

The Effects Of Deficit Irrigation On The Yield Parameters Of Some Strawberry Varieties In Niğde Conditions

Burak Şen¹, Berna Gümüş²

¹ Department of Biyosystem Engineering, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Niğde Ömer Halisdemir University, Niğde, Türkiye

² Department of Plant Production and Technologies, Graduate School Of Natural and Applied Sciences, Niğde Ömer Halisdemir University, Niğde, Türkiye

Abstract

This study was conducted on three different strawberry varieties grown under Niğde's climatic conditions, where Turkey ranks fourth globally in terms of production volume. The experiment aimed to investigate the effects of different irrigation levels on yield and to determine the most suitable strawberry variety for the region. Irrigation treatments were applied to the strawberry varieties based on open surface evaporation, with I100 representing full irrigation, and I75 and I50 representing deficit irrigation. The experiment was carried out over two years, in 2021 and 2022. The yield per plant, number of fruits, average fruit size, and yield per decare were calculated for each treatment. In the first year, the Monterey strawberry variety was observed to have a higher yield compared to Albion and San Andreas varieties. In the second year, the Albion variety showed a higher yield than the other varieties. The highest yield was achieved with full irrigation.

Key Words: *Strawberry Varieties, Restricted Irrigation, Niğde, Albion, San Andreas*

Niğde Koşullarında Kısıntılı Sulamanın Bazı Çilek Çeşitlerinde Verim Parametrelerine Etkileri

Özet

Bu çalışma Türkiye'nin üretim miktarında küresel ölçekte dördüncü sırada yer aldığı çilekte Niğde iklim koşullarında yetiştirilen 3 farklı çilek çeşidinde yapılmıştır. Deneme farklı sulama düzeyinin verim üzerine etkilerinin araştırılması ve bölgeye en uygun çilek çeşidinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çilek çeşitlerine açık yüzey buharlaşması dikkate alınarak I100 tam sulama konusu ile I75 ve I50 kısıntılı sulama konuları uygulanmıştır. Deneme 2021 ve 2022 yıllarında 2 yıl olarak yürütülmüştür. Uygulanan konuda bitki başına verim, meyve sayısı ve ortalama meyve büyüklüğü ile dekara verim miktarları hesaplanmıştır. İlk yılda Monterey çilek çeşidinin Albion ve San Andreas çeşitlerine göre verimi daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. İkinci yılda ise Albion çilek çeşidinin diğer çeşitlere göre daha yüksek verimde olduğu tespit edilmiştir. Tam sulama suyunda da en yüksek verime ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Çilek Çeşitleri, Kısıntılı Sulama, Niğde, Albion, San Andreas*

Giriş

Çilek (*Fragaria × ananassa* Duch.), dünya genelinde en fazla ıslah çalışması yapılan meyve türlerinden biri olup, yüksek ticari değeri ve geniş adaptasyon kabiliyeti sayesinde hem taze tüketim hem de işlenmiş ürün sanayiinde önemli bir yere sahiptir. Özellikle ABD'nin Kaliforniya ve Florida eyaletlerinde yürütülen yoğun ıslah çalışmaları sonucunda; yüksek verim, iri meyve, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi üstün özelliklere sahip birçok yeni çeşit geliştirilmiş ve üreticilere sunulmuştur (Paydaş Kargı ve Sarıdaş, 2012). Türkiye'de ise çilek yetiştiriciliği başta Akdeniz Bölgesi olmak üzere Ege, Marmara, kısmen Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgelerinde yaygın olarak yapılmakta; kısa gün ve nötr-gün karakterine sahip çok sayıda ithal ve yerli çeşit yetiştirilmektedir.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre Türkiye, 2019 yılında İspanya ve Çin'in ardından dünyanın üçüncü büyük çilek üreticisi konumuna yükselmiştir (Anonim, 2020). Türkiye'deki çilek üretiminde son yıllarda genel bir artış eğilimi gözlemlense de, 2023 yılında üretim miktarında yaklaşık %7'lik bir azalma yaşanmıştır. Bu dalgalanmaların altında yatan temel nedenlerden biri, tarımsal üretimde giderek artan su kısıtı ve kuraklık stresidir. Su, çilek bitkisinin büyüme ve gelişiminde en kritik girdilerden biri olup; sulama rejimi, hem verimi hem de meyve kalitesini doğrudan etkilemektedir.

Niğde ili, İç Anadolu Bölgesi'nin güneyinde yer almakta olup, karasal iklimi ve kısıtlı su kaynaklarına rağmen çilek yetiştiriciliği açısından son yıllarda dikkat çekici bir potansiyele sahiptir. TÜİK (2018) verilerine göre, özellikle Bor, Altınhisar ve Niğde Merkez ilçelerinde dekara 3000 kg'ı bulan verimlerle üretimde belirgin bir artış sağlanmıştır. Niğde'nin çilek üretiminde ön plana çıkması, bir yandan alternatif ürün desenlerinin geliştirilmesini sağlarken, diğer yandan sulama suyu yönetimi açısından sürdürülebilir stratejilerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Çilek çeşitleri, fotoperiyot duyarlılıklarına göre kısa gün, uzun gün ve nötr-gün olmak üzere sınıflandırılır. Hasat periyodunun uzatılmasında nötr-gün çeşitlerin önemi artmakta ve bu çeşitlerin ticari değeri gün geçtikçe yükselmektedir (Demirsoy vd., 2012). Ancak her yeni çilek çeşidi, bulunduğu çevresel koşullara aynı şekilde adapte olamayabilir. Bu nedenle, farklı bölgelerde yetiştirilecek çeşitlerin, ekolojik koşullara uygunluğunun test edilmesi, yani adaptasyon çalışmaları büyük önem taşımaktadır (Özbahçali ve Aslantaş, 2014).

Bu bağlamda, Niğde ili koşullarında yürütülen bu çalışma ile, nötr-gün karakterine sahip üç farklı çilek çeşidinin (Albion, Monterey ve San Andreas), üç farklı sulama düzeyinde (I100: tam sulama, I75: %75 sulama, I50: %50 sulama) gösterdikleri performans değerlendirilmiş; bitki başına verim, meyve sayısı, ortalama meyve büyüklüğü ve dekara verim gibi temel verim parametreleri üzerinden en uygun çeşit ve sulama düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmadan elde edilecek sonuçların, bir yandan su kullanım etkinliği yüksek üretim tekniklerinin geliştirilmesine katkı sağlaması, diğer yandan üretici bazında sürdürülebilir çilek yetiştiriciliği için yol gösterici olması beklenmektedir. Ayrıca, kısıntılı sulama koşullarında bile optimum verim düzeylerine ulaşılabilecek stratejilerin belirlenmesi, kuraklıkla mücadelede bölge çiftçisine önemli avantajlar sunabilecektir.

Materyal ve Metod

Deneme Lokasyonu

Araştırma Niğde, Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi deneme alanında açık tarla arazisinde gerçekleştirilmiştir.

Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu yer Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi uygulama arazisidir. Denemeye konu olan toprak analizi Niğde İl Özel İdaresi Tarımsal Hizmetler Müdürlüğü Toprak ve Su Tahlil Laboratuvarında yapılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 1. de gösterilmiş olup toplam tuz 0,02 (Tuzsuz), pH değeri 7,9 (Hafif Alkali), Satürasyonu %51 (Killi-Tımlı), Kireç %21,9 (Fazla), alınabilir Potasyum'u 469 kg/dekar (Yüksek), organik madde %1 (Az) ve alınabilir Fosfor'u 18,9 kg/dekar (Çok Yüksek)'dir.

