T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI SULAMA DÜZEYLERİNİN DAMLA SULAMA YÖNTEMİ İLE YETİŞTİRİLEN KARPUZUN VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ

Murat ANIK

TARIMSAL YAPILAR ve SULAMA ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2023

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI SULAMA DÜZEYLERİNİN DAMLA SULAMA YÖNTEMİ İLE YETİŞTİRİLEN KARPUZUN VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ

Murat ANIK

TARIMSAL YAPILAR ve SULAMA ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2023

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
3. MATERYAL ve YÖNTEM 7
3.1. Materyal 7
3.1.1.Deneme yeri 7
3.1.2.Toprak özellikleri 7
3.1.3 İklim özellikleri 8
3.1.4. Bitki çeşidi 9
3.1.5. Su kaynağı 9
3.1.6. Kullanılan aygıt ve malzemeler 9
3.2. Yöntem 10
3.2.1. Tarımsal işlemler 10
3.2.2.Denemenin kurulması ve deneme konuları 11
3.2.3.Sulama sisteminin planlanması ve uygulanması 13
3.2.4.Sulama suyu ve bitki su tüketimi hesabı 14
3.2.5. Su kullanım randımanlarının belirlenmesi 14
3.2.6.Bitkisel gözlem ve ölçümler 15
3.2.6.1. Bitki gelişimi ile ilgili ölçümler 15
3.2.7. Hasat 16
3.2.8. Kalite parametrelerinin belirlenmesi 17
3.2.8.1. Meyve ağırlığı 17
3.2.8.2. Meyve çapı 17
3.2.8.3. Kabuk kalınlığı 17
3.2.8.4. Verim 17
3.2.8.5.Suda çözünebilen kuru madde oranı 18
3.2.8.6.Ortalama meyve hacmi 18
3.2.8.7.Meyve sayısı 18
3.2.8.8.Meyve boyu 18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 20
4.1. Konulara Uygulanan Sulama Sayısı, Sulama Suyu ve Su Tüketim Miktarları 20
4.2. Verim 23
4.3. Ortalama Meyve Ağırlığı 24
4.4. Ortalama Meyve Sayısı 26
4.5. Ortalama Meyve Kabuk Kalınlığı 28
4.6. Ortalama Meyve Eni 31
4.7. Ortalama Meyve Boyu 33
4.8. Suda Çözünebilir Kuru Madde Oranı 35
4.9. Çalışma Konularında Ortalama Meyve Hacmi 37
4.10. Su kullanım randımanları 39
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 41
5.1. Sonuçlar 41
5.2. Öneriler 43
KAYNAKLAR 44
ÖZGEÇMİŞ 46

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI SULAMA DÜZEYLERİNİN DAMLA SULAMA YÖNTEMİ İLE YETİŞTİRİLEN KARPUZUN VERİM VE KALİTESİNE ETKİSİ

Murat ANIK

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ali Fuat TARI
YIL: 2023, Sayfa: 46

Bu çalışma, yarı kurak iklim koşullarında damla sulama yöntemi ile yetiştirilen karpuz için uygun sulama programının belirlenmesi amacı ile 2021 yılında Midyat'ta yürütülmüştür. Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Damla sulama sisteminin kullanıldığı bu çalışmada, ana konuları iki farklı sulama aralığı (D_1: 3 gün; D_2: 6 gün) ve alt konuları ise dört farklı sulama düzeyi oluşturmuştur. Sulama düzeylerini oluşturmasında Class A Pan kabından olan açık su yüzeyi buharlaşmasının farklı oranları I_1:%50, I_2:%75, I_3:%100 ve I_4:%125 esas alınmıştır. Araştırmada bitki yetiştirme sezonu süresince D_1 konularına 15'i konulu olmak üzere toplam 22 kez su uygulanırken, D_2 konuları ise 7'si konulu olmak üzere 14 kez sulanmıştır. Deneme sonuçlarına göre farklı sulama aralıklarının, sulama düzeylerinin ve her ikisinin etkileşiminin karpuz verimi üzerinde önemli etkisi olmuştur. En yüksek verim 7 380 kg da^{-1} ile D_1-I_4 konusundan elde edilmiştir. Bu konuya 721.9 mm sulama suyu uygulanmış ve su tüketimi 716.9 mm olmuştur. Uygulanan sulama suyu miktarları karpuzun tüm kalite kriterlerinin (meyve Ağırlığı (MA), meyve sayısı (MS), meyve kabuk kalınlığı (MKK), meyve eni (ME), meyve boyu (MB), suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), meyve hacmi (MH)) üzerine önemli etkisi ($0.01 \leq P$) olurken, sulama gün aralığı ise MKK ile SÇKM dışında diğer kalite kriterlerini önemli düzeyde ($0.01 \leq P$ veya $0.05 \leq P$) etkilemiştir. Deneme konularının su kullanım randımanları (WUE) 10.88 kg m^{-3} ile 7.34 kg m^{-3} arasında, sulama suyu kullanım randımanları (IWUE) ise 10.33 kg m^{-3} ile 7.00 kg m^{-3} arasında değişmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Midyat, damla sulama, su tüketim, verim, kalite

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATION LEVELS ON THE EFFICIENCY AND QUALITY OF WATERMEON GROWED WITH DRIP IRRIGATION METHOD

Murat ANIK

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural Structure and Irrigation

Supervisor :Prof. Dr. Ali Fuat TARI
Year: 2023, Page: 46

This study was carried out to determine the ideal irrigation schedule for watermelon grown using the drip irrigation technology in semi-arid climate conditions in Midyat in 2021. The study was carried out in randomized blocks in a split plot design with 3 replications. Two different watering intervals (D_1: 3 days; D_2: 6 days) were the primary topics and four various irrigation levels were the subtopics in this study, which used a drip irrigation method. Different irrigation levels were established based on open water surface evaporation ratios of I_1:50%, I_2:75%, I_3:100%, and I_4:125% from Class A Pan.
During the research season, D_1 participants were provided water a total of 22 times (15 times based on class A pan), while D_2 subjects obtained water a total of 14 times (7 times based on class A pan). The results of the experiment showed that irrigation levels, irrigation intervals, and their interactions all significantly affected watermelon yield. The highest yield was obtained from D_1-I_4 with 7 380 kg da^{-1}. 721.9 mm of irrigation water was applied to this subject and the water consumption was 716.9 mm. While the amount of irrigation water applied has a significant impact on all watermelon quality criteria such as fruit weight (MA), fruit number (MS), fruit skin thickness (MKK), fruit width (ME), fruit length (MB), water-soluble dry matter amount (SSKM), fruit volume (MH), irrigation day interval significantly affected other quality criteria ($0.01 \leq P$ or $0.05 \leq P$) except MKK and SÇKM. In the trial subjects, the irrigation water usage efficiency (IWUE) ranged from 7.00 kg m^{-3} to 10.33 kg m^{-3}, and the water usage efficiency (WUE) of the subjects ranged from 7.34 kg m^{-3} to 10.88 kg m^{-3}.

KEYWORDS: Midyat, drip irrigation, water consumption, yield, quality

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında engin tecrübe ve birikimi ile bana yol gösteren başta Sn. Prof. Dr. Ali Fuat TARI hocama ve yardımını esirgemeyen araştırma görevlisi Sn. Sabri AKIN'a, manevi destekleri için ailem ve saha çalışmalarındaki yardımlarından ötürü mesai arkadaşlarım İzzettin DEMİR ve Fehmi LEVENT'e sonsuz şükranlarımı sunarım.

.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Deneme yerinin konumu 7
Şekil 3.2. Deneme alanından bir görüntü 7
Şekil 3.4.Deneme alanı planı 12
Şekil 3.3. Deneme yeri düzenleme çalışmaları 13
Şekil 3.5. Araştırmada yapılan bitki gözlemleri 15
Şekil 3.6. Araştırmada yapılan bitki ölçümleri 16
Şekil 3.7. Hasat edilen ürünler 16
Şekil 3.8. İkinci hasat sonrası arazide bırakılan ıskarta meyveler 17

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1.Araştırma alanı topraklarının fiziksel özellikleri 8
Çizelge 3.2. Araştırma alanı topraklarının kimyasal özellikleri 8
Çizelge 3.3.Araştırma alanına ait iklim verileri 9
Çizelge 3.4. Araştırma süresince yapılan tarımsal işlemler 11
Çizelge 4.1. 3 günde bir sulanan konulara uygulanan su miktarları (mm) 20
Çizelge 4.2. 6 günde bir sulanan konulara uygulanan su miktarları(mm) 21
Çizelge 4.3. Deneme konularının mevsimlik ETc değerleri (mm) 22
Çizelge 4.4. Çalışma konularına ait karpuz verimleri (kg da^{-1}) 23
Çizelge 4.5. Karpuz verimine ilişkin Varyans analiz sonuçları 23
Çizelge 4.6. Karpuz verimlerine ait Tukey grupları 24
Çizelge 4.7. Çalışma konularına ait meyve ağırlıkları 25
Çizelge 4.8. Meyve ağırlığına ilişkin Varyans analiz sonuçları 25
Çizelge 4.9. Meyve ağırlığına ilişkin Tukey testi sonuçları 26
Çizelge 4.10. Deneme konularına ait toplam meyve sayıları 27
Çizelge 4.11. Meyve Sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları 27
Çizelge 4.12. Meyve sayısına ilişkin Tukey test sonuçları 28
Çizelge 4.13. Ortalama meyve kabuk kalınlığı 29
Çizelge 4.14. Meyve kabuk kalınlığına ilişkin Varyans analiz sonuçları 29
Çizelge 4.15. Meyve kabuk kalınlığına ilişkin Tukey test sonuçları 30
Çizelge 4.16. Çalışma konularına ait ortalama meyve eni 31
Çizelge 4.17. Meyve enine ilişkin varyans analiz sonuçları 32
Çizelge 4.18.Meyve eni'ne ilişkin Tukey test sonuçları 32
Çizelge 4.19. Çalışma konularına ait ortalama meyve boyu (cm) 33
Çizelge 4.20. Meyve boyuna ilişkin Varyans analiz sonuçları 34
Çizelge 4.21. Meyve boyuna ilişkin Tukey test sonuçları 34
Çizelge 4.22. Çalışma konularında SÇKM değerleri 35
Çizelge 4.23. SÇKM değerlerine ilişkin Varyans analiz sonuçları 36
Çizelge 4.24. SÇKM değerlerine ilişkin Tukey test sonuçları 36
Çizelge 4.25. Çalışma konularında ortalama meyve hacmi 37
Çizelge 4.26. Meyve hacmine ilişkin Varyans analiz sonuçları 38
Çizelge 4.27. Meyve hacmine ilişkin Tukey test sonuçları 38

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ET	Bitki su tüketim değeri
WUE	Su kullanım randımanı
IWUE	Sulama suyu kullanım randımanı
ΔS	Toprak profilindeki nem farkı
K_{cp}	Pan katsayısı
Ds m^{-1}	Elektiriksel iletkenlik
I	Uygulanan sulama suyu miktarı
D1	3 günde bir yapılan sulama
D2	6 günde bir yapılan sulama
TK	Tarla kapasitesi
SN	Solma noktası
Pr	Etkili yağış
Cr	Kapilar yükselme
D_p	Derine sızma
R_f	Yüzey akış kayıpları
Y	Verim (kg da^{-1})
E_0	Class Apan kabından ölçülen buharlaşma miktarı
P	Örtü yüzdesi

1. GİRİŞ

Gıda güvencesi açısından en önemli kaynağın su olmasından dolayı, kullanılabilir su kaynaklarındaki talep artışı, tarım sektöründe kullanılacak suyun miktarını kısıtlayarak dünya gıda güvenliğini tehlikeye sokmaktadır (Yıldırım, 2012). Son zamanlarda sürekli olarak gündeme getirildiği gibi, küresel çapta ısınmanın artmasına bağlı olarak, yağış rejimlerinin değişmesi ile gelecek yıllarda küresel su sorunu daha belirgin hale gelecektir. Dünyadaki su dağılımının oranı bölge ve zaman açısından eşit değildir. Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü'nün (IWMI) belirttiği üzere, 2025 yılı için 118 ülkeyi kapsayan su talebi ve temini tahminlerinde dünya nüfusunun 1.8 milyar dolayında olacağı ve de insanın gıda, mutlak su ve şiddetli ekonomik su azlığı çekeceği bildirilmektedir. Ayrıca 118 ülkenin birçoğu günümüzde su kıtlığı çekmektedir (Seckler ve ark., 1999).

