

## BURSA KOŞULLARINDA SANAYİ DOMATESİ SU VERİM İLİŞKİLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Senih YAZGAN      Hasan DEĞİRMENCİ      Çiğdem DEMİRTAŞ  
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Görükle/Bursa

### Özet

Bu çalışmanın amacı, yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Bursa ve yöresinde, karık sulama yöntemiyle sulanan sanayi domatesinin farklı su uygulama zamanlarında verim etkisinin belirlenmesidir. Bu amaçla 1995-1996 yılları arasında, U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi arazisi içerisinde on altı konulu, üç tekerrürlü bir deneme kurulmuştur. Sulama uygulamalarından önce topraktaki nem gravimetrik yöntemle belirlenmiş ve eksik nem sulamalarla tarla kapasitesine getirilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre en yüksek verim gelişme döneminde hiç su kısıtının oluşturulmadığı A konusundan elde edilmiştir. Mevsimlik sulama suyu gereksinimi ortalama 289.3 – 436.9 mm arasında değişim göstermiştir. Tüm konularda sulama suyu ile verim arasında doğrusal bir ilişki belirlenmiş ve iki yılın ortalamasına göre ilişki  $Y=7.7985x-630.61$  ile tanımlanmıştır. Konular arasındaki verim farklılığı %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Sulama, Domates, Su-Verim İlişkisi, Karık Sulama

### A Study on Determination of Water-Yield Relation of Industrial Tomato in Bursa Region

#### Abstract

The aim of this study is to determine effects of different times of irrigation on industrial tomato yield, which irrigated by furrow irrigation method. This study was carried out in the Research and Application Farm of the Agricultural Faculty, University of Uludağ, during the year between 1995-1996. The experiment including sixteen irrigation treatments, soil moisture was measured gravimetrically before irrigation and irrigation water was applied to full-fill soil moisture to field capacity.

According to the result from the research, the maximum yield was obtained in the growth stage in which no water stress was allowed. Seasonal irrigation water requirement of industrial tomato ranged from 289.3 – 436.9 mm and yield differences between treatments were significant at the level of probability of 0.01. And also linear relation was determined between water and yield for all irrigation treatments. The correlation was explained  $Y=7.7985x-630.61$  equation.

**Keywords:** irrigation, tomato, water-yield relation, furrow irrigation

### 1. Giriş

Sulama, bitki gelişmesi için gerekli olan ancak doğal yağışlarla karşılanamayan suyun bitki kök bölgesine kontrollü olarak verilmesi biçiminde tanımlanmaktadır. Ülkemiz kurak ve yarı kurak bir iklim kuşağı içerisinde yer aldığından, sulamanın önemi bir kat daha artmaktadır.

Güney Marmara Bölgesinde bulunan Bursa İli ve çevresi, sahip olduğu geçiş iklimi nedeniyle bir polikültür tarım sistemine sahiptir.

Yörede tarımsal yetiştiriciliğin çok çeşitliliğinin yanında meyve suyu işleme, dondurulmuş gıda, salça ve konservecilik gibi tarıma dayalı sanayi de oldukça gelişmiştir. Özellikle ilin Karacabey ve Kemalpaşa ilçeleri tarım alanlarında, sanayi domatesi yetiştiriciliği yoğun olarak yapılmakta ve bu ürün yöre halkının başlıca geçim kaynağını oluşturmaktadır.

Domates bitkisi, büyüme mevsimi boyunca sulama uygulamalarına

duyarlıdır. Genellikle uzun süreli ve fazla miktardaki su açığı gelişmeyi sınırlandırır ve verimi azaltır. Topraktaki nem eksikliğine en duyarlı olduğu periyotlar, çimlenme ve çıkış, dikimi takip eden ilk gelişme, çiçeklenme ve meyve oluşumu periyotlarıdır. Vejetatif ve olgunlaşma periyotlarında aşırı olmamak koşuluyla topraktaki nem eksikliğine nispeten dayanıklıdır. Topraktaki nem eksikliği, çimlenme ve çıkış periyodunda fidelerin sağlıklı gelişmemesine, dikim sonrasında tutma oranının çok düşük olmasına, çiçeklenme ve meyve oluşumu periyotlarında aşırı çiçek ve meyve dökülmesine neden olur. Vejetatif periyotta aşırı nem eksikliğinde bitki iyi gelişemez. Ancak bu periyotta belirli oranda nem eksikliği kök gelişimini arttırır. Her periyotta biraz fazla süren toprak nem eksikliği verimi olumsuz yönde etkiler ve ardından fazla su uygulanması bu sorunu ortadan kaldırmaz (Yıldırım, 1993).

