



FARKLI TUZ KONSANTRASYONLARINA SAHİP SULAMA SUYU UYGULAMALARININ DOMATESTE SU TÜKE- TİMİNE VE BAZI VERİM PARAMETRELERİNE ETKİSİ¹

İlknur KUTLAR YAYLALI²

Nizamettin ÇİFTÇİ²

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Konya/Türkiye

ÖZET

Çalışma, domateste farklı tuz konsantrasyonlarına sahip sulama suyu uygulamalarının meyvede bazı verim parametrelerine etkisini görmek amacıyla yapılmıştır. Konya'da sera şartlarında 8354 F1 çeşit domates yetiştiriciliğinde altı farklı tuz konsantrasyonuna sahip sulama suyunun (EC = 500 µmhos/cm kontrol, 750, 1000, 1500, 2000 ve 2500 µmhos/cm) bitki su ihtiyacının % 100 ve %75 karşılandığı koşullarda 2 alt konuda 3 tekerrürlü olarak toplam 36 deneme saksısında tesadüf parselleri faktöriyel deneme deseninde 2005 ve 2006 yıllarında iki ayrı dönem olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda sulama suyunda tuzluluk artışı ile birlikte meyve sayısı ve ağırlığında, dolayısı ile verimde % 41'e varan azalmalar görülmüş ve meyve çapları küçülmüştür. Tuz oranı yüksek sulama suyu kullanımında bitki sulama suyu ihtiyacında kısıtlamaya gidilmesinin, domates bitkisinin verimine olumsuz etki yaptığı sonucuna varılmıştır. Araştırma sonucunda domatesin yıllık bitki su tüketimi 829.57 mm olarak bulunmuştur. Toprakta bazı konularda % 400'e varan oranda hızla tuzlulaşma meydana gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Domates, sulama suyu tuzluluğu, verim.

EFFECTS OF IRRIGATION WATER WITH DIFFERENT SALT CONCENTRATIONS, ON THE WATER CONSUMPTION AND SOME YIELD PARAMETERS OF TOMATO

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effects of irrigation water with different salt concentrations, on the water consumption and some yield parameters of tomato. For this purpose, a research was conducted using irrigation water of six different salt concentrations (EC = 500 µmhos/cm control, 750, 1000, 1500, 2000 and 2500 µmhos/cm), applying 75 % and 100 % of water need of plant, selecting 8354 F1 tomato variety, in randomized plots factorial experimental design with three replications under greenhouse conditions in Konya, in 2005 and 2006. At the end of the research, as salinity of the irrigation water was increased, fruit number and weight, so yield decreased in the rate of reaching to 41 %, and diameter became small. It was concluded that decreasing of the amount of irrigation water with high salt content affected negatively the yield and quality parameters and plant growth. At the end of the research, it was found that the seasonal water consumption of tomato was 829.57 mm. Salinity was occurred rapidly at a rate of up to 400 % in soil in some treatment.

Key Words: Tomato, irrigation water salty, yield

GİRİŞ

Sulama projesinden sağlanacak yarar ve projenin ömrü, sulama suyunun kalitesi ve etkilerine bağlı bulunmaktadır. Sulama projelerinde üzerinde durulması gereken konulardan birisi de toprak içerisinde ve sulama sularında bulunan tuzlardır.

Ülkemizde son yıllarda yeni alanların sulamaya açılması, sulama suyuna duyulan ihtiyacı artırmıştır. Sulamada kullanılabilir nitelikte yeterli ve iyi nitelikli su bulunamayınca, düşük kaliteli tuzlu sular ve hatta drenaj suları, kuyu suları sulamada kullanılmaktadır. Böylece, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliği bozularak, dolaylı yoldan bitkilere zehirli madde verilmekte ve verim kaybına neden olmaktadır.

Çoğu bitki erken fide gelişimi esnasında tuzluluğa çok duyarlıdır ve daha sonraki gelişme dönemlerinde daha toleranslı hale gelmektedir (Hoffman et al.

1992). Bitkilerin çoğu çimlenme esnasında nisbeten tuza toleranslıdır ve bitki gelişiminin fide çıkışı ve erken fide evreleri esnasında daha duyarlıdır. Bu nedenle, çimlenme sonrası tohum yatağında tuzluluğu düşük tutmak zorunludur (Tanji 1990).

Tuzlu şartlar altında yetiştirilen bitkiler zamanla içerisinde tuzluluğa karşı bir takım metabolik ve fizyolojik ayarlamalar yaparak söz konusu şartlara bir dereceye kadar uyum sağlayabilir. Genel bir ifadeyle sebzelerin tuz toleransı, diğer kültür bitkilerinininkine oranla daha düşüktür. Bu nedenle özellikle sebzelerde, düşük kaliteli suların kullanılması durumunda bitki özellikleri, verim ve kalitede oluşabilecek değişimlerin belirlenmesi çalışmaları ile tarım alanlarında ortaya çıkan tuzlulaşmaya ilişkin çalışmalarına gereksinim duyulmaktadır. Domates bitkisinin yetiştirilmesi açısından optimum iklim kuşağındaki alanlarda tuzluluk, sadece yeni arazilerin sulamaya açılması açısından değil aynı zamanda elde edilmekte olan yüksek verimi sürdürebilmek açısından da ciddi bir engeldir. Böylece önemli ancak zor olan amaç, domatesin tuz etkisindeki alanlarda verimini arttırmak veya hali hazırda kullanılmayan tuzlu suların kullanılma olanaklarını araş-

¹ - İlknur Kutlar Yaylalının doktora tez çalışmasının bir kısmının özetidir.

- Bu makale S.Ü. BAP Koordinatörlüğü tarafından 05101024 nolu projeye, TUBİTAK tarafından 1060260 nolu ek destek projesiyle desteklenmiştir.

tırmaktır. Fizyolojisi ve genetiği hakkındaki zengin bilgi varlığından dolayı domates bitkisi tuzlu alanların iyileştirilmesinde ve kötü kaliteli suların kullanımında model bitki olarak kullanılabilir (Cuartero ve Munoz 1999).

Ülkemizde domatesin yıllık üretimi 8.89 milyon ton olup toplam sebze üretimindeki payı yaklaşık olarak % 40 civarındadır (Anonymous 2003).

Domateste meyve sayısı ve büyüklüğü yüksek tuz konsantrasyonları nedeni ile düşmektedir (Adams 1991, Ehret ve Ho 1986). Tuzlu koşullar bitkilerde kalsiyum ve potasyum gibi besin elementleri alınımının azalmasına neden olmakta ve bitki su ilişkilerini de doğrudan etkilemektedir (Ho ve Adams 1995, Satti ve Lopez 1994).

Domates verimi, ortalama meyve ağırlığının veya meyve sayısının azalmasıyla düşmektedir. Nisbeten düşük toprak tuzluluğunda, gözlenen verim düşüşüne daha çok ortalama meyve ağırlığındaki azalma neden olurken meyve sayısı değişmeden kalmaktadır. Meyve sayısındaki azalma verim düşüşünün daha çok yüksek tuzlulukta olduğuna işaret etmektedir. Kontrol konusyla tuzluluğa maruz bitkiler arasında verimdeki farklılık hasat süreci ilerlerken hasatın ilk dört safhasında meyve büyüklüğündeki azalma nedeniyle daha belirgin hale gelir fakat daha sonra meyve sayısı da azalmaktadır (Van Jeperen 1996; Soria ve Cuartero 1997).