Ülkemizin toplam kullanılabilir net su miktarı 112 milyar m^3 olup, bunun sulama suyunda kullanım miktarı 44 milyar m^3, içme kullanma ve sanayi suyu kullanım miktarı 13 milyar m^3'tür (DSİ, 2023).

Kullanılabilir su kaynaklarının kıt ve kısıtlı olmasından dolayı tarımsal üretimde yüksek randımanları sulama sistemlerinin kullanılması büyük önem arz etmektedir. Yüksek randımanlı sulama sistemlerinin kullanılması ile mevcut su kaynaklarını ile daha fazla sulanan alanlara ulaşmamız söz konusudur. Böylece işçilik ve enerji tasarrufu yönünden büyük önem arz eden sulama sistemlerinin kullanımı giderek artmaktadır. Basınçlı sulama sistemleri bu bakımından suyun yüksek randımanla sahip olmasına büyük katkı sağlamaktadır. Damla sulama yöntemi de basınçlı sulama yöntemleri arasında en fazla tercih edilen sulama yöntemidir. Bu açıdan bakıldığında damla sulama sisteminin meyve, sebze tarımında en uygun sulama yöntemi olduğu düşünülebilir (Çetin ve ark., 2006).

Damla sulama yönteminin kullanılmasında ana kural, bitki su ihtiyacının stres yaratmadan, az ve sık sulama yapılacak şekilde bitki kök bölgesine verilmesi şeklinde açıklanabilir. Bu teknikle sıcaklığa bağlı olarak günde bir veya birden fazla

sulama uygulaması da yapılabilmektedir. Damla sulama yönteminde uygulama suyu, basınçlı borular kullanılarak bitki yanına yerleştirilen damlatıcı preparatlara iletilir ve damlatıcılar yardımı ile toprak yüzeyine veya toprak içine verilmektedir. Su infiltrasyon ile toprağın içine girerek yerçekimi ve kapillar kuvvetlerin etkisi altında bitki köklerinin olduğu toprak bölgesi ıslatılır (Yıldırım, 2004).

Dünyada karpuzun anavatanı Afrika olup buradan önce tüm Akdeniz ülkelerine, ardından da Avrupa ülkelerine yayılmıştır (Duraktekin, 2019). Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre dünya geneli karpuz üretim alanı miktarı, üretim miktarı, oransal olarak karpuz üretimi bakımından önde gelen ülkeler, karpuz üretiminde hektar başına ortalama üretim şu şekildedir. Dünya genelinde yılda yaklaşık 3 milyon ha alanda 100 milyon ton karpuz üretimi yapılmıştır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'ne göre, dünya genelinde 2019 yetiştirme sezonunda, karpuz bitkisi yaş meyve sıralamasında muzdan sonra ikinci sırada gelmektedir. Günümüzde karpuz üretimi bakımından 2019 yılında önde gelen karpuz üreticisi ülkeler sırası ile Çin %60.4, Türkiye %3.9, Hindistan %2.5, Brezilya %2.3 ve Cezayir %2 olarak tespit edilmiştir. Dünyada karpuz bitkisinin ortalama verimi 33.6 t ha^{-1} olarak tespit edilmiş ve ülkemizde ise ortalama verim 44.5 ton ha^{-1} olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bu verim ile ülkemizde elde edilen ortalama karpuz verimi Çin'i geçmektedir. Ancak, 2020 yılında karpuz üretimi bir önceki yıla göre ihracatı %9 oranında azalma olmuştur. Buna bağlı olarak ithalatta ise %11 oranında azalma gerçekleşmiştir. Dünyada en fazla karpuz ithalatının yapıldığı ülke sıralamasında (%21) birinci sırada ABD gelmektedir (TEPGE, 2022).

Ülkemizde yağışın yeterli olduğu bazı bölgelerde kuru tarım şeklinde karpuz yetiştiriciliği halen devam etmektedir. Yağışın yetersiz olduğu koşullarda ise karık sulama ile karpuz yetiştiriciliği dünden bugüne devam etmektedir. Bunu yanında basınçlı sulama yöntemlerinin yaygınlaşma ile son yıllarda karpuz yetiştiriciliğinde damla sulama sistemlerinin kullanımı hızla artmaktadır. Böylece üretici su tasarrufunun yanında verimde artış sağlarken kaliteli ürün elde edebilmektedir.

Yukarıda ayrıntılı açıklanan gerekçelerden dolayı;

1. Ülkemizde ve bölgemizde geniş ekim alanı bulunan karpuz bitkisinin mevsimlik sulama suyu miktarı ve bitki su tüketiminin saptanması,
2. Damla sulama yöntemi kullanılarak sulana karpuz bitkisinin uygun sulama gün aralığının belirlenmesi,
3. Karpuz bitkisinin su kullanım ve sulama suyu kullanım etkinliğinin saptanması,
4. Midyat koşullarında farklı sulama gün aralığı ve sulama suyu seviyelerinde yetiştirilen karpuz bitkisinin verim ve kalite parametreleri üzerinde değişimin belirlenmesi için bu çalışma 2020 yaz yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yadav ve ark. (1989), Hindistan'da yürüttükleri karpuz verim ve kalitesi incelenen araştırmada, bitki başına düşen en yüksek SÇKM, verim, gövde uzunluğu ve meyve sayısı sonuçlarının, 83 mm sulama suyu miktarının uygulandığı konudan elde edildiği bildirmişlerdir.

Rodrigues ve ark. (2000), sulama suyu seviyelerinin verim ve kalite üzerine etkisini incelenmiştir. Çalışmalar, Pan katsayısı 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 kullanarak, su kullanım randımanlarını sırasıyla 108.4 133.7, 172.7, 239.8 ve 382.0 kg ha^{-1} mm olarak tespit etmişler. Karpuz dikimi, çiçeklenme zamanında, çiçeklenme-meyve tutumunda, olgunlaşma ve hasat dönemlerinde sırasıyla, 0.4, 0.6 ve 0.4 Pan katsayılarının dikkate alınmasını önermişlerdir.

Erdem ve Yüksel (2003), yürüttükleri araştırmada Trakya koşullarında sulama suyu seviyesi ile sulanan karpuz bitkisinin verim ve su tüketim değerleri incelenmiştir. Çalışmada 5 farklı sulama düzeyi (K_p=1.00, 0.75, 0.50, 0.25 ve susuz) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda en yüksek bitki su tüketim ve verim değerlerinin sulama suyunun tam uygulandığı (K_p:1.00) konudan elde edildiği bildirilmiştir.

Teodoro ve ark. (2004), Minas Gerais (Brezilya)'da yaptıkları çalışmada, damla sulama sistemi ile yapılan sulamada farklı sulama suyu miktarlarının karpuz verimi ve meyve kalitesindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucuna göre en yüksek meyve uzunluğu ile verim sırasıyla, 26.15 cm ve 44.96 t ha^{-1} olarak bulunmuştur. Bu veriler class A pan'dan olan buharlaşma miktarının 1.20'nin kullanıldığı sulama konusunda tespit edilmiştir. Sulama suyu miktarlarının azalması ile verim ve meyve uzunluğunda da kayıpların olacağını bildirmişlerdir.

De Azevedo ve ark. (2005), farklı sulama suyu seviyelerinin karpuz bitkisinin verim ve kalite parametreleri üzerine etkisinin incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, sulama suyu seviyelerinin verim ve meyve ağırlığı üzerine etkisinin olduğunun,

SÇKM üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak, Ceara (Brezilya) koşullarında yetiştirilen karpuz bitkisinin K_p katsayısının 0.95'i olarak belirlenmiştir.

Emam ve Ibrahim (2005), alçak tünel altına yetiştirilen sulama sistemlerinin karpuzun verim ve kalitesine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre, sulama seviyelerinin meyve çapı, kuru madde içeriği, SÇKM ve meyve kabuk kalınlığını üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Özmen ve ark. (2014), damla sulama yöntemi ile sulanan aşılı ve aşısız karpuzun bitki kök gelişimi ile su-verim ilişkisini incelemişlerdir. Bu kapsamda çalışmada damla sulama yönteminin kullanıldığı aşılı ve aşısız karpuz bitkisinde tam sulanan aşılı ve aşısız çeşitler ele alınmıştır. 2006 ve 2008 yıllarını kapsayan çalışmanın sonuçlarına göre toplam kök yoğunluğunun aşısız konularda aşılı konulara göre daha az olduğu, aşılama ile verimin arttığı tespit edilmiştir. En yüksek bitki su tüketim değeri ve sulama suyu değerleri aşılı konulardan elde edildiği tespit edilmiştir.

Kuşçu ve ark. (2015), yürüttükleri araştırmada farklı sulama suyu seviyeleri ile sulanan karpuz bitkisinin su kullanım etkinliği, verim ve kalite parametreleri üzerinde değişimler incelenmiştir. Araştırmada dört sulama suyu düzeyi (%25, %50, %75 ve %100) uygulanmış olup ortalama IW miktarı 449 mm, ortalama ET_c miktarını 505 mm olarak saptanmıştır. Araştırma sonucunda su kullanım etkinliği 12.68-15.66 kg m^{-3} arasında değişirken verim ise 37.2-80.3 t ha^{-1} arasında değiştiği bildirilmiştir.

Duraktekin ve ark. (2018), yürüttükleri araştırmada farklı sulama suyu miktarları ile yetiştirilen karpuzun verim ve su kullanım etkinliği incelenmiştir. Çalışmada 6 farklı sulama suyu seviyesi kullanılmıştır. Araştırmada farklı sulama miktarlarının verim üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve önemli fark olduğu saptanmıştır. En yüksek verim sulama suyunun tam uygulandığı konudan elde edilirken, en düşük verim ise %50 sulama suyu kısıtının uygulandığı konuda gerçekleşmiştir.

Daşgan ve ark. (2021), Çukurova'da yürüttükleri araştırmada, farklı sulama suyu seviyelerinin bazı karpuz çeşitlerinin verimine etkisi incelenmiştir. Araştırmada sulama suyu seviyesi olarak %25, %50 ve %100'ü kullanılmıştır. Buna göre kullanılan farklı çeşitlerin su stresi altında yetişmesi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri agronomik, pomolojik ve fizyolojik olarak incelenmiş olup; Çukurova ekolojik koşullarına göre %75 su kısıtlamasına kadar olan stres koşullarında Splenditve Miracle çeşitleri uygun olarak tespit edilmiştir. Suyun %50 kısıtının geçmemesi halinde ise 50024 ve Starbrust adlı çeşitlerin tercih edilebileceğini raporlamışlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1.Deneme yeri

Araştırma Mardin İli Midyat ilçesi Sarıkaya beldesinde yer alan (37^0 31' 11'' N ve 41^0 08' 44'' E, rakım: 940 m) tarım arazisinde yürütülmüştür (Şekil 3.1. ve 3.2.).



Şekil 3.1. Deneme yerinin konumu



Şekil 3.2. Deneme alanından bir görüntü

3.1.2.Toprak özellikleri

Araştırma alanı toprağı, killi tın tekstüre sahiptir. Toprakların pH'sı 7.6-7.7, üst katmandaki organik madde miktarı %1.12 ve daha derinlere doğru %0.49'e düşmektedir. Deneme alanı toprakları, topoğrafyası düz ve düze yakındır. Toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri çalışmaya başlamadan önce laboratuvarda analizleri yapılmıştır. Araştırma alanı topraklarının analiz sonuçları Çizelge 3.1. ve 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırma alanı topraklarının fiziksel özellikleri

Derinlik (cm)	**TK (%w/w)**	**SN (%w/w)**	**ρ (g cm^{-3})**	**Kum (%)**	**Kil (%)**	**Silt (%)**	**Bünye**
0-30	29.05	17.9	1.35	21.8	37.00	41.2	CL
30-60	29.82	19.00	1.40	19.89	38.01	42.1	SiCL

TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma noktası, ρ: Özgül ağırlık

Çizelge 3.2**.** Araştırma alanı topraklarının kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	**Elek. İletkenlik (ds m^{-1})**	**Kireç $CaCO_3$ (%)**	**pH**	**Fosfor (kg da^{-1})**	**Potasyum (kg da^{-1})**	**Organik madde (%)**
0-30	0.670	27.63	7.70	3.2	116	1.12
30-60	0.806	27.85	7.60	1.7	81.73	0.70

3.1.3 İklim özellikleri

Mardin ilinin Midyat ilçesi deniz seviyesinden 940 metre yükseklikte olup kışlar soğuk ve yağışlı, yazlar ise sıcak ve kurak geçmektedir.ş Bölgede kış ve ilkbahar aylarında yıllık toplam yağışın önemli bir kısmı düşmektedir. Bölgede hüküm süren iklim Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Csa (sıcak yaz, Akdeniz iklimi) olarak adlandırılabilir. Uzun yıllar iklim verileri incelendiğinde Midyat ilçesi için ortalama yıllık sıcaklık 16.5 °C ve 681 mm yağış gerçekleşmiştir (Climatedata, 2022). Midyat ilçesinin uzun yıllar (1999-2021) ve araştırmanın yürütüldüğü 2021 yılına ait iklim verileri Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Araştırma alanına ait iklim verileri

Aylar	Ort. Sıc. (ºC)		Min. Sıc. (ºC)		Mak. Sıc. (ºC)		Yağış (mm)		Oransal Nem (%)		Yağmurlu gün sayısı	
	UY	2021	UY	2021	UY	2021	UY	2021	UY	2021	UY	2021
Mayıs	19.4	19.6	15.0	13.0	23.9	25.5	47.2	68	42	46	8	8
Haziran	25.5	26.5	20.2	18.8	30.6	32.9	6.6	10	24	26	2	2
Temmuz	29.8	31.0	24.5	22.9	35.0	37.6	3.2	2	20	20	1	1
Ağustos	29.6	30.8	24.7	23.4	34.7	37.3	2.3	1	21	21	0	0

UY: Uzun yıllar

Denemenin yürütüldüğü dönemde (Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları) ortalama sıcaklık 26 ºC, ortalama yağış miktarı 14.8 mm ve ortalama nem miktarı %26.75 civarında olup Midyat için ise Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları itibariyle ortalama sıcaklık 26.9 ºC ve ortalama yağış miktarı ise 20.2 mm'dir.

