

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA, FARKLI SU SEVİYELERİNDE
PATLİCANIN (*Solanum melongena* L.) SULAMA PROGRAMLARININ
BELİRLENMESİ VE VERİM BİLEŞENLERİNE ETKİSİ**

Mehmet AKKUŞ

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2015**

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA, FARKLI SU SEVİYELERİNDE
PATLİCANIN (*Solanum melongena* L.) SULAMA PROGRAMLARININ
BELİRLENMESİ VE VERİM BİLEŞENLERİNE ETKİSİ**

Mehmet AKKUŞ

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2015**

Prof. Dr. Mehmet ŞİMŞEK danışmanlığında, Mehmet AKKUŞ'un hazırladığı **Yarı Kurak İklim koşullarında, Farklı Su Seviyelerinde Patlıcanın (*Solanum Melongena* L.) Sulama Programlarının Belirlenmesi Ve Verim Bileşenlerine Etkisi"** konulu bu çalışma 30/01/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Mehmet ŞİMŞEK

Üye : Doç Dr. Nuray ÇÖMLEKÇİOĞLU

Üye : Yrd. Doç. Dr. Gökhan İ. TUYLU

İMZA

Bu Tezin Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Sinan UYANIK
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 14064

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
2.1. Patlıcan Bitkisinde Yapılan Çalışmalar.....	7
2.2. Damla Sulama Sistemiyle Yapılan Çalışmalar.....	12
2.3. Bitki Su Tüketimi Çalışmaları.....	16
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Araştırma alanı.....	18
3.1.2. Toprak özellikleri.....	18
3.1.3. İklim özellikleri.....	19
3.1.4. Bitki çeşidi.....	22
3.1.5. Sulama suyunun sağlanması.....	22
3.1.6. sulama sisteminin özellikleri.....	23
3.1.7. Kullanılan aygıtlar.....	24
3.1.7.1. A sınıfı buharlaşma kabı.....	24
3.2. YÖNTEM.....	26
3.2.1. Toprak örneklerin alınması ve analizi.....	26
3.2.2. Buharlaşma miktarının ölçülmesi.....	26
3.2.3. Denemenin düzenlenmesi.....	26
3.2.4. Tarımsal işlemler.....	27
3.2.4.1. Gübreleme, çapalama ve ilaçlama.....	29
3.2.5. Sulama yöntemi ve uygulanması.....	31
3.2.6. Mevsimlik bitki su tüketiminin belirlenmesi.....	31
3.2.7. Bitki gelişimine ilişkin gözlemler ve ölçümler.....	32
3.2.7.1. Bitki boyu.....	32
3.2.7.2. Bitki gövde çapı.....	32
3.2.7.3. Bitki başına verim.....	33
3.2.8. Meyve gelişimine ilişkin gözlemler ve ölçümler.....	33
3.2.8.1. Meyve ağırlığı.....	33
3.2.8.2. Meyve çapı.....	33
3.2.8.3. Meyve uzunluğu.....	34
3.2.8.4. Pazarlanabilir verim.....	34
3.2.8.5. Pazarlanamaz verim.....	34
3.2.8.6. Toplam verim.....	35
3.2.8.7. Klorofil indeks değeri.....	35
3.2.9. Su kullanım randımanı.....	36
3.2.10. İstatistiksel analizler.....	36
3.2.11. Patlıcan bitkisinin fenolojik gözlemlerine ilişkin sonuçlar.....	37
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	39
4.1. Sulama Suyu Miktarına İlişkin Sonuçlar.....	42
4.2. Bitki Su Tüketimine İlişkin Sonuçlar.....	43
4.3. Sulamalar Öncesi Toprak Nemi.....	43
4.4. Verim Sonuçları.....	44
4.5. Su Kullanım Randımanı.....	46
4.6. Su-Verim İlişkisi Sonuçları.....	47
4.7. Bitki Gelişimi ile İlgili Sonuçlar.....	50

	Sayfa No
4.7.1. Bitki boyuna ilişkin sonuçlar.....	50
4.7.2. Bitki gövde çapına ilişkin sonuçlar.....	52
4.7.3. Bitki başına verim değerlerine ilişkin sonuçlar.....	53
4.8. Meyve Gelişimi ile İlgili Sonuçları.....	54
4.8.1. Meyve ağırlığına ilişkin sonuçlar.....	54
4.8.2. Meyve çap değerlerine ilişkin sonuçlar.....	56
4.8.3. Meyve uzunluğuna ilişkin sonuçlar.....	57
4.8.4. Pazarlanabilir verime ilişkin sonuçlar.....	59
4.8.5. Pazarlanamaz verime (ıskarta) ilişkin sonuçlar.....	60
4.8.6. Klorofil indeks değerine ilişkin sonuçlar.....	62
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	64
KAYNAKLAR.....	68
ÖZGEÇMİŞ.....	75

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA, FARKLI SU SEVİYELERİNDE PATLİCANIN (*Solanum melongena* L.) SULAMA PROGRAMLARININ BELİRLENMESİ VE VERİM BİLEŞENLERİNE ETKİSİ

Mehmet AKKUŞ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar Ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet ŞİMŞEK
YIL: 2015, Sayfa: 75

Bu çalışma Harran Ovası koşullarında, patlıcan (*Solanum melongena* L.) bitkisinde damla sulama yöntemi kullanarak su-verim ilişkisini belirlemek için yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Çalışma A sınıfı buharlaşma kabında oluşan 4 günlük toplam buharlaşmanın %50, %75, %100, %125 ve %150'sinin karşılandığı su düzeyleri incelenmiş ve beş farklı pan katsayısı ($K_{cp1}=0.50$, $K_{cp2}=0.75$, $K_{cp3}=1.00$, $K_{cp4}=1.25$ ve $K_{cp5}=1.50$ 'si) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda sulama suyu miktarındaki artış, incelenen parametrelerin değerlerinde doğrusal bir ilişkiye neden olmuştur. Su seviyelerine bağlı olarak %50 konusundaki bitkilerde su stresi yaşanmış ve düşük verim belirlenmiştir. Oysa, %150 konusunda bitkilerden yüksek verim sağlanmıştır. Toplam 10 hasat yapılan bu çalışmada en yüksek verim %150 konusunda 8311 kg/da ve en düşük verim ise %50 konusundan 3324 kg/da elde edilmiştir. Elde edilen bulgular ve sonuçlar suyun verim ve verim bileşenleri üzerinde istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bir faktör olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada; patlıcanın (*Solanum melongena* L.) üretiminde optimum verim için yarı kurak bölgelerde su isteğinin oldukça yüksek olduğu, ancak aşırı sulanan konularda ise bitkide kök çürüklüğüne neden olduğu saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELE: Patlıcan, damla-sulama, su-verim ilişkisi

ABSTRACT

MSc Thesis

THE DETERMINATION OF IRRIGATION PROGRAMS OF EGGPLANT (*SOLANUM MELONGENA* L.) AT THE DIFFERENT WATER LEVELS AND ITS EFFECTS ON THE YIELD COMPONENTS UNDER SEMI-ARID CLIMATE CONDITIONS

Mehmet AKKUŞ

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

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet ŞİMŞEK

Year: 2015, Pages:75

The aim of this study was to determine the relationship between the water and the yield in the eggplant using drip irrigation method. This study was conducted using randomized block design with three replicates. In the Class A evaporation pan, the water levels were examined for providing I_{50} , %75, %100, %125 and %150 of four-days total evaporation amount, and five different pan coefficient ($k_{cp1}=0.50$, $k_{cp2}=0.75$, $k_{cp3}=1.00$, $k_{cp4}=1.25$ and $k_{cp5}=1.50$) were used. Results showed that the increase in the irrigation water amount caused a linear relationship in the studied parameters. In the treatment of I_{50} , a water stress and lower yield occurred in the plants due to the water levels. However, the plants provided higher yields at the treatment of I_{150} . In this study, data of ten different times of harvesting were used. The highest yield (8 311 kg/da) and the lowest yield (3 325 kg/da) were obtained at the treatment of I_{150} and I_{50} , respectively. These findings and results demonstrated that the water was a statistically significant ($p<0.01$) factor on the yield and yield components. This study also showed that the production of eggplant (*Solanum melongena* L.) required high amount of water for the optimum yield values at the semi-arid climate conditions; however, the treatments excessively irrigated resulted in the damage to the root of the plant.

KEYWORDS: Eggplant, drip-irrigations, water-yield relationship

TEŞEKKÜR

Öğrencisi olmaktan büyük gurur ve mutluluk duyduğum, çalışmalarım süresince araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri, hoşgörü ve manevi desteğini esirgemeyen, engin fikirleriyle yetiştirme ve gelişmeye katkıda bulunan ve hayatımda önemli bir yeri olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet ŞİMŞEK' e sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitikleri Bölümü Öğretim Üyelerinden Sayın Doç. Dr. A.Habip ÖZEL hocamıza istatistik verilerin analizi için yardımlarını esirgemediğinden dolayı teşekkür ederim. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Öğretim Üyelerinden Sayın Yrd. Doç. Dr. Gökhan İ. TUYLU hocamıza her türlü yardımlarını esirgemediğinden dolayı teşekkür ederim. Ayrıca Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyelerinden Sayın Doç. Dr. Nuray ÇÖMLEKÇİOĞLU hocamıza sebze ve patlıcan yetiştiriciliği konularında yardımlarını esirgemediğinden dolayı teşekkür ederim.

Çalışmanın arazi aşamalarından laboratuvar ölçümlerine kadar her döneminde yardımlarını esirgemeyen Tarımsal Yapılar ve Sulama 3. ve 4. sınıf öğrencilerimize sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tezimin başından sonuna kadar her türlü yardım ve desteklerinden dolayı yüksek lisans arkadaşlarıma ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tezimin başından sonuna kadar maddi ve manevi desteğini esirgemeyen sevgili aileme teşekkür eder en derin sevgi ve saygılarımı sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil.3.1. Deneme alanı.....	18
Şekil 3.2. Denemede kullanılan damla sulama sisteminin kontrol ünitesi.....	23
Şekil 3.3. Denemede sulama sistemi.....	24
Şekil.3.4. Denemede kullanılan A sınıfı buharlaşma kabı.....	25
Şekil 3.5. Deneme planı ve uygulanan sulama miktarları.....	27
Şekil.3.6. Deneme alanı tarım makinesi ile işlenirken.....	28
Şekil 3.7. Deneme alanına patlıcan fidelerin dikilmesi.....	28
Şekil 3.8. Deneme alanına patlıcan fidelerin dikilmesi sonucu	29
Şekil 3.9. Deneme alanında gübre uygulanması.....	29
Şekil 3.10. Deneme alanında yabancı otlara karşı çapalamanın yapılması.....	30
Şekil 3.11. Deneme alanında zararlara karşı ilaç uygulanması.....	30
Şekil 3.12. Deneme alanında bitki boyunun ölçülmesi.....	32
Şekil 3.13. Denemede hasat edilen patlıcan meyvelerinin hassas terazide tartılması.....	33
Şekil 3.14. Denemede hasat edilen patlıcan meyvelerinin kumpas ile çapın ölçülmesi.....	33
Şekil 3.15. Denemede hasat edilen patlıcan meyvelerin ölçüm değerin yazılması.....	34
Şekil 3.16. Deneme alanında verim değerlerine bakılırken.....	35
Şekil 3.17. Deneme alanında klorofil indeks değeri ölçülürken.....	35
Şekil 4.1. Fidelerin deneme alanına dikilmesi.....	38
Şekil 4.2. Henüz reseptif hale gelmemiş çiçek (solda) ve reseptif aşamasındaki çiçek (sağda)...	38
Şekil 4.3. Dikim öncesi taban gübresinin uygulanması.....	39
Şekil 4.4. Deneme alanında ilk meyvenin görülmesi.....	39
Şekil 4.5. Deneme konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarları (mm).....	39
Şekil 4.6. Sulamalar öncesi topraktaki nem değişimleri (0-30 cm).....	44
Şekil 4.7. Sulamalar öncesi topraktaki nem değişimleri (30-60 cm).....	44
Şekil 4.8. Sulama suyu-verim ilişkisi.....	48
Şekil 4.9. Bitki su tüketimi-verim ilişkisi.....	49
Şekil 4.10. Verim azalma oranı ilişkisi.....	49
Şekil 4.11. Araştırma konularında bitki boy gelişimi.....	50
Şekil 4.12. Araştırma konularında bitki çap gelişimi.....	52
Şekil 4.13. Araştırma konularında ortalama meyve çapı.....	56
Şekil 4.14. Araştırma konularında ortalama meyve uzunluğu.....	58
Şekil 4.15. Araştırma konularında pazarlanabilir verim.....	59
Şekil 4.16. Araştırma konularında pazarlanamaz verim.....	61
Şekil 4.17. Araştırma konularında klorofil indeks değeri.....	62

ÇİZELGE DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1. Patlıcan üretimi (FAO, 2012).....	4
Çizelge 1.2. Güneydoğu Anadolu Bölgesi tarım ve sebze alanları ile patlıcan üretimi.....	5
Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	19
Çizelge 3.2. Şanlıurfa ilinde, Nisan-Kasım aylarına 2014 ortalama bazı iklim verileri (Anonymous, 2014a).....	20
Çizelge 3.3. Şanlıurfa ilinde, Nisan-Kasım aylarına ait 1929-2013 yıllarına ait ortalama bazı iklim verileri (Anonymous, 2014b).....	21
Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan sulama suyunun analiz sonuçları.....	23
Çizelge 3.5. Araştırmada incelemeye alınan sulama konuları.....	26
Çizelge 4.1. Deneme süresince kaydedilen gözlemler.....	37
Çizelge 4.2. Deneme konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarları (mm).....	42
Çizelge 4.3. Deneme konularına uygulanan mevsimlik su tüketim miktarları (mm).....	43
Çizelge 4.4. Araştırmada konularında elde edilen verim değerleri (kg/da).....	45
Çizelge 4.5. Verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.6. Araştırma konularında elde edilen verim değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	45
Çizelge 4.7. Araştırma konularında elde edilen verim değerlerinin, diğer araştırmacıların verimiyle karşılaştırılması.....	46
Çizelge 4.8. Damla sulama sisteminde belirlenen su kullanım randıman değeri.....	47
Çizelge 4.9. Araştırma konularında elde edilen IWUE ile WUE değerlerinin, diğer araştırmacıların bulgularıyla kıyaslanması.....	47
Çizelge 4.10. Araştırmacıların, konularında elde edilen k_y verim tepki faktörün, diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırılması.....	50
Çizelge 4.11. Bitki gövde çapına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	51
Çizelge 4.12. Araştırma konularında elde edilen bitki boyu değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	51
Çizelge 4.13. Bitki gövde çapına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	52
Çizelge 4.14. Araştırma konularında elde edilen bitki gövde çap değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	53
Çizelge 4.15. Bitki Başına alınan verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	54
Çizelge 4.16. Araştırma konularında elde edilen bitki başına verim değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	54
Çizelge 4.17. Araştırmada elde edilen meyve ağırlık değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	55
Çizelge 4.18. Araştırma konularında elde edilen meyve ağırlık değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	55
Çizelge 4.19. Çalışmada elde edilen meyve çapı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	56
Çizelge 4.20. Araştırma konularında elde edilen meyve çap değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	57
Çizelge 4.21. Araştırmada elde edilen meyve uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	58
Çizelge 4.22. Araştırma konularında elde edilen meyve uzunluğu değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	59
Çizelge 4.23. Pazarlanabilir verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	60
Çizelge 4.24. Araştırma konularında elde edilen pazarlanabilir verim değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	60
Çizelge 4.25. Pazarlanamaz verim (ıskarta) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	61
Çizelge 4.26. Araştırma konularında elde edilen pazarlanamaz verim değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	62
Çizelge 4.27. Araştırma konularında elde edilen klorofil değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	63
Çizelge 4.28. Araştırma konularında elde edilen bitki başına verim değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması.....	63

1. GİRİŞ

Bitkiler, yetiştirme dönemleri boyunca normal gelişmeleri için belirli miktarlarda suya ihtiyaç duyarlar. Su, bitki üretiminin temelini oluşturur. Yüksek verimli bitki yetiştirmek için elverişli suyun en iyi biçimde kullanılması gerekir. Kurak ve yarı kurak bölgelerde atmosfer tarafından karşılanamayan suyun, bitkiye sulama yoluyla verilmesi ürünün kalitatif ve kantitatif değerini artırır.

Sulama, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde tarımsal üretimin artırılmasında en önemli faktör sayılmakta ve geçmiş 50 yılda üretim artışında çok önemli bir rol oynadığı bilinmekte ve bildirilmektedir (Jensen ve ark., 1990). Bitkisel üretim için sulamanın kaçınılmaz olduğu kurak ve yarı kurak bölgelerde, bitkilerin yetiştirme dönemlerinde büyük bir su açığı oluşmaktadır. Bu nedenle kurak ve yarı kurak alanlarda sulu tarım yapılması zorunlu olmaktadır.

Ülkemizde sulu tarımdan beklenen üretim artışı istenilen seviyede gerçekleşmemiştir. Sulama projeleri hazırlanırken belirli alanların sulanması amaçlanmakta, ancak alanların sulanmasına ilişkin alternatif planlar hazırlanmamaktadır. Sulamadan beklenen yararın ve verim artışının sağlanabilmesi, bitkinin suya ihtiyaç duyduğu zamanın, her sulamada verilecek su miktarının ve sulama süresinin gerçeğe yakın olarak belirlenmesine bağlıdır. “Sulama zamanının planlanması” olarak adlandırılan bu işlem, gerek su kaynaklarının tüm bitki gelişimi süresince yeterli olduğu yörelerde ve gerekse su kaynaklarının kısıtlı bulunduğu durumlarda, sulama uygulamalarının en önemli ögesini oluşturmaktadır. Çünkü sulama zamanı planlaması yapılmadan gerçekleştirilen bir sulama, su kaynağının kısıtlı olduğu yerlerde suyun optimum şekilde kullanılmasını engellerken, su kaynağının yeterli olduğu yerlerde aşırı sulamanın yol açtığı olumsuz etkileri ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, çağımızda bitkisel üretimde su kullanımının etkin bir biçimde planlanmasının zorunlu olduğu bildirilmektedir (Yalçın, 1991).

Sulamanın etkinliği ancak bölge toprak ve iklim koşullarına göre hazırlanan bir sulama programı ile gerçekleştirilebilir. İyi bir sulama programının hazırlanması için başlangıçta bitkilerin sulama aralığı ile her sulamada uygulanacak sulama suyu miktarı ve sulama sayısının belirlenmesi gereklidir. Bu temel verilere ulaşabilmek için tarımı yapılan bitki özellikleri, ıslatılacak toprak derinliği, toprağın kullanılabilir

su tutma kapasitesi gibi bilgilere gerek vardır. Diğer taraftan bölge ve ekolojik koşullara dikkate alınarak yapılan sulama programı yanında, su kaynağı ve tarımsal alana göre karar verme yaklaşımı da en uygun yöntemdir. Suyun pahalı ve yetersiz olduğu yerlerde birim sudan, tarımsal alanın sınırlı olduğu yerlerde ise birim alandan en çok ürünün alınmasını amaçlayan sulama programları yapılmalıdır (Baştuğ ve Tekinel, 1989; Kodal ve ark., 1993; Tokgöz, 1998). Sulama yöntemlerinin seçimi çoğu kez mevcut sulama suyu miktarı, toprak, topografya, iklim, bitki, iş gücü sağlanabilirliği, enerji ile bu kaynakların oransal maliyetlerinden etkilenmektedir (Thompson ve ark., 1981).

Çok sayıda yapılan araştırmalar, sulama uygulamalarının planlama aşamasında pan buharlaşmasının kullanılabileceğini ortaya koymuştur (Fuchs ve Stanhill, 1963). Damla sulama sisteminde pan-evaporasyon yöntemini kullanarak pamukta en uygun sulama dozu ve aralığının belirlenmesi amaçlandığı bir çalışmada, sulama suyu miktarının belirlenmesinde açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada, iki farklı sulama aralığı (S_1 : 5 ve S_2 : 10 gün), üç bitki katsayısı (k_{cp1} : 0.75, k_{cp2} : 0.90 ve k_{cp3} : 1.05) ve iki ıslatma yüzdesi (P_1 : 0.70 ve P_2 : bitki örtüsü yüzdesine göre değişen) kullanılmıştır. Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları 322-472 mm; mevsimlik su tüketimi miktarları 449-615 mm; konulardan elde edilen kütü miktarları ise, 197-422 kg/da arasında değişmiştir. Analiz sonucu, sulama aralıkları ve ıslatma yüzdesinin verime etkileri önemsiz, ilk yıl k_{cp} 'nin, ikinci yıl P - k_{cp} etkileşiminin % 5 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Sonuçta; Çukurova koşullarında, pamuğun damla sistemiyle sulanması durumunda, sulama aralığının 10 gün, k_{cp} 'nin 0.90 veya 1.05 (ort.: 1.00) ve ıslatma yüzdesinin bitki örtü gelişimine göre değiştirilmesinin uygun olacağı anlaşılmıştır (Ertek ve Kanber, 1999).

Bitki su tüketimi ile buharlaşma arasındaki oranın bulunması genellikle; en uygun sulama programının elde edilmesi, en uygun sulama programındaki ET/E_o oranının belirlenmesi ve elde edilen oranın tarla denemeleri ile doğruluğunun denetlenmesi şeklinde üç aşamadan oluşmaktadır.

Su ve azotlu gübrenin patlıcan yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerinde etkili olduğu bilinmektedir (Sevgican, 1982; Baştuğ ve ark., 1995). Verimin yanı sıra kalite yönüyle de azotun ayrı bir önemi vardır. Aşırı veya yetersiz gübreleme verimi düşürdüğü gibi ürün kalitesinin de düşmesine neden olur ve sebzelerin dayanıklılığı

ve lezzeti azalır. Bazı bileşiklerin oranı insan sağlığını tehdit edecek boyutlara ulaşır (Çınar, 1988). Özellikle dengesiz azotlu gübre kullanımı bitki bünyesinde azot depolanmasına, azot, nitrat formunda alınmış ise nitrat birikimine yol açar (Schuphan ve Hentshel, 1970). İnsanlar tarafından günlük olarak alınan bazı bitkilerin çeşitli aksamlarındaki nitrat düzeyleri azotlu gübrelemeye bağlı olarak toksik düzeylere kadar ulaşabilmektedir (Corre ve Breimer, 1979).

Sıcağı seven bir sebze olan patlıcan, ılıman iklim bölgelerinde tek yıllık kültür bitkisi olarak yetiştirildiğinden; tohum ekiminden, son hasada kadar 15-35 °C'ler de ortalama 6 aylık bir süreye ihtiyaç bulunmaktadır (Bayraktar, 1970).

Patlıcanın insan beslenmesindeki yerinin diğer sebze türlerine göre, küçümsenmeyecek düzeyde olduğu bilinmektedir. Patlıcan meyvesinin 100 gramında, 24 kalori bulunmakta ve bu bitkide; protein, yağ, karbonhidrat ve A, B₁, B₂, C vitaminlerini de içermektedir (Anonymous, 2007a).

Patlıcanın anavatanı Hindistan olup tropik bölgelerde çok yıllık bitki özelliği gösterirken bu kuşağın dışındaki iklim kuşaklarında tek yıllık olarak yetiştirilen, kazık köklü, sıcak iklim sebzesidir. Afrika'ya doğru yayılan bu bitki, Avrupa'ya 16. yüzyılda İspanyollar tarafından getirilmiştir (Anonymous, 2004a).