Shalhevet ve Yaron (1973), suni olarak tuz oranı artırılmış saksılarda yetiştirilen endüstriyel domateslerin veriminin, 2.0 dS /m üzerinde, EC_e deki her 1.5 dS/m artış için %10 azaldığını bulmuşlardır.

Hoffman ve ark. (1992) domates için eşik değeri EC_e = 2.5 dS/m ve eşik sonrası verim düşüşünün toprak saturasyon çamuru tuzluluğunun her 1 dS /m artışı için %9.9 olduğunu belirterek domatesin tuzluluğa karşı orta derecede duyarlı bir bitki olduğunu bildirmişlerdir.

Plaut (2000), plastik örtülü bir serada damla sulama sistemiyle 7.2-7.6 dS/m elektriksel iletkenlikteki sularla farklı seviyelerde domates sulaması yapmış ve meyve kalitesinin aksine verimin tuzlulukla önemli düşüş gösterdiğini belirtmiş, sulama suyunun az verilmesiyle oluşturulan stres sonucu verimde az bir düşüş olduğunu fakat sulamanın tam karşılandığı durumda tuzluluğun verimi %23 azalttığını bildirmiştir.

Ünlükara (2004), domates bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde tuzlu sulama suları ile yapılan sulamalara karşı tepkisini belirlemek amacı ile bir çalışma yapmış, konulara 2,5 ve 5,0 dS/m elektriksel iletkenlik değerine sahip tuzlu sular uygulanmıştır. Denemenin her iki yılında da sulama suyunda artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak verimde önemli miktarda düşüşler olduğunu, bununla birlikte fide dönemindeki uygulamalarda verim azalmasının daha az olduğunu belirtmiştir.

MATERYAL VE METOD

Deneme Selçuk Üniversitesi Kampus alanı içerisinde yer alan Ziraat Fakültesine ait cam serada 2005 ve 2006 yıllarında olmak üzere iki yıl süreyle yürütülmüştür.

Araştırmada kullanılacak topraklar belirlenmeden önce, Konya bölgesinde domates tarımının en fazla yapıldığı Çumra Bölgesi tarım alanlarında üç farklı tarladan bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmış, çeşitli fiziksel ve verimlilik analizlerinin yapılması için Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Laboratuvarına getirilmiştir. Sonuçlar incelendikten sonra, araştırmada kullanılmasına karar verilen toprak, 2005 Mart ve 2006 Mart dönemlerinde iki kez Konya Çumra Fethiye Köyünde bulunan bir çiftçinin tarlasından 0-40 cm yüzey toprağı kazınarak alınmıştır. Alınan topraklar deneme alanına getirilerek hava kurusu olacak şekilde kurumaya bırakılmıştır. Deneme topraklarında tuzluluk problemi yoktur. Kuruyan topraklar 8 mm lik elekten elenmiş ve 20 kg toprak, 2 kg yanmış ve elenmiş gübre, 0.5 kg torf, 0.5 kg perlit karıştırılarak deneme toprağı elde edilmiş ve saksılara doldurulmuştur. 2006 yılı denemesi için de aynı işlem tekrarlanmıştır. Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1 de verilmiştir.

Araştırmada, bölgede de yaygın olarak yetiştirilen 8354 F1 domates çeşidi kullanılmıştır. Fideler 2005 yılı araştırması için 17 Mayıs 2005 de, 2006 yılı için 5 Nisan 2006 tarihlerinde serada önceden hazırlanmış deneme saksılarına dikilmiş ve ilk suları verilmiştir. Çalışma 2005-2006 yılı olmak üzere iki farklı yılda yürütülmüş ve her yıl sonuçları kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Konular ve uygulamalar ise aynıdır. Fidelerin tuzdan çabuk etkilenmemesi için ilk tuzlu su uygulaması, dikimden yaklaşık 15-25 gün sonra verilmiştir.

Araştırmada, altı farklı tuzluluk ve bir sodyum adsorbsiyon oranı (SAR) seviyesinde olmak üzere 6 ayrı sulama suyu kullanılmıştır. Bu sularla kullanılabilir faydalı su kapasitesinin (KFSK'nın) % 100 ve % 75 şeklindeki iki alt uygulamasıyla 12 ayrı konu oluşturulmuştur. Tuzlu suların oluşturulmasında çeşme suyu (üniversitedeki şebeke suyu) kullanılmış, tuz bileşikleri olarak da tuzlu sularda yaygın olan bileşiklerden yararlanılmıştır.

Çalışmada kullanılan suların analiz sonuçları Tablo 2 de verilmiştir. Denemede kullanılan saksılar 27 cm derinliğinde, 30 cm çapında olup, plastik malzemeden yapılmıştır. Denemede kullanılan her bir saksı, drenajın sağlanması amacıyla alttan delinmiş, alt kısmına ince çakıl serildikten sonra 23 kg karışım toprağı koyulmuştur. Saksıya koyulan toprağın saksı içerisine oturmasını sağlamak için drene olmayacak kadar (1,5 lt) su verilmiştir.

Tablo1 Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

2005-2006	Saturasyon ekstraktında		Saturasyon (%)	Tarla Kapasitesi (Ağırlık %)	Solma Noktası (Ağırlık %)	FSK (mm)	KFSK (mm)	Toprak Bünyesi			Bünye	Organik Madde %	Kireç %
	pH	EC (mmhos/cm)						Kum %	Kil %	Silt %			
Çumra Toprağı 2005	7,41	0,76	69,9	33,85	22,37	40,29	20,15	29,90	30,70	39,40	Killi tın	0,63	12,3
Saksı Toprağı 2005	7,40	6,84	73,6	31,00	22,00	31,59	15,79	28,60	31,10	40,30	Killi tın	5,69	10,49
Çumra Toprağı 2006	7,86	0,81	71,2	32,27	21,17	38,96	19,48	30,15	30,53	39,32	Killi tın	0,81	10,75
Saksı Toprağı 2006	7,62	5,88	71,2	30,00	21,00	31,59	15,79	28,57	31,14	40,29	Killi tın	4,42	9,48

*Toprak derinliği 27 cm, toprak hacim ağırlığı 1,3 g/cm³, KFSK= %50 FSK(faydalı su kapasitesi)

Deneme, 6 tuzluluk seviyesi, bir SAR seviyesi (SAR<10) ve 2 sulama suyu uygulama seviyesi (S1=%75 S2=%100) olmak üzere 6*1*2=12 farklı uygulamadan oluşmuştur. Deneme, tesadüf parselleri deneme deseninde, faktöriyel düzende, 3 tekrarlamalı

olarak 6*1*2*3 = 36 saksıdan meydana gelmiştir. Deneme deseni Tablo 3 de verilmiştir.

2005 yılında beş kez hasat yapılmış, 2006 yılında ise dokuz kez hasat yapılmıştır.

