

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORGANİK TARIM KÖKÜLLERİNDE DAMLA  
SULAMA YÖNTEMİ İLE SULANAN DOMATES  
BİTKİSİNİN A SINIFI BUHARLANMA  
KAPLARINDAN YARARLANARAK SULAMA  
PROGRAMININ ÖLÇÜLENİLMESİ**

**Erdem BAHAR**

**Danışman:**

**Yrd. Doç. Dr. Muharrem Yeti YAVUZ**

**Ocak, 2008**

**ÇANAKKALE**

**ORGANİK TARIM KÖŞKÜLERİNDE DAMLA  
SULAMA YÖNTEMİ İLE SULANAN DOMATES  
BİTKİSİNİN A SINIFI BUHARLA MA  
KAPLARINDAN YARARLANARAK SULAMA  
PROGRAMININ ÖLÇÜLENİLMESİ**

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi  
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı**

---

**Erdem BAHAR**

**Danışman:**

**Yrd. Doç. Dr. Muharrem Yeti YAVUZ**

**Ocak, 2008**

**ÇANAKKALE**

## YÜKSEK LİSANS TEZ SINAV SONUÇ FORMU

**Erdem BAHAR** tarafından **Yrd. Doç. Dr. Muharrem Yeti YAVUZ** yönetiminde hazırlanan “**ORGANİK TARIM KÖLLERİNDE DAMLA SULAMA YÖNTEMİ İLE SULANAN DOMATES BTK SİNİR A SINIFI BUHARLA MA KAPLARINDAN YARARLANARAK SULAMA PROGRAMININ OLUŞTURULMASI**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....  
Yrd. Doç. Dr. Muharrem Yeti YAVUZ

Yönetici

.....  
Prof. Dr. Hasan ÖZCAN

Jüri Üyesi

.....  
Yrd. Doç. Dr. Murat YILDIRIM

Jüri Üyesi

Sıra No: 354

Tez Savunma Tarihi: 10/01/2008

Prof. Dr. Mehmet Emin ÖZEL

.....  
Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

## TE EKKÜR

Bu çalı manın yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında hiçbir zama n yardımını esirgemeyen de erli hocam ve danı manım Yrd. Doç. Dr. Muharrem Yeti YAVUZ'a te ekkür ederim.

Yüksek Lisansım süresince her zaman her konuda yardımlarını esirgemeyen de erli hocalarım Prof. Dr. Sabri ENER ve Doç. Dr. Levent GENÇ'e, denemenin kurulu a amasında ve sonrasında bilgilerini ve yardımlarını esirgemeyen de erli hocam Yrd. Doç. Dr. Murat YILDIRIM'a, arazi çalı malarında yardımlarını esirgemeyen bölüm arkada larım Ar . Gör. Okan ERKEN ve Ar . Gör. Kür ad DEM REL'e, arkada lı ını ve yardımlarını esirgemeyen arkada ım Ar . Gör. Gökhan ÇAMO LU'na, deneme süresince arazi ve laboratuar çalı malarında hep yanımda olan Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü lisans ö rencilerine ve hem arazi çalı malarında yoklu uma sesini çıkarmayan ve tez yazım süresince bir dedi imi iki etmeyen hayat arkada ım Çi dem BAHAR'a, te ekkürü bir borç bilirim.

Erdem BAHAR

## SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	: Santigrad derece
cm	: Santimetre
cm <sup>2</sup>	: Santimetrekare
cm <sup>3</sup>	: Santimetreküp
da	: Dekar
EC	: Elektriksel iletkenlik
ET	: Evapotranspirasyon
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
g	: Gram
h	: Saat
hPa	: Hektopascal
kg	: Kilogram
L	: Litre
m <sup>2</sup>	: Metrekare
mm	: Milimetre
pH	: Hidrojen iyonu konsantrasyonunun negatif logaritması
PVC	: Polivinilklorit
SÇKM	: Suda çözünebilir katı madde
TETA	: Titre edilebilir toplam asitlik
%	: Yüzde
v.b.	: Ve bunun gibi

**ORGANİK TARIM KÖYÜLLERİNDE DAMLA SULAMA YÖNTEMİ İLE  
SULANAN DOMATES BİTKİSİNİN A SINIFI BUHARLA MA  
KAPLARINDAN YARARLANARAK SULAMA PROGRAMININ  
OLUŞTURULMASI**

**ÖZET**

2006–2007 yıllarında Gökçeada’da yürütülen bu araştırmada, organik tarım köyülleri altında, damla sulamayla sulanan H–2274 domates çeşidinde açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanarak uygun sulama programının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma, erit parseller bölünmüş bloklar deneme desenine göre 3 tekrarlamalı kurulmuştur. 5 farklı pan katsayısı ( $K_{pc}= 1,00; 0,75; 0,50; 0,25$  ve  $0,00$ ) ve her kısıtlama düzeyi içerisinde de bitkilerin gelişim dönemlerinde uygulanacak farklı su artım düzeyleri uygulanmıştır.

Konulara uygulanan sulama suyu miktarları 2006 yılında  $370,57 - 79,30$  mm, bitki su tüketimleri  $532,47 - 248,01$  mm ve 2007 yılında sulama suyu miktarları  $359,80 - 60,00$  mm ve bitki su tüketimleri  $479,93-162,63$  mm arasında değişmiştir.

Sonuçta, her iki yılda da sulama düzeylerinin meyve verimini etkilediği; en yüksek verimin ilk yıl  $K_{pc}=0,75$  konusundan  $5858$  kg/da; ikinci yıl yine aynı konuda  $5302$  kg/da olarak elde edildiği belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Damla Sulama, Domates, Pan-Buharlaşma, Sulama Programı, Organik Tarım.

Hazırlanan bu Yüksek Lisans tezi DPT–2002K–120170 no’lu ve “Gökçeada Organik Tarım Alanında Domates Kavun Soya ve Yer Fıstığı Bitkilerinin Fizyolojik Gelişim Performanslarına Uygun Organik Damla Sulama Programlarının Oluşturulması” isimli DPT projesinin bir bölümündeki veriler kullanılarak hazırlanmıştır.

**DETERMINATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATION  
PROGRAMS FOR TOMATO PLANT IRRIGATED WITH DRIP  
IRRIGATION SYSTEM THROUGH USING CLASS -A PAN UNDER  
ORGANIC AGRICULTURE**

**ABSTRACT**

This research was carried out to determine irrigation schedule of H-2274 tomato cultivar irrigated by the drip system with the pan -evaporation method under organic farming conditions in Gokceada in 2006-2007.

The experiment had been settled in randomized split strip plot design with three replications. Irrigation treatments had consisted of five different plant-pan coefficients ( $K_{pc} = 1,00; 0,75; 0,50; 0,25$  and  $0,00$ ) and applied water level increase for each coefficients at different crop growth stage.

Irrigation quantities applied to the treatment varied from 370 ,57 to 79,30 mm in 2006 and 532,47 – 248,01 mm in 2007; seasonal plant water consumption of irrigation treatments varied from 476,27 to 191,81 mm in 2006 and 479,93 to 162,63 mm in 2007.

According to the data obtained, irrigation water amounts effected the fruit yield both in two years and highest yields were obtained from  $K_{pc3} = 0,75$  irrigated plots 5858 kg/da in 2006, and the same plots 5302 kg/da in 2007.

**Keywords:** Drip Irrigation, Tomatoes, Pan Evaporation, Irrigation Scheduling, Organic Farming.

This M.Sc. thesis was a part of the project financed under the State Planning Organization Project, Reference No. DPT-2002K-120170, called “Drip Irrigation Program, for Organic Farming, Building up the Physiological Developments of Tomato, Watermelon, Soybean and Peanut Grown at the Organic Island of Gokceada.

## ÇER K

Sayfa

TEZ SINAVI SONUÇ BELGES	ii
TE EKKÜR	iii
S MGELER VE KISALTMALAR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
<b>BÖLÜM 1 – G R</b>	<b>1</b>
<b>BÖLÜM 2 – L TERATÜR ÖZET</b>	<b>5</b>
<b>BÖLÜM 3 – MATERYAL VE YÖNTEM</b>	<b>16</b>
<b>3.1. Materyal</b>	<b>16</b>
<b>3.1.1. Deneme Yeri</b>	<b>16</b>
<b>3.1.2. Toprak Özellikleri</b>	<b>17</b>
<b>3.1.3. iklim Özellikleri</b>	<b>18</b>
<b>3.1.4. Bitki Çe idi</b>	<b>20</b>
<b>3.1.5. Sulama Suyu</b>	<b>20</b>
<b>3.1.6. Sulama Sistemi</b>	<b>21</b>
<b>3.2. Yöntem</b>	<b>23</b>
<b>3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analizi</b>	<b>23</b>
<b>3.2.2. Toprak Nemi Ölçümleri</b>	<b>24</b>
<b>3.2.3. Denemenin Düzenlenmesi</b>	<b>26</b>
<b>3.2.4. Tarımsal lemler</b>	<b>29</b>
<b>3.2.5. Sulamaların Planlanması ve Uygulanması</b>	<b>29</b>
<b>3.2.6. Bitki Su Tüketiminin Hesaplanması</b>	<b>31</b>
<b>3.2.6.1. Bitki Su Tüketiminin Do rudan Ölçülmesi</b>	<b>31</b>
<b>3.2.6.2. Bitki Su Tüketiminin Ampirik Modellerle</b>	
<b>Hesaplanması</b>	<b>32</b>
<b>3.2.6.2.1. Radyasyon Yöntemi</b>	<b>32</b>



3.2.6.2.2. Penman Yöntemi .....	32
3.2.6.2.3. FAO-Blaney-Criddle Yöntemi .....	34
3.2.7. Bitki Katsayılarının Belirlenmesi (kc) .....	35
3.2.8. Su Kullanım Randımanı .....	36
3.2.9. Bitki Gelişimine ve Kalitesine İlişkin Gözlemler ve Ölçümler .....	37
3.2.10. Statistiksel Analizler .....	39
<b>BÖLÜM 4 – BULGULAR VE TARTIŞMA .....</b>	<b>40</b>
4.1. Uygulanan Sulama Suyu Miktarına İlişkin Sonuçlar .....	40
4.2. Su Tüketimi (ET) Sonuçları .....	43
4.2.1. Ampirik Hesaplamalarla Elde Edilen ET Sonuçları .....	44
4.3. Su –Verim İlişkisi Sonuçları .....	45
4.4. Su Kullanım Etkinliği .....	50
4.5. Meyvelerin Gelişimi ve Kalitelerine İlişkin Sonuçlar .....	51
4.5.1. Meyve Ağırlığı .....	51
4.5.2. Meyve Çapı .....	55
4.5.3. Meyve Boyu .....	55
4.5.4. Sertlik .....	55
4.5.5. Renk .....	56
4.5.6. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) .....	56
4.5.7. pH .....	57
4.5.8. Titre Edilebilir Toplam Asitlik (TETA) .....	57
4.5.9. Meyve Çürüklülük Oranı .....	57
<b>BÖLÜM 5 – SONUÇLAR .....</b>	<b>59</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>62</b>
<b>Ekler .....</b>	<b>I</b>
<b>Tablolar .....</b>	<b>VI</b>
<b>Ekler .....</b>	<b>VII</b>
<b>Yayın Öyküsü .....</b>	<b>VIII</b>

## BÖLÜM 1

### G R

Su ve gıda maddeleri, insanın yaşamını sürdürebilmesi için olmazsa olmaz ihtiyaçlarıdır ve bu doğal kaynaklar sonsuz değildirler. Hızla artan dünya nüfusuna paralel olarak artan gıda maddesi ihtiyacı ve su gereksinimleri taleplerinin karşılanabilmesi için en önemli önlem, tarımsal uygulamaların etkin ve tasarruflu olarak yapılmasıdır.

Tarımsal üretimde artımsa lamak için kullanılan girdilerin en önemlisi sudur. Sulama, bitki gelişmesi için gerekli olan ancak doğal yollarla karşılanamayan suyun, çevre sorunu yaratmadan, toprağa verilmesi şeklinde tanımlanır (Korukçu ve Yıldırım, 1981; Güngör ve diğeri., 1996; Ener ve diğeri., 1995). Tarım alanlarının özellikleri (toprak yapısı, topografya ve iklim), su kaynağı ve bitkiye bağlı olarak suyun bitki kök bölgesine uygulama biçimi de farklıdır. Sulama yöntemlerini, yüzey sulama yöntemleri ve basınçlı sulama yöntemleri olarak kabaca iki gruba ayırabiliriz (Kanber, 1999).

Tatlı su rezervinin mevcut durumda % 65-75'nin sulamada kullanılmasıyla tarım, en fazla su kullanıcı sektör durumundadır (Bennett, 2000). Bazı bölgelerde tarım sektörü toplam kullanılan suyun % 90'nı tüketebilmektedir (Allan, 1997). Yüzey sulama (karık sulama, tava sulama, göllendirme sulama) yöntemleri, kullandıkları yüksek su miktarı ve düşük su kullanım etkinliği nedeniyle, yavaş yavaş yerlerini basınçlı sulama (damla sulama ve yağmurlama sulama) sistemlerine bırakmaktadır. Bu sayede sulama etkin bir şekilde yapılmakta ve mevcut su kaynakları da tasarruflu olarak kullanılmaktadır.

Ayrıca, dünyanın bir çok bölgesinde sulamanın öneminin artmasına rağmen, hızlı kentleşme, endüstriyel gereksinimler ve sulardaki kirlenmeler tarımsal amaçla kullanılan su kaynaklarını giderek azaltmaktadır (Hanks, 1983; Kanber ve diğeri., 1994). Öte yandan tarımsal faaliyetler su kaynakları üzerinde kirlenmeye sebep olmaktadır.

Organik tarım; ekolojik sistemlerde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan do al dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içermekte olup, esas itibariyle sentetik kimyasal ilaçlar ve gübrelere kullanımının yasaklanması yanında, organik ve ye il gübreleme, münavebe, topra ın muhafazası, bitkinin direncini artırma, do al parazit ve predatörlerden yararlanmayı tavsiye eden, bütün bu ola nakların kapsamlı bir ekilde olu turulmasını talep eden, üretimde miktar artı nı de il ürünün kalitesinin yükselmesini amaçlayan bir üretim eklidir (Rehber, 1991; Altındı li ve İter, 1999; Bülbül ve Tanrıvermi , 1999; Gökçe, 1992; Kurtar ve Ayan, 2004).

Organik tarım bir ürünün ekim veya dikiminden sonra hiçbir uygulama yapmadan kendi haline terk edilmesi veya eskimi bir i letmecilik ekline dönü ü de il, gelece in ihtiyaçlarına yönelik görü lere dayanan dikkat, bilgi ve özveri gerektiren bir tarım biçimidir (Aksoy ve Altındı li, 1998).

Dünyada 31 milyon hektar üzerinde kontrol lü ve sertifikalı olarak organik üretim yapılmaktadır. En geni organik tarım arazilerine sahip ülkelerinin ba nda Avustralya (12,1 milyon hektar), Çin (3,5 milyon hektar) ve Arjantin (2,8 milyon hektar) yer almaktadır. En fazla organik ürün yeti tirilen alana sahip Avustralya ve Çin'deki alanların büyük bölümü ise yem bitkileri ile kaplıdır (Willer ve Yussefi, 2006).

Ülkemizde sözle meli yeti tiricilik sistemi ile ba layan or ganik tarımsal üretim, ithalatçı firmaların istekleri do rultusunda özellikle fındık, badem, kurutulmu meyveler (üzüm, incir, kayısı), mercimek gibi geleneksel ürünlerde ihracata yönelik olarak ba lamı tır (Kayahan, 2001). Ülkemizde 1986 yılında sadece 8 üründe organik olarak üretim yapılırken, 2003 yılında 13 044 çiftçi tarafından 103 190 ha alandan toplam 174 çe it ve 291 876 ton organik ürün üretilmi tir (Anonim, 2006).

Türkiye’de üretilen organik ürün grupları incelendi inde %66’sını meyveler, %16’sını tarla bitkileri, %9’unu ise sebzeler olu turmaktadır (Ta ba lı ve Zeytin, 2003). Yıllara göre Türkiye’de domates, organik domates, organik tarımsal üretim de erleri ve üretim alanları, ayrıca Çanakkale iline ait organik domates üretimi Tablo 1.1’de verilmi tir.

Tablo 1.1.Yıllara göre Türkiye’nin domates üretimi ve organik tarım alanları ve üretimi

	Yıllar				
	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Domates Üretimi</b>					
Domates (ton)	9 450 000	9 820 000	9 440 000	9 700 000	-
Organik domates (ton)	82 809	26 493	22 897	25 776	15 513
Çanakkale li organik domates üretimi (ton)	55	160	270	532	609
<b>Organik Tarım Üretimi ve Toplam Üretim Alanı</b>					
Toplam organik tarımsal üretim (ton)	310 125	291 876	279 663	289 082	309 522
Toplam üretim alanı (ha)	89 827	103 190	162 193	175 074	162 131

Kaynaklar: <http://www.tarim.gov.tr> ve <http://www.amitom.org>

Türkiye’de domates özellikle Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde büyük boyutlarda yeti tirilmektedir. Marmara Bölgesinde özellikle Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Bilecik illeri ile Ege Bölgesinde Manisa ilinde yo unluk kazanımı tır (Vural ve di ., 1992). Çanakkale’de yakla ık 7616 ha alanda 294 995 tonluk domates üretimi yapılmaktadır (Kuzucu ve di ., 2004). Çanakkale’de domates yeti tiricili i özellikle salçalık amaçlıdır ve çok sayıda i letme bulunmaktadır.

Organik domates üretimi Çanakkale’de giderek yaygınla maya ba lı amı tır ve yıllık üretim de erlerinde bir artı gözlenmektedir (Tablo 1.1). Bunun nedenlerinin ba nda organik tarımın ülkemiz genelinde yaygınla ma sı ve üretim ekileri konusunda seçicili in ba lamasıdır. Çanakkale ilinde organik tarımın geli mesinde en önemli faktörlerden birisi organik tarım için çok uygun olan iki

adaya sahip olmasıdır. Bu adalarda organik tarım ko ulları çok rahat sa lanabilece i gibi organik tarım ko ullarına uygun tarımsal mücadeleler ve i lemler çok rahat kontrol altında tutulabilecektir. Bu adalardan Bozcada, özellikle zengin ba alanlarına sahiptir ve buna ba lı olarak arapçılık burada geli mi tir. Gökçeada ise zeytincilik, arıcılık, hayvancılık ve ba cılık yaygın olarak yapılmaktadır.

Gökçeada'da ba latılan “Gökçeada Organik Tarım Projesi” ülkemizdeki organik tarımın geli imine güzel bir örnek olmaktadır. Gökçeada'da yapılacak organik tarım uygulamasına, Gökçeada Kaymakamı ı Mahalli dare Ba kanlı ı bütçesinden aktarılan ve Tarım ve Köy leri Bakanlı mın “Gökçeada Kırsal Kalkınma ve skân Projesi” kapsamında aktarılan ödenekler ve Çanakkale Valili i Tarım l Müdürlü ü destek vermektedir.

Gökçeada'da gerek tarımsal alanların kontrolünün kolay olması, gerek uzun yıllardır kimyasal ilaç ve gübrelere kullanılmamı olması seb ebiyle mevcut tarım alanlarının organik tarıma geçi i daha kolay gerçekleşmektedir (Anonim, 2007a). Bu amaçla büyük ölçekli organik üretim yapan iki büyük i letme kurulu mu tur ve bu i letmeler aldıkları sertifikalarla özellikle zeytinya ı ve süt ürünleri üzerine ülkemiz organik tarım pazarına ürünler sunmaktadır.

Bu ara tırmada, Çanakkale'de artı gösteren organik domates yeti tiricili i ve Gökçeada yeti tirme ko ulları için, de i ik sulama düzeylerinin organik domates yeti tiricili inde verim ve su tüketimi üzerine etkileri irdelenerek uygun sulama programının belirlenmesi amaçlanmı tır.

## BÖLÜM 2

### L TERATÜR ÖZETLER

Domates, patlıcangiller (solanaceae) familyasından tek yıllık bir bitkidir. Anavatanı Güney Amerika olup, Avrupa'da üretimine 16. yüzyılda başlandı daha sonra dünyanın her tarafına yayılmıştır. Domatesin botanik adı *Lycopersicon esculentum* mill. olarak kabul edilmektedir (Doorenbos ve Kassam, 1979).

Domateste uygulanan sulama suyu miktarı, sulama yöntemi, sulama aralığı, kullanılan çeşitler, uygulanan bitki besin maddeleri ve kullanımı üzerine pek çok araştırma yapılmıştır. Yapılan araştırmalar üretimi arttırmayı amaçlamakla beraber doğal denge göz önüne alınmadan yapılmıştır.

Geleneksel yöntemlerle yapılan bu çalışmalar, zamanla doğal koruma bilincinin artması ve ilerleyen teknoloji ve teknikler sayesinde tarımsal ilaçların insan sağlığı üzerine ve fazla gübrelemenin toprak bünyesi üzerine zararlı etkilerinin belirlenmesiyle birlikte yerini kontrollü tarım yöntemlerine bırakmaya başlamıştır. Özellikle 1980'li yıllardan sonra dünyada çevre ve insana dost, her çeşit kimyasal kullanımına sınırlama getiren organik tarım yaygınlaşmıştır (Lamphun, 1990).

#### **Geleneksel Tarımda Domates Çalışmaları**

Geleneksel tarım yöntemleriyle yapılan araştırmalarda, domatesten en yüksek verimin alınması amacıyla en yüksek sulama suyu miktarı uygulanırken öte yandan toprakta yetersiz olan bitki besin maddeleri gübreleme programları ile karşılanmıştır. Araştırma dönemi içerisinde hastalık ve zararlı ile mevcut teknolojinin sunduğu her türlü olanak kullanılarak savaşım yapılmıştır. Literatürde yer alan bu kaynaklar incelendiğinde;

Yavuz ve diğeri (2004a), organik madde içeriği düşük topraklarda analiz sonuçlarına göre uygulanan gübre dozunun, Biga yöresinde yetiştirilen sanayi tipi NDM 055 domates çeşidinde verim ve kalite parametrelerine etkisini incelemiştir. Domates bitkisinin 1 ton/da verim için topraktan kaldırdığı N, P ve K miktarlarını

bazı olarak, hedefledikleri 12 ton/da verim için gerekli gübre ve üretici bazında uygulanan standart su miktarını bitkilere bir program ve uygulama teknikleri çerçevesinde vermişlerdir. Uygulama sonucunda ilk yıl 12 321 kg/da ve ikinci yıl 12 395 kg/da verim alınmıştır.

Kuzucu ve diğeri (2004), 16 sanayilik ve 9 sofralık olmak üzere toplam 25 domates çeşitini incelemiştir. Çalı malarında verim, meyve boyu, meyve çapı, suda çözünür kuru madde, pH, Vitamin C, sitrik asit, tek meyve ağırlığı, toplam meyve sayısı, meyve eti sertliği gibi özellikler değerlendirilmiştir. Elde ettikleri bulgulara göre 1999 yılı çalı malarında sanayilik domates çeşitlerinden CxD 142, CxD 204 ve CxD 208 çeşitleri; sofralık domates çeşitlerinden BHN II ve BHN 8 çeşitleri ümitvar olarak seçilmiştir. 2003 yılı çalı malarında ise Koral ve Mobil çeşitleri verim ve meyve özellikleri bakımından ümitvar çeşitler olarak değerlendirilebilir bulunmuştur.