Çizelge 1. Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisi toprak analiz sonuçları

VERİMLİLİK ANALİZİ	BİRİMİ	SONUÇ	AÇIKLAMA
Satürasyon	%	51	Killi-Tımlı
pH		7,9	Hafif Alkali
Toplam Tuz	%	0,02	Tuzsuz
Kireç (CaCo ₃)	%	21,9	Fazla
Organik Madde	%	1	Az
Alınabilir Fosfor (P ₂ O ₅)	kg/da	18,9	Çok Yüksek
Alınabilir Potasyum (K ₂ O,)	kg/da	469	Yüksek

2.3.

Kullanılan Çilek Çeşitlerinin Özellikleri

Bu çalışmada, İç Anadolu Bölgesi ekolojik koşullarına adaptasyon potansiyeli yüksek olan üç farklı nötr-gün çilek çeşidi kullanılmıştır: Albion, Monterey ve San Andreas. Söz konusu çeşitler, hem verim performansı hem de hastalıklara dayanıklılık düzeyleri açısından ticari öneme sahip genotiplerdir.

Albion çeşidi, 1999 yılında Kaliforniya Üniversitesi tarafından Diamante × Cal 94.16-1 melezlemesi sonucu geliştirilmiş bir çeşittir. Serin ve ılıman iklim koşullarında başarılı sonuçlar vermekte olup, sezon boyunca istikrarlı bir şekilde pazarlanabilir meyve üretme kapasitesine sahiptir. Verticillium, Phytophthora ve Antraknoz etmenlerine karşı dayanıklılık gösteren bu çeşit, külleme ve meyve antraknoza karşı ise orta derecede hassasiyet taşımaktadır. Tat kalitesi iyi, meyve şekli düzgün ve iri yapıdadır.

Monterey çeşidi, Albion × Cal 97.85-6 melezinden elde edilmiş ve 2009 yılında Kaliforniya'da tescillenmiştir. Nötr-gün özellik gösteren bu çeşidin en belirgin özelliklerinden biri, düşük asit oranına bağlı olarak aromatik ve tatlı meyveler üretmesidir. Güçlü bir bitki yapısına sahip olan Monterey, külleme hastalığına karşı hassas olmakla birlikte diğer fungal etmenlere karşı genel olarak dayanıklılık göstermektedir. Meyveleri düzgün şekilli olup orta iriliktir.

San Andreas ise Albion × Cal 97.86-1 melezlemesiyle geliştirilmiş bir diğer nötr-gün çilek çeşididir. Bu çeşit, özellikle iri ve açık renkli meyve yapısıyla öne çıkmaktadır. Mildiyö hastalığına karşı dayanıklı olan San Andreas, bazı virüs kaynaklı hastalıklara karşı hassasiyet gösterebilmektedir. Erken hasat potansiyeline sahip olup, tat kalitesi oldukça yüksek düzeydedir.

Üç çeşidin de foto-periyodik yapılarının nötr-gün olması, daha uzun ve esnek hasat dönemlerine olanak tanımakta; bu da onları Niğde gibi karasal iklim bölgelerinde yetiştiricilik açısından cazip hale getirmektedir.

Bölgenin İklimi

Denemenin yürütüldüğü Niğde ili, Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nde yer almakta olup karasal iklim kuşağında bulunmaktadır. Bölgenin hakim bitki örtüsü bozkırdır. Yaz ayları genellikle sıcak ve kurak geçerken, kış aylarında soğuk hava ve kar yağışları sıkça görülür. Yüksek rakımlı kesimlerde ise yayla iklimi etkisini göstermektedir (Anonim, 2024).

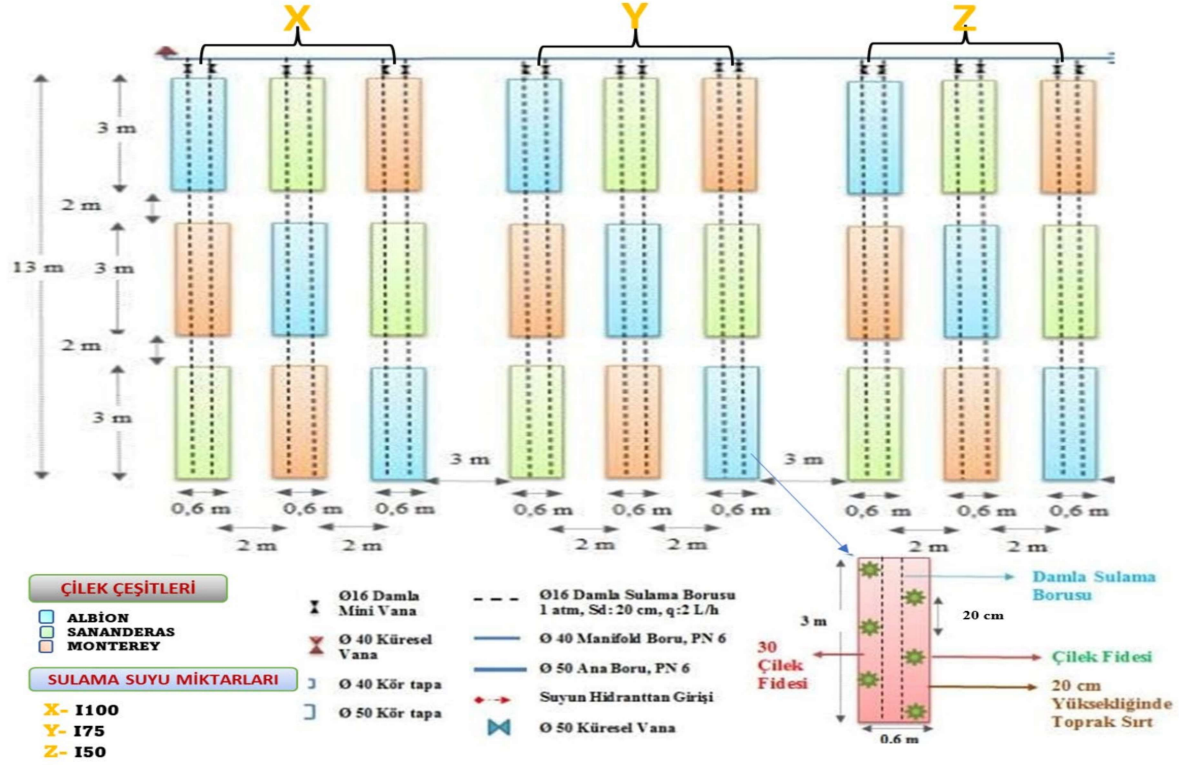
Uzun yıllara dayalı meteorolojik verilere göre, Niğde'de yıllık ortalama sıcaklık değeri yaklaşık 11,2 °C düzeyindedir. En yüksek sıcaklıklar temmuz ayında gözlenirken, en düşük sıcaklıklar ocak ayında ortaya çıkmaktadır. Yaz aylarında ortalama günlük güneşlenme süresi 11,5 saate kadar ulaşmakta, bu durum bitkisel üretim açısından avantaj sağlamaktadır. Yağış dağılımına bakıldığında, en fazla yağışlı gün sayısı ortalama 11,7 gün ile mayıs ayında gerçekleşmektedir.

