisan ayı ortasına kadar, ilk derimler ise mayıs ayı ortasından haziran ayı başına kadar gerçekleşmiştir.

Çizelge 2. Farklı yetiştirme tekniği ve çilek çeşitlerinin bitkilerde fenolojik gözlemler üzerine etkileri

Table 2. *Effects of different growing techniques and strawberry cultivars on phenological observations.*

Yıl	Parametre	Açık Arazi			Örtüaltı		
		Albion	San Andreas	Portola	Albion	San Andreas	Portola
1	İlk çiçeklenme tarihi	12.04.2019	12.04.2019	13.04.2019	30.03.2019	30.03.2019	01.04.2019
	İlk stolon atma tarihi	02.06.2019	03.06.2019	02.06.2019	11.05.2019	13.05.2019	11.05.2019
	İlk derim tarihi	03.06.2019	04.06.2019	03.06.2019	20.05.2019	21.05.2019	20.05.2019
2	İlk çiçeklenme tarihi	05.04.2020	04.04.2020	05.04.2020	23.03.2020	23.03.2020	24.03.2020
	İlk stolon atma tarihi	01.06.2020	03.06.2020	01.06.2020	01.06.2020	01.06.2020	01.06.2020
	İlk derim tarihi	15.05.2020	15.05.2020	15.05.2020	05.05.2020	05.05.2020	05.05.2020

3.2. Morfo-fizyolojik Özellikler

İki yıllık vegetasyon süresi boyunca yetiştirme teknikleri ve çilek çeşitlerine göre gövde çapı, yaprak sayısı ve yaprak klorofil indeksi değerleri mayıs ayından kasım ayına kadar aylık olarak belirlenmiş olup, değerler tüm ayların ortalaması olarak Çizelge 3'te verilmiştir. Yetiştirme tekniklerinin morfo-fizyolojik özellikler üzerine etkileri incelendiğinde, birinci vegetasyon yılında, yaprak sayısı, ikinci ve getasyon yılında klorofil indeksi değerlerinde istatistiksel farklılıklar görülmüştür. Birinci yılda, örtüaltında yetiştirilen bitkilerde, açık araziye göre daha yüksek yaprak sayısı görülürken, ikinci yılda da yine örtüaltında yetiştirilen bitkilerde klorofil indeksi daha yüksek olarak göze çarpmaktadır (Çizelge 3).

Bitkilerde mayıs ayından kasım ayına kadar ilerleyen vegetasyon döneminde, farklı çilek çeşitlerinin morfo-fizyolojik özellikler üzerine etkileri incelendiğinde, gerek birinci yıl ve gerekse ikinci yılda çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Birinci deneme yılında en yüksek gövde çapı (22.81 mm) , yaprak sayısı (25.00 adet) ve klorofil indeksi (297.83) San Andreas çilek çeşidinde belirlenirken; ikinci deneme yılında aynı kriterler bakımından Albion ve San Andreas çilek çeşitleri en yüksek değerleri oluşturmuştur. Portola çilek çeşidinin ise morfo-fizyolojik özellikler bakımından diğer çeşitlerden daha düşük değerleri oluşturduğu belirlenmiştir.

Araştırma bulgularımız, San Andreas çilek çeşidinin, denenen her iki yılda da morfo-fizyolojik özellikler bakımından öne çıktığını gösterirken, Albion çilek çeşidinin de yakın değerler oluşturduğunu, hatta ikinci deneme yılında da bu çeşitte de yüksek gelişim gösterdiği gözlenmiştir. Bu sonuçlarımız ile ilgili direkt ilgili çalışmaya rastlanılmasa da, Adak (2019)'un bulguları ile benzerlik göstermektedir. Bu konuda, araştırmacı topraksız kültürle yetiştirilen Albion ve Festival çilek çeşitlerinde, üç farklı K/Ca oranlarının (0.78, 0.71 ve 1.00) bitkide gövde çapı ve klorofil indeksi üzerine etkilerini incelediği çalışmasında, çeşitlerin gövde çapı ve klorofil içeriği üzerine etkilerinin önemsiz olmasına rağmen, gövde çapı değerlerinin 29.56 mm ile 29.66 mm arasında değiştiği rapor edilmiştir. Bulgularımız söz konusu çalışma değerleri ile benzerlik gösterse de, çeşit etkisinin farklı olduğu görülmüştür. Nitekim araştırma çeşitleri ve uygulama konuları çalışmamızdan farklılık arz etmektedir.