Patlıcan dünyada üretilen sebzeler içerisinde; domates, biber ve hıyar üretiminden sonra 4. sırada gelmektedir. Çin, Dünya patlıcan üretiminin %56'sını, Hindistan ise %26'sını karşılamaktadır. Toplamda dünya patlıcan üretiminin %82'si bu iki ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. Türkiye Dünya patlıcan üretiminde Çin, Hindistan, Mısır ve İran'ın ardından, ilk 5 ülkeden birisidir (Vegetables and Melons Outlook, 2009). Çizelge 1.1.'de önemli patlıcan üreticisi ülkeler ve üretim miktarları sunulmuştur.

Çizelge 1.1. Patlıcan üretimi (FAO, 2012)

Sıra	Ülke	ton/yıl
1	Çin	28 800 000
2	Hindistan	12 200 000
3	İran	1 300 000
4	Mısır	1 193 854
5	Türkiye	779 285
6	Endonezya	518 827
7	Irak	460 000
8	Japonya	327 400
9	İspanya	246 600
10	İtalya	217 690

İklim çeşitliliği ve sahip olduğu koşullar nedeniyle, ülkemiz birçok sebze türünün yetiştirilebildiği ülkelerden biridir. Ülkemizin boylam (19°) ve zaman (76°) farkının fazla olması, iklim ve toprak yapısının değişken tezahürü birçok sebze türünün yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Patlıcan da bu sebze türlerinden biridir. Patlıcan üretimi, tarla ve sera koşullarında yapılmakta, ancak iklim ve toprak isteğini sınırlayan Doğu Anadolu bölgesinde yetiştirme olanağı bulunmamaktadır.

Türkiye’de farklı iklim ve toprak yapısı nedeni ile birçok sebze türü üretilmekte olup patlıcan bunlar içerisinde en önemlilerinden birisidir. Türkiye’deki toplam patlıcan üretiminin %20’si, örtü-altı sebze tarımı şeklinde yapılmaktadır (Çürük ve ark., 2005). Türkiye’de patlıcan üretimi yapılan en önemli iller; Mersin, Antalya, Şanlıurfa, Manisa, Diyarbakır, Hatay, Muğla, Bursa, İzmir ve Samsun’dur. Verimi 1 962-2 922 kg/da arasında değişmektedir. Patlıcan ihracatı 2 600-5 600 ton arasında değişmektedir (Keskin ve Tunalıoğlu, 2004). En fazla patlıcan ihraç ettiği ülkeler sırasıyla Almanya, Avusturya, Bulgaristan, Hollanda, Romanya, Rusya, Belçika ve Lüksemburg gelmektedir.

Çizelge 1.2. Güneydoğu Anadolu Bölgesi tarım ve sebze alanları ile patlıcan üretimi

İLLER	Tarım Alanı (ha)	Sebze Alanı (ha)	Patlıcan Üretimi (ton)
Şanlıurfa	1 146 434	20 549	46 659
Diyarbakır	809 890	18 296	52 133
Mardin	362 658	8 494	5 574
Gaziantep	373 188	9 915	22 610
Adıyaman	249 241	5 183	6 867
Batman	118 123	4 252	5 820
Kilis	103 280	11 353	3 927
Şırnak	95 936	994	1 600
Siirt	84 438	1 942	5 940
Bölge Toplamı	3 343 188 ha	80 978 ha	151 166 ton

Türkiye'nin patlıcan üretimi 1992 ve 1993 yılında 750 000 ton olarak gerçekleşmiş olup 1994–1998 yıllarında ise 750 000 ton ile 850 000 ton arasında değişim göstermiştir. 1998 yılından sonra da üretim 900 000 tonu aşarak 2002 yılında 955 000 tona ulaşmıştır (Anonymous, 2004b). Bu önemli illerden bazılarının yer aldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesi, yaklaşık 81 000 hektar sebze alanında 151 000 ton üretim ile önemli bir yere sahiptir (Çizelge 1.2). Çizelgeden görüldüğü gibi ülkemizdeki patlıcan tarımının %16'sı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde üretilmektedir (Anonymous, 2003).

Türkiye'de patlıcan üretimi 2013 yılında, 248 619 da'lık alana karşılık 826 000 tonluk üretim elde edilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, 34 985 da'lık alana, 98 495 ton üretilmiştir. Şanlıurfa'da 6 623 da, 29 084 ton üretim yapılmıştır (Anonymous, 2013).

Harran Ovası, genellikle, zengin bitki deseni tarımına uygun olmasına karşın, ancak bu durum gerçekleşmemiştir. Ovanın sulamaya açılmasından sonra projenin master planında ürün deseninde sebze grubu için % 2'lik (domates hariç) bir ekim alanı ayrılmasına rağmen; bu oran talebin planlamanın çok gerisinde kalmıştır. Bu nedenle ovada, ürün deseninde sebze tarımı büyük önem taşımaktadır. Bu sebzeler içerisinde patlıcan bitkisinin, diğer ovalarda önemli bir yeri olmasa da, Harran

Ovası'nda önemli bir yer tutacağı bilinmektedir. Çünkü Şanlıurfa'da patlıcan kültüründe; taze, kurutmalık ve fırınlık olarak fazla miktarda tüketilmektedir.

Türkiye ve GAP (Güneydoğu Anadolu Projesi) Bölgesi genelinde (özellikle Şanlıurfa ve civarı) tüketimi her geçen gün artış gösteren patlıcan, bölge çiftçisinin yetiştirdiği sebzelerin başında gelmektedir. Ancak yöre çiftçisinin sulama ve sulama programı konusunda yeterli bilgiye sahip olmaması nedeniyle istenilen verim düzeyine ulaşılmamaktadır. Bu araştırma ile çiftçilerin uygulaması gerekli optimum sulama suyu miktarı belirlenmiş ve yöre çiftçisinin entasif yetiştiriciliğe geçişinde önemli bir örnek teşkil edeceği düşünülmüştür.

Bu çalışma ile yarı-kurak iklim koşullarında açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden yararlanılarak, damla sulama yöntemiyle, 4 günlük sulama aralığında, farklı su seviyelerinde patlıcanın sulama programlarının saptanması ve verim bileşenlerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Harran Ovasında damla sulama yöntemiyle sulanacak olan patlıcan bitkisinde sulama aralığının 4 gün olması ideal yaklaşımı ifade etmektedir. Uygulanacak sulama suyu miktarının uygulamasında; A sınıfı buharlaşma kabında okunan 4 günlük buharlaşma değerinin (k_{cp} 'nin) %150'sinin dikkate alınması uygun sonucu vermiştir. Yarı-kurak bölge için en ideal k_{cp} değerinin 1.50 olduğunda verim 8 311 kg/da elde edilmiştir. Buradan çıkan sonuç; damla sulama uygun bir sulama yöntemidir. Yarı-kurak bölgelerde sulama suyu kısıt faktörü olduğunda sulama suyu kaynaklarının optimum kullanımı için bu çalışmalar iyi bir rehber olma niteliğindedir. Ancak, sulama suyu (mm) ile verim (kg/da) arasındaki ilişkinin çok kuvvetli ($R^2 \cong 1.0$) olması, bu çalışmada optimum verimin sağlanması için k_{cp} katsayısının bu bölgeler için patlıcan bitkisinde daha uzun yıllar çalışılması gerektiği söylenebilir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Patlıcan Bitkisinde Yapılan Çalışmalar

Bayraktar (1970), Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde patlıcan yetiştirilecek toprağa ekimden önce 4-6 ton/da yanmış ahır gübresi, buna ilave olarak 40 kg/da süper fosfat (P_2O_5), 20 kg/da potasyum (K_2O), dikimle beraber veya dikimden hemen sonra 20 kg/da amonyum nitrat (NH_4NO_3) ile gübrelendiğinde iyi verim alınabileceğini bildirmektedir.

Kara ve ark. (1996), Harran Ovası koşullarında, karık sulama yöntemiyle; patlıcanın su tüketimi, sulama suyu ihtiyacı, sulama programı ve bitki büyüme katsayılarını belirlemek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre, dört konulu ve üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme konuların verim, sulama suyu miktarı, su tüketimi, su kullanım etkinliği ve sulama sayıları dikkate alınarak; ortalama 19 sulama ile 2563 mm sulama suyu verilmiş, ortalama verim 10,842 kg/da elde edilmiştir. Mevsimlik su tüketimi 2029 mm olarak belirlenmiştir.

Tok (1988), Tarsus yöresinde tarla koşullarında damla sulama yöntemiyle sulama yapılan patlıcanın azot-su ilişkilerini ve sulama suyunu saptamak amacıyla yaptığı araştırmada, en uygun azot dozunun 21 kg/da ve iki günde bir açık su yüzeyinde olan buharlaşmanın %75'nin uygulanmasını önermiştir.

Tok ve ark. (1990), Tarsus koşullarında damla sulama sistemiyle sulanan patlıcanda azot-su ilişkilerini incelemişlerdir. Denemede, ana parsel konularının azotlu gübre dozları (0, 7, 14, 21 ve 28 kg/da N), alt parsellerin konularını ise sulama seviyeleri oluşturmuştur. Araştırma sonunda azotlu gübrenin verimi arttırdığını ve en yüksek verimin 21 kg/da N uygulanan konudan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Özer (1998), 1993-1997 yılları arasında Harran Ovası'nda yürütülen çalışmada patlıcanın azotlu gübre ihtiyacının belirlenmesi amacıyla, farklı azot düzeylerini (0, 6, 12, 18, 24 ve 30 kg/da) uygulamış ve çalışma sonunda, gübre ile ürün arasındaki ilişkiden, ekonomik optimum verimin 24 kg/da N karşılığından alındığını bildirmiştir.

Gupta ve Rao (1984), Hindistan’da yaptıkları çalışmada farklı azot dozlarının yanı sıra, dört farklı su seviyesi uygulamışlardır. Faydalı nem % 20, 40, 60 ve 80 düştüğünde sulama yapmışlar ve en yüksek verimin, en sık sulama yapılan konudan yani faydalı nem %20 azaldığında uygulanan sulama konusundan elde etmişlerdir.

Savaşürk (2008), topraktan; 0, 250, 500 ve 750 ppm humik asitle beraber 0, 20 ve 40 mg/kg fosfor, yapraktan ise %0, %0.1, %0.2 ve %0.3 humik asitle beraber 0.5 ve 10 mg P/bitki fosfor uygulamıştır. Denemede hasattan sonra N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn içerikleri, bitki kuru ağırlığı, bitki boyu, bitki göve arke çapı, bitki yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, kök boyu, kök yaş ağırlığı, membran stabilitesi ve antosiyonin özellikleri analiz edilmiştir. Yapraktan uygulama gelişme periyodu boyunca, 15 gün aralıklarla 3 kez, topraktan uygulama ise fide dikiminden önce yapılmıştır. Fideler yüksek plastik tünellerde viol kültürel sistemde yetiştirilmiştir. Deneme sonunda bitki kuru ağırlığı, bitki yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve antosiyonin değerlerinin en fazla topraktan; kök boyunun ise en fazla yapraktan uygulamada meydana geldiği belirlenmiştir. Ayrıca yapraktan uygulamanın da N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn içeriklerini de önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır.

Shilev ve Babrikov (2005), yaptıkları çalışmada toprak kirliliği seviyesinin, demir–metal dışındaki döküm kaynağından mesafeye bağlı olduğunu ve Zn 974 mg/kg, Cu 60.1 mg/kg, Cd 13.2 mg/kg ve Pb 630 mg/kg seviyelerine ulaşan değerleri çok yüksek bulmuşlardır. Bölgeleri kirleten sanayi alanlarına yakın yerlerde *Solanaceae* familyasındaki türlerin yetiştirilmesi uygun görülmemektedir. *Solanaceae* familyasındaki ürünler kendi kökleri, yaprakları ve meyveleriyle topraktaki ağır metalleri dikkate değer miktarlarda alabilirler. Aynı familya bitkilerinde Zn, Pb, Mn, Co ve Cd konsantrasyonları karşılaştırılması için yapılan bir araştırmada domateste Ni ve Cu’nun, patateste Co ve Cd’un, patlıcanda ise Pb, Zn ve Mn’nin en yüksek değerde gerçekleştiği bildirilmiştir.

Yoshihara ve ark. (1988), *Solanum melongena* x *Solanum integrifolium* melezlemesinden elde edilen Tabiyo VF patlıcan anacının köklerinden izole edilen fungitoksik bileşiklerden ‘solavetivone’ içeriğinin diğer patlıcanlardan 5 kat daha fazla olduğu ve bunun toprak kökenli patojenlerden *Verticillium dahliae* ve

Fusarium oxysporum f. sp. *melongenae*'ye dayanıklılıkta bir rol oynayabileceğini belirtmişlerdir.

Altınok ve Kamberoğlu (2004), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde açık alan ve örtü altında yetiştirilen patlıcanda, fungal solgunluk etmenlerinin yaygınlık oranlarını araştırmışlardır. Bu çalışmada, Adana ilinde açık alanlarda *Fusarium* solgunluğunun yaygınlık oranı %40.2 olarak kaydedildiği ve *Verticillium* solgunluğuna herhangi bir alanda rastlanmadığı bildirilmiştir. Mersin ilinde ise, *Fusarium* solgunluk hastalığının yaygınlık oranı açık alanlarda %33.7 ve örtü altında %35.7 olarak saptanmasına karşın, aynı alanlarda *Verticillium* solgunluk hastalığının yaygınlık oranı, sırasıyla %17.7 ve %5.8 olarak kaydedilmiştir.

Öğüt (2008), Güneydoğu Anadolu Bölgesi, patlıcan ekim alanlarında görülen fungal solgunluk etmenlerinin hastalık şiddeti ve yaygınlıklarının tespiti üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda, solgunluğa neden olan fungal hastalık etmenler, *Verticillium dahliae* ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae* olarak saptanmış ve her iki etmenden kaynaklanan hastalığın %3.2'den %81.3' lere kadar yaygın olduğu saptanmıştır. Yine aynı çalışmada, bölgede yetiştiriciliği yapılan çeşitlerden Pala çeşidinin *Verticillium* solgunluğuna karşı duyarlı, Toros çeşidinin ise orta düzeyde dayanıklı olduğu vurgulanmış ancak tam dayanıklı çeşide rastlanmamıştır.

Karam ve ark. (2009), Lübnan Bekaa Vadi'sinde yarı kurak iklim koşullarında damla sulama yöntemiyle; tarla denemelerinde, eksik nem tamamlama yöntemiyle 4 farklı dönem üzerinde çalışılarak, patlıcan verimine bakılmıştır. Vejetatif büyüme dönemi, çiçekleme dönemi, büyüme ve olgunlaşma dönemlerinden oluşmaktadır. Bu dönemlerde; sırasıyla %100, %80, %60 ve %40 tarla kapasitesine getirilmiştir.

Çürük ve ark. (2009), Benzer bir çalışma ülkemizde yapılmıştır. Yine dayanıklı anaç olarak *Solanum torvum* Sw üzerine *Verticillium dahliae*'ye duyarlı pala ve Faselis çeşitleri ele alınmıştır. *Verticillium dahliae* Kleb. ve *Meloidogyne incognita* ile bulaşık toprakta yapılan araştırma sonucunda, hastalık şiddetinin azalmasıyla birlikte verim ve kalite kaybı azalmıştır.

Chartzoulakis ve Drosos (1995), yaptıkları çalışmalarında, ısıtılmayan seralarda damla sulama sistemiyle sulanan patlıcanın su tüketiminin 380 mm

olduğunu, bitki başına meyve sayısının sulama suyu ile arasındaki ilişkinin önemli olduğunu ancak meyve boyutları ile olan ilişkinin önemsiz olduğunu vurgulamışlardır.

Ercan ve Çevik (1988), örtü altı yetiştiriciliğinde damla sulama yöntemiyle sulanan patlıcan bitkisinde farklı sulama aralıklarının verim, kalite ve erkenciliğe etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; her gün ve üç günde bir sulama yapılan patlıcanda verime, kaliteye ve erkenciliğe istatistiksel anlamda bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca sulamada tansiyometreden de yararlanabileceğini ve tansiyometre değerinin 12-15 cbar'a ulaştığında sulamanın yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Hochmuth (1994), yüzey ve yağmurlama sulama yöntemine göre suyun ve gübrenin daha etkin olarak kullanılmasından dolayı sebzelerin sulanmasında damla sulama yöntemini önermiş, ancak bunun yanında özellikle damlatıcı tıkanmalarına karşı gerekli önlemlerin alınması gerektiğini bildirmiştir.

Cornillon ve Dauple (1981), farklı sulama aralıklarında ve sulama seviyelerinde patlıcanın gelişimine ve verimine etkisini belirlemek amacıyla, günlük potansiyel evapotranspirasyonun % 40, 60, 80 ve 100' ünü sulama suyu olarak uygulamışlardır. Araştırmacılar, özellikle meyve verim döneminde sulama sıklığını arttırmanın verimi de arttırdığını belirterek, sulama suyu olarak potansiyel evapotranspirasyonun %80'inin uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir.

Kırnak ve ark. (2002), patlıcanda kısıtlı sulamanın verim ve kaliteye etkisi üzerinde yaptıkları çalışmada, farklı sulama aralıklarında ve değişik su düzeylerinde sulama programı yürütmüşlerdir. Çalışmada, 4, 8 ve 12 gün sulama aralığında, toplam class A pan (CAP) buharlaşma değerlerinin %100, 90, 80 ve 70'i uygulanmıştır. En yüksek sulama suyu miktarı; CAP değerinin %100 uygulandığı konuda 1276 mm saptanmış ve mevsimlik su tüketimi 905-1373 mm arasında değişmiştir. En yüksek verim bu konuda 6,050 kg/da ve en düşük verim 12 gün sulama aralığında class A pan değerinin %70'inin uygulandığı konudan 4,320 kg/da elde edilmiştir.

Ertek ve ark. (2006), Açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden faydalananarak, tarla koşullarında; patlıcan bitkisinde en uygun bitki katsayısı belirlenmeye

çalışılmıştır. Çalışma da 5 farklı konu ele alınmıştır (k_{cp1} =gölgelik yüzdeliğine bağlı olarak hesaplama, $k_{cp2}=0.50$, $k_{cp-3}=0.70$, $k_{cp4}=0.90$, $k_{cp5}=1.10$). Buharlaştırma değerleri 420-689 mm arasında değişirken, verim; 10.11-21.14 ton/da elde edilmiştir. Çalışma en uygun sulama programı; $k_{cp4}=0.90$ bitki pan katsayısı tavsiye edilmiştir.

Aujlo ve ark. (2006), Hindistan koşullarında, damla sulama ile karık sulama yöntemleriyle yapılan çalışmada; farklı azot dozlarında, patlıcan bitkisinde verim değerleri ve suyun kullanım etkinliğini araştırılmıştır. Üç farklı su seviyesi ile çalışma yürütülmüştür. Damla sulama da en yüksek verim 10 310 kg/da elde ederken, karık sulamada 9 100 kg/da saptanmıştır.

Lovelli ve ark. (2007), İtalya'da patlıcan ve aspir bitkisine k_y ve WUE değerlerini saptamak için yapılmış bir çalışmadır. Eksik sulama ile su stresini ve suya olan toleransını; bitki büyüme aşamalarında incelenmiştir. Aspir ve patlıcan bitkisinde k_y değeri 1 den küçük bulunmuştur.

Patlıcan dünyada üretilen sebzeler içerisinde; domates, biber ve hıyar üretiminden sonra gelmektedir. Sağlıklı yaşam idealinin gündemdeki yerini alması ile diğer sebzelerde olduğu gibi patlıcan tüketimi ve değerlendirme olanaklarını da arttırmakta, bu durum üretimi arttırmaktadır. Dünya patlıcan üretimi 1994 yılından itibaren düzenli olarak artarak, 2003 yılında % 84 artışla 29.5 milyon tona ulaşmıştır. Bu artışta önemli patlıcan üreticisi ülkelerin payı olduğu görülmektedir (Anonymous, 2008a).

Dünya sebze üretimi 2010 yılında 800 milyon ton seviyesinde olup, ülkemizin bu üretim içerisindeki payı yaklaşık %4'tür. Ülkemiz 2011 yılı verilerine göre 761,000 ha alanda sebze üretimi yapılmakta olup, bu alan, Türkiye tarım alanının yaklaşık %3.1'ine karşılık gelmektedir. Türkiye, 2011 yılında 25,327,769 tonluk sebze üretimi ile dünyada sebze üretiminde 4. sırada yer almıştır. (Anonymous, 2011).

Sebze üretimi alanı 2012 yılında 827,000 ha gerçekleşmiş, Türkiye'de patlıcan üretimi 779,285 ton bildirilirken, Dünya patlıcan üretimi 48,424,295 ton elde edilmiştir (Anonymous, 2012).

2.2. Damla Sulama Sistemiyle Yapılan Çalışmalar

Shmueli ve Goldberg (1972), İsrail’de kurak koşullarda damla sulama yöntemiyle sulanan biber bitkisi denemesinde A sınıfı buharlaşma kabının 0.83, 0.95, 1.33 ve 1.75 katlarını alarak dört farklı sulama seviyesini test etmişler ve bölge için en uygun katsayısının 1.33 olduğunu bildirmişlerdir.

Sirjacobs (1986), plastik tünel koşullarında biber bitkisi üzerine yaptığı araştırmasında, A sınıfı buharlaşma kabından faydalanarak günlük olarak biberi damla sulama yöntemiyle sulamış ve sonuçta en yüksek verimi k_{cp} ’nın 1.1-1.2 arasında olan konudan elde ettiğini bildirmektedir.

Topçu ve Çevik (1988), örtü altı yetiştiriciliğinde, damla sulama yöntemi ile sulanan dolmalık biberde, farklı sulama aralıklarının verim ve kaliteye olan etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında, biber bitkisinin kalite özellikleri ile sulama aralığı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişkinin olmadığını, sulama zamanını belirlemede tansiyometrelerin kullanılabileceğini ve tansiyometre değerinin 13-15 cbar’ı gösterdiğinde sulamanın yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Madramooto ve Chandra (1991), Kanada’da damla sulamada dört farklı damlatıcı aralığı (0.45, 0.58, 0.90, 1.62 m) ve üç farklı azot dozunun (22.5, 45, 67.5 kg/da) biber verimine etkisini incelemişlerdir. Bitki yüksekliğinin ve bitki taç genişliğinin damlatıcı aralığı azaldıkça arttığını belirlemişlerdir. Ayrıca gübre dozlarının verim ve verim unsurlarına etki etmediğini tespit etmişlerdir.

Oğuzer ve ark. (1991), Çukurova koşullarında yüksek tünellerde yetiştirilen sivri biberi damla sulama yöntemi ile her gün ve üç günde bir olacak şekilde sulamışlardır. Araştırma sonunda elde edilen verimler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Bracy ve ark. (1995), Amerika Birleşik Devletleri’nde damla sulama sisteminde yapılan bir çalışmada biber verimi üzerine sulama ve gübrelemenin etkisini incelemişlerdir. Azot dozlarına (9, 18, 27 kg/da) karşın sulama suyu; optimum ve optimum miktarın iki katı şeklinde bitkilere uygulamışlardır. Optimum bitki su ihtiyacının belirlenmesinde; A sınıfı buharlaşma kabı, bitki gelişim katsayıları ve dikim alanı kullanılmıştır. Uygulanan azot dozuna paralel olarak verim artmış buna karşın optimum suyun iki katının bitkiye verilmesi verim üzerine olumlu etki yaratmamıştır.

Eylen ve ark. (1995), Antalya ili cam sera koşullarında, açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanarak, damla sulama yöntemiyle suladıkları hıyar bitkisinde; A sınıfı buharlaşma kabından elde edilen buharlaşma miktarının 6 ve 12 mm dolayına ulaştığında sulamanın yapılmasını, bu oranında bitki pan katsayısı ($k_{cp}=1.20$) ve örtü yüzdesi ile düzeltilerek kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Rista ve ark. (1995), yaptıkları çalışmalarında, damla sulama yöntemi ile sulanan biber bitkisinin karık sulamaya göre daha az kök boğazı yanıklığı (*Phytophthora capsici*) hastalığının görüldüğünü bildirmişlerdir.