Çalışmanın yürütüldüğü yıllara ait detaylı iklim verileri incelendiğinde; 2021 yılında en düşük sıcaklık şubat ayında -15 °C olarak kaydedilirken, 2022 yılında bu değer ocak ayında -20,3 °C'ye kadar düşmüştür. Her iki yılda da en yüksek sıcaklıklar ağustos ayında ölçülmüş; 2021 yılında 38,1 °C, 2022 yılında ise 36,1 °C olarak tespit edilmiştir. Yağış miktarları karşılaştırıldığında, 2021 yılında en fazla yağış aralık ayında (54,8 mm), 2022 yılında ise mayıs ayında (57,6 mm) gerçekleşmiştir.

Bu iklimsel özellikler, bölgedeki tarımsal faaliyetlerin planlanmasında sulama rejimlerinin önemini artırmakta; özellikle kurak yaz koşulları, çilek gibi suya duyarlı meyve türleri için etkili sulama stratejilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Denemenin Kurulması

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada sulama kısıtlı sulama uygulamaları değerlendirilmiştir. Çilek fidesi dikimi her sırta 2'şer sıra olmak üzere, sıra arası 30 cm, sıra üzeri 15 cm, parsellerin boyutları ise 60 cm x 3 m olarak planlanmıştır. Her bir toprak sırtında 30 çilek fidesi dikimi yapılmıştır. Deneme deseni Şekil 1.'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Deneme deseni

Toprak Hazırlığı ve Dikim

10 Mayıs 2021 tarihinde Dikimden önce toprak traktörle sürülerek hazırlanmaya başlanmıştır. Yüksekliği 20 cm ve genişliği 60 cm 3 m uzunluğunda toprak sırtları oluşturulmuştur. Her sırta yanmış hayvan gübresi uygulanarak toprağın bitki besin madde içeriği zenginleştirilmiştir. Fide dikiminden önce naylon malçlama işlemi yapılmış olup fide dikim malçların üzerinde 30 cm aralıklarla açılmış deliklere toprak nemlendirilerek dikilmiştir. Bitkiler büyüyene kadar çiçekleri toplanmış ve meyveye oturması önlenmiştir.

Su Kullanımı ve Sulama Suyu Kullanım Randımanının Belirlenmesi (WUE ve IWUE)

Çileklerin tarla şartlarında yetiştirilmesi ve denemenin kurulması kapsamında tesadüfi blokları deneme desenine göre her bir çilek çeşidi ve uygulanacak sulama konularından 3 tekerrürlü ve her tekerrürde de 30 bitki olacak

şekilde planlanmıştır. Bitkilere uygulanacak sulama suyu için ise önceden yapılmış toprak bünye analize göre killi toprak olup infiltrasyon hızı 5 mm/saat olarak tespit edilmiştir (Kamber 2006). Ağır veya orta-ağır bünyeli topraklarda damlatıcı debisinin 2-4 L/h seçilmesi tavsiye edilmektedir (Kamber 2010). Buna göre $Se = 0,9 \cdot (q/I)^{1/2}$ formülüne göre damlatıcı debisi 2L/h seçildiğinde damlatıcı aralığı 40 cm olarak hesaplanmaktadır ($Se = 0,9 \cdot (2/10)^{1/2}$). Buna göre 1L/h debi verebilen ve 30 cm damlatıcı aralığında borular kullanılarak damla sulama sistemi tertip edilmiştir. Sulama suyu ve su tüketimi kullanım randımanlarını belirlemek amacıyla Howell ve ark. (1995)'nın verdiği eşitlikler kullanılmıştır.

$$IWUE = Y / I$$

Bu eşitliklerde:

IWUE: Sulama suyu kullanım randımanı (kg/m³)

$$WUE = Y / ET$$

WUE: Toplam su kullanım randımanı (kg/m³)

ET: Evapotranspirasyon, (mm)

I: Uygulanan Sulama Suyu, (mm)

Y: Sulanan konularda elde edilen dane verimleridir (kg/da).

Sulama ve Gübreleme

Araştırmada üç farklı çilek çeşidi kullanılarak, tam (I100) ve iki düzeyde kısıntılı (I75 ve I50) olmak üzere üç farklı sulama rejimi uygulanmıştır. Sulama uygulamaları, Niğde Meteoroloji İl Müdürlüğü'nden temin edilen açık yüzey buharlaşma verileri esas alınarak yapılmış ve sulama aralıkları üç günde bir olacak şekilde düzenlenmiştir. Su uygulama miktarları, Class A Pan buharlaşma değerleri temel alınarak, bitki örtü oranı ve parsel alanına göre hesaplanmıştır. Parsellere damla sulama sistemiyle su verilmiş, her sıraya 3 m uzunluğunda iki lateral hat döşenmiştir. Deneme boyunca sulama suyu ve yağış miktarları izlenmiş ve su tüketimi "su bütçesi yöntemi" ile hesaplanmıştır.

Gübreleme uygulamaları ise toprak analiz sonuçlarına göre planlanmıştır. Organik maddece zayıf olan toprak yapısını iyileştirmek amacıyla dikim öncesinde dekara 3 kg olacak şekilde büyükbaş hayvan gübresi uygulanmış, ayrıca çeşitli mikro ve makro besin elementleri içeren organik sıvı gübrelerle sezon boyunca destekleme yapılmıştır. Uygulanan gübreler, başta azot, fosfor ve potasyum olmak üzere; demir, mangan, çinko, bakır gibi iz elementleri de içermektedir. Gübreleme, her iki yılda da belli aralıklarla ve farklı içeriklerle tekrarlanarak bitki gelişimi desteklenmiştir.

Verim Parametrelerinin Değerlendirilmesi ve İstatistiksel Analiz

Araştırmada çilek bitkilerinin verim performansını değerlendirmek amacıyla çeşitli morfolojik verim parametreleri ölçülmüştür. Her bir parselde üç tekerrürlü olarak yürütülen uygulamalarda, bitki başına verim, ortalama meyve büyüklüğü ve bitki başına meyve sayısı belirlenmiştir. Bitki başına verim, hasat edilen meyvelerin toplam ağırlığının beş rastgele seçilen bitki üzerinden ölçülmesiyle elde edilmiştir. Ortalama meyve büyüklüğü, seçilen bitkilerdeki meyve çapı ve boyu ayrı ayrı ölçülerek hesaplanmıştır. Ayrıca, aynı bitkiler üzerinden bitki başına düşen ortalama meyve sayısı belirlenmiştir.

Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesi MINITAB paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sulama düzeylerinin ve çilek çeşitlerinin verim parametreleri üzerindeki etkilerini ortaya koymak amacıyla varyans analizi yapılmış, gruplar arası farkların belirlenmesinde ise Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları, gruplar arasındaki farkların istatistiksel önem düzeylerini gösterecek şekilde değerlendirilmiştir.

Bulgular

Sulama Durumu

Bitkilerin su ihtiyacı yağış ve sulama suyu göz önüne alınarak belirlenmiştir. Deneme süresi boyunca uygulanan sulama suyu miktarları, sayıları ve sulama tarihleri Çizelge 2'de ve çizelge 3'te gösterilmiştir. Denemenin birinci yılında dikilen fidelere 30 Ağustos 2021 tarihine kadar tam sulama uygulanmış olup 1 Eylül 2021 tarihi itibarıyla farklı sulama düzeyleri uygulamasına başlanmıştır. Dikim tarihlerinden itibaren farklı sulama düzeyi uygulamalarına kadar geçen sürede toplam 59.511 mm sulama suyu uygulanmıştır. 1 eylül'den sonra ise tam sulama konusuna toplam 12.283 mm, %75 sulama konusuna toplam 9.212 mm ve %50 sulama konusuna ise toplam 6.141 mm su uygulanmıştır. 2021 yılı içinde tüm konulara uygulanan toplam su miktarı 87.147 mm'dir.