Çizelge 3. Farklı yetiştirme tekniği ve çilek çeşitlerinin bitkilerde morfo-fizyolojik özellikler üzerine etkileri

Table 3. Effects of different growing techniques and strawberry cultivars on morpho-physiological features.

Faktörler		Birinci Vejetasyon Yılı Ortalaması		
		Gövde Çapı (mm)	Yaprak Sayısı (adet)	Klorofil İndeksi
Yetiştirme Tekniği	Açık Arazi	21.87	22.92 b	287.41
	Örtüaltı	22.01	24.41 a	280.38
LSD %5 yetiştirme tekniği		ÖD	1.172	ÖD
Çeşit	Albion	21.27 b	23.00 b	273.29 b
	San Andreas	22.81 a	25.00 a	297.83 a
	Portola	21.73 ab	23.00 b	280.57 a
LSD %5çeşit		1.220	1.436	21.093
Faktörler		İkinci Vejetasyon Yılı Ortalaması		
Yetiştirme Tekniği	Açık Arazi	23.96	24.72	265.70 a
	Örtüaltı	23.31	24.22	252.19 b
LSD %5 yetiştirme tekniği		ÖD	ÖD	12.386
Çeşit	Albion	24.19 a	25.41 a	265.50 a
	San Andreas	24.77 a	25.58 a	268.22 a
	Portola	21.94 b	22.42 b	243.11 b
LSD %5çeşit		1.043	1.844	15.17

3.3. Pomolojik Özellikler

İki yıllık vejetasyon süresi boyunca yetiştirme teknikleri ve çilek çeşitlerinin, meyvelerde ağırlık, sertlik, suda çözünebilir kuru madde, meyve dış renk L, C* ve h° değerleri üzerine etkileri Çizelge 4'te verilmiştir. Yetiştirme tekniklerinin meyvelerde pomolojik özellikler üzerine etkileri incelendiğinde, birinci deneme yılında sadece meyve eti sertliği bakımından istatistikî farklılıklar belirlenmiştir. Örtüaltında yetiştirilen bitkilerden elde edilen meyvelerde sertlik, açık arazide yetiştirilenlerden daha yüksek (0.72 kg) belirlenmiştir.

Araştırmada, her iki deneme yılında da, çilek çeşitlerinin meyve ağırlığı ve meyve sertliği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli belirlenirken; suda çözünebilir kuru madde miktarı, meyve renk L, C* ve h° değerleri üzerine etkileri önemli belirlenmemiştir. Birinci ve ikinci deneme yılında, ortalama meyve ağırlığı bakımından Albion (birinci yıl 12.74 g, ikinci yıl 11.84 g) ve San Andreas (birinci yıl 14.50 g, ikinci yıl 12.23 g) çilek çeşitlerinde en yüksek değerler elde edilirken, Portola çilek çeşidinde en düşük meyve ağırlıkları belirlenmiştir. Meyve eti sertliği bakımından ise birinci deneme yılında Portola (0.87 kg), ikinci deneme yılında ise yine Portola (0.76 kg) ve San Andreas (0.86 kg) çilek çeşitleri ön plana çıkmıştır. Suda çözünebilir kuru madde miktarı çeşitlere göre istatistiki farklılıklar göstermede de bu değerler, %11.05 ile %13.48 arasında değişim göstermiştir. Çeşit farkı meyve renk değerleri bakımından önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4).

Araştırmada, meyve sertliği birinci yılında örtüaltında yüksek belirlenirken, ikinci yılda, yetiştirme tekniklerinden ziyade çeşitlerden önemli ölçüde etkilendiği gözlenmiştir. Farklı bir çalışmada, çilekte meyve et sertliğindeki değişimin, özellikle çeşide bağlı olduğu bildirilmiştir (Perkins-Veazie ve Collins, 1995). Dolayısıyla belirtilen çalışma sonuçları ile bulgularımız benzer özellik göstermiştir. Ayrıca Adak ve ark. (2018) Camarosa, Albion, Amiga ve Rubygem çilek çeşitleri ile farklı sulama rejimi uygulamaları üzerine yaptıkları çalışmada, çeşitlerin meyve eti sertliği üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu, kontrol uygulamasında bu değerlerin 0.70 ile 0.83 kg arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Suda çözünebilir kuru madde içeriği bakımından, gerek yetiştirme teknikleri ve gerekse çeşitler arasında önemli farklılık bulunmadığı görülmüştür. Balcı (2017), Yozgat ilinde Portola ve Albion çilek çeşitlerin bitki başına verim ve ortalama meyve ağırlığı bakımından üstün olduğunu belirtirken; suda çözünür kuru madde miktarı bakımından ise San Andreas çeşidinin öne çıktığını gözlemlemiştir. Oğuz (2017), Nevşehir ekolojik koşullarında, beş gün nötr çilek çeşidinin meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, en yüksek suda çözünür kuru madde miktarını Monterey çeşidinde; en yüksek pH'yı Kabarla çeşidinde; en yüksek titre edilebilir asit içeriğini ise Albion çeşidinde belirlemiştir. Ayrıca en iri meyveli çeşit olarak San Andreas çeşidi saptanırken; meyve kalite özellikleri bakımından bölgeye en uygun çeşitlerin Albion, Portola ve Monterey olduğu sonucuna varılmıştır. Gude ve ark. (2021), yüksek tünelde gün nötr çilek yetiştiriciliği performansları üzerinde yaptıkları çalışmada, 'Monterey', 'Seascape' ve 'Albion' çeşitlerinde en yüksek toplam suda çözünebilir kuru madde içeriği belirlenmiştir. Ayrıca Monterey ve Albion çeşitlerinde daha koyu renk kaydedilmiştir.