Martin (1966), domateste en uygun verimin, vejetasyon dönemi boyunca ve çiçeklenmenin başlangıcında sağlanan yüksek toprak nemine bağlı olduğunu belirtmekte ve meyve gelişimi sırasında sulamanın azaltılmasını, olgunlaşma sırasında daha düşük seviyeye indirilmesini önermektedir.

Anonim (1970) yaptıkları bir araştırmada nem azalma yöntemine göre kök bölgesindeki yarayışlı su %25-40 düzeyine düştüğünde sulama yapılmış ve tarla kapasitesine getirilmiş buna göre ortalama sulama sayısını 5, net sulama suyu gereksinimini 460 mm, toplam su tüketimini 610 mm, ortalama verimini ise 5000 kg/da bulmuşlardır.

Güçer (1985), Ankara koşullarında domates sulama aralıklarının iklim koşullarına bağlı olarak 10-15 gün olabileceğini, mevsimlik sulama suyu gereksiniminin 1220 mm, bir sulamada ortalama 100 mm su verilebileceğini, su

tüketiminin ise 1376 mm ve günlük su tüketiminin Temmuz ayında 15.5 mm olduğunu belirtmiştir.

Judah (1987), Damla sulama yöntemi ile sulanan domateste gelişme döneminin ilk üç ayında sabit, bundan sonraki dönemde ise 2,4 ve 7 günlük sulama aralıklarına göre uygulanan sulama suyu miktarını sırasıyla 980 mm, 1000 mm ve 976 mm olarak belirlemiştir. Sonuçta sulama aralığındaki değişimin gerek uygulanan toplam sulama suyunda, gerekse verimde önemli farklılıklar yaratmadığını belirtmiştir.

Özkara (1993) Balıkesir yöresinde yürüttüğü bir çalışmada, 6,10,14 ve 18 gün sulama aralığında, kök bölgesindeki nemi tarla kapasitesine getirecek su uygulamış ve en yüksek verimi 9015.1 kg/da'la 10 gün sulama aralığındaki uygulamadan elde etmiştir.

Domates için uygun sulama yöntemleri karık ve damla sulama yöntemleridir. Suyun kısıtlı olduğu koşullarda ise en uygun yöntem damla sulama yöntemidir. Ancak birçok yöremizde olduğu gibi Bursa ve yöresinde sanayi domatesi karık sulama yöntemiyle sulanmaktadır (Yıldırım, 1993).

Bu çalışmanın amacı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Bursa ve yöresinde, karık sulama yöntemiyle sulanan sanayi domatesinin farklı su uygulama zamanlarında verim etkisinin belirlenmesidir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırma yeri olarak seçilen Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi tamamı 24 960 ha olan Bursa Ovası içerisinde bulunmaktadır. Ovanın genel eğimi Doğu-Batı yönünde olup, denizden

ortalama yüksekliği 90-150 m'dir (Anonim, 1975).

Akdeniz ikliminin genel karakterini taşıyan Bursa Ovasında; yazları kurak, ilkbahar ve sonbahar ayları ise yağışlı geçmektedir. Bursa Meteoroloji istasyonunun iklim verilerine göre yörenin yıllık yağış ortalaması 713.1 mm'dir. Yılın en yağışlı ayları Aralık, Ocak, Şubat, en kurak ayları ise Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül'dür. Toplam yağışın %39.2'si kış aylarında düşmektedir. Uzun yıllar ölçümlerine göre yıllık buharlaşma 1048.4 mm'dir (Anonim, 1974).

Bursa İli sınırları içerisinde mevcut

büyük toprak grupları olarak en yaygın olanlar; kahverengi orman toprakları, alüvial topraklar, redzina topraklar, kolivyal ve vertisol topraklardır. İl topraklarının yaklaşık dörtte birinde sulu tarım yapılmakta ve sulu tarım alanlarının %68'i alüvial büyük toprak grubu içerisinde yer almaktadır (Anonim, 1989).