Cafe Filho ve Duniway (1996), damla sulama sistemi ile sulanan biber bitkisinde, damlatıcıların konumlarının kök boğazı yanıklığı (*Phytophthora capsici*) hastalığının çıkmasına, verime, yaprak su potansiyeline ve kök kuru madde miktarına önemli etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca toprağın 15 cm derinliğine gömülen damla sulama sistemi (subsurface drip irrigation system) ile anılan hastalığın toprak üstü sistemine (surface drip irrigation system) göre daha az ortaya çıktığını ve damlatıcıların bitki gövde arakesitinden uzaklığının önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Çevik ve ark. (1996), Harran Ovası koşullarında damla sulama yöntemiyle, farklı su düzeylerinin, biberde verim ve kaliteye olan etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, class A pan kabından olan buharlaşma miktarının, biberin farklı gelişim dönemlerine göre, I. dönem (dikim - çiçeklenme arası) için %30'u II. dönemde (çiçeklenme - %50'sinin meyve oluşturma) %90'ı, III. (%50'sinin meyve oluşturma - ilk hasat) ve IV. (ilk hasat - son hasat) dönemlerde de %120'sinin uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar önerdikleri konudan 7 062 kg/da ürün aldıklarını bildirmişlerdir.

Orta (1997), Ankara koşullarında biberin su tüketimini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; yüzey, yağmurlama ve damla sulama yöntemiyle sulama uygulanmış sulamalara 0-60 cm toprak profilinde ki kullanılabilir nemin %40'ı tüketildiğinde başlanmıştır. Bitki-su tüketimi ölçümleri, toprak nemi azalmasının denetimi yoluyla 10 günlük dönemler halinde yapılmıştır. Araştırma sonucunda en yakın değeri Penman yönteminin FAO modifikasyonun verdiğini belirtilmiştir.

Storlie (1997), New Jersey'de yapmış olduğu çalışmada, damla sulama süresinin (damlatıcı debilerinin), tınlı kumlu toprakta yetiştirilen biber bitkisinin,

verimi üzerine etkisinin olmadığını ancak sulama süresinin artmasının mevsimlik su tüketimini arttırdığını bildirmiştir.

Yohannes ve Tadesse (1998), Etiyopya’da yapılan domates denemesinde, farklı sulama sistemlerinin (damla ve karık sulama) verim ve verim unsurlarına etkisi incelenmiştir. Sonuçta sebze yetiştiriciliğinde en uygun sulama sisteminin damla sulama olduğu, bu sistemle sulanan bitkilerde verim ve verim unsurlarının daha iyi sonuçlar verdiğini ayrıca su kullanım randımanının damla sulamada karık sulamaya göre çok yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Dalvi ve ark. (1999), domates bitkisinde damla sulama yöntemiyle yapılan çalışmada, bitkilerin ihtiyacı olan suyun %79’nun uygulandığı konudan en yüksek verimi aldıklarını belirlemişlerdir.

Xie ve ark. (1999), Amerika’da tarla koşullarında biber üzerinde yaptıkları bir çalışmada damla sulamanın iki farklı sulama aralığını (günlük ve üç günde bir) karık sulama ile karşılaştırmışlardır. Damla sulama ile sulanan bitkilerde verimin, karık sulama yöntemine göre fazla olduğu, ancak günde ve üç günde bir damla sulama ile sulanan bitkilerin veriminde bir farklılık olmadığını bulmuşlardır. Ayrıca damla sulama sisteminde yetiştirilen bitkilerde kök hastalıklarına rastlanılmadığı; buna karşın karık sulama yöntemiyle sulanan bitkilerde kök çürüklüğü hastalığına rastlanıldığını bildirmişlerdir.

Scholberg ve ark. (2000), yaptıkları çalışmalarında, damla sulama yöntemi ve toprak altı yöntemi olarak iki farklı sulama yöntemini domates bitkisine uygulamışlar ve her iki sulama yönteminde de, sulama suyu miktarının artmasıyla bitki vegetatif gelişiminin arttığını ve aralarındaki ilişkinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Kang ve ark. (2001), biberde yaptıkları saksı denemelerinde, bitki kök bölgesinin nispi olarak ıslatıldığı alternatif damla sulama sisteminin, su kullanım randımanını arttırdığından kurak bölgelerde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Ertek ve ark. (2002), Sera koşullarında yetiştirilen patlıcan bitkisi için en uygun sulama suyu miktarı ve sulama aralığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Sulama suyu miktarının belirlenmesinde açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada, iki sulama aralığı (S_1 : 3 ve S_2 : 6 gün), üç pan katsayısı (k_{cp1} : 0,80; k_{cp2} : 1,20 ve k_{cp3} : bitki örtüsü yüzdesine göre değişen) kullanılmıştır. Programlı sulamalara dikimi takiben verilen can suyundan üç gün sonra başlanmış ve

konulara üç ve altı günde bir sulama suyu uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; sulama konularına ilişkin mevsimlik bitki su tüketimi değerleri 452-696 mm, elde edilen patlıcan verimleri ise 5 146 – 6 518 kg/da arasında değişmiştir. Sulama suyu hesabında bitki örtü yüzdesinin dikkate alındığı k_{cp3} 'lü konularda birim su başına en yüksek toplam ve erkenci verim elde edilmiştir. Konulara göre ET /Epan oranları ise 0.80-1.2 arasında değişmiştir. Ayrıca, sulama programlarının verim üzerinde istatistiksel önemli bir etkisi olmadığı anlaşılmıştır. Van yöresi sera koşullarında patlıcan bitkisinde, sulama suyu hesabı için pan katsayısının gelişme mevsimi boyunca bitki örtü yüzdesindeki artışa bağlı olarak, sulama aralığının 6 gün alınması önerilmiştir.

TZOB verilerine göre Türkiye' deki sulamaya açılan 4.6 milyon hektarlık alanın sadece 277 bin hektarlık bölümünde (% 6'sında) damla sulama ve yağmurlama sulama gibi basınçlı sulama sistemleri kullanılmaktadır. Türkiye' deki ekonomik olarak sulanabilecek alanın büyüklüğü 8.5 milyon hektardır. Yıllık toplam su tüketimi 39 km³' tür. Damla sulama gibi basınçlı sulama sistemlerinin kullanılması halinde, yapılacak su tasarrufları ile önemli yani tarımsal alanlar suya kavuşacak ve ürün artışı sağlanacaktır (Anonymous, 2007b).

Rahman ve ark. (2007), Bari'de 2004-2005 yıllarında yaptıkları araştırmada 4 değişik sulama suyu miktarı ve 4 farklı N dozunun domates bitkisinde (Vary. BARI Tomato-9) verim üzerine etkilerini incelemiştir. Pan buharlaşma miktarlarının %0, %60, %80 ve %100'u kadar sulama suyu verilmiş ve N dozu olarak 0, 80, 160 ve 240 kg/ha uygulanmıştır. Optimum N dozunu 163.3 kg/ha ve ekonomik dozu 182.3 kg/ha olarak bulunmuştur. En yüksek verim 2005 yılında en çok sulanan konudan 5.7 t/ha ve en düşük verim 2.8 t/ha olarak 2004 yılının en az sulanan konusundan elde edilmiştir.

Çeşitli araştırmacılar farklı sebze ve tarla bitkilerinde açık su yüzeyi buharlaşma kabından (class A pan) yararlanarak bitkilerin verim su ilişkilerini çalışmışlardır (İmtiyaz ve ark., 2000; Saudan ve ark., 2000; Panigrahi ve ark., 2001; Ferreira ve ark., 2002; Ertek ve ark., 2002; Şimşek ve ark., 2005; Atay A. N., 2006; Özdemir, 2013).

Harman (2013), Eskişehir yöresinde damla sulama yöntemi uygulanan beş farklı domates bahçesinde, sulama sistemleri incelenmiş ve mevcut sulama durumu

ortaya konmuştur. Mevcut koşullar göz önüne alınarak sistem unsurları yeniden projelendirilmiş ve mevcut damla sulama sistemleri ile karşılaştırılmıştır. İncelenen damla sulama sistemlerinin proje kriterlerine uygun olarak boyutlandırılmadığı, ihtiyaç duyulan kontrol birimi unsurlarının tesis edilmediği, sulama programı yapılmadan bitkiye ihtiyacından fazla sulama suyu verildiği, mevcut koşullarda kullanılan damla sulama sistemlerinin önerilen damla sulama sistemlerinden daha maliyetli olduğu, sistemlerin işletme biçiminin ve tertiplenmesinin doğru bir biçimde yapılmadığı tespit edilmiştir. Araştırma alanlarında yapılan incelemelerde, uygulanan damla sulama sistemlerinin projelenmesinde, kurulumunda ve işletilmesinde saptanan bu eksiklerin, yetiştiricilerin yeterli bilgiye sahip olmamasından kaynaklandığı gözlenmiş olup, bu sorunun giderilmesinde özellikle Ziraat Fakültelerinin Tarımsal Yapılar ve Sulama bölümü mezunu Mühendislerinin teknik desteği ile çözülebileceği düşünülmektedir.

2.3. Bitki Su Tüketimi Çalışmaları

Balçın ve ark. (1996), Tokat-Kazova koşullarında ikinci ürün lahanada su tüketimini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, 0-60 cm toprak profilinde ki nem %10'a düştüğünde sulamanın yapılması gerektiğini ve miktar olarak da anılan katmanın tarla kapasitesine ulaştıracak eksik nemin uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Belirtilen koşullarda, sulama suyu ihtiyacını 668 mm, mevsimlik su tüketimini 687 mm, sulama sayısını 7, sulama aralığını 15 gün olarak belirlemişlerdir.

Kadayıfçı ve Yıldırım (1998), Ankara koşullarında ayçiçeğinin bitki su tüketimlerini ölçmüşler ve ölçülen değerleri bazı bitki su tüketim tahmin yöntemleri yardımıyla hesaplanan sonuçlarla karşılaştırmışlardır. Ayçiçeği bitki su tüketiminin tahmininde kullanılabilecek en sağlıklı yöntemin Christiansen-Hargreaves kap buharlaşma yöntemi ile Jensen-Haise yöntemi olduğunu saptamışlardır.

Ünlü (2000), Çukurova koşullarında pamuk bitkisinin su tüketimi ve bitki katsayılarını belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında; bitki su tüketimi değerlerinin hesaplamasında enerji dengesi eşitliğinin kullanılması gerektiğini bildirmiştir. Bitki katsayılarını Penman-Monteith, FAO-Blaney-Criddle ve FAO-

Radyasyon yöntemleriyle hesaplamış ve 1. dönem için 0.35-0.36 arasında, 3. dönemde 1.08-1.10 ve 4. dönemde ise 0.55-0.6 arasında değiştiğini bildirmiştir.

3-MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma alanı

Araştırma, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2014 yılında yürütülmüştür. Araştırma yapılan alan 37° 08' N enlemi, 38° 46' E boylamlarında olup, denizden yaklaşık 465 m yüksekliktedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Deneme alanı

3.1.2. Toprak özellikleri

Araştırma alanı toprakları, ikizce serisine giren koluviyal ana materyalli düz, düze yakın, eğimli orta derin, derin topraklardan oluşmuştur. Bütün profil yüksek oranda kil ve kireç içerir. Toprakların pH'sı 7.3-7.4 arasında değişen, yüzeyde organik madde %1.1 derinlerde

%0.8'e düşen yapıda özellik göstermektedir (Dinç ve ark., 1988). Araştırma alanı topraklarının sulama yönünden bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Derinliği (cm)	Tarla Kapasitesi (%g/g)	Solma Noktası (%g/g)	Hacim Ağ. (gr/cm³)	Bünye Sınıfı	pH	Organik Madde (%)	CaCO₃
0-30	33.19	22.14	1.39	C	7.75	1.10	26.8
30-60	32.71	21.18	1.41	C	7.83	0.79	27.9
60-90	33.84	22.55	1.37	C	7.36	0.63	29.7

3.1.3. İklim özellikleri

Harran Ovası, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin karasal iklim özelliklerini taşımakla birlikte Akdeniz ikliminin de etkisi görülmektedir. Yaz mevsimi sıcak ve kurak, kış mevsiminde ise soğuk ve yağışlıdır. Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı da oldukça yüksektir

Denemenin yürütüldüğü Şanlıurfa ilinde 2014 yılına ait iklim verileri Çizelge 3.2.'de, Nisan-Kasım aylarına ait uzun yıllar ortalamalarına ilişkin bazı önemli iklim verileri ise Çizelge 3.3.'te verilmiştir.

Çizelge 3.2. Şanlıurfa ilinde, 2014 Nisan-Kasım aylarına ait bazı iklim verileri (Anonymous, 2014a)

Parametre/Aylar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Aylık Ort.Sıcaklık (°C)	18.5	24.0	28.4	32.5	33.6	27.6	20.3	15.8
En Yük. Sıcaklık (°C)	30.8	38.7	40.1	43.4	44.1	37.1	33.0	28.0
En Düş. Sıcaklık (°C)	3.6	12.4	15.3	20.3	22.6	18.5	11.2	6.8
Aylık Ort. En Yük. Sıc. (°C)	24.9	30.8	34.8	39.6	40.2	34.1	16.8	15.1
Aylık Ort. En Düş. Sıc. (°C)	12.4	17.1	21.4	25.1	25.8	19.1	15.4	12.2
Ort. Nisbi Nem (%)	47.5	45.4	26.4	26.6	23.4	34.3		58.4
En Düşük Nem (%)	10.0	11.0	-	-	5.0	8.0	7.0	-
Yağış Toplamı (kg/m ²)	33.3	6.0	20.6	-	-	-	-	19.5
En Çok Yağış ve Günü	12.2	2.0	20.6	-	-	-	-	8.3
	16.0	25.0	6.0	-	-	-	-	17.0
Ort. Top. Üstü Min.(°C)	7.0	12.0	17.6	21.2	20.4	14.5	7.1	7.6
Min. Top. Üstü Min. (°C)	-4.2	7.0	12.3	17.0	16.8	12.4	5.2	0.0
100 cm Top. Sıc.(°C)	15.6	19.7	24.3	28.0	28.9	27.5	24.1	19.6
Ort. Buh. Basıncı (mb)	9.0	8.4	8.8	11.5	11.0	9.8	7.5	9.2
Mah. Ort. Basıncı (mb)	950.9	947.7	944.8	941.3	942.7	947.8	952.6	955.3
Yağışlı Gün Sayısı	8.0	6.0	1.0	-	-	-	-	7.0
Ort. Rüz. Hızı (m/s)	1.5	1.4	1.9	1.9	1.6	1.5	1.4	0.8
Rüzgar Hızı (m/s)	12.2	11.8	12.5	12.5	11.9	11.3	9.5	9.0
En Çok Esen Yön	WNW	NW	WNW	WSW	W	NW	W	NNW

Çizelge 3.3. Şanlıurfa ilinde, Nisan-Kasım aylarına ait uzun yıllar (1929-2013) ortalama bazı iklim verileri (Anonymous, 2014b)

Parametreler /Aylar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Aylık Ort.Sıcaklık (°C)	16.0	22.1	28.0	33.1	31.3	26.7	20.1	12.9
En Yük. Sıcaklık (°C)	36.4	40.0	44.0	46.8	46.2	42.0	37.8	33.6
En Düş. Sıcaklık (°C)	-3.2	2.5	8.3	15.0	15.5	0.0	1.9	-6.0
Ort. En Yük. Sıc. (°C)	22.1	28.7	34.5	38.6	38.1	33.8	26.7	18.6
Ort. En Düş. Sıc. (°C)	10.1	15.1	20.3	24.1	23.7	19.8	14.3	8.4
Ort. Nisbi Nem (%)	55.5	44.2	31.7	29.4	32.1	35.2	44.5	58.8
En Düşük Nem (%)	10.0	6.0	4.0	3.0	5.0	8.0	6.0	10.0
Yağış Toplamı (kg/m ²)	49.0	26.0	3.3	0.6	0.8	2.3	23.9	45.1
En çok yağış ve günü	99.7	55.9	23.4	9.7	26.0	42.3	117.1	49.3
Ort. Top. Üstü Min.(°C)	7.9	12.7	17.7	21.4	21.1	16.6	11.5	6.0
Min. Top. Üstü Min. (°C)	-5.7	2.6	8.5	7.2	13.3	6.3	-2.8	-7.7
100 cm Top. Sıc.(°C)	15.1	18.6	23.1	26.9	28.4	27.7	24.4	19.7
Ort. Buh. Basıncı (mb)	9.7	11.1	11.7	13.2	13.8	11.8	10.3	8.7
En Yük. Basınç (mb)	960.5	960.0	955.2	950.6	954.2	956.5	962.0	966.0
En Düş. Basınç (mb)	931.0	934.7	933.2	930.4	933.3	937.2	935.3	934.4
Güneş Işın Şid. (cal/cm ²)	410.3	496.0	556.5	544.1	496.3	421.1	304.7	198.5
Güneşlenme Süresi (saat)	7.9	10.1	12.2	12.4	11.4	10.1	8.0	5.9
Yağışlı Gün Sayısı	8.8	6.0	1.3	0.3	0.2	0.8	4.7	7.9
En Çok Esen Yön	WNW	WNW	NNW	WNW	WNW	WNW	WNW	NNW

Araştırmanın yapıldığı dönemdeki; iklim verileri, ekim ve hasat işlemlerinin yapıldığı Nisan ve Kasım ayları arasındaki aylar dikkate alınarak incelenmiştir. Çizelge 3.3.'te görüleceği gibi, Şanlıurfa'da uzun yıllara ait aylık sıcaklık ortalaması 18.4 °C olup araştırmanın yürütüldüğü dönemdeki aylık sıcaklık ortalamasının üzerinde olduğu gözlenmiştir. Nisan- ekim ayları arasında uzun yıllar yağış toplamı 105.9 kg/m² olmasına karşın, 2014 yılında toplam 34.0 kg/m² yağış düşmüş ve bu değerler uzun yıllar ortalamaların altında kalmıştır. Yağışların yaklaşık %93'ü kış aylarında düşmektedir. Oransal nem incelendiğinde; uzun yılların oransal nem ortalaması % 49.8, 2014 yılı ortalaması ise % 44.4 olduğu bildirilmiştir. Uzun yıllar ortalama rüzgar hızı 1.6 m/s, en yüksek rüzgar hızı 3.0 m/s ile Temmuz ayında, en düşük ise 1.5 m/s ile Aralık ayında ölçülmüştür. Güneş ışınım şiddeti, uzun yılların ortalaması 356.9 cal/cm² (14.91 MJ/m²) iken en yüksek değer 556.6 cal/cm²

(23.26 MJ/m²) ile Haziran ayında, en küçük değer 146.7 cal/cm² (6.13 MJ/m²) ile Aralık ayında saptanmıştır.

Genel olarak iklim parametreler birlikte değerlendirildiğinde bitki gelişme mevsimi içerisinde, sıcaklık, bağıl nem, buharlaşma, rüzgar hızı ve güneşlenme süresi gibi verilerin bitki su tüketimini arttırıcı yönde oluşu, özellikle bu dönemde yağış dağılımının da düzensiz olması araştırma alanında sulama işlemini zorunlu kılmaktadır.

3.1.4. Bitki çeşidi

Araştırmada, bitki materyali olarak Pala tipi Darko patlıcan çeşidi tercih edilmiştir. Verimi yüksek olup, bitki çok dallı ve yüksektir. Meyve uzunluğu 18-24 cm, meyve çapı 4-6 cm, meyve ağırlığı ise 160-250 gr arasındadır. Raf ömrü yüksek olan bir çeşit olup; yemeklik, dolmalık, turşuluk ve kurutmalık olarak kullanılmaktadır. Kabuğu ince ve siyah-mor renktedir. Meyvelerin sap tarafı biraz daha dar yapılı, uç kısmı daha dolgunca ve küt şeklinde, meyve eti beyazdır.

3.1.5. Sulama Suyunun Sağlanması

Denemede kullanılan sulama suyu, deneme alanında önceden açılmış olan yer altı derin kuyudan (YAS'tan) sağlanmıştır. Sulama suyu kuyudan dalgıç pompa yardımıyla deneme alanına Ø90 lik PE boru ile depoya alınmıştır. Depo kontrol üniterin ana merkezini oluşturmaktadır.(Şekil 3.2). Damla sulama sisteminde ana boru Ø 50 PE-6 atm., manifold Ø 32 PE-6 atm. ve lateral için Ø 16 PE damla sulama borusu en uygun boru çaplarını vermiştir. Sistem 152 kPa basınçta çalışan 50 cm mesafeli, 2.6 L/h kapasiteli damlatıcı debileri kullanılmıştır. Depodaki su 2 kW'lık elektrikli pompa ile deneme alanına götürülmüştür.

Denemede kullanılan sulama suyundan alınan örnekleri USSL (1954)'de verilen esaslardan konu ile ilgili hazırlanmış abaklar ve çizelgelerden yararlanarak laboratuvarında analiz edilmiş ve sonuçlar Çizelge 3.4'te verilmiştir.



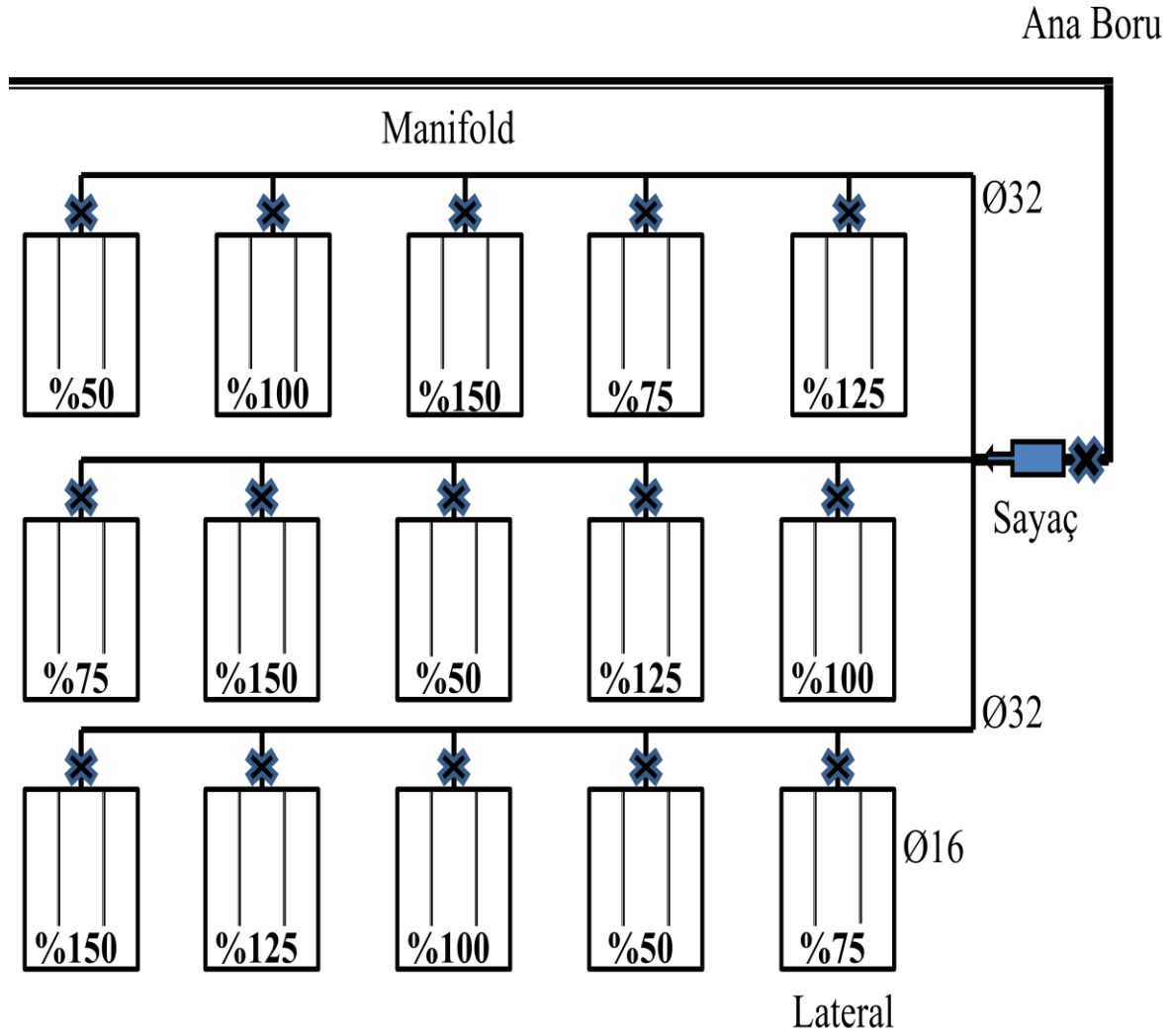
Şekil 3.2. Denemede kullanılan damla sulama sisteminin kontrol ünitesi

Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan sulama suyunun analiz sonuçları

Elektriksel İletkenlik ($\mu\text{mhos/cm}$)	Kasyonlar (me/L)				Anyonlar (me/L)				pH	Suyun Sınıfı
	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Top.	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄	Top.		
1080	1.98	0.02	0.25	2.25	0.90	0.60	0.75	2.25	7.0	C ₂ S ₁

3.1.6. Sulama sisteminin özellikleri

Denemede kullanılan damla sulama sisteminin öğeleri, konumu ve deneme planı şekil 3.3.'te gösterilmiştir. Sistemin denetim biriminde yaklaşık olarak 7 tonluk kapasiteye sahip su deposu bulunmaktadır. Basıncın kontrol edilmesi için manometre yerleştirilmiştir. Gübre uygulaması için 50 litre kapasiteli gübre tankı ve sistemin kontrol edilebilmesi için vanalar konulmuştur. İletim biriminde ana boru; Ø50 PE-6 atm, manifold borusu; Ø32 PE-6 atm. ve lateral için Ø16 PE damla-sulama borusu tercih edilmiştir. Sistem için 152 kPa basınçta çalışarak 2.6 L/h kapasiteli damlatıcı debileri ve 50 cm mesafeli damlatıcılar kullanılmıştır. Uygulanacak hacimsel su içerikleri hesaplanmış ve sayaçlarda denetlenerek konuların vanalarında kontroller yapılarak parsellere uygulanmıştır.