Çizelge 2. 2021 yılı farklı sulama düzeylerinde uygulanan su miktarı (mm)

Sulama Tarih	Net evaporasyon (ET _o -P) mm	Bitki Örtü Alanı m ²	Net Evapotranspirasyon L/Bitki	Bitki Su İhtiyacı L/Bitki	%100 Sulama Miktarı L/bitki	%75 Sulama Miktarı	%50 Sulama Miktarı
10.05.2021	16.0	0.07065	1.130	0.904	1.103		
12.05.2021	14.2	0.07065	1.003	0.803	0.979		
14.05.2021	16.0	0.07065	1.130	0.904	1.103		

I. International Digital Agriculture Congress - INDAC 2025

17.05.2021	24.8	0.07065	1.752	1.402	1.709		
19.05.2021	15.0	0.07065	1.060	0.848	1.034		
21.05.2021	16.0	0.07065	1.130	0.904	1.103		
24.05.2021	22.6	0.07065	1.597	1.277	1.558		
26.05.2021	14.2	0.07065	1.003	0.803	0.979		
28.05.2021	16.0	0.07065	1.130	0.904	1.103		
31.05.2021	24.0	0.07065	1.696	1.356	1.654		
2.06.2021	16.0	0.07065	1.130	0.904	1.103		
4.06.2021	14.0	0.07065	0.989	0.791	0.965		
7.06.2021	23.0	0.07065	1.625	1.300	1.585		
9.06.2021	15.0	0.07065	1.060	0.848	1.034		
11.06.2021	4.2	0.07065	0.297	0.237	0.289		
14.06.2021	4.4	0.07065	0.311	0.249	0.303		
17.06.2021	5.8	0.07065	0.410	0.328	0.400		
19.06.2021	13.2	0.07065	0.933	0.746	0.910		
21.06.2021	14.0	0.07065	0.989	0.791	0.965		
23.06.2021	14.8	0.07065	1.046	0.836	1.020		
25.06.2021	13.4	0.07065	0.947	0.757	0.924		
28.06.2021	16.0	0.07065	1.130	0.904	1.103		
30.06.2021	16.0	0.07065	1.130	0.904	1.103		
2.07.2021	17.0	0.07065	1.201	0.961	1.172		
5.07.2021	25.6	0.07065	1.809	1.447	1.765		
7.07.2021	16.0	0.07065	1.130	0.904	1.103		
10.07.2021	27.0	0.07065	1.908	1.526	1.861		
12.07.2021	19.2	0.07065	1.356	1.085	1.323		
15.07.2021	20.0	0.07065	1.413	1.130	1.379		
17.07.2021	30.0	0.07065	2.120	1.696	2.068		
19.07.2021	20.4	0.07065	1.441	1.153	1.406		
21.07.2021	20.4	0.07065	1.441	1.153	1.406		
23.07.2021	19.6	0.07065	1.385	1.108	1.351		
25.07.2021	19.6	0.07065	1.385	1.108	1.351		
27.07.2021	17.0	0.07065	1.201	0.961	1.172		
30.07.2021	25.0	0.07065	1.766	1.413	1.723		
2.08.2021	24.0	0.07065	1.696	1.356	1.654		
5.08.2021	24.0	0.07065	1.696	1.356	1.654		
8.08.2021	26.0	0.07065	1.837	1.470	1.792		
10.08.2021	8.2	0.07065	0.579	0.463	0.565		
12.08.2021	11.6	0.07065	0.820	0.656	0.800		
15.08.2021	18.2	0.07065	1.286	1.029	1.254		
18.08.2021	23.0	0.07065	1.625	1.300	1.585		
21.08.2021	23.2	0.07065	1.639	1.311	1.599		
24.08.2021	26.0	0.07065	1.837	1.470	1.792		
27.08.2021	26.8	0.07065	1.893	1.515	1.847		
30.08.2021	27.0	0.07065	1.908	1.526	1.861		
2.09.2021	27.0	0.07065	1.908	1.526	1.861	1.396	0.931
5.09.2021	24.0	0.07065	1.696	1.356	1.654	1.241	0.827
8.09.2021	21.2	0.07065	1.498	1.198	1.461	1.096	0.731
11.09.2021	23.0	0.07065	1.625	1.300	1.585	1.189	0.793
14.09.2021	22.0	0.07065	1.554	1.243	1.516	1.137	0.758
17.09.2021	6.2	0.07065	0.438	0.350	0.427	0.321	0.214
20.09.2021	7.2	0.07065	0.509	0.407	0.496	0.372	0.248
23.09.2021	13.0	0.07065	0.918	0.735	0.896	0.672	0.448
26.09.2021	10.6	0.07065	0.749	0.599	0.731	0.548	0.365
29.09.2021	12.0	0.07065	0.848	0.678	0.827	0.620	0.414
2.10.2021	12.0	0.07065	0.848	0.678	0.827	0.620	0.414
Toplam			73.589	58.871	71.794	9,212	6,141

1*Kc Değeri :0.8 2*Sulama Suyu Randımanı: 0.82

Denemenin ikinci yılında 11 Temmuz 2022 tarihine kadar bütün konulara tam su verilmiştir. Geçen bu süreçte uygulanan toplam su miktarı 12,379 mm'dir. 12 temmuzdan sonra ise tam sulama konusuna toplam 43,376 mm, %75 sulama konusuna toplam 32.532 mm ve %50 sulama konusuna ise toplam 21.688 mm su uygulanmıştır. 2022 yılı içinde tüm konulara uygulanan su miktarı toplamı 97.596 mm'dir.

Çizelge 3. 2022 yılı farklı sulama düzeylerinde uygulanan su miktarı (mm)

Sulama Tarih	Net evaporasyon (ET _o -P) mm	Bitki Örtü Alanı m ²	Net Evapotranspirasyon L/Bitki	Bitki Su İhtiyacı L/Bitki	%100 Sulama Miktarı L/bitki	%75 Sulama Miktarı	%50 Sulama Miktarı
12.06.2022	11.7	0.07065	0.827	0.661	0.806		
15.06.2022	19.8	0.07065	1.399	1.119	1.365		
18.06.2022	0.0	0.07065	0.000	0.000	0.000		
21.06.2022	21.2	0.07065	1.498	1.198	1.461		
24.06.2022	24.6	0.07065	1.738	1.390	1.696		
27.06.2022	21.4	0.07065	1.512	1.210	1.475		
30.06.2022	19.6	0.07065	1.385	1.108	1.351		
3.07.2022	15.8	0.07065	1.116	0.893	1.089		
6.07.2022	21.7	0.07065	1.533	1.226	1.496		
9.07.2022	23.8	0.07065	1.681	1.345	1.640		
12.07.2022	22.7	0.07065	1.604	1.283	1.565	1.173	0.782
15.07.2022	24.2	0.07065	1.710	1.368	1.668	1.251	0.834
18.07.2022	25.0	0.07065	1.766	1.413	1.723	1.292	0.862
21.07.2022	24.6	0.07065	1.738	1.390	1.696	1.272	0.848
24.07.2022	24.0	0.07065	1.696	1.356	1.654	1.241	0.827
27.07.2022	24.8	0.07065	1.752	1.402	1.709	1.282	0.855
30.07.2022	24.8	0.07065	1.752	1.402	1.709	1.282	0.855
2.08.2022	29.8	0.07065	2.105	1.684	2.054	1.541	1.027
5.08.2022	30.2	0.07065	2.134	1.707	2.082	1.561	1.041
8.08.2022	30.8	0.07065	2.176	1.741	2.123	1.592	1.061
11.08.2022	30.4	0.07065	2.148	1.718	2.095	1.572	1.048
14.08.2022	30.8	0.07065	2.176	1.741	2.123	1.592	1.061
17.08.2022	31.4	0.07065	2.218	1.775	2.164	1.623	1.082
20.08.2022	32.6	0.07065	2.303	1.843	2.247	1.685	1.124
23.08.2022	29.6	0.07065	2.091	1.673	2.040	1.530	1.020
26.08.2022	30.8	0.07065	2.176	1.741	2.123	1.592	1.061
29.08.2022	30.2	0.07065	2.134	1.707	2.082	1.561	1.041
1.09.2022	30.0	0.07065	2.120	1.696	2.068	1.551	1.034
4.09.2022	30.8	0.07065	2.176	1.741	2.123	1.592	1.061
7.09.2022	28.0	0.07065	1.978	1.583	1.930	1.447	0.965
10.09.2022	23.2	0.07065	1.639	1.311	1.599	1.199	0.800
13.09.2022	21.0	0.07065	1.484	1.187	1.447	1.086	0.724
16.09.2022	19.6	0.07065	1.385	1.108	1.351	1.013	0.675
Toplam			57.149	45.719	55.755	32.532	21.688