3.1.4. Bitki çeşidi

Araştırmada Karpuz (Citrillus Lanatus) bitkisinin yüksek verim ve kalite özelliklerine sahip olan Gento firmasının F1 hibrit tohumu kullanılmıştır. Meyveler 8-10 kg ağırlığında, meyve şekli oval-yuvarlak yapıda, Crimson sweet meyve tipinde, meyve rengi olarak puslu alaca, meyve yapısı olarak lifsiz içi kırmızı özelliklerine sahiptir.

3.1.5. Su kaynağı

Sulama suyu deneme alanının yaklaşık 150 metre yakınlarında bulunan derin kuyudan temin edilmiştir. Araştırma alanının sulama suyu kalitesi tarımsal üretim için herhangi bir sorun teşkil etmemekte olup C_2S_1 sınıfındadır.

3.1.6. Kullanılan aygıt ve malzemeler

Denemede meyve kabuk kalınlığı ölçümü için P4-5D model el kumpası (0.01 mm duyarlılıkta), suda çözünebilir kuru madde oranını belirlemek için RF 15 model Reflaktometre, araştırma topraklarının nem miktarları ise gravimetrik yöntem ile belirlenmiştir. Bu kapsamda araziden alına toprak örnekleri toprak burgusu

kullanılarak alınmış ve laboratuvar koşullarında tespiti için etüv ve hassas terazi kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Tarımsal işlemler

Deneme yeri sonbaharda pullukla derin sürülmüş ardından erken ilkbaharda kültüvatörle sürülerek toprağın havalandırılması sağlanmıştır. 05.05.2021 tarihinde ekim öncesi 20.20.0 kompoze gübre uygulanmış ve tekrar kültüvatör çekilerek toprak hazırlığı tamamlanmıştır. 10.05.2021 tarihinde tohum ekiminin akabinde ilk can suyu verilerek denemeye başlanmıştır. Tohum ekiminden hasada dek belli aralıklarla toprağın 0-30 ve 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri ile konuların toprak nem içerikleri tespit edilmişitr. Sulama esnasında olabilecek basınç değişikliğine karşı manometreden basınç takibi yapılmıştır. Sulama esnasında lateral hatlardaki damlatıcılarda dereceli kap ile akış miktarları ölçülerek debi kontrolleri yapılmıştır. Ayrıca deneme süresi boyunca bitki ve meyve gelişimleri titizlikle gözlemlenmiştir. Çizelge 3.4.'de uygulanan gübre cinsleri ve uygulama tarihleri verilmiş olup; Toplam saf madde olarak 6.8 kg da^{-1} Azot (N) , 2.0 kg da^{-1} Fosfor (P) ve Sülfat ($S0_4$) formunda 2.4 kg da^{-1} Kükürt (S) uygulanarak gübreleme işlemi tamamlanmıştır. Külleme ve kara zeng hastalıkları için kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasatlar 3 kez elle yapılmış olup ancak ekonomik değere haiz olmayan karpuz miktarları da ayrıca tespit edilmiş ve arazi çalışmaları 18.08.2021 tarihinde son bulmuştur. Çizelge 3.4. 'de yapılan tarımsal faaliyetlere ilişkin işlem ve tarihleri verilmiştir.

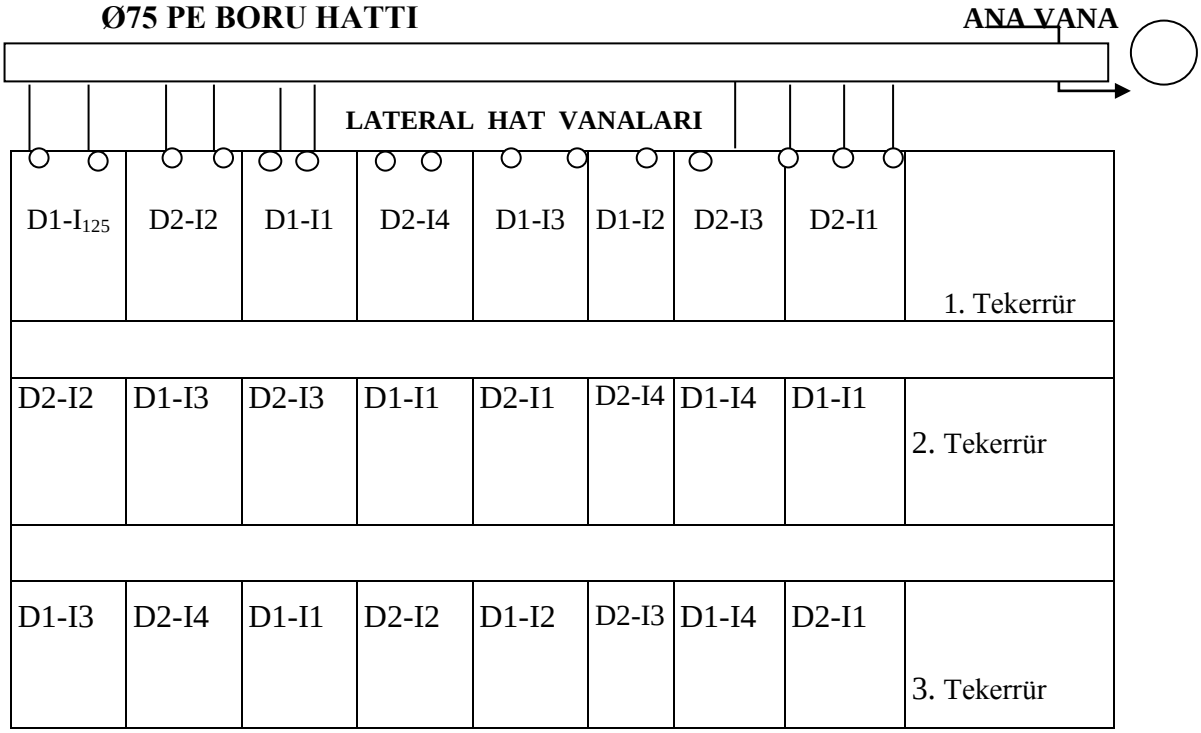
Çizelge 3.4. Araştırma süresince yapılan tarımsal işlemler

YAPILAN TARIMSAL FAALİYETLER	Tarih
Toprak hazırlığı (Pullukla sürüm)	15 Ekim 2020
Toprak hazırlığı(1.Kültüvatör ile sürüm)	15 Mart 2021
Toprak hazırlığı(2.Kültüvatör ile sürüm)	01 Mayıs 2021
30 cm (500 gr) ve 60 cm (1 kg) derinlikten toprak numunesi alındı	02 Mayıs 2021
1.Gübreleme 20.20.0.Taban gübresi uygulanarak (10 kg da^{-1}) 8 saat sulama yapıldı	05 Mayıs 2021
Toprak hazırlığı(Tapan çekme)	09 Mayıs 2021
Tohum ekimi(2 saat can suyu verildi)	10 Mayıs 2021
2.Gübreleme 2 yapraklı dönem 5kg da^{-1} Üre uygulandı+sulama	20 Mayıs 2021
PAN kabı kuruldu	28 Haziran 2021
Konulu Sulamaya başlandı	1 Temmuz 2021
3.Gübreleme 5kg da^{-1} %21 Amonyum Sülfat gübresi uygulandı	7 Temmuz 2021
4.Gübreleme 5 kg da^{-1}Üre uygulandı	16 Temmuz 2021
5.Gübreleme %21 amonyum sülfat uygulandı	22 Temmuz 2021
Külleme ve Karazeng hastalığı için kimyasal ilaç uygulanmıştır	25 Temmuz 2021
30 cm ve 60 cm derinlikten toprak numunesi alınmıştır	27 Temmuz 2021
SULAMA + Meyve çatlamasını önlemek için (Ca)uygulaması 5 kg/da	31 Temmuz 2021
1.Hasat	02 Ağustos 2021
30 cm ve 60 cm derinlikten toprak numunesi alınmıştır	08 Ağustos 2021
2.Hasat	12 Ağustos 2021
30 cm ve 60 cm derinlikten toprak numunesi alınmıştır	12 Ağustos 2021
2.Hasat sonrası ekonomik değeri olmayan meyveler tespit edilmiştir	18 Ağustos 2021

3.2.2.Denemenin kurulması ve deneme konuları

Deneme alanı 18.5 m X 32 m boyutlarında toplam 592 $m^{2'}$den oluşmaktadır. Deneme parselleri ise 4.0 m X 4.5 m (18 m^2) boyutlarında dizayn edilmiştir. 3 bloktan oluşan deneme alanında her blokta 8 parsel toplamda 24 adet parsel bulunmaktadır. Her parselde 2 metre sıra arası ve 0.90 metre sıra üzeri mesafe olacak şekilde tohum ekilmiştir. Parseller arasında 2.0 m ve tekerrürler arası 2.5 m boşluk bırakılmıştır.

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü yürütülmüştür. Araştırmada ana konuları sulama gün aralıkları (3 gün ve 6 gün) alt konuları ise ve Class A Pan buharlaşma kabında oluşan buharlaşmaya bağlı olarak belirlenmiş farklı sulama düzeyleri oluşturmuştur (Çizelge 3.5.). Şekil 3.3.'te deneme alanında oluşturulan deneme düzeni ve parsellerin dağılımı Şekil 3.4'de parselasyonun yapılma işlemi gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Deneme alanı planı

Çizelge 3.5. Araştırma konuları

Ana konu (Sulama gün aralığı)	Alt Konu (Su uygulama oranı)	Konu Simgeleri
D_1 (3 gün)	K_1: 0.50	D_1-I_1
	K_2: 0.75	D_1-I_2
	K_3: 1.00	D_1-I_3
	K_4: 1.25	D_1-I_4
D_2 (6 gün)	K1: 0.50	D_2-I_1
	K_2: 0.75	D_2-I_2
	K_3: 1.00	D_2-I_3
	K_4: 1.25	D_2-I_4



Şekil 3.3. Deneme yeri düzenleme çalışmaları

3.2.3.Sulama sisteminin planlanması ve uygulanması

Araştırma süresi boyunca sulamalar damla sulama yöntemi ile yapılmıştır. Deneme başlangıcında, deneme yeri toprak özellikleri, bitki sıra üzerine ve sıra arası mesafe ve de toplam sistem kapasitesi dikkate alınarak sulama sistemi kurulmuştur Deneme alanındaki sulama sistemi; sırasıyla kontrol birimi, ana boru hattı, yan boru hatları (manifold), lateral boru hatları ve damlatıcılardan oluşturulmuştur. Sulama suyu arazide bulunan derin kuyudan sağlanarak ve bir Ø75 PE boru hattı ile deneme alanına getirilmiştir. Damla sulama yönteminde hidrosiklon, 60 litrelik gübre tankı ve 120 mesh'lik elek filtre olup sulama suyu araştırma konularına Ø75 PE boru hattı ile dağıtılmıştır. Her parselin başlangıcına Ø16 düz damla borulardan oluşmuş manifold boru hatları yerleştirilmiştir. Bu hatlardan her bir parsele birer küresel vana olacak biçimde ana boru hattına bağlanmış ve lateraller her sıraya bir lateral olacak şeklide Ø16 PE damla sulama lateral boruları yerleştirilmiştir. Her parselde lateral uzunlukları 10 m olup, her lateral de içten geçik (in-line), 30 cm aralıklı 4 l/h debili, kendinden basınç regülatörlü lateraller kullanılmıştır.