Rahman ve diğeri (2007) Bari'de 2004 ve 2005 yıllarında yaptıkları araştırmada 4 deşerlik sulama suyu miktarı ve 4 farklı N dozunun domates (Var.BARI Tomato -9) verimi üzerine etkilerini incelemiştir. Pan buharlaşma miktarlarının %0, %60, %80 ve %100'ü kadar sulama suyu verimi ve N dozu olarak 0, 80, 160 ve 240 kg ha<sup>-1</sup> uygulanmıştır. Optimum N dozunu 163,3 kg ha<sup>-1</sup> ve ekonomik dozu 182,3 kg ha<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. En yüksek verim 2005 yılında en çok sulanan konuda 5,7 t ha<sup>-1</sup> ve en düşük verim 2,8 t ha<sup>-1</sup> olarak 2004 yılının en az sulanan konusundan elde edilmiştir.

Sungur ve Müftüoğlu (2004) yaptıkları araştırmada, farklı kalsiyum kaynaklarından elde edilen kalsiyum elementinin deşerlik dozlarının domates fidesinin bazı özellikleri üzerine etkisini incelemiştir. Tohum ekim ortamı olarak kullanılan torfa kalsiyum elementinin altı farklı dozunu (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 g/m<sup>2</sup> Ca<sup>++</sup>), üç farklı kalsiyum kaynağından (kalsiyum karbonat, kalsiyum klorür ve kalsiyum sülfat) elde ederek uygulamıştır. En fazla yaprak sayısının, en uzun fide boyunun, en büyük fide çapının, en fazla fide ağırlığının ve en fazla fide kök ağırlığının kalsiyum sülfat kaynaklı 150 g/m<sup>2</sup> Ca<sup>++</sup> uygulamasında olduğunu tespit edilmiştir.

Paksoy (2003) yaptığı ı çalı masında, de i ik domates çe itlerini kullanarak verim ve kalite özelliklerini incelemi tir. Çe itlerin içinde H.2274 (Süper 12) çe idi en yüksek meyve verimini (8900,4 kg/da) olu turmu , bu çe idin meyve özellikleri de di er çe itlerden daha iyi çıkmı tir. En dü ük verim ise Rio Grande/14411 çe idinde (5740,1 kg/da) bulmu tur.

Ercan ve di . (2002), Antalya'da 7 de i ik domates çe idi (Leopold, Blogovest, Margarita, Kostnoma, Portland, Master, La la fa) ile iki tanık (Lady Fl ye XPH 5811) çe it kullanarak verimliliklerin i ve habitus, meyve ekli, lokul sayısı, dilimlilik, sertlik, çatlama gibi özelliklerini incelemi tir. Çalı manın sonucunda Kostnoma, XPH5811, La la fa ve Master çe itlerinin en yüksek verim de erine sahip oldu u saptanmı tir. Ancak Master çe idinin zayıf bitki geli imi ve bunun sonucunda olu an meyve yanıklıkları nedeniyle yaz aylarında Antalya'da yeti tirilmeye uygun olmadı ı, La la fa çe idinin ise çatlamaya e ilim göstermesi nedeniyle yeti tiricilik için uygun bir çe it olmadı ı gözlemi tir.

Yavuz ve di . (2004b), 2002–2003 yıllarında Çanakkale'de yürüttükleri çalı malarında DRJ55 domates çe idine A sınıfı buharla ma kabından meydana gelen buharla manın  $K_1 = 0,25$ ,  $K_2 = 0,50$ ,  $K_3 = 0,75$ ,  $K_4 = 1,00$ ,  $K_5 = 1,25$  ve  $K_6 = 1,50$  katsayıları ile çarpımı sonucu bul unan 6 farklı sulama suyu düzeyi uygulamı tir. Elde ettikleri sonuçlara göre en yüksek verimin 2002 yılında 727 mm sulama suyu uygulanan  $K_5$  konusundan (9 756 kg/da), 2003 yılında 796 mm sulama suyu uygulanan  $K_6$  konusundan (9 869 kg/da), en dü ük verim ise 2002 yılında 291,10 mm su verilen (5 803 kg/da)  $K_1$  konusundan ve 2003 yılında da 132,7 mm su verilen 5 578 kg/da)  $K_1$  konusundan elde edilmi tir. Deneme sonucunda yapılan varyans analizinde sulama düzeylerinin verim üzerinde etkili oldu u nu belirlemi lerdir.

Ul ve ark. (1994a), 1992–1993 yıllarında iki yıllık olarak yapmı oldukları çalı mada sonbahar dönemi sera domates yeti tiricili inde farklı su düzeylerinin verim ve kalite üzerine etkilerini ara tırmı lardır. Bu amaçla 0,75 –2,00 arasında katsayılar uygulamı lardır. Konulara uyguladıkları su miktarları 62 –171 mm, verim de erlerini ise 3734–4492 kg/da arasında bulmu lardır . Meyvede toplam kuru madde



miktarı ve pH etkilenmi , toplam suda çözünebilir kuru madde ve titre edilebilir asitlik de erleri ise etkilenmemi tir.

### **Organik Tarımda Domates Çalı maları**

Brumfield ve di . (1992), ABD’de yaptıkları çalı mada üç farklı üretim sistemini domates için karşıla tırmı lar, pazarlanabilir verimler açısından organik sistem en dü ük rakamı vermi tir. Ancak, I. kalite ürün oranı di erler üretim ekilerine göre organik üretimde daha yüksek bulunmu tur. Organik domatese % 30 prim fiyatı uygulanmı olsa da, organik sistemin IPM (Entegre zararlı ve yabancı ot yönetimi)’e göre gayrisafi hâsılası %21 daha az bulunmu tur. Saf hâsıla organik üretimde, gelenekselin 2/3’si kadar bulunmu tur.

Diver ve di . (1995) organik domates yeti tiricili i için her yıl dekara 1,25 –2,5 ton kompost ile 2,5–2,75 ton çiftlik gübresinin sonbahar veya ilkbahar mevsimin ba nda verilmesini önermektedirler.

Polat ve di . (2001), Antalya’da yaptıkları bir çalı malarında, farklı organik gübrelerin marullarda verim ve kaliteye etkisinin olup olmadı ı ara tırılmı ve tüm organik gübre uygulamalarının verimde %56 ile %212 oranında artışa neden oldu unu saptamı tır.

Kaya (2003) yaptı ı ara tırmada, Çanakkale yöresinde bazı sebze türlerinin organik tarım yöntemiyle yeti tirilmesini incelemi tir. Ara tırmasında H-2274 domates çe idinin organik olarak üretilerek verimini 5521,78 kg/da ve konvansiyonel olarak üretim verimini ise 6004,67 kg/da olarak bulmu tur

Be irli ve di . (2001) organik domates üretiminin yeti tirilebilirli inin ara tırılması ile ilgili olarak Yalova’da yaptıkları çalı malarda, domateste önemli bir hastalık etmeni olan beyaz çürüklü e kar ı (*Sclerotinia spp.*) *Trichoderma herzianum rifai* ırkını ve danaburnu gibi toprak zararlılar içinde sarımsak ekstraktının ba arıyla kullanılabilece ini belirtmi lerdir.

Uysal (2005) Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada, farklı organik materyallerin organik domates (Elif 190 F1) yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğini araştırmıştır. Organik materyal olarak koyun gübresi, melas, Org-E-Vit ve yeşil gübrelemede adı geçenleri kullanılmıştır. Pazarlanabilir toplam verim yeşil gübreli parsellerde 60,37–96,29 ton/ha arasında, yeşil gübresiz parsellerde 72,15 – 86,87 ton/ha arasında değişmiştir. Meyvede ölçülen suda çözünebilir kuru madde, pH, ortalama meyve ağırlığı ve pazarlanabilir toplam verim değerleri bakımından istatistiksel açıdan fark bulunmamıştır.

Canbazolu (2000) Manisa'da çiftçi köullerinde gerçekleştirilen bir araştırmada, sanayi domatesinin organik üretim uygulamasının verim ve kaliteye etkisinin incelenmiştir. Brix yüzde idinin konvansiyonel üretimdeki verimi organik üretimdeki veriminden yüksek; M-82 çeşidinin ise organik üretimdeki verimi konvansiyonelden yüksek bulunmuştur, arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirtilmiştir. Kalite özellikleri açısından da her iki çeşit ve uygulamalarda istatistiksel açıdan fark bulunmamıştır.

Demir ve Polat (2001) Antalya'da açık tarla koşullarında domateste yapılan bir araştırmada, birinci sınıf verim değerleri geleneksel yetiştiricilikte 7661 kg/da, organik yetiştiricilikte 6773 kg/da, toplam verim değerleri ise, sırasıyla 9461 kg/da ve 8793 kg/da olarak saptanmıştır. Açık alanda domates yetiştiriciliğinin yapıldığı organik yetiştirme yöntemiyle, geleneksel NPK gübrelenmesi ile yapılan yetiştiricilik arasında, bitki gelişimi, meyve uzunluğu, meyve et sertliği ve verim değerleri açısından bir farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir.

Soyergin ve Efe (2002), ziraat'te yaptıkları örtüaltı organik domates yetiştiriciliği çalışmasında değişik organik materyaller ile konvansiyonel yetiştiricilik sonunda bazı verim ve kalite parametrelerini karşılaştırmışlar ve sonuçta verim yönünden farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir.

Kıracı (2007) Isparta koşullarında organik tarımda kullanılan bitki aktivatörlerinin domatesin verim ve kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Bitki

aktivatörü kullanılan organik üretim metodunda en yüksek verim (7301 kg/da) Manda 31'den alınmıştır, bunu sırasıyla Cropset (7261 kg/da), Microfer (7187 kg/da), Messenger (7013 kg/da) ve ISR 2000 (6389 kg/da) takip etmiştir. Denemede en düşük verim kontrolden (6202 kg/da), en yüksek verim ise konvansiyonel üretim metodundan (7602 kg/da) alınmıştır. Verim yönünden her ne kadar konvansiyonel üretim metodu ilk sırada yer almakla birlikte; Manda 31, Cropset ve Microfer uygulamalarıyla istatistikî olarak aynı grupta yer almıştır.

### **Bitki Su Tüketimi Çalımları**

Bitki su tüketimi (evapotranspirasyon), toprak yüzeyinden olan buharlaşma (evaporasyon) ve bitki yapraklarından olan terleme (transpirasyon) yoluyla atmosfere verilen toplam su miktarıdır. Bitki su tüketimi doğrudan tarla ölçmeleri ile saptanabilir gibi geliştirilen deneye dayalı yöntemler yoluyla da tahmin edilebilmektedir. Doğrudan ölçme yöntemleri, hem zaman alıcı, hem de pahalı olduğundan yalnızca bitki su tüketimi tahmininde kullanılan deneye dayalı yöntemlerin yöre koşullarına göre kalibrasyonu amacıyla kullanılmaktadır (Doorenbos ve Pruitt, 1992).

Bitki su tüketimi, bitki, toprak, iklim ve işletme biçimi gibi diğer etmenlerin etkisiyle meydana gelmektedir (USDA-SCS, 1967). Ayrıca verilen fonksiyon ile evapotranspirasyonu ve ona etki eden faktörleri tanımlayabiliriz (Ritchie ve Johnson, 1990).

$$ET = f(Q, S, C, W, M)$$

Bu eşitlikte, ET evapotranspirasyonu ifade etmektedir. Evapotranspirasyona etki eden faktörler ise;

Q : Uygulanan sulama suyu,

S : Toprak özellikleri. Örneğin, su içeriği, bitki besin maddesi içeriği, tuzluluk v.b. faktörler.

C : Bitki özellikleri. Örneğin, bitkinin türü, difüzyon direnci, CO<sub>2</sub> alımı, v.b. faktörler.

W : klim özellikleri. Örne in, solar radyasyon, hava sıcaklığı, havadaki nem, yağış, v.b. faktörler.

M : Hastalık, böcekler, toprak işleme, toprak neminin solma noktasına gelmesi gibi faktörler.

Evapotranspirasyonun doğrudan ölçümüyle evapotranspirasyon kütle korunumu prensibine dayanan “su bütçesi yöntemi” kullanılarak hesaplanır. Bu amaçla lizimetreler, nem azalma yöntemi, evapotranspirasyon odacıkları, havzaya giren ve çıkan akının ölçülmesi yöntemleri kullanılmaktadır (Kahveci, 1999).

Ayrıca, evapotranspirasyon değerleri yeterli meteorolojik verilerin olması koşuluyla, yaygın olarak, iklim verilerine dayalı tahmin yöntemleri kullanılarak belirlenebilmektedir (Güngör ve diğeri, 2004). Bunlardan bazıları Penman, Penman-Monteith, Ivanov, Christiansen, Hargraves, Pan buharlaşma, Jensen-Haise, Makking, Turc, Radyasyon, Blaney-Criddle, Hamon ve Hargraves yöntemleridir. Bu yöntemlerle hesaplanan bitki su tüketimine ilişkin çalışmalar;

Howell ve diğeri (1997) mısır, sorgum ve kısıklık buğday bitkilerinde lizimetreleri kullanarak elde edilen bitki su tüketimi değerlerini, Penman-Monteith, Priestley-Taylor, Jensen-Haise ve Pan buharlaşması yöntemlerinden elde edilen değerlerle karşılaştırarak bitki su tüketiminin tahmininde kullanılacak en güvenilir yöntemi Penman-Monteith yöntemi olarak belirlediler.

Abtey ve Obeysekera (1995) kofa bitkisinin lizimetrelerden elde ettikleri bitki su tüketim değerlerini Penman-Monteith, Priestley-Taylor ve Penman modelleri ile karşılaştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre Penman yöntemi 0,57, Priestley-Taylor yöntemi 0,53, Penman-Monteith yöntemi ise 0,39 mm/gün hatayla bitki su tüketimini vermiştir.

Kadayıfçı ve Yıldırım (1998), Ankara koşullarında ayçiçeğinin bitki su tüketimlerini ölçmeleri ve ölçülen değerleri bazı bitki su tüketim tahmin yöntemleri yardımıyla hesaplanan sonuçlarla karşılaştırmışlardır. Ayçiçeğinin bitki su tüketiminin

tahmininde kullanılabilir en sağlıklı yöntemin Christiansen-Hargreaves kap buharla ma yöntemi ile Jensen-Haise yöntemi olduğunu saptamı lardır.

Orta ve di . (2000), Tekirda ko ullarında damla ve yüzey (çanak) sulama yöntemleriyle sulanan Starking Delicious çe idi elma a açlarının su tüketimini belirlemi ler ve elde ettikleri sonuçları bazı su tüketim tahmin yöntemleri ile kar ıla tırma lardır. Ara tırma sonucunda elma a açlarının su tüketimlerinde Penman yönteminin FAO modifikasyonunun sağlıklı sonuçlar verdi ini bildirmi lerdir.

Ünlü (2000), Çukurova ko ullarında pamuk bitkisinin su tüketimi ve bitki katsayılarını belirlemek amacıyla yürüttü ü çalı masında; bitki su tüketimi de erlerinin hesaplanmasında enerji dengesi e itli inin kullanılması gerekti ini bildirmi tir. Ayrıca pamuk bitkisine ili kin bitki katsayılarını Penman Monteith, FAO-Blaney-Criddle ve FAO-Radyasyon yöntemleriyle hesaplamı ve I. dönem için 0,35–0,36 arasında, III. dönemde 1,08–1,1 ve IV. dönemde ise 0,55–0,6 arasında de i ti ini bildirmi tir.

### **Pan-Buharla ma Çalı maları**

Gündüz ve di . (1996), 1992–1994 yılları arasında Harran ovası ko ullarında yeti tirilen karpuzun, sulama programını, sulama suyu ihtiyacını, su tüketimini ve “Class-A-Pan”dan olu an buharla ma ile olan ili kisini ara tırma tir. Ara tırma sonucunda, 58 t/ha verim almı olup, mevsimlik sulama suyu ihtiyacını 480 mm, su tüketimini ise 560 mm olarak bulmu tur.

Ul ve di . (1994b) buharla ma kabı katsayılarını (kp) kabın yerle tirildi i ko ullar ve de i ik iklim faktörlerine göre cetvel biçiminde düzenlemi ve domates için bitki katsayılarını (kc) belirtmi tir. Bitki katsayılarını ilk geli im devresi için 0,4–0,5, geli me devresinde 0,7–0,8 büyüme mevsimi ortasında 1,05–1,25 ve olgunluk devresine 0,8–0,9 olarak alınabilece ini ve domatesin mevsimlik su tüketiminin iklim ko ullarına ba lı olarak 400–600 mm arasında de i ti ini belirtmi tir.

Balçın ve Güleç (1998), Tokat yöresinde açık su yüzeyi buharla masından yararlanarak domates bitkisinin sulama programının olu turulması amacıyla yaptıkları çalı mada tıklı karık sulama yöntemi ni kullanmı tir. En yüksek verimi 7 günde bir sulanan konudan elde edilm tir. Bunun yanında bitki pan katsayılanının (0,75, 1,00 ve 1,25) verim üzerine istatistiksel anlamda önemli etkilerinin olmadı ını belirtmi lerdir. Yaptıkları önerilerinde 7 günde bir sulanan ve bitki pan katsayısını  $k_{cp} = 0,94$  olarak kullanılabilece i belirtilmi tir.

Çetin ve di . (2002), 1998–2001 yılları arasında yapmı oldukları çalı mada, Eski ehir ko ullarında damla sulama ile sulanan tarla domatesinde farklı sulama uygulamalarının verim ve kaliteye etkisini ara tırmı tir. Sonuçta, sofralık tarla domatesi sulamasında, 4 günlük A sınıfı buharla ma kabından olan birikimli buharla ma miktarı 1,00 katsayısı ile düzeltilerek bulunan de erin sulama suyu olarak uygulanması gerekti ini belirtmi tir. Önerdikleri bu uygulamada, pazarlanabilir meyve verimini 136 t/ha ve sulama suyu ihtiyacı 624 mm olarak bulunmu tur.

Eylen ve di . (1995), Antalya li cam sera ko ullarında açık su yüzeyi buharla masından yararlanarak damla sulama yöntemiyle suladıkları hıyar bitkisinde A sınıfı buharla ma kabından elde edilen buharla ma miktarının 6 ve 12 mm dolayına ula tı ında sulamanın yapılması ve bu oranında bitki pan katsayısı ( $K_{cp} = 1,20$ ) ve örtü yüzdesi ile düzeltilerek kullanılabilece ini belirtmi tir.

Gürbüz (2001), Büyük Menderes Ovası ekolojik artlarında yeti tirilen NDM 725 domates çe idini, karık ve damla sulama yöntemlerini kullanarak dört farklı sulama dozu ile sulamı ve su-verim ili kilerini incelemi tir. Buharla ma kabından meydana gelen birikimli buharla manın dört farklı pan katsayısı (0,35, 0,70, 1,05 ve 1,4) ile çarpımından elde edilen sulama suyu miktarları neticesinde 181, 63–726,53 mm arasında sulama suyu uyguladı ve 387, 37–851,78 mm arasında mevsimlik bitki su tüketimi de erleri elde etmi tir. En yüksek verim de eri damla sulama yöntemi ile tam su alan konuda (3 538,4 kg/da) ve en dü ük verim de eri en dü ük sulama dozu uygulanan karık sulama yönteminden (2 093,8 kg/da) elde edilm tir.

### **Su Kısıtı Çalı maları**

Günümüzde dünya nüfusunun % 7'si suyun kıt oldu u bölgelerde ya amaktadır ve bu oranın 2050 yılında %67'ye yükselece i tahmin edilmektedir. Gelecek 50 yılda dünyada nüfusun % 67 oranında artaca ı tahmin edilmekte ve bu artı nın büyük bir bölümünün geli mekte olan ülkelerde meydana gelece i öngörülmektedir (Fischer ve Heilig, 1997). Ülkemizde nüfus son 50 yılda % 324 oranında artmı tır ve gelecek 40 yılda % 144 oranında artaca ı öngörülmektedir (Anonim , 2003).

Ülkemizde nüfusun hızlı artı ı dikkate alınarak su kaynaklarının etkin kullanımı için gerekli tedbirler alınmalıdır. Kullanılan suyun yakla ık % 75'i tarımda tüketilmektedir. Kısıtlı sulamada ola andan daha az su uygulayarak aynı su miktarı ile daha da fazla alanın sulanması bir ba ka de i le üretime açılması sa lanmaktadır (Doorenbos ve Kassam, 1979). Bu amaçla tarımsal üretimde yapılan bazı su tüketimi çalı maları a a ıda verilmi tir;

Genço lan ve Yazar (1999) toplam büyüme mevsimi boyunca 6 farklı düzeyde su kısıntısının (120 cm'lik toprak profilinde tüketilen suyun % 100, % 80, % 60, % 40, % 20, ve % 0'ı) I. ürün mısır tane verimine ve su kullanım randımanını etkilerini incelemi tir. Su kısıntının uygulanmadı ı %100 konusuna yıllara göre sırasıyla 752 ve 823 mm su uygulama ve bitki su tüketimini ilk yıl 999 ve ikinci yıl 1052 mm olarak bulmu tur. Tane verimler 1993 yılında 1 001,5 kg/da; 1994 yılında ise 1 003,5 kg/da olarak gerçekte mi tir. %100 ve %80 konuları istatistiksel olarak farklı bulunmamı fakat di er konularda yapılan kısıntıların verimde önemli azalmalara neden oldu u bulunmu tur.

Ersöz ve Avcı (1999), Bafra ovası ko ullarında kısıtlı su uygulama malarının salçalık biber verimine etkisinin saptanması amacıyla yürüttükleri çalı malarında karık sulama yöntemiyle 14 günde bir sulanan 0–60 cm'lik toprak profilindeki eksik nemin tarla kapasitesine getirecek suyun % 40'nın uygulanması durumunda en yüksek verimin alınabilece ini ifade etmi lerdir.

Ödemi ve Ba tu (1999) infrared termometre tekni i kullanılarak pamukta bitki su stresinin de erlendirilmesini ve sulamaların programlanmasını incelemi tir. Farklı sulama konularında toprak su içeri i ölçümler ini haftalık ve her sulamadan önce olmak üzere mevsim boyunca yapmı lardır. Deneme süresince bitki tacını, ıslak ve kuru termometre sıcaklıkları ile di er iklimsel ölçümleri haftada üç gün 11.00 – 14.00 saatleri arasında günde 5 kez almı lardır. Çalı ma so nucunda, bitki su stresi indeksi de erlerinden sulama zamanının belirlenmesinde yararlanılabilece i ve bu amaçla CWSI = 0,45 de erinin ölçüt olarak alınabilece ini saptamı lardır. Ayrıca, mevsimlik ortalama CWSI ile kütlü verimi arasında do rusal bir ili k i elde etmi lerdir. Bu ili ki ile CWSI de erlerinden yararlanılarak pamuk veriminin tahmin edilebilece i belirlenmi tir.

English ve Raja (1996) tarafından Columbia havzasında bu day, California'da pamuk ve Zimbabwe'de mısır bitkilerinin sulama suyunda kısıntıya gidilerek verim ve maliyet ili kisi üzerine bir ara tırma yapılmı tir. Arazi artlarına göre eksik sulamayla önemli oranda (%15–16) su tasarrufu sa lanmı tir. Toplam olarak %44 ile %68 arasında de i en çiftlik gelirine ba lı olarak sudan sa lanan tasarrufun %28 ile %59 arasında oldu u bildirilmi tir.

Orta ve di . (1997) tarafından yapılan bir ara tırmada, damla sulama yöntemiyle domates bitkisine iki ve dört gün arayla A -Sınıfı buharla ma kabından ölçülen buharla ma miktarının %50, %100 ve %150'sini n uygulandı ı sulama sularının verim de erleri kar ıla tırılmı tir. Ara tırma sonucunda, sulama aralı ı ve sulama suyu miktarının verim üzerine önemli etkisi oldu unu belirtmi lerdir. En yüksek verim iki gün ara ile sulanan ve sulama suyunun A -Sınıfı buharla ma kabından ölçülen buharla ma miktarının %50'sinin uygulandı ı parsellerden alınmı tir.