1*KcDeğeri :0.8 2*Sulama Suyu Randımanı: 0.82

3.2. Su Kullanımı ve Sulama Suyu Kullanım Randımanı Değerleri (WUE ve IWUE)

Su kaynaklarının Dünya genelinde giderek azalması sebebiyle, su kullanımının en aza indirme stratejileri geliştirmek (Liu ve ark, 2007) sulama mühendisliğinde en güncel konular arasında yer almaktadır. Sulama suyu kullanım randımanı bu stratejileri geliştirmek için kullanılan en önemli argümanlardan bir tanesidir. Çalışmamızda kullanılan deneme konusuna ait su kullanımı ve sulama suyu kullanım randımanı çizelge 4 ve çizelge 5'te gösterilmiştir. 2021 Sulama düzeylerinde su kullanım randımanı değerlerine bakıldığında Çizelge 4.3 'te en yüksek değere 3.65 g/mm ile Monterey çeşidinde %50 sulama düzeyinde rastlanırken en düşük değere 1.31 g/mm ile San Andreas çeşidinde %75 sulama düzeyinde rastlanmıştır. Sulama suyu kullanım randımanı değerleri göz önüne alındığında ise en yüksek değere %50 sulama düzeyinde 2.99 g/mm ile Monterey çeşidinde görülürken en düşük %75 sulama düzeyinde 1.07 g/mm ile San Andreas çeşidinde görülmüştür.

Çizelge 4. 2021 yılı su kullanımı ve sulama suyu kullanım randımanı değerleri(WUE ve IWUE)

SULAMA DÜZEYLERİ 2021	KONU	ÇEŞİTLER	VERİM (gr/bitki)	Bitki Su İhtiyacı L/Bitki	WUE	Sulama Miktarı L/bitki	IWUE
	%100 SULAMA	ALBİON	159.6	58.87	2.71	71.79	2.22
		MONTEREY	176.5		3.00		2.46
		SAN ANDREAS	88.4		1.50		1.23
	%75 SULAMA	ALBİON	92.3	44.15	2.09	53.85	1.71
		MONTEREY	136.1		3.08		2.53
		SAN ANDREAS	57.8		1.31		1.07
	%50 SULAMA	ALBİON	88.3	29.44	3.00	35.90	2.46
		MONTEREY	107.5		3.65		2.99
		SAN ANDREAS	51.2		1.74		1.43

2022 Sulama düzeylerinde su kullanım randımanı değerlerine bakıldığında (Çizelge 5) en yüksek değere Albion çeşidinde %50 sulama düzeyinde rastlanırken en düşük değere San Andreas çeşidinde %50 sulama düzeyinde rastlanmıştır. Sulama suyu kullanım randımanı değerleri göz önüne alındığında ise en yüksek değere %50 sulama düzeyinde Albion çeşidinde görülürken en düşük %75 sulama düzeyinde San Andreas çeşidinde görülmüştür.

Çizelge 5. 2022 yılı su kullanımı ve sulama suyu kullanım randımanı değerleri(WUE ve IWUE)

SULAMA DÜZEYLERİ 2022	KONU	ÇEŞİTLER	VERİM (gr/bitki)	Bitki Su İhtiyacı L/Bitki	WUE	Sulama Miktarı L/bitki	IWUE
	%100 SULAMA	ALBİON	173.1	45.72	3.79	55.75	3.11
		MONTEREY	134.8		2.95		2.42
		SAN ANDREAS	82.1		1.80		1.47
	%75 SULAMA	ALBİON	151.9	34.29	4.43	41.82	3.63
		MONTEREY	135.3		3.95		3.24
		SAN ANDREAS	57.1		1.66		1.36
	%50 SULAMA	ALBİON	111.3	22.86	4.87	27.88	3.99
		MONTEREY	98.8		4.32		3.54
		SAN ANDREAS	48.0		2.10		1.72

Verim Analizleri

Yaptığımız çalışma sonucunda incelenen çilek türlerinin ortalama meyve ağırlığı açısından sulama suyu miktarına duyarlı olduğu görülmektedir. Çilek çeşitlerine uygulanan su miktarının verim değerlerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda uygulanan tam sulama kısıtlı sulama uygulamalarıyla karşılaştırıldığında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Tam sulama uygulamasının kısıtlı sulama uygulamalarına göre daha fazla verim verdiği tespit edilmiştir. Su stresinin artması verimi azaltmıştır (Kaman vd., 2023). Bu doğrultuda diğer literatür çalışmalarıyla benzer değerler elde edilmiştir. 2021 yılı verim değerlerine göre en yüksek verim 176.5 gr ile Monterey çilek çeşidinden elde edilirken 2022 yılında en yüksek verim 173.1 gr ile Albion çilek çeşidinden elde edilmiştir. Yozgat ilinde yapılan iki yıl yürütülen bir çalışmada da ilk yıl Monterey çilek çeşidinde verim değeri fazla çıkarken ikinci yıl Albion çilek çeşidinde verim değeri daha fazla çıkmış olup benzer sonuçlar görülmektedir (Balcı, vd.,2017).

Hem küresel olarak hem de ülkemiz açısından bakıldığında tatlı suyun bir kısmı tarımsal üretimde kullanılmaktadır. Tarım yapılan yerler su stresi yaşanan bölgelerde yer almakta olup, bu bölgelerde sulama için kullanılan su azalmaktadır ve sulama kısıtlamalarına tabi tutulmaktadır(Ariza ve ark., 2021). Tarımla meşgul olmanın temel amaçlarından biri yüksek verimde ürünler elde etmektir (Yuan ve Ark, 2004). Bu yüzden bitki verimi üzerinde sulama ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

2021 yılında yapılan sulama düzeyi uygulamalarının bitki başına toplam verim değerlerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. Çeşitler ve Sulama Düzeyleri kendi aralarında değerlendirildiğinde %1 seviyesinde istatistiksel farklılık görülmüştür. Sulama Düzeyleri*Çeşit karşılaştırmasında da %5 seviyesinde istatistiksel fark bulunmuştur.