3.2.4.Sulama Suyu ve Bitki Su Tüketimi Hesabı

Sulama suyu miktarı Class A Pan buharlaşma kabında oluşan, açık su yüzeyi buharlaşmasına göre belirlenmiştir. Buna göre deneme alanı içerisine konuşlandırılan Class A Pan kabından olan buharlaşma miktarı 3'er gün aralıklarla ölçülmüştür. Araştırma konulara verilecek olan sulama suyu miktarı Eşitlik 3.1'e göre hesaplanmıştır (Kanber, 1984). Çalışmadaki konulara ait bitki su tüketim değerleri ise Eşitlik 3.2 kullanılarak belirlenmiştir (James ve ark., 1982).

$$I = A \,.Ep\,.Kp\,.\,P \qquad (3.1)$$

Eşitlikte, I: parsele uygulanan sulama suyu (L), A: Parsel alanı (m^2), Ep: Sulama aralığındaki birikimli Class A Pan buharlaşma miktarı (mm), Kp: Pan katsayısı, P: Islatma alanı yüzdesi (%) dikkate alınmıştır.

$$ET = I + P_r + C_r - D_p + R_f \pm \Delta S \qquad (3.2)$$

ET: Bitki su tüketimi (mm)
I: Uygulanan sulama suyu miktarı (mm)
Pr: Etkili yağış (mm),
Cr: Kapilar yükselme (mm)
Dp: Derine sızma (mm)
Rf: Yüzey akış kayıpları (mm)
ΔS: Toprak profilindeki (kök bölgesinde) nem değişim miktarı (±mm).

3.2.5.Su kullanım randımanlarının belirlenmesi

Çalışmada, farklı su düzeylerinin, karpuzda meyve verimine etkilerini değerlendirmek amacıyla su kullanım randımanlarından yararlanılmıştır.

Çalışmada su kullanım randımanı Eşitlik 3.3'e ve sulama suyu kullanım randımanı ise Eşitlik 3.4'e göre hesaplanmıştır (Howell ve ark., 1990).

$$WUE = Y / ET \quad (3.3)$$

WUE: Su kullanım randımanı (kg m^{-3})
Y: Verim (kg da^{-1})
ET: Mevsimlik bitki su tüketimi (m^3 da^{-1})

$$IWUE = Y / IW \quad (3.4)$$

IWUE: Sulama suyu kullanım randımanı (kg m^{-3})
Y: Verim (kg da^{-1})
IW: Uygulanan sulama suyu miktarı (m^3 da^{-1})

3.2.6.Bitkisel gözlem ve ölçümler

3.2.6.1. Bitki Gelişimi İle İlgili Ölçümler

10 Mayıs tarihinde tohumlar ekilmiş olup, bitki gelişimi belli periyotlarda gözlemlenmiştir. İlk meyve olum döneminden itibaren meyve boy ölçümleri de aynı titizlikle takip edilerek meyve gelişimleri sulama gün aralığı ve sulama konularındaki sulama suyu miktarının farklılığına göre meyve boy ölçümleri alınıp takip edilmiştir. Aşağıda farklı zaman periyotlarına göre bitki ve meyve gelişim dönemlerine ait yapılan çalışmalar resmedilmiştir.



Şekil 3.5. Araştırmada yapılan bitki gözlemleri



Şekil 3.6. Araştırmada yapılan bitki ölçümleri

3.2.7. Hasat

Hasat elle yapılmış olup, farklı sulama konuları baz alınarak her parselden elde edilen meyveler ayrı ayrı tartılarak ilgili veriler derlenmiş ve toplam rekolte iki hasat sonrası elde edilmiştir.



Şekil 3.7. Hasat edilen ürünler



Şekil 3.8. İkinci hasat sonrası arazide bırakılan ıskarta meyveler

3.2.8. Kalite parametrelerinin belirlenmesi

3.2.8.1. Meyve ağırlığı: 1. ve 2. Hasat sonrası rastgele seçilen 3 adet meyve, hassas terazi ile ayrı ayrı ölçülerek her parsel için ortalama meyve ağırlığı bulunmuştur.

3.2.8.2. Meyve çapı: 1. ve 2. Hasat sonrası her parselden rastgele seçilen 3 meyve ortadan ikiye kesilip metre ile çap ölçümü yapılmıştır.

3.2.8.3. Kabuk kalınlığı: 1. ve 2. Hasat sonrası her parselden rastgele seçilen 3 meyve kesilerek kumpas aleti ile meyve kabuk kalınlığı ölçümü yapılmıştır.

3.2.8.4. Verim:1. ve 2. Hasat sonrası hasat edilen tüm meyveler hassas terazi ile ağırlıkları tartılarak her bir konuya ait verimler ayrı ayrı hesaplanmıştır.

3.2.8.5.Suda çözünebilen kuru madde oranı: 1. ve 2. Hasat sonrası her bir parselden rastgele seçilmiş 3 adet meyveden alınan numuneler reflaktometre cihazına damlatılarak cihazdan okumalar yapılıp SÇKM değerleri bulunmuştur.

3.2.8.6.Ortalama meyve hacmi: 1. ve 2. Hasat sonrası her bir parselden rastgele seçilmiş 3 adet karpuz meyvesi ayrı ayrı olarak içi tamamen su ile dolu kovaya bırakılıp taşan su miktarı dereceli kaba boşaltıldıktan sonra bulunan değer dm^3 cinsinden veri olarak kaydedilmiştir.

3.2.8.7.Meyve sayısı: 1. ve 2. Hasat sonrası her bir parselden elde edilen tüm meyveler sayılarak her bir parselin meyve sayısı tespit edilmiştir.

3.2.8.8.Meyve boyu: 1. ve 2. Hasat sonrası her parselden rastgele seçilen 3 adet meyvenin boyu metre ile ölçülerek ortalama meyve boyları tespit edilmiştir.

3.2.9.İstatistiksel analizler

Araştırma sonuçlarının istatiksel analizleri SPSS programı ile yapılmış olup gruplandırmalar ise TUKEY testi ile yapılmıştır. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi Yurtsever, (1984)'e göre yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Konulara Uygulanan Sulama Sayısı, Sulama Suyu ve Su Tüketim Miktarları

Araştırmada bitkiler belli bir büyüklüğe ulaşana kadar tüm konulara eşit miktarda sulama suyu uygulanmıştır. Bu süreçte 7 kez fiks sulama uygulanmıştır. Uygulanan sulamalara ilişkin bazı değerler Çizelge 4.1., Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. 3 günde bir sulanan konulara uygulanan su miktarları (mm)

Tarih	E_0(mm)	P (%)	Sulama Suyu Miktarları (mm)			
			K_1: 0.50	**K_2:0.75**	**K_3:1**	**K_4:1.25**
10.05.2021	…	…	9.68	9.68	9.68	9.68
20.05.2021	…	…	24.20	24.20	24.20	24.20
27.05.2021	…	…	24.20	24.20	24.20	24.20
03.06.2021	…	…	24.20	24.20	24.20	24.20
10.06.2021	…	…	24.20	24.20	24.20	24.20
17.06.2021	…	…	24.20	24.20	24.20	24.20
28.06.2021	…	…	38.72	38.72	38.72	38.72
01.07.2021	26	71	9.23	13.84	18.46	23.07
04.07.2021	28	75	10.50	15.75	21.00	26.25
07.07.2021	30	77	11.55	17.32	23.10	28.87
10.07.2021	32	92	14.72	22.08	29.44	36.80
13.07.2021	30	100	15.00	22.50	30.00	37.50
16.07.2021	32	100	16.00	24.00	32.00	40.00
19.07.2021	34	100	17.00	25.50	34.00	42.50
22.07.2021	35	100	1750	26.25	35.00	43.75
25.07.2021	33	100	16.50	24.75	33.00	41.25
28.07.2021	29	100	14.50	21.75	29.00	36.25
31.07.2021	32	100	16.00	24.00	32.00	40.00
03.08.2021	32	100	16.00	24.00	32.00	40.00
06.08.2021	33	100	16.5	24.75	33.00	41.25
09.08.2021	31	100	15.5	23.25	31.00	38.75
12.08.2021	29	100	14.5	21.75	29.00	36.25
TOPLAM			**390.4**	**500.9**	**611.4**	**721.9**

P: örtü yüzdeleri, Eo: Class A pan kabından ölçülen buharlaşma miktarı

Çizelge 4.2. 6 günde bir sulanan konulara uygulanan su miktarları(mm)

Tarih	E_0(mm)	P (%)	Sulama Suyu Miktarları (mm)			
			I_1: K=0.50	I_2:0.75 K=0.75	I_3: K=1.00	I_4: K=1.25
10.05.2021	…	…	9.7	9.7	9.7	9.7
20.05.2021	…	…	24.2	24.2	24.2	24.2
27.05.2021	…	…	24.2	24.2	24.2	24.2
03.06.2021	…	…	24.2	24.2	24.2	24.2
10.06.2021	…	…	24.2	24.2	24.2	24.2
17.06.2021	…	…	24.2	24.2	24.2	24.2
28.06.2021	…	…	38.7	38.7	38.7	38.7
04.07.2021	54	75	20.2	30.4	40.5	50.6
10.07.2021	62	92	28.5	42.8	57.0	71.3
16.07.2021	62	100	31.0	46.5	62.0	77.5
22.07.2021	69	100	34.5	51.8	69.0	86.2
28.07.2021	62	100	31.0	46.5	62.0	77.5
03.08.2021	64	100	32.0	48.0	64.0	80.0
09.08.2021	64	100	32.0	48.0	64.0	80.0
TOPLAM			**378.7**	**483.3**	**587.9**	**692.6**

P: örtü yüzdeleri, Eo: Class A pan kabından ölçülen buharlaşma miktarı

Araştırmada konulu sulamalara 1 Temmuz 2021 başlanmış ve 12 Ağustos'a kadar devam etmiştir. 3 günlük sulama aralığı olan (D_1) konularda toplamda 15 defa, 6 günlük sulama aralığı olan konularda 7 defa konulu sulama yapılmıştır. Bu sulamaların dışında ekimden hemen sonra çıkış suyu olarak damla sulama yöntemiyle toplamda 169.4 mm çıkış ve gelişme suyu uygulanmıştır. Bitkinin vejetatif gelişmesi tohum ekim ayı olan mayıs ayından itibaren 13 Temmuz kadar sürmüş ve tarihten sonra bitki örtü alanı sıra arasını tamamen kapatmıştır. Araştırmada, bölgenin en sıcak ayları olan temmuz ile ağustos aylarında buharlaşmanın en yüksek olduğu aylar olarak gözlemlenmiştir. Bunların yanında bitki gelişimi, vejetatif aksamdaki gelişme ve sıcaklıklarda oluşan artış nedeniyle uygulanan su miktarında sürekli olarak artış görülmüş olup, en yüksek sulama miktarı 22 Temmuz 2021 tarihinde 6 günde(D_2) bir sulanan I_4 konusunda uygulanmış olup 86.25 mm ve en düşük sulama miktarında ise 1 Temmuz tarihinde 3 günde bir sulanan I_1 konusunda 9.23 mm olarak uygulanmıştır.