Deneme alanı, vertisol tipi büyük toprak grubuna girmektedir. Tamamı ağır bünyeli olan bu toprakların su alma hızları oldukça düşüktür. Araştırmanın yapıldığı yerden deneme öncesi alınan toprak örneklerinde yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel Özellikleri.

Derinlik (cm)				Bünye	Hac. Ağ. (gr/cm <sup>3</sup> )	Tarla Kapasitesi		Solma Noktası		Elv.Kap (mm)
	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)			Pw	(mm)	Pw	(mm)	
0 - 30	16.21	34.38	49.41	C	1.425	33.07	141.37	21.53	92.04	49,33
30-60	14.21	38.78	47.01	C	1.529	31.12	143.74	21.75	99.76	42.98

Çizelge 2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Kimyasal Analiz Sonuçları.

Derinlik (cm)	Suya Doymuşluk (%)	Top. Tuz %	pH	Kireç %	Bitkiye Yararışlı		Organik Madde %	Na Mg/l	CO <sub>3</sub> Mg/l	HCO <sub>3</sub> Mg/l	CL Mg/l	Bor Mg/l	Ecx10 <sup>-3</sup> Mmhos/cm
					Fosfor kg/da	Potasyum Kg/da							
0 -30	62	0.077	7.62	2.48	2.04	72.77	2.89	1.57	0.50	0.83	0.37	0.30	0.477
30-60	61	0.068	7.78	6.28	0.21	58.94	2.19	1.28	0.50	0.87	0.33	0.23	0.465

Denemede, sulama suyu alanda açılan 5 L/s debili derin kuyudan temin edilmiştir. Yeraltı suyunun kullanımını kısıtlayan fiziksel ve kimyasal bir etmene rastlanmamıştır. Kuyudan alınan suyun, deneme alanına getirilmesi ve parsellere dağıtılmasında 75 mm dış çaplı, PE borulardan yararlanılmıştır. Sulama suyu, parsellere, üzerinde karık aralıklarına eşit açıklıklar ve girişinde su ölçümünde kullanılan 2.5" su sayacı bulunan bir düzenek aracılığı ile verilmiştir.

Çalışmada bitki materyali olarak, oval biçimli salça sanayine elverişli, yüksek kuru madde içeren, sert dokulu,

taşınmaya dayanıklı, Rio Grande domates çeşidi kullanılmıştır.

## 2.2.Yöntem

Deneme, Yurtsever (1984) ve Düzgüneş (1987)' de verilen ilkelere göre tesadüf blokları deneme desenine göre düzenlenmiştir. Oluşturulan her blokta 16 parsel yer almış ve deneme üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Su-verim ilişkilerinin belirlenmesine ilişkin konular Doorenbos ve Pruitt (1977) ve Korukçu ve Kanber (1981) de belirtilen ilkelere göre oluşturulmuştur. Deneme konuları A, B, C, D, E, F, G,

H, I, J, K, L, M, N, O ve P, harfleriyle simgelenmiş ve özellikleri aşağıda verilmiştir.

A: Tüm gelişme süresince, su eksikliğinin olmaması

B: Olgunlaşma döneminde su eksikliğinin olması

C: Meyve bağlama döneminde su eksikliğinin olması

D: Olgunlaşma ve meyve bağlama dönemlerinde su eksikliğinin olması

E: Çiçeklenme döneminde su eksikliğinin olması

F: Olgunlaşma ve çiçeklenme dönemlerinde su eksikliğinin olması

G: Meyve bağlama ve çiçeklenme dönemlerinde su eksikliğinin olması

H: Olgunlaşma, meyve bağlama ve çiçeklenme dönemlerinde su eksikliğinin olması

I: Vejetatif büyüme döneminde su eksikliğinin olması

J: Olgunlaşma ve vejetatif büyüme dönemlerinde su eksikliğinin olması

K: Meyve bağlama ve vejetatif büyüme dönemlerinde su eksikliğinin olmaması

L: Olgunlaşma, meyve bağlama ve vejetatif büyüme dönemlerinde su eksikliğinin olması