Smajstrla ve Locascio (1994), Florida'da yaptıkları çalı malarında, pan buharla ma ile hesaplanan sulama suyu miktarında %0, %15, %30 ve %45 oranında su kısıtlaması yapmı tir. Verilen sulama suyunun azalmasıyla verimin de dü tü ü gözlemlenmi tir.



## BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM

### 3.1. Materyal

#### 3.1.1. Deneme yeri

Ara tırma, 2006 ve 2007 yıllarında Çanakkale il sınırları içerisinde yer alan Gökçeada'da yürütülmü tür. Ege Denizi'nin kuzeyinde, Saros Körfezi giri inde yer alan Gökçeada, 289,5 km<sup>2</sup> yüzölçümü ve 95 km'lik kıyı uzunlu u ülkemizin en büyük adasıdır. 40.183 N enlemi ve 25.917 E boylamlarında konumlanan adanın batısında yer alan Avlaka Burnu Türkiye'nin de en batı noktasını olu turmaktadır.

Gökçeada genelde engebeli bir yapıya sahip ve volkanik kütlelerden olu mu tur. Gökçeada'nın %77'si da lık, %12'si engebeli ve %11'i de ovalık alandan olu mu tur (Anonim, 2007a). Deneme alanı, Gökçeada'nın ilçe merkezine 5 km uzaklıkta olan Yenibademli Köyünde kurulmu tur ( ekil 3.1 Kaynak: [http://www.elta.com.trimagesgok\\_parca\\_1\\_b.jpg](http://www.elta.com.trimagesgok_parca_1_b.jpg) ).



ekil 3.1. Deneme alanının hava foto rafı.

### 3.1.2. Toprak özellikleri

Deneme alanı topraklarına ili kin yapılan laboratuvar çalı maları sonucu elde edilen bazı fiziksel özellikler Tablo 3.1’de verilmi tir. Toprak bünyesi, ilk 90 cm toprak derinli i için tınlı ve 60–90 cm toprak derinli i için killi-tınlı topraklardır. Topra ın kum içeri i her bir katman derinli inde % 40’ın üzerindedir. Deneme alanı düze yakın e imli, derin topraklardır ve yapılan gözlemlere göre, taban suyu derinli i ortalama 2 metredir.

Tablo 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel özellikleri

Katman Derinli i (cm)	T.K. Pw	SN Pw	As g/cm <sup>3</sup>	Bünye Sınıfı	Toprak Tekstürü		
					% Kil	% Silt	% Kum
0-30	25,77	9,6	1,48	L	20	38	42
30-60	23,31	8,48	1,51	L	20	33	47
60-90	22,98	11,1	1,64	L	22	32	46
90-120	24,41	13,0	1,67	SL	24	29	47

Deneme alanı topraklarına ili kin bazı kimyasal analiz sonuçları ise Tablo 3.2’de verilmi tir. Deneme alanı topraklarının pH (1:2,5) de eri 7,87 olarak hafif alkali ve EC (1:2,5) de eri 160  $\mu$ S/cm olarak tuzsuz bulunmu tur. Ayrıca toplam kireç (CaCO<sub>3</sub>) %3,57 ve organik madde içeri i %1,81 ölçülmü tür.

Tablo 3.2. Deneme alanı topraklarının bazı kimyasal analiz sonuçları

Özellik	Analiz Sonucu	Özellik	Analiz Sonucu
K	101 ppm	B	1,5 ppm
Ca	3696 ppm	pH	7,87
Mg	350 ppm	EC	160 $\mu$ S/cm
Zn	0,24 ppm	CaCO <sub>3</sub>	%3,57
Mn	9,4 ppm	Organik Madde	%1,81
Fe	32 ppm		
Cu	0,42 ppm		
P	18 ppm		

### 3.1.3. iklim özellikleri

Gökçeada, Akdeniz ve karasal iklim arasında bir geçi bölgesinde yer almaktadır. Kar ve don ender olarak görülmektedir. Bahar ayları yılın en çok olduğu aylardır. Gökçeada rüzgârlara açık bir konumdadır ve genellikle Poyraz ile Lodos rüzgârları etkindir.

Uzun yıllık ortalama göre sıcaklık ortalaması kış aylarında 7 °C, yaz aylarında ise ortalama 25 °C'dir. 2006 yılının ortalama sıcaklık değeri 14,9 °C ve 2007'nin ortalama sıcaklık değeri 20,3 °C'dir. Denemenin yürütüldüğü 2006 yılında ölçülen en düşük sıcaklık -8,9 °C ile Ocak ayında ve en yüksek sıcaklık 35,9 °C olarak Ağustos ayında ölçülmüştür. 2007 yılında ise bu değerler sırasıyla,ubat ayında 0,9 °C ve Temmuz ayında 40,8 °C'dir.

Yıllara göre yağış miktarı 950 – 1050 mm arasında değişmektedir. Denemenin ilk yılında düşen yağış miktarı 732,9 mm'dir. 2007 yılında ise 11 Aralık tarihine kadar düşen yağış miktarı 534,5 mm'dir. Ara tırma alanına ilişkin 2006 ve 2007 yıllarına ait ortalama iklim verileri Tablo 3.3'de verilmiştir.

Ara tırmada, iklimsel verilerin takip edilmesi için mobil meteoroloji istasyonu kullanılmıştır. Bu istasyon ile buharlaşma değerleri günlük olarak A sınıfı buharlaşma kabından otomatik olarak ölçülmüştür. Ayrıca, yağış, bitki üzerindeki ve havadaki sıcaklık değerleri ve net radyasyon ölçümleri de bu istasyon üzerindeki veri toplayıcıya kaydedilmiş ve bilgisayar yardımıyla da buradan alınmıştır (ekil 3.2).

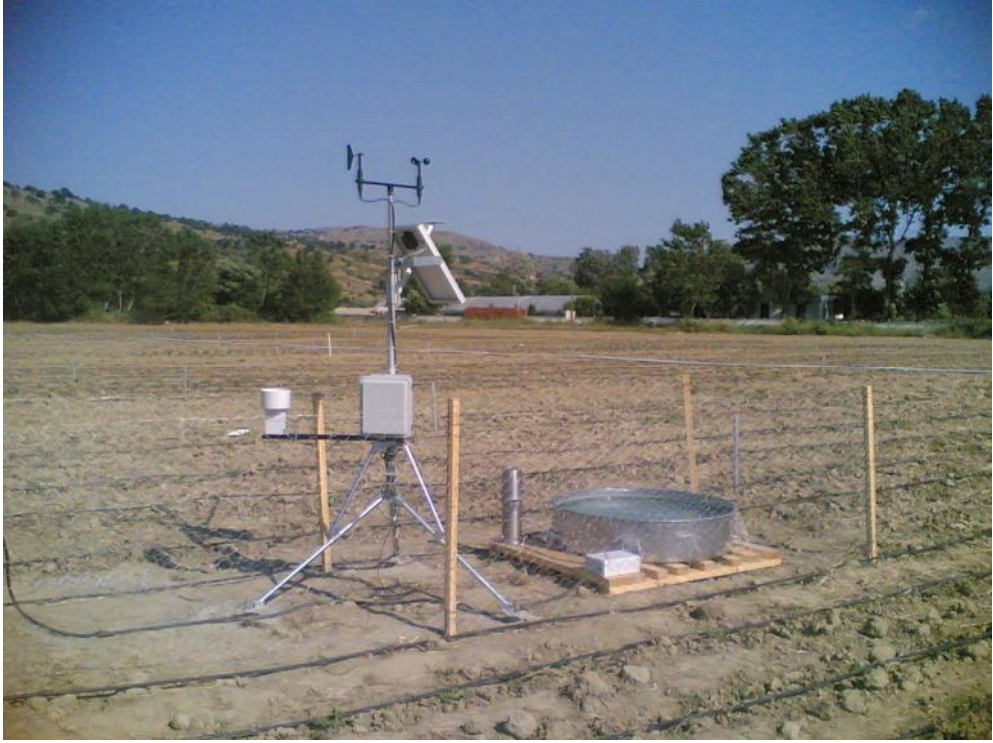
Deneme alanındaki Pan buharlaşma kabının üzerine kafes teli yerleştirilmiştir. Bu sayede kap içerisindeki su hayvanlardan, özellikle kuşlardan korunmuştur. Doorenbos ve Pruitt'in (1984) belirttiğine göre bu tel buharlaşma oranını % 10 dolayında azaltmaktadır.

Tablo 3.3. Ara tırma alanı için 2006 ve 2007 yıllarına ait ortalama iklim verileri

Yıllar	İklim Özellikleri	AYLAR												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2006	Ortalama sıcaklık, °C	3,6	6,6	9,6	13,9	18,1	22,3	24,0	26,2	20,6	15,7	10,6	7,9	14,9
	Yağış, mm	87,9	115,4	166,5	2,8	15,8	27,5	0,0	17,7	121,7	84,1	54,8	38,7	732,9
	Ortalama bağıl nem, %	78	78	74	64	63	62	58	56	65	76	77	78	69
	Ortalama rüzgar hızı, m/s	6,0	3,9	4	3,3	3,4	3,1	5,6	2,7	4,3	4,7	3,5	-	-
	Ort. güne lenme süresi, saat	2,6	4,2	5,1	7,2	11,6	11,5	12,0	12,0	7,8	4,3	4,0	3,1	7,1
2007	Ortalama yerel basınç, hPa	1013,8	1005,1	1002,6	1004,3	1006,7	1006,3	1005,2	1000,5	1006,3	1007,7	1011,1	1017,4	1007,3
	Ortalama sıcaklık, °C	12,9	10,9	13,3	18,2	24,2	30,3	32,5	31,4	25,0	20,6	13,2	10,9	20,28
	Yağış, mm	62,6	45,2	163,7	16,5	25,2	23,5	0,0	3,0	31,2	100,8	0,2	62,6	534,5*
	Ortalama bağıl nem, %	75	80	76	63	68	56	50	58	65	80	80	-	-
	Ortalama rüzgar hızı, m/s	3,8	5,1	5,4	3,2	3,5	3,0	4,0	3,5	3,5	3,6	3,7	1,5	3,6
2007	Ort.güne lenme süresi, saat	5,4	3,7	6,1	9,4	9,5	11,9	13,2	11,7	8,9	6,0	3,1	2,2	5,4
	Ortalama yerel basınç, hPa	1011,3	1006,2	1007,3	1008,4	1002,0	1002,1	1002,2	1001,6	1006,0	1008,8	1006,6	1001,5	1011,3

Kaynak: Devlet Meteoroloji İleri Genel Müdürlüğü.

\* 2007 yılı 10.12.2007 tarihine kadar gerçekleşen aylardır.



ekil 3.2. Mobil meteoroloji istasyonu

#### **3.1.4. Bitki çe idi**

Denemede sofralık ve sanayilik olarak tüketilebilen yer domates çe idi olan H-2274 kullanılmı tır. Meyveleri hafif uzunumsu, kö eleri yuvarlak olup ortalama meyve a ırlı ı 150 g kadardır. Sert ve kalın kabuklu olup nakliyeye dayanıklı bir çe ittir ve dekara verimi yaklaşık 7 ton kadardır (Anonim, 2007b). Çalı mada, H-2274 çe idinin kullanılma nedeni, uzun yıllar boyunca yörede yeti tirilen bir çe it olması, dolayısıyla adaptasyon sorununun olmaması ve gen transferi yapılmamı standart bir çe it olmasıdır.

#### **3.1.5. Sulama suyu**

Gökçeada, tatlı su kaynakları bakımından zengin, kendine yeterli potansiyele sahiptir. Adada ahinkaya, Dereköy, Aydınçık ve U urlu göletlerinden sulama amaçlı, Zeytinliköy Barajından içme, kullanma ve Çınarlı Ovası'nda tarımsal amaçlı olarak yararlanılmaktadır. Gökçeada'da

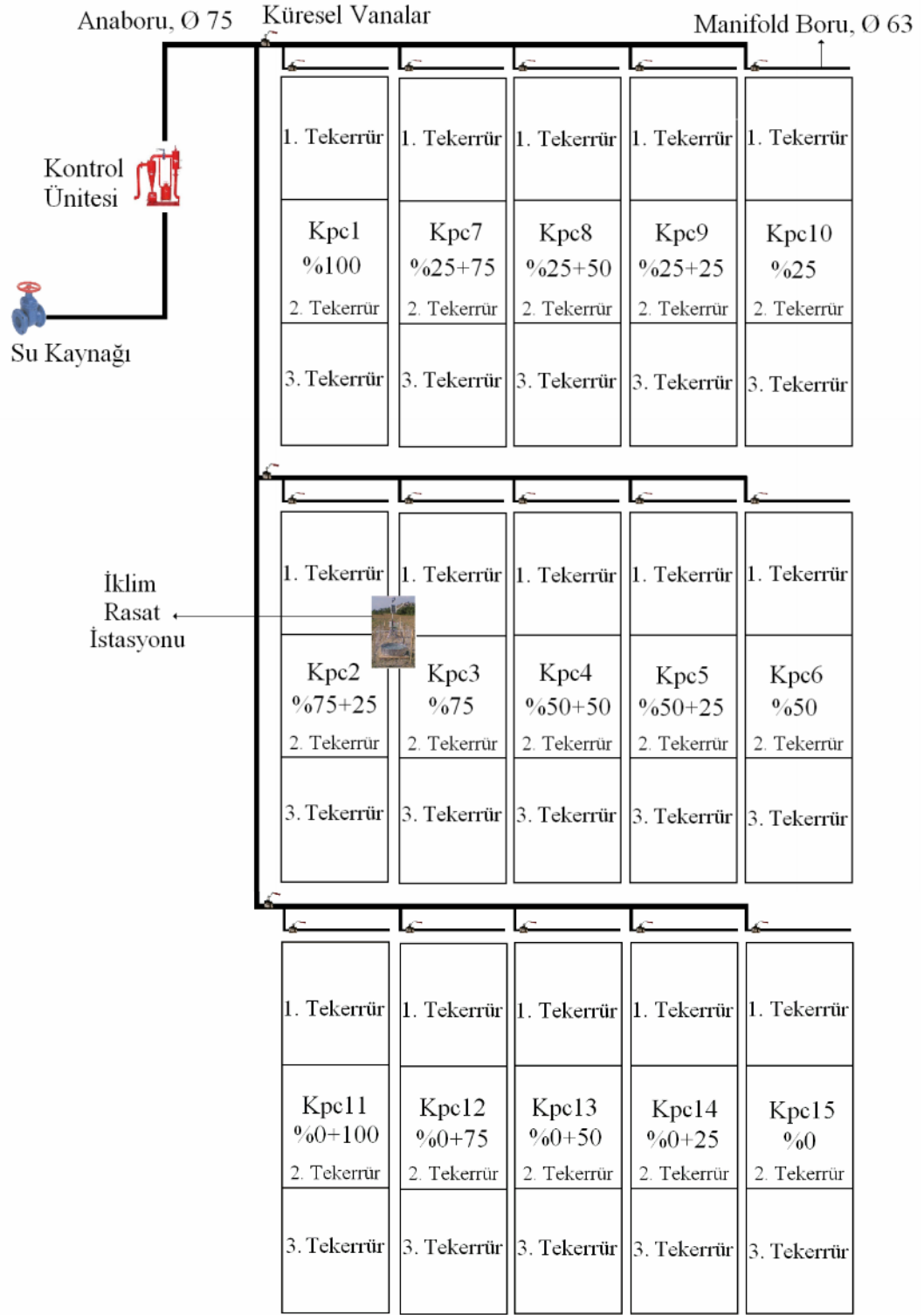
sulanabilir tarım arazilerinin toplamı 600 ha'dır ve bu alanın %100'üne sulama hizmeti götürülebilmektedir (Anonim, 2004).

Deneme alanı, Gökçeada'ya sulama, ta kından koruma ve içme suyu hizmeti veren Zeytinliköy Barajı sulama alanı içerisinde yer almaktadır. Sulama suyunun ta ınması 6 atm basınçla çalı an kapalı borular sisteminden olmaktadır. Su çıkı larında, barajın sahip oldu u yükseklik ve borular içerisindeki su yükü nedeni ile 3–6 atm arasında de i en bir basınç olmaktadır. Basıncın bu denli de i mesi, barajda mevcut su düzeyinin mevsim ile de i mesinden kaynaklanmaktadır.

### **3.1.6. Sulama sistemi**

Sulama sistemi kontrol ünitesi, anaboru, manifold boru ve laterallerden olmaktadır ( ekil 3.3). Kontrol ünitesi üzerinde, basıncın kontrol edilebilmesi için manometre, damlatıcıların tıkanmaması amacıyla elek filtre ve gübrelerin uygulanması için 50 litre kapasiteli gübre tankı bulunmaktadır. Basıncı sabit tutmak için kontrol ünitesinin g iri ve çıkı ına manometreler yerle tirilmi tir.

Sulama sisteminin ana boru olarak Ø 75'lik PVC borular, manifold olarak Ø 63 mm PVC boru kullanılmı tır. Sulamanın denetimi konu ve lateral ba larına konulan vanalarla sa lanmı tır. 16 mm dı çaplı ve damlatıcı aralıkları 33 cm olan lateral borular kullanılmı tır. Damlatıcı debileri 1,25 atmosferlik sabit basınçta 4 L/h olarak ölçülmü tür.



ekil 3.3. Deneme planı ve sulama sistemi

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve analizi

Deneme alanının topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi için, bozulmamı ve bozulmu toprak örnekleri alınmıştır. Bozulmamı toprak örnekleri belirlenmi noktalardan 150 cm derinliğe kadar açılan profil çukurlarından her 30 cm derinlik katmanlarından, USSLS (1954)'e göre alınmıştır.

Toprak verimlilik analizleri Gönen Tarım İç Laboratuvarında yaptırılmıştır. K, C, Mg, Zn, Mn, Fe ve Cu atomik absorpsiyon spektrometresi ile, P ve B spektrometre ile okunmuştur.

Tekstür tayini: Çalınma alanından alınan bozulmu toprak örneklerinin laboratuvardaki tekstür tayini analizleri, Bouyoucos (1951) tarafından verilen esaslara göre hidrometre yöntemi ile yapılmıştır.

Hacim a ırlık: Hacim a ırlık değ erleri 100 cm<sup>3</sup>'lük çelik silindirelerle alınan bozulmamı toprak örneklerinin, kurutma fırınında 105 °C sıcaklıkta 24 saat kurutulmasından sonra, tespit edilen a ırlıklarının silindir hacmine bölünmesi ile bulunmuştur (Sönmez ve Ayyıldız, 1964).

Tarla kapasitesi: Basınç tenceresi kullanılmıştır. Poroz levhali basınç aleti kullanılarak 1/3 atmosfer basınç altında bozulmamı toprak örneğinde tutulan su miktarı olarak ölçülmüştür (Güngör ve Yıldırım, 1989).

Solma noktası: Membranlı basınç aleti kullanılarak 15 atmosfer basınç altında, toprakta tutulan su miktarı olarak bozulmamı toprak örneklerinden saptanmıştır (Güngör ve Yıldırım, 1989).

pH: Toprak örneklerinin pH değ erleri 1:2,5 toprak-saf su süspansiyonunda okunmuştur.



Elektriksel iletkenlik: 1:2,5 toprak-saf su süspansiyonundan, EC metre ile ölçülmü tür.

Kireç: Scheiber kalsimetresi ile belirlenmi tir (Schlichting ve Blume, 1966)

Kullanılabilir fosfor: Toprak örneklerinin fosfor de erleri ppm olarak Olsen (1954) metodu kullanılarak yapılmı tır.

Organik madde: Smith-Weldon (1941) yöntemi kullanılarak toprak örneklerinin organik madde içerikleri % olarak tespit edilmi tir.

### **3.2.2. Toprak nemi ölçümleri**

Toprak nemi 0-30 cm'de gravimetrik yöntem, 30-120 cm'de ise nötronmetre ile tespit edilmi tir. Nötronmetre ( ekil 3. 4.) deneme parsellerinde kullanılmadan önce, mevcut nötron probu, yerle tirilme ve deneme alanı ko ullarına göre kalibre edilmi tir (Evelt ve di ., 1993).

Gerekli toprak özelliklerinin elde edilmesi ve nötron probun kalibrasyonu için toprak burgusu, 100 cm<sup>3</sup>'lük bozulmamı toprak örne i silindirleri ve toprak nem kapları kullanılmı tır . Toprakların kurutma i lemleri bölüm laboratuvarında bulunan etüvde yapılmı tır ( ekil 3. 5).



ekil 3.4. Denemede kullanılan Nötron Probe



ekil 3.5. Toprak örneklerinin kurutuldu u etiv.

### 3.2.3. Denemenin düzenlenmesi

Deneme 3 tekrarlamalı olarak erit parseller deneme desenine göre düzenlenmiştir. 5 farklı su kısıtlama düzeyi ve her kısıtlama düzeyi içerisinde de bitkilerin çiçeklenme, meyve oluşumu ve hasat öncesi dönemlerinde uygulanacak farklı su artım düzeyleri uygulanmıştır. Buna göre deneme, toplam 15 konudan oluşmaktadır. Sulama A sınıfı buharlaşma kabından ölçülen birikimli buharlaşma 60 mm'ye ulaştırılmalıdır.

Dikim tarihinden itibaren uygulanacak su kısıtlaması çiçeklenme dönemine kadar devam ettirilmştir. Çiçeklenme, meyve oluşumu ve hasat öncesi dönemlerde sulama suyu farklı düzeylerde artırılarak uygulanmıştır. Konulara uygulanan sulama düzeyleri Tablo 3.4'te verilmiştir.