Tohum ekiminden başlayarak hasada kadar geçen sürede bitki kök bölgesinde 0-30 ve 30-60 cm derinlikteki nem içerikleri takip edilmiştir. Kök bölgesinde oluşan nem değişimleri, konuların her birine verilen sulama suyu miktarlarının toplamı deneme süresince herhangi bir yağış olmadığı için sadece uygulanan sulama suyu dikkate alınmış ve buna bağlı olarak deneme konularına ilişkin mevsimlik bitki su tüketim değerleri (ET) miktarları hesaplanmış olup sonuçlar Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Deneme konularının mevsimlik ETc değerleri (mm)

Gün aralığı	Sulama Düzeyi	Nem farkı ΔS (mm)	Sulama suyu miktarı (mm)	Yağış (mm)	ETc (mm)
D_1	I_{50}	17	390.4	-	373.4
	I_{75}	10	500.9	-	490.9
	I_{100}	32	611.4	-	579.4
	I_{125}	44	721.9	-	677.9
D_2	I_{50}	21	378.7	-	357.7
	I_{75}	28	483.3	-	455.3
	I_{100}	27	587.9	-	560.9
	I_{125}	32	692.6	-	660.6

Bitkilerin yetişme dönemleri boyunca yağış hiç düşmemiş olup; bunun yanında ekimden sonra (10.05.2021) tüm konulara eşit olarak 9.7 mm çıkış suyu verilmiştir. Ardından konulu sulamalara başlayana kadarki dönemde gerektikçe fiks sulamalar yapılmıştır Konuların hasat dönemi toprak nemleri her konu için farklı olmuştur. Bitki su tüketim değeri en yüksek 3 günde bir sulanan konulardan I_{125} konusunda olup, en düşük bitki su tüketim değeri 6 günde bir sulanan konulardan I_{50} konusunda tespit edilmiştir. Genel itibarla bitki su tüketim değeri en yüksek olan konular D_1 konuları olduğu ve D_2 konularının nispeten daha düşük ET değerine sahip olduğu görülmektedir.

4.2. Verim

Araştırmada yetiştirme sezonu boyunca 2 kez hasat yapılmış olup elde edilen toplam karpuz verimleri Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Çalışma konularına ait karpuz verimleri (kg da^{-1})

Gün aralığı	Sulama Düzeyi	Verim (kg da $^{-1}$)			
		1.tekerrür	2. tekerrür	3. tekerrür	Ortalama
D_1	I_1	4 056	4 189	3 861	4 035
	I_2	4 556	4 861	4 833	4 750
	I_3	5 361	5 167	5 361	5 296
	I_4	7 333	7 000	7 806	7 380
D_2	I_1	2 639	2 611	2 778	2 676
	I_2	3 706	3 722	3 611	3 680
	I_3	4 167	4 250	3 944	4 120
	I_4	5 022	5 028	5 167	5 072

Çalışma konularına ait ortalama karpuz verimleri 2 676-7 380 kg da^{-1} arasında elde edilmiştir. En yüksek karpuz verimi D_1I_4 konusundan, en düşük verim ise 2 676 kg da^{-1} ile D_2I_1 konusunda gerçekleştiği tespit edilmiştir. Araştırma konularının karpuz verimleri varyans analiz ile değerlendirilmiş sonuçlar Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Karpuz verimine ilişkin Varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Tekerrür	2	23153	11576	0.588	0.630^{ns}
Sulama gün aralığı	1	13111338	13111338	666.324	0.001**
Hata1	2	39354	19677		
Sulama düzeyi	3	26097500	8699166	213.612	0.000**
A*B	3	1438907	479635	11.778	0.001**
Hata2	12	488690	40724		
Genel	23	41198943			

** %1,* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Karpuz verimlerinin varyans analiz sonuçlarına göre, sulama gün aralığı, sulama düzeyi ve sulama gün aralığı-sulama düzeyi interaksiyonun karpuz verimi üzerinde istatiksel olarak %1 önem düzeyinde etkili olmuştur (Çizelge 4.5.). Ana konu, alt konu ve bunların interaksiyonunun, karpuz verimi üzerinde istatistiki olarak önemli etkisinin olmasından dolayı konuların ortalama verimleri Tukey testi ile değerlendirilmiş olup Tukey testi sonucu oluşan gruplar Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Karpuz verimlerine ait Tukey grupları

Uygulamalar	Karpuz verimi (kg da^{-1})		Sulama Düzeyi Ort.
	D_1	D_2	
I_1	4 035d	2 676e	3 355d
I_2	4 750c	3 679d	4 214c
I_3	5 296b	4 120d	4 708b
I_4	7 379a	5 072bc	6 226a
Sulama Gün Aralığı Ort.	5 365a	3 887b	

Tukey testi sonuçlarına sulama gün aralıklarının 2 farklı Tukey grubunda yer almıştır sulama suyunun 3 günde bir uygulandığı konu ilk grupta yer alırken 6 günde bir sulanan konu ikinci grupta yer almıştır. Sulama düzeyleri değerlendirildiğinde ise 4 ayrı sulama düzeyi 4 farklı grupta yer almaktadır. En yüksek karpuz verimi; en fazla sulama suyunun uygulandığı I_4 konusu (6 226 kg da^{-1}) tek başına ilk grubu oluşturmuştur. Son grupta ise en az suyun uygulandığı I_1 konusu yer almıştır(3 555 kg da^{-1}). Uygulanan sulama suyunun artışına ve sık sulamaya bağlı olarak karpuz veriminde de artışlar gerçekleşmiştir. Sulama gün aralığı ile sulama düzeyi arasındaki interaksiyonda konular 6 farklı Tukey grubu oluşturmuşlardır. İlk iki grupta D_1-I_4 ve D_1-I_3 konuları yer alırken son sırada D_2-I_1 konusu yer almıştır.

Şimşek ve ark. (2004), Harran Ovası koşullarında yaptıkları araştırmada en yüksek karpuz verimini Pan kat sayınsın 1.25 alındığı konudan elde etmişlerdir. Bu sonuç bulgularımız ile benzerlik göstermektedir. Erdem ve Yüksel, (2003) tarafından Trakya koşullarında yürüttükleri bir başka çalışmada ise en yüksek verimin K_p= 1.00 konusundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Bu denemenin yürütüldüğü iklim koşullarının Midyat koşullarına göre daha serin olması nedeniyle farklı sonuçlar elde edilmiş olabilir.

4.3. Ortalama Meyve Ağırlığı

Araştırmada yetiştirme sezonu boyunca iki hasattan elde edilen meyveler her bir parsel için ayrı ayrı tartılıp sayılmış ve parsel verimleri meyve sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlıkları bulunmuştur. Elde edilen ortalama meyve ağırlıkları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Çalışma konularına ait meyve ağırlıkları

Gün Aralığı	Sulama Düzeyi	Ortalama Meyve Ağırlığı (kg)			
		1.Tek.	2.Tek.	3.Tek.	Ort.
D_1	I_1	7.250	6.150	6.360	6.590
	I_2	7.550	7.850	7.800	7.730
	I_3	7.400	7.650	7.950	7.670
	I_4	8.300	8.900	9.205	8.800
D_2	I_1	5.915	5.900	5.790	5.870
	I_2	6.660	6.675	6.500	6.610
	I_3	7.400	7.585	8.050	7.680
	I_4	8.300	8.325	8.515	8.380

Çalışma konularına ait her bir meyve ağırlığı 5.870–8.800 kg arasında elde edilmiştir. En yüksek meyve ağırlığı (8.800 kg) 3 günde bir sulanan ve Pan kat sayısının 1.25'nin ~~alındığı~~ D_1I_4 konudan elde edilirken, en düşük meyve ağırlığı (5.870 kg) değeri ise 6 günde bir sulanan ve Pan kat sayısının 0.50'sinin alındığı D_2I_1 konusunda gerçekleştiği saptanmıştır. Deneme konularından elde edilen ortalama meyve ağırlıkları varyans analizine tabi tutulmuş ve elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge4.8. Meyve ağırlığına ilişkin Varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Tekerrür	2	0.137	0.068	13.824	0.067^{ns}
Sulama gün aralığı	1	1.896	1.896	382.874	0.003^{**}
Hata1	2	0.010	0.005		
Sulama düzeyi	3	17.495	5.832	48.490	0.000^{*}
A*B	3	1.029	0.343	2.852	0.082^{ns}
Hata2	12	1.443	0.120		
Genel	23	22.010			

** %1,* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Meyve ağırlıklarının varyans analiz sonuçlarına göre, sulama gün aralığının meyve tane ağırlığı üzerindeki etkisinin istatiksel olarak %1 önem düzeyinde ve sulama düzeyinin ise %5 düzeyinde önemli etkisinin bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8.). Sulama gün aralığı, sulama düzeyi arasındaki interaksiyonun ise karpuz meyve ağırlığı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Buna bağlı Tukey testi sonuçları Çizelge 4.9.'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Meyve ağırlığına ilişkin Tukey testi sonuçları

Uygulamalar	Ortalama Meyve Ağırlığı (kg)		Sulama Düzeyi Ort.
	D_1	D_2	
I_1	6.59	5.87	6.23c
I_2	7.73	6.61	7.17b
I_3	7.67	7.68	7.67b
I_4	8.80	8.38	8.59a
Sulama Gün Aralığı Ort.	7.70a	7.14b	

Sulama gün aralığı ve sulama düzeyi ayrı ayrı Tukey testine göre gruplandırılmıştır. Tukey testi sonuçlarına göre sulama gün aralıkları iki ayrı grupta yer almıştır. D_1 konusu 7.70 kg ile ilk grupta yer almıştır. Sulama düzeyleri ise 3 farklı Tukey grubunda yer almışlardır. En yüksek meyve ağırlığı Pan katsayısının 1.25'inin alındığı I_4 konusu 8.59 kg ile ilk grupta yer alırken, en düşük meyve ağırlığının elde edildiği I_1 konusu 6.23 kg ile son grubu oluşturmuştur.

Daşgan ve ark. (2021), yaptıkları araştırmada farklı beş çeşidin meyve ağırlıklarının kontrol sulamasına göre (%100) sırası ile %12.11ve %12.24 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. Karipçin (2009)'da yerli ve yabani karpuz genotiplerinde kuraklığa toleransın belirlenmesi adlı doktora çalışmasında %100 su düzeyi uygulanan konudan en yüksek meyve ağırlığını 7.59 kg en düşük ortalama meyve ağırlığını susuz konudan elde edildiğini (2.67 kg) olarak rapor etmiştir.

4.4. Ortalama Meyve Sayısı

Denemede iki kere hasat yapılmıştır. Çizelge 4.10.'da iki hasattan elde edilen toplam meyve sayıları verilmiştir.

Çizelge 4.10. Deneme konularına ait toplam meyve sayıları

Gün aralığı	Sulama Düzeyi	Meyve Sayısı (Adet)			
		1.Tek.	2.Tek.	3.Tek.	Ort.
D_1	I_1	10	12	11	11.00
	I_2	11	11	11	11.00
	I_3	13	12	12	12.33
	I_4	16	14	15	15.00
D_2	I_1	8	8	9	8.33
	I_2	10	10	10	10.00
	I_3	10	10	9	9.67
	I_4	11	11	11	11.00

Çalışma konularına ait meyve sayısı 8.33-15.00 adet arasında elde edilmiştir. En fazla meyve sayısı 15 adet olarak 3 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 1.25'nin alındığı D_1I_4 konusundan elde edilirken, en az meyve sayısı ise 8.33 adet olarak 6 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 0.50'sinin alındığı D_2I_1 konusundan elde edildiği saptanmıştır. Araştırma konularının meyve sayısına ilişkin varyans analiz değerlendirilmiş ve elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Meyve Sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Tekerrür	2	0.083	0.042	1.000	0.500^{ns}
Sulama gün aralığı	1	40.042	40.042	961.000	0.001^{**}
Hata1	2	0.083	0.042		
Sulama düzeyi	3	36.125	12.042	24.771	0.000^{**}
A*B	3	6.792	2.264	4.657	0.022^{*}
Hata2	12	5.833	0.486		
Genel	23	88.958			

** %1,* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Araştırma konularının varyans analiz sonuçlarına göre, sulama gün aralığı ve sulama düzeyinin meyve sayısı üzerinde %1 önem seviyesinde etkisinin olduğu, sulama düzeyi ve sulama gün aralığı arasındaki interaksiyonun ise ortalama meyve sayısı üzerinde önemli etkisinin %5 bulunduğu saptanmıştır. Bu bağlamda Tukey testi ile konular gruplandırılmış olup Tukey testi sonuçları Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Meyve sayısına ilişkin Tukey test sonuçları

Uygulamalar	Ortalama Meyve Sayısı (Adet)		Sulama Düzeyi Ort.
	D_1 (3 gün)	D_2 (6 gün)	
I_1	11.00bc	8.33d	9.67c
I_2	11.00bc	10.00cd	10.50bc
I_3	12.33b	9.67cd	11.00b
I_4	15.00a	11.00bc	13.00a
Sulama Gün Aralığı Ort. (kg)	12.33a	9.75b	

Çizelge 4.12.'de Tukey testi sonuçları iki ayrı sulama gün aralığına göre 2 farklı grupta yer almaktadır. En fazla meyve sayısı sulama suyunun 3 günde bir uygulandığı konudan elde edilirken en az meyve sayısı ise 6 günde bir sulanan konulardan elde edilmiştir. Çalışmada 4 ayrı sulama düzeyi 4 farklı grupta yer almaktadır. En fazla meyve sayısı en fazla sulama suyunun uygulandığı I_4 konusunda ortalama 13 adet olarak saptanmıştır. En az meyve sayısı ise sulama Pan kat sayısının sadece %50'sinin karşılandığı I_1 konusunda ortalama 9.67 adet elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyunun artışına bağlı olarak meyve sayısında artışlar gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sulama gün aralığı ile sulama düzeyi arasındaki interaksiyonda konular arasındaki Tukey sonuçları 5 farklı grupta gruplandırılmıştır. En fazla meyve sayısı 3 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 1.25'inin alındığı D_1-I_4 konusunda 15.00 adet, en düşük meyve sayısı ise 6 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 0.50'sinin alındığı D_2-I_1 konuda 8.33 adet elde edildiği saptanmıştır.