Çizelge 4. Farklı yetiştirme tekniği ve çilek çeşitlerinin meyve ağırlığı, meyve eti sertliği ve suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) üzerine etkileri

Table 4. Effects of different growing techniques and strawberry cultivars on fruit weight, fruit firmness and soluble solid content.

Faktörler		Birinci Vejetasyon Yılı Ortalaması					
		Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eti Sertliği (kg)	SÇKM (%)	Meyve Rengi		
					L	C*	h°
Yetiştirme Tekniği	Açık Arazi	13.12	0.64 b	13.09	40.83	44.69	32.18
	Örtüaltı	12.70	0.72 a	13.38	41.43	44.79	32.00
LSD _{%5 yetiştirme tekniği}		ÖD	0.064	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
Çeşit	Albion	12.74 a	0.60 b	13.48	40.46	45.10	32.62
	San Andreas	14.50 a	0.70 b	13.26	41.06	45.66	31.85
	Portola	8.57 b	0.87 a	12.53	43.26	41.03	34.09
LSD _{%5 çeşit}		2.123	0.084	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
Faktörler		İkinci Vejetasyon Yılı Ortalaması					
		Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eti Sertliği (kg)	SÇKM (%)	Meyve Rengi		
					L	C*	h°
Yetiştirme Tekniği	Açık Arazi	11.42	0.80	12.93	38.22	43.86	29.13
	Örtüaltı	12.37	0.78	13.10	38.26	43.64	28.53
LSD _{%5 yetiştirme tekniği}		ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
Çeşit	Albion	11.84 a	0.73 b	13.37	37.46	42.78	28.31
	San Andreas	12.23 a	0.86 a	13.32	38.47	43.92	28.61
	Portola	10.95 b	0.76 a	11.05	40.03	46.41	31.29
LSD _{%5 çeşit}		0.381	0.101	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD

3.4. Bitki Başına Düşen Toplam Verim (g bitki⁻¹)

İki yıllık çalışma boyunca yetiştirme teknikleri ve çilek çeşitlerine göre bitki başına toplam verim değerleri aylık olarak kaydedilmiş olup, ortalama değerler Çizelge 5'te verilmiştir. Araştırmada, gerek birinci deneme yılında ve gerekse ikinci deneme yılında yetiştirme tekniklerinin, bitki başına toplam verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Birinci deneme yılında örtüaltın-

da bitki başına düşen verim 272.47 g bitki⁻¹, açıkta 222.48 g bitki⁻¹; ikinci deneme yılında ise örtüaltında bitki başına düşen verim 379.45 g bitki⁻¹, açıkta 332.14 g bitki⁻¹ olarak belirlenmiştir.