Çizelge 6. 2021 yılı farklı sulama düzeyinin bitki başına toplam verime etkisi varyans analiz sonucu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Değeri	
Çeşit	2	12745.9	56.76	**

Sulama Düzeyleri	2	8702.2	83.07	**
Sulama Düzeyleri*Çeşit	4	451.2	2.94	*
Hata	18	153.3		
Toplam	26			
* %5, ** %1 Seviyesinde Önemli (ANOVA)				

Çizelge 7’de verilen değerlere göre en yüksek verim Monterey 176.5 (g/bitki) çeşidinde ve I₁₀₀ ‘de görülmüştür. En düşük verim ise I₅₀ ‘de San Andreas (51.1 g/bitki) çeşidinde tespit edilmiştir. Su stresi altındaki bitkilerde toplam meyve ağırlığında azalma görüldü. Bu yönüyle Gehrmann’ ın yaptığı çalışmayla benzerlik görülmüştür (Gehrmann, 1985).

Çizelge 7. 2021 yılı sulama düzeyi*çeşit karşılaştırmasının bitki başına düşen ortalama verim değerleri (g/bitki)

SULAMA DÜZEYLERİ/ ÇEŞİTLER	ALBİON	MONTEREY	SAN ANDREAS
%100 SULAMA	159.6 ab	176.5 a	88.4 de
%75 SULAMA	92.33 de	136.1 bc	57.8 ef
%50 SULAMA	88.2 de	107.5 cd	51.1 f
1: Farklar ayrı harflerle gösterilen değerler Tukey Çoklu Karşılaştırma Testine Göre %5 seviyesinde farklıdır.			

2022 yılında yapılan sulama suyu düzeyi uygulamalarının bitki başına toplam verim değerlerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 8’de verilmiştir. Çeşitler, Sulama Düzeyleri ve Sulama Düzeyleri*Çeşit karşılaştırmaları kendi aralarında değerlendirildiğinde %1 seviyesinde istatistiksel farklılık görülmüştür.

Çizelge 8. 2022 yılı farklı sulama düzeylerinin bitki başına toplam verime etkisi varyans analiz sonucu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Değeri	
Çeşit	2	16596.6	57.8	**
Sulama Düzeyleri	2	4489.6	213.8	**
Sulama Düzeyleri*Çeşit	4	362.9	4.67	**
Hata	18	77.6		
Toplam	26			
* %5, ** %1 Seviyesinde Önemli (ANOVA)				

Çizelge 9’daki verilere göre %100 sulama da Albion çilek çeşidi 173.1 g ile en yüksek meyve ağırlığına sahip olmuştur, en düşük meyve ağırlığı ise San Andreas çilek çeşidinde ve %50 kısıtlı sulama da tespit edilmiştir. Görüldüğü üzere daha fazla sulama suyu uygulamak, daha fazla meyve ağırlığı elde edildiğini bu sebeple daha fazla verim elde edildiğini göstermektedir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda diğer literatür çalışmalarında da aynı sonuçlarla karşılaştırıldığı tespit edilmiştir (Krüger vd., 2012; Save vd., 1993).

SULAMA DÜZEYİ/ ÇEŞİTLER	ALBİON	MONTEREY	SAN ANDREAS
%100 SULAMA	173.1 a	134.8 bc	82.1 ef

%75 SULAMA	151.9 ab	135.3 bc	57.0 fg
%50 SULAMA	111.2 cd	98.8 de	48.0 g
1: Farklar ayrı harflerle gösterilen değerler Tukey Çoklu Karşılaştırma Testine Göre %5 seviyesinde farklıdır.			

Çizelge 9. 2022 yılı sulama düzeyi*çeşit karşılaştırmasının bitki başına düşen ortalama verim değerleri (g/bitki)

Yapılan çalışmada sulama düzeylerine ait 2 yıllık verilerin bitki başına ortalama toplam meyve ağırlık değerleri ve bitki başına ortalama meyve adedi gözlenmiştir. Elde edilen veriler göz önüne alındığında birinci yıl bitki başına verim değeri en yüksek Monterey (173,1 (g/bitki)) çeşidinde görülmüşken ikinci yıl en yüksek Albion (173,1 (g/bitki)) çeşidinde görülmüştür. Ateş'in (2015) yaptığı çalışma sonucunda da çeşitler içinden en yüksek değer birinci deneme yılında Monterey'den (700.00 g/bitki) ve ikinci deneme yılında da en yüksek Albion'dan (740.31 g/bitki) elde edilmiştir. Yine birinci ve ikinci yılda elde ettiğimiz verilere göre en yüksek verim değerleri ve ortalama meyve adedi değerleri Tam Sulama (%100)'dan edildiği görülmüştür. Bitki başına düşen ortalama meyve adedi her iki yılda da en yüksek Monterey çilek çeşidinde görülmüştür ve bu sonuç doğrultusunda literatürde de benzerlik bulunmuştur (Geçer vd., 2018). Her iki yılda da en düşük değer Kısıtlı Sulama (%50)'da San Andreas (51,1 (g/bitki) - 48 (g/bitki)) çeşidinde olduğu tespit edilmiştir.

Meyve Sayısı Değerleri (adet/bitki)

2021 yılı sulama düzeylerinin bir bitki başına ortalama meyve değerleri varyans analiz sonucu Çizelge 10' da verilmiştir. Varyans analizine göre çeşitler, sulama düzeyleri ve sulama düzeyi*çeşit karşılaştırmaları %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 10. 2021 yılı farklı sulama düzeylerinin bitki başına ortalama meyve sayısına etkisi varyans analiz sonucu

2021 yılı sulama düzeyinde düzey*çeşit karşılaştırmasında Çizelge 11.'de verilenlere göre en yüksek meyve adedi Tam

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Değeri	
Çeşit	2	71.2	353.9	**
Sulama Düzeyleri	2	56.2	279.2	**
Sulama Düzeyi*Çeşit	4	1.1	5.5	**
Hata	18	0.2		
Toplam	26			
* %5, ** %1 Seviyesinde Önemli (ANOVA)				

Sulama (%100 Sulama)'da Monterey (16.3 (adet/bitki)) çeşidinde görülmüştür. Elde edilen veriler doğrultusunda sulama suyu miktarının meyve adedi üzerine etkisi olumlu bulunmuştur. Şahiner'in 2019 'da yaptığı çalışmada da daha fazla sulama suyu uygulamanın daha fazla meyve üretmede önemli bir faktör olduğu görülmüştür (Şahiner, 2019).

Çizelge 11. 2021 yılı sulama düzeyi*çeşit karşılaştırmasının bitki başına düşen ortalama meyve sayısına etkisi (adet/bitki)

SULAMA DÜZEYLERİ/ ÇEŞİTLER	ALBİON	MONTEREY	SAN ANDREAS
%100 SULAMA	14.1 b	16.3 a	11.5 c
%75 SULAMA	11.4 c	14.6 b	7.6 e
%50 SULAMA	9.3 d	11.3 c	6.3 f
1: Farklar ayrı harflerle gösterilen değerler Tukey Çoklu Karşılaştırma Testine Göre %5 seviyesinde farklıdır.			

2022 yılı

sulama düzeylerinin bir bitki başına ortalama meyve değerleri varyans analiz sonucu Çizelge 12' de verilmiştir.