Tablo 2 Çalışmada kullanılan sulama sularının analiz sonuçları

Sulama Suyu	pH	EC (µmhos/cm) 25°C	SUDA ÇÖZÜNEBİLİR										RSC	SAR	% Na	Sulama Suyu Sınıfı	Bor ppm
			Anyonlar (me/l)				Kasyonlar (me/l)										
2005	2006		CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	Top.	Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Top.					
0	7,79	500	-	2,40	2,10	1,01	5,51	0,66	0,08	3,72	1,50	5,96	-	0,41	11,07	T2S1	-
1	7,87	750	-	2,80	3,60	1,01	7,41	3,52	0,10	3,07	1,49	8,18	-	2,33	43,03	T2S1	-
2	7,62	1000	-	3,00	6,40	1,03	10,43	4,27	0,36	3,39	1,76	9,78	-	2,66	43,66	T3S1	-
3	7,97	1500	-	4,40	8,90	1,02	14,32	8,47	1,01	3,40	1,49	14,37	-	5,42	58,94	T3S2	-
4	7,55	2000	-	4,80	13,50	1,09	19,39	11,47	0,94	5,03	1,48	18,92	-	6,36	60,62	T3S2	-
5	7,63	2500	-	6,60	18,10	1,02	25,72	17,93	0,69	5,10	1,88	25,60	-	9,60	70,04	T4S3	-

Tablo 3. Deneme deseni

Tuz Konularları	EC (µmhos/cm)	Sulama Suyu Konuları	Konu
T0	500	S1 KFSK nin %75 i	T0S1
		S2 KFSK nin %100 ü	T0S2
T1	750	S1 KFSK nin %75 i	T1S1
		S2 KFSK nin %100 ü	T1S2
T2	1000	S1 KFSK nin %75 i	T2S1
		S2 KFSK nin %100 ü	T2S2
T3	1500	S1 KFSK nin %75 i	T3S1
		S2 KFSK nin %100 ü	T3S2
T4	2000	S1 KFSK nin %75 i	T4S1
		S2 KFSK nin %100 ü	T4S2
T5	2500	S1 KFSK nin %75 i	T5S1
		S2 KFSK nin %100 ü	T5S2

Gübre uygulaması olarak domates fidelerinin dikiminden önce her bir saksı toprağına 2 kg yanmış elenmiş çiftlik gübresi karıştırılmış, daha sonra vegetasyon döneminde ise üre fosfat, kalsiyum nitrat ve 18-18-18 gübreleri sulama suyu ile birlikte verilmiştir. Beyazsinek, mantar ve kırmızı örümcek zararlılığını önlemek için antrocolWP70, mospilan ve miteclean uygulamaları yapılmıştır.

2005 yılında fideler 17 Mayıs da dikilmiş ve ilk çiçeklenme 12 Haziranda, ilk meyve 22 Haziranda görülmüştür. 2006 yılında ise fideler 5 Nisanda dikilmiş ve ilk çiçeklenme 19 Nisanda, ilk meyve 13 Mayıs da görülmüştür.

Araştırmanın 2005 ve 2006 yılına ait sera içi iklim verileri sıcaklık ve nem olarak elektronik data loger(veri kaydedici-hobopro ±0.01 hassasiyetinde) cihazı kullanılarak otomatik olarak bilgisayar ortamında 2 şer saat ara ile kayıt altına alınmıştır. En yüksek sıcaklık 2005 yılında 28.26 °C, 2006 yılında ise 30,32 °C ile Ağustos ayında görülmüştür.

En düşük sıcaklık 2005 yılında 15.16°C ile Eylül ayında, 2006 yılında ise 10.79 °C ile Nisan ayında görülmüştür. 2005 yılında en yüksek nem % 62.77 ile Temmuz ayında, en düşük nem ise % 18.24 ile Ağustos ayında görülürken, 2006 yılında en yüksek nem % 77.87 ile Nisan ayında en düşük nem ise % 19.90 ile Ağustos ayındadır.

Sera içi buharlaşma değerleri A tipi buharlaşma kabında günlük olarak ölçülmüş ve sulama aralıklarına Tablo 4 Sera içi buharlaşma değerleri

göre hesaplanarak günlük ve aylık değerlere dönüştürülmüş Tablo 4 de verilmiştir.

2005	Aylık Buharlaşma Miktarı (mm)	2006	Aylık Buharlaşma Miktarı (mm)
Nisan	-	Nisan	56,00
Mayıs	18,12	Mayıs	22,17
Haziran	52,46	Haziran	30,08
Temmuz	39,80	Temmuz	22,61
Ağustos	31,71	Ağustos	64,17
Eylül	10,58	Eylül	0,33
Toplam	152,67	Toplam	195,36

Denemede kullanılan toprak killi-tın bünyeye sahip olduğundan faydalı su kapasitesinin (FSK) % 50 si tüketildiğinde sulama yapılması planlanmıştır. Her sulamada verilecek sulama suyu miktarı deneme deseninde belirtildiği gibi KFSK'nın %75'i (S1) ve %100'ü (S2) verilmiştir. Sulama zamanının tespitinde toprakların nem değerleri gravimetrik yöntemle belirlenmiş, buna göre sulama suyu uygulamaları yapılmıştır. İlk sulamada topraklar tarla kapasitesine (TK) ne gelecek şekilde su verilmiş daha sonraki sulamalar nem azalması ile gravimetrik olarak takip edilmiş S1 ve S2 uygulamaları yapılmıştır.

Denemenin sulama programı 2005 yılı için 17 Mayıs tarihinde, 2006 yılı için ise 5 Nisan tarihinde deneme saksı topraklarına fidelerin dikilmesiyle başlamıştır.

Tekstür analizi, hacim ağırlığı, tarla kapasitesi, solma noktası, saturasyon %'si ve saturasyon ekstratı, pH, elektriksel iletkenlik, değişebilir sodyum, suda çözünebilir iyonların analizi ile sodyum adsorbsiyon oranı ve RSC hesaplamaları ABD Tuzluluk Laboratuvarınca belirlenen esaslara göre yapılmıştır (Anonymous, 1954). Hasat edilen domateslerin her birinin çapı Mitutoyo marka ölçüm aralığı 0-200 mm hassasiyeti 0.01 mm olan kumpas yardımıyla mm olarak ölçülmüştür. Domateslerin her birinin ağırlığı ise 0.01 g hassasiyette ölçüm yapan dijital hassas terazi ile ölçülmüştür. Meyve sayıları hasat sırasında toplanan meyvelerden oluşmuştur.

Tablo 5 Domates bitkisi aylık bitki su tüketimleri

2005	Aylık Bitki Su Tüketimi. (mm) S1=%75	Aylık Bitki Su Tüketimi. (mm) S2=%100	2006	Aylık Bitki Su Tüketimi. (mm) S1=%75	Aylık Bitki Su Tüketimi. (mm) S2=%100
Nisan	-	-	Nisan	169,63	207,24
Mayıs	50,89	57,23	Mayıs	87,13	123,46
Haziran	98,81	149,09	Haziran	103,44	148,09
Temmuz	159,50	225,83	Temmuz	135,14	187,95
Ağustos	69,42	102,80	Ağustos	93,01	145,27
Eylül	18,29	28,01	Eylül	13,05	17,56
TOPLAM	396,91	562,96	TOPLAM	601,40	829,57

2006 yılı aylık bitki su tüketimleri ise S1 konusu için Nisan ayında 169.63 mm, Mayıs ayında 87.13 mm, Haziran ayında 103.44 mm, Temmuz ayında 135.14 mm, Ağustos ayında 93.01 mm, Eylül ayında ise 13,05 mm olmak üzere toplam 601.40 mm dir. S2 konusu için Nisan ayında 207.24 mm, Mayıs ayında 123.46 mm, Haziran ayında 148.09 mm, Temmuz ayında 187.95 mm, Ağustos ayında 145.27 mm, Eylül

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Sulama Suyu Miktarı ve Bitki Su Tüketimi

Araştırma 6 farklı tuzluluk seviyesinde ve kullanılabilir faydalı suyun, yani her sulamada bitki kök bölgesinde depolanacak suyun %75 (S1) ve %100 (S2) uygulamaları şeklinde yürütülmüştür.