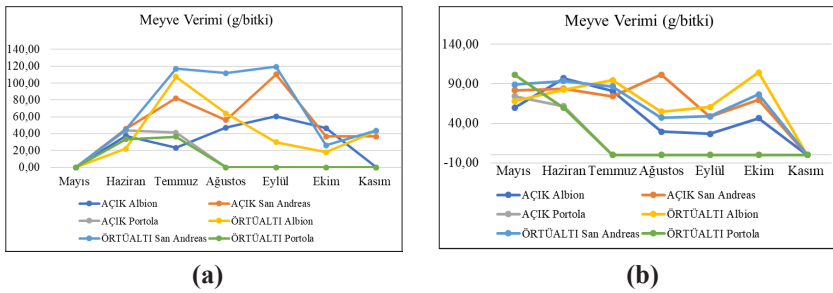
Çilek çeşitlerinin meyve verimi üzerine etkileri, denenen her iki yılda da istatistik olarak önemli belirlenmiştir. Birinci deneme yılında, en yüksek verim 415.08 g bitki⁻¹ ile San Andreas çilek çeşidinde belirlenirken, bunu 249.80 g bitki⁻¹ ile Albion çeşidi izlemiştir. En düşük verim ise 77.54 g bitki⁻¹ ile Portola çilek çeşidinde saptanmıştır. İkinci deneme yılında da benzer durum görülmüş olup, en yüksek verim 485.91 g bitki⁻¹ ile San Andreas çilek çeşidinde belirlenirken, bunu 433.27 g bitki⁻¹ ile Albion çeşidi izlemiştir. En düşük verim ise 148.20 g bitki⁻¹ ile Portola çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı yetiştirme tekniği ve çilek çeşitlerinin bitki başına düşen verim üzerine etkileri

Table 5. Effects of different growing techniques and strawberry cultivars on fruit yield per plant

Faktörler	Birinci Vejetasyon Yılı Ortalaması	
	Bitki Başına Düşen Toplam Verim (g bitki ⁻¹)	
Yetiştirme Tekniği	Açık Arazi	222.48
	Örtüaltı	272.47
LSD _{%5 yetiştirme tekniği}	ÖD	
Çeşit	Albion	249.80 b
	San Andreas	415.08 a
	Portola	77.54 c
LSD _{%5 çeşit}	118.82	
Faktörler	İkinci Vejetasyon Yılı Ortalaması	
Yetiştirme Tekniği	Açık Arazi	332.14
	Örtüaltı	379.45
LSD _{%5 yetiştirme tekniği}	ÖD	
Çeşit	Albion	433.27 a
	San Andreas	485.91 a
	Portola	148.20 b
LSD _{%5 çeşit}	100.79	

Araştırmada, aylık ortalamalara bağlı olarak bitki başına düşen verim değerleri Şekil 2’de verilmiştir. Birinci yıl verimleri Albion ve San Andreas çilek çeşitlerinde, haziran ayından kasım ayı ortasına kadar devam ederken, Portola çilek çeşidinde her iki yetiştirme sisteminde de sadece haziran ve temmuz aylarında verim alınmıştır. İkinci deneme yılında ise Albion ve San Andreas çilek çeşitlerinde mayıs ayında ilk verimler alınırken, hasat ekim ayı sonuna kadar devam etmiştir. Portola çeşidinde ise her iki yetiştirme tekniğinde de mayıs ve haziran aylarında verim alınmıştır. Son hasat tarihi, her iki deneme yılında da, don tarihine kadar devam etmiştir. Araştırma bulgularımız, sonbaharın erken donlarına karşı kültürel önlemlerin alınabilmesi ile son hasat tarihinin daha da uzayabileceğini göstermiştir (Şekil 2).



Şekil 2. (a) Birinci vejetasyon yılı (b) İkinci vejetasyon yılında aylara bağlı olarak bitki başına düşen verim (g bitki⁻¹)

Figure 2. (a) First vegetation year (b) Yield per plant in the second vegetation year depending on months (g/plant)

Araştırma bulgularımız, yetiştirme tekniklerinden ziyade, çeşitler arasında verim bakımından önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir. Her iki deneme yılında da en yüksek verim San Andreas çilek çeşidinde belirlenirken, bunu Albion çilek çeşidi izlemiştir. En düşük verim ise Portola çilek çeşidinde belirlenmiştir. Bulgularımız, bu konuda yapılan birçok çalışma ile uyumlu veya kısmen uyumlu bulunmuştur. Çalışmalardaki farklılıklar büyük ölçüde, yetiştirme teknikleri, kültürel işlemler ve ekolojiye göre değişiklik göstermektedir. Geçer ve ark. (2018), Amasya’da açıkta çilek yetiştiriciliğinde yaptığı çalışmada; en yüksek bitki başına verimi 307.8 g ile Monterey çeşidinde belirlerken; bunu 283.7 g ile Albion; 243.7 g ile San Andreas ve 64.41 g ile Sweet Charlie çeşitlerinin izlediğini belirtmiştir. Balcı (2017), Yozgat ilinde Portola ve Albion çilek çeşitlerinin bitki başına verim ve ortalama meyve ağırlığı bakımından üstün olduğunu; Soysal ve ark. (2019), Samsun ekolojik koşullarında yaz döneminde, en yüksek pazarlanabilir meyve veriminin (489.4 g bitki⁻¹) Sweet Ann çilek çeşidinden elde edildiğini belirtmiştir. Dolayısıyla ekolojilere göre çeşitler arasında farklılıklar görülmektedir.