M: Meyve bağlama ve vejetatif büyüme dönemlerinde su eksikliğinin olması

N: Olgunlaşma, çiçeklenme ve vejetatif büyüme dönemlerinde su eksikliğinin olması

O: Meyve bağlama, çiçeklenme ve vejetatif büyüme dönemlerinde su eksikliğinin olması

P: Tüm gelişme döneminde su eksikliğinin olması

Deneme parselleri 5.4 x 5.2 m boyutlarında hazırlanmıştır. Bitki sıra aralığı 0.90 m, sıra üzeri aralığı 0.40 m ve her parselde 5 bitki sırası oluşturulmuştur. Her parselde ilişkin örnekleme, sınır etkilerini azaltmak amacıyla ortada üç sıradaki 33 bitkide

yapılmıştır. Deneme alanı sonbaharda derin sürülmüş, ilkbaharda yüzlek biçimde diskaro geçirilerek hazırlanmıştır. Parsellerde açıklığı 0.90 m olan karık pulluğu geçirilerek karıklar oluşturulmuştur. Bütün parsellere eşit olarak her iki yılda, dikim öncesinde, 10 kg/da  $P_2O_5$ , 10 kg/da  $K_2O$  ve 12 kg/da N, 15-15-15 kompoze ve amonyum nitrat gübreleri kullanılarak verilmiştir. Azot dozunun 1/3 dikim öncesinde, 1/3 çiçeklenmeden önce, kalan 1/3 ise meyve bağlamanın ardından uygulanmıştır.

Fidelerin dikiminden önce toprak nemi tarla kapasitesine getirilmiş ve fidelerin dikiminde can suyu verilmiştir. Bundan sonraki sulama uygulamaları için toprak nemi gravimetrik yöntemle izlenmiş ve kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 40 tüketildiğinde sulamalara başlanılmış, 0-60 cm toprak derinliğindeki mevcut nem tarla kapasitesine getirilmiştir.

Sulama konularının verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla elde edilen sonuçlar tesadüf bloklar deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuş ve uygulamalara ait ortalamalar LSD testine göre gruplandırılmıştır (Yurtsever, 1984 ve Düzgüneş, 1987).

### 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlar; uygulanan sulama suyu miktarları, verime ilişkin sonuçlar ve su-verim ilişkileri alt başlıklarında verilmiştir.

#### 3.1. Sulama Suyu Miktarları

Araştırma konularına 1995 ve 1996 yıllarında uygulanan, net sulama suyu değerleri Çizelge 3' de verilmiştir

Denemenin yürütüldüğü 1995 ve

1996 yıllarında tüm konular için dikimle birlikte, mevcut nemi tarla kapasitesine getirmek için sırasıyla 19.3 mm ve 22.14 mm sulama suyu uygulanmıştır. Denemenin yürütüldüğü ikinci yılda (1996), özellikle çiçeklenme döneminde uygulanacak sulama suyu gereksiniminden fazla bir yağış gerçekleşmiştir. Çiçeklenme döneminde gerçekleşen bu yağış sonucunda planlanan su kısıtı oluşturulamamıştır.

Çizelge 3 incelendiğinde en yüksek sulama suyu A ve E konularına, en az P konusuna uygulanmıştır. İki yılın ortalamasına göre hiç su kısıtının oluşturulmadığı A konusunun E, I ve M konularına göre oransal sulama suyu farkı sırasıyla; % 6.9, % 13.1 ve % 16 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca A konusu ile tüm gelişme döneminde su eksikliğinin oluşturulduğu P konusu ile arasında % 33.8'lik bir su uygulama farklılığı oluşmuştur.

### 3.2. Verime İlişkin Sonuçlar

Denemenin yürütüldüğü 1995 ve 1996 yıllarına ait kısıntılı su uygulamalarının domates verimi üzerine etkisinin belirlenmesine yönelik olarak yapılan varyans analizi sonuçları çizelge 4' de verilmiştir. Çizelge 4' ün incelenmesinden de görüleceği gibi uygulamaların verim üzerine olan etkisi 0.01 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca iki yıllık birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre de yılların ve yıl x uygulama interaksyonlarının da aynı olasılık düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Bu varyans analizi sonucu oluşturulan istatistiksel ayırım grupları ve ortalama değerler çizelge 5' de verilmiştir. Bu açıdan uygulamalar ele alındığında, A uygulamasının hem tek tek yıllarda hem de iki yıllık ortalama bazında sırasıyla 2657, 3023 ve 2840 kg/da verim değerleri ile en üst grupta yer aldığı