Yadav ve ark. (1989), Hayrana (Hindistan)'da yürüttükleri araştırmada benzer sonuçlar bulmuştur. Özmen (2009) ise Çukurova koşullarında aşılı ve aşısız karpuzlarda farklı su düzeylerinin bitki gelişmesi, verim ve kalite üzerine etkileri üzerine yaptığı doktora çalışmasında sulama düzeyinin ortalama meyve sayısı üzerinde önemsiz etkisinin olduğunu raporlamış olsa da aradaki bu tespit farkının araştırma konularının yapıldığı yerin iklim tohum çeşidi veya toprak yapısı ile ilgili farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.5. Ortalama Meyve Kabuk Kalınlığı

Araştırmada yapılan her iki hasatta da her bir parselden rastgele seçilen 3 adet meyvenin kabuk kalınlıkları kumpas cihazı ile ölçülerek belirlenmiş, elde edilen ortalama meyve kabuk kalınlığı değerleri Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Ortalama meyve kabuk kalınlığı

Gün Aralığı	Sulama Düzeyi	Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)			
		1.Tek.	2.Tek.	3.Tek.	Ort.
D_1	I_1	9.00	9.00	9.00	9.00
	I_2	9.05	9.00	9.00	9.02
	I_3	10.00	9.95	10.00	9.98
	I_4	10.20	10.05	10.20	10.15
D_2	I_1	9.00	9.60	9.25	9.28
	I_2	9.00	9.90	9.80	9.57
	I_3	10.00	10.00	10.00	10.00
	I_4	10.00	10.00	10.10	10.03

Çalışma konularına ait meyve kabuk kalınlığı en yüksek 10.15 mm ile en düşük 9.00 mm arasında değişmiştir. En yüksek kabuk kalınlığı 10.15 mm ile 3 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 1.25'nin alındığı D_1I_4 konusundan elde edilirken, en düşük kabuk kalınlığı 9.00 mm ile yine 3günde bir sulanan Pan katsayısının 0.50'sinin alındığı D_1I_1 konusundan elde edildiği saptanmıştır. Araştırma konularının meyve kabuk kalınlığına ilişkin ilişkin varyans analiz değerlendirilmiş ve elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Meyve kabuk kalınlığına ilişkin Varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Tekerrür	2	0.116	0.058	0.582	0.632^{ns}
Sulama gün aralığı	1	0.202	0.202	2.015	0.292^{ns}
Hata1	2	0.200	0.100		
Sulama düzeyi	3	4.181	1.394	44.403	0.000^{**}
A*B	3	0.393	0.131	4.177	0.031*
Hata2	12	0.377	0.031		
Genel	23	5.470			

** %1,* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Araştırma konularının varyans analiz sonuçlarına göre, sulama düzeyi ve sulama gün aralığının meyve kabuk kalınlığı üzerindeki etkisinin tekerrürler arası ve sulama gün aralığında önemsiz olduğu, sulama düzeyinin ise kabuk kalınlığı

üzerinde %1 oranında önemli etkisinin olduğu, sulama düzeyi ve sulama gün aralığı arasındaki interaksiyonunun meyve kabuk kalınlığı üzerinde %5 seviyesinde önemli etkisinin olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.14.). Bu bağlamda Tukey testi ile konular gruplandırılmış olup Tukey testi sonuçları Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Meyve kabuk kalınlığına ilişkin Tukey test sonuçları

Uygulamalar	Ortalama Meyve kabuk kalınlığı (mm)		Sulama Düzeyi Ort.
	D_1 (3 gün)	D_2 (6 gün)	
I_1	9.00b	9.28b	9.15b
I_2	9.02b	9.57ab	9.29b
I_3	9.98a	10.00a	9.99a
I_4	10.15a	10.03a	10.09a
Sulama Gün Aralığı Ort. (kg)			

Çizelge 4.15.'de Tukey testi sonuçları iki ayrı sulama gün aralığına göre 2 farklı grupta yer almaktadır. En yüksek kabuk kalınlığı sulama suyunun 3 günde bir uygulandığı konuda gerçekleştiği tespit edilmiştir. En düşük kabuk kalınlığı ise yine 3 günde bir sulanan konudan elde edilmiştir. Çalışmada 4 ayrı sulama düzeyi 2 farklı grupta yer almaktadır. En yüksek kabuk kalınlığı en fazla sulama suyunun uygulandığı I_4 konusunda 10.05 mm olarak saptanmıştır. En düşük kabuk kalınlığı ise Pan katsayısının sadece 0.50'sinin alındığı I_1 konusunda 9 mm olarak elde edilmiştir. Uygulanan sulama suyunun artışına bağlı olarak meyve kabuk kalınlığında artışlar gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sulama gün aralığı ile sulama düzeyi arasındaki interaksiyonda konular arasındaki Tukey sonuçları 2 farklı grupta gruplandırılmıştır. En yüksek meyve kabuk kalınlığı 3 günde bir sulanan ve Pan kat sayısının %125'inin uygulandığı D_1-I_4 konusunda 10.15 mm ve en düşük meyve kabuk kalınlığı ise 3 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 0.50'sinin alındığı D_1-I_1 konusunda 9 mm olarak elde edildiği belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre su stresi artıkça meyve kabuk kalınlığının azaldığı tespit edilmiştir.

Daşgan ve ark. (2021), Çukurova ekolojik koşullarına uygun bazı karpuz çeşitlerinin kuraklığa tolerans seviyelerinin belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmada benzer sonuçları tespit etmişlerdir.

Çamoğlu ve ark (2010) yaptıkları araştırmada damla sulama yöntemi ile sulanan karpuz bitkisinin kuraklık stresinin bitki su tüketimine, su kullanım randımanına, verime ve kalite parametrelerine etkisi adlı çalışmalarında yine benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Emam ve Ibrahim (2005), Borollous (Mısır)'da yürüttükleri araştıramada sulama düzeylerinin alçak tünel altında yetiştirilen karpuzun kalite ve kantitesine etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kabuk kalınlığının sulama düzeyinden etkilenmediğini raporlamış olsalar da bu farklılığın iklim, toprak yapısı veyahut tohum farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.6. Ortalama Meyve Eni

Çalışmada 2 hasat dönemi boyunca her parselden rastgele seçilen 3 adet meyvenin eni ölçülmüş olup, her tekerrür için elde edilen ortalama sonuçlar tabloda gösterilmiştir (Çizelge 4.16.).

Çizelge 4.16. Çalışma konularına ait ortalama meyve eni

Ortalama (1+2.hasat)					
Gün Aralığı	**Sulama Düzeyi**	**Meyve eni (cm)**			
		1.Tek.	**2.Tek.**	**3.Tek.**	**Ort.**
D_1	I_1	20.15	19.75	21.00	20.30
	I_2	21.50	21.65	21.75	21.63
	I_3	22.15	21.8	22.25	22.07
	I_4	24.00	24.05	22.75	23.58
D_2	I_1	19.20	19.00	20.00	19.40
	I_2	20.15	20.10	20.30	20.18
	I_3	21.00	21.25	21.00	21.08
	I_4	23.00	24.00	22.50	23.18

Çalışma konularına ait meyve enine ilişkin en yüksek değer 23.58 cm ile en düşük değer 19.40 cm arasında değişmiştir. En yüksek meyve eni 23.58 ile 3 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 1.25'nin alındığı D_1I_4 konusunda, en düşük meyve eni yine 6 günde bir sulanan Pan katsayısının 0.50'sinin alındığı D_2I_1 konusundan 19.40cm olarak tespit edilmiştir. Araştırma konularının meyve enine ilişkin varyans analizi değerlendirilmiş ve elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Meyve enine ilişkin varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Tekerrür	2	0.015	0.008	0.085	0.922^{ns}
Sulama gün aralığı	1	5.227	5.227	58.412	0.017*
Hata1	2	0.179	0.089		
Sulama düzeyi	3	39.630	13.210	43.067	0.000**
A*B	3	0.832	0.277	0.905	0.467^{ns}
Hata2	12	3.681	0.307		
Genel	23	49.565			

** %1,* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Araştırma konularının varyans analiz sonuçlarına göre, sulama gün aralığının meyve enine ilişkin etkisi %5 düzeyinde önemli etkisi bulunurken; Sulama düzeyinin meyve eni'ne etkisinin %1 düzeyinde önemli etkisinin olduğu tespit edilmiş olup; Sulama gün aralığı ve sulama düzeyi arasındaki interaksiyonun ortalama meyve eni'ne ilişkin etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.17.). Buna bağlı Tukey testi sonuçları Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge4.18.Meyve eni'ne ilişkin Tukey test sonuçları

Uygulamalar	Ortalama Meyve eni (cm)		Sulama Düzeyi Ort.
	D_1 (3 gün)	D_2 (6 gün)	
I_1	20.30	19.40	19.85c
I_2	21.63	20.18	20.91b
I_3	22.07	21.08	21.58b
I_4	23.58	23.18	23.38a
Sulama Gün Aralığı Ort. (kg)	21.90a	20.96b	

Çizelge 4.18.'de Sulama gün aralığı ve sulama düzeyi ayrı ayrı Tukey testine göre gruplandırılmıştır. Tukey testi sonuçlarına göre sulama gün aralığında en yüksek meyve eni sulamaların 3 gün ara ile yapıldığı D_1 konusunda 21.90 cm olarak elde edildiği, en düşük meyve eni ise D_2 konusunda 20.96 cm olarak tespit edilmiştir. Sulama düzeyleri 3 farklı harf aralığında gruplandırılmış olup; En yüksek meyve eni Pan katsayısının 1.25'inin alındığı I_4 konusunda 23.35 cm olarak elde edilirken, en düşük meyve eni ise Pan katsayısının 0.50'sinin alındığı I_1 konusunda 19.85 cm olarak tespit edilmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalarda uygulanan sulama suyunun artışına bağlı olarak ortalama meyve eni'nin arttığını raporlayan çalışmalar, elde ettiğimiz sonuçlar ile benzerlik göstermiştir (Kuşçu ve ark., 2015; Çamoğlu ve ark., 2010; Daşgan ve ark., 2021).

4.7. Ortalama Meyve Boyu

Çalışmada 2 hasat dönemi boyunca her parselden rastgele seçilen 3 adet meyvenin boyu ölçülmüş olup, her tekerrür için elde edilen ortalama sonuçlar tabloda gösterilmiştir (Çizelge 4.19.).