3.5. Biyokimyasal Özellikler

Araştırmada, yetiştirme teknikleri ve çilek çeşitlerinin meyvelerde titre edilebilir asitlik, C vitamini, toplam fenolik madde ve toplam antosiyanin içeriği üzerine etkileri Çizelge 6'da verilmiştir. İkinci deneme yılında haziran ayında derimi yapılan meyvelerden elde edilen bu biyokimyasal özellikler incelendiğinde, yetiştirme tekniklerinin meyvelerde titre edilebilir asitlik içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli belirlenirken, C vitamini, toplam fenolik madde ve toplam antosiyanin içeriği üzerine etkileri benzer seviyelerde belirlenmiştir (Çizelge 6). Araştırmada en yüksek titre edilebilir asitlik, %0.88 ile örtüaltında yetiştirilen meyvelerden elde edilmiştir.

Çilek çeşitlerinin meyvelerde titre edilebilir asitlik, C vitamini ve toplam fenolik madde içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli belirlenirken, toplam antosiyanin içeriği üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur. Nitekim istatistiki olarak en yüksek titre edilebilir asitlik %0.85 ile Portola çilek çeşidinde, en yüksek C vitamini 67.11 mg askorbik asit 100 ml⁻¹ ile San Andreas ve 65.96 mg askorbik asit 100 ml⁻¹ ile Albion çeşitlerinde, en yüksek toplam fenolik madde içeriği 318.21 mg GAE 100 ml⁻¹ ile Albion ve 280.75 mg GAE 100 ml⁻¹ ile San Andreas çeşitlerinde saptanmıştır. Toplam antosiyanin içeriği ise çeşitlere göre değişmekle birlikte 5.92 mg Peg-3-glu L⁻¹ ile 7.28 mg Peg-3-glu L⁻¹ arasında değişim göstermiştir (Çizelge 6).

Yetiştiricilik tekniği x çeşit interaksyonu bakımından incelendiğinde, en yüksek titre edilebilir asit içeriği %0.98 ile örtüaltında yetiştirilen Albion çilek çeşidinde; en yüksek C vitamini içeriği örtüaltında yetiştirilen San Andreas çilek çeşidinde; en yüksek toplam fenolik madde içeriği 378.03 mg GAE 100 ml⁻¹ ile açıkta yetiştiricilikte San Andreas çilek çeşidinde belirlenirken, bunu 366.14 mg GAE 100 ml⁻¹ ile örtüaltı Albion çilek çeşidi izlemiştir (Çizelge 6).

Araştırma bulgularımız, yetiştirme tekniklerinden ziyade, çeşit farkının meyvelerde biyokimyasal özellikler üzerine etkili olabileceğini göstermiştir. Bulgularımız birçok araştırmacının bulguları ile benzerlik göstermiştir. Singh ve ark. (2011), antioksidan içeriği üzerine genotipin, çevresel faktörlerden daha etkili olduğunu; Balcı (2017), Yozgat ilinde meyvelerde C vitamini bakımından San Andreas çeşidinin öne çıktığını; Gude ve ark. (2021), yüksek tünelde gün nötr çilek yetiştiriciliği performansları üzerinde yaptıkları çalışmada, Albion, Evie 2, Monterey, San Andreas ve Seascape çeşitlerinde toplam fenolik madde içeriğini çeşitlerinde Portola çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Dolayısıyla çalışmalar büyük ölçüde bulgularımız ile benzerlik göstermektedir.

Bizim çalışmamızdan farklı olarak, Baiamonte ve ark. (2010), Record ve Nora çilek çeşitlerinde organik ve entegre yetiştiricilik teknikleri üzerinde yaptıkları çalışmada, meyvelerde farklı antosiyanin içeriğini belirlemişlerdir. Araştırma so-

nucunda, fide tipleri ve yetiştiricilik tipleri interaksyonu bakımından da önemli farklılıkların belirlendiği görülmüştür. Sing ve ark (2011), çilek çeşitlerinde askorbik asit içeriğinin önemli düzeyde değiştiğini ve bu değerlerin 68.32 mg 100 g⁻¹ FW ile 107.50 mg 100 g⁻¹ taze ağırlık arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 6. Farklı yetiştirme teknikleri ve çilek çeşitlerinin, meyvelerde biyokimyasal özellikler üzerine etkileri