tespit edilmiştir. Benzer şekilde uygulamalar içerisinde en düşük değerler P uygulamasından elde edilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü her iki yılın oransal su verim azalışları karşılaştırıldığında; E konusunda % 6.9'luk bir nem eksikliğine karşılık verimde % 14.1'lik, I konusunda % 13.1'lik bir nem eksikliğine karşılık verimde % 27.7'lik, M konusunda % 16'luk bir nem eksikliğine karşılık % 25.6'luk bir verim azalışı gerçekleşmiştir. Denemenin ilk yılında % 1 anlam düzeyinde, konular 6 gruba ayrılmış, A konusu birinci grupta B, D, E, F, J, M konuları ikinci grupta yer almıştır. Denemenin son yılında ise yine %1 anlam düzeyinde konular 8 gruba ayrılmış, A konusu ilk yılda olduğu gibi birinci grupta, B, D, E, F konuları ikinci grupta yer almıştır. Her iki yılın sonuçlarına bakıldığında vejetasyon ve meyve bağlama döneminde oluşturulan su kısıtının çiçeklenme ve olgunlaşma döneminde oluşturulan kısıtlara göre verime etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. 1995-1996 Yıllarında Uygulanan Sulama Suyu Miktarı ve Sulama Zamanları.

KONULAR	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,13	19,3	19,3	19,3
06.07.1995	41,52	41,52	41,52	41,52	-	-	-	-	47,3	47,3	47,3	47,3	-	-	-	-
19.07.1995	24,5	24,5	-	-	35,3	28,24	-	-	26	20,8	-	-	26	20,8	-	-
26.07.1995	50,4	50,4	79,1	63,28	39,3	31,44	93,3	74,64	52,7	42,16	81,65	65,32	52,7	42,16	80,58	64,46
02.08.1995	64,68	51,74	-	-	85,93	82,76	-	-	73,68	64,68	-	-	64,68	55,77	-	-
08.08.1995	55,6	44,48	122,1	92,67	35,34	53,42	105,8	98,36	-	-	79,74	63,79	-	-	108,6	88,68
18.08.1995	106,3	-	-	52,13	106,3	-	-	-	86,24	-	-	-	103,5	91	-	-
24.08.1995	53,12	148,9	108,6	76,39	68,04	127,2	106	122,1	59,24	144,1	90,38	106,6	89,13	92,3	100,2	114
29.08.1995	415,3	380,7	370,5	345,1	389,3	342,2	324,2	314,2	364,3	338,2	318,2	302,1	355,1	321,2	308,5	286,3
Toplam																
06.07.1996	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14	22,14
18.07.1996	42,72	42,72	42,72	42,72	-	-	-	-	35,6	35,6	35,6	35,6	-	-	-	-
24.07.1996																
	Yağışlı															
30.07.1996	85,6	85,6	-	-	68,48	68,48	-	-	56,83	56,83	-	-	68,19	68,19	-	-
06.08.1996	-	-	75,12	75,12	-	-	-	91,72	-	-	-	-	-	-	107,5	85,96
08.08.1996	42,8	59,23	-	-	80,22	46,14	-	-	67,23	92,24	-	-	67,31	69,72	-	-
18.08.1996	150,1	98,85	120,5	111	136,7	137,2	147	94,42	86,81	93,73	192,7	107,6	86,8	111,1	69,2	53,76
27.08.1996	115	107	130,6	124,1	116,8	124,3	183,4	116,9	126,5	71,56	91,75	149,2	134	65,14	111,4	130,3
Toplam	458,4	415,5	391,1	375,1	424,3	398,3	352,5	325,2	395,1	372,1	342,2	314,5	378,4	336,3	310,2	292,2
Ortalama	436,9	398,1	380,8	360,1	406,8	370,3	338,4	319,7	379,7	355,2	330,2	308,3	366,8	328,8	309,4	289,3
Oransal su miktarı (%)	100	91,1	87,2	82,4	93,1	84,7	77,4	73,1	86,6	81,3	75,5	70,5	83,9	75,2	70,8	66,2

Çizelge 4. Domates de Kısıntılı Su Uygulamalarının Verim Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması).