Çizelge 4.19. Çalışma konularına ait ortalama meyve boyu (cm)

Ortalama (1+2.hasat)					
Gün Aralığı	**Sulama Düzeyi**	**Meyve boyu (cm)**			
		1.Tek.	**2.Tek.**	**3.Tek.**	**Ort.**
D_1	I_1	25.75	25.25	24.60	25.20
	I_2	26.75	26.65	27.05	26.82
	I_3	27.75	27.15	28.00	27.63
	I_4	29.15	28.65	29.50	29.10
D_2	I_1	24.00	21.10	22.50	22.53
	I_2	25.00	24.75	24.25	24.67
	I_3	26.15	25.50	25.50	25.72
	I_4	26.50	27.00	26.30	26.60

Çalışma konularına ait meyve boyuna ilişkin en yüksek değer 29.10 cm ile en düşük değer 22.53 cm arasında değişmiştir. En yüksek meyve boyu 29.10 ile 3 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 1.25'nin alındığı D_1I_4 konusundan elde edilirken, en düşük meyve boyu yine 6 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 0.50'sinin karşılandığı D_2I_1 konusundan elde edildiği saptanmıştır. Araştırma konularının meyve boyuna ilişkin varyans analizi değerlendirilmiş ve elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Meyve boyuna ilişkin Varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Tekerrür	2	1.623	0.811	3.180	0.239^{ns}
Sulama gün aralığı	1	31.970	31.970	125.323	0.008**
Hata1	2	0.510	0.255		
Sulama düzeyi	3	50.949	16.983	46.260	0.000**
A*B	3	0.515	0.172	0.468	0.710^{ns}
Hata2	12	4.405	0.367		
Genel	23	89.973			

** %1,* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Araştırma konularının varyans analiz sonuçlarına göre, sulama gün aralığı ve sulama düzeyinin meyve boyuna etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli etkinsin olduğu sulama gün aralığı ile sulama düzeyi arasındaki interaksiyonun ise meyve boyuna ilişkin etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.20.). Bu bağlamda Tukey testi ile konular gruplandırılmış olup Tukey testi sonuçları Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Meyve boyuna ilişkin Tukey test sonuçları

Uygulamalar	Ortalama Meyve boyu (cm)		Sulama Düzeyi Ort.
	D_1 (3 gün)	D_2 (6 gün)	
I_1	25.20	22.53	23.87c
I_2	26.82	24.67	25.74b
I_3	27.63	25.72	26.68b
I_4	29.10	26.60	27.85a
Sulama Gün Aralığı Ort. (kg)	27.19a	24.88b	

Çizelge 4.20.'de Sulama gün aralığı ve sulama düzeyi ayrı ayrı Tukey testine göre gruplandırılmıştır. Tukey testi sonuçlarına göre sulama gün aralığında en yüksek meyve boyu sulamaların 3 gün ara ile yapıldığı D_1 konusunda 27.19 cm olarak elde edildiği, en düşük meyve boyunun ise ise D_2 konusunda 24.88 cm olarak tespit edilmiştir. Sulama düzeyleri 3 farklı harf aralığında gruplandırılmış ve en yüksek meyve eni Pan katsayısının 1.25'inin alındığı I_4 konusunda 27.85 cm olarak elde edilirken, en düşük meyve boyu ise Pan katsayısının 0.50'sinin alındığı I_1 konusunda 23.87 cm olarak tespit edilmiştir.

Teodor ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada sulama suyu miktarının düşüşüne paralel olarak meyve boyunda düşüşler kaydetmiştir. Benzer sonuçlar (Kuşçu ve ark., 2015; Çamoğlu ve ark., 2010; Daşgan ve ark., 2021) tarafından da teyit edilmiştir.

4.8. Suda Çözünebilir Kuru Madde Oranı

Çalışmada 2 hasat dönemi boyunca her bir parselden rastgele seçilen 3 adet meyvenin suda çözünebilir kuru madde değerleri (SÇKM) Reflakto metre ile ölçülmüş olup, her bir tekerrür için elde edilen ortalama sonuçlar tabloda gösterilmiştir (Çizelge 4.22.).

Çizelge 4.22. Çalışma konularında SÇKM değerleri

Ortalama (1+2.hasat)					
Gün Aralığı	**Sulama Düzeyi**	**SÇKM**			
		1.Tek.	**2.Tek.**	**3.Tek.**	**Ort.**
D_1	I_1	10	9.85	10	9.95
	I_2	9.80	9.65	9.80	9.75
	I_3	9.65	9.50	9.55	9.57
	I_4	9.35	9.20	9.50	9.35
D_2	I_1	9.80	9.80	10.35	9.98
	I_2	9.65	9.75	10.15	9.85
	I_3	9.30	9.75	9.80	9.62
	I_4	9.20	9.35	9.60	9.38

Çalışma konularına ait SÇKM değerlerine ilişkin tabloda ortalama sütunu dikkate alındığında en yüksek değer 9.98 ile en düşük değer 9.35 arasında değişmiştir. En yüksek SÇKM değeri 6 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 0.50'sinin alındığı D_2I_1 konusundan elde edilirken, en düşük SÇKM değeri 3 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 1.25'nin alındığı D_1I_4 konusundan elde edildiği saptanmıştır. Araştırma konularının SÇKM değerine ilişkin varyans analizi değerlendirilmiş ve elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23.'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. SÇKM değerlerine ilişkin Varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Tekerrür	2	0.317	0.159	1.346	0.426^{ns}
Sulama gün aralığı	1	0.018	0.018	0.149	0.736^{ns}
Hata1	2	0.236	0.118		
Sulama düzeyi	3	1.215	0.405	44.873	0.000**
A*B	3	0.004	0.001	0.165	0.918^{ns}
Hata2	12	0.108	0.009		
Genel	23	1.899			

** %1,* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Araştırma konularının varyans analiz sonuçlarına göre, sulama gün aralığının SÇKM değerleri üzerinde istatistiksel olarak önemsiz olduğu, sulama düzeyinin ise SÇKM değerleri üzerinde %1düzeyinde önemli etkisinin olduğu, sulama düzeyi ve sulama gün aralığı arasındaki interaksiyonun SÇKM değerleri üzerinde istatistiksel olarak etkisinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır. Elde edilen veriler ışığında Tukey testi sonuçları Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. SÇKM değerlerine ilişkin Tukey test sonuçları

Uygulamalar	SÇKM		Sulama Düzeyi Ort.
	D_1 (3 gün)	D_2 (6 gün)	
I_1	9.95	9.98	9.97a
I_2	9.75	9.85	9.80b
I_3	9.57	9.62	9.59c
I_4	9.35	9.38	9.37d
Sulama Gün Aralığı Ort. (kg)	9.65	9.71	

Çizelge 4.23.'de Sulama gün aralığı ve sulama düzeyi ayrı ayrı Tukey testine göre gruplandırılmıştır. Tukey testi sonuçlarına göre sulama gün aralığında en yüksek SÇKM değeri sulamaların 6 gün ara ile yapıldığı D_2 konusunda 9.71 olarak, en düşük SÇKM değeri ise D_1 konusunda 9.65 olarak tespit edilmiştir. Sulama düzeyleri 4 farklı harf aralığında gruplandırılmış ve en yüksek SÇKM değeri Pan katsayısının 0.50'sinin alındığı I_1 konusunda 9.97 olarak elde edilirken, en düşük SÇKM değeri ise Pan katsayısının 1.25'nin alındığı I_4 konusunda 9.37 olarak tespit edilmiştir.

Genel olarak bitki su stresi arttıkça suda çözünebilir kuru madde oranının arttığı tespit edilmiştir (Çamoğlu ve ark., 2010). Damla sulama ile sulanan karpuzda su stresinin bitki su tüketimi, su kullanım randımanı, verim ve kalite üzerine etkisi incelenen çalışmalarında yine benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Daşgan ve ark. (2021), çeşit bazlı yaptıkları benzer çalışmada bitki su stresi arttıkça SÇKM değerinde azalmalar olduğunu raporlamışlardır.

Kuşçu ve ark. (2015), yaptıkları benzer çalışmada bitki su stresinin SÇKM değerleri üzerinde etkisinin olmadığını raporlamışlardır. Ancak gerek Daşgan ve ark., (2021) ve gerek Kuşçu ve ark. (2015), yaptıkları benzer çalışmalarda farklı sonuçlar bulması kullanılan tohum çeşitlerinin farlılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.9. Çalışma Konularında Ortalama Meyve Hacmi

Çalışmada 2 hasat dönemi boyunca her bir parselden rastgele seçilen 3 adet meyvenin hacmi taşırma kabı tekniği ile ölçülmüş olup, her bir tekerrür için elde edilen ortalama sonuçlar tabloda gösterilmiştir (Çizelge 4.25.).

Çizelge 4.25. Çalışma konularında ortalama meyve hacmi

Ortalama (1+2.hasat)					
Gün Aralığı	**Sulama Düzeyi**	**Meyve hacmi (dm^3)**			
		1.Tek.	**2.Tek.**	**3.Tek.**	**Ort.**
D_1	I_1	6.90	7.35	6.51	6.92
	I_2	7.40	7.46	7.08	7.32
	I_3	7.65	7.70	7.85	7.73
	I_4	8.25	8.43	8.26	8.32
D_2	I_1	5.78	5.50	4.88	5.39
	I_2	7.23	6.85	6.53	6.87
	I_3	7.45	7.30	7.35	7.37
	I_4	7.90	7.60	7.90	7.80

Çalışma konularına ait meyve hacmine ilişkin en yüksek değer 8.32 dm^3 ile en düşük değer 5.39 dm^3 arasında değişmiştir. En yüksek meyve hacmi 8.32 dm^3 ile 3 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 1.25'nin alındığı D_1I_4 konusundan elde edilirken, en düşük meyve hacmi yine 6 günde bir sulanan Pan katsayısının

0.50'sinin alındığı D_2I_1 konusundan elde edildiği saptanmıştır. Araştırma konularının meyve hacmi ilişkin varyans analizi değerlendirilmiş ve elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25.'de verilmiştir.

Çizelge 4.26. Meyve hacmine ilişkin Varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	KT	KO	F	P
Tekerrür	2	0.344	0.172	1.552	0.392^{ns}
Sulama gün aralığı	1	3.071	3.071	27.702	0.034*
Hata1	2	0.222	0.111		
Sulama düzeyi	3	11.774	3.925	72.287	0.000**
A*B	3	1.360	0.453	8.349	0.003**
Hata2	12	0.652	0.054^{c}		
Genel	23	17.423			

** %1,* %5 düzeyinde önemli, ns: önemsiz

Araştırma konularının varyans analiz sonuçlarına göre, sulama gün aralığının meyve hacmi üzerine etkisinin istatistiksel olarak etkisi %5 önem düzeyinde bulunmuştur, sulama düzeyi ve sulama düzeyi ile sulama gün aralığı arasındaki interaksiyonun meyve hacmine etkisi ise %1 önem düzeyinde bulunmuştur (Çizelge 4.25.). Sulama gün aralığı, sulama düzeyi ve bunlar arasındaki interaksiyonun karpuz verimi üzerinde istatiksel olarak %1 düzeyinde önemli etkisi olduğundan dolayı Tukey testi ile konular gruplandırılmış ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Meyve hacmine ilişkin Tukey test sonuçları

Uygulamalar	Ortalama Meyve Hacmi (dm^3)		Sulama Düzeyi Ort.
	D_1 (3 gün)	D_2 (6 gün)	
I_1	6.92c	5.39d	6.15d
I_2	7.32bc	6.87c	7.09c
I_3	7.73ab	7.37bc	7.55b
I_4	8.32a	7.80ab	8.06a
Sulama Gün Aralığı Ort. (kg)	7.57a	6.86b	

Çizelge 4.27.'de Tukey testi sonuçları iki ayrı sulama gün aralığına göre 2 farklı grupta yer almaktadır. En yüksek meyve hacmi sulama suyunun 3 günde bir uygulandığı konudan elde edilirken en düşük meyve hacmi ise 6 günde bir sulanan konulardan elde edilmiştir. Çalışmada 4 ayrı sulama düzeyi 4 farklı grupta yer almaktadır. En yüksek meyve hacmi en fazla sulama suyunun uygulandığı I_4

konusunda 8.06 dm^3 olarak saptanmıştır. En düşük meyve hacmi ise Pan katsayı değerinin sadece %50'sinin karşılandığı I_1 konusunda 6.15 dm^3 olarak elde edilmiştir. Pan katsayı değerinin artışına bağlı olarak ortalama meyve hacminde artışlar gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sulama gün aralığı ile sulama düzeyi arasındaki interaksiyonda konular arasındaki Tukey sonuçları 5 farklı grupta gruplandırılmıştır. En yüksek meyve hacmi 3 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 1.25'inin alındığı D_1-I_4 konusunda 8.32 dm^3, en düşük meyve hacmi ise 6 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 0.50'sinin alındığı D_2-I_1 konuda 5.39 dm^3 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.27.). Bu bağlamda uygulanan sulama suyu arttıkça ortalama meyve hacminin arttığı görülmüştür.

Uygulanan sulama suyu miktarına göre karpuz meyvesinde oluşan hacim farklılıklarına dair literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

4.10. Su kullanım randımanları

Su kullanım randımanları sulama stratejilerinin oluşturulmasında ve sulama programlarının değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir unsurdur. Çizelge 4.28.'de deneme konularına ilişkin hesaplanan su kullanım randımanları verilmiştir.