Şekil 3.3. Denemede sulama sistemi

3.1.7. Kullanılan aygıtlar

Araştırmada, A sınıfı buharlaşma kabı (Doorenbos ve Pruitt 1992), ahşaptan yapılmış ızgara ayak, sulama sistemi (damla sulama ekipmanları, su sayaçları, vanalar, manometreler v.b.), bitki ve meyvelerin gövde çaplarının ölçülmesi için kumpas, bitki yüksekliği ve meyve uzunluğunu ölçmek için 5 m'lik metre, toprak nem kapları ve burgudan yararlanılmıştır.

3.1.7.1. A sınıfı buharlaşma kabı

Araştırmada, günlük buharlaşma değerlerinin ölçülmesinde standart A sınıfı buharlaşma kabı kullanılmıştır (Şekil 3.4). A sınıfı buharlaşma kabı, 121 cm çapında, 25.5 cm yüksekliğinde, 2 mm saçıtan yapılmış üstü açık bir silindirden oluşmaktadır (Güngör ve

Yıldırım, 1987). Pan değerlerinin ölçümü için 1/10 mm duyarlı manuel limnimetre kullanılmıştır



Şekil.3.4. Denemede kullanılan A sınıfı buharlaşma kabı

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve analizi

Araştırma alanı topraklarının temel fiziksel ve kimyasal özelliklerini saptamak amacıyla gerekli analizlerin yapılabilmesi için bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır.

Bozulmuş toprak örnekleri, Peterson and Calvin (1965); Benami and Diskin (1965), tarafından verilen sistematik örnek alma esasına göre, önceden belirlenmiş toprak profillerin 60 cm derinliğine kadar 30 cm'lik katmanlar halinde burgularla alınmıştır. Ayrıca nem içeriğini belirlemek amacıyla toprak örnekleri; iki damlatıcının ve iki bitki sıra arasının tam ortasına gelen noktalar kullanılmıştır.

3.2.2. Buharlaşma miktarının ölçülmesi

Günlük buharlaşma miktarının ölçülmesinde A sınıfı buharlaşma kabından yararlanılmıştır. Bu amaçla, günlük buharlaşma miktarı, hassas limnimetre kullanarak dört günde bir saat 08⁰⁰ ölçüm yapılarak belirlenmiştir (Güngör ve Yıldırım, 1987).

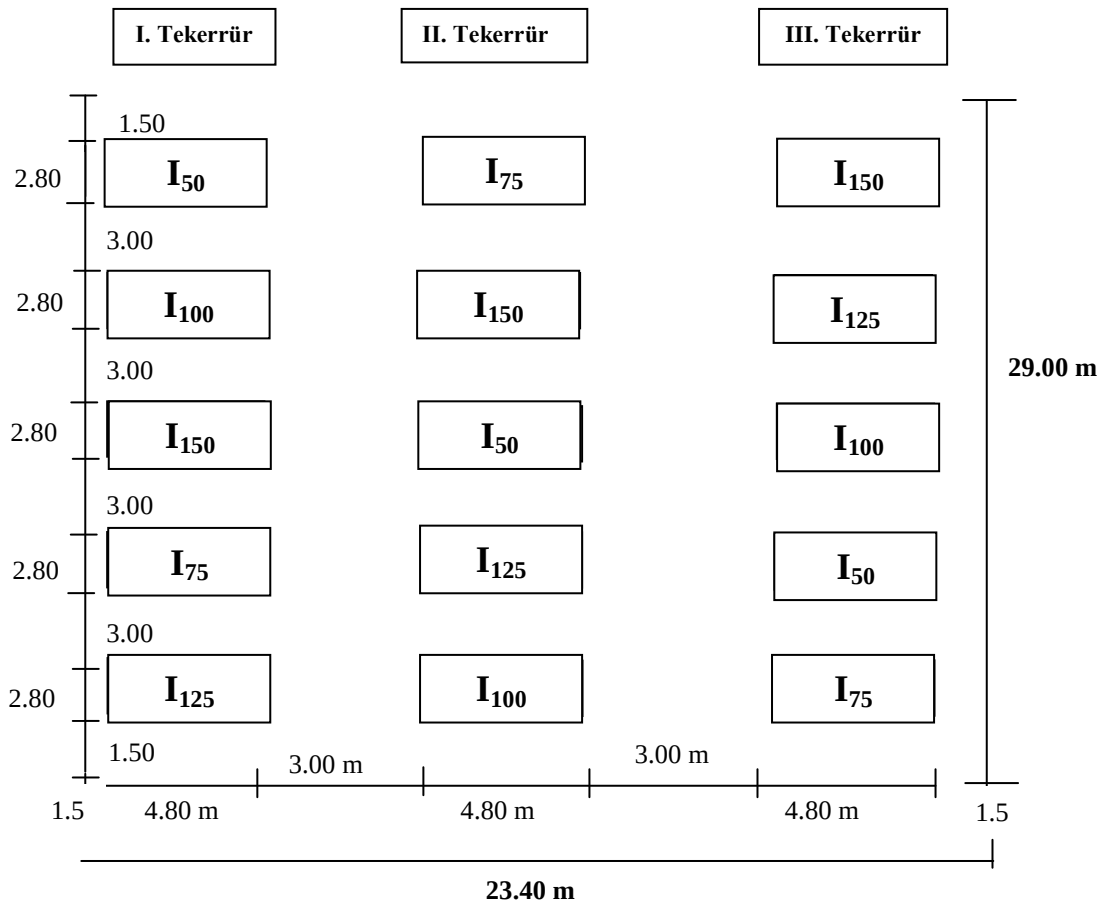
3.2.3. Denemenin düzenlenmesi

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve tek faktörlü olarak kurulmuştur. Deneme düzeni ve parsellerin konulara göre dağılımı Şekil 3.5'te gösterilmiştir. Deneme alanı 29 m x 23.4 m boyutlarında toplam 678.6 m²'dir. Oluşturan 3 tekerrürün her birinde 5 parsel yer almıştır. Her parsel 4 sıra bitki dikilmiş; sıra arası 70 cm ve sıra üzeri mesafe 60 cm olacak şekilde uygulanmıştır. Parsel alanı; 2.80 m x 4.80 m = 13.44 m²'dir. Parsellerin düzenlenmesi sırasında farklı konu uygulamalarından meydana gelebilecek yan etkileri önlemek amacıyla parseller ve tekerrürler arasını 3.0'er m boşluk bırakılmıştır.

Çizelge 3.5. Araştırmada incelemeye alınan sulama konuları

Sulama seviyesi	Konu simgeleri
k _{cp1} :0.50	I ₅₀
k _{cp2} :0.75	I ₇₅
k _{cp3} :1.00	I ₁₀₀
k _{cp4} :1.25	I ₁₂₅
k _{cp5} :1.50	I ₁₅₀

Araştırmada sulama aralığı 4 gün seçilmiş olup, 5 farklı sulama seviyesinden meydana gelen konular; $k_{cp1}:0.50$ (%50); $k_{cp2}:0.75$ (%75); $k_{cp3}:1.00$ (%100); $k_{cp4}:1.25$ (%125); ve $k_{cp5}:1.50$ (%150) şeklinde olarak yürütülmüştür (Çizelge 3.5). Sulamada $k_{cp3}:1.00$ (%100) sulama seviyesi kontrol parseli olarak adlandırılmıştır.



Şekil 3.5. Deneme planı ve uygulanan sulama miktarları

3.2.4. Tarımsal işlemler

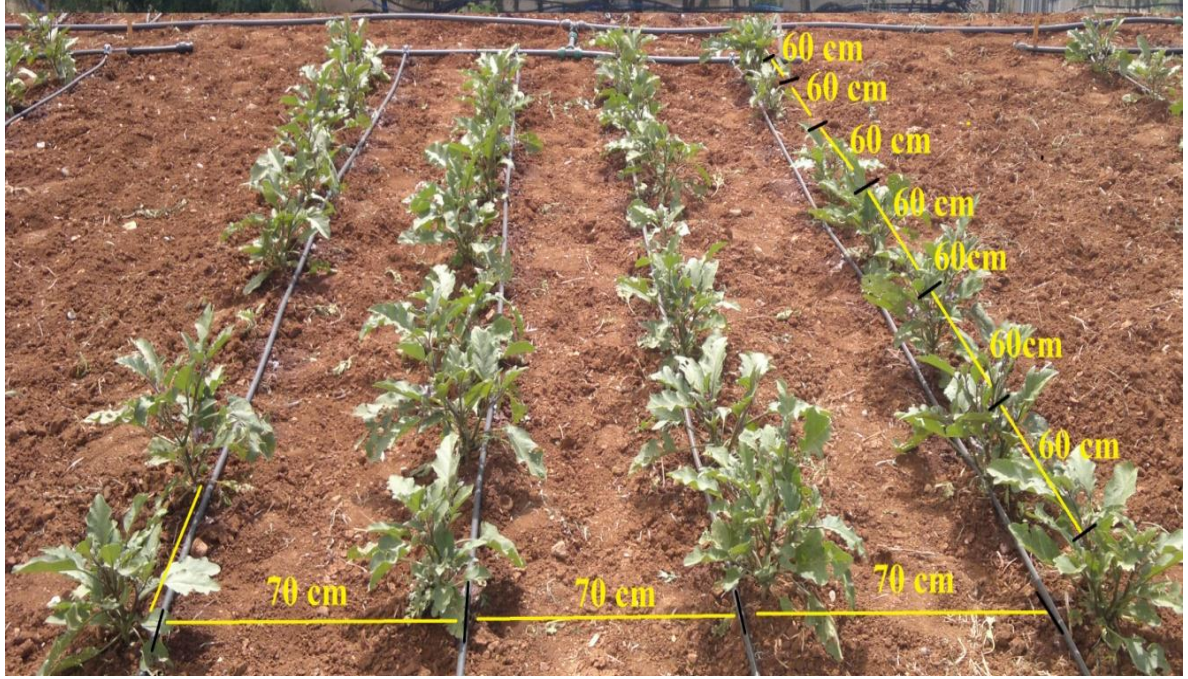
Araştırmanın yapılacağı arazi her yıl yapılan denemelerden sonra 30-40 cm pullukla sürülmüş olup kış mevsimini bu şekilde geçirmiştir. Arazi, bu şekilde ilkbahara kadar bırakılmış ve ilkbaharda toprak işleme tavına geldiğinde tekrar pullukla işlenmiştir. Toprağın keseklenmesini önlemek amacıyla, araziye diskaro çekilmiş ve tırmık ile yüzeyi kabaca tesviye edilmiştir, tapanla düzeltilerek hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.6). Damla-sulama sistemi kurulmuş ve Nisan'ın üçüncü haftasında fideler dikilmiştir (Şekil 3.7). Fidler belli bir boya gelirken (çiçeklenme dönemi) arazi dikim şeklini açık olarak görülmektedir (Şekil 3.8).



Şekil 3.6. Deneme alanı tarım makinesi ile işlenirken



Şekil 3.7. Deneme alanında patlıcan fidelerinin dikilmesi



Şekil 3.8. Deneme alanında patlıcan fidelerinin dikilmesinden sonar bir görüntü

3.2.4.1. Gübreleme, çapalama ve ilaçlama

Denemede dekara saf olarak 20 kg azot (N), 10 kg fosfor (P_2O_5) ve 20 kg potasyum (K_2O) gelecek şekilde gübre uygulanmıştır. Azotlu gübrenin yarısı dikimle birlikte kalan yarısı ise iki eşit parçaya bölünerek ilk çiçeklenmede ve ilk meyve oluşumunda uygulanmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Deneme alanında gübre uygulanması

Denemede yabancı otlarla mücadele, mekanik-çapalama yöntemiyle yapılmıştır (Şekil 3.10). Bitkinin gelişmesi ve havalanması için ilk ay içinde iki kez yabancı ot için ve bir kezde boğaz doldurma için çapalama gerçekleştirilmiştir. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünün uzmanlarının önerileri doğrultusunda diğer kimyasal mücadele gerektiren işlemlerde (yaprak biti, akar v.b. zararlılara karşı) uygun zirai mücadele ilaçları kullanılarak uygulama gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.10. Deneme alanında yabancı otlara karşı çapalamanın yapılması



Şekil.3.11. Deneme alanında zararlılara karşı ilaç uygulanması

3.2.5. Sulama yöntemi ve uygulanması

Araştırmada damla-sulama yöntemi kullanılmıştır. İlk sulamada topraktaki mevcut nemi tarla kapasitesine getirecek kadar sulama suyu uygulanmış ve sonrasında fide kök sistemi gelişinceye kadar üç hafta boyunca tüm konulara eşit miktarlarda sulama suyu verilmiştir. Bitkilerin araziye uyumu sağlandıktan sonra sulama konularına geçilmiştir.

Sulama suyu miktarının hesaplanmasında James ve ark. (1982)'te verilen açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanılmış ve aşağıda verilen eşitlik kullanılmıştır.

$$I = A \times \sum E_p \times k_{cp} \times P \text{ eşitlikte;} \quad (1)$$

Eşitlik 1'de, I; parsele uygulanan sulama suyu (L), A; parsel alanı (m²), E_p; sulama aralığındaki birikimli Class A Pan buharlaşma miktarı (mm), k_{cp}; seçilen Pan katsayısı, P; örtü yüzdesi (%) dir. P değeri %100 kullanılmıştır. Deneme parsellerinde ilk sulama 90 cm toprak profilindeki elverişli suyun % 35 düzeyine düştüğünde yapılmış ve mevcut suyu tarla kapasitesine getirecek kadar sulama suyu uygulanmıştır. Sonraki sulamalarda; eşitlik 1 kullanılmış ve sulama aralığı 4 gün alınmıştır.

3.2.6. Mevsimlik bitki su tüketiminin belirlenmesi

Araştırmaya alınan konulara ilişkin mevsimlik bitki su tüketimi değerlerinin belirlenmesinde, James ve ark. (1982) tarafından verilen su dengesi eşitliği yöntemi uygulanmıştır. Buna göre:

$$ET_a = I + P + C_r - D_p - R_f \pm \Delta S \quad (2)$$

Eşitlik 2'de; ET_a: Bitki su tüketimi (mm), I: Sulama suyu (mm), P: Etkili yağış (kg/m²), C_r: Kapılar yükselme (mm), D_p: Derine sızma (mm), R_f: Yüzey akış kayıpları (mm), ΔS: Toprak profilindeki nem değişimi (mm) dir. Çalışma alanı, derin drenaj ve tuzluluk sorunu olmayan bir yapıya sahip olduğu için, taban suyundan kapılar su yükselmesi ve damla sulama sistemi ile sulama yapılacağından yüzey akışı söz konusu değildir. Bu nedenle C_r ve R_f değerleri hesaplamalarda dikkate alınmamıştır. Toprak profilinde tutulan su miktarı (mm), bitki gelişim dönemi başlangıcında ve sonundaki nem miktarı farkından yararlanılmıştır.

3.2.7. Bitki gelişimine ilişkin gözlemler ve ölçümler

Araştırma süresince yapılan gözlem ve ölçümler aşağıda verilen esaslar doğrultusunda yapılmıştır.

3.2.7.1. Bitki boyu

Bitki boyu ölçümleri; değerlendirmeye alınan bitkiler üzerinde yapılmıştır. Bitki boyu, ana gövdenin kök boğazından, büyüme noktasının ucuna kadar olan yükseklik olarak ölçülmüştür. Ölçümler, dönem içerisinde 11 kez yinelenmiştir. Ve 2 m uzunluğunda ahşaptan yapılmış ölçü çubukları kullanılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil.3.12. Deneme alanında bitki boyunun ölçülmesi

3.2.7.2. Bitki gövde çapı

Bitki gövde çapı ölçümlerinde, değerlendirmeye alınacak olan bitkilerden faydalanılmıştır. Gövde çapı ölçümleri ana gövde de ve kök boğazından 5 cm yükseklikten ölçülmüştür. Yapılan ölçümler, dönem içerisinde 11 kez yapılmıştır. Ölçümler mekanik kumpas ile yapılmıştır.

3.2.7.3. Bitki başına verim

İlk hasattan son hasada kadar ağırlık olarak elde edilen verim (kg), parsel içinde değerlendirmeye alınan bitki sayısına bölünerek, ağırlık olarak bitki başına toplam verim (kg/bitki) bulunmuştur.

3.2.8. Meyve gelişimine ilişkin gözlemler ve ölçümler

3.2.8.1. Meyve ağırlığı

Denemede yapılan her hasatta her bir parseli temsil edecek 12 meyve seçilmiştir. Seçilen meyveler, hassas terazi yardımıyla tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Denemede hasat edilen patlıcan meyvelerinin hassas terazide tartılması

3.2.8.2. Meyve çapı

Meyve ağırlığını belirlemede kullanılan meyveler üzerinde çap ölçümleri yapılmıştır. Çap ölçümleri, meyvelerin en geniş yerinden olacak şekilde kumpasla ölçülmüştür (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Denemede hasat edilen patlıcan meyvelerinin kumpas ile çapının ölçülmesi

3.2.8.3. Meyve uzunluğu

Meyve ağırlığının belirlendiği meyvelerde, meyve uzunlukları da belirlenmiştir. Meyve uzunluğu belirlenirken, meyvenin en uç noktasından sap başlangıcına kadar olan kısım ölçülmüştür. Ölçümlerde sap uzunlukları dahil edilmemiştir.



Şekil 3.15. Denemede hasat edilen patlıcan meyvelerin ölçüm değerlerin yazılması

3.2.8.4. Pazarlanabilir verim

İyi nitelikte olan patlıcan meyveleri I. kalite, ki bunlar; ürünün şekil ve renk bozukluğu 4 mm²'yi geçmeyen meyveler olduğu TS 1255'de bildirilmektedir (Anonymous, 1988).

3.2.8.5. Pazarlanamaz verim

Meyveler çeşide has olgunluğa gelince hasad edilerek her parselden elde edilen ürünler sayı ve ağırlık olarak ayrı ayrı belirlenmiştir. Şekil ve renk bozukluğu 4 mm²'yi geçen güneş yanıklığı, yara ve berelere sahip meyveler II. kaliteye sahip meyveler ıskarta meyveler olarak TS 1255'e göre sınıflandırılmıştır (Anonymous, 1988).

3.2.8.6. Toplam verim

Parselden çıkan meyvelerin tamamının ağırlıkları ölçülmüştür. Her parselin toplam verimi ayrı ayrı hesaplanmıştır. İlk hasadın yapıldığı tarih başlangıcından başlayarak son hasat tarihine kadar kaydedilmiştir.



Şekil 3.16. Deneme alanında verim değerlerine bakılırken

3.2.8.7. Klorofil indeks değeri

Her parselden tesadüfi olarak belirlenen 6 bitki üzerinden klorofil index değeri alınarak ölçüm değerleri yapılmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Deneme alanında klorofil indeks değeri ölçülürken

3.2.9. Su kullanım randımanı

Su kullanım randımanları (WUE), sulama yöntemlerinin karşılaştırılmasında ve sulama programlarının değerlendirilmesinde kullanılan ölçütlerden birisidir (Tanner and Sinclair, 1983). Ele alınan farklı sulama konuları ve sulama suyu kısıntılarının karşılaştırılarak en uygun sulama programının belirlenmesinde sulama suyu ve su kullanım randımanları değerlerinden yararlanılmıştır. Sudan yararlanma oranı olarak da ifade edilen su kullanım randımanı değerleri, her bir sulama konusuna ait elde edilen verimlerinin, mevsimlik bitki su tüketimine oranı olarak ifade edilen ve aşağıda verilen eşitlik ile hesaplanmıştır (Howell ve ark., 1990). Buna göre;

$$WUE = \frac{Y}{ET} \text{ dir.} \quad (3)$$

Eşitlik 3'te;

WUE = Toplam su kullanım randımanı (kg/m³)

Y = Meyve verimi (kg/da)

ET = Mevsimlik bitki su tüketimi (mm)'dir.

Diğer taraftan deneme konularına uygulanan sulama suyu ve elde edilen verimlerine göre de sulama suyu kullanım randımanı değerleri elde edilmiştir (Howell ve ark., 1990).

$$IWUE = \frac{Y}{I} \text{ dir.} \quad (4)$$

Eşitlik 4'te;

IWUE=Sulama suyu kullanım randımanı (kg/m³)

Y= Meyve Verimi (kg/da)

I=Uygulanan sulama suyu (mm)'dir.

3.2.10. İstatistiksel analizler

Deneme konularından elde edilen verim ve verim parametreleri arasındaki farklılıkların önem düzeyinin belirlenmesinde varyans analizi, farklılıkların sınıflandırılmasında ise LSD testi kullanılmıştır. Varyans analizi ve LSD testi, bu amaç için geliştirilmiş MSTAT-C bilgisayar paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

3.2.11. Patlıcan bitkisinin fenolojik gözlemlerine ilişkin sonuçlar

Fideler deneme parsellerine dikildikten sonra Çizelge 4.1’de ki gözlemler ve tarihleri kaydedilmiştir. Ayrıca, günlük buharlaşma değerleri A sınıfı buharlaşma kabından sulamalardan önce belirlenip kaydedilmiş ve uygulanmıştır.