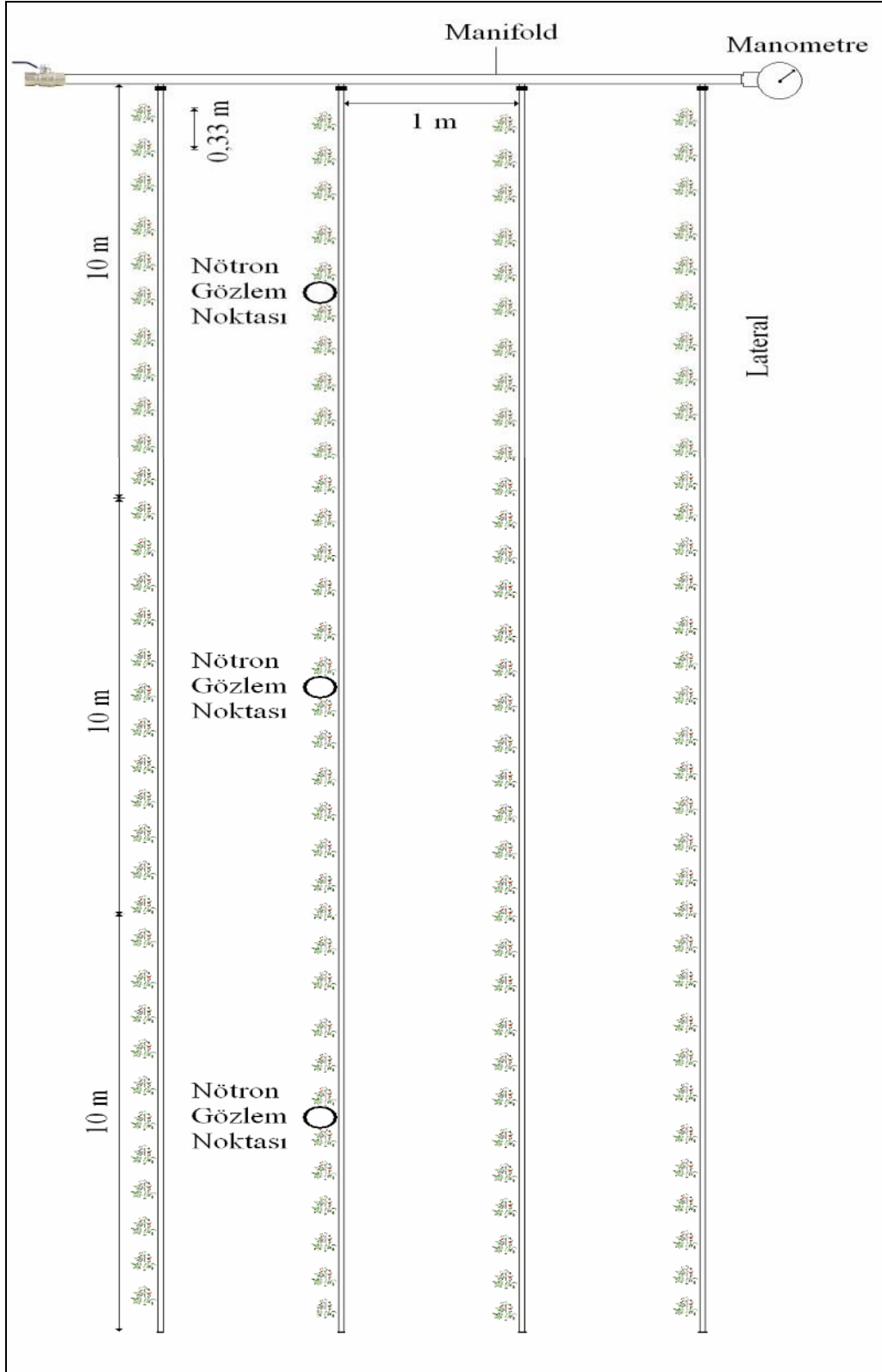
Her deneme konusunda 4 bitki sırası vardır ve sıra aralığı 1 m'dir. Bitkiler 33 cm'lik aralıklarla sıra üzerine yerleştirilmiştir. Her bitki sırası için bir lateral boru kullanılmıştır. Damlatıcı aralıkları 33 cm'dir ve her bir bitki için 4L/h debiye sahip olan bir damlatıcı bulunmaktadır ( ekil 3 .6).

Her bir tekerrür içerisindeki bitki sayısı 120 ve denemedeki toplam bitki sayısı 5450'dir. Hasat verileri ve bitki ölçümleri 2. ve 3. sıralardaki bitkilerden alınmıştır, 1. ve 4. sıralar bitki kenar etkisi için ayrılmıştır. Her erit parselin ilk ve son 1 metresinden meyve örnekleri alınmamıştır ve bu alan kenar etkisi için ayrılmıştır.

Nötron probe'ların gözlem boruları tüm konularda, ikinci bitki sırası üzerinde ve sıranın ortasına gelecek ekilde, iki damlatıcının arasına yerleştirilmiştir ( ekil 3.6)

Tablo 3.4. Parsellere uygulanan sulama konuları

<b>Deneme Konusu</b>	<b>Kullanılan <math>k_{pc}</math> katsayıları ve sulama suyu artırımları</b>
%100	K <sub>pc1</sub> A sınıfı kaptan ölçülen buharla ma miktarının % 100'ü kadar sulama suyu uygulanmı tır
%75	K <sub>pc2</sub> A sınıfı kaptan ölçülen buharla ma miktarının % 75' i kadar sulama suyu ve % 25 artırım uygulanmı tır.
	K <sub>pc3</sub> A sınıfı kaptan ölçülen buharla ma miktarının 75'i kadar sulama suyu uygulanmı tır
%50	K <sub>pc4</sub> A sınıfı kaptan ölçülen buharla ma miktarının % 50'si kadar sulama suyu % 50 artırım uygulanmı tır
	K <sub>pc5</sub> A sınıfı kaptan ölçülen buharla ma miktarının % 50'si kadar sulama suyu % 25 artırım uygulanmı tır
	K <sub>pc6</sub> A sınıfı kaptan ölçülen buharla ma miktarının % 50'si kadar sulama suyu uygulanmı tır.
%25	K <sub>pc7</sub> A sınıfı kaptan ölçülen buharla ma miktarının % 25'i kadar sulama suyu % 75 artırım uygulanmı tır
	K <sub>pc8</sub> A sınıfı kaptan ölçülen buharla ma miktarının % 25'i kadar sulama suyu % 50 artırım uygulanmı tır
	K <sub>pc9</sub> A sınıfı kaptan ölçülen buharla ma miktarının % 25'i kadar sulama suyu % 25 artırım uygulanmı tır
	K <sub>pc10</sub> A sınıfı kaptan ölçülen buharla ma miktarının % 25'i kadar sulama suyu uygulanmı tır.
	K <sub>pc11</sub> Bitki geli im dönemlerinde % 100 artırım uygulanmı tır
	K <sub>pc12</sub> Bitki geli im dönemlerinde % 75 artırım uygulanmı tır
%0	K <sub>pc13</sub> Bitki geli im dönemlerinde % 50 artırım uygulanmı tır
	K <sub>pc14</sub> Bitki geli im dönemlerinde % 25 artırım uygulanmı tır
	K <sub>pc15</sub> Bu konuda su uygulanmamı tır



ekil 3.6. Bir deneme parselinin ayrıntısı

### **3.2.4. Tarımsal i lemler**

Ara tırma alanı ilkbaharda pullukla derin olarak sürüldükte sonra, 2006 yılı Mayıs ayı ba ında freze ve tırmık geçirilerek yabancı otlar temizlenmi ve büyük kesekler ufalanmı tır. 24 Mayıs tarihinde deneme parselleri olu turulmu ve sulama sistemi kurulmu tur. Fideler denemenin ilk yılında 27 Mayıs ve ikinci yılında ise 23 Mayıs tarihinde araziye dikilmi tir.

Çiçeklenme ve meyve olu umu dönemlerinde toplam 10 L/da sıvı organik gübre (% 45 organik madde, % 4 toplam azot, % 9 suda çözünür K<sub>2</sub>O ve pH'sı 3,4-5,4), sulama sistemi üzerindeki kontrol biriminde bulunan gübre tankından sulama suyuna karı tırılarak lateraller yardımıyla bitki kök bölgesine verilmi tir.

Dikimden sonra gerekli görülen zamanlarda yapılan yabancı ot ve zararlılara kar ı mücadeleler tamamen organik tarım kurallarına uygun olarak yapılmı tir. Yabancı otlar, arazi üzerinden çapalama yapılarak sökülümü tür. Aynı ekilde hastalık ve zararlılar ile sava ım ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü önerileri do rultusunda, organik tarım ko ullarına uygun yöntemler kullanılarak yapılmı tir.

İlk meyveler pazarlanabilir irili e ula tıktan sonra hasat yapılmı tir. Her parselin verimini saptamak amacıyla her hasat parselinden toplanan meyveler tartılmı tir. Ayrıca her hasatta her deneme konusu tekerrüründen rasgele 6 adet meyve alınmı ve tek tek fiziki ve kimyasal analizleri yapılmı tir. Deneme süresince 2006 ve 2007 yıllarının her birinde 3 defa hasat yapılmı tir.

### **3.2.5. Sulamaların planlanması ve uygulanması**

Ara tırmada damla sulama yöntemi kullanılmı tir. Denemenin her iki yılında da ilk sulamalar topraktaki mevcut nemi tarla kapasitesine getirmek amacıyla uygulanmı tir. Sulama programı denemenin ilk yılında 11 Temmuz tarihinde ve ikinci yılında 27 Haziran tarihinde ba lamı tir.

Uygulanacak sulama suyu miktarı, deneme alanına yerle tirilen iklim rasat istasyonu içerisindeki A sınıfı buharla ma kabından ölçülen yı ı ımlı buharla ma

de erleri göz önüne alınarak hesaplanmıştır. Pan buharlaşma kabından ölçülen yıllık buharlaşma miktarlarının %100, %75, %50, %25 ve %0'ı ve Çizelge3.4'de verilen bu konuların artımları ise çiçeklenme, meyve oluşumu ve hasat öncesi zamanlarında, bitkilerin yüzeyi örtme oranı da dikkate alınarak mm cinsinden parsellere uygulanmıştır.

Sulama suyu miktarı aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır (Çetin ve diğeri, 2002);

$$I = A E_p k_{pc} P \quad (1)$$

E eşitlikte;

I : Uygulanacak toplam sulama suyu miktarı, L

A : Parsel alanı, m<sup>2</sup>

E<sub>p</sub> : Birikimli kap buharlaşması, mm

k<sub>pc</sub>: Su uygulama düzeyi (bitki gelişim katsayısı k<sub>c</sub> ve buharlaşma kabı katsayısını k<sub>p</sub>'yi içeren 0; 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 katsayıları)

P: Islatılan alan oranı, %.

Islatılan alan miktarı her sulamadan önce bitki taç genişliği ölçülerek aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$P = 100 \times (\text{Taç Geni li li} / \text{Sıra Arası}) \quad (2)$$

Sulama süresi damlatıcı debisi ve zaman aralığını kullanan aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır (Güngör ve diğeri, 1996);

$$T_a = \frac{1000 \times d_t}{q \times N} \quad (3)$$

E eşitlikte;

T<sub>a</sub> : Sulama süresi, h

d<sub>t</sub> : Uygulanacak toplam sulama suyu miktarı, mm

q : İletme basıncındaki damlatıcı debisi, L/h

N : Bir dekar alandaki damlatıcı sayısı, adet/da.

Ayrıca uygulanan sulama suyu miktarı, manifold girişlerine yerleştirilen su saygıları ile denetlenmiştir.

### 3.2.6. Bitki su tüketiminin hesaplanması

Bitki su tüketimi (evapotranspirasyon), toprakta ve bitkinin yapraklarından gerçekleşen buharlaşma miktarının toplamıdır.

Bitki su tüketiminin belirlenmesine kullanılan deneysel yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemleri doğrudan ölçüm teknikleri ve iklimsel veriler kullanılarak bitki su tüketiminin tahminini ampirik veya fiziksel temellere dayalı modeller olmak üzere ikiye ayırabiliriz (Kanber, 1999).

#### 3.2.6.1. Bitki su tüketiminin doğrudan ölçümü

Bitki su tüketimi doğrudan olarak, toprağa giren ve çıkan suyun takip edilmesiyle hesaplanabilmektedir. Hesaplama kütle korunumu prensibine dayanan “su bütçesi yöntemi” kullanılır. Belli bir zaman dilimine toprak hacmine giren su ile çıkan su miktarları arasındaki fark, bu toprak hacmindeki su içeriğindeki değişimdir.

Yukarıda verilen bilgilere göre ET aşağıda verilen su bütçesi yöntemi yardımıyla hesaplanmıştır (Heerman, 1985).

$$ET = R + I - D \pm W \quad (4)$$

Etilikte;

ET : Bitki su tüketimi, mm

R : Yağış miktarı, mm

I : Sulama suyu miktarı, mm

D : Drenaj, mm

W : Toprak su depolamasındaki değişim, mm



### 3.2.6.2. Bitki su tüketiminin ampirik modellerle hesaplanması

Bu modeller, iklimsel verilere dayanan e itliklerle bitki su tüketiminin hesaplanmasını sa lamaktadırlar.

#### 3.2.6.2.1. Radyasyon yöntemi

Radyasyon yöntemi Makkink (1957)'in e itli inden yararlanılarak olu turulmu tur. Hava sıcaklı mın, güne lenme süresinin, bulutlulu un ve solar radyasyon gibi iklim parametrelerinin ölçülebildi i buna kar ılık rüzgar hızı ve nispi nemin ölçülemedi i alanlar için bu yöntem önerilmektedir . Genel olarak e itlik ortalama nispi nemi ve günlük rüzgar hızını dikkate almaktadır. Radyasyon yöntemi, Blaney Criddle yönteminden daha güvenilirdir (Doorebus ve Puritt, 1992).

Radyasyon yönteminin e itlikleri a a ıda verilmi tir. E itli in çözümünde Doorebus ve Puritt (1992) tarafından verilen çizelge ve grafiklerden faydalanılmı tır.

$$ET_0 = c (W \cdot R_s) \quad (5)$$

E itlikte

$ET_0$  : Referans bitki su tüketimi, mm/gün

$R_s$  : Solar radyasyon, mm/gün

$W$  : Sıcaklı a ve enlem derecesine ba lı düzeltme faktörü

$c$  : Ortalama rüzgar hızına ve nispi neme ba lı katsayı

$$R_s = [0,25 + 0,50(n/N)] \cdot R_a \quad (6)$$

$n/N$  : Gerçek güne lenme süresinin maksimum süresine oranı, %

$R_a$  : Yer yüzeyine gelen radyasyon, mm/gün

#### 3.2.6.2.2. Penman yöntemi

Penman tarafından 1948 yılında geli tirilen bu yöntem, hava sıcaklı mın, rüzgâr hızının, güne lenme süresinin veya solar radyasyonun ölçülebildi i

durumlarda kullanılmaktadır. Penman e itli i solar radyasyon veya nem ve rüzgâr terimlerinden oluşmaktadır.

Durgun hava koşullarının baskın olduğu koşullarda aerodinamik yöntem enerji yöntemine göre daha az önem ihtiva eder. Bu gibi koşullarda Penman e itli ini 0,8 gibi bir bitki su tüketim faktörü ile düzeltilmesi tüm iklim koşulları için iyi sonuç vermektedir. Rüzgârlı koşullarda ve kurak bölgelerde aerodinamik faktörler daha önemli bir durum alır. Penman yöntemi iklimsel verilerin günlük ortalamalarına ihtiyaç duyar (Doorebus ve Puritt , 1992).

$$ET_0 = c [(W \cdot R_n) + (I-W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d)] \quad (7)$$

E itlikte;

$ET_0$  : Referans bitki su tüketimi, mm/gün

$W$  : Sıcaklıkla ilgili düzeltere faktörü

$R_n$  : Evaporasyon cinsinden toplam net radyasyon, mm/gün

$f(u)$  : Rüzgâr fonksiyonu

$e_a - e_d$  : Ortalama hava sıcaklığındaki doymuş buhar basıncı ile havanın gerçek buhar basıncı arasındaki fark, mbar

$c$  : Gece ile gündüz arasındaki hava koşulları arasındaki farkın düzeltilmesi için kullanılan katsayı.

Formülde kullanılan katsayıların bulunmasında Doorebus ve Puritt (1992) tarafından verilen çizelge ve grafiklerden faydalanılmı tır. Ayrıca e itli in çözümü için gerekli diğer formüller;

$$f(u) = 0,27 \left(1 + \frac{U}{100}\right) \quad (8)$$

E itlikte;

$U$  : 2 metre yükseklikte rüzgar hızı, m/s

$$R_n = R_{ns} - R_{nl} \quad (9)$$

E itlikte;

$R_{ns}$  : Net kısa dalga boylu solar radyasyon, mm/gün

$R_{nl}$  : Net uzun dalga boylu solar radyasyon, mm/gün

$$R_{ns} = (1 - \rho) R_s \quad (10)$$

E itlikte;

$\rho$  : Yansıma oranı, bitkiler için % 15-25 ve su yüzeyinde % 5-7

$R_s$  : Yer yüzeyine ulaşan solar radyasyon, mm/gün

$$R_s = (0.25 + 0.50 \frac{n}{N}) R_a \quad (11)$$

E itlikte;

$n/N$  : Gerçek günelenme süresinin maksimum günelenme süresine oranı, %

$R_a$  : Uzaysal radyasyon, mm/gün

$$R_{nl} = f(T) \cdot f(ed) \cdot f(n/N) \quad (12)$$

E itlikte;

$f(T)$  : Sıcaklığın uzun boylu radyasyona etki faktörü

$f(ed)$  : Buhar basıncı açığının uzun boylu radyasyona etki faktörü

$f(n/N)$  : Günelenme süresinin uzun boylu radyasyona etki faktörü

### 3.2.6.2.3. FAO-Blaney-Criddle yöntemi

Doorenbus ve Puritt, Blaney Criddle yöntemi geliştirmeye çalışmışlardır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda günelenme süresini, nispi nemi ve rüzgar hızını ihtiva eden modifiye edilmiş Blaney Criddle evapotranspirasyon denklemini geliştirmişlerdir (Cuenca, 1989).

$$ET_0 = a + b [P \times (0.46 \times T + 8.13)] \quad (13)$$

E itlikte;

$ET$  : Referans bitki su tüketimi, mm/gün

$P$  : Günlük günelenme yüzdesi

$T$  : Günlük ortalama sıcaklık,

$a, b$  : iklim kalibrasyon katsayıları

$$a = 0,0043 \times (RH_{\min}) - n/N - 1,41 \quad (14)$$

E itlikte;

$RH_{\min}$  : Minimum nispi nem, %

$n/N$  : Gerçek güne lenme süresinin maksimum süresine oranı, %

$$b = 0,82 - 0,041 \times (RH_{\min}) + 1,07 \times (n/N) + 0,066 \times (U_{\text{gün}}) - 0,006 \times (RH_{\min}) \times (n/N) - 0,0006 \times (RH_{\min}) \times (U_{\text{gün}}) \quad (15)$$

E itlikte;

$RH_{\min}$  : Minimum nispi nem, %

$n/N$  : Gerçek güne lenme süresinin maksimum süresine oranı, %

$U_{\text{gün}}$  : Gündüz 2 m yükseklikteki rüzgar hızı, m/s

E itli in çözümünde Cuenca (1989) tarafından verilen çizelge ve grafiklerden faydalanılmı tır.

### 3.2.7. Bitki katsayılarının (Kc) kelirlenmesi

Bitki katsayıları (Kc), belli bir bitkinin yeti me mevsiminin herhangi bir dönemindeki gerçek su tüketim de erinin, aynı dönem içerisinde elde edilmi herhangi bir kıyas bitki su tüketimine oranı olarak ta nımlanır (Kanber, 1999).

Kıyas bitki su tüketiminden gerçek su tüketiminin belirlenmesi için bitki katsayılarının kullanma zorunlulu u vardır. Bir bölgede belirli bir bitki için elde edilen bitki katsayısı, benzer iklim bölgelerinde bitki su tüketiminin tahmininde kullanılmaktadır. Bu ili kileri iyi bir ekilde ortaya koyabilmek için arazi çalı malarının ve kıyas bitki su tüketimlerinin de do ru olarak ölçülmesi gereklidir (Jensen ve di ., 1990).

Bitki katsayıları, bitkinin fizyolojisini, örtü derecesini, verilerin derlendi i yöreyi ve çim kıyas su tüketimi ( $ET_0$ ) de erinin hesaplandı ı yöntemi yansıtır. Bitki katsayılarını gösteren birçok e ri veya çizelge, tam sulanan bitkilere ili kin de erleri

vermektedir. Bitkilerin katsayılarının zamana karşı noktasal olarak değişmesi ile bitki katsayısı değerleri elde edilir (USDA-SCS, 1967; Burman ve Pochop, 1994).

Gelişme dönemlerine göre bitki katsayısı ve değerlerinin hazırlanmasında FAO tekli bitki katsayısı yaklaşımı kullanılmaktadır. Bu yaklaşımda bitki gelişme dönemi başlangıç, bitki gelişimi, mevsim ortası ve mevsim sonu olmak üzere dört gelişme dönemine ayrılmaktadır. Bitki katsayısı ve başlangıç ve mevsim ortası dönemlerinde sabit kalmakta, bitki gelişimi döneminde doğrusal olarak artmakta ve mevsim sonu döneminde ise doğrusal olarak azalmaktadır. Değişik bitki gelişim dönemleri için katsayıların bulunmasında Güngör ve diğ. tarafından verilen tablolar ve grafikler kullanılmaktadır (Güngör ve diğ., 2004).

### 3.2.8. Su kullanım randımanları

Su kullanım randımanları (WUE), sulama yöntemlerinin karşılaştırılmasında ve sulama programlarının değerlendirilmesinde kullanılan ölçütlerden birisidir (Tanner ve Sinclair, 1983). Su kullanım randımanlarının belirlenmesinde, Howell ve diğ. (1990) tarafından verilen eşitlik kullanılmaktadır.

$$WUE = \frac{E_y}{ET} \quad (17)$$

Eşitlikte;

WUE : Toplam su kullanım randımanı

$E_y$  : Ekonomik verim, kg/da

ET : Bitki su tüketimi, mm

Ayrıca sulama suyu kullanım etkinliğinin (IWUE) belirlenmesinde aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır (Kanber ve diğ., 1992).

$$IWUE = \frac{E_y}{I} \quad (18)$$

Eşitlikte;

IWUE : Sulama suyu kullanım etkinliği

Ey: Ekonomik verim, kg/da

I : Sulama suyu, mm

### 3.2.9. Bitki geli imine ve kalitesine ili kin gözlemler ve ölçümler

Fidelerin deneme parsellerine a ırtıldıktan sonra yapılan i lem ve gözlemlerin tarihleri Tablo 3.5’de verilmi tir.

Tablo 3.5. Yıllara göre denemeye ait bazı fenolojik gözlemlerin ve tarımsal uygulamaların tarihleri

Yapılan lemler ve Gözlemler	2006	2007
Fidelerin a ırtılması	27.05.2006	23.05.2007
Sulama programının ba laması	11.07.2006	27.06.2007
lk çiçeklerin görülmesi	20.06.2006	14.06.2007
lk meyvelerin görülmesi	05.07.2006	26.06.2007
lk kızaran meyve	29.07.2006	23.07.2007
lk hasat	21.08.2006	21.08.2007
kinci hasat	27.08.2006	30.08.2007
Üçüncü hasat	26.09.2006	04.10.2007
Toplam geli me dönemi	123 gün	135 gün

Bazı kalite parametrelerinin belirlenmesi için deneme konularından alınan domates örneklerin fiziksel ve kimyasal incelemeleri Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölüm Laboratuvarında, a a ıda belirtilen yöntemlerle yapılmı tir.

Meyve a ırlı ı: Yapılan her hasatta her bir tekerrürü temsil edecek 6 adet meyve rasgele olarak seçilmi tir. Seçilen meyveler laboratuvarda virgülden sonra iki basamak hassasiyete sahip terazi yardımıyla tartılarak a ırlıkları belirlenmi tir

Meyve çapı: Meyve a ırlı ını belirlemede kullanılan meyveler üzerinde çap ölçümleri yapılmı tir. Çap ölçümü, meyvelerin en geni yerinden olacak ekilde dijital kumpasla ölçülmü tür.

Meyve boyu: Meyve boyu belirlenirken, meyvenin en uç noktasından sap başlangıcına kadar olan kısım ölçülmü tür. Ölçümlerde virgülden sonra iki hane hassasiyetli dijital kumpas kullanılmı tür.

Meyve sertli i: Meyve eti sertli i ( $\text{kg/cm}^2$ ), her tekerrürden alınan 6 adet meyve örneğinin, el penetrometresi yardımıyla her örneğe 1 cm derinlikte sokulması ile laboratuarda ölçülmü tür (Vural ve diğeri, 1992).

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM): Suda çözünebilir kuru madde miktarı her bir tekerrüründen alınan 3 adet meyve örneğinin karı tırcı da pulp haline getirildikten sonra bir tatlı kağıdı dolusu alınan pulp'un bir filtre kâğıdından geçirilip ilk damlaların refraktometrenin prizması üzerine damlatılıp ölçülmesiyle yapılmı tür. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) % cinsinden belirlenmi tür (Cemero lu, 1992).