Table 6. Effects of different growing techniques and strawberry cultivars on biochemical features

Yetiştirme Tekniği	Çeşit			Yetiştirme Tekniği
	Albion	San Andreas	Portola	
Titre Edilebilir Asitlik (%sitrik asit)				
Açık Arazi	0.66 E	0.73 D	0.88 B	0.76 b
Örtüaltı	0.98 A	0.86 B	0.81 C	0.88 a
Çeşit	0.82 ab	0.80 b	0.85 a	
LSD _{%5 yetiştirme tekniği} : 0.022 ; LSD _{%5 çeşit} : 0.027 ; LSD _{%5 yetiştirme tekniği x çeşit} : 0.0275				
C Vitamini (mg askorbik asit 100 ml⁻¹)				
Açık Arazi	64.82 AB	64.31 AB	58.51 B	62.55
Örtüaltı	67.10 A	69.89 A	62.68 AB	66.56
Çeşit	65.96 a	67.11 a	60.59 b	
LSD _{%5 yetiştirme tekniği} : ÖD ; LSD _{%5 çeşit} : 5.14 ; LSD _{%5 yetiştirme tekniği x çeşit} : 7.269				
Toplam Fenolik Madde İçeriği (mg GAE 100ml⁻¹ taze ağırlık)				
Açık Arazi	270.27 BC	378.03 A	254.46 C	300.92
Örtüaltı	366.14 AB	183.46 C	212.86 C	254.15
Çeşit	318.21 a	280.75 ab	233.66 b	
LSD _{%5 yetiştirme tekniği} : ÖD ; LSD _{%5 çeşit} : 72.179 ; LSD _{%5 yetiştirme tekniği x çeşit} : 102.08				
Toplam Antosiyanin İçeriği (mg Peg-3-glu L⁻¹ taze ağırlık)				
Açık Arazi	6.86	7.66	4.91	6.47
Örtüaltı	7.71	6.65	6.93	7.09
Çeşit	7.28	7.15	5.92	
LSD _{%5 yetiştirme tekniği} : ÖD ; LSD _{%5 çeşit} : ÖD ; LSD _{%5 yetiştirme tekniği x çeşit} : ÖD				

SONUÇ

Araştırmada, gerek ilk çiçeklenme ve gerekse ilk derim tarihi bakımından örtüaltı yetiştiriciliği, açıkta yapılan yetiştiriciliğe göre daha avantajlı bulunmuştur. Nitekim ilk çiçeklenmeler birinci deneme yılında örtüaltında mart ayı sonu, açıkta nisan ayı ortası; ikinci deneme yılında ise ilk çiçeklenmeler örtüaltında mart ayı sonu, açıkta nisan ayı başında gerçekleşmiştir. İlk derim tarihi ise birinci deneme yılında, örtüaltında mayıs ayı sonu, açıkta haziran ayı başında gerçekleşirken; ikinci deneme yılında örtüaltında mayıs ayı başında, açıkta mayıs ayı ortasında gerçekleşmiştir. Dolayısıyla örtüaltı yetiştiriciliğinin, açık araziye göre 10-12 günlük erkencilik sağladığı görülmüştür. Araştırmada derimin son zamanını bölgedeki meteorolojik olayların belirlediği görülmüş ve kasım ayında gerçekleşen uzun süreli don olayından dolayı verim kasım ayında sonlanmıştır. Ayrıca çeşit bakımından gerek açıkta ve gerekse örtüaltında Albion ve San Andreas çilek çeşitleri 1-2 günde olsa erken çiçeklenme özellikleri ile ön plana çıkmıştır. İlk stolon atımları ise her iki deneme yılında mayıs ayı ortası ve haziran aylarında gerçekleşmiştir.

Araştırmada, yetiştirme tekniklerinin bitkilerde morfo-fizyolojik özellikler üzerine önemli etkileri belirlenmezken, San Andreas ve Albion çeşitleri bu özellikleri ile ön plana çıkmıştır. Meyvelerde pomolojik özellikler bakımından değerlendirildiğinde, birinci deneme yılında örtüaltında elde edilen meyvelerin sertliğinin açık arazide yetiştirilenlerden daha yüksek olduğu belirlenirken, ikinci deneme yılında, gerek meyve ağırlığı, gerek meyve sertliği ve gerekse suda çözünabilir kuru madde bakımından yetiştirme sistemleri arasında farklılıklar belirlenmemiştir. Çeşitler bakımından irdelendiğinde ise Albion ve San Andreas çilek çeşitleri, Portola çilek çeşidine göre meyve ağırlığı bakımından ön plana çıkmıştır.