Her sulamada verilecek su miktarı, toprakta nem azalmasının (kontrol konusunda) gravimetrik olarak ölçülmesiyle belirlenmiştir. Bunun için deneme başlangıcından itibaren yaklaşık 2-3 gün aralıklarla 2005 yılında 30 kez, 2006 yılında ise 40 kez saksıdan nem ölçümü için toprak örneği alınmış, sulama suları drenaja gerek oluşturmayacak şekilde saksılara verilmiştir. Bitki su tüketimleri vegetasyon süresince aylık ve mevsimlik olarak hesaplanmıştır. Verilen sulama suyu miktarlarından, A sınıfı buharlaşma kabındaki buharlaşmalar çıkarılarak net bitki su tüketimleri hesaplanmış Tablo 5 de verilmiştir. Tablodan görüleceği gibi aylık bitki su tüketim miktarları S1 konusu için Mayıs ayında 50.89 mm, Haziran ayında 98.81 mm, Temmuz ayında 159.50 mm, Ağustos ayında 69.42 mm, Eylül ayında ise 18.29 mm olmak üzere toplam 396.91 mm dir. S2 konusu için Mayıs ayında 57.23 mm, Haziran ayında 149.09 mm, Temmuz ayında 225.83 mm, Ağustos ayında 102.80 mm, Eylül ayında ise 28.01 mm olmak üzere toplam 562.96mm dir. İki sulama arasında hesaplanan buharlaşma miktarı ise 152.67 mm dir.

ayında ise 17.56 mm olmak üzere toplam bitki su tüketimi 829.57mm dir. İki sulama arasında hesaplanan buharlaşma miktarı ise 195.36 mm dir Bu değerler domatesin bitki su tüketim değerleri arasındadır.

Araştırma süresince 2005 yılında S1 konusu için toplam 549.58 mm sulama suyu, S2 için toplam 715.63 mm sulama suyu verilmiş, 2006 yılı için ise bu

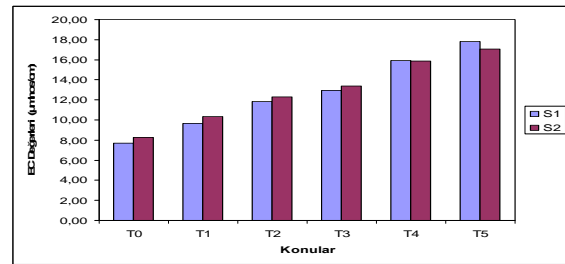
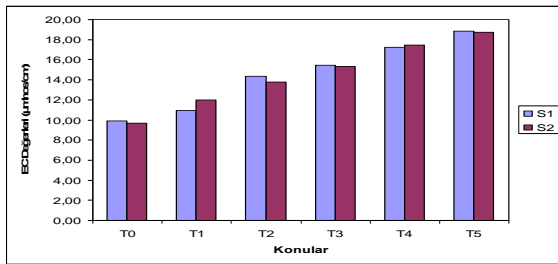
değerler S1 için toplam 796.76 mm, S2 için toplam 1024.93 mm dir.

Deneme Toprakları Tuz Değişimi Sonuçları

Çalışma sonunda deneme saksılarındaki toprakların tuz birikimleri Tablo 6 da verilmiştir.

2005 yılı için Tablo 6 dan görüleceği gibi tuz konsantrasyonları kontrol parselinde (T0S1) ortalama 9.89 mmhos/cm iken, T0S2 konusu için ortalama 9.68 mmhos/ cm, T1S1 için ortalama 10.92 iken, T1S2 konusu için ortalama 11.99 mmhos/ cm, T2S1 için ortalama 14.35 mmhos/cm iken, T2S2 konusu için ortalama 13.77 mmhos/ cm, T3S1 için ortalama 15.45 mmhos/cm iken, T3S2 konusu için ortalama 15.30 mmhos/cm, T4S1 için ortalama 17,24 mmhos/cm

iken, T4S2 konusu için ortalama 17,47 mmhos/cm, T5S1 için ortalama 18.82 mmhos/cm iken, T5S2 konusu için ortalama 18.7 mmhos/cm dir. 2006 yılı için ise Tablo 6 dan görüleceği gibi, tuzluluk değerleri; kontrol saksısında (T0S1) ortalama 7.71 mmhos/cm iken, T0S2 konusu için ortalama 8.30 mmhos/cm, T1S1 için ortalama 9.66 mmhos/cm iken, T1S2 konusu için ortalama 10.32 mmhos/ cm, T2S1 için ortalama 11.86 mmhos/cm iken, T2S2 konusu için ortalama 12.31 mmhos/ cm ,T3S1 için ortalama 12.95 mmhos/cm iken, T3S2 konusu için ortalama 13.39 mmhos/ cm, T4S1 için ortalama 15.90 mmhos/cm iken, T4S2 konusu için ortalama 15.88 mmhos/ cm, T5S1 için ortalama 17.84 mmhos/cm iken, T5S2 konusu için ortalama 17.09 mmhos/ cm dir.



Şekil 1. 2005 yılı toprak tuz değişimi

Şekil 2. 2006 yılı toprak tuz değişimi

Tablo 6 Çalışma sonunda deneme saksılarındaki toprakların pH ve EC değerleri

2005						2006					
Konu	pH	EC (mmhos/cm)	Konu	pH	EC (mmhos/cm)	Konu	pH	EC (mmhos/cm)	Konu	pH	EC (mmhos/cm)
T0S1	7,6	9,01	T3S1	7,5	15,25	T0S1	7,19	7,91	T3S1	7,07	15
T0S1	7,1	10,06	T3S1	7,3	16,1	T0S1	7,05	7,69	T3S1	7,4	11,38
T0S1	7,4	10,59	T3S1	7,1	14,99	T0S1	7,04	7,54	T3S1	7,28	12,47
ort	7,4	9,89	ort	7,3	15,45	ort	7,1	7,71	ort	7,3	12,95
T0S2	7,3	9,33	T3S2	7,1	16,58	T0S2	7,06	8,61	T3S2	7,17	15,04
T0S2	7,4	9,5	T3S2	7,5	14,07	T0S2	7,15	8,16	T3S2	7,35	13,8
T0S2	7,2	10,2	T3S2	7,5	15,26	T0S2	7,03	8,13	T3S2	7,09	11,32
ort	7,3	9,68	ort	7,4	15,3	ort	7,1	8,3	ort	7,2	13,39
T1S1	7,7	11,37	T4S1	7,4	17,97	T1S1	7,1	9,9	T4S1	7,23	14,87
T1S1	7,6	10,77	T4S1	7,4	16,81	T1S1	7,12	9,31	T4S1	7,43	16,84
T1S1	7,3	10,63	T4S1	7,5	16,93	T1S1	7,05	9,76	T4S1	7,28	16
ort	7,5	10,92	ort	7,4	17,24	ort	7,1	9,66	ort	7,3	15,9
T1S2	7,4	11,57	T4S2	7,5	17,43	T1S2	7,22	10,13	T4S2	7,12	14,93
T1S2	7,6	12,63	T4S2	7,5	17,2	T1S2	7,3	10,12	T4S2	7,1	16,42
T1S2	7,7	11,77	T4S2	7,4	17,79	T1S2	7,2	10,72	T4S2	7,18	16,29
ort	7,6	11,99	ort	7,5	17,47	ort	7,2	10,32	ort	7,1	15,88
T2S1	7,1	14,7	T5S1	7,3	19,38	T2S1	7,17	12,92	T5S1	7,27	17,69
T2S1	7,2	14,62	T5S1	7,3	18,77	T2S1	7,24	11,22	T5S1	7,4	17,57
T2S1	7,3	13,74	T5S1	7,4	18,32	T2S1	7,26	11,44	T5S1	7,57	18,27
ort	7,2	14,35	ort	7,3	18,82	ort	7,2	11,86	ort	7,4	17,84
T2S2	7,2	13,13	T5S2	7,5	19,59	T2S2	7,22	13,21	T5S2	7,43	17,74
T2S2	7,3	13,62	T5S2	7,3	18,24	T2S2	7,2	11,97	T5S2	7,29	17,36
T2S2	7,5	14,57	T5S2	7,4	18,38	T2S2	7,17	11,76	T5S2	7,44	16,17
ort	7,3	13,77	ort	7,4	18,74	ort	7,2	12,31	ort	7,4	17,09