Titre edilebilir toplam asit miktarı (TETA): Yöntemin esası alınan örneğin bir baz ile nötralizasyonuna dayanır. Bu amaçla hazırlanan meyve püresinden 10 g alınımı ve 40 ml saf su ile seyreltilmi tür. Seyreltilen örnekler pH metre yardımıyla pH =8.0 olana kadar 0.1 N NaOH ile nötralize edilir. Sonuçları nötralizasyon için kullanılan NaOH miktarı ve konsantrasyonu dikkate alınarak domateste etkin organik asit formu olan sitrik asit cinsinden verilmi tür. % asitlik =  $0,0064 \times 0,1 \times 100 \times$  harcanan NaOH miktarı (Anonim, 1968).

Meyve rengi: Alınan meyve örneklerinin renginin saptanmasında Pentone renk kataloğu kullanılmı tür.

pH: pH tayini amacıyla domateslerden elde edilen meyve suyundan, pH metre ile okunan değerler kaydedilmi tür (Cemero lu, 1992).

Plasenta kalınlığı: Deneme konularından alınan meyve örneklerinin kabukları bir falçete yardımı ile kesildikten sonra virgülden sonra iki hane hassasiyetli dijital kumpas ile mm olarak ölçülmü tür.

Meyve çürüklü ü oranı: Denemede, meyve kalitesini etkileyen etmenlerden olan, meyve burunu hastalı ı ve çe itli nedenlerle çürüyen meyvelerin oranları belirlenmi tir. Bu amaçla her konudaki toplam çürük ve sa lam meyveler sayılmı tır. Belirlenen çürük meyve sayısı, toplam meyve sayısına oranlanarak çürüklük oranı belirlenmi tir.

### **3.2.10. statiksel analizler**

ncelenen özellikler arasında farklılık olup olamadı ını belirlemek için, erit deneme desenine uygun olarak SAS istatistik paket programı kullanılmı tır. Varyans analizleri SAS paket programında Proc ANOVA komutu ile gerçekleştirilmi tir (SAS, Cary, NC, 1999). Uygulama ortalamaları arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla “Tukey çoklu karşılaştırma” testi kullanılmı tır.

Su-verim arasındaki ilişkinin incelenmesinde verim ba ımlı de i ken, verilen sulama suyu miktarı ba ımsız de i ken olarak ele alınmı ve verimdeki artış için gerekli olan su miktarı yıllar için ayrı ayrı hesaplanmı tır.



## BÖLÜM 4

### BULGULAR VE TARTI MA

#### 4.1. Uygulanan Sulama Suyu Miktarına İlişkin Sonuçlar

Deneme konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarları Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de yıllara göre verilmiştir.

Çizelgelerde de görüldüğü gibi en yüksek sulama suyu Kpc1 konusuna 370,57 mm olarak 2006 yılında uygulanmıştır, en düşük sulama suyu miktarı olan 60 mm ise 2007 yılında Kpc15 sulama konusuna uygulanmıştır. Kpc15 sulama konusunda sulama fidelere can suyu olarak verilmiştir. 2007 yılında dikim tarihinde deneme alanındaki toprak nemi düzeyi 2006 yılına oranla daha yüksek olduğu için, 2006 yılında daha fazla sulama suyu Kpc15 sulama konusuna can suyu olarak uygulanmıştır.

Elde edilen sulama suyu miktarı sonuçları, Yavuz ve diğeri’nin (2004b) Çanakkale’de yaptıkları çalınmanın sonuçlarından düşük olarak bulunmuştur. Bunun nedeni, Gökçeada’da buharlaşma değerlerinin Çanakkale’ye oranla daha az olmasıdır.

Domatesle ilgili yapılan birçok su kısıtı çalınmasında ara tırmacılar değişik miktarlarda sulama suyu uygulamalarıdır. Gürbüz (2001) Büyük Menderes Ovası ekolojik şartlarında yaptığı çalınmada dört farklı pan katsayısı (0,35, 0,70, 1,05 ve 1,4) kullanarak 181,63 ile 726,53 mm arasında, Wang ve diğeri. (2007) Çin’de yaptıkları çalınmalarında 0,2 m toprak derinliğinde matris su potansiyelini dikkate alarak (-10, -20, -30, -40 ve -50 kPa) 83,6 ile 185 mm arasında sulama suyu uygulamıştır. Alvino ve diğeri. (1987) talya’da yaptıkları çalınmalarında 100 -600 mm arasında sulama suyu verimi ve optimum verimi 300 mm sulama suyu uygulanan konudan elde etmişlerdir.

Tablo 4.1. 2006 Yılında deneme konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarları ve tarihleri

TAR H	SULAMA SUYU M KLTARLARI, mm														
	Kpc1	Kpc2	Kpc3	Kpc4	Kpc5	Kpc6	Kpc7	Kpc8	Kpc9	Kpc10	Kpc11	Kpc12	Kpc13	Kpc14	Kpc15
27.05.2006	79,30	79,30	79,30	79,30	79,30	79,30	79,30	79,30	79,30	79,30	79,30	79,30	79,30	79,30	79,30
11.07.2006	34,00	34,00	25,50	34,00	25,50	17,00	34,00	25,50	17,00	8,50	34,00	25,50	17,00	8,50	0,00
18.07.2006	47,52	47,52	35,64	47,52	35,64	23,76	47,52	35,64	23,76	11,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29.07.2006	60,75	60,75	45,56	60,75	45,56	30,38	60,75	56,56	30,38	15,18	60,75	45,56	30,38	15,18	0,00
10.08.2006	49,50	37,10	37,10	24,75	24,75	24,75	12,38	12,38	12,38	12,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20.08.2006	49,50	37,10	37,10	24,75	24,75	24,75	12,38	12,38	12,38	12,38	49,50	37,10	24,75	12,38	0,00
30.08.2006	50,00	50,00	37,50	50,00	37,50	25,00	50,00	37,50	25,00	12,50	50,00	37,50	25,00	12,50	0,00
<b>Toplam</b>	<b>370,57</b>	<b>345,77</b>	<b>297,70</b>	<b>321,07</b>	<b>273,00</b>	<b>224,94</b>	<b>296,33</b>	<b>259,26</b>	<b>200,20</b>	<b>152,12</b>	<b>273,55</b>	<b>224,96</b>	<b>176,43</b>	<b>127,86</b>	<b>79,30</b>

Tablo 4.2. 2007 Yılında deneme konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarları ve tarihleri

TAR H	SULAMA SUYU M KLTARLARI, mm														
	Kpc1	Kpc2	Kpc3	Kpc4	Kpc5	Kpc6	Kpc7	Kpc8	Kpc9	Kpc10	Kpc11	Kpc12	Kpc13	Kpc14	Kpc15
23.05.2007	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
27.06.2007	40,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	10,00	10,00	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05.07.2007	27,50	27,50	20,60	27,50	20,60	13,75	27,50	20,60	13,75	6,88	27,50	20,60	13,75	6,88	0,00
14.07.2007	35,00	26,25	26,25	17,50	17,50	17,50	8,75	8,75	8,75	8,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20.07.2007	30,50	22,90	22,90	15,25	15,25	15,25	7,63	7,63	7,63	7,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26.07.2007	20,00	20,00	15,00	20,00	15,00	10,00	20,00	15,00	10,00	5,00	20,00	15,00	10,00	5,00	0,00
04.08.2007	36,80	27,60	27,60	18,40	18,40	18,40	9,20	9,20	9,20	9,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12.08.2007	50,00	50,00	37,50	50,00	37,50	25,00	50,00	37,50	25,00	12,50	50,00	37,50	25,00	12,50	0,00
23.08.2007	60,00	45,00	45,00	30,00	30,00	30,00	20,00	20,00	20,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Toplam</b>	<b>359,80</b>	<b>309,25</b>	<b>284,85</b>	<b>258,65</b>	<b>234,25</b>	<b>209,90</b>	<b>213,08</b>	<b>188,68</b>	<b>164,33</b>	<b>139,96</b>	<b>157,50</b>	<b>133,10</b>	<b>108,75</b>	<b>84,38</b>	<b>60,00</b>

#### 4.2. Su Tüketimi (ET) Sonuçları

Uygulanan sulamaya suyuna kar ılık, mevsimlik bitki su tüketimi de erleri Tablo 4.3’de verilmi tir.

Uygulanan sulama suyuna kar ılık mevsimlik bitki su tüketimi de erleri de artmı tir. 2006 yılında en yüksek mevsimlik bitki su tüketimi de eri 532,47 mm ile Kpc1 konusunda gerçekte mi tir. Aynı yılın en dü ük mevsimlik bitki su tüketimi de eri ise Kpc15 konusunda 248,01 mm olarak bulunmu tur. 2007 yılına ait elde edilen en yüksek ve en dü ük mevsimlik bitki su tüketimi de erleri ise sırasıyla 479,93 ve 162,63 mm olarak tespit edilmi tir. Denemenin ikinci yılında mevsimlik bitki su tüketimi de erlerinde bir dü ü görölmektedir. Bunun nedenleri bitki büyüme mevsimi süresince dü en etkili ya ı miktarının 2006 yılında 143,1 mm ve 2007 yılında 80,7 mm olması ve verilen sulama suyu miktarının 2006 yılında daha fazla olmasıdır.

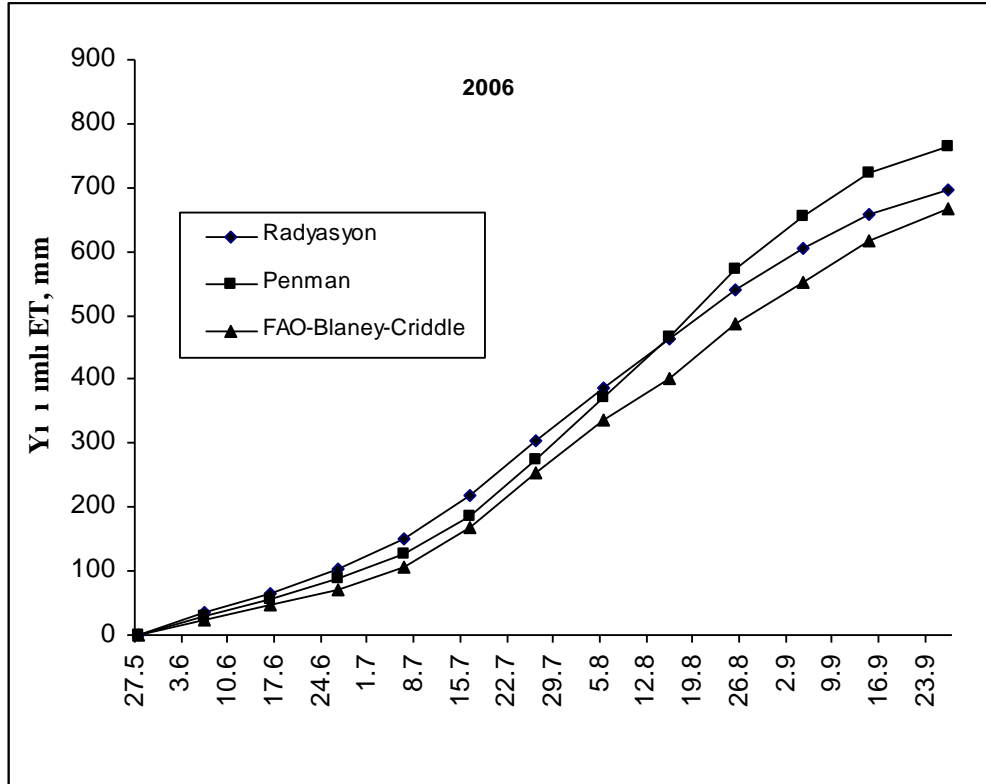
Tablo 4.3. Deneme konularında mevsimlik su tüketimi de erleri

Konular	2006		2007		Ortalama	
	Sulama Suyu Miktarı (mm)	ET (mm)	Sulama Suyu Miktarı (mm)	ET (mm)	Sulama Suyu Miktarı (mm)	ET (mm)
Kpc1	370,57	532,47	359,80	479,93	365,185	506,2
Kpc2	345,77	530,61	309,25	441,80	327,51	486,205
Kpc3	297,7	502,54	284,85	418,76	291,275	460,65
Kpc4	321,07	541,39	258,65	400,91	289,86	471,15
Kpc5	273	481,40	234,25	382,35	253,625	431,875
Kpc6	224,94	405,18	209,90	343,15	217,42	374,165
Kpc7	296,33	535,31	213,08	332,72	254,705	434,015
Kpc8	259,26	503,50	188,68	308,06	223,97	405,78
Kpc9	200,2	466,30	164,33	291,82	182,265	379,06
Kpc10	152,12	426,96	139,96	258,17	146,04	342,565
Kpc11	273,55	402,98	157,50	282,05	215,525	342,515
Kpc12	224,96	374,80	133,10	256,10	179,03	315,45
Kpc13	176,43	346,27	108,75	216,05	142,59	281,16
Kpc14	127,86	267,23	84,38	192,92	106,12	230,08
Kpc15	79,3	248,01	60,00	162,63	69,65	205,32

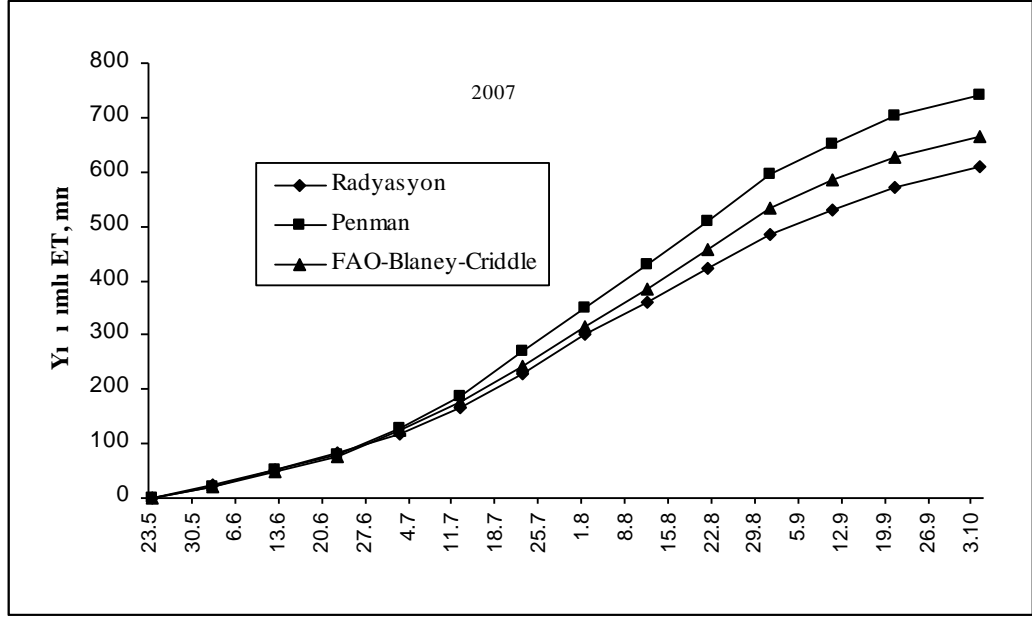
#### 4.2.1. Ampirik hesaplamalarla elde edilen ET sonuçları

klimsel verilere dayanarak, üç de i ik ampirik yöntemle (Radyasyon, Penman, FAO-Blaney-Criddle) hesaplanan yı ı ımlı bitki su tüketimi de erleri, 2006 yılı için ekil 4.1 ve 2007 yılı için ekil 4.2’de verilmi tir. Her bir yöntem için hesaplanan aylık referans bitki su tüketimleri ve bitki katsayıları (Kc) Ekler kısmında, Ek Tablo 1, 2 ve 3’te ve Ek ekil 1, 2, 3, 4, 5 ve 6’da verilmi tir.

Her iki yılda da en yüksek mevsimlik bitki su tüketimi de eri Penman yöntemiyle hesaplanmı tir. Bu de erler 2006 yılında 764,6 mm ve 2007 yılında 749,0 mm olarak hesaplanmı tir. En dü ük mevsimlik bitki su tüketimi de erleri ise 2006 yılında 657,3 mm ile FAO-Blaney-Criddle yöntemiyle ve 2007 yılında 676,4 mm olarak radyasyon yöntemiyle hesaplanmı tir.



ekil 4.1. 2006 yılı için mevsimlik ET de erinin ampirik yöntemlerle hesabı.



ekil 4.2. 2007 yılı için mevsimlik ET de erinin ampirik yöntemlerle hesabı.

Deneme konularında %100 sulanan Kpc1 konusundan elde edilen bitki su tüketimi de erleri, ampirik hesaplamalarla elde edilen de erlerden dü ük bulunmu tur. Bu farklılı ın en büyük nedeni kullanılan iklimsel parametrelerdir. Hesaplamalarda kullanılan her hangi bir iklimsel de er, de i ik yöntemlerde farklı neticelerin alınmasına sebep olmaktadır.

### 4.3. Su - Verim li kisi Sonuçları

Deneme konularından elde edilen verim de erleri yıllara göre Tablo 4.4'de verilmi tir. Tabloda da görüldü ü gibi en yüksek verim her iki yılda da K pc3 konusunda yani kap katsayısının %75 oldu u konuda gözlemlenmi tir. Bu verim de erleri denemenin ilk yılında 5858 kg/da olarak ve ikinci yılda 5302 kg/da olarak elde edilmi tir.

En dü ük verim ise 2006 yılında Kpc5 konusunda yani kap katsayısının %25 oldu u konuda 2426 kg/da olarak gözlemlenmi tir. %0 konularından olan ve sulamanın sadece bitki geli im döneminde yapıldı ı K pc11, Kpc12, Kpc13 ve Kpc14 konularında ise verim Kpc5 konusundan fazla elde edilmi tir. Ayrıca Kpc3 konusunun yanında en yüksek verimler %50 konularında su uygulama

artırımlarının en çok yapıldı ı Kpc4 ve %25 konularında su uygulama artırımlarının en çok yapıldı ı Kpc7 konusunda gözlemlenmiştir.

2007 yılında ise en düşük verim Kpc9 konusunda görülmüştür. Kpc2, Kpc4, Kpc7, Kpc8, Kpc9, Kpc10, Kpc11 ve Kpc13 konularında yıllara oranla düşümlenmektedir. Denemenin ikinci yılında elde edilen ortalama verim ilk yıla oranla düşümlü müdür. Bunun nedeni 2007 yılının 2006'ya oranla daha kurak geçmesi dir. Bitkiler üzerindeki çiçeklerin bazıları meyve olu turamadan dökülmüştür. Türkiye Ziraat Odaları Birliğinin 2007 yılı kuraklık raporuna göre Türkiye genelinde kuraklıktan kaynaklanan domates üretim zararı % 25,4 olarak gerçekte miştir (Anonim, 2007c).

Tablo 4.4. Deneme konularından elde edilen verim değerleri

Konu	Verim (kg/da)	
	2006	2007
Kpc1	3740	4103
Kpc2	3389	3495
Kpc3	5858	5302
Kpc4	5257	3187
Kpc5	2426	3668
Kpc6	2579	3628
Kpc7	5169	2895
Kpc8	3652	3425
Kpc9	3149	1525
Kpc10	3929	3343
Kpc11	2869	2623
Kpc12	2624	2927
Kpc13	3015	2317
Kpc14	2819	3093
Kpc15	2642	2688
Ortalama	3541	3214

Ara tırmada elde edilen verim değerleri Kaya (2003)'nın Çanakkale yöresi için elde ettiği değerlerle paralellik göstermektedir. Ayrıca Brumfield ve diğ. (1992)'nin Amerika'da yaptıkları çalışmaları da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Fakat verim değerleri, Yavuz ve diğ.'nin (2004a) Biga ilçesinde ve Kuzucu ve diğ.'nin (2004) Çanakkale Merkez İlçede yaptığı ara tırmalara oranla daha düşük bulunmuştur.

Bunun nedeni Brumfield ve Kaya'nın organik tarım koşullarında deneme yapımları, bunun yanında Yavuz ve Kuzucu'nun çalışmaları geleneksel yöntemlerle yapılmış olmalarıdır. Kaya yaptığı çalışmada aynı domates çeşidini kullanarak organik tarım üretimi ile verim değerini 5521,7 kg/da ve konvansiyonel yöntemle 6004,7 kg/da olarak bulunmuştur, bu değerler sulama suyunun en fazla uygulandığı konularla benzerlik göstermektedir.

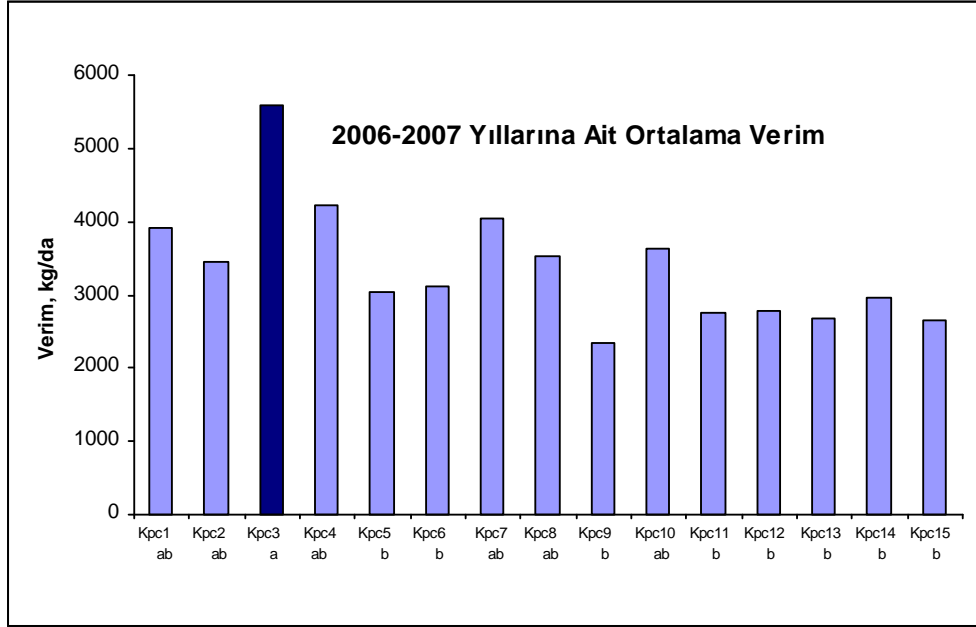
Tablo 4.5'de ise Brumfield'in (1992) ara tırması verilmiştir. Tablodan görüldüğü üzere organik tarım uygulaması ile verim değeri düşmektedir. Organik üretilen domates verimleri ile verim değeri ürün aksine ürün kalitesi değeri yetiştirme sistemlerden daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.5. Geleneksel, entegre ve organik domateste verim karşılaştırması

	Geleneksel	Entegre	Organik
Pazarlanabilir Ürün (kg/da)	5 486	5 524	3 025
I. Kalite Ürün	%32	%32	%52
Iskarta Ürün	-	%31	%15

Şekil 4.3'de 2006 ve 2007 yıllarının verim ortalaması ve konuların istatistiksel grupları grafik olarak verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, verim ortalamalarında gözlemlenen değeri üzerine tekerrür, yıl ve uygulama\*yıl interaksiyon etkisinin önemsiz, uygulamaların önemli olduğu görülmüştür (Tablo 4.6).