Araştırmada, birinci deneme yılında örtüaltında 272.47 g bitki⁻¹, açık arazide 222.48 g bitki⁻¹ verim elde edilirken; ikinci deneme yılında örtüaltında 379.45 g bitki⁻¹, açıkta 332.14 g bitki⁻¹ verim belirlenmiştir. Ayrıca birinci deneme yılında, en yüksek verim 415.08 g bitki⁻¹ ile San Andreas çilek çeşidinde belirlenirken, bunu 249.80 g bitki⁻¹ ile Albion çilek çeşidi izlemiştir. En düşük verim ise 77.54 g bitki⁻¹ ile Portola çilek çeşidinde belirlenmiştir. İkinci deneme yılında ise San Andreas çilek çeşidinde 485.91 g bitki⁻¹, Albion çilek çeşidinde 433.27 g bitki⁻¹; Portola çilek çeşidinde 148.20 g bitki⁻¹ verim elde edilmiştir.

Meyvelerde biyokimyasal özellikler bakımından incelendiğinde, yetiştirme tekniklerinin, gerek askorbik asit içeriği, gerek toplam fenolik madde içeriği ve gerekse toplam antosiyanin içeriğini etkilemediği belirlenmiştir. Buna karşın çeşitler arasında meyve biyokimyasal özellikleri farklılık göstermiştir. Nitekim en yüksek askorbik asit içeriği Albion (67.10 mg 100 ml⁻¹) ve San Andreas (67.11 mg 100 ml⁻¹) çilek çeşitlerinde; en yüksek toplam fenolik madde içeriği ise yine Albion (318.21 mg 100 ml⁻¹) ve San Andreas (280.75 mg 100 ml⁻¹) belirlenmiştir. En

düşük C vitamini ($60.59 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$) ve toplam fenolik madde içerikleri ($233.66 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$) Portola çilek çeşidinde saptanmıştır. Meyvelerdeki toplam antosiyanin içeriği bakımından ise gerek yetiştirme teknikleri ve gerekse çeşitler arasında farklılıklar belirlenmemiştir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Etik

Bu çalışma etik kurul onayı gerektirmez.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): FT(%40), NÜ(%60)

Veri Toplanması (Data Acquisition): FT(%80), NÜ(%20)

Veri Analizi (Data Analysis): FT(%80), NÜ(%20)

Makalenin Yazımı (Writing Up): FT(%50), NÜ(%50)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): FT(%50), NÜ(%50)

KAYNAKLAR

- Adak, N., Gubbuk, H., Tetik, N., 2018. Yield, quality and biochemical properties of various strawberry cultivars under water stress. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98, 304-311. doi:10.1002/jsfa.8471.
- Adak, N., 2019. Effect of different K⁺/Ca²⁺ ratios on yield, quality and physiological disorder in soilless strawberries cultivation. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 18(2), 229-236. doi:10.24326/asphc.2019.2.20
- Balci, G., 2017. Yozgat koşullarında bazı çilek çeşitlerinin performanslarının değerlendirilmesi. *Meyvecilik Araştırma Enstitüsü*, 4(2), 6-12. <https://dergipark.org.tr/pub/meyve/issue/33460/286593>
- Bringhurst, R.S., Voth, V., 1989. California strawberry cultivars. *Fruit Varieties Journal (USA)*, 43(1), 12-19.
- Ballington, J.R., Poling, B., Olive, K., 2008. Day-neutral strawberry production for season extension in the midsouth. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 43(7), 1982-1986. doi:10.21273/HORTSCI.43.7.1982
- Baiamonte, I., Raffo, N., Nardo Paoletta, F., Banoli, G., Baruzzi Faedi, W., 2010. Anthocyanin Ca content of strawberries (*Fragaria ananassa*) grown in either organic or integrated production systems. *Acta Hort.*, 873, 303-308. doi:10.17660/ActaHortic.2010.873.34
- Cemeroğlu, B., 2010. Gıda analizleri kitabı. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Bizim grup basımevi, 96-102, ikinci Baskı, Ankara, Türkiye
- Dale, A., Pritts, M., 1989. Day neutral strawberries. Ontario Ministry of Agriculture, <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/89-099.htm> (Erişim tarihi: 23/11/2023).
- Demirsoy, L., Ozturk, A., Serce, S., 2012. Relationship between photoperiod and flowering in strawberries (*Fragaria*). *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2), 110-119. doi:10.7161/ananjas.2012.272.110
- Demirsoy, L., Soysal, D., Lizalo, A., Demirsoy, H., 2019. The effects of flower removal on summer and fall fruit production of Albion and Sweet Ann strawberries. *Acta Horticulturae*, 1265, 263-270. doi:10.17660/ActaHortic.2019.1265.37
- Erkan, M., 1997. Antalya koşullarında üretilen Washington Navel portakalı ve Star Ruby altıntopunun derim sonrası fizyolojisi ve muhafazası üzerinde araştırmalar. Doktora tezi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 207s, Antalya.