Çizelge 3.6. Deneme süresince kaydedilen gözlemler

Gözlem ve Ölçümler	Tarih	Açıklama
Fidelerin dikilmesi	20.04.2014 (DSG: 0)	Dekara saf olarak 10’ar kg N, P ₂ O ₅ ve 20 K ₂ O gübresi verilmiştir.
Sulama programının başlaması	15.05.2014 (DSG:2 5)	
İlk çiçeklerin görülmesi	20.05.2014 (DSG: 30)	5 azot (N) kg uygulanmış,
İlk meyvelerin görülmesi	26.05.2014 (DSG: 36)	5 azot (N) kg uygulanmıştır.
%50 Çiçeklenme	28.05.2014 (DSG: 38)	
İlk hasat	16.06.2014 (DSG: 47)	
Son hasat	14.10.2014 (DSG: 143)	
İlaçlama (Fungusit)	20.04.2014 (DSG: 0)	Fungusit ilacı uygulandı (Aktif maddesi %50 Captan). Koruyucu ve tedavi edici özellikte bir fungusittir.
İlaçlama (Akarist)	10.05.2014 (DSG: 20)	Yaprak biti ilacı uygulandı (Aktif maddesi 25g/L Deltamethrin). Ani etkilidir.
	20.06.2014 (DSG: 61) 15.07.2014 (DSG: 86)	Trips ilacı uygulandı (Aktif maddesi 25g/L Deltamethrin). 2 defa uygulanmıştır. Aynı zamanda bu mücadele beyaz-sinek zarar-lısını da yok etmiştir. Ayrıca beyaz-sinek için ileriki tarihte de gerek duyulduğunda ilaçlama yapılmıştır.
	25.06.2014 (DSG: 66) 20.07.2014 DSG: 91) 15.08.2014 (DSG: 117)	Kırmızı örümcek ilacı uygulanmıştır (Aktif maddesi 110g/L Etoxazole). Yumurta, lar-va ve nimflere karşı 3 kez uygulanmıştır.

*DSG: Dikimden Sonraki Gün (Dikim sonrası gün sayısı)



Şekil 3.18. Fidelerin deneme alanına dikilmesi



Şekil 3.19. Henüz reseptif hale gelmemiş çiçek (solda) ve reseptif aşamasındaki çiçek (sağda)



Şekil 3.20. Dikim öncesi taban gübresinin uygulanması



Şekil 3.21. Deneme alanında ilk meyvenin görülmesi

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Patlıcan bitkisinin fenolojik gözlemlerine ilişkin sonuçlar

Fideler deneme parsellerine dikildikten sonra Çizelge 4.1’de ki gözlemler ve tarihleri kaydedilmiştir. Ayrıca, günlük buharlaşma değerleri A sınıfı buharlaşma kabından sulamalardan önce belirlenip kaydedilmiş ve uygulanmıştır.

Çizelge 4.1. Deneme süresince kaydedilen gözlemler

Gözlem ve Ölçümler	Tarih	Açıklama
Fidelerin dikilmesi	20.04.2014 (DSG: 0)	Dekara saf olarak 10’ar kg N, P ₂ O ₅ ve 20 K ₂ O gübresi verilmiştir.
Sulama programının başlaması	15.05.2014 (DSG:2 5)	
İlk çiçeklerin görülmesi	20.05.2014 (DSG: 30)	5 azot (N) kg uygulanmış,
İlk meyvelerin görülmesi	26.05.2014 (DSG: 36)	5 azot (N) kg uygulanmıştır.
%50 Çiçeklenme	28.05.2014 (DSG: 38)	
İlk hasat	16.06.2014 (DSG: 47)	
Son hasat	14.10.2014 (DSG: 143)	
İlaçlama (Fungusit)	20.04.2014 (DSG: 0)	Fungusit ilacı uygulandı (Aktif maddesi %50 Captan). Koruyucu ve tedavi edici özellikte bir fungusittir.
İlaçlama (Akarist)	10.05.2014 (DSG: 20)	Yaprak biti ilacı uygulandı (Aktif maddesi 25g/L Deltamethrin). Ani etkilidir.
	20.06.2014 (DSG: 61) 15.07.2014 (DSG: 86)	Trips ilacı uygulandı (Aktif maddesi 25g/L Deltamethrin). 2 defa uygulanmıştır. Aynı zamanda bu mücadele beyaz-sinek zararlısını da yok etmiştir. Ayrıca beyaz-sinek için ileriki tarihte de gerek duyulduğunda ilaçlama yapılmıştır.
	25.06.2014 (DSG: 66) 20.07.2014 DSG: 91) 15.08.2014 (DSG: 117)	Kırmızı örümcek ilacı uygulanmıştır (Aktif maddesi 110g/L Etoxazole). Yumurta, larva ve nimflere karşı 3 kez uygulanmıştır.

*DSG: Dikimden Sonraki Gün (Dikim sonrası gün sayısı)



Şekil 4.1. Fidelerin deneme alanına dikilmesi



Şekil 4.2. Henüz reseptif hale gelmemiş çiçek (solda) ve reseptif aşamasındaki çiçek (sağda)



şekil 4.3. Dikim ncesi taban gübresinin uygulanması



şekil 4.4. Deneme alanında ilk meyvenin görülmesi

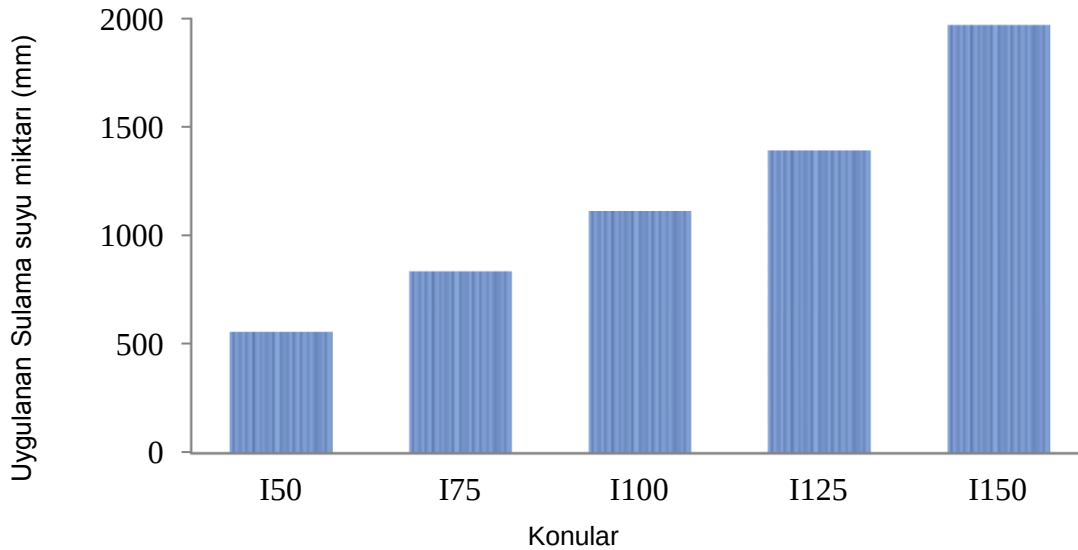
4.2. Sulama Suyu Miktarına İlişkin Sonuçlar

Deneme konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarları Çizelge 4.2.'de verilmiştir. İlk konulu sulama, dikimden 3 hafta sonra 15.05.2014 (DSG 25) tarihinde başlanmış ve son hasada (14.10.2014'te (DSG:143)) kadar devam edilmiştir. İlk sulamada, toprak profilinin 60 cm derinliğini tarla kapasitesine getirecek kadar sulama suyu uygulanmıştır. Yetiştirme dönemi boyunca 4 günde bir olmak üzere toplam 38 sulama gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 4. 2. Deneme konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarları (mm)

Konu	Sulama suyu miktarları (mm)
I ₅₀	557
I ₇₅	836
I ₁₀₀	1 114
I ₁₂₅	1 393
I ₁₅₀	1 671

Çizelge 4.2.'den de görüleceği gibi, uygulanan sulama suyu miktarları k_{cp} katsayılarına bağlı olarak değişirken, sulama aralığında ise değişim söz konusu değildir. Sulama aralığı 4 gün olarak sabit alınmıştır. En fazla sulama suyu uygulanan konu, 1 671 mm ile en yüksek k_{cp} katsayısına sahip olan I₁₅₀ konusudur. En az sulama suyu uygulanan konu ise; 557 mm ile en düşük k_{cp} katsayısına sahip olan I₅₀ konusudur (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Deneme konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarları (mm)

4.3. Bitki Su Tüketimine İlişkin Sonuçlar

Sulama konularında mevsimlik su tüketimi değerleri konulara bağlı olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Deneme konularına uygulanan mevsimlik su tüketim miktarları (mm)

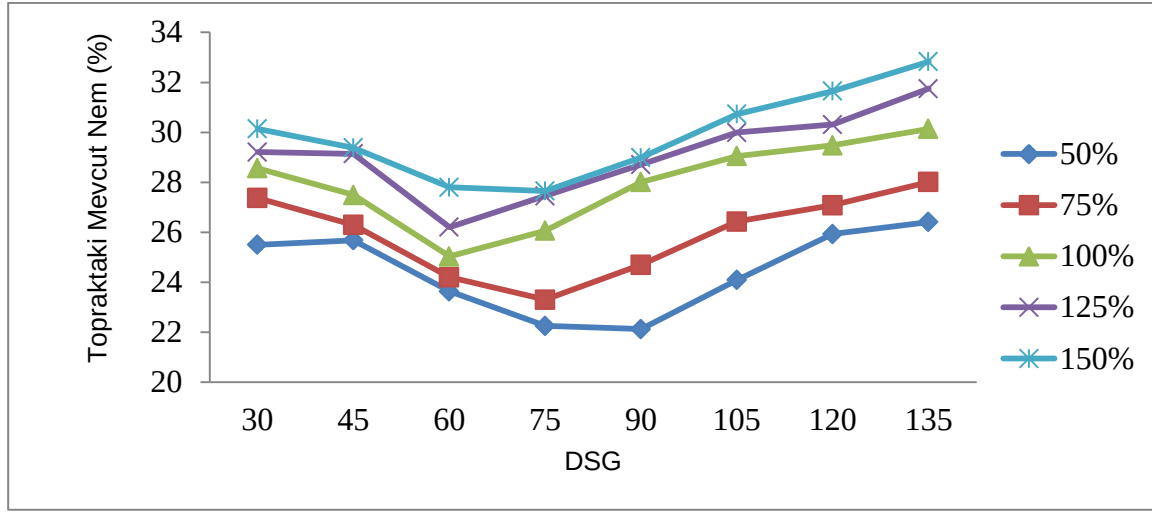
Konu	Mevsimlik su tüketim miktarı (mm)
I ₅₀	758
I ₇₅	939
I ₁₀₀	1 132
I ₁₂₅	1 250
I ₁₅₀	1 347

Yukarıdaki tabloda (Çizelge 4.3) da görüleceği gibi, elde edilen farklı su tüketim sonuçlarının; iklim, uygulanan sulama programları ve bölge özelliklerinden kaynaklandığı söylenebilir.

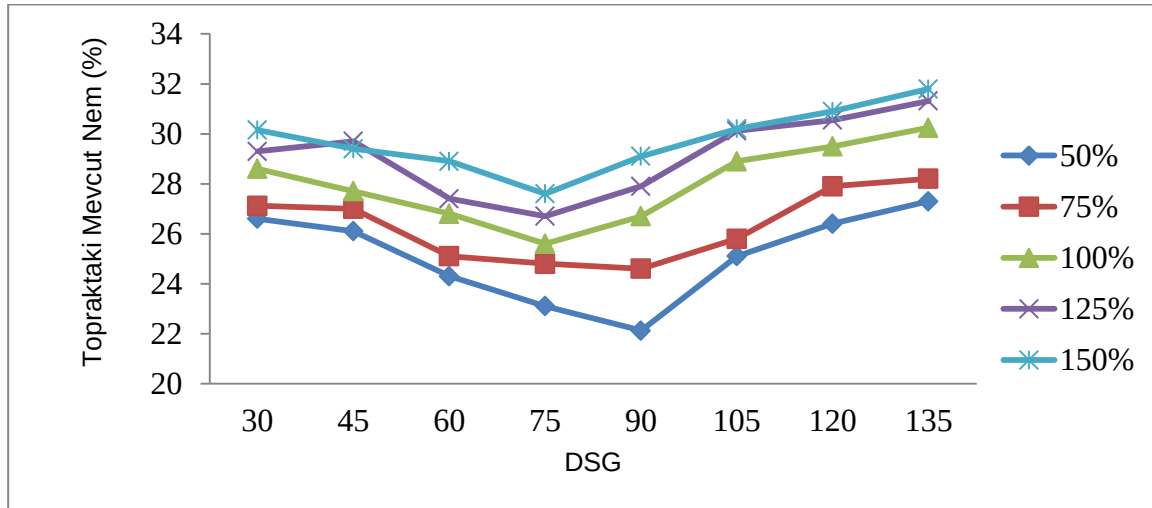
Mevsimlik bitki su tüketimi değerleri; konulara uygulanan sulama suyu, ekim ve hasattaki nem miktarına bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Bilindiği gibi, bitki su tüketiminde, yağışın önemli düzeyde etkili olmasına rağmen, sulama sezonu boyunca deneme alanına yağış düşmemiştir. Anılan çizelgeden de görüleceği gibi, mevsimlik bitki su tüketimi değerleri, uygulanan sulama suyu miktarları arttıkça artmıştır. Mevsimlik bitki su tüketimi değerleri, her uygulamada birbirinden farklılık göstermiş ve en yüksek değer I₁₅₀ konusundan 1 347 mm ve en az değer; 758 mm ile I₅₀ konusundan elde edilmiştir.

4.4. Sulamalar Öncesi Toprak Nemi

Topraktaki nem miktarı, hava sıcaklığı arttıkça azalmaya başlamıştır. Söz konusu azalma, en yoğun 0-30 ve 0-60 cm'lik toprak profillerinde gözlenmiştir. Elverişli nem, Haziran ayının başında azalmaya başlamış ve bu azalış Ağustos ayı sonuna kadar devam etmiştir. Elverişli nem, sulama suyu katsayısına (k_{cp}) bağlı olarak değişim göstermiştir. k_{cp} değerinin azalması ile toprakta tutulan nem içeriğinde de, azalmalar daha fazla gerçekleşmiştir. En yüksek düşüşler I₅₀ konusunda gözlenmiştir. Patlıcan bitkisi su ihtiyacını; toprağın 60 cm derinliğe kadar olan profil neminden karşılamıştır.



Şekil 4.6. Sulamalar öncesi topraktaki nem değişimleri (0-30 cm)



Şekil 4.7. Sulamalar öncesi topraktaki nem değişimleri (30-60 cm)

4.5. Verim Sonuçları

Araştırma konularından elde edilen verim değerleri Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, en yüksek verim I_{150} konusundan 8 311 kg/da olarak gerçekleştirmiştir. En düşük verim ise; su stresin gözlendiği konu olan I_{50} konusunda 3 325 kg/da olarak gerçekleştirmiştir. Verimdeki düşmeler, su seviyesinin (k_{cp} katsayısının) azalmasıyla paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.4. Araştırma konularında elde edilen verim değerleri (kg/da)

Konular	Ortalama Verim (kg/da)
I ₅₀	3 325
I ₇₅	4 358
I ₁₀₀	5 659
I ₁₂₅	7 155
I ₁₅₀	8 311

Deneme yılında sulama konularında, elde edilen verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	116 292	3.3575 ns
Su seviyesi	4	12 270 898	354.2727 **
Hata	8	34 637	
Genel	14	12 421 827	

ns : Fark önemsizdir

* : %5 olasılık seviyesinde önemli

** : %1 olasılık seviyesinde önemli

Çizelge 4.5.'te izleneceği gibi varyans analiz sonucuna göre, verim bakımından sulama seviyeleri arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre su seviyesinin, verim değerlerinde meydana getirdiği farklılığı belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Araştırma konularında elde edilen verim değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması

Faktör	Konular	Verim (kg/da)
Su seviyesi	I ₅₀	3 325 e
	I ₇₅	4 358 d
	I ₁₀₀	5 659 c
	I ₁₂₅	7 155 b
	I ₁₅₀	8 311 a

LSD testine göre %1 düzeyinde oluşan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir

Su seviyeleri açısından verimler incelendiğinde, 3 325-8 311 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4.6). Su seviyelerinin verim üzerine önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. Sulama seviyesi yüksek olan I_{50} konusunda verim 8 311 kg/da gerçekleşirken, düşük olan I_{50} konusundan 3 325 kg/da olarak elde edilmiştir. Yapılan değerlendirmelere göre, patlıcanın veriminin artırılmasında, damla sulama ve su düzeyinin de oldukça önemli olduğu tespit edilmiştir. Su kısıtının yaşanmadığı lokasyonlar da sulama suyu uygulanan I_{150} konusunun uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Genel olarak patlıcan verimi değerlendirildiğinde, konulara ilişkin sonuçlar; farklı araştırmacıların bulguları ile paralellik veya yakınlık olduğu görülmektedir (Çizelge 4.6). Ancak, çeşit seçimi, yetiştiricilikte üreticinin bilgi ve becerisi, iklim ve toprağın bünyesi suyun etkin kullanımına yön vermektedir

Çizelge 4.7. Araştırma konularında elde edilen verim değerlerinin, diğer araştırmacıların verimleriyle karşılaştırması

Araştırmacı	Verim
Kara ve ark. (1996)	9 080 – 10 850 kg/da
Ertek ve ark. (2002)	5 145 – 6 180 kg/da
Kırnak ve ark. (2002)	4 320 – 6 050 kg/da
Aujlo ve ark. (2006)	3 650 – 10 310 kg/da
Ertek ve ark. (2006)	1 110 – 3 400 kg/da
Lovelli ve ark. (2007)	580 – 4 820 kg/da
Dutta ve Tafadar (2008)	2 640 – 5 470 kg/da
Karam ve ark. (2009)	1 300 – 3 380 kg/da
Şeygiğit ve ark. (2011)	3 700 – 5 300 kg/da

4.5. Su Kullanım Randımanı

Konuların çıktılardan elde edilen sulama suyu ve su kullanım randımanı, Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi sulama suyu kullanım randımanı (IWUE) 4.97-5.97 kg/m³; su kullanım randımanı (WUE) değerleri 4.39-6.17 kg/m³ arasında değişmiştir. Sulama suyu kullanım randımanı (IWUE), en yüksek I_{50} konusunda 5.97 kg/m³ ve en düşük 4.97 kg/m³, I_{150} konusunda belirlenmiştir. Su kullanım randımanı (WUE), en yüksek I_{150} konusunda 6.17 kg/m³ ve en düşük 4.39 kg/m³, I_{50} konusunda saptanmıştır.

Çizelge 4.8. Damla sulama sisteminde belirlenen su kullanım randıman değeri

Konular	IW (mm)	ET (mm)	Verim (kg/da)	IWUE (kg/m ³)	WUE (kg/m ³)
I ₅₀	557	758	3 325	5.97	4.39
I ₇₅	836	939	4 358	5.21	4.64
I ₁₀₀	1 114	1 132	5 659	5.08	5.00
I ₁₂₅	1 393	1 250	7 155	5.14	5.72
I ₁₅₀	1 671	1 347	8 311	4.97	6.17

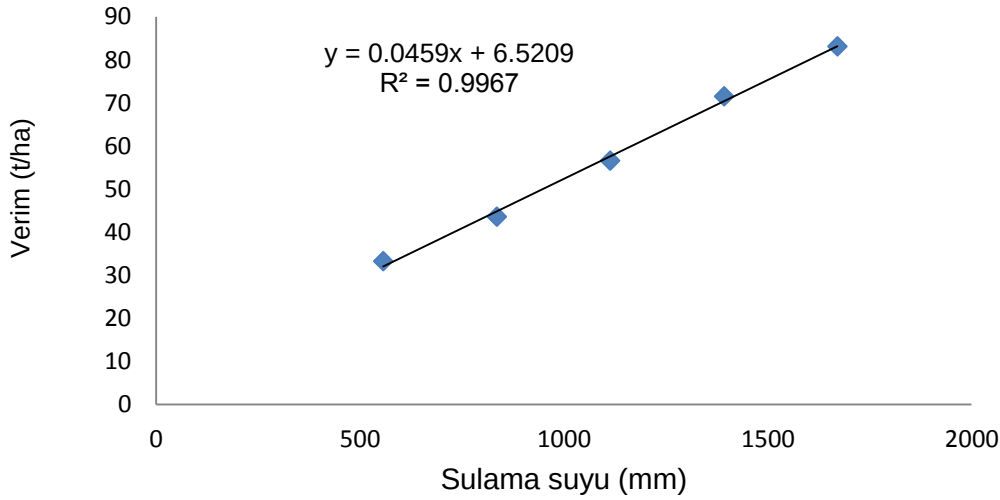
Genel bir değerlendirilme yapıldığında, su kullanım randımanına ilişkin sonuçlar farklı araştırmacıların bulguları ile kıyaslandığında; yakın değerler paralel olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9). Fakat çeşit seçimi, iklim ve toprağın bünyesi, suyun etkin kullanımı ayrıca yön vermektedir.

Çizelge 4.9. Araştırma konularında elde edilen IWUE ile WUE değerlerinin, diğer araştırmacıların bulgularıyla kıyaslanması

Araştırmacı	Verim
Kara ve ark. (1996)	WUE: 4.2 – 5.3 kg/m ³
Ertek ve ark. (2002)	IWUE: 8.6 – 12.5 kg/m ³
Kırnak ve ark. (2002)	WUE: 4.2 – 5.3 kg/m ³
Ertek ve ark. (2006)	IWUE: 1.96 – 3.7 kg/m ³
Ertek ve ark. (2006)	WUE: 1.96 – 3.4 kg/m ³
Lovelli ve ark. (2007)	IWUE: 3.9 – 10.3 kg/m ³
Lovelli ve ark. (2007)	WUE: 1.4 – 1.8 kg/m ³
Dutta ve Tafadar (2008)	WUE: 4.4 – 16.9 kg/m ³

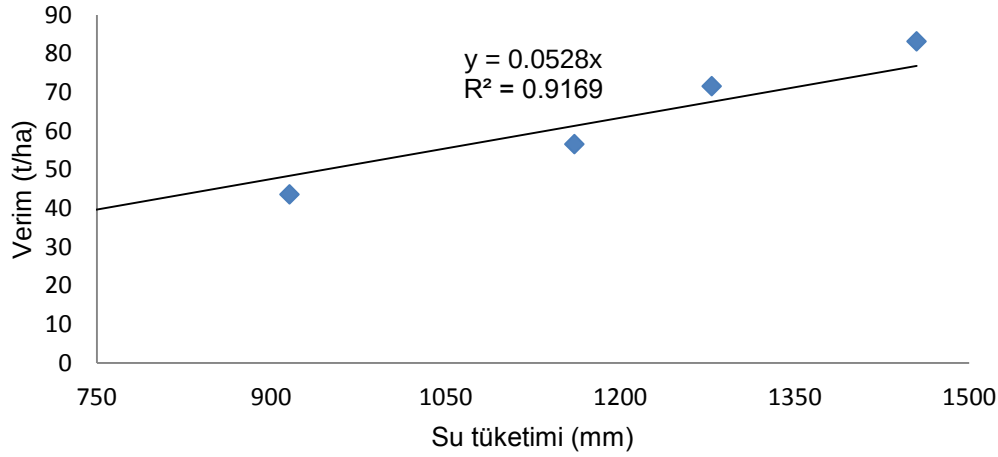
4.6. Su-Verim İlişkisi Sonuçları

Deneme konularına uygulanan sulama suyu ve su tüketim değerleri ile verim arasındaki ilişkileri tanımlayan su-verim fonksiyonları belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Şekil 4.8. ve Şekil 4.9.'da verilmiştir.