Varyasyon Kaynağı	S D*		1995	1996	1995-1996 Birleştirilmiş Varyans Analizi
	1	2			
Yıl	-	1	-	-	970802**
Bloklar	2	4	6172	2536	4354
Uygulama	15	15	253476**	593955**	734853**
Yıl x uygulama	-	15	-	-	112577**
Hata	30	60	12002	10029	11015

\* (1) Teksel yıllara ait serbestlik derecesi \*\* (2) İki yılın birleştirilmiş verilerine ait serbestlik derecesi

Çizelge 5. Deneme Yıllarına İlişkin Ortalama Domates Verimleri (kg/da), İstatistikî Ayrım Grupları ve Oransal Verim Değerleri.

Deneme Konuları	1995	1996	1995-1996 Birleştirilmiş Varyans Analizi	1995 Yılı Oransal Verim (%)	1996 Yılı oransal verim (%)	95-96 Yılı Ort. Değ. İlişkin Oransal Verim (%)
A	2657 a	3023A	2840 a	100	100	100
B	2227 b	2714B	2470 b	83.2	89.9	87.0
C	2145 bc	2527C	2336 c	80.7	83.6	82.3
D	2180 b	2725 b	2453 bc	82.0	90.1	86.4
E	2185 b	2694 bc	2439 bc	82.2	89.1	85.9
F	2179 b	2833 b	2506 b	82.0	93.7	88.2
G	2076 bc	2265 d	2171 d	78.1	74.9	76.4
H	1990 cd	2106 de	2048 e	74.9	69.7	72.1
I	2106 bc	2001 ef	2053 de	79.3	66.2	72.3
J	2203 b	1922 fg	2062 de	82.9	63.6	72.6
K	1822 de	1803 gh	1812 f	68.6	59.6	63.8
L	1745 e	1786 gh	1766 fg	65.7	59.1	62.2
M	2202 b	2026 ef	2114 de	82.9	67.0	74.4
N	1781 e	1861 fg	1821 f	67.0	61.6	64.1
O	1558 f	1800 gh	1679 gh	58.6	59.5	59.1
P	1505 f	1692 h	1599 h	56.6	56.0	56.3