Çizelge 4.28. Konulara göre WUE ve IWUE değerleri

KONULAR	IWUE (kg m^{-3})	WUE (Kg m^3)
D_1-I_1	10.34	10.81
D_1-I_2	9.48	9.68
D_1-I_3	8.66	9.14
D_1-I_4	10.22	10.89
D_2-I_1	7.07	7.48
D_2-I_2	7.61	8.08
D_2-I_3	7.01	7.35
D_2-I_4	7.32	7.68

Araştırmada sulama suyu kullanım randımanı 7.01-10.34 kg m^{-3} arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek sulama suyu kullanım randımanı (10.34 kg m^{-3}) en kısa sulama aralığı ile en az sulama suyu miktarı uygulanan D_1I_1 konusundan elde edilmiştir. En düşük sulama suyu kullanım randımanı ise 6 günde bir sulama aralığı ve Pan katsayısının 1.25 olarak uygulandığı D_2I_3 konusunda gerçekleşmiştir. Karpuz

bitkisinin su kullanım randımanı ise 7.35-10.89 kg m^{-3} arasında değişmiştir. En yüksek su kullanım randımanı 3 gün sulama aralığı ve Pan katsayısının 1.50 uygulandığı D_1I_4 konusunda elde edilirken, en düşük su kullanım randımanı ise 6 gün sulama aralığı ve Pan katsayısının 1.25 uygulandığı D_2I_3 konusunda gerçekleşmiştir.

Yapılan benzer çalışmalarda Kuşçu ve ark. (2017), 12.65-17.12 kg m^{-3} (WUE), Rouphael ve ark. (2008), 9.20-15.00 kg m^{-3} (WUE), Duraktekin ve ark. (2018), 19.8-21.3 kg m^{-3} (WUE), 34.2-50.2 kg m^{-3} (IWUE), Duraktekin ve ark. (2019), 11.4-23.0 kg m^{-3} (WUE), 30.1-49.1 kg m^{-3} (IWUE) değerlerini elde etmişlerdir. Mevcut çalışma ile önceki çalışmaların bazıları WUE ve IWUE değerleri arasında benzerlik gösterse de bazı çalışmalar arasında farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık araştırmanın yürütüldüğü alanının iklim ve toprak özelliği ve kullanılan çeşitten kaynaklanabilir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Deneme alanında 10.05.2021 tarihinde sulamaya başlanmış olup 12.08.2021 tarihinde sulamalara son verilmiştir. Yöredeki karpuz üretim alanlarında yapılan gözlemlere göre üreticilerin çoğunluğu hibrit tohum kullanıp elde edilen en yüksek verim yaklaşık 4 000- 4 500 kg da^{-1} civarındadır.

Sulamanın en yüksek karpuz verimi (7 380 kg da^{-1}) 3 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 1.25'nin alındığı D_1-I_4 konusundan elde edilirken, en düşük verim (2 676 kg da^{-1}) ise 6 günde bir sulanan ve Pan katsayısının 0.50'nin alındığı D_2-I_1 konuda gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Bitki su tüketim değeri en yüksek 3 günde bir sulanan konulardan I_{125} konusunda olup, en düşük bitki su tüketim değeri 6 günde bir sulanan konulardan I_{50} konusundan elde edilmiştir.

Deneme konularının su kullanım randımanları (WUE) 10.88 kg m^{-3} ile 7.34 kg m^{-3} arasında, sulama suyu kullanım randımanları (IWUE) ise 10.33 kg m^{-3} ile 7.00 kg m^{-3} arasında değişmiştir.

Konulara uygulanan sulama suyu miktarı olarak 3 günde bir sulanan konular K_1:390.4 mm,K_2:500.9 mm, K_3:611.4 mm, 721.9 mm olup; 6 günde bir sulanan konular K_1:378.7 mm, K_2:483.3 mm, K_3: 587.9 mm, K_4:692.6 mm'dir.

Deneme konularında irdelenen kalite parametrelerinin ise; en yüksek meyve ağırlığı 8.800 kg D_1I_4 konusundan elde edilirken, en düşük meyve ağırlığı D_2I_1 konusundan 5.870 kg elde edildiği tespit edilmiştir.

En yüksek meyve sayısı 15 adet ile D_1I_4 konusundan, en düşük meyve sayısı ise D_2I_1 konusundan elde edildiği saptanmıştır.

En yüksek kabuk kalınlığı 10.15 mm ile D_1I_4 konusunda, en düşük kabuk kalınlığı 9.00 mm ile D_1I_1 konusundan elde edilmiştir.

En yüksek meyve eni 23.58 cm ile D_1I_4 konusundan elde edilirken, en düşük meyve eni D_2I_1 konusundan 19.40cm olarak belirlenmiştir.

En yüksek meyve boyu 29.10 ile 3 günde bir sulanan D_1I_4 konusundan elde edilirken, en düşük meyve boyu 6 günde bir sulanan D_2I_1 konusundan elde edildiği tespit edilmiştir.

En yüksek SÇKM değeri 6 günde bir sulanan D_2I_1 konusundan elde edilirken, en düşük SÇKM değeri 3 günde bir sulanan D_1I_4 konusunda bulunmuştur.

En yüksek meyve hacmi 8.32 dm^3 ile 3 günde bir sulanan D_1I_4 konusundan elde edilirken, en düşük meyve hacmi 6 günde bir sulanan D_2I_1 konusundan elde edildiği belirlenmiştir.

Yürütülen bu çalışmada damla sulama sistemi ile sulanan karpuz yetiştiriciliğinde mevcut Pan katsayı değerinin 1.25 olarak alındığı ve buna mukabil 3 gün ara ile sulandığı durumda gerek verim ve gerekse kalite parametreleri üzerinde genel olarak olumlu etkisinin olduğu, bu parametrelerden sadece meyve kabuk kalınlığının uygulanan sulama düzeyinin arttığı ve sulama gün aralığının dar tutulmasına bağlı olarak arttığı ve bu durumun tüketici tercihleri açısından olumsuz bir durum oluşturacağı düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Yarı kurak iklim koşullarına haiz olan Mardin ili Midyat ilçesine benzer iklim koşullarının hüküm sürdüğü yerlerde yapılacak olan karpuz üretiminde sulama aralığının 3 günde bir alındığı buna mukabil, class A pan kabı buharlaşma kat sayısının 1.25 olarak alındığı durumlarda en iyi verim ve kalitede meyve elde edilebilecektir.

Ancak, ileriki çalışmalarda, sulama suyunun kıt ve pahalı olduğu veya kuraklık durumlarında ise, birim alandan elde edilen net gelir, sulama suyu üretkenlik değerleri gibi ekonomik analizler yapılarak karar verilmelidir.

KAYNAKLAR

CLIMATEDATA, 2022. Dünya Geneli Şehirlerde İklim Verileri. https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/mardin/midyat-15471/ (Erişim tarihi:25.12.2022).

ÇAMOĞLU,G., AŞIK, Ş., GENÇ, L., ve DEMİREL, K., 2010. Damla sulama ile sulanan karpuz da Su Stresinin Bitki Su Tüketimine Etkisi.

ÇETİN, Ö., UYGAN, D., ve BOYACI, H., 2006. Damla Sulama Yönteminde Farklı Lateral Aralıkları ve Islatma Alanı Yüzdelerinin Domateste Verim ve Su Kullanımı Randımanına Etkisi. Proje no: KHGM-03220E01. Eskişehir.

DAŞGAN, H. Y., KILINÇ, M., DERE, S., ve İKİZ, B., 2021.Çukurova ekolojik koşullarında uygun bazı karpuz çeşitlerinin kuraklığa tolerans seviyelerinin belirlenmesi.

DE AZEVEDO, B. M., BASTOS, F. G. C., DE VIANA, T. V. A., DE REGO, J. L., and D'AVILA, J. H. T., 2005. Effects of Irrigation Levels on Watermelon. Revista Ciencia Agronomica, 36(1): 9-15.

DSİ, 2023. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

DURAKTEKİN, G., BOZKURT ÇOLAK, Y., ÖZFİDANER, M., BAYDAR, A., ve GÖNEN, E., 2019. Karpuzda Farklı Sulama Programlarının Klorofil İçeriğine Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24: 179-187.

DURAKTEKİN, G., ÇOLAK, Y. B., ATAĞ, G., ÖZFİDANER, M., BAYDAR, A., ve GÖNEN, E., 2018. Karpuzda Kısıntılı Sulamanın Verim ve Su Kullanım Randımanı Üzerine Etkisi.

EMAM, M. S., and IBRAHIM, M. A., 2005. Impact of Irrigation Levels on Watermelon Fruits Yield and Post-Harvest Quality under Polyethylene Low Tunnels Cultivation. Journal of Productivity and Development, 10(1): 97-112.

ERDEM. Y, and YUKSEL, A.N., 2003. Yield response of watermelon to irrigation shortage. Scientia Horticulturae, 98: 365-383.

EROĞLU, V., 2003. Gelecek İçin Su. Dünya Su Günü, Ankara.

HOWELL, T. A., CUENCA, R. H., and SOLOMON, K. H., 1990. Crop yield response. In: Hoffman, et al. (Eds.), Management of Farm Irrigation Systems. ASAE, pp. 311–312.

HOWELL, T.A., HOFFMAN, G.J., and SOLOMON, K.H., 1990. Management of Farm Irrigation Systems. The Amer. Soc. Of Agric. Eng. 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 49085-6959 USA. p: 104-683

JAMES, D. W., HANKS, R. J. and JURINAK, J. J., 1982. Modern irrigated soils. John Wiley and Sons Publisher, Ney York, 235p.

KANBER, R., 1984. Çukurova Koşullarında Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasından Yararlanarak Birinci ve İkinci Ürün Yerfıstığının Sulanması. Bölge Topraksu Arşt. Enst. Yay. 114 (64), Tarsus, 93.

KARİPÇİN, Z., 2009. Yerli ve Yabani Karpuz Genotiplerinde Kuraklığa Toleransın Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.176s.

KUŞÇU, H., TURHAN, A., BÜYÜKCANGAZ, H., KESKİN, B., KURTULMUŞ, E., ve DEMİR, A. O., 2017. Tam ve Kısıntılı Sulama Koşullarında Karpuzun

Su Kullanım Etkinliği Karşısında Ekonomik Getirisi. Toprak Su Dergisi, 6(1): 7-14.

KUŞÇU, H., TURHAN, A., ÖZMEN, N., AYDINOL, P., ve DEMİR, A. O., 2015. Bursa ekolojik koşullarında karpuzun su kullanım etkinliği, verim ve meyve kalitesi üzerine farklı sulama rejimlerinin etkileri.
Meio-Norte, (120): 5s.

ÖZMEN, S., KANBER, R., SARI, N., ve ÜNLÜ, M., 2014. Damla Sulama koşullarında aşılı ve aşısız karpuzlarda bitki ,su ve verim ilişkilerinin irdelenmesi.

RODRIGUES, B. H. N., DE ANDRADE JUNIOR, A. S., and BASTOS, E. A., 2000. Water Levels in Cultivation of Watermelon. Comunicado Tecnico- Embrapa Meio-Norte, (120): 5s.

ROUPHAEL,Y., CARDARELLI, M., and COLLA, G., 2008. Yield, Mineral Composition, Water Relations, and Water Use Efficiency of Grafted Mini-watermelon Plants Under Deficit Irrigation. Hortscience, 43(3): 730–736.

SECKLER, D., MOLDEN, D., and BARKER, R., 1999. Water Scarcity in the 21st Century", International Journal of Water Resources Development, 15; 29-42.
Shortage. Scientia Horticulturae, 98: 365–383.

ŞİMŞEK, M., KAÇIRA, M., and TONKAZ, T., 2004. The Effects of Different Drip Irrigation Regimes on Watermelon (*Citrulluslanatus thunb*.) Yield and Yield Components under Semi-Arid Climatic Conditions. Australian Journal of Experimental Agriculture, 55: 1149-1157.

TEODORO, R. E. F., ALMEIDA, F. P., LUZ, J. M. Q., and MELO, B. DE., 2004.

TEPGE, 2022. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
Var. SugarBaby. HaryanaJournal of Agronomy, 5(2): 143-147.
WaterLevels in Cultivation of Watermelon. Comunicado Tecnico- Embrapa

YADAV, A. C., BATRA, B. R., and PANDITA, M. L.,1989. Studies on Small Moisture Regimes and Nitrogen Levels on Growth, Yield and Quality of Watermelon Var. Sugar Baby. Haryana Journal of Agronomy, 5(2): 143-147.

YILDIRIM, O. 2012. Türkiye'de sulama uygulamalarında geleceğe bakış. II. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu Cilt 1, İzmir, s. 3-10.

YILDIRIM, O., GÜNGÖR, Y., ve ERÖZEL, Z., 2004. Sulama. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarımsa Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara.

YURTSEVER, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Köy Hizmetleri Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No:56, Ankara