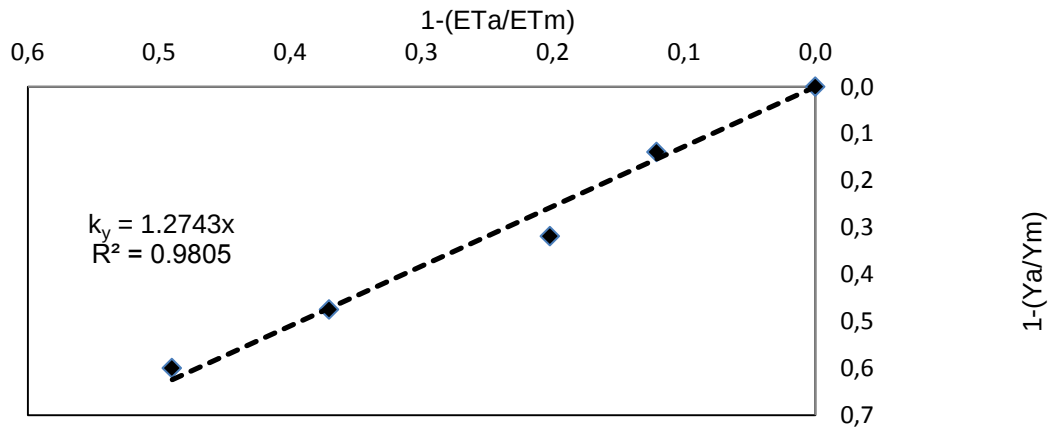
Şekil 4.8. Sulama suyu-verim ilişkisi

Yukarıda şekilde görüleceği gibi, uygulanan sulama suyu ile verim arasında doğrusal ilişki elde edilmiştir. Patlıcan bitkisi suya oldukça duyarlı bir bitkidir. Şekilde de görüldüğü gibi verilen su miktarı artıkça verim artışı linear olarak gerçekleşmiştir. $R^2=0.99$ olması da suyun, meyve veriminin artmasında doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. Bölgede yapılan araştırmalar; Harran Ovasında; Kara ve ark. (1996), sulama suyu 2550 mm elde edilmiştir. Van yöresin; Ertek ve ark. (2002), sulama suyu 580 mm olarak bulmuştur. Tok ve Eylan (1996) sulama suyu miktarları damla sulamada 369 -779 mm; karıkta 423 - 868 mm arasında elde etmiştir. Eliades (1992) sera koşullarında patlıcanın su gereksinimini 565 mm olarak belirlemiştir. Baştuğ ve ark. (1995), sulama suyu miktarları 389-632 mm arasında değişmiştir. Çevik ve ark. (1996), Çukurova koşullarında serada yaptıkları çalışmada, açık su yüzeyi buharlaşma değerlerini kullanarak patlıcan bitkisine uyguladıkları sulama suyu yıllara ve konulara göre 246-630 mm arasında değişmiştir. Aujla ve ark. (2006), Hindistan koşullarında yapmış olduğu patlıcan denemesin de sulama suyu miktarı 413-846 mm arasında saptanmıştır. Ertek ve ark. (2006), Açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden faydalanarak, bitki katsayısını (pan değeri) saptamaya çalışırken, sulama suyu miktarını: 372 – 689 mm elde edilmiştir.



Şekil 4.9. Bitki su tüketimi-verim ilişkisi

Diğer taraftan, Şekil 4.9.'da görüldüğü gibi, bitki su tüketimi ile verim arasında da doğrusal ilişki elde edilmiştir. Su tüketimi ile meyve verimi arasındaki ilişki tıpkı sulama suyu ile meyve verimi arasındaki ilişki gibi olmaktadır. Yine R^2 'si yüksek olup, meyve verimi ile su tüketimin doğrusal bir fonksiyon olarak ortaya koymaktadır. Farklı çalışmalara baktığımızda; Kara ve ark. (1996), Harran Ovasında karık sulama yöntemiyle yürütülmüş olan çalışmada patlıcan bitkisinin su tüketimi 2563 mm olarak saptamışlar. Aujla ve ark. (2006), Hindistan koşullarında yapmış olduğu patlıcan denemesin de su tüketimi 719-1 196 mm arasında bulunmuştur. Ertek ve ark. (2006), Açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden faydalanarak, bitki katsayısını (pan değeri) saptamaya çalışırken, sulama tüketim miktarını: 432 – 689 mm elde edilmiştir. Karam ve ark. (2009), Patlıcanın, tam ve eksik nem ile suyun kullanım etkinliğinin verim üzerindeki etkisinin araştırılması sonucu en yüksek su tüketim değerini 1518 mm olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.10. Verim azalma oranı ilişkisi

Bitki su tüketimi ve verim arasındaki ilişkileri irdelenmenin diğer bir yolu da, oransal su tüketimi açığı ile oransal verim azalışındaki değişimin (k_y) incelenmesidir. Bu amaçla oransal su tüketimi açığı ile oransal verim azalması arasındaki ilişkiler belirlenmiştir (Doorenbos ve Kassam, 1979). Elde edilen eşitlikten görüldüğü gibi, mevsimlik bitki su tüketimi ve verim azalışı arasında yüksek düzeyde ($R^2 = 0.98$) doğrusal bir ilişki saptanmış ve uygulama konuları için verim azalma oranı (k_y) 1.27 olarak belirlenmiştir. Saptanan k_y değerinin 1'den büyük olması bitkinin suya çok duyarlı olduğunu göstermektedir. Bu da bitkinin çok suyla çok verim alacağını göstermektedir. Verim tepki faktörü olan k_y , diğer benzer konularda çalışmış olan araştırmacılar tarafından farklı elde edilen değerler Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

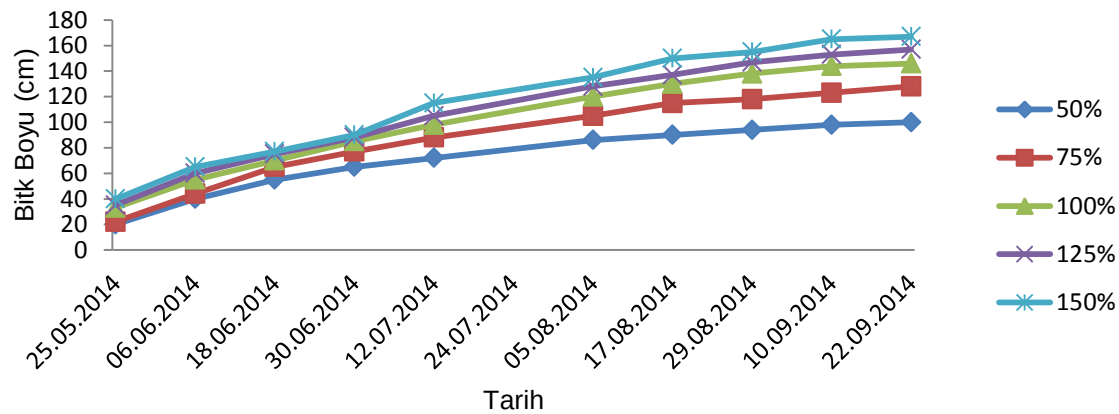
Çizelge 4.9. Araştırmacıların, konularında elde edilen k_y verim tepki faktörün, diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırılması

Araştırmacı	Verim
Doorenbos ve Kassam (1979)	$k_y \leq 1$
Ertek ve ark. (2006)	$k_y \leq 1$
Lovelli ve ark. (2007)	$k_y \leq 1$
Dutta ve Tafardar (2008)	$k_y > 1$
Karam ve ark. (2009)	$k_y > 1$
Kara ve ark. (2010)	$k_y > 1$

4.7. Bitki Gelişimi ile İlgili Sonuçlar

4.7.1. Bitki boyuna ilişkin sonuçlar

Bitki boyları dikimden Ağustos ayının sonuna kadar artış göstermiş, Ağustos ayından sonra devam eden artış, durağan sayılabilecek boyu erişmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.11. Araştırma konularında bitki boy gelişimi

Deneme yılında sulama konularında elde edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	17.1	9.8462 ns
Su seviyesi	4	1 998	1 152.8846**
Hata	8	1.7	
Genel	14	2 017	

ns : Fark önemsizdir

* : %5 olasılık seviyesinde önemli

** : %1 olasılık seviyesinde önemli

Çizelge 4.11.'de izleneceği gibi bitki boyları bakımından sulama seviyeleri arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre su seviyesinin bitki boyu değerlerinde meydana getirmiş olduğu farklı belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış olup, sonuçlar Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Araştırma konularında elde edilen bitki boyu değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması

Faktör	Konular	Bitki boyu (cm)
Su seviyesi	I ₅₀	103.0 e
	I ₇₅	136.7 d
	I ₁₀₀	147.7 c
	I ₁₂₅	159.0 b
	I ₁₅₀	170.3 a

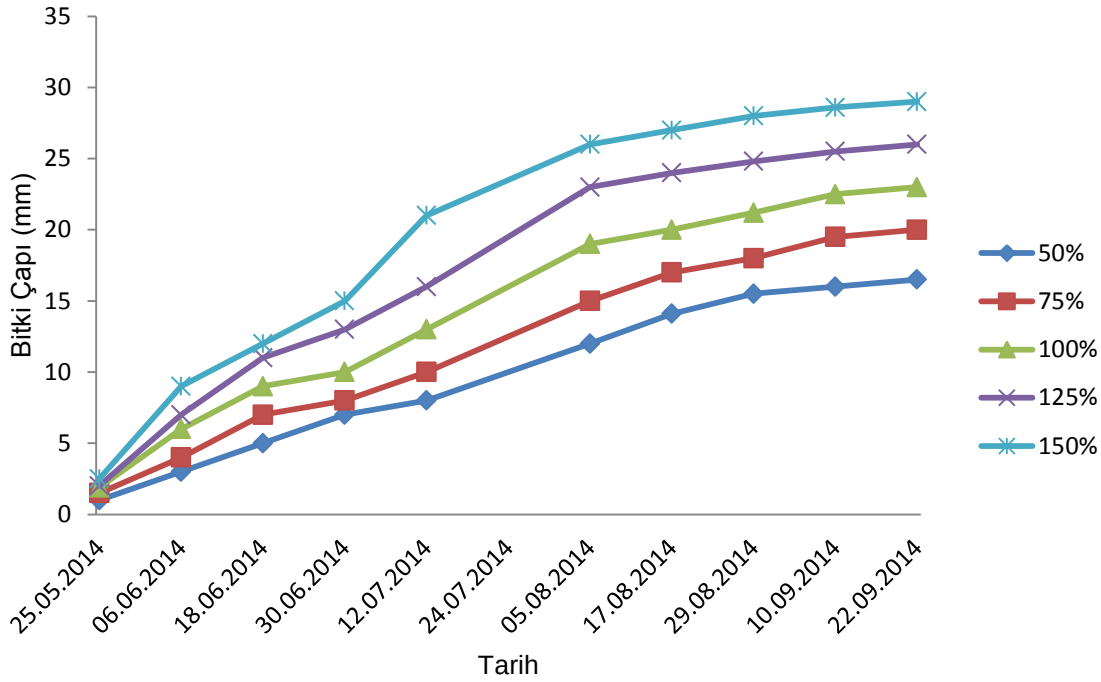
LSD testine göre %1 düzeyinde oluşan gruplar farklı harflerle verilmiştir

Su seviyeleri açısından patlıcan bitkisinin boyu incelendiğinde bunlar 103.0-170.3 cm arasında değiştiği Çizelge 4.12.'de görülmektedir. Bitki boyu üzerine sulama seviyelerinin etkili olduğu saptanmıştır. Su seviyesi yüksek olan I₁₅₀ konusunda bitki boyu 170.3 cm değeri elde edilirken; su seviyesi düşük olan I₅₀ konusunda ki bitki boyu 103.0 cm olarak elde edilmiştir. Genel bir değerlendirilme yapıldığında, bitki boyuna ilişkin sonuçlar farklı araştırmacıların bulguları ile kıyaslandığında; diğer araştırmacının değerlerinden daha yüksek veriler belirlenmiştir. Bunu sebeplerinden bazıları; çeşit seçimi, iklim ve toprağın bünyesi, suyun etkin kullanımı gibi parametrelerden kaynaklanmaktadır. Ertek ve ark. (2006), Açık su

yüzeyi buharlaşma değerlerinden faydalanarak, bitki katsayısını (pan değeri) saptamaya çalışırken, bitki boy uzunlukları: 79.3 – 88.9 cm olarak elde edilmiştir.

4.7.2. Bitki gövde çapına ilişkin sonuçlar

Bitki gövde çapı, bitki boylarında olduğu gibi dikimden Ağustos ayına kadar artış göstermiş olup, Ağustos ayından sonra kısmen artışa geçmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Araştırma konularında bitki çap gelişimi

Deneme yılında sulama konularında elde edilen bitki gövde çapının değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Bitki gövde çapına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	1.67	1.1765 ns
Su seviyesi	4	109.17	77.0588 **
Hata	8	1.42	
Genel	14	112.25	

ns : Fark önemsizdir

* : %5 olasılık seviyesinde önemli

** : %1 olasılık seviyesinde önemli

Çizelge 4.13.'te izleneceği gibi varyans analiz sonucuna göre, bitki gövde çapı bakımından sulama seviyeleri arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre su seviyesinin bitki gövde çapı değerlerinde meydana getirdiği farklılığı ortaya koymak için LSD testi yapıp, sonuçlar Çizelge 4.14.'te sunulmuştur.

Çizelge 4.14. Araştırma konularında elde edilen bitki gövde çap değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması

Faktör	Konular	Bitki gövde çapı (mm)
Su seviyesi	I ₅₀	17.7 d
	I ₇₅	18.7 d
	I ₁₀₀	22.3 c
	I ₁₂₅	28.0 b
	I ₁₅₀	31.7 a

LSD testine göre %1 düzeyinde oluşan gruplar farklı harflerle verilmiştir

Su seviyeleri açısından patlıcan bitkisinin gövde çap kalınlığı incelendiğinde bunlar 17.7-31.7 mm arasında değiştiği Çizelge 4.14.'te görülmektedir. Bitki gövde çapı üzerine sulama seviyelerinin etkili olduğu saptanmıştır. Su seviyesi yüksek olan I₁₅₀ konusunda bitki gövde çap kalınlığı 31.7 mm değeri elde edilirken; su seviyesi düşük olan I₅₀ konusunda ki bitki çap kalınlığı 17.7 mm olarak elde edilmiştir. Bitki gövde çapına ilişkin sonuçlar farklı araştırmacıların bulguları ile kıyaslandığında; diğer araştırmacının değerlerinden daha yüksek veriler saptanmıştır. Bunu sebeplerinden bazıları; çeşit seçimi, iklim ve toprağın bünyesi, suyun etkin kullanımı gibi parametrelerden kaynaklanmaktadır. Ertek ve ark. (2006), Açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden faydalanarak, bitki katsayısını (pan değeri) saptamaya çalışırken, bitki gövde çapı: 16.8 – 19.1 mm olarak elde edilmiştir.

4.7.3. Bitki başına verim değerlerine ilişkin sonuçlar

Deneme yılında sulama konularında elde edilen bitki başına verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'te verilmiştir

Çizelge 4.15. Bitki Başına alınan verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	0.04	3.8980 ns
Su Seviyesi	4	3.82	356.0249 **
Hata	8	0.01	
Genel	14	3.87	

ns : Fark önemsizdir

* : %5 olasılık seviyesinde önemli

** : %1 olasılık seviyesinde önemli

Çizelge 4.15.'te görüldüğü gibi varyans analiz sonucuna göre, bitki başına verim değerleri bakımından sulama seviyeleri arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre, su seviyesinin bitki başına verim değerlerinde ortaya koymuş olduğu farklılığı belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış olup, sonuçlar Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Araştırma konularında elde edilen bitki başına verim değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması

Faktör	Konular	Bitki başına verim (kg/bitki)
Su Düzeyi	I ₅₀	1.88 e
	I ₇₅	2.44 d
	I ₁₀₀	3.17 c
	I ₁₂₅	4.01 b
	I ₁₅₀	4.66 a

LSD testine göre %1 düzeyinde oluşan gruplar farklı harflerle verilmiştir

Su seviyeleri açısından bitki başına alınan verim incelendiğinde bunlar 1.88-4.66 kg/bitki arasında değiştiği Çizelge 4.16.'da görülmektedir. Bitki başına verim üzerine sulama seviyelerinin etkili olduğu saptanmıştır. Su seviyesi yüksek olan I₁₅₀ konusunda verim 4.66 kg/bitki değeri elde edilirken; su seviyesi düşük olan I₅₀ konusunda ki bitki başına verim 1.88 kg/bitki olarak elde edilmiştir.

4.8. Meyve Gelişimi ile İlgili Sonuçlar

4.8.1. Meyve ağırlıklarına ilişkin sonuçlar

Araştırmada meyve kalitesini belirlemede kullanılan en önemli kriterlerinden birisi olan ortalama meyve ağırlığı incelenmiştir. Araştırma yılında sulama konularında elde edilen meyve ağırlıklarının değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Araştırmada elde edilen meyve ağırlık değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	45.07	42.2500 ns
Su seviyesi	4	2 359.27	2 211.8125 **
Hata	8	1.07	
Genel	14	2 405.2	

ns : Fark önemsizdir

* : %5 olasılık seviyesinde önemli

** : %1 olasılık seviyesinde önemli

Çizelge 4.17.'de görüldüğü gibi varyans analiz sonucuna göre, meyve ağırlıkları bakımından sulama seviyeleri arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre su seviyesinin meyve ağırlıkları değerlerinde meydana getirmiş olduğu değerleri belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış olup, sonuçlar Çizelge 4.18.'de sunulmuştur.

Çizelge 4.18. Araştırma konularında elde edilen meyve ağırlık değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması

Faktör	Konular	Meyve ağırlıkları (g)
Su seviyesi	I ₅₀	182.3 e
	I ₇₅	205.7 d
	I ₁₀₀	217.0 c
	I ₁₂₅	237.7 b
	I ₁₅₀	254.7 a

LSD testine göre %1 düzeyinde oluşan gruplar farklı harflerle verilmiştir

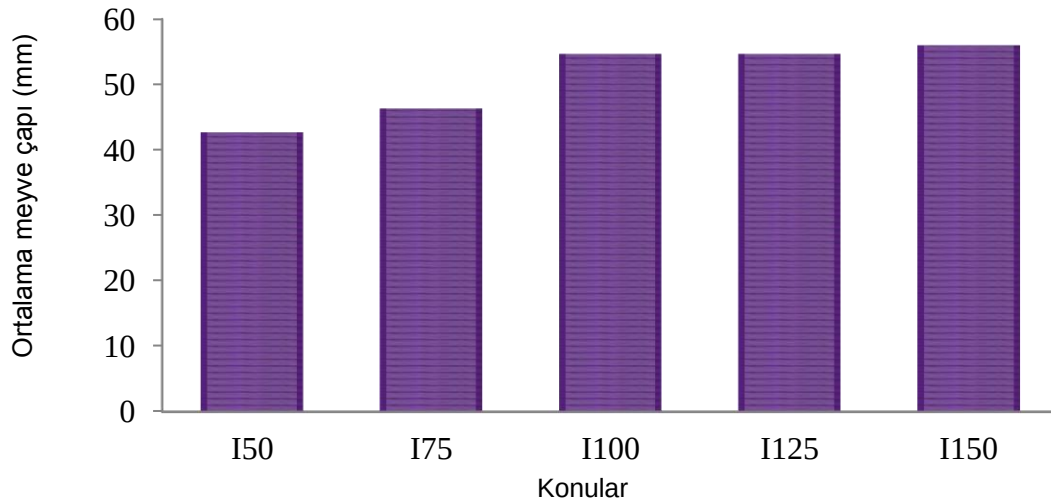
Su seviyeleri açısından patlıcan bitkisinin boyu incelendiğinde bunlar 182.3-254.7 g arasında değiştiği Çizelge 4.18.'de görülmektedir. Meyve ağırlıkları üzerine sulama seviyelerinin etkili olduğu saptanmıştır. Su seviyesi yüksek olan I₁₅₀ konusunda meyve ağırlığı 254.7 g değeri elde ederken; su seviyesi düşük olan I₅₀ konusundaki meyve ağırlığı 182.3 g olarak elde edilmiştir.

Genel olarak patlıcan meyve ağırlıkları değerlendirildiğinde, konulara ilişkin sonuçlar; farklı araştırmacıların bulguları ile paralellik veya yakınlık olduğu saptanmıştır. Ancak, çeşit seçimi, yetiştiricilikte üreticinin bilgi ve becerisi, iklim ve toprağın bünyesi suyun etkin kullanımına yön vermektedir; Şenyiğit ve ark. (2011), sera koşulları altında meyve ağırlığı; k_{cp}:0.50 konusunda 176.7 g belirlerken, k_{cp}:1.25 konusunda 210.5 g belirlemiştir. Bir diğer çalışmada da; Kara ve ark. (1996), karık sulama yöntemiyle, Harran ovasında patlıcanın meyve

ağırlıkları; 236.41-242.48 g elde etmişlerdir: Lovelli ve ark. (2007), patlıcanda su kullanım faktörü (ky) ve su verim ilişkisi üzerindeki çalışmasında meyve ağırlıkları 154-273 g arasında değişmiştir. Karam ve ark. (2009), patlıcanın, meyve ağırlıklarını; 94-138 g olarak saptanmıştır. Ertek ve ark. (2006), Açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden faydalanarak, bitki katsayısını (pan değeri) saptamaya çalışırken, meyve ağırlıklarını; 104 – 110 g olarak elde edilmiştir.

4.8.2. Meyve çap değerlerine ilişkin sonuçlar

Araştırmada meyve kalitesini belirlemede kullanılan önemli kriterlerden birisi de meyve çapı olup, bu kriter üzerinde inceleme yapılmıştır (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Araştırma konularında ortalama meyve çapı

Deneme yılında sulama konularında elde edilen meyve çap değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Çalışmada elde edilen meyve çapı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	0.87	1.0000 ns
Su seviyesi	4	98.27	0.0000 **
Hata	8	0.87	
Genel	14	100.10	

ns : Fark önemsizdir

* : %5 olasılık seviyesinde önemli

** : %1 olasılık seviyesinde önemli

Çizelge 4.19.'da görüldüğü gibi varyans analiz sonucuna göre, meyve çapları bakımından sulama seviyeleri arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre su seviyesinin meyve çap değerlerinde meydana getirdiği farklılığı belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Araştırma konularında elde edilen meyve çap değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması

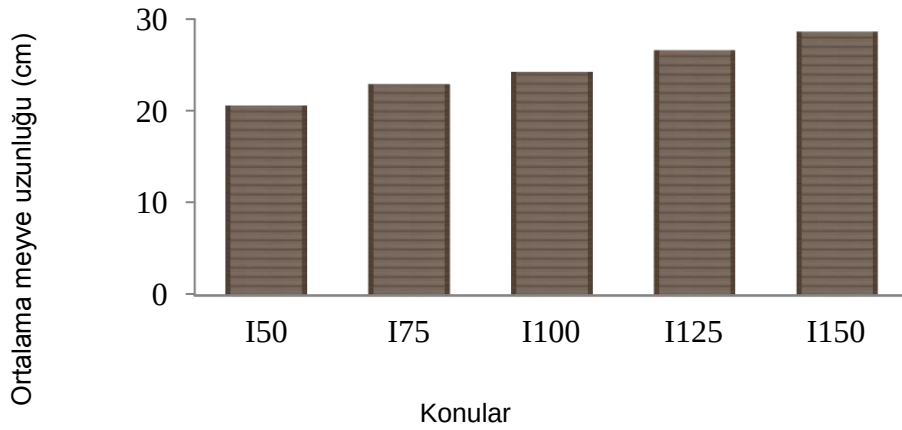
Faktör	Konular	Meyve çapı (mm)
Su seviyesi	I ₅₀	42.7 d
	I ₇₅	46.3 c
	I ₁₀₀	52.7 b
	I ₁₂₅	54.7 a
	I ₁₅₀	56.0 a

LSD testine göre %1 düzeyinde oluşan gruplar farklı harflerle verilmiştir

Su seviyeleri açısından meyve çapları incelendiğinde bunların, 42.7-56.0 mm arasında değiştiği Çizelge 4.20.'de görülmektedir. Meyve çapı üzerine sulama seviyelerinin etkili olduğu saptanmıştır. Su seviyesi yüksek olan I₁₅₀ konusunda meyve çapı 56.0 mm değeri elde edilirken; su seviyesi düşük olan I₅₀ konusundaki meyve çapı 42.7 mm olarak elde edilmiştir. Genel olarak diğer yapılan çalışmalara bakıldığında; Şenyiğit ve ark. (2011), patlıcan meyve çap değerlerini 41.4-46.6 mm olarak belirlenmiştir. Kara ve ark. (1996), meyve çap değerlerini; 48.90-50.40 mm olarak elde etmişlerdir. Ertek ve ark. (2006), Açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden faydalanarak, bitki katsayısını (pan değeri) saptamaya çalışırken, meyve çap değerlerini: 51.8 – 54.5 mm olarak belirlenmiştir.