Her iki yılın (2005–2006) sonuçlarına bakıldığında sulama suyu tuz konsantrasyonu ve verilen sulama suyu miktarı arttıkça (S2) toprakta biriken total tuz artmıştır. Tuzluluğun maksimum olduğu T5S2 konusunda toprak tuzluluğu 2005 yılında ortalama 18.74

mmhos/cm, 2006 yılında ise 17.09 mmhos/cm dir. Bu da toprakların hızla tuzlulaştığını göstermektedir. Bu çalışma drenajın olmadığı, yıkama suyunun verilmediği şartlarda tuzlu suların sulamada kullanılması ile toprakların hızla tuzlulaşacağını ortaya koymuştur.

2005–2006 yılı için toprakların total tuz konsantrasyonları değişimleri Şekil 1 ve 2 de grafik olarak verilmiştir.

Sonuç olarak sulamada tuz oranı yüksek suların kullanılması drenajsız ortamlarda ve yıkama suyunun verilmediği şartlarda ilk yılda bile hızlı ve yoğun bir tuz birikimine neden olmaktadır. Bu tehlike 1. yıl kullanılan toprağın 2.veya 3. yılda üretimde kullanılmasıyla daha da artacaktır. Nitekim ülkemizdeki verimli arazilerin sulamaya açıldıktan sonra drenajın yeterli olmadığı koşullarda hızla tuzlulaştığı bilinen bir gerçektir.

Meyve Sayısı

Araştırmada 2005–2006 yılı için iki ayrı değerlendirme yapılmıştır. 2005–2006 yılı deneme süresince hasat sonrası her saksıdan alınan verim değerleri adet/saksı olarak Tablo 7 de verilmiştir. 2005 yılı için kontrol parselinde %75 uygulamada (T0S1) ortalama 14 meyve alınırken, %100 uygulamada (T0S2) bu değer 19'a çıkmıştır. Meyve sayıları tuz seviyelerinde fazla farklılık göstermemekle birlikte 12 ila 19 arasında değişirken her muamele de kendi içerisinde % 75 (S1) den %100 (S2) su uygulamasına geçildiğinde ise

Tablo 7. 2005-2006 yıllarında her bir tekerrürden hasat edilen meyve sayıları ve ortalamaları

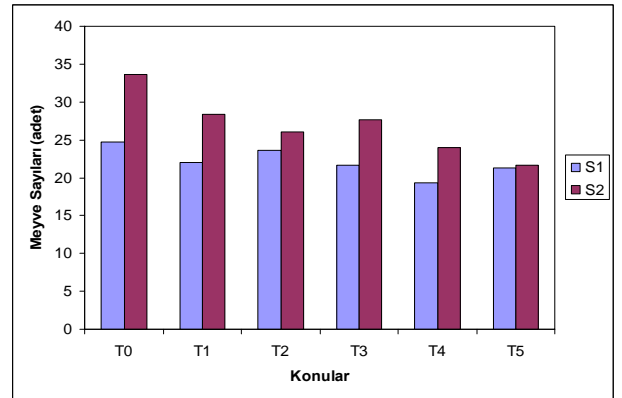
Muameleler EC= μ mhos/cm		2005 hasat edilen meyve sayıları					2006 hasat edilen meyve sayıları				
		I	II	III	ORT	% oran	I	II	III	ORT	% oran
T0 EC=500 SAR<10	S1 %75	12	14	17	14,3	100	23	22	29	24,7	100
	S2 %100	19	20	19	19,3	100	34	38	29	33,7	100
T1 EC=750 SAR<10	S1 %75	13	14	12	13	91	22	23	21	22	89
	S2 %100	17	20	19	18,7	97	33	31	21	28,3	84
T2 EC=1000 SAR<10	S1 %75	14	13	12	13	91	29	23	19	23,7	96
	S2 %100	14	18	16	16	83	23	28	27	26	77
T3 EC=1500 SAR<10	S1 %75	13	11	12	12	84	23	21	21	21,7	88
	S2 %100	16	17	13	15,3	79	26	25	32	27,7	82
T4 EC=2000 SAR<10	S1 %75	12	12	13	12,3	86	20	16	22	19,3	78
	S2 %100	14	14	15	14,3	74	24	24	24	24	71
T5 EC=2500 SAR<10	S1 %75	12	11	12	11,7	81	21	23	20	21,3	86
	S2 %100	13	15	15	14,3	74	23	24	18	21,7	64

artış gözlenmiştir. Tuzluluk seviyesinin artışı meyve sayısını %100 den %74 e kadar düşürmüştür. Ancak aynı T konusunda sulama suyu miktarının artışı yani S1 den S2 ye geçiş meyve sayısını artırmıştır.

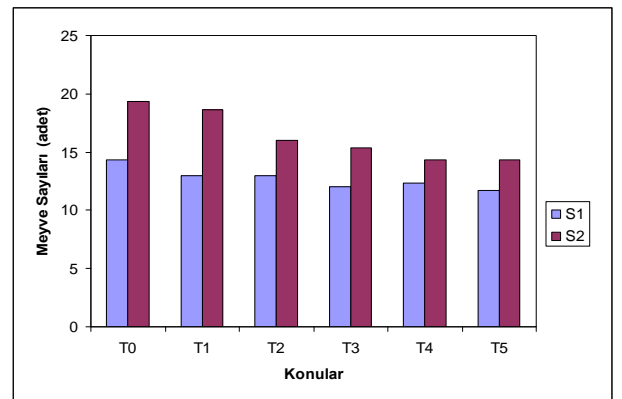
2006 yılı için ise meyve sayıları kontrol parselinde S1 için 25 iken S2 için 34 bulunmuş, T1 konusunda S1 için 22 iken S2 de 28 e çıkmıştır. Bu aşamada da tuz seviyelerinin artışı ile meyve sayısı kontrol parse-line göre %100 den %70 lere kadar düşmüştür. Yine aynı konuda S1 den S2 ye geçişte meyve sayıları artış göstermiştir.

2005 ve 2006 yılı meyve sayısı değerlerine bakıldığında tuzlulukla birlikte genel bir azalma görülmüş yani verim düşmüştür. Bir başka ifadeyle %30 a varan azalmalar görülmüştür. Ancak bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S2 uygulamalarında meyve sayısı S1 e göre fazladır.