Varyans analizine göre çeşitler, sulama düzeyleri ve sulama düzeyi*çeşit karşılaştırmaları %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 12. 2022 yılı farklı sulama düzeylerinin bitki başına ortalama meyve sayısına etkisi varyans analiz

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Değeri	
Çeşit	2	110.5	396.7	**
Sulama Düzeyleri	2	63.5	277.9	**
Sulama Düzeyi*Çeşit	4	2.1	7.6	**
Hata	18	0.3		
Toplam	26			
* %5, ** %1 Seviyesinde Önemli (ANOVA)				

sonucu

2022 yılı sulama düzeylerinin bir bitki başına ortalama meyve değerleri Çizelge 13. 'de gösterilmiştir. Monterey çeşidi (16.4 adet/bitki) Tam sulama (%100 sulama)'da ilk grupta yer alırken hemen arkasında Albion çeşidi (16.3 adet/bitki) Tam sulama (%100 sulama)'da yer aldığı görülmektedir. En düşük meyve adedi ise Kısıtlı Sulama (%50 Sulama)'da San Andreas çeşidinde gözlemlenmiştir. Uygulanan su miktarı meyve adedini etkilemiş ve daha fazla su uygulamasında daha fazla meyve adedi görülmüştür. Sarwari'nin yaptığı çalışmada da aynı doğrultuda daha fazla sulamanın meyve adedini arttırdığı gözlemlenmiştir (Sarwari, 2020).

Çizelge 13. 2022 yılı sulama düzey*çeşit karşılaştırmasının bitki başına düşen ortalama meyve sayısına etkisi (adet/bitki)

SULAMA DÜZEYLERİ/ ÇEŞİTLER	ALBİON	MONTEREY	SAN ANDREAS
%100 SULAMA	16.3 ab	16.4 a	10.5 d
%75 SULAMA	14.8 bc	13.7 c	6.8 e
%50 SULAMA	11.2 d	10.2 d	5.9 e
1: Farklar ayrı harflerle gösterilen değerler Tukey Çoklu Karşılaştırma Testine Göre %5 seviyesinde farklıdır.			

4.5

Meyve Büyüklüğü Değerleri

Meyve Boyu

2021 yılı sulama düzeylerine göre meyve boyu değerleri analiz Çizelgesi 14. 'te gösterilmiştir. Çeşit ve sulama düzeyleri kendi aralarında incelendiğinde %5 seviyesinde farklılık görülmüştür ancak çeşit*sulama düzeyi karşılaştırmasında farklılık görülmemiştir.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Değeri	
Çeşit	2	49.6	4.1	*
Sulama Düzeyleri	2	56.6	4.7	*
Sulama Düzeyi*Çeşit	4	1.5	0.13	
Hata	18	12		
Toplam	26			

* %5, ** %1 Seviyesinde Önemli (ANOVA)

Çizelge 14. 2021 yılı farklı sulama düzeylerinde bitki başına düşen ortalama meyve boyuna etkisi varyans analiz sonucu

Çizelge 15'e göre çeşitler arasında en büyük boya sahip Albion (28.5 mm/bitki) çilek çeşidi, en küçük boya sahip San Andreas (23.9 mm/bitki) çilek çeşidi olmuştur. Çeşitler arasındaki meyve boyları karşılaştırıldığında Albion çilek çeşidi diğer iki çeşide göre daha büyük boya sahip olduğu görülmektedir. Daha önce yapılan çalışmada meyve boy oranlarının çeşitlere göre sıralaması Albion > Monterey > San Andreas şeklinde bulunmuştur (Geçer vd., 2018).

ÇEŞİTLER	Ortalama Boy
ALBİON	28.6 a
MONTEREY	27.7 ab
SAN ANDREAS	23.9 c
1: Farklar ayrı harflerle gösterilen değerler Tukey Çoklu Karşılaştırma Testine Göre %5 seviyesinde farklıdır.	

Çizelge 15. 2021 yılı üretilen çilek çeşitlerinin bitki başına düşen ortalama meyve boyu değerleri (mm/bitki)

Sulama düzeyleri arasındaki farklılığa göre bütün çeşitler aynı grupta yer almıştır. Çizelge 16'ya göre değerlere baktığımızda ise en yüksek değere 28.1 mm ile tam sulamada en düşük değere ise 24 mm ile kısıtlı sulamada (%50) rastlanmıştır. Bu bağlamda diğer literatürler ile karşılaştırıldığında sulama suyu miktarı azaldıkça meyve boyunun da azaldığı gözlemlenmiştir (Kaman vd., 2023).

SULAMA DÜZEYLERİ	Ortalama Boy
%100 SULAMA	28.1 a
%75 SULAMA	28 a
%50 SULAMA	24 a
1: Farklar ayrı harflerle gösterilen değerler Tukey Çoklu Karşılaştırma Testine Göre %5 seviyesinde farklıdır.	

Çizelge 16. 2021 yılı farklı sulama düzeylerinin bitki başına düşen ortalama meyve boyu değerleri (mm/bitki)

Meyve Çapı

2021 yılı sulama düzeylerine göre meyve çapı değerleri analiz Çizelgesi 17. 'de gösterilmiştir. Yapılan analize göre karşılaştırmalar sonucunda önemli farklılığa rastlanmamıştır.

Çizelge 17. 2021 yılı farklı sulama düzeylerinde bitki başına düşen ortalama meyve çapına etkisi varyans analiz sonucu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Değeri	
Çeşit	2	15.2	1.5	
Sulama Düzeyleri	2	32.1	3.2	
Sulama Düzeyi*Çeşit	4	13.8	1.4	
Hata	18	9.9		
Toplam	26			
* %5, ** %1 Seviyesinde Önemli (ANOVA)				

2022 yılı sulama düzeylerine göre meyve boyu değerleri analiz Çizelgesi 18. 'de gösterilmiştir. Çizelgesi göre Çeşitler arasında yapılan karşılaştırmada %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 18. 2022 yılı farklı sulama düzeylerinde bitki başına düşen ortalama meyve boyuna etkisi varyans analiz

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Değeri	
Çeşit	2	37.8	10.92	*
Sulama Düzeyleri	2	3.5	1	
Sulama Düzeyi*Çeşit	4	4.8	1.4	
Hata	18	3.5		
Toplam	26			
* %5, ** %1 Seviyesinde Önemli (ANOVA)				

sonucu

Çizelge 19. 'a göre Albion ve Monterey ilk grupta yer almıştır. Değerler karşılaştırıldığında 2022 yılında en yüksek boy değerine Monterey çilek çeşidi sahipken en düşük boy değerine San Andreas sahip olmuştur.

Çizelge 19. 2022 yılı üretilen çilek çeşitlerinin sulama düzeylerinde bitki başına düşen ortalama meyve boyu

ÇEŞİTLER	Ortalama Boy
ALBİON	29.4 a
MONTEREY	30.0 a
SAN ANDREAS	26.2 b
1: Farklar ayrı harflerle gösterilen değerler Tukey Çoklu Karşılaştırma Testine Göre %5 seviyesinde farklıdır.	

değerleri (mm/bitki)

Meyve Çapı

2022 yılı sulama düzeylerine göre meyve çapı değerleri analiz Çizelgesi 20. 'de gösterilmiştir. Analize göre sadece Çeşitler arası yapılan karşılaştırma %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 20. 2022 yılı farklı sulama düzeylerinde bitki başına düşen ortalama meyve çapına etkisi varyans analiz sonucu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F- Değeri	
Çeşit	2	47.2	6.2	*
Sulama Düzeyleri	2	0.4	0.05	
Sulama Düzeyi*Çeşit	4	5.8	0.7	
Hata	18	7.5		
Toplam	26			
* %5, ** %1 Seviyesinde Önemli (ANOVA)				

Çizelge 21.'de gösterildiği gibi Albion birinci grupta yer almıştır. Meyve çapı değerleri karşılaştırıldığında büyükten küçüğe Albion > Monterey > San Andreas şeklinde olduğu görülmektedir. Yapılan bir çalışmada benzer değerler bulunmuştur(Geçer vd., 2018). Buda yaptığımız çalışmanın literatüre uygun olduğunu göstermektedir.