4.8.3. Meyve uzunluğuna ilişkin sonuçlar

Denemede meyve kalitesini belirlemede kullanılan önemli kriterlerden biriside meyve uzunluğudur. Bu kriter incelenmiş olup değerlendirilmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Araştırma konularında ortalama meyve uzunluğu

Deneme yılında sulama konularında elde edilen meyve uzunluk değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Araştırmada elde edilen meyve uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	5.07	8.9412 ns
Su seviyesi	4	29.17	51.4706 **
Hata	8	0.57	
Genel	14	34.80	

ns : Fark önemsizdir

* : %5 olasılık seviyesinde önemli

** : %1 olasılık seviyesinde önemli

Çizelge 4.21.'de izleneceği gibi varyans analiz sonucuna göre, meyve uzunluk bakımından sulama seviyeleri arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre su seviyesinin meyve uzunluk değerlerinde meydana getirdiği farklılığı belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Araştırma konularında elde edilen meyve uzunluğu değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması

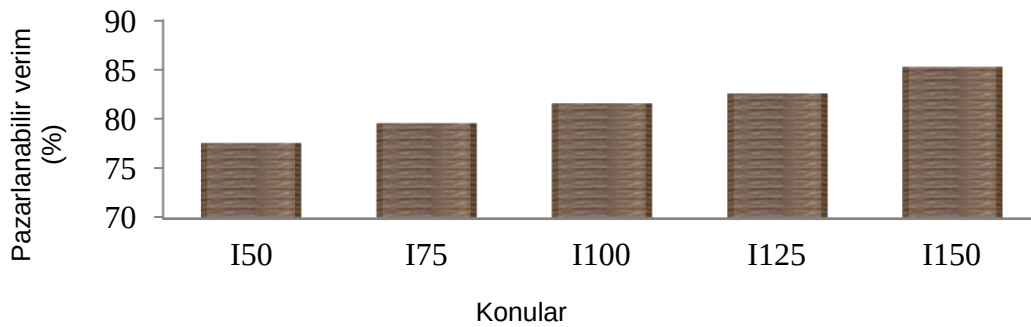
Faktör	Konular	Meyve uzunlukları (cm)
Su seviyesi	I ₅₀	20.7 d
	I ₇₅	23.0 c
	I ₁₀₀	24.3 c
	I ₁₂₅	26.7 b
	I ₁₅₀	28.7 a

LSD testine göre %1 düzeyinde oluşan gruplar farklı harflerle verilmiştir

Su seviyeleri açısından meyve uzunlukları incelendiğinde bunlar 20.7-28.7 cm arasında değiştiği Çizelge 4.22.'de görülmektedir. Meyve uzunluğu üzerine sulama seviyelerinin etkili olduğu saptanmıştır. Su seviyesi yüksek olan I₁₅₀ konusunda meyve uzunluğu 28.7 cm değeri elde edilirken; su seviyesi düşük olan I₅₀ konusundaki meyve uzunluğu 20.7 cm olarak elde edilmiştir. Genel olarak diğer yapılan çalışmalara bakıldığında; Şenyiğit ve ark. (2011), sera koşulları altında farklı sulama programlarının patlıcan verimi ve kalitesine olan etkisi incelendiğinde meyve uzunlukları; 17.5-19.1 cm olarak belirlenmiştir. Seçilen çeşit farklılığından dolayı bizim çalışmadaki meyve uzunlukları belirgin bir şekilde daha uzun ürün vermiştir. Bir diğer çalışmada da; Kara ve ark. (1996), Harran Ovasında karık sulama yöntemiyle yürütülmüş olan çalışmada patlıcan bitkisinin su tüketimi, sulama suyu gereksinimi, sulama aralığı ile Blaney-Criddle modelindeki bitki gelişim katsayısının saptanmasını çalışırken, yapılan çalışmada meyve uzunlukları; 26.26-27.72 cm olarak elde edilmiştir. Ertek ve ark. (2006), Açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinden faydalananarak, bitki katsayısını (pan değeri) saptamaya çalışırken, meyve uzunluk değerlerini: 19.2 – 22.2 cm olarak belirlenmiştir.

4.8.4. Pazarlanabilir verime ilişkin sonuçlar

Araştırmada meyve kalitesini belirlemede kullanılan önemli kriterlerden biriside pazarlanabilir verimdir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Araştırma konularında pazarlanabilir verim

Deneme yılında sulama konularında elde edilen pazarlanabilir verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23.'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Pazarlanabilir verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	6.20	5.5522 ns
Su seviyesi	4	25.57	22.8955 **
Hata	8	1.12	
Genel	14	32.88	

ns : Fark önemsizdir

* : %5 olasılık seviyesinde önemli

** : %1 olasılık seviyesinde önemli

Çizelge 4.23.'te izleneceği gibi varyans analiz sonucuna göre pazarlanabilir verim bakımından sulama seviyeleri arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre su seviyesinin pazarlanabilir verim değerlerinde meydana getirdiği farklılığı belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.24.'te verilmiştir.

Çizelge 4.24. Araştırma konularında elde edilen pazarlanabilir verim değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması

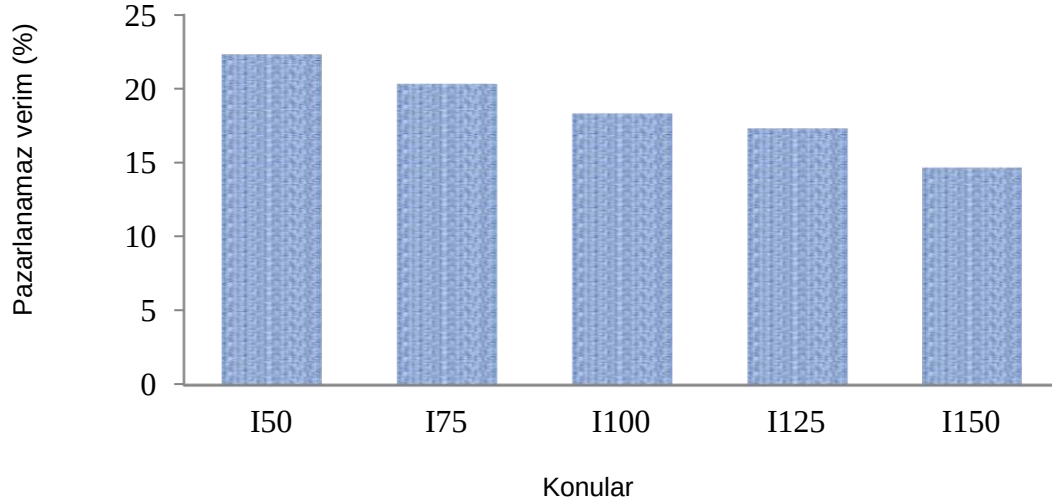
Faktör	Konular	Pazarlanabilir verim (%)
Su seviyesi	I ₅₀	77.7 d
	I ₇₅	79.7 c
	I ₁₀₀	81.7 b
	I ₁₂₅	82.7 b
	I ₁₅₀	85.3 a

LSD testine göre %1 düzeyinde oluşan gruplar farklı harflerle verilmiştir

Su seviyeleri açısından pazarlanabilir verim incelendiğinde bunlar %77.7-%85.3 arasında değiştiği Çizelge 4.24.'te görülmektedir. Pazarlanabilir verim üzerine sulama seviyelerinin etkili olduğu saptanmıştır. Su seviyesi yüksek olan I_{%150} konusunda pazarlanabilir verim %85.3 değeri elde edilirken; su seviyesi düşük olan I_{%50} konusunda ki pazarlanabilir verim %77.7 olarak elde edilmiştir.

4.8.5. Pazarlanamaz verime (ıskarta) ilişkin sonuçlar

Araştırmada meyve kalitesini belirlemede kullanılan önemli kriterlerden biriside pazarlanamaz verim olup, oran (%) hesabı olarak incelenmiş olup değerlendirilmiştir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Araştırma konularında pazarlanamaz verim

Deneme yılında sulama konularından elde edilen pazarlanamaz verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25.'te verilmiştir.

Çizelge 4.25. Pazarlanamaz verim (ıskarta) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	6.20	5.5522 ns
Su seviyesi	4	25.57	22.8955 **
Hata	8	1.17	
Genel	14	32.88	

ns : Fark önemsizdir

* : %5 olasılık seviyesinde önemli

** : %1 olasılık seviyesinde önemli

Çizelge 4.25.'te izleneceği gibi varyans analiz sonucuna göre, pazarlanamaz verim bakımından sulama seviyeleri arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre su seviyesinin pazarlanamaz verim değerlerinde meydana getirdiği farklılığı belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Araştırma konularında elde edilen pazarlanamaz verim değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması

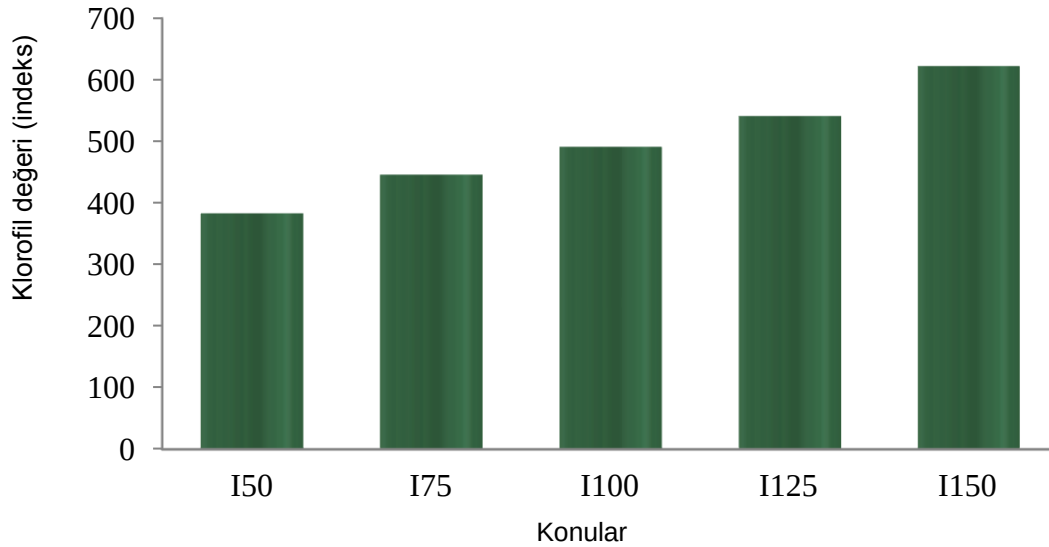
Faktör	Konular	Pazarlanamaz verim (%)
Su seviyesi	I ₅₀	22.3 a
	I ₇₅	20.3 b
	I ₁₀₀	18.3 c
	I ₁₂₅	17.3 c
	I ₁₅₀	14.7 d

LSD testine göre %1 düzeyinde oluşan gruplar farklı harflerle verilmiştir.

Su seviyeleri açısından pazarlanamaz verim incelendiğinde bunlar %14.7-%22.3 arasında değiştiği Çizelge 4.26.'da görülmektedir. Pazarlanamaz verim üzerine sulama seviyelerinin etkili olduğu saptanmıştır. Su seviyesi yüksek olan I₁₅₀ konusunda pazarlanamaz verim %14.7 değeri elde edilirken; su seviyesi düşük olan I₅₀ konusunda ki pazarlanamaz verim %22.3 olarak elde edilmiştir.

4.8.6. Klorofil indeks değerlerine ilişkin sonuçlar

Bitkinin gelişmesindeki önemli kriterlerden bir tanesi de bitkinin yapraklarının yeşil olmasını sağlayan klorofil pigmentleridir. Araştırmada incelenen klorofil indeksi konulara göre farklılık göstermiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.17. Araştırma konularında klorofil değeri

Deneme yılında sulama konularında elde edilen klorofil değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Araştırma konularında elde edilen klorofil değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	8.87	1.0704 ns
Su seviyesi	4	24 985.93	3 016.4105 **
Hata	8	8.28	
Genel	14	25 003.08	

ns : Fark önemsizdir

* : %5 olasılık seviyesinde önemli

** : %1 olasılık seviyesinde önemli

Çizelge 4.27.'de görüldüğü gibi varyans analiz sonucuna göre, klorofil değerleri bakımından sulama seviyeleri arasındaki fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre su seviyesinin klorofil değerlerinde meydana getirdiği farklılığı belirlemek amacıyla LSD testi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.28.'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Araştırma konularında elde edilen bitki başına verim değerlerinin LSD yöntemine göre gruplandırılması

Faktör	Konular	Klorofil indeks değeri
Su seviyesi	I ₅₀	384.3 e
	I ₇₅	447.0 d
	I ₁₀₀	492.0 c
	I ₁₂₅	542.3 b
	I ₁₅₀	623.7 a

LSD testine göre %1 düzeyinde oluşan gruplar farklı harflerle verilmiştir

Su seviyeleri açısından klorofil değerleri incelendiğinde, bunların 384.3-623.7 arasında değiştiği Çizelge 4.28.'de görülmektedir. Klorofil değerleri üzerine sulama seviyelerinin etkili olduğu saptanmıştır. Su seviyesi yüksek olan I₁₅₀ konusunda klorofil 623.7 değeri elde edilirken; su seviyesi düşük olan I₅₀ konusundaki klorofil 384.3 olarak elde edilmiştir.

5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Harran Ovası koşullarında, patlıcan bitkisinde damla sulama sistemiyle; açık su yüzeyi buharlaşma değerlerinin k_{cp} oranlarından yararlanarak, oluşturulan farklı su seviyelerinde patlıcanın verim ve verim bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla, 2014 yılında yürütülen çalışmadan elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda özetlenmiştir.

Araştırmada, damla sulama sistemi kullanılmıştır. Sulama aralığı 4 gün belirlenmiş olup, 5 farklı su seviyesi kullanılmıştır. Yetiştirme mevsimi boyunca toplam 38 kez sulama yapılmıştır.

Deneme konularında sulamalar, önce toprak profilinin 0-60 cm derinliğindeki nem miktarlarını ve k_{cp} katsayılarının azalmasına bağlı olarak azalmıştır. Patlıcan bitkisinde su seviyelerindeki değişim verimi çok açık bir şekilde etkilemiştir. Ortalamalar göz önüne alındığında verimin 3 324-8 311 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. Deneme yılında en yüksek verim I_{150} konularından elde edilmiş olup ortalaması 8 311 kg/da 'dır.

Verim konusunda en uygun sulama yönteminin damla sulama sistemi olup, bölgede su kısıtının olmaması koşulunda, I_{150} konusunun uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Denemenin uygulandığı yılda; verim, sulama suyu miktarı ve sulama sayıları beraber değerlendirildiğinde en uygun konunun 150 seviyesindeki sulama suyu miktarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma konularına, farklı miktarda sulama suyu uygulanmış ve miktarlar 557-1 671 mm arasında değişmiştir. En yüksek Mevsimlik bitki su tüketimi değeri, I_{150} konusundan 1 347 mm elde edilmiştir. Denemede ele alınan sulama konularının, mevsimlik bitki su tüketim değerlerinin 758-1 347 mm arasında gerçekleşmiştir. Patlıcan bitkisinin suya olan tepkilerinin verim ve verim bileşenlerinde farklılık göstermesi; iklime, çevresel faktörlere, toprak bünyesine, yetiştiriciliğin sera veya açıkta olmasına, çeşide ve bu çeşitlerin suya olan davranışlarının tolerans düzeylerine, bitkinin genetik yapısına bağlı olabilir veya bu şekilde yorumlanabilir.

IWUE değerleri, 4.97-5.97 kg/m^3 ; WUE değerleri ise 4.39-6.17 kg/m^3 arasında değişmiştir. Uygulanan sulama suyu ve su tüketimi ile verim arasında birinci dereceden doğrusal ilişkiler elde edilmiştir. Mevsimlik bitki su tüketimi ve verim azalışı arasında yüksek düzeyde ($R^2= 0.98$)doğrusal bir ilişki saptanmıştır. Uygulama konuları için verim azalma oranı (k_y) 1.27 olarak belirlenmiştir.

Gerek damla sulama sistemi gerekse de sulama seviyeleri patlıcan bitkisinde; bitki gelişimi ve meyve gelişimi üzerinde etkili olmuştur. Bitki boyları, uygulanan sulama suyuna bağlı olarak değişirken, sulama seviyesinin düşük olduğu konularda bitki boyu kısa, yüksek olduğu konularda bitki boyunun uzun olduğu gözlenmiştir. Denemede elde edilen bitki boyu değerleri 103.0-170.3 cm arasında belirlenmiştir. Bitki gövde çaplarındaki değişim, deneme sonu itibarıyla 17.7 mm ile 31.7 mm arasında gerçekleşmiştir. Bitki başına verim değerleri incelendiğinde; bitkinin suya duyarlılığı çok net izlenebilmekte, düşük su uygulamalarında bitki başına verim (kg/bitki) düşük gerçekleşirken, konulara göre suyun hacimsel olarak artışı ile bu değerlerde doğrusal olarak arttığı belirlenmiştir.

Araştırmada meyve kalitesini belirlemede kullanılan önemli kriterlerden biri olan meyve ağırlığı, su seviyesinin düşük olduğu I_{50} konusunda 182.3 g, yüksek olduğu I_{150} konusunda 254.7 g elde edilmiştir. Meyve çap değerleri, meyve ağırlıkları gibi meyve kalitesi için önemli bir kriter olduğu saptanmıştır.

Suyun seviyesine bağlı olarak; düşük su seviyesindeki I_{50} konusunda meyve çapı 42.7 mm, yüksek olan I_{150} konusundaki meyve çapı 56.0 mm elde edilmiştir. Yapılmış olan diğer çalışmalara bakıldığında;

Meyve uzunlukları, meyve ağırlığı ve meyve çapına paralellik göstermiş, düşük sulama düzeylerindeki I_{50} konusunda 20.7 cm, yüksek su seviyesinde I_{150} konusunda 28.7 cm meyve uzunluğu elde edilmiştir. Ayrıca pazarlanabilir verimi, su seviyesinin yüksek olduğu I_{150} konusunda %85.3 bulunurken; düşük olduğu I_{50} konusunda %77.7 elde edilmiştir.

Şanlıurfa'da ki patlıcan verim değerlerine bakıldığında; 4 400 kg/da (TÜİK, 2013) elde edilmiştir. Bizim araştırma değerlerimizle kıyaslandığında k_{cp2} (4 358 kg/da) konusuna denk gelmektedir. Fakat bizim k_{cp5} konusundaki verim değerlerine bakıldığında; 8 311 kg/da saptanmıştır. Araştırmada elde ettiğimiz en yüksek konu (k_{cp5}), Şanlıurfa koşullarına su kısıtının olmadığı durumlarda, çiftçilerimize önerilmesi uygun görülmüş olup, verim değerinin iki kat elde edileceğe açık bir şekilde ortaya konulmuştur. Bununla beraber sadece Şanlıurfa'da tek değil, Türkiye'de de bu oranın artmasıyla; Dünyada ki sıralamamızda ciddi bir yükseliş söz konusu olacaktır.

Harran Ovası'nın, toprak profili yüksek oranda kil ve kireç içerir. Toprakların pH'sı 7.3-7.4 arasında değişen, yüzeyde organik madde %1.1 derinlerde %0.8'e düşen yapıda özellik göstermektedir (Dinç ve ark., 1988). Patlıcan bitkisi için değerlendirildiğinde; organik madde miktarın az olduğu yerde ve kireçli olan topraktan çok fazla faydalanmadığını konu

uzmanlarından öğrenilmiştir. Ancak kükürt verilerek, topraktaki pH değeri düşürerek; bitkinin topraktan daha iyi faydalanmasını sağlamak, önerilerimiz arasında yer almaktadır.

Araştırmada pazarlanamaz verim değerlerinin yüksek olması, hasat aralığının (iki hafta) fazla olmasından kaynaklandığını saptanmıştır. Konu uzmanlarının önerileri doğrultusunda, bölgeye uygun hasat aralığının 4-7 gün arasında olduğunu belirlenmiştir. Meyvenin bitki üzerine fazla kalması pazarlanabilir verim değerini düşüreceğinden, iki hasat arasındaki zaman ne kadar az olursa, pazarlanabilir verim değeri o kadar artacağına kanaat edilmiştir.

İklim parametrele bakıldığında (Çizelge 3.2); kuzeyden gelen rüzgarların hakim olduğu, günlük buharlaşma değerlerin yazın çok yüksek olması, bunlarla beraber sıcaklığın fazla olması; karık sulama ile yağmurlama sulama yöntemlerine göre damla sulama yönteminden ki su kayıpları daha az olduğundan; damla sulama yöntemi tercih edilmiştir. Damla sulama yöntemin vermiş olduğu avantajlardan biride hasat yapılırken, arazinin her tarafı çamurlu olmaması, hasat işlemini kolaylaştırır. Araştırmada Harran Ovası koşullarında damla sulama sisteminin, patlıcan bitkisi için önerilmiştir. Fakat basınçlı sulamanın olduğu yerlerde ve su kısıtının olmadığı koşullarda tercih edilmiştir.

Patlıcan, suyu seven bir bitki olduğundan; Harran Ovası koşullarında buharlaşmanın çok yüksek olması sulama aralığının dar olmasına vesile olmuştur. Araştırmada sulama aralığının 4 gün olması en ideal koşullar arasındadır. Ayrıca bunun destekleyen verilerden biride aldığımız toprak örneklerdeki nem miktarlardaki düşüşlerden de saptanmıştır.

Harran Ovası koşullarında günlük buharlaşma değerleri, aylara göre değişmektedir. Çizelge 3.2.'ye bakıldığında en yüksek sıcaklık değerleri; Temmuz ve Ağustos aylarında meydana gelmektedir. Buna paralel olarak buharlaşma değerleri de bu aylarda pik olmaktadır. Buharlaşma değerleri class A pan da okunan değerlerimizden anlaşılmaktadır. Patlıcan bitkisi; Haziran ve Temmuz ayında maksimum su tüketimin olduğu dönemler olduğunda, bu dönemlerde su kısıtı olması halinde bitkiyi strese sokarak, verimin düşmesine neden olacaktır. Diğer bir husus, verim düşmenin yanında da; pazarlanabilir verimin düşmesine neden olmaktadır.