Bu durum 2005 için Şekil 3 de, 2006 için Şekil 4 de grafikte gösterilmiştir. Alınan sonuçlar domateste sera ortamında bitki su ihtiyacının karşılanmasında herhangi bir kısıta gidilmesinin meyve sayısını azalttığını göstermektedir.



Şekil 3. 2005 yılı ortalama meyve sayısı



Şekil 4. 2006 yılı ortalama meyve sayısı

Tablo 8. 2005 yılı meyve sayısı varyans analiz tablosu
2005

Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top.	Kareler ort.	F	P
T	5	69,139	13,828	7,32	0,000
S	1	117,361	117,361	62,13	0,000
T*S	5	15,139	3,028	1,60	0,197
Hata	24	45,333	1,889		
Genel	35	246,972			

Tablo 9. 2006 yılı meyve sayısı varyans analiz tablosu

Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top.	Kareler ort.	F	P
T	5	236,33	47,27	3,86	0,010
S	1	205,44	205,44	16,77	0,000
T*S	5	71,22	14,24	1,16	0,356
Hata	24	294,00	12,25		
Genel	35	807,00			

Tablo 10. 2005-2006 yılları meyve sayısı Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	Hasat edilen meyve sayıları(adet)		Muameleler	Hasat edilen meyve sayıları(adet)	
	2005	2006		2005	2006
T			T*S		
0	16.8±1.30 a	29.2±2.52 a	T0S1	14.3±1.45	24.7±2.19
1	15.8±1.35 ab	25.2±2.20 ab	T0S2	19.3±0.33	33.7±2.60
2	14.5±0.89 bc	24.8±1.56 b	T1S1	13.0±0.58	22.0±0.58
3	13.7±0.95 c	24.7±1.69 ab	T1S2	18.7±0.88	28.3±3.71
4	13.3±0.49 c	21.7±1.31 b	T2S1	13.0±0.58	23.7±2.91
5	13.0±0.68 c	21.5±0.92 b	T2S2	16.0±1.15	26.0±1.53
S			T3S1	12.0±0.58	21.7±0.67
1	12.7±0.33 a	22.1±0.72 a	T3S2	15.3±1.20	27.7±2.19
2	16.3±0.56 b	26.9±0.20 b	T4S1	12.3±0.33	19.3±1.76
			T4S2	14.3±0.33	24.0±0.00
			T5S1	11.7±0.33	21.3±0.88
			T5S2	14.3±0.67	21.7±1.86

Meyve sayılarıyla ilgili değerlerin varyans analizleri 2005 yılı için Tablo 8 de, 2006 yılı için Tablo 9 da verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi hem 2005 hem de 2006 yılı için tuzluluk seviyelerinin değişimi ile meyve sayısındaki azalmalar önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Aynı şekilde su uygulama konuları (S) ile meyve sayısı değişimi arasında da farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (2005 yılı için $P<0.01$, 2006 yılı için $P<0.05$). Yani su uygulaması %75 den %100 e çıktığında meyve sayısındaki artış istatistiki olarak önemlidir. Varyans analizinde önemli olan konular arasında Duncan testi yapılmış sonuçlar Tablo 10 da verilmiştir.

Meyve Ağırlıkları

Çalışmada her bir saksıdaki domates bitkisinin toplam meyve sayıları yanında toplam meyve ağırlıkları da hesaplanmış 2005–2006 yılları için ayrı ayrı Tablo 11 de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi 2005 yılı için en fazla ürün 839 g ile T0S2 konusunda, en az ürün ise 402 g ile T5S1 konusundan elde edilmiştir. Sulama suyu tuz konsantrasyonları arttıkça S1 uygulamalarında verim 626 g (T0S1) dan 402 g a (T5S1), S2 uygulamalarında ise verim 839 g dan (T0S2) 499 g a (T5S2) düşmüştür.

Tablodan da görüleceği gibi tuzluluk seviyeleri arttıkça verim bariz şekilde düşmektedir. Bu azalma % 41'e kadar (T5S2) olmaktadır. S konularında ise sulama suyu %75 den % 100 e çıktığında kendi içerisinde verim artışı olmaktadır.

2006 yılı meyve ağırlıkları incelendiğinde en fazla ürün T0S2 konusunda (2206 g) olurken en az ürün T5S1 konusunda (1162 g) olmuştur. Sulama suyu tuz konsantrasyonları arttıkça S1 uygulamalarında verim

1599 g'dan (T0S1) 1162 g'a (T5S1), S2 uygulamalarında ise verim 2206 g'dan (T0S2) 1327 g'a (T5S2) düşmüştür. Verimdeki genel azalma % 40 dır (T5S2). Bu durum 2006 yılı için Şekil 6 da grafikte gösterilmiştir.

Verim azalmaları S1 konuları için % 27'ye kadar olurken, S2 konuları için % 40'a kadar olmuştur. Yine tablodan görüleceği gibi aynı tuzluluk seviyesinde S2 uygulamalarında verim S1'e göre yüksektir.

Aynı tablodan görüleceği gibi 2006 yılı için T3S2 konusundaki verim (1616g) T0S1 konusundaki verimden (1599g) daha yüksektir. 2006 yılı domates ağırlıkları değişimleri Şekil 7 de grafikte gösterilmiştir. Bu da bize tuzluluk seviyesi yüksek sulama suları kullanılırken bitki sulama suyu ihtiyacının kısıtlanmaması ve tam karşılanması zorunluluğunu göstermektedir. Bunun nedeni de bitki kök bölgesindeki tuzun artışı ve bitki su alımının güçleşmesi ile açıklanabilir.

Aynı tablodan görüleceği gibi 2006 yılı için T3S2 konusundaki verim (1616g) T0S1 konusundaki verimden (1599 g) daha yüksektir. 2006 yılı domates ağırlıkları değişimleri Şekil 7 de grafikte gösterilmiştir. Bu da bize tuzluluk seviyesi yüksek sulama suları kullanılırken bitki sulama suyu ihtiyacının kısıtlanmaması ve tam karşılanması zorunluluğunu göstermektedir. Bunun nedeni de bitki kök bölgesindeki tuzun artışı ve bitki su alımının güçleşmesi ile açıklanabilir.

2005–2006 yılı verim değerleri kendi içerisinde tuzluluk ve S konuları bazında farklılık göstermiştir. 2005 yılı verim değerlerinin düşük olmasının nedeni fide dikim döneminin sera şartlarından dolayı gecik-

mesidir. Bu da bize domateste dikim döneminin gecikmesinin önemli verim azalmasına sebep olacağını göstermektedir.