- Fennell, A., Graper, D.F., 1996. Extension Extra Coopearive Extension Service. South Dakota State University.
- Galletta, G.J., Bringhurst, R.S., 1990. Strawberry management. In Small Fruit Crop management, (eds. Galletta G.J. and Himelrick D.) Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 83-156.
- Geçer, M., Gündoğdu, M., Başar, G., 2018. Bazı çilek çeşitlerinin Merzifon (Amasya) ekolojisindeki verim durumlarının tespiti. İğdir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8(2), 11-15. doi:10.21597/jist.427752
- 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, *Agronomía Colombiana*, 33(2), 147-154. doi:10.15446/agron.colomb.v33n2.52000
- Gude, K., Rivard, C.L., Gragg, S.E., Oxley, K., Xanthopoulos, P., Pliakoni, E.D. 2018. Day-neutral strawberries for high tunnel production in the central United States, *Hort Technology*, 28(2), 154-165. doi:10.21273/HORTTECH03937-17
- Gude, K., Stanley, H., Rivard, C.L., Cunningham, B., Kang, Q., Pliakoni, E.D. 2021. Quality of day-neutral strawberries grown in a high tunnel system, *Scientia Horticulturae*, 275, 109726, doi:10.1016/j.scienta.2020.109726.
- Hancock, J.F., 1999. Strawberries crop production science in horticulture, CABI publishing, Wallingford, Oxon, UK 237 p.
- Hancock, J.F., Serçe, S., 2003. Assessment of day-neutrality scoring methods in strawberry families grown in greenhouse and field environment. *Turk J. Agric. For.* 27, 191-198.
- 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. doi:10.4141/cjps2011-276.
- Oğuz, H.İ., 2017. Nevşehir iklim koşullarında yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinin meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi, V. Uluslararası Katılımlı Üzüm Sempozyumu, 303-310.
- Perkins-veazie, P., Collins, J.K., 1995. Strawberry fruit quality and its maintenance in postharvest environments. *Adv. Strawberry Res.*, 14, 1-8.
- Ruan, J., Yeoung, Y.R., Larson, K.D., 2011. Influence of cultivar, planting date, and planting material on yield of day-neutral strawberry cultivars in highland areas of Korea, *Horticulture Environment Biotechnology*, 52(6), 567-575. doi:10.1007/s13580-011-0491-z
- Rowley, D., Black, B.L., Drost, D., Feuz, D., 2011. Late-season strawberry production using day-neutral cultivars in high-elevation high tunnels. *HortScience Horts*, 46(11), 1480-1485. doi: 10.21273/HORTSCI.46.11.1480
- Sarıdaş, M.A., 2018. Melezleme islahıyla seçilmiş çilek genotiplerinin verim, kalite özelliklerinin belirlenmesi ve moleküler karakterizasyonu. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 310s, Adana.
- Shaw, D.V., Famula, T.R., 2005. Complex segregation analysis of day-neutrality in domestic strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.), *Euphytica*, 145(3), 331-338. doi:10.1007/s10681-005-1945-0
- Serçe, S., Hancock, J.F., 2005. Inheritance of day-neutrality in octoploid species of *Fragaria*, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 130(4), 580-584. doi:10.21273/JASHS.130.4.580
- Singh, A., Singh, B.K., Deka, B.C., Sanwal, S.K., Patel, R.K., and Verma, M.R., 2011. The genetic variability, inheritance and inter-relationships of ascorbic acid, β -caroten, phenol and anthocyanin content in strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). *Scientia Horticulturae*, 129, 86-90.
- Soysal, D., Demirsoy, L., Demirsoy, H. 2019. Bazı çilek çeşitlerinin Samsun ekolojisinde verim ve kalite özellikleri. *Bahçe*, 48(1), 45 - 50.
- Spanos, G.A., Wrolstad, R.E. 1990. Influence of processing and storage on the phenolic composition of Thompson Seedless Grape juice. *J. Agric. Food Chem.* 38, 1565-1571. doi:10.1021/jf00097a030
- TÜİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim tarihi 03.03.2023.