Harran Ovasında damla sulama yöntemiyle sulanacak olan patlıcan bitkisinde sulama aralığının 4 gün olması ideal yaklaşımı ifade etmektedir. Uygulanacak sulama suyu miktarının uygulamasında; A sınıfı buharlaşma kabında okunan 4 günlük buharlaşma değerinin (k_{cp} 'nin) %150'sinin dikkate alınması uygun sonucu vermiştir. Yarı-kurak bölge için en ideal k_{cp} değerinin 1.50 olduğunda verim 8 311 kg/da elde edilmiştir. Buradan çıkan sonuç; damla sulama uygun bir sulama yöntemidir. Yarı-kurak bölgelerde sulama suyu kısıt faktörü olduğunda sulama suyu kaynaklarının optimum kullanımı için bu çalışmalar iyi bir rehber

olma niteliğindedir. Ancak, Şekil 4.4.'te gösterildiği gibi, sulama suyu (mm) ile verim (kg/da) arasındaki ilişkinin çok kuvvetli ($R^2 \cong 1.0$) olması, bu çalışmada optimum verimin sağlanması için k_{cp} katsayısının bu bölgeler için patlıcan bitkisinde daha uzun yıllar çalışılması gerektiği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- ALTINOK, H. H., ve KAMBEROĞLU, M. A., 2004. Patlıcanda *Fusarium* Solgunluğuna Karşı Dayanıklılık Uyarıcı Patojen Olmayan *Fusarium* Türü ve Actigard Uygulamasının Verim Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 19, s.21-28.
- ANONİM, 1988. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONİM, 2004a. Tarımsal Yapı, Üretim, Fiyat, Değer, D.İ.E.
- ANONİM, 2004b. <http://www.tav-yalova.org.sebze>.
- ANONİM, 2007a. <http://dreamtravelin.com/saglik/besinler-ve-ozellikleri/patli-can.html>.
- ANONİM, 2007b. <http://www.drt.com.tr/blog/2007/12.html>.
- ANONİM, 2008. Türkiye İstatistik Yıllığı.
- ANONİM, 2012. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.
- ANONİM, 2014a. Uzun Yıllar İçerisinde Gerçekleşen Ortalama Değerler. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa.
- ANONİM, 2014b. 2014 Yılına Ait Ortalama Değerler. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Şanlıurfa Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa.
- ANONİM, 2003. Türkiye İstatistik Yıllığı. D.İ.E. Yayınları. Ankara.
- ANONİM, 2011. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001
- ANONİM, 2012. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002
- ANONİM, 2013. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1003
- ANONYMOUS, FAO 2012. Brazilian Agriculture Research Enterprise, National Soybean Research Center. Plant Production and Procetion Series No: 27, Rome.
- ATAY, A. N., 2006. Harran Ovası Koşullarında Damla Sulama Sistemiyle Sulanan Biberin Tuza Dayanımının Belirlenmesi. Fen Bilimler Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa. 94s.
- AUJLA, M. S., THIND, H. S., and BUTTAR, G. S., 2003. Fruit Yield and Water Use Efficiency of Eggplant (*Solanum melongena* L.) as Influenced by Different Quantities of Nitrogen and Water Applied Through Drip and Furrow Irrigation PAU Regional Station, Dabwali Road, Bathinda 151001, India Received 10 July 2006; received in revised form 16 November 2006; accepted 6 December 2006.
- BALÇİN, M., ÇELİK, S., ve GÜLEÇ, H., 1996. Tokat Kozova Koşullarında İkinci Ürün Lahananın Su Tüketimi. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı 1997. T.C. Başbakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü APK Daire Başkanlığı Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 102s.
- BAŞTUĞ, R., KÖSEOĞLU, T., HAKGÖREN, F., BÜYÜKTAŞ, D., ve PİLANLI, N., 1995. Farklı Su ve Azotlu Gübre Düzeylerinin Patlıcanda Verim, Kalite ve Su Tüketimine Etkileri. 5. Ulusal Kültür Teknik Kongresi Bildirileri, Antalya, s.333-345.
- BAŞTUĞ, R., ve TEKİNEL, O., 1989. Kısıntılı Sulama Koşullarında Pamuk Su-Verim Fonksiyonları. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13(2):162–169.
- BAYRAKTAR, K., 1970. Sebze Yetiştirme Cilt, II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 169, İzmir.

- BENAMI, A., and DISKIN, M. H., 1965. Desing of Sprinkler Irrigation, Lowdermilk Faculty of Agricultural Engineering Puplic. 23, Technicon, Inst, of Technology. Haifa, Israil.
- BRACY, R. P., EDILING R. J., and MOSER, E. B., 1995. Drip-Irrigation Management and Fertilizaion of Bell Pepper in a Humid Area. Proceedings of the Fifth Micro Irrigation Congress, pp. 181-185, Orlando, Florida, USA.
- CAFE FILHO, A. C., and DUNIWAY, J. M., 1996. Effect of Location of Drip Irrigation Emmiters and Position of Phytophthora Capsici Infections on Phytophthora Root Rot of Pepper. 86(12):1364-1369.
- CHARTZOULAKIS, K., and DROSOS, N., 1995. Water Use and Yield of Greenhouse Grown Eggplant Under Drip Irrigation. Agricultural Water Management 28:113-120.
- CORNILLON, P., and DAUPLE, P., 1981. Influence of Irrigation Rhythm and Water Supply in Growth, Water Status and Yield of Eggplant (*Solanum melongena* L.) Plant and Soil 59(3):365-379.
- CORRE, W. J., and BREIMER, T., 1979. Nitrate and Nitrite in Vegetables, Centre for Agricultural Publishing and Documentation Wageningen, pp.1-85.
- CURUK, S., DASGAN, H.Y., MANSUROGLU, S., KURT, S., MAZMANOGLU, M., ANTAKLI, O., and TARLA, G., 2009. Grafted Eggplant Yield, Quality and Growth in Infested Soil with *Verticillium dahliae* and *Meloidogyne incognita*.. Pesq. Agropec. Brasilia, 44(12):1673-1681.
- CURUK, S., DURGAC, C., OZDEMIR, B., and KURT, S., 2005. Comparisons of Grafted Biennial and Conventional Production Systems for Eggplant (*Solanum melongena* L.) Varieties in a Mediterranean Region of Turkey. Asian Journal of Plant Sciences, 4(2):117-122.
- ÇEVİK, B., ABAK, K., SARI, N., KIRDA, C., ve TOPALOĞLU, F., 1996. Harran Ovası Koşullarında Damla Sulama Yöntemiyle Sulanan Sebzelerde Farklı Su Düzeylerinin Verim ve Kaliteye Etkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayınları No:169, Adana.
- ÇINAR, A. İ., 1988. Tokat ve Amasya Yörelerinde Domates Tarımı, Tokat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:27, Çiftçi Yayınları No:6, Tokat.
- DALVI, V. B., TIWARI, K. N., PAWADE, M. N., and PHIRKE, P. S., 1999. Response Surface Analysis of Tomato Production Under Micro Irrigation. Agricultural Water Management 41:11-19.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., SAYIN, M., KAPUR, S., GÜZEL, N., DERİCİ, R., YEŞİL SOY, M. Ş., YEĞENGİL, İ., SARI, M., KAYA, Z., AYDIN, M., KETTAŞ, F., BERKMAN, A., ÇOLAK, A. K., YILMAZ, K., TUNÇGÖĞÜS, B., ÇAVUŞGİL, V., ÖZBERK, H., GÜLÜT, K. Y., KARAMAN, C., DİNÇ, O., ÖZTÜRK, N., ve KARA, E. E., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprakları. (GAT): I. Harran Ovası. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu GÜDÜMLÜ Araştırma Projesi Kesin Raporu. TOAG, Proje No: 534, Adana.
- DOORENBOS, J., and KASSAM, A. H., 1979. Yield Response to Water. FAO Irrigation and Rain. Paper, No: 33, Rome, Italy, 193p.
- DOORENBOS, J., and PRUITT W. O., 1992. Crop Water Requirements. Irrigation and Drainage Paper, FAO, Roma, 24p.

- DUTTA, D., and TAFARDAR, P. K., 2008. Crop-Water Productivity of Eggplant (*Solanum melongena* L.) as Influenced by Irrigation and Mulch in Semi-Arid Region of West Bengal, India. Department of Agronomy, Department of Soil and Water Conservation, Bidhan Chandra Krishi Viswavidyalaya (BCKV), Mohanpur-741252, Nadia, West Bengal, India.
- DÜZGÜNEŞ, O. T., KESİCİ, O., KAVUNCU, ve GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 295, Ankara.
- ERCAN, H., ve ÇEVİK, B., 1988. Örtü Altı Yetiştiriciliğinde Damla Sulama ile Sulanan Patlıcanda Farklı Sulama Aralıklarının Verim, Kalite ve Erkenciliğe Etkileri. 3. Ulusal Kültür Teknik Kongresi 20-23 Eylül, İzmir.
- ERTEK, A., SENSOY, S., KUCUKYUMUK, ve C., GEDİK, I., 2006. Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasından Yararlanarak Tarla Koşullarında Patlıcan Bitkisi İçin En Uygun Pan Katsayısı Belirlemesi, 16 Eylül, Cilt 1-2, Sorunlar, s.58-66.
- ERTEK, A., ŞENSOY, S., YILDIZ, M., ve KABAY, T., 2002. Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasından Yararlanarak Sera Koşullarında Patlıcan Bitkisi için En Uygun Su Miktarı ve Sulama Aralığının Belirlenmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 5:(57)-67.
- ERTEK, A., ve KANBER, R., 1999. Farklı Sulama Programlarında Pamuk Tipik Bitki Pan Katsayılarının Değişimi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(3):61-70.
- EYLEN, M., DERVİŞ, Ö., ve DOĞAN, M., 1995. Antalya Koşullarında Cam Serada Tek Ürün Yetiştiriciliğinde Hıyarın Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasından Yararlanarak Damla Sulama Sistemiyle Sulanması. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı 1996. T.C. Başbakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü APK Daire Başkanlığı Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü Yayınları No:98. Ankara.
- FERREIRA, C., and CARR, M. K. C., 2002. Responses of Potatoes (*Solanum tuberosum* L.) to Irrigation and Nitrogen in a Hot, Dry Climate: I. Water Use Field Crops Res., 78:51-64.
- FUCH, M., and STANHILL, G. S., 1963. The Use of Class A Pan Evaporation Pan Date of Estimate the Irrigation Water Requirements of the Cotton Crop. O. Agr. Research No:13, pp. 63-67, Israel.
- GUPTA, A.G., and RAO, G., 1984. Response of Brinjal to Soil Moisture Regime and Nitrogen Fertilization . Indian Journal of Horticulture, 49:3-4.
- GÜNGÖR, Y., ve YILDIRIM, O., 1987. "Tarla Sulama Sistemleri" Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1022, Ders Kitabı:31, Ankara.
- HARMAN, E., 2013. Eskişehir Yöresinde Domates Yetiştiriciliğinde Uygulanan Damla Sulama Sistemlerinin Etkinliğinin Araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 101s.
- HOCHMUTH, G. J., 1994. Current Status of Drip Irrigation for Vegetables in the Southeaster and Mid-Atlantic United States. Hort Technology. 4:390-393.
- HOWELL, T. A., CUENCA, R. H., and SOLOMON, K. H., 1990. Crop Yield Response. Manamegent of Farm Irrigation Systems. ASAE, 312p.

- IMTIYAZ, M., MGADLA, N. P., MANASE, S. K., CHENDO, K., and MOTHOBİ, E. O., 2000. Yield and Economic Return of Vegetable Crops Under Variable Irrigation, *Irrig. Sci.*, 19:87–93.
- JAMES, D. W., 1982. *Modern Irrigated Soils*. Published by John Wiley and Sons Inc. New York USA.
- JAMES, D. W., HANKS, R. J., and JURINAK, J. J. 1982. *Modern Irrigated Soils*. Published by John Wiley and Sons Inc. New York USA.
- JANSEN, M. E., BURMAN, R. D., and ALLEN, R. G., 1990. Evapotranspiration and Irrigation Water Requirements. *ASAE*. New York, 70:80-163.
- JENSEN, M. E., RANGLEY, W. R., and DIELEMAN, P. S., 1990. Irrigation Trends in World Agriculture in Irrigation of Agricultural Crops *Am. Soc. of Agron.* pp. 31-67, Madison, Wisconsin.
- KADAYIFÇI, A., ve YILDIRIM, O., 1998. Ankara Koşullarında Ayçiçeğinin Su Tüketimi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(3):9-14.
- KANBER, R., ÖĞRETİR, K., ve ÜNLÜ, M., 1999. Evapotranspirasyonun Hesaplamasında (ET_C) Kullanılan Bitki Katsayıları. Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntem Bilimi: İnceleme ve Değerlendirme Konulu Ulusal Çalışma Toplantısı, Adana, s.187-211.
- KANBER, R., ÜNLÜ, M., ve KÖKSAL, H., 2000. Bitki Su Tüketimi (ET_C) ve Bitki Katsayıları (K_C). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Bitki-Atmosfer İlişkileri Semineri, 4-8 Eylül 2000.
- KANBER, R., YAZAR, A., KÖKSAL, H., and OGUZER, V., 1992. Evapotranspiration of Grapefruit in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. *Sci. Hort.*, 52:53-62.
- KANG, S., ZHANG, L., HU, X., LI, Z., and JERIE, P., 2001. An Improved Water Use Efficiency for Hot Pepper Grown Under Controlled Alternate Drip Irrigation on Partial Roots. *Scientia Horticulturae*, 89:257-267.
- KARA, C., GÜNDÜZ, M., ve SİPAHI, N., 1996 Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No:108, Rapor Serisi No:79.
- KARAM, F., SALIBA, R., SKAF, S., BREIDY, J., ROUPHAEL, Y., and BALENDONCK, J., 2009. Yield and Water Use of Eggplants (*Solanum melongena* L.) Under Full and Deficit Irrigation Regimes. *Agricultural Water Management* 98:1307–1316.
- KESKİN, G., ve TUNALIOĞLU, R., 2004. T.E.A.E. Bakış, Sayı:6, No:10 Ankara.
- KIRNAK, H., HANSEN, R. C., KEENER, H. M., and SHORT, T. H., 2002. Evaluation of Physically Based And Empirically Determined Evapotranspiration Models for Nursery Plants. *Turkish Journal of Agricultural Forestry* in Press.
- KIRNAK, H., TAS, I., KAYA, C., and HIGGS, D., 2002. Effects of Deficit Irrigation on Growth, Yield, and Fruit Quality of Eggplant Under Semi-Arid Conditions. *Australian Journal of Agricultural Research* 53:12, s.1367-1373.
- KODAL, S., YILDIRIM, Y. E. ve DAĞDELEN, N., 1993. Tarımsal Kuraklık ve Sulama İhtiyacı. Kuraklık ve Sulama Sempozyumu, Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Yayınları No: 172, Ankara, s.21-50.

- LI, J., and YU, J., 2004. Effects of Low Temperature and Poor Light on Physiological Characteristics of Eggplant Seedlings, Journal of Gansu Agricultural University, 2004-04.
- LOVELLI, S., PERNIOLA, M., FERRARA, A., and TOMMASO, D. T., 2007. Yield Response Factor to Water (ky) and Water Use Efficiency of *Carthamus tinctorius* L. and *Solanum melongena* L. agricultural water management 92:73–80.
- MADRAMOOTOO C. A., and RIGBY, M., 1991. Effects of Trickle Irrigation on The Growth and Sunscald of Bell Peppers (*Capsicum annum* L.) in Southern Quebec. Agricultural Water Management, 19:191-189.
- OĞUZER, V., YAZAR, A., ve YARDIMCIOĞLU, T., 1991. Farklı Örtü Malzemelerinin ve Damla Sulama Aralığına Yüksek Tünellerde Yetiştirilen Biberin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. TÜBİTAK Doğa Cilt 15:406-422.
- ORTA, A. H., 1997. Ankara Koşullarında Biberin Su Tüketimi. J. Of Agriculture and Forestry 21, Tübitak, s.513-517.
- ÖĞÜT, E., 2008. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Patlıcanda Solgunluğa Neden Olan Fungal Hastalık Etmenleri Üzerinde Araştırmalar. TAGEM/BS.
- ÖZDEMİR, Y., 2013. Aydın Bölgesinde Pamukta Topraküstü ve Toprakaltı Damla Sulama Uygulamalarının İrdelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 79s.
- ÖZER, M.S., 1998. Harran Ovasında Patlıcanın Azotlu Gübre İsteği, Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Yayınları, Şanlıurfa.
- PANIGRAHI, B., PANDA, S. N., and RAGHUWANSHI, N. S., 2001. Potato Water Use and Yield Under Furrow Irrigation Irrig. Sci., 20:155–163.
- PETERSON, R. G., and CALVIN, L. D., 1965. Sampling Methods of Soil Analysis, Part 1, Agronomi Series No:9, Amer. Society of Agric. Inc. Publ., pp. 54-72, Madison-Wisconsin, USA.
- RAHMAN ,M. J., MONDOL, A. T. M. A. I., RAHMAN, M. N., BEGUM, R. A., and ALAM, M. K., 2007. Effect of Irrigation and Nitrogen on Tomato Yield in the Grey Terrace Soil of Bangladesh. J .Soil .Nature, 1(3):01-04.
- RISTA, L. M., SILLON M., and FORNASERO L., 1995. Effect of Different Irrigation Strategies on the Mortality of Pepper by Phytophthora Capsici Leonian in Greenhouses. Horticultural Argentina 14(37):44-51.
- SAUDAN, S., RAM, M., RAM, D., and SINGH, P., 2000. Response of Lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) Under Different Levels of Irrigation on Deep Sandy Soils Irrig. Sci., 20:15–21.
- SAVAŞTÜRK, Ö., 2008. Toprakdan ve Yapraktan Fosfor ile Birlikte Uygulanan Humik Asitin Patlıcan Bitkisinin Beslenmesi ve Gelişimi Üzerine Etkisi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 145s.
- SCHOLBERG, J., MCNEAL, B. L., JONES, W., BOOTE, K. J., STANLEY, C. D., and OBREZA, T. A., 2000. Growth and Canopy Characteristics of Field Grown Tomato. Published in Agron. J. 92:152-159.
- SCHUPAN, W., and HENTSCHEL. H., 1970. Hohe Stickstoffgaben Beim Spinat and Ihre Folgen, Ernährungsumschau, 17:197-200.
- SENYIGIT, U., KADAYIFCI, A., OZDEMİR, F. O., OZ, H., and ATILGAN, A., 2011. Effects of Different Irrigation Programs on Yield and Quality

- Parameters of Eggplant (*Solanum melongena* L.) Under Greenhouse Conditions Department of Agricultural Structure and Irrigation, Faculty of Agriculture, Suleyman Demirel University, No:32260, Isparta.
- SEVGİCAN, A.. 1982. Serada Patlıcan Yetiştiriciliği E.Ü.Z.F. Yayın No:455, İzmir.
- SHILEV, S., and BABRIKOV, T., 2005, Heavy Metal Accumulation in *Solanaceae* Plants Grown at Contaminated Area. Department of Microbiology and Environmental Biotechnologies, Department of Vegetable Growing, Agricultural University of Plovdiv.
- SHMUELI, M., and GOLDBERG, D. 1972. Response of Trickle-Irigated Pepper in an Arid Zone to Various Water Regimes. HortScience 7:241-243.
- SIRJACOBS, M., 1986. Protected Cultivated Sweet Pepper in Arid Zone Evaluation of Water Requirements and Amounts Per Watering. Acta Horticulturae. Symposium on Protected Cultivation of Solanacea in Mild Winter Climates. Albufeira, Portugal 3-6 December 1985:199-207.
- STORLIE, C. A., 1997. Influence of Overirrigation on Water Use and Yield of Drip Irrigated Bell Pepper Grown on Sandy Loam Soil. ASAE Annual International Meeting, Minneapolis, Minnesota, US 10-14 August 1997. Paper American Society of Agricultural Engineers, No: 972172, pp. 5 Şanlıurfa. (Son erişim tarihi: 18.12.2013).
- ŞİMŞEK, M., TONKAZ, T., KAÇIRA, M., ÇÖMLEKÇİOĞLU, N., ve DOĞAN, Z., 2005. The Effects of Different Irrigation Regimes on Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Yield and Yield Characteristics Under Open Field Conditions. Agric. Water Manage. 73:173-191.
- TANNER, O.B., and SINCLAIR, T.R., 1983. Efficient Water Use in Crop Production; Research Limitation to Efficient Water Use in Crop Production. ASA; CSSA, SSSA Pub., pp. 1-25, Madison, Wisconsin.
- THOMPSON, N., BARRIE, I. A., and AYLES, M., 1981. The Meteorological Office Rainfall and Evaporation Calculation System (MORECS). Hydrological Memorandum No. 45. The Met Office. Bracknell, UK.
- TOK, A., 1988. Tarsus Yöresinde Tarla Koşullarında Damla Sulama Yöntemiyle Sulanan Patlıcanın Azot-Su İlişkileri ve Sulama Suyu Gereksiniminin Saptanması. 3. Ulusal Kültür Teknik Kongresi 20-23 Eylül, İzmir.
- TOK, A., EYLEN, M., ve ÖZEL, M., 1990. Tarsus Koşullarında Damla Sulama Sistemiyle Sulanan Patlıcanda Azot-Su İlişkileri. Köy Hizmetleri Tarsus Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, No:174, Tarsus, 34s.
- TOKGÖZ, M. A., 1998. Dalaman Tarım İşletmesinde Yeterli ve Kısıtlı Su Koşullarında Sulama Zamanının Planlanması, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayınları No: 1494, Ankara 75s.
- TOPÇU, S., ve ÇEVİK, B., 1988. Örtü Altı Yetiştiriciliğinde Damla Sulama ile Sulanan Dolmalık Biberde Farklı Sulama Aralıklarının Verim ve Kaliteye Etkileri. 3. Ulusal Kültür Teknik Kongresi 20-23 Eylül, İzmir.
- ÜNLÜ, M., 2000. Çukurova Koşullarında Mikrometeorolojik Yöntemlerle Pamuk Bitkisinin Su Tüketiminin ve Bitki Katsayılarının Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana.
- VEGETABLES and MELONS OUTLOOK. UGS 3361 DECEMBER 2009. Economic Research Service, USDA Tedeschi, P. and G. Zerbi, 1982 Effect of

- the Method and Level of Irrigation on Eggplant in Relation to Different Weed-control methods. *Rivista di Agronomia* 16(1):149-156.
- XIE, J., CARDENAS, E. S., SAMMIS, T. W., WALL, M. M., LINDSEY, D. L., and MURRAY, L. W., 1999. Effects of Irrigation Method on Chile Pepper Yield and Phytophthora Root Rot Incidence. *Agricultural Water Management*, 42(2):127-142.
- YALÇIN E., 1991. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde Yetiştirilen Bitkilerin Sulama Zamanlarının Planlanması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kültür Teknik Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara, 86s.
- YOHANNES, F., and TADESSE, T., 1998. Effects of Drip and Furrow Irrigation and Plant Spacing on Yield of Tomato at Dire Dawa, Ethiopia. *Agricultural Water Management* 35:201-207.
- YOSHIHARA, T., HAGIHARA, Y., NAGAOKA, T., CHIBA, S., and SAKAMURA, S., 1988. Fungitoxic Compounds From the Roots of the Eggplant Stock. *Annals of the Phytopathological Society of Japan*, 54(4):453-459.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mehmet AKKUŞ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Mardin / 20.04.1990
Telefon : 0537 473 53 99
Faks : -
e-mail : akkusmehmet47@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Derik Lisesi / Derik / Mardin	2007
Üniversite	: Harran Üniversitesi / Merkez / Şanlıurfa	2012
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi / Merkez / Şanlıurfa	2015

3- İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2014-2015	Danışmanlık Şirketi	Şirket Yöneticisi
2015-	Danışmanlık Şirketi	Tarım Danışmanı