Tablo 11. 2005-2006 yılları hasat edilen meyve ağırlıkları ve oranları (g /saksı)

Muameleler EC= μ mhos/cm	2005 Hasat Edilen Meyve Ağırlığı					2006 Hasat Edilen Meyve Ağırlığı					
	I	II	III	ORT	% oran	I	II	III	ORT	% oran	
T0 EC=500 SAR<10	S1 %75	526	588	765	626	100	1449	1335	2012	1599	100
	S2 %100	862	807	849	839	100	2154	2375	2089	2206	100
T1 EC=750 SAR<10	S1 %75	622	584	493	566	90	1341	1826	1545	1571	98
	S2 %100	762	769	934	822	98	2216	2261	1510	1996	90
T2 EC=1000 SAR<10	S1 %75	632	501	344	492	79	1696	1744	1258	1566	98
	S2 %100	594	878	634	702	84	1452	1673	1762	1629	74
T3 EC=1500 SAR<10	S1 %75	552	429	460	480	77	1367	1276	1249	1297	81
	S2 %100	542	736	520	599	71	1404	1446	1997	1616	73
T4 EC=2000 SAR<10	S1 %75	480	460	494	478	76	1337	1186	1300	1274	80
	S2 %100	557	513	537	536	64	1294	1479	1392	1388	63
T5 EC=250 0 SAR<10	S1 %75	402	409	396	402	64	1151	1220	1114	1162	73
	S2 %100	501	518	477	499	59	1370	1518	1093	1327	60

2005–2006 yılındaki verim değerlerinin varyans analiz sonuçları Tablo 12 ve 13 de verilmiştir. Varyans analizine bakıldığında 2005 ve 2006 yılı için tuzlu konular ve S uygulamalarındaki değişimler önemli çıkmıştır ($P<0.01$). TxS değerleri önemsiz çıkmıştır ($P>0.05$). Yani tuzluluk arttıkça verimdeki azalmalar önemli, S1 ler arasındaki değişim ile S2 ler arasındaki değişim de önemli bulunmuştur. Varyans analizinde önemli çıkan konuların Duncan testi sonuçları tablo 14 de verilmiştir.

Meyve çapları

Araştırmada üretilen domates bitkisinin meyve çapları dijital kumpasla ölçülmüş her bir saksı için ortalama değerler ve bunlardan hesaplanan tekerrür ortalamaları Tablo 15 de yıllar bazında verilmiştir.

Tablodan görüleceği gibi 2005 yılı için çaplar 55 mm (T0S2) ile 35 mm (T5S1) arasında değişmektedir. Sulama suları tuz konsantrasyonu arttıkça meyve çapları küçülmektedir. S1 konuları kendi aralarında değerlendirildiğinde çap 53 mm (T0S1) ile 35 mm (T5S1) arasında azalarak değişmektedir. Aynı şekilde S2 konuları da 55 mm (T0S2) ile 36 mm (T5S2) arasında azalarak değişmiştir. Aynı tuzluluk seviyesinde S2 uygulamalarındaki çaplar S1 den daha yüksek çıkmıştır. Bu da, bitki sulama suyu ihtiyacında kısıtlamaya gidildiğinde (%100 den %75 e) meyvede çapın küçüldüğünü, sonuçta toplam ağırlığın da azaldığını göstermektedir.

2006 yılı meyve çap değerlerine bakıldığında, çaplar 67 mm (T0S2) ile 42 mm (T5S1) arasında değiş-

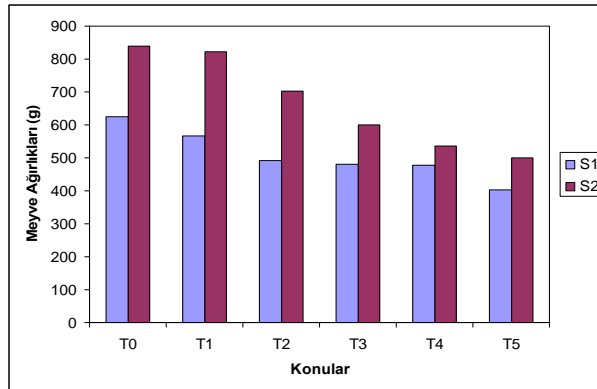
mektedir. Sulama suları tuz konsantrasyonu arttıkça meyve çapları küçülmektedir. S1 konuları kendi aralarında değerlendirildiğinde çap 62 mm (T0S1) ile 42 mm (T5S1) arasında azalarak değişmektedir. Aynı şekilde S2 konuları da 67 mm (T0S2) ile 46 mm (T5S2) arasında azalarak değişmiştir. Aynı tuzluluk seviyesinde S2 uygulamalarındaki çaplar S1 den daha yüksek çıkmıştır. Bu da, bitki sulama suyu ihtiyacında kısıtlamaya gidildiğinde (%100 den %75 e) çapın küçüldüğünü, sonuçta toplam ağırlığın da azaldığını göstermektedir.

Tablodaki meyve çapları genel değerlendirildiğinde tuzluluk seviyesi arttıkça çap küçülmekte, bu azalma 2005 yılı için % 34'e (T5S2), 2006 yılı için ise %26'ya (T4S1) kadar olmaktadır. Aynı tuzluluk seviyesi içerisinde bitki su ihtiyacı konusunda kısıta gidildiğinde (S2 den S1 e) meyve çapları küçülmektedir. En büyük meyve çapı her iki yıl da da kontrol konusunda (T0) elde edilmiştir. Yukarıda bahsedilen çap değişimleri Şekil 8 ve 9 da grafik olarak gösterilmiştir. Söz konusu değişimlerin istatistikî açıdan önemli olup olmadığını belirlemek için varyans analizine tabi tutulmuş, sonuçlar Tablo 16 ve 17 de verilmiştir.

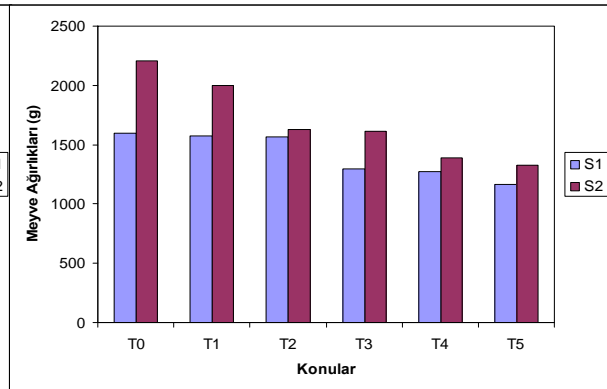
Tabloda görüleceği gibi 2005 yılı için tuzlu konular ve S uygulamalarındaki değişimler önemli çıkmıştır ($P<0.01$). TxS değerleri ise önemsiz çıkmıştır ($P>0.05$). Yani tuzluluk arttıkça (T) çap azalmaları önemli bulunmuş ($P<0.01$), aynı şekilde bitki sulama suyu uygulama seviyelerindeki (S) değişimi de önemli çıkmıştır ($P<0.01$).

2006 yılı için ise (T) konuları arasındaki değişim önemli bulunmuş ($P<0.01$), (S) konuları arasındaki değişim ise önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Varyans

analizinde önemli çıkan konuların Duncan testi sonuçları Tablo 18 da verilmiştir.



Şekil 5. 2005 yılı ortalama meyve ağırlıkları



Şekil 6. 2006 yılı ortalama meyve ağırlıkları

Tablo 12. 2005 yılı meyve ağırlığı varyans analiz tablosu

2005					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top.	Kareler ort.	F	P
T	5	360619	72124	9,21	0,000
S	1	226100	226100	28,87	0,000
T*S	5	45836	9167	1,17	0,352
Hata	24	187939	7831		
Genel	35	820494			

Tablo 13. 2006 yılı meyve ağırlığı varyans analiz tablosu

2006					
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top.	Kareler ort.	F	P
T	5	1984277	396855	7,16	0,000
S	1	716562	716562	12,92	0,001
T*S	5	326110	65222	1,18	0,350
Hata	24	1330587	55441		
Genel	35	4357537			