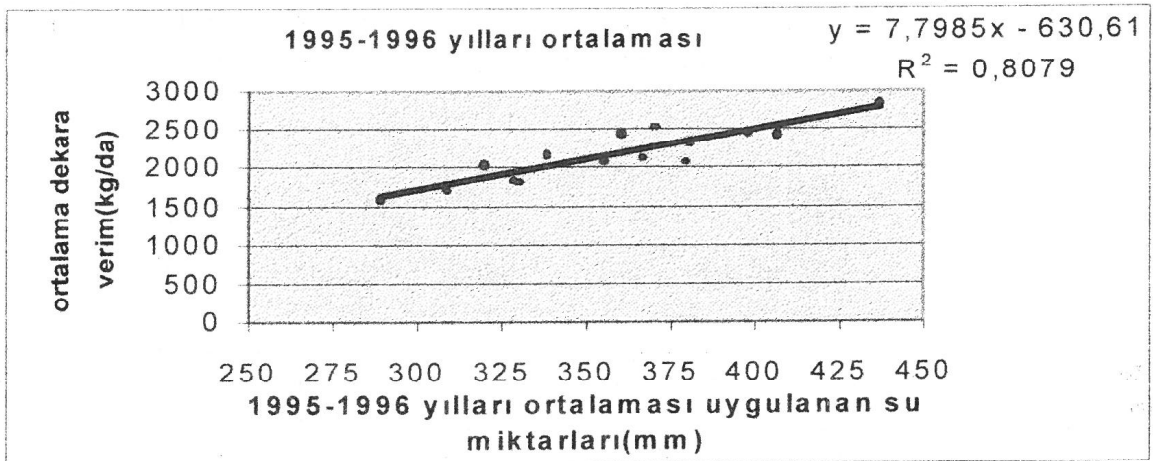
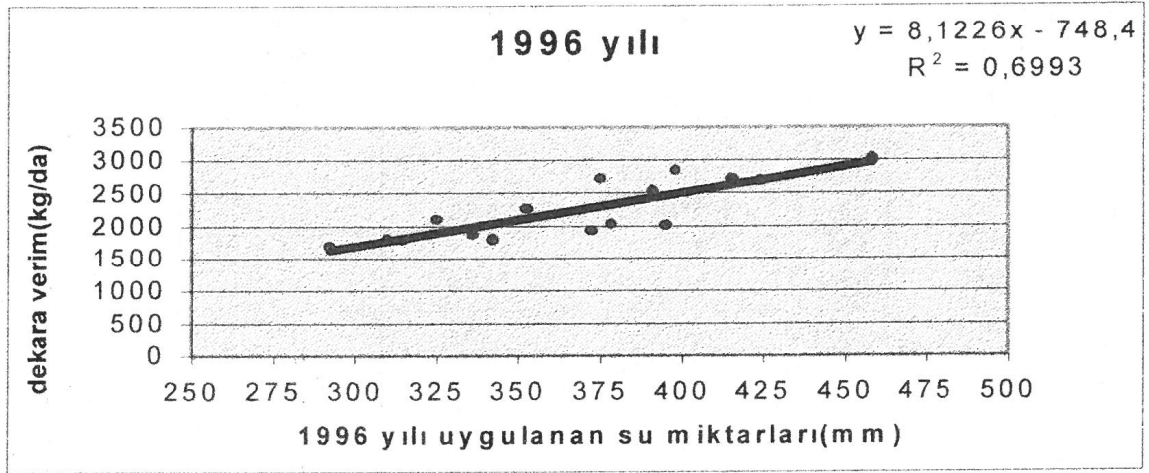
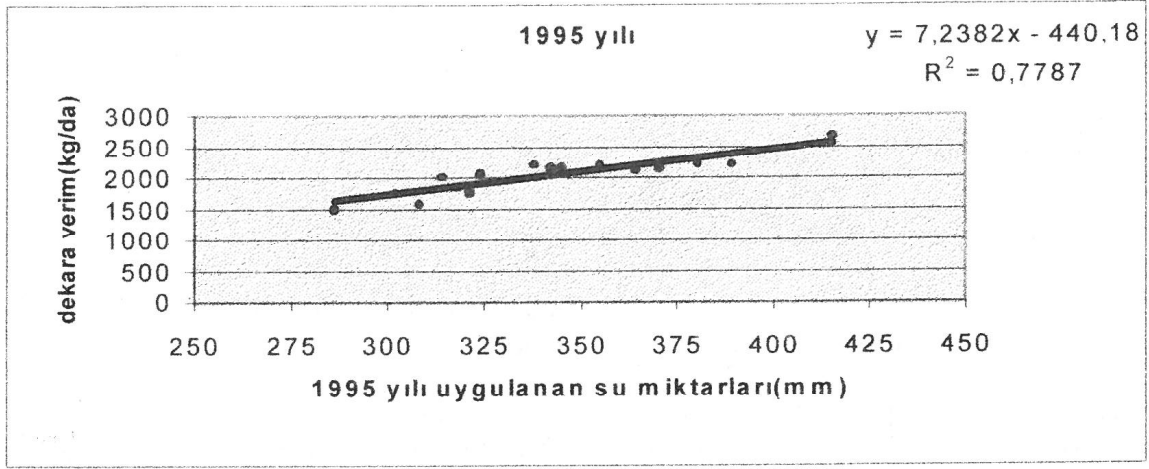
### 3.3. Sulama Suyu Verim İlişkileri

Araştırmada verilen sulama suyu miktarlarına karşılık elde edilen verimler karşılaştırılmıştır. Her iki yıl ve iki yıl ortalaması değerlerine su-verim ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla varyans analizi yapılarak homojenlik testi uygulanmıştır. Ayrıca su-verim ilişkisinin göstergesi olan korelasyon eşitlikleri belirlenmiştir.