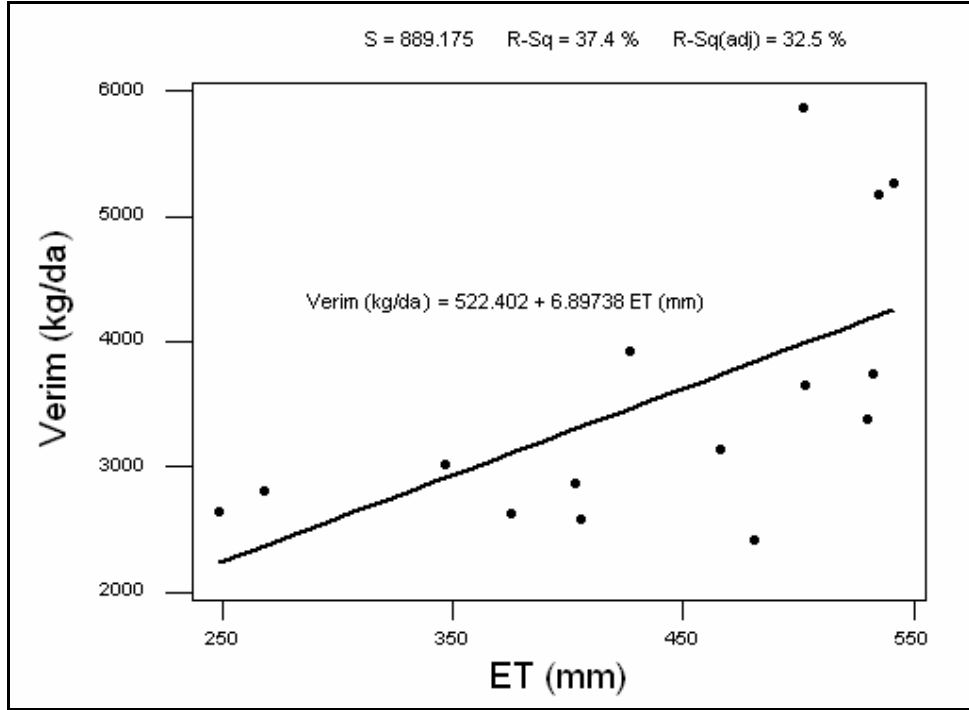


ekil. 4.3. Konulara ait verim ortalamaları ve istatistiksel grupları

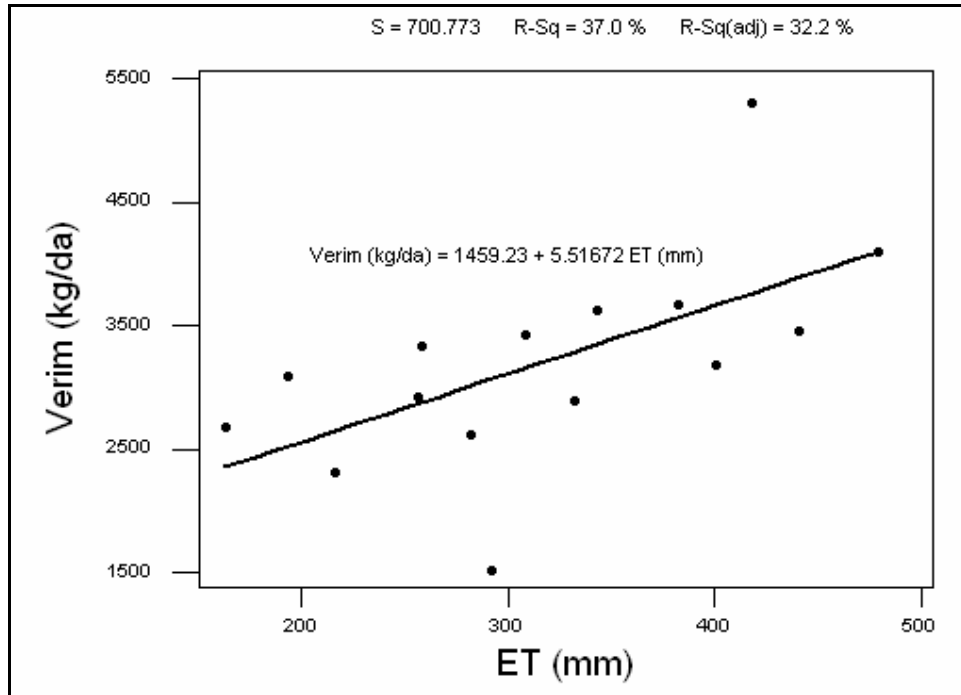
Tablo 4.6. Verim değerleri ile ilgili varyans kaynağına göre kareler ortalamaları ve önem düzeyleri.

Varyans Kaynağı	S.D	KO
Tek	2	3118663,88
Uygulama	14	3979579,28***
Yıl	1	5526931,21
Uygulama*Yıl	14	2398203,76
Hata	58	

ekil 4.4 ve ekil 4.5'te 2006 ve 2007 yılları için bitki su tüketimi -verim ili kisi ve regresyon denklemleri verilmiştir. 2006 yılı için 522,402 kg/da verimden sonra her bir kg verim için 6,897 mm su gerektiği görülmektedir. 2007 yılında ise birim verim artışı için gereken değer 1459,23 kg/da verimden sonra her bir kg verim için 5,517 mm olarak belirlenmiştir.



ekil 4.4. 2006 yılı ET-Verim ili kisi



ekil 4.5. 2007 yılı ET-Verim ili kisi

#### 4.4. Su Kullanım Etkinli i

Deneme için belirlenen su kullanım etkinli i ve sulama suyu kullanım etkinli i de erleri Tablo 4.7'de verilmi tir. En büyük de erler verilen sulama suyu miktarının en az oldu u Kpc13,14 ve 15 konularından elde edilmi tir. Sulama suyu miktarındaki artı ile su kullanım de erlerinde bir yükseli görölmektedir.

En yüksek su kullanım etkinli i ve sulama suyu kullanım etkinli i de erleri 2007 yılında sırası ile 18,52 kg/da/mm ve 44,80 kg/da/mm olarak Kpc15 konusundan elde edilmi tir. En dü ük de erler ise aynı yıl içerisinde 5,56 kg/da/mm ve 9,28 kg/da/mm olarak Kpc9 konusunda belirlenmi tir. 2006 yılında bulunan en dü ük su kullanım etkinli i ve sulama suyu kullanım etkinli i de erleri sırasıyla Kpc5 konusunda 5,04 ve 8,89 kg/da/mm olarak bulunmu tur. En yüksek su kullanım de erleri etkinli i Kpc3 konusunda 11,66 kg/da/mm ve sulama suyu kullanım de erleri etkinli i 33,32 kg/da/mm olarak Kpc15 konusunda belirlenmi tir.

Tablo 4.7. Konulara ait su kullanım (WUE) ve sulama suyu kullanım (IWUE) etkinli i de erleri.

Konular	2006		2007	
	WUE ( kg/da/mm)	IWUE (kg/da/mm)	WUE ( kg/da/mm)	IWUE (kg/da/mm)
Kpc1	7,02	10,09	8,87	11,40
Kpc2	6,39	9,80	8,24	11,30
Kpc3	11,66	19,68	13,21	18,61
Kpc4	9,71	16,37	8,31	12,32
Kpc5	5,04	8,89	10,05	15,66
Kpc6	6,37	11,47	11,14	17,28
Kpc7	9,66	17,44	9,18	13,59
Kpc8	7,25	14,09	11,79	18,15
Kpc9	6,75	15,73	5,56	9,28
Kpc10	9,20	25,83	13,89	23,89
Kpc11	7,12	10,49	9,91	16,65
Kpc12	7,00	11,66	12,27	21,99
Kpc13	8,71	17,09	11,67	21,31
Kpc14	10,55	22,05	17,63	36,66
Kpc15	10,65	33,32	18,52	44,80

#### **4.5. Meyvelerin Gelişim ve Kalitelerine İlişkin Sonuçlar**

Hasat sonunda deneme parsellerinden elde edilen meyvelerin; meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve çapı, setlik, renk, pH, suda çözünür kuru madde miktarı ve titre edilebilir toplam asitlik değerleri laboratuvarda incelenmiştir ve meyve çürüklüğü oranı hesaplanmıştır.

##### **4.5.1 Meyve ağırlığı**

Meyve kalitelerinin belirlenmesinde kullanılan en önemli kriterlerden olan ortalama meyve ağırlığı incelenmiştir ve meyve ağırlıkları arasındaki farkın, uygulamalara, yıla ve uygulama\*yıl etkileşim etkisinin önemli olduğu görülmüştür (Tablo 4.8).

Ortalama meyve ağırlıkları için en büyük değerler 2006 ve 2007 yıllarında en çok sulanan konu olan Kpc1 konusunda, yıllara göre sırasıyla 125,47 ve 106,21 gr olarak ölçülmüştür. En düşük ortalama meyve ağırlığı değerleri ise en az sulama suyu uygulanan konu alan Kpc15 konusunda ölçülmüştür. Bu değerler ilk yıl 87,71 ve ikinci 80,78 gr olarak tartılmıştır. Sulama suyu miktarındaki artış ile meyve ağırlıklarının da arttığı görülmektedir.

2006 ve 2007 yıllarının tüm konularının meyve ağırlığı ortalaması ise sırasıyla 106,38 gr ve 80,78 gr olarak hesaplanmıştır. Ayrıca tüm deneme konularında meyve ağırlıklarının, ara tırmanın ilk yılına oranla ikinci yılda azaldıkları görülmektedir (Tablo 4.9a).

Tablo 4.8. ncelenen özellikler ile ilgili varyans kayna na göre kareler ortalamaları ve önem düzeyleri.

Varyans Kayna	S.D	Meyve A ırlı 1	Meyve Çapı	Meyve Boyu	Sertlik	Renk	SÇKM	PH	TETA	Çürüklük Oranı
Tek	2	67,13	3,33	5,91	0,032*	0,24	0,10	0,07***	0,06***	0,0003
Uygulama	14	5479,49***	228,84***	262,63***	0,025**	0,10	0,55***	0,05***	0,03***	0,047***
Yıl	1	80246,95***	5108,40***	74,64	1,74***	21,42***	0,0001	11,24***	19,71***	0,01
Uygulama*Yıl	14	883,57**	46,80*	145,90***	0,055	0,30	0,48***	0,04***	0,03***	0,02***
Hata	463	406,64	25,29	27,97	0,20	0,19	0,15	0,007	0,004	0,005

statistikî açıdan \* P<0.05, \*\* P<0.01, \*\*\*P<0.001, düzeyinde önemlidir.

Tablo 4.9a. ncelenen özelliklerin ortalama de erleri ve çoklu kar ıla tırma testi sonuçları.

Uygulama	Meyve A ırlı ı (gr)		Meyve Çapı (mm)		Meyve Boyu (mm)		Sertlik (kg/cm <sup>2</sup> )					
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007				
	Ortalama	Ortalama	Ortalama	Ortalama	Ortalama	Ortalama	Ortalama	Ortalama				
Kpc1	<b>125,47</b>	<b>106,21</b>	<b>114,96 a</b>	60,17	51,11	55,23 a-d	59,06	<b>62,94</b>	<b>60,72 a</b>	<b>1,70</b>	<b>1,56</b>	1,63 a
Kpc2	116,97	79,21	96,37 b-f	58,82	51,02	54,56 a-e	<b>60,06</b>	53,93	56,58 a-e	1,49	1,47	1,48 ab
Kpc3	125,33	101,26	112,26 ab	<b>61,19</b>	<b>56,07</b>	<b>58,40 a</b>	56,38	59,67	58,18 abc	1,47	1,43	1,45 ab
Kpc4	114,31	86,20	98,98 a-d	58,76	51,47	54,78 a-e	57,28	57,11	57,19 a-d	1,49	1,39	1,44 ab
Kpc5	104,71	71,31	86,49 d-h	56,55	49,07	52,47 b-g	56,53	53,93	55,11 b-f	1,47	1,39	1,43 ab
Kpc6	94,79	77,02	85,09 d-h	54,10	50,67	52,23 c-g	55,10	54,31	54,67 b-f	1,34	1,33	1,33 b
Kpc7	114,77	97,57	105,39 abc	58,90	54,76	56,64 ab	57,79	62,94	60,60 a	1,52	1,55	1,53 ab
Kpc8	105,15	79,79	91,381 c-g	57,63	50,62	53,81 b-f	55,77	56,76	56,30 a-e	1,48	1,51	1,50 ab
Kpc9	105,55	98,26	101,57 a-d	57,85	54,70	56,31 abc	55,01	61,41	58,51 ba	1,58	1,57	1,58 ab
Kpc10	102,31	93,76	97,65 b-e	56,57	53,94	55,14 a-d	56,80	59,60	58,33 abc	1,43	1,40	1,41 ab
Kpc11	105,22	70,56	86,32 d-h	56,61	48,89	52,40 b-g	56,51	53,39	54,81 b-f	1,42	1,38	1,40 ab
Kpc12	97,71	65,87	80,79 e-h	54,53	47,38	50,63 efg	57,11	51,31	53,94 d-f	1,35	1,32	1,33 b
Kpc13	104,71	60,80	80,44 e-h	56,31	45,36	50,34 fg	56,08	50,74	53,17 def	1,35	1,32	1,34 b
Kpc14	91,63	66,58	77,69 gh	54,57	48,80	51,50 d-g	54,71	50,12	52,30 ef	1,52	1,40	1,46 ab
Kpc15	87,71	56,43	70,65 h	53,28	45,04	48,79 g	54,11	49,52	51,61 f	1,35	1,32	1,33 b
Ortalama	106,38	80,78		57,06	50,60		56,55	55,77		1,46	1,42	

Tablo 4.9b. ncelenen özelliklerin ortalama de erleri ve çoklu kar ıla turma testi sonuçları.

Uygulama	Renk		SÇKM (%)		pH		TETA					
	2006	2007	Ortalama	2006	2007	Ortalama	2006	2007	Ortalama			
Kpc1	179,33	179,94	179,67 a	3,60	4,14	3,87 b	4,27	4,53	4,41 cde	0,45	0,29	0,35 cd
Kpc2	179,33	179,72	72,66 ha	4,20	4,36	4,28 ab	4,36	4,60	4,49 ab	0,46	0,31	0,37 bcd
Kpc3	179,20	179,94	179,61 a	4,20	3,74	3,97 b	4,35	4,55	4,46 a-d	0,49	0,30	0,38 bc
Kpc4	179,47	179,72	179,61 a	4,07	3,88	3,97 b	4,24	4,59	4,43 b-e	0,53	0,29	0,39 bc
Kpc5	179,53	179,83	179,70 a	4,03	3,65	3,84 b	4,16	4,54	4,37 e	0,58	0,29	0,41 ab
Kpc6	179,47	179,83	179,67 a	4,33	3,75	4,04 b	4,25	4,66	4,47 abc	0,58	0,29	0,41 ab
Kpc7	179,47	179,89	179,70 a	3,97	3,60	3,78 b	4,25	4,53	4,41 cde	0,50	0,27	0,37 bcd
Kpc8	179,40	179,72	179,58 a	3,07	4,49	3,78 b	4,27	4,52	4,41 cde	0,46	0,28	0,35 cd
Kpc9	179,60	179,50	179,55 a	4,20	3,81	4,01 b	4,29	4,61	4,47 abc	0,48	0,30	0,37 bc
Kpc10	179,33	179,89	179,64 a	4,30	4,49	4,40 ab	4,13	4,60	4,39 de	0,54	0,28	0,39 bc
Kpc11	179,33	179,89	179,64 a	4,07	3,81	3,94 b	4,27	4,56	4,43 b-e	0,38	0,28	0,32 d
Kpc12	179,47	179,89	179,70 a	4,27	4,23	4,25 ab	4,26	4,57	4,44 b-e	0,44	0,31	0,36 bcd
Kpc13	179,33	179,78	179,58 a	4,27	4,49	4,38 ab	4,29	4,58	4,45 a-d	0,47	0,29	0,37 bcd
Kpc14	179,40	179,83	179,64 a	<b>4,67</b>	4,08	4,37 ab	4,27	4,52	4,41 cde	0,60	0,34	0,45 a
Kpc15	179,40	179,94	179,70 a	4,50	<b>5,26</b>	4,88 a	4,37	4,64	4,51 a	0,49	0,31	0,38 bc
Ortalama	179,40	179,82		4,11	4,12		4,27	4,57		0,50	0,30	

#### **4.5.2. Meyve apı**

Meyve kalitesini belirlenmesinde kullanılan ba ka bir ozellikte meyve çapıdır. Ortalama meyve çapları ilk yıl 57,06 mm ve ikinci yıl 50,60 mm olarak ölçülmü tür. En geni meyve apı Kpc3 konusundan ilk yıl 61,19 mm ve ikinci yıl 56,07 mm olarak elde edilmi tir. Meyve a ırlı ında oldu u gibi en dü ük ortalama meyve çapı lümleri Kpc1 konusunda yapılmı tir. 2006'da elde edilen ortalama çap 53,28 mm ve 2007 yılında ise 45,04 mm'dir.

2006 yılında tüm konuların ortalama meyve çapı 57,06 mm iken 2007 yılında bu de er 2007 yılında 50,60 mm'ye dü mü tür. Bu azalı tüm uygulama konularında gözlenmektedir (Tablo 4.9a).

#### **4.5.3. Meyve boyu**

Ortalama meyve boyu, meyve kalitelerinin incelenmesinde bir di er kriter olarak kullanılmı tir. Meyve boyları arasındaki farkın, uygulamalar ve uygulama\*yıl etkile im etkisinin önemli oldu u görülmü tür (Tablo 4.8).

En uzun ortalama meyve boyu 2006 yılında Kpc2 konusunda 60,06 ve 2007 yılında 62,94 mm olarak ölçülmü tür. En dü ük ortalama meyve çapı de erleri ise her iki yılda da en az sulanan konu olan Kcp15 konusunda sırası ile 54,11 ve 49,52 mm olarak elde edilmi tir (Tablo 4.9a).

#### **4.5.4. Sertlik**

Deneme konularından alınan meyve örneklerinin sertlikleri 1,63 ile 1,33 kg/cm<sup>2</sup> arasında ölçülmü tür. En yüksek meyve sertli i de eri Kpc1 konusunda ve en dü ük meyve sertli i de eri ise Kpc15 konusunda elde edilmi tir (Tablo 4.9a). Meyve sertlili i de erleri uygulamalar arasında istatistiksel açıdan önemli bulunmu tur (Tablo 4.8). Meyve sertli i ölçümlerinde en dü ük de erler sulama uygulamalarının dü ük oldu u konulardan elde edilmi tir.



Kıracı (2007) yaptığı çalışmada meyve sertliklerini 1,35 -1,60 kg/cm<sup>2</sup> arasında ve Kuzucu ve di . (2004) bu değerleri 1,06-1,60 kg/cm<sup>2</sup> arasında bulmuşlardır. Denemede bulunan değerler bu çalışmalarla paralellik göstermektedir.

#### **4.5.5. Renk**

Domates örneklerinin renk özellikleri Pantone renk kataloguna göre değerlendirilmiştir. Yapılan istatistiksel analizde sulama uygulamalarının domates rengi üzerine etki etmediği, fakat yıllar arasında belirgin farklılık görülmüştür (Tablo 4.8). 2007 yılında elde edilen değerler 2006 yılına oranla daha yüksek bulunmuştur (Tablo 4.9b).

#### **4.5.6. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)**

Uygulamaların suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistikî açıdan önemli bulunmuştur (Tablo 4.8). Elde edilen sonuçlarda suda çözünebilir kuru madde miktarının %3,60 – 5,26 arasında değişmiştir. Su çözünebilir katı madde miktarında sulama suyu düzeylerinin düşük olduğu konularda artış gözlemlenmiştir. Ancak diğer uygulamalar arasındaki farklılık anlamlı bulunmamıştır. Bu farklılığın anlamlı olamaması, bu sapmanın ekoloji, bitki besleme, su alımı veya meyvelerin olgunluk amaçlarındaki farklılıkların ortaya çıkardığı bir sonuç olarak yorumlanabilir.

Kuzucu ve di . (2004), bazı sanayi domates çeşitleri için SÇKM değerini Çanakkale Merkez ilçede %3,59–5,30 arasında ve istatistikî açıdan P<0,05 döneminde önemli ve bazı sofralık domates çeşitlerinde %3,92–4,88 arasında ve istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur. Kaya (2003) organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen H-2274 domates çeşidi için SÇKM değerlerini her iki yöntemde de %3,53 olarak tespit etmiştir. Elde edilen SÇKM değerleri yapılan bu çalışmalarda bulunan değerlere yakındır.

#### **4.5.7. pH**

Meyve örneklerinin pH değerleri tekerrürlere, uygulamalara, yıla ve uygulama\*yıl etkileşim etkisine önemli çıkmıştır (Tablo 4.8). Uygulamalara göre pH değerleri ortalamaları 4,37–4,51 arasında değişmiştir (Tablo 4.9b).

Kıracı (2007) organik tarımda kullanılan bitki aktivatörlerinin domatesin verim ve kalitesi üzerine yaptığı çalışmada, meyve pH'larını 4,37–4,57 arasında bulmuştur. Deneme sonucu elde edilen değerler sözkonusu çalışmalarla paralellik göstermektedir.

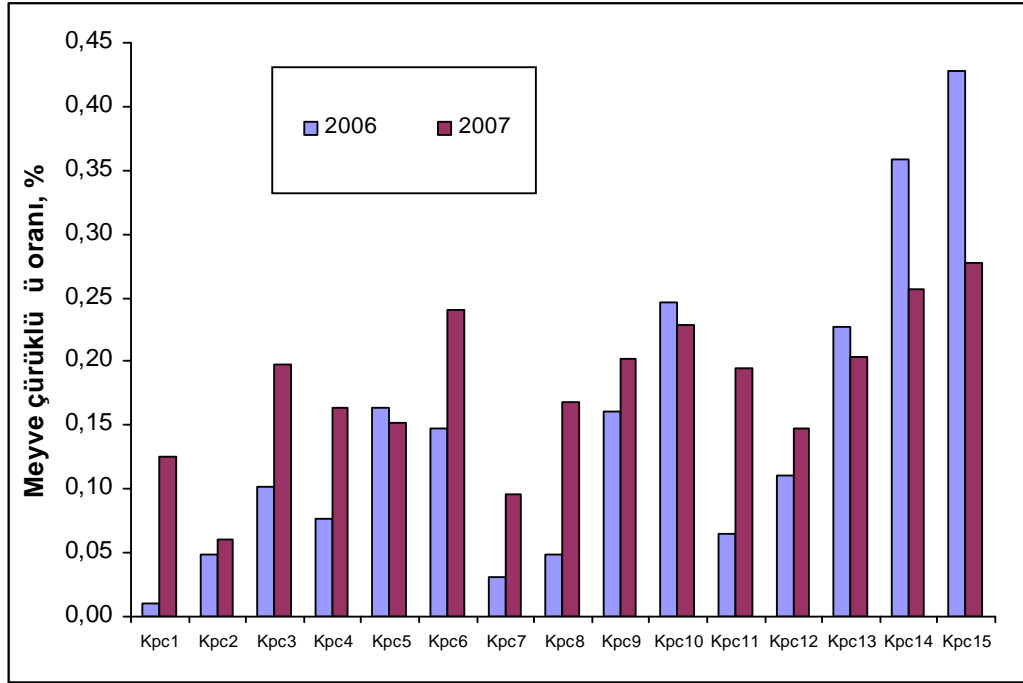
#### **4.5.8. Titre edilebilir toplam asitlik (TETA)**

Titre edilebilir toplam asitlik sonuçları ele alındığında uygulama ortalamaları arasında istatistiksel anlamda farklılık olduğu görülmektedir (Tablo 4.8). Ortalama TETA değerleri 0,32 il 0,45 arasında değişmiştir. Sulama uygulamaları arasında farklılık anlamlı bulunmamıştır. Bu durum SÇKM konusunda açıklandığı gibi, ekoloji, bitki besleme, su alımı veya meyvelerin olgunlaşma amallarındaki farklılıkların ortaya çıkardığı bir sonuç olarak yorumlanabilir.