Çizelge 21. 2022 yılı üretilen çilek çeşitlerinin (sulama düzeylerinde) bitki başına düşen ortalama meyve çapı

ÇEŞİTLER	Ortalama Çapı
ALBİON	27.7 a
MONTEREY	25.6 ab
SAN ANDREAS	23.1 b
1: Farklar ayrı harflerle gösterilen değerler Tukey Çoklu Karşılaştırma Testine Göre %5 seviyesinde farklıdır.	

değerleri (mm/bitki)

Sonuç

Çilek sağlık açısından sağladığı avantajlarla birlikte sanayide (gıda, ilaç, kozmetik...) de önemli bir üründür. Aynı zamanda kar marjı olarak yüksek gelir getiren ürünler arasında görülmektedir. Bu durum aile işgücüne de katkı sağlamaktadır. Çilek meyvesinin taşıma şartlarının zorluğu ve depolamada ürün kaybı göz önüne alındığında bölgede yetiştirilmeye teşviki ürün fiyat ve kalitesi açısından büyük kar sağlayacaktır.

Niğde iklim koşullarında 2021-2022 yıllarında 2 yıl süreyle yürütülen çalışma da sulama düzeylerinde ise Tam Sulama (%100) uygulanan çileklerin verimlerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda Niğde ili için en iyi sulama seviyesi tam sulama olarak sonuca ulaştırılmıştır buda gelecekteki çalışmalarda Tam Sulama (%100) uygulamasının kullanılacağını göstermiştir.

Çilek çeşitleri karşılaştırıldığında ilk yıl verim olarak en yüksek Monterey çeşidinde ve ikinci yıl ise en yüksek verim Albion çeşidinde olduğu tespit edilmiştir. Her iki yılda da irilikler karşılaştırıldığında çok önemli farklar olmamakla birlikte iki yılın yüksek meyve sayısı Monterey çeşidinde görülmüştür. Bölge de yetiştirilmesi istenen çeşit eğer tek yıllık olarak değerlendirilecekse Monterey çeşidi, eğer 2 yıllık dikim yapılacaksa Albion çeşidi uygun bulunmuştur.

Teşekkür: Bu çalışma Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Biriminin TGT 2020/3-BAGEP nolu projesi tarafından desteklenmiştir. Çalışma, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı'nda yürütülen“Niğde Koşullarında Kısıntılı Sulamanın Bazı Çilek Çeşitlerinde Verim Parametrelerine Etkileri” isimli yüksek lisans tez çalışmasından alınmıştır.

Kaynaklar

Anonim 1, Çilek İstatistikleri, <https://www.statagri.com/cilek-istatistikleri/>, 15 Eylül 2024.

Anonim 2, Niğde'yi Tanıyalım, [Ariza , M. T., Miranda L., Gómez-Mora J.A. , Medina J.J., Lozano D., Gavilán P., Soria C. ve Martínez-Ferri E., ‘‘ Yield and fruit quality of strawberry cultivars under different irrigation regimes’’ *Agronomy Dergisi*, 11,261 s. 2-23, Huelva \(in Europe\), 2021.](https://nigde.tarimorman.gov.tr/Menu/10/Nigdeyi-Taniyalim#:~:text=Bu%20durumda%20Ni%20C4%9Fde'nin%20genel.k%C4%B1%C5%9F%C4%B1n%2C%20ya%C4%9Fmur%20halinde%20ilkbaharda%20rastlanmaktad%C4%B1r.&text=Ni%20C4%9Fde%20kuzey%20yar%C4%B1mk%C3%BCrenin%20orta%20ku%C5%9Fa%C4%9F%C4%B1nda.ortalamas%C4%B1%20ise%20Ocak%20ay%C4%B1na%20rastlar, 14 Kasım 2023.</p>
</div>
<div data-bbox=)

Ateş, K., Demirkıran, A. R., ve İnik, O., ‘‘Toprağa bazı doğal ve yapay gübre ilavelerinin çilek bitkisinin verim parametreleri üzerine olan etkileri’’, *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 8, s. 23-28, Bingöl, 2019.

Ateş, S., Nevşehir ili organik çilek yetiştiriciliğinde kullanılabilecek farklı gübre ve malç materyallerinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, s. 61,2015.

Balcı, G., Koç, A., Keles, H. ve Kılıç, T., ‘‘Yozgat koşullarında bazı çilek çeşitlerinin performanslarının değerlendirilmesi’’, *Araştırma Makalesi*, 4(2), s. 6-12, Yozgat, 2017.

Demirsoy, L., Öztürk, A., Serçe, S., ‘‘Çileklerde (fragaria) çiçeklenme ile fotoperiyot arasındaki ilişkiler’’ *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2), s. 1-5, Samsun-Hatay, 2012.

Geçer, M.K., Gündoğdu, M., ve Başar, G., ‘‘ Bazı çilek çeşitlerinin Merzifon (Amasya) ekolojisindeki verim durumlarının tespiti’’ *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 8(2), s.11-15, 2018.

Gehrmann, H., ‘‘ Growth, yield and fruit quality of strawberries as affected by water supply’’, *International Symposium on Water Relations in Fruit Crops*, 171, s. 4-12, 1985.

Kaman, H., Gübbük, H., Tezcan, A., Can, M. Ve Özbek, Ö., ‘‘Water-yield relationship of greenhouse -grown strawberry under limited irrigation’’ *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj- Napoca*, 51(2), s. 5-14, 2023.

Kaman, H., Gübbük, H., Tezcan, A., Can, M. Ve Özbek, Ö., ‘‘ Yield and quality of strawberry under deficit irrigation and fixed partial root drying regimes’’ *Pak. J. Agri. Sci.*, 60(4), s. 555-563,2023.

Krüger, E., Josuttis, M., Nestby, R., Toldam-Andersen, T.B., Carlen, C., ve Mezzetti, B., ‘‘Influence of growing conditions at different latitudes of Europe on strawberry growth performance, yield and quality’’ *Journal of Berry Researc*(2), s. 143-157,2012.

Liu, F., Savic, S., Jensen, C.R., Shahnazari, A., Jacobsen, S.E., Stikic, R., Andersen, M.N., Water relations and yield of lysimeter-grown strawberries under limited irrigation, *Scientia Horticulture*, 111,2, s.128-132, 2007.

Özbahçali, G., Aslantaş, R., Bazı çilek çeşitleri (fragaria x ananassa duch.)’nın erzurum ekolojisindeki performanslarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 2014.

Paydaş Kargı, S., Sarıdaş, M.A., ‘‘Modern çilek yetiştiriciliği’’ *Tarım Gündem Dergisi*, 2(8), s.36-41, 2012.

Sarwari, A. Q., Çilekte farklı sulama düzeyleri ve absisik asit uygulamalarının verim ve morfo-fizyoloji üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, s. 3-78, 2020.

Save, R., Penuclas, J., Maria, O., ve Serrano, L., ‘‘Changes in leaf osmotic and elastic properties and canopy structure of strawberry under mild water stress’’ *HortScience* 28(9), s. 925–927, 1993.

Şahiner, Y., Çilekte farklı sulama düzeyleri ile malç uygulamalarının verim, pomolojik, morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, s. 58-60, 2019.

Yuan, B.Z., Sun, J., ve Nishiyama, S. ‘‘ Effect of drip irrigation on strawberrygrowth and yield inside a plastic greenhouse’’ *Biosyst. Eng*,87: 237–245, 2004.