Denemenin yürütüldüğü 1995 ve 1996 yıllarında korelasyon katsayıları

sırasıyla, 0.775 ve 0.701, iki yıl ortalamasına ilişkin değeri ise 0.809 olarak bulunmuştur. Bu korelasyon değerleri de sulama suyu miktarının verim ile çok yakın ve olumlu bir ilişki içerisinde bulunduğunu göstermektedir. Araştırmada korelasyon katsayılarına ek olarak su verim ilişkisinin regreasyon değerleri de hesaplanmış ve buna ait regreasyon eşitlikleri ve eğrileri Şekil 1.'de tek tek yıllar ve iki yıl ortalaması bazında verilmiştir. Şekillerden de görüleceği gibi su-verim ilişkisi doğrusal

bir regreasyon göstermektedir. İki yılın ortalamasına göre bu doğrusal ilişki  $y = 7.7985x - 630.61$  ile tanımlanmaktadır.



Şekil 1: Sulama Suyu ve Ortalama Verim Arasındaki İlişkiler.



#### 4. Sonuç ve Öneriler

Konulara uygulanan sulama suyu miktarları yıllara ve iklime bağlı olarak değişiklik göstermekte, mevsimlik sulama suyu gereksinimi ortalama 289.3 - 436.9 mm arasında değişmektedir. En yüksek verimin sağlandığı gelişme döneminde su kısıtının oluşturulmadığı A konusunda sulama suyu gereksinimi iki yılda sırasıyla 415.3 - 458.4 mm olarak gerçekleşmiştir.

Her iki yılda vejetasyon ve meyve bağlama dönemlerinde yapılan su kısıtının verime etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. İki yıllık ortalamaya göre oransal su azalışı en yüksek verimin elde edildiği A konusuna göre vejetasyon döneminde su kısıtının uygulandığı I konusunda % 13.1 olarak gerçekleşirken, verim azalışı % 27.7 olarak gerçekleşmiştir.

Uygulanan sulama suyu ile verim arasında  $Y = 7.7985 X - 630.61$  eşitliği ile tanımlanan doğrusal bir ilişki bulunmuştur.

Sonuç olarak; Bursa ve Yöresinde yetiştirilen sanayi domatesinde olanaklar ölçüsünde gelişme dönemlerinde su kısıtı oluşturulmadan yetiştiricilik yapılması durumunda en yüksek verim alınabileceği ve su kısıtı uygulanmasının, vejetatif ve meyve bağlama dönemleri dışındaki dönemlerde yapılmasının, verime etkisinin daha az olacağı sonucuna varılmıştır.

#### Kaynaklar

- Anonim, 1970. Nem Azalma Metoduna Göre Çeşitli Mahsullerin Su Gereksinimlerinin Tespiti Eskişehir Topraksu Araştırma Enst., Rapor No: 53, Eskişehir.
- Anonim, 1972. Çeşitli Mahsullerin Su İsteklerinden Blany-Criddle Metodu İçin k Emsalleri Tespiti Rapor No: 64 Topraksu Araştırma Enst., Eskişehir.
- Anonim, 1974. Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bülteni, Başbakanlık Basım

- Evi, Ankara.
- Anonim, 1975. Bursa İli Ovaları Etüt Raporu. Topraksu 16. Bölge Müdürlüğü, Toprak Etüt Başmühendisliği, Bursa.
- Anonim, 1989. Bursa ili Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları No: 724, Ankara.
- Doorenbos, J. Ve W.O. Pruitt, 1977. Guidelines for Predicting Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No:24, Rome.
- Düzgüneş, O., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1021, Ankara.
- Güçer, A., 1985. Ankara Koşullarında Domatesin Azot-Su İlişkileri ve Su Tüketimi. Köy Hizmetleri Ankara Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Genel Yayın No: 125, Ankara.
- Korukçu, A. ve R. Kanber, 1981. Su-Verim İlişkileri. Topraksu Araştırma Ana Projesi 8435/1), Tarsus.
- Martin, P.E., 1966. Irrigation of Tomatoes in a Single Harvest Program. California Agriculture, USA.
- Judah, D. M., 1987. Drip Irrigation of Tomatoes and Measurement of Soil Moisture by Neutron Method. Hort.Sci., Vol. 57 jordan.
- Özkara, M. M., 1993. Balıkesir Yöresinde Farklı Sulama Programlarının Sanayi Domatesinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Menemen Araştırma Enstitüsü MD., genel Yayın No: 194, Menemen.
- Yıldırım, O., 1993. Bahçe Bitkileri Sulama Tekniği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1281, Ankara.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ank