#### **4.5.9. Meyve çürüklüğü oranı**

Her konudaki toplam çürük ve sağlam meyveler sayılmıştır. Belirlenen çürük meyve sayısı, toplam meyve sayısına oranlanarak çürüklük oranı belirlenmiştir. 2006 ve 2007 yılları için meyve çürüklüğü oranları % olarak Çizelge 4.6'da verilmiştir. Konuların meyve çürüklüğü oranları uygulamalara ve uygulama\*yıl etkileşim etkisine göre önemli çıkmıştır (Tablo 4.8).

Meyve çürüklüklerinin büyük kısmına çiçek burnu çürüklüğünden meydana gelmiştir. Bu problem kalsiyum eksikliği, yüksek sıcaklık veya düşük nem ile ilişkilidir (Adams ve Ho, 1992). Ikeda ve Osawa (1988), çiçek burnu çürüklüğünün yüksek sıcaklıkta ve NH<sub>4</sub>'ün yüksek düzeylerinde daha fazla görüldüğünü bildirmişlerdir.



ekil 4.6. Konulara ait meyve çürüklü ü oranları

## BÖLÜM 5

### SONUÇLAR

Gökçeada ko ullarında, organik olarak yeti tirilen domatesin damla sulama yöntemi ile uygulanan farklı sulama düzeylerinin verim ve su tüketimi üzerine etkileri ara tırılarak uygun sulama programının belirlenmesi amacı ile 2006 –2007 yıllarında tarla ko ullarında yapılan denemeden elde edilen sonuçlar ve öneriler a a ıda özetlenmi tir.

Ara tırmada  $K_{pc1} = 1,00$ ;  $K_{pc3} = 0,75$ ;  $K_{pc6} = 0,50$ ;  $K_{pc10} = 0,25$  ve  $K_{pc15} = 0,00$  olmak üzere 5 farklı sulama düzeyi uygulanmı tir. Ayrıca çiçeklenme, meyve olu umu ve hasat öncesi dönemlerde bu konulara su artırımları uygulanmı ve denemede toplam 15 farklı su düzeyi kullanılmı tir. Böylece uygulanan su kısıtı devam ettirilirken ifade edilen dönemlerde farklı düzeylerde su artı larının verim üzerine etkileri ara tırılmı tir.

Yeti tirme mevsimleri boyunca 2006 ve 2007 yıllarında 9 sefer sulama yapılmı tir. Sulamalar pan buharla ma kabından ölçülen birikimli buharla ma miktarları 60 mm'ye ula tı nda yapılmı tir. Uygulanan sulama suyu miktarları 2006 yılında 370,57 mm ile 79,30 mm arasında ve 2007 yılında ise 359,80 mm ile 60,00 mm arasında de i mi tir.

Konuların mevsimlik bitki su tüketimi de erleri su dengesi e itli ine göre hesaplanmı tir. Bu de erler 2006 yılında 532,47 mm ile 248,01 mm arasında de i irken 2007 yılında 479,93 mm ile 162,63 mm arasında gerçekleşme tir. Su kullanım etkinli i ise ilk yıl 5,04 ile 11,66 arasında gerçekleşme tir. İkinci yıl 5,56 ile 18,52 kg/da/mm arasında hesaplanmı tir. Sulama suyu kullanım etkinli i yıllara göre sırasıyla 8,89 – 33,32 kg/da/mm ve 9,28– 44,80 kg/da/mm arasında bulunmu tur.

Bitsi su tüketimi de erleri 2006 yılında Radyasyon yöntemiyle 700,95 mm, Penman yöntemiyle 764,64 mm ve FAO-Blaney-Criddle yöntemiyle 657,32 mm ve 2007 yılında sırasıyla 614,99 mm, 748,98 mm ve 676,37 mm olarak hesaplanmı tir.

Ampirik yöntemlerle hesaplanan bitki su tüketimi de erleri, su dengesi yöntemiyle hesaplanan de erlerin üzerinde bulunmu tur. Bu farklılı ın en büyük nedeni hesaplamalarda kullanılan her hangi bir iklimsel de erin de i ik yöntemlerde farklı neticelerin alınmasından kaynaklanmaktadır. Gökçeada ko ullarında mevsimlik bitki su tüketiminin ampirik yöntemlerle hesaplanabilmesi için uygun bitki katsayılarının Gökçeada'nın ekolojik özelliklerine göre bulunmasına ihtiyaç duyulmaktadır

Yapılan sulama suyu düzeyleri ve artırımlar verimi etkilemi tir. Ara tırmanın yürütüldü ü yıllar göz önüne alınacak olursa 2006 yılında en yüksek meyve verimi, ölçülen kap buharla ma de erlerinin %75'i kadar sulama suyunun uygulandı ı Kpc3 konusunda 5858 kg/da olarak gerçekleşti mi tir. 2007 yılında ise en yüksek verim, yine aynı konuda 5302 kg/da bulunmu tur. 2006 ve 2007 yıllarının verimlerinin ortalamaları de erlendirildi inde %50 sulama konusunda artırımların tam olarak uyguladı ı Kpc4 ve %25 konularında artırımların tam olarak uygulandı ı Kpc7 konusu, yüksek verim de erlerine sahip di er konulardır.

Uygulanan sulama suyu miktarının artması ile birlikte deneme konularının tek meyve a ırlı ı, meyve boyu ve meyve çapı ortalamalarında artış tespit edilmi tir. Meyve boyu Suda çözünebilir katı madde miktarı yüzdeleri ise sulama suyu miktarının artmasıyla dü mü tür. Meyve a ırlıkları ilk yıl 125, 47 – 87,71 gr arasında ve ikinci yıl 106,21 - 56,43 gr arasında de i mi tir. Meyve boyları yıllara göre 60,06 – 54,11mm ve 62,94 – 49,52 mm ve meyve çapları 61,19 – 53,28 mm ve 56,07 – 45,04 mm arasında de i mi tir.

Ara tırmada damla sulama yöntemi ile sulanan organik domates (H –2274) yeti tiricili inde açık su düzeyi buharla ma de erlerinin kullanılabilece i ve sulama suyu miktarının hesaplanmasında buharla ma de erinin  $K_{pc}=0,75$  katsayısı ile çarpılmasının uygun oldu u saptanmı tir. Sulamaların, birikimli kap buharla ma de erleri 60 mm'ye ula ınca ba latılabilece ini önerebiliriz.

Benzer ekilde, Tüzel ve di . (1998) Menemen Ovasında yaptıkları ı çalı malarında kap katsayısı olarak 0,75'i önermi ve Küçükyumuk (2004) Van'da yaptı ı çalı masında pan katsayısının 0,70 olarak alınmasını önermi tir

Su sıkıntısının ya anabilece i yıllarda ise kap katsayısı olarak 0,25'in kullanılması ve bitki geli im dönemlerinde uygulanacak sulama suyunun arttırılmasını önerebiliriz.

Günden güne ülkemizde yaygınla an organik tarım ve bu konuda giderek ünlenen Gökçeada için daha fazla bilimsel ara tırma yapılmalıdır. nsan ve çevre sa lı ı açısından organik tarımsal üretimin benimsetilerek yaygınla tırılması gelece e yönelik önemli bir önlemdir. Yapılacak ara tırmalar, yayım ve haberle meler sayesinde bu tip ürünlerin tanınması, tanıtılması ve kullanılması hızlanacak, verimi dü ürmeden, ilaçsız ve hormonsuz g ıda ve giyeceklerin üretilmesi mümkün olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Abteu W. ve Obeysekera J., 1995. Lysimeter Study of Cattails and Comparison of Three Estimation Methods. Transactions of the ASAE, Vol. 38 (1): 121 - 129.
- Adams P. ve Ho L.C., 1992. The Susceptibility of Modern Tomato Cultivars to Blossom-End Rot In Relation to Salinity, J. Hortic. Sci. 67:827 –839.
- Aksoy U. ve Altındı li A., 1998. Ekolojik (Organik-Biyolojik) Tarım ETO, zmir.
- Allan J.A., 1997. Sanal su: a long term solution for water short Middle Eastern economies? In: Proceedings of the Paper Presentation at the 1997 British Association Festival of Sciences, University of Leeds, Water and Development Session, 9 September 1997.
- Altındı li A. ve İter E., 1999. Eko-Tarımda İke ve Kavramlar. Ekolojik Tarım E itimi Ders Notları. ETO, zmir.
- Alvino A., D'Andria R. ve Zerbi, G., 1987. Yield and Quality of Processing Tomato Varieties, as Raw and Canned Product with Relation to Irrigation Level. Hort. Sci., Vol. 57 Italy.
- Anonim, 1968. Analyses. Determination of Titratable Acid. International Federation of Fruit Juice Producers No:3.
- Anonim, 2003. Ulusal Nüfus Projeksiyonları. D E Yayınları. Ankara
- Anonim, 2004. 2003 Yılı DS 'ce İletilen ve Devredilen Sulama Tesisleri De erlendirme Raporu. DS Genel Müdürlü ü İletme ve Bakım Dairesi Ba kanlı ı, Ankara.
- Anonim, 2006. Organik Tarım İstatistikleri. <http://www.tarim.gov.tr/arayuz/9/icerik.asp?efl=uretim/organiktarim/organiktarim.htm&curdir=\uretim\organiktarim&fl=istatistikler/organikistatistik.htm>
- Anonim,2007a. [www.gokceada.gov.tr/gokceada.php?utc=41&kat=Organik%20Tarım](http://www.gokceada.gov.tr/gokceada.php?utc=41&kat=Organik%20Tarım)
- Anonim, 2007b. Tarım ve Köy İleri bakanlı ı Ürün Katalo u. [http://www.tarim.gov.tr/arayuz/10/icerik.asp?efl=yetistiricilik\\_bilgi/cesit\\_katoalog/index.htm&curdir=/uretim/bitkisel\yetistiricilik\\_bilgi\cesit\\_katoalog&fl=domates.htm](http://www.tarim.gov.tr/arayuz/10/icerik.asp?efl=yetistiricilik_bilgi/cesit_katoalog/index.htm&curdir=/uretim/bitkisel\yetistiricilik_bilgi\cesit_katoalog&fl=domates.htm)

- Anonim, 2007c. [www.iklimlerdegisiyor.info/turkce/downloads/15/0/TZOB.pdf](http://www.iklimlerdegisiyor.info/turkce/downloads/15/0/TZOB.pdf)  
(TZOB Kuraklık Raporu, 09 A ustos 2007 Basın Toplantısı)
- Baçlın M. ve Güleç H., 1998. Tokat Yöresinde Açık Su Yüzeyi Buharla masından Yararlanarak Domates Bitkisinin Sulanması. Toprak ve Su Kaynakları Ara tırma Yıllı ı 1999. T.C. Ba bakanlı ı Köy Hizmetleri Genel Müdürlü ü APK Daire Ba kanlı ı Toprak ve Su Kaynakları Ara tırma ube Müdürlü ü Yayınları No:108. Ankara
- Bennett A.J., 2000. Environmental consequences of increasing production: some current perspectives. *Agric. Ecosys. Environ.* 82 (2000), pp. 89–95.
- Be irli M., Sürmeli N., Sönmez ., Kasım M.U., Ba ay S., Karık Ü., arlar G., Çetin K., Erdo an S., Çelikel G.F., Peziko lu F., Efe E., Hanta C., Uzuno ulları N., Cebel N., Güçdemir .H., Keçeci M., Güçlü D. ve Tuncer A.N., 2001. Domatesin Organik Tarım Ko ullarında Yeti tirilebilirli inin Ara tırılması. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 14–16 Kasım 2001, Antalya. S: 256–265.
- Bouyoucos G.S., 1951. A Recalibration of the Hidrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. *Argon. Jour.* 43, 434-448 p.
- Brumfield R.G., Adelaja F.E. ve Reiners S., 1992, Economic Analysis of Three Tomato Production Systems. XII. International Symposium on Horticultural Economics, Montpellier, Franca, 7 -11 September 1992.
- Burman R. ve Pochop L.O., 1994. Evaporation. Evapotranspiration and Climatic Data. *Dvelopment in Atmospheric Science*, Elsevier, The Netherlands, 22:278.
- Bülbül M. ve Tanrıvermi H., 1999. Türkiye’de Ekolojik ve Geleneksel Fındık Üretim Ekonomisi ve Pazarlama Yapısı. Türkiye 1. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 21 -23 Haziran 1999, zmir.



- Canbazolu, E., 2000. Sanayi Domatesinde Organik Üretim Uygulamasının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 45s, zmir.
- Cemero lu B., 1992. Meyve ve Sebze İleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Üniversite Kitapları Serisi, No: 02 -2, Ankara.
- Çetin Ö., Uygun D., Boyacı H. ve Yıldırım O., 2002. Eski şehir Köylerinde Damla Sulama ile Sulanan Tarla Domatesinde Farklı Sulama Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkisi. IV. Sebze Tarımı Sempozyumu, 17–20 Eylül 2002, Bursa, s. 137–146.
- Cuenca R.H., 1989. Irrigation System Design. An Engineering Approach. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Demir H. ve Polat E., 2001. Organik Olarak Yetistirilen Domateste Bazı Verim ve Kalite Özellikleri. Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14 - 16 Kasım, 266-275s, Antalya.
- Diver S., Kepper G. ve Born H., 1995. Organic tomato production. ATTRA, Appropriate technology transfer for rural areas, Arkansas. PO Box 3657, USA. 1–19.
- Doorenbos J. ve Kassam, A.H., 1979. Yield Response to Water. F.A.O. Irr.
- Doorenbos J. ve Pruitt W.O., 1984. Crop Water Requirement. FAO Irrigation and Drainage Paper, No: 24, Rome, 1984.
- Doorenbos J. ve Pruitt W.O., 1992. Crop Water Requirements. Irrigation and Drainage Paper No: 33, FAO, Roma, p. 8.
- English M. ve Raja S.N., 1996. Perspectives on Deficit Irrigation. Agricultural Water Management, 32: 1-14.
- Ercan N., Ayar F.,ensoy A.S. ve Temirkaynak M., 2002. Bazı Domates Çeşitlerinin Antalya Köylerinde Açıkta Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2002, 15(2),101–105
- Ersöz .K. ve Avcı K., 1999. Bafra Ovası Köylerinde Kısımlı Su Uygulamasının Salçalık Biber Verimine Etkisinin Saptanması. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı 2000. T.C. Bakanlı ı Köy Hizmetleri Genel Müdürlü ü APK Daire Bakanlı ı Toprak ve

- Su Kaynakları Ara tırma ube MÜdürlü ü Yayınları No:115.  
Ankara
- Evet S., Howell A.T., Steiner J.L. ve Cresap L.L., 1993. Management of Irrigation and Drainage, Div/ASCE, Utah.
- Eylen M., Dervi Ö. ve Do an M., 1995. Antalya Ko ullarında Cam Serada Tek Ürün Yeti tiricili inde Hıyarın Açık Su Yüzeyi Buharla masından Yararlanarak Damla Sulama Sistemiyle Sulanması. Toprak ve Su Kaynakları Ara tırma Yıllı ı 1996. T.C. Ba bakanlı ı Köy Hizmetleri Genel MÜdürlü ü APK Daire Ba kanlı ı Toprak ve Su Kaynakları Ara tırma ube MÜdürlü ü Yayınları No:98. Ankara
- Fischer G. Ve Heilig G.K., 1997. Population Momentum and the demand on land water resources. Phil. Trans. R. Soc. London. 352: 869 –889.
- Genço lan C. ve Yazar A., 1999. Kısıntılı Su Uygulamalarının Mısır Verimine ve Su Kullanım Randımanına Etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (1999) s. 233–241.
- Gökçe O., 1992. Çevre Sorunları Kar ısında Geli mi Ülkelerin Tarım Politikalarındaki Yeni Yönelimler ve Türkiye. MPM Verimlilik Dergisi, Sayı:1992/1, Ankara.
- Gündüz M., Kara C., Bilgel L. ve De irmenci V., 1996. GAP Bölgesi Harran Ovası Ko ullarında Karpuzun Sulama Programının Belirlenmesi. GAP 1. Sebze Sempozyumu, anlıurfa. s. 211.
- Güngör Y. ve Yıldırım O., 1989. Tarla Sulama Sistemleri A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 1155, Ders Kitabı, 325 s, Ankara.
- Güngör Y., Erözel A.Z. ve Yıldırım O., 1996. Sulama. A.Ü. Ziraat Fakültesi No: 1443, Ders Kitabı: 424, s.2, Ankara
- Güngör Y., Erözel A.Z. ve Yıldırım, O., 2004. Sulama (3.baskı) . Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1540, Ders Kitabı: 493, Ankara.
- Gürbüz T., 2001. Sanayi Domatesinde Farklı Sulama Yöntemleri ve Su Düzeylerinin Su-Verim li kileri Üzerine Etkilerinin ncelenmesi. Adnan Menderes Ün.v. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 54s, Aydın.

- Hanks R.J., 1983. Yield and Water Use Relationships: An Overview, "Limitation to Efficient Water Use in Crop Production. Ed. By. H. M. Taylor ve Ark." ASA; CSSA, SSSA Pub., Madison, Wisconsin, 393-410 s.
- Heerman D.F., 1985. ET in irrigation management, In Proceedings of the National Conference on Advances in Evapotranspiration. ASAE Publication: 323-334.
- Howell T.A, Cuenca R.B. ve Solomon K.H., 1990. Crop Yield Response. Management of Farm Irrigation Systems. (ed. Hoffman et al.) ASAE, 312 s.
- Howell T.A., Steiner J.L., Schneider A. D., Evett S.R. ve Tolk J.A., 1997. Seasonal and Maximum Daily Evapotranspiration of Irrigated Winter Wheat, Sorghum, and Corn – Southern High Plains. Transactions of the ASAE. American Society of Agricultural Engineers, 40(3): 623–634.
- Ikeda H. ve Osawa T., 1988. The Effects of NO<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub> Ratios and Temperature of Nutrient Solution on Growth, Yield and Blossom -End Rot Incidence in Tomato. Journal of The Japanese Society for Horticultural Science 57: 62–69.
- Jensen M.E., Burman R.D. ve Allen R.G., 1990. Evaporation and Irrigation Water Requirements. ASAE. New York, 70:80, p. 163.
- Kadayıfçı A. ve Yıldırım O., 1998. Ankara Ko ullarında Ayçiçe inin Su Tüketimi. Tarım Bilimleri Dergisi 1998, 4(3), 9 –14.
- Kanber R., 1999. Sulama Ders Kitabı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi No:174.s.4, Adana.
- Kanber R., Köksal H., Önder S. ve Eylen, M., 1994. Farklı Sulama Yöntemlerinin Genç Portakal A açlarında Veri, Su Tüketimi ve Kök Geli mesine Etkileri. J. Of Agriculture and Forestry 20 (1996) 163-172.
- Kanber R., Yazar A., Köksal H. ve O uzer V., 1992. Evapotranspiration of Grapefruit in The Eastern Mediterranean Region of Turkey. Sci. Hort., 52;53-62 s.
- Kaya S., 2003. Çanakkale Yöresinde Bazı Sebze Türlerinin Organik Tarım Yöntemiyle Yeti tirilmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale.

- Kayahan H.S., 2001. Ekolojik Tarımda İç Pazarın Gelişimi. Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 24-29s, Antalya.
- Kiracı S., 2007. Organik Tarımda Kullanılan Bazı Bitki Aktivatörlerinin Domateste Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Y.Lisans Tezi, 70s, Isparta.
- Korukçu A. ve Yıldırım O., 1981. Yağmurlama Sistemlerinin Projelendirilmesi, Toprak Su Genel Müd. Yayınları, s.1, 2, 48-50, 56, 77 Ankara.
- Kurtar E.S. ve Ayan A.K., 2004. Organik Tarım ve Türkiye'deki Durumu. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2004,19(1): 56-64.
- Kuzucu C.Ö., Kaynak K., Kuzucu F.C., Erken N.T., Kaya S. ve Daydır H.U., 2004. Bazı Domates Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. V. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler Kitabı. S:288-294. 21-24 Eylül 2004, Çanakkale.
- Küçükymuk C., 2004. Van ilindeki koşullarında buharlama kabı (claas-a pan) yöntemiyle domates bitkisi için en uygun sulama suyu düzeyi ve aralığının belirlenmesi. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 50s, Van.
- Lamphin N., 1990. Organic Farming. ISBN 0-85236-191-2, NY 13607 USA.
- Olsen S.R., Cole C.V., Watanabe F.S. ve Dean L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate, U. S. Dept. Agric. Circ., 939, 1954.
- Orta A.H., Erdem T., Erdem Y. ve Cinkılıç L., 1997. Sera Koşullarında Damla Yöntemiyle Sulanan Domates Bitkisinin Sulama Zamanının Planlanması. 7. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bild. Bursa, 294 s.
- Orta A.H., Yüksel A.N., ve Erdem T., 2000. Tekirdağ Koşullarında Farklı Sulama Yöntemlerinin Elma Ağaçlarının Su Tüketimine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 2000, 6(3), 109-115.
- Ödemi B. ve Batu R., 1999. Infrared Termometre Tekniği Kullanılarak Pamukta Bitki Su Stresinin Değerlendirilmesi Ve Sulamaların

- Programlanması. Tr. J. of Agriculture and Forestry. 23 (1999) p. 31–37.
- Paksoy M., 2003. Konya Ekolojisinde De i ik Ekim-Dikim Zamanlarında Yeti tirilen Bazı Sanayilik Domates Çe itlerinde Verim ve Kalite Özelliklerinin ncelenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 17 (32):2003, 6-9
- Polat E., Sönmez S., Demir H. ve Kaplan M., 2001. Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Marulda Verim, Kalite Ve Bitki Besin Maddeleri Alımına Etkileri. Türkiye 2. Ekolojik tarım sempozyumu bildiriler kitabı. S: 69–77. 14–16 Kasım 2001, Antalya.
- Rahman M.J., Mondol A.T.M.A.I., Rahman M.N., Begum R.A. ve 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.
- Rehber E., 1991. Alternatif Tarım Üzerine Bir Tartı ma. Uluda Üniv. Zir. Fak. Dergisi Cilt:8, Bursa.
- Ritchie J.T. ve Johnson B.S., 1990. Soil and Plant Factors Affecting Evaporation. Irrigation of Agricultural Crops. Chapter 13. P. 363 - 434
- SAS, 1999. SAS V8 User Manual, SAS Institute Cary, NC.
- Schlichting E. ve Blume E., 1966. Bodenkundliches Practikum. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Smajstrla A.G., ve Locascio S.J., 1994. Irrigation Cutback Effects On Drip-Irrigated Tomato Yields. Proc. Fla. State Hort. Soc. 107: 113–118.
- Smith H.W. ve Weldon, M.D. 1941. A comparison of some methods for the determination of soil organic matter. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 5: 177–182.
- Soyergin S. ve Efe E., 2002. Örtüaltı Domatesin Organik Tarım Ko ullarında Yeti tirilebilirli inin Ara tırılması. IV. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler Kitabı. S:103–110. 17–20 Eylül 2002, Bursa.
- Sönmez N. ve Ayyıldız M., 1964. Tuzlu ve Sodyumlu Toprakların Te hisi ve Islahları. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yay. No:229, Ankara

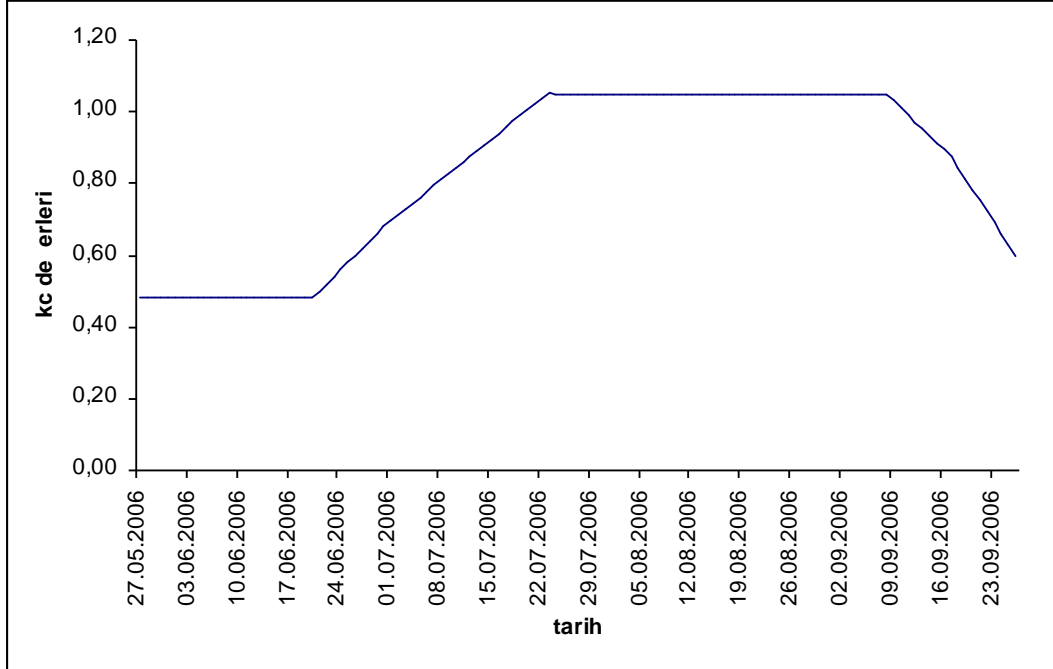
- Sungur A. ve Müftüo lu N.M., 2004. Farklı Kalsiyum Kaynak Ve Dozlarının Domates Fidesinin Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi. V. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler Kitabı. S:231 –234. 21–24 Eylül 2004, Çanakkale.
- ener S., Erta R., Ö retir K. ve Aran A., 1995. Türkiye’de Sulanan Bitkilerin Sulama Teknikleri, Toprak ve Su Kaynakları Ara tırma ube Müd, s.7, Menemen.
- Tanner O.B. ve Sinclair T.R., 1983. Efficient Water Use in Crop Production; Research Limitation to Efficient Water Use in Crop Production. Ed. By H.M. Taylor ve Ark., ASA; CSSA, SSSA Pub., Madison, Wisconsin, 1-25 s.
- Ta ba lı H. ve Zeytin B., 2003. Organik Tarımın Genel lkeleri. T.K.B. Ara tırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu B k Yayınları. 118s. Ankara
- Ul M.A., Tüzel .H. ve Tüzel Y., 1994a. Sonbahar Dönemi Sera Domates Yeti tiricili inde Farklı Su Düzeylerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1994. Cilt (Vol): 31, No: 2–3. s. 9–16.
- Ul M.A., Dorsan F. ve Tüzel .H., 1994b. Sanayi Domatesinde De i ik Sula ma Aralı ı ve Düzeyinin Verim Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1994. Cilt (Vol): 31, No: 2 –3. s. 1–8.
- USDA-SCS, 1967. Irrigation Water Requirements. Technical Release, USA, 21:160.
- USSLS, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline Alkali Soils. Agriculture Handbook No:60, USA, 160 p.
- Uysal F., 2005. Farklı Organik Materyallerin Organik Domates Yeti tiricili inde Kullanılabilirli i. Gaziosmanpa a
- Ünlü M., 2000. Çukurova Ko ullarında Mikrometeorolojik Yöntemlerle Pamuk Bitkisinin Su Tüketiminin ve Bitki Katsayılarının Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Doktora Tezi. Adana.

- Vural H., Özzambak E., Eser B., Eiyok D., Yoltaş T. ve Duman ., 1992. Üstün Verim ve Teknolojik Özelliklere Sahip Sanayi Domatesi Çesitlerinin Belirlenmesi. Sanayi Domatesi Üretimini Geliştirme Projesi. Doğruluk Matbaacılık San. Tic. ve Ltd. ti. 1 -22 s. zmir.
- Wang D., Kang Y. ve Wan S., 2007. Effect Of Soil Matric Potential On Tomato Yield And Water Use Under Drip rrigation Condition. Agricultural Water Management 87, p. 180–186
- Willer H. ve Yussefi M., 2006. The World of Organic Agriculture Statistics and EmergingTrends. [www.ifoam.org/press/press/Statistics\\_2006.html](http://www.ifoam.org/press/press/Statistics_2006.html)
- Yavuz M.Y., Altay H., Erken O. ve Çamo lu G., 2004a. Organik Madde içeri i Dü ük Topraklarda Analiz Sonuçlarına Göre Uygulanan Gübre Dozunun Biga Yöresinde Yeti tirilen Sanayi Tipi Domateste Verim Ve Kalite Parametrelerine Etkisi. V. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler Kitabı. s:162–166. 21–24 Eylül 2004, Çanakkale.
- Yavuz M.Y., Çamo lu G. ve Erken O., 2004b. Çanakkale Biga Yöresinde Damla Sulama Yöntemiyle Sulanan Domateste (*Lycopersicon* *Escu/Efltum*) Uygun Sulama Programının Belirlenmesi. V. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler Ki tabı. s:321–326. 21–24 Eylül 2004, Çanakkale.

## Ekler

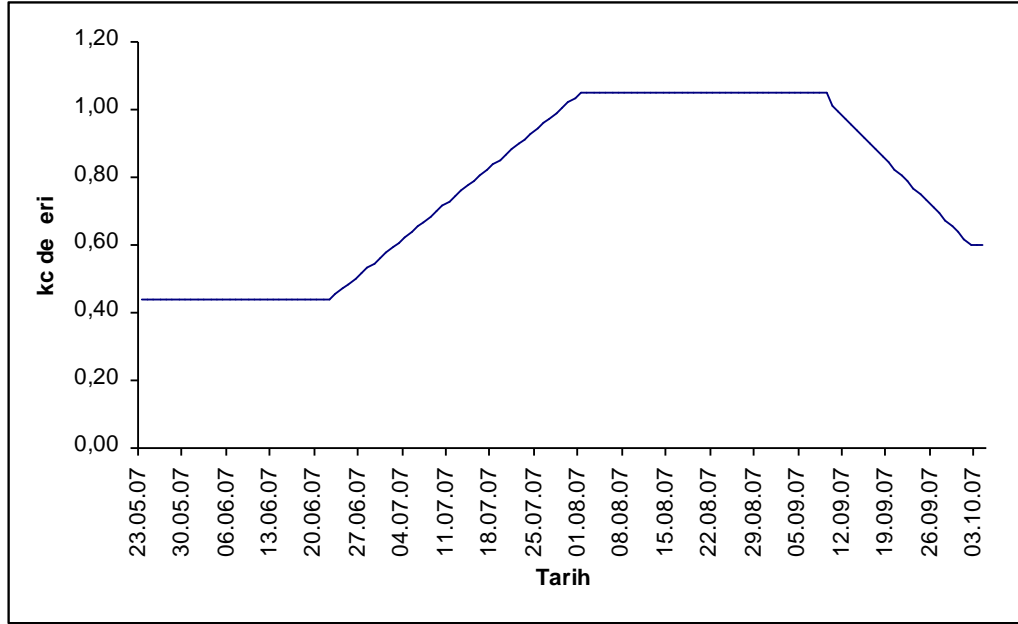
Ek Tablo 1. 2006 ve 2007 yıllarında Radyasyon yöntemiyle hesaplanan referans bitki su tüketimleri ve bitki katsayıları

Aylar	ET <sub>0</sub> (mm)		kc		
	2006	2007	2006	2007	Ort.
Mayıs	34,78	51,10	0,48	0,44	0,46
Haziran	216,70	197,20	0,52	0,46	0,49
Temmuz	243,20	232,70	0,92	0,81	0,87
A ustos	221,88	181,30	1,05	1,05	1,05
Eylül	117,89	124,80	0,88	0,89	0,89
Ekim	-	11,20	-	0,60	0,60
Mevsimlik	834,47	798,70	0,84	0,77	0,80



Ek ekil 1. Radyasyon yöntemi için 2006 yılının kc e risi

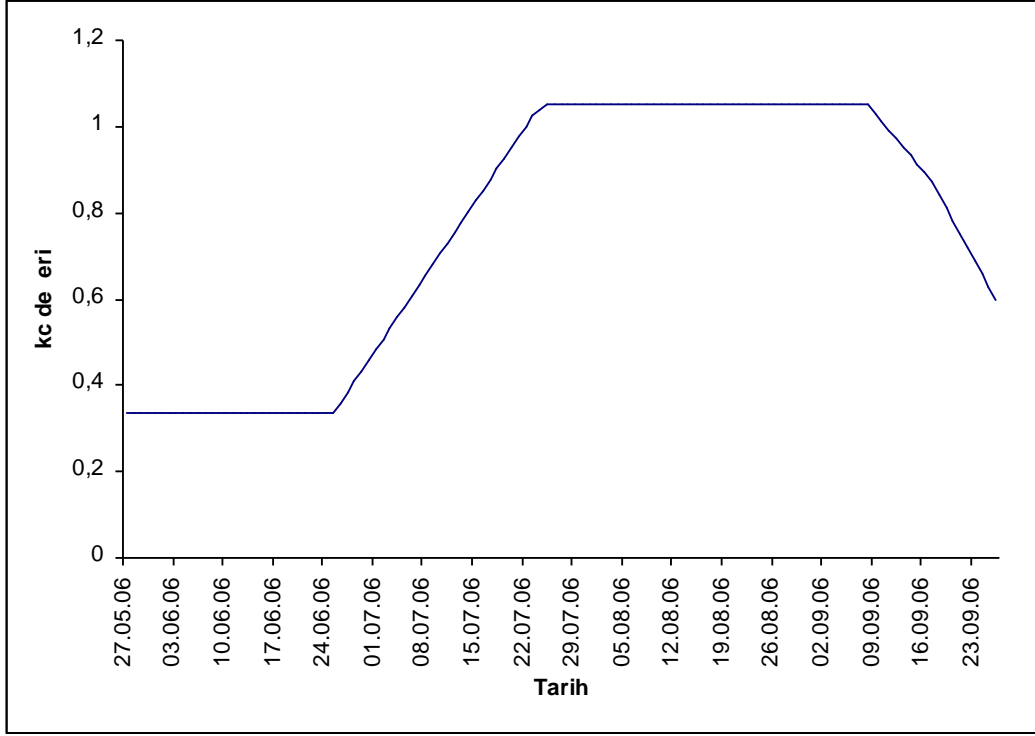




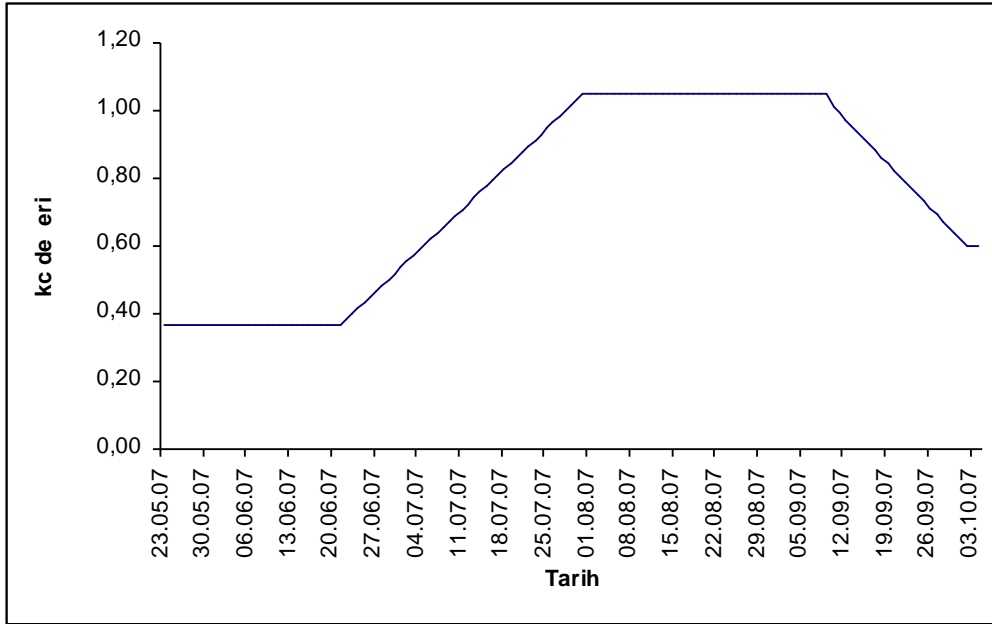
Ek ekil 2. Radyasyon yöntemi için 2007 yılının kc e risi

Ek Tablo 2. 2006 ve 2007 yıllarında Penman yöntemiyle hesaplanan referans bitki su tüketimleri ve bitki katsayıları

Aylar	ET <sub>0</sub> (mm)		kc		
	2006	2007	2006	2007	Ort.
Mayıs	38,11	54,58	0,34	0,37	0,36
Haziran	280,82	260,00	0,35	0,39	0,37
Temmuz	260,03	285,50	0,83	0,79	0,81
A ustos	286,72	242,59	1,05	1,05	1,05
Eylül	140,43	138,69	0,88	0,89	0,89
Ekim	-	17,28	-	0,60	0,6
Mevsimlik	1006,11	998,64	0,76	0,75	0,76



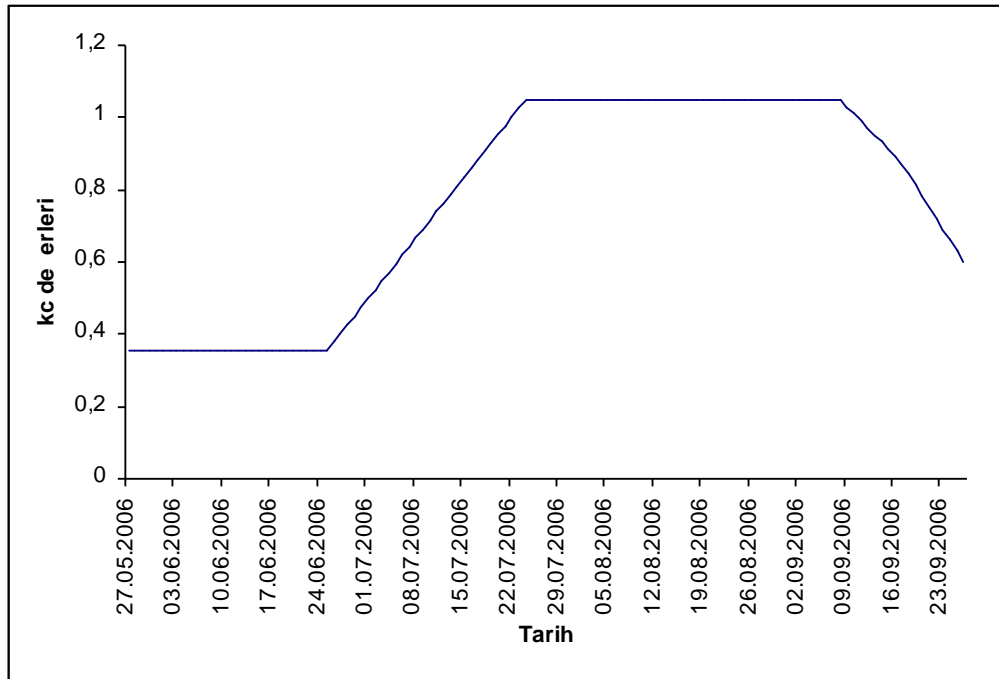
Ek ekil 3. Penman yöntemi için 2006 yılının kc e risi



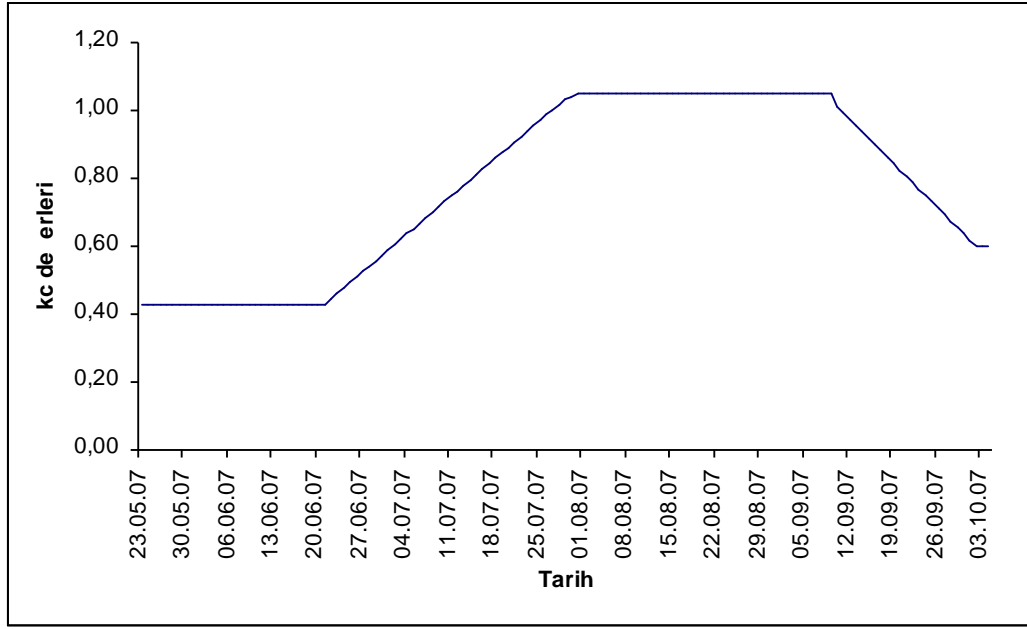
Ek ekil 4. Penman yöntemi için 2007 yılının kc e risi

Ek Tablo 3. 2006 ve 2007 yıllarında FAO -Blaney-Criddle yöntemiyle hesaplanan referans bitki su tüketimleri ve bitki katsayıları

Aylar	ET <sub>0</sub> (mm)		kc		
	2006	2007	2006	2007	Ort.
Mayıs	27,09	45,37	0,34	0,43	0,39
Haziran	216,17	220,06	0,37	0,45	0,41
Temmuz	257,403	241,54	0,84	0,83	0,84
A ustos	216,59	209,97	1,05	1,05	1,05
Eylül	146,801	132,58	0,88	0,89	0,89
Ekim	-	17,62	-	0,60	0,60
Mevsimlik	864,89	867,14	0,76	0,78	0,77



Ek ekil 5. FAO-Blaney-Criddle yöntemi için 2006 yılının kc e risi



Ek ekil 6. FAO-Blaney-Criddle yöntemi için 2007 yılının kc e risi

## Tablolar

	Sayfa
Tablo 1.1. Yıllara göre Türkiye'nin domates üretimi ve organik tarım alanları ve üretimi.....	3
Tablo 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel özellikleri.....	17
Tablo 3.2. Deneme alanı topraklarının bazı kimyasal analiz sonuçları..	17
Tablo 3.3. Ara tırma alanı için 2006 ve 2007 yıllarına ait ortalama iklim verileri.....	19
Tablo 3.4. Parsellere uygulanan sulama konuları.....	27
Tablo 3.5. Yıllara göre denemeye ait bazı fenolojik gözlemlerin ve tarımsal uygulamaların tarihleri.....	37
Tablo 4.1. 2006 yılında deneme konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarları ve tarihleri.....	41
Tablo 4.2. 2007 yılında deneme konularına uygulanan toplam sulama suyu miktarları ve tarihleri.....	42
Tablo 4.3. Deneme konularında mevsimlik su tüketimi değerleri .....	43
Tablo 4.4. Deneme konularından elde edilen verim değerleri .....	46
Tablo 4.5. Geleneksel, entegre ve organik domates te verim karşılıklı tırması... ..	47
Tablo 4.6. Verim değerleri ile ilgili varyans kaynağına göre kareler ortalamaları ve önem düzeyleri .....	48
Tablo 4.7. Konulara ait su kullanım (WUE) ve sulama suyu kullanım (IWUE) etkinliği değerleri .....	50
Tablo 4.8. İncelenen özellikler ile ilgili varyans kaynağına göre kareler ortalamaları ve önem düzeyleri .....	52
Tablo 4.9a. İncelenen özelliklerin ortalama değerleri ve çoklu karşılaştırmalı testi sonuçları.....	53
Tablo 4.9b. İncelenen özelliklerin ortalama değerleri ve çoklu karşılaştırmalı testi sonuçları.....	54
Ek Tablo 1. 2006 ve 2007 yıllarında Radyasyon yöntemiyle hesaplanan referans bitki su tüketimleri ve bitki katsayıları .....	I
Ek Tablo 2. 2006 ve 2007 yıllarında Penman yöntemiyle hesaplanan referans bitki su tüketimleri ve bitki katsayıları .....	I
Ek Tablo 3. 2006 ve 2007 yıllarında FAO-Blaney-Criddle yöntemiyle hesaplanan referans bitki su tüketimleri ve bitki katsayıları.....	II

## ekiller

	Sayfa
ekil 3.1. Deneme alanının hava foto rafı .....	16
ekil 3.2. Deneme planı ve sulama sistemi .....	20
ekil 3.3. Mobil meteoroloji istasyonu .....	22
ekil 3.4. Denemede kullanılan Nötronmetre .....	25
ekil 3.5. Toprak örneklerinin kurutuldu u etüv .....	25
ekil 3.6. Bir deneme parselinin ayrıntısı .....	28
ekil 4.1. 2006 yılı için mevsimlik ET de erinin ampirik yöntemlerle hesabı.....	44
ekil 4.2. 2007 yılı için mevsimlik ET de erinin ampirik yöntemlerle hesabı.....	45
ekil. 4.3. Konulara ait verim ortalamaları ve istatistiksel grupları .....	48
ekil 4.4. 2006 yılı ET-Verim ili kisi.....	49
ekil 4.5. 2007 yılı ET-Verim ili kisi.....	49
ekil 4.6. Konulara ait meyve çürüklü ü oranları .....	58
Ek ekil 1. Radyasyon yöntemi için 2006 yılının kc e risi .....	II
Ek ekil 2. Radyasyon yöntemi için 2007 yılının kc e risi.....	III
Ek ekil 3. Penman yöntemi için 2006 yılının kc e risi.....	III
Ek ekil 4. Penman yöntemi için 2007 yılının kc e risi.....	IV
Ek ekil 5. FAO-Blaney-Criddle yöntemi için 2005 yılının kc e risi.....	IV
Ek ekil 6. FAO-Blaney-Criddle yöntemi için 2005 yılının kc e risi.....	V

## Ya am Öyküsü

Erdem BAHAR, 02.06.1980 yılında Çanakkale’de do du. İkokulu Gönen ehit Rahmi İkokulu’nda, ortaokulu negöl Lisesi Ortaokul Kısımında ve lise ö renimini Gönen Ömer Seyfettin Süper Lisesi’nde tamamladı. 1998 yılında Trakya Üniversitesi Tekirda Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü’nü kazandı ve 2002 yılında mezun oldu. 2004 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalında yüksek lisans ö renimine ba ladı .

Halen aynı Üniversitede Ara tırma Görevlili i’ne devam etmektedir. Yabancı dili ngilizcedir ve evlidir.