Tablo 14. 2005-2006 yılları meyve ağırlığı Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	Hasat edilen meyve ağırlığı (g)		Muameleler	Hasat edilen meyve ağırlığı (g)	
	2005	2006		2005	2006
T			T*S		
0	732.8±57.87 a	1902.3±169.42 a	T0S1	626.3±71.61	1598.7±209.29
1	694.0±64.69 ab	1783.2±157.20 ab	T0S2	839.3±16.60	2206.0±86.54
2	597.2±71.83 bc	1597.5±81.73 bc	T1S1	566.3±38.27	1570.7±140.58
3	539.8±43.85 cd	1456.5±112.35 cd	T1S2	821.7±56.21	1995.7±243.18
4	506.8±14.77 cd	1331.3±40.42 cd	T2S1	492.3±83.25	1566.0±154.61
5	450.5±22.25 d	1244.3±68.30 d	T2S2	702.0±88.76	1629.0±92.15
S			T3S1	480.3±36.93	1297.3±35.68
1	507.6±24.35 a	1411.4±59.59 a	T3S2	599.3±68.63	1615.7±191.05
2	666.1±36.74 b	1693.6±91.38 b	T4S1	478.0±9.87	1274.3±45.44
			T4S2	535.7±12.72	1388.3±53.46
			T5S1	402.3±3.76	1161.7±31.06
			T5S2	498.7±11.89	1327.0±124.53

SONUÇ VE ÖNERİLER

-Domatesin bitki su tüketimi 2005 yılı için 562,96 mm, 2006 yılı için 829,57 mm olarak belirlenmiştir. 2005 yılının düşük çıkmasının nedeni fide dikim döneminin gecikmesidir. Bu nedenle domatesin bitki su

tüketimi olarak 2006 yılının değeri olan 829,57 mm alınabilir.

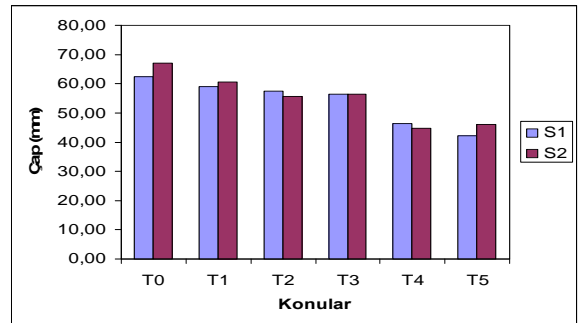
-2005 ve 2006 yılında deneme saksılarındaki topraklarda hızlı bir tuz birikimi görülmüştür. Topraklardaki tuzlulaşma yüksek derecede olmuştur. Bu nedenle drenaj yapılmadan ve yıkama suyu verilmeden yüksek konsantrasyondaki tuzlu suların kullanılması toprak-

larda hızlı bir tuzlulaşma ortaya çıkaracaktır. Özellikle tarla domates yetiştiriciliğinde aynı toprakların devamlı kullanılması bu süreci daha da hızlandıracaktır.

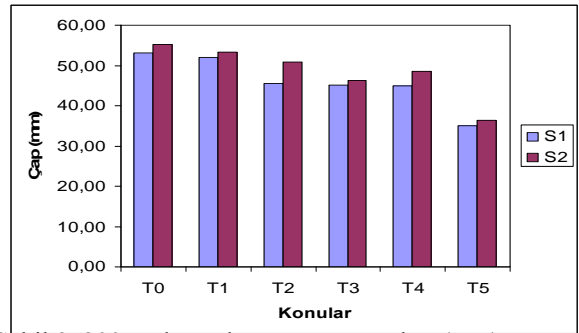
Tuzlu su belki ilk yıl verimi fazla etkilemeyebilir, ancak toprakları hızla tuzlulaştırmaktadır. Bu da ciddi bir sorundur,

Tablo 15. 2005-2006 yıllarında hasat edilen meyvelerin ortalama çapları

Muameleler EC= μ mhos/cm		2005 yılı meyve çapı (mm)					2006 yılı meyve çapı (mm)				
		I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran
T0 EC=500 SAR<10	S1 %75	52	55	53	53	100	59	62	67	62	100
	S2 %100	55	56	55	55	100	68	66	68	67	100
T1 EC=750 SAR<10	S1 %75	51	54	52	52	98	59	58	59	59	95
	S2 %100	53	52	55	53	97	55	65	62	61	91
T2 EC=1000 SAR<10	S1 %75	45	48	44	46	86	56	60	57	58	92
	S2 %100	52	50	50	51	92	57	51	59	56	83
T3 EC=1500 SAR<10	S1 %75	40	46	49	45	85	54	59	56	56	90
	S2 %100	43	47	49	46	84	59	56	54	56	84
T4 EC=2000 SAR<10	S1 %75	44	47	44	45	84	45	49	44	46	74
	S2 %100	51	48	46	49	88	49	42	42	45	67
T5 EC=2500 SAR<10	S1 %75	35	40	30	35	66	41	42	44	42	68
	S2 %100	35	38	36	36	66	43	47	48	46	69



Şekil 8. 2005 yılı ortalama meyve çapları (mm)



Şekil 9. 2006 yılı ortalama meyve çapları (mm)

Tablo 16. 2005 yılı meyve çapları varyans analiz tablosu

2005						
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top.	Kareler ort.	F	P	
T	5	1284,19	256,84	38,72	0,000	
S	1	54,34	54,34	8,19	0,009	
T*S	5	20,29	4,06	0,61	0,692	
Hata	24	159,19	6,63			
Genel	35	1518,01				

Tablo 17. 2006 yılı meyve çapları varyans analiz tablosu

2006						
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top.	Kareler ort.	F	P	
T	5	1981,53	396,31	42,67	0,000	
S	1	11,42	11,42	1,23	0,278	
T*S	5	56,46	11,29	1,22	0,332	
Hata	24	222,90	9,29			
Genel	35	2272,31				

-Sulama suyu tuz konsantrasyonunun artışı ile birlikte domateste her bir saksıdan alınan meyve sayıları, kontrol konusuna göre 2005 ve 2006 yılında % 30'a varan oranlarda azalmış, aynı şekilde su kısıtı da meyve sayısını istatistikî olarak önemli ölçüde azaltmıştır,

-Sulama suyu tuz konsantrasyonu arttıkça birim saksıda meyve ağırlıkları kontrol konularına göre azalış göstermiştir. Bu azalmalar % 40'a kadar ulaşmış ve istatistikî olarak önemli çıkmıştır,

-Sulama suyunda kısıtlamaya gidildiğinde aynı konu içerisinde her iki yılda da meyve veriminde azalmalar ortaya çıkmıştır,

-Meyve çapları sulama suyu tuzluluk artışı ve su kısıtı ile birlikte küçülmüştür.

Özetlenen araştırma sonuçlarının genel değerlendirilmesi ışığında aşağıdaki hususlar önerilebilir;

-Domatesin Konya koşullarında sera ortamında vejetasyon dönemindeki bitki su tüketimi 829,57 mm olarak ele alınabilir.

-İster sera ortamında ister tarla şartlarında yetiştiricilik yapılsın, mümkün oldukça birinci ve ikinci sınıf sulama sularının kullanılmasına dikkat edilmeli ancak

zorunlu koşullarda üçüncü sınıf sulama suları da drenaj önlemleri alınmak koşulu ile kullanılmalıdır.

Tablo 18. 2005-2006 yılları meyve çapları Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	Meyvede çap	Meyvede çap	Muameleler	Meyvede çap	Meyvede çap
T	2005	2006	T*S	2005	2006
0	54.2±0.66 a	64.7±1.51 a	T0S1	53.2±1.08	62.3±2.35
1	52.6±0.68 a	59.9±1.39 b	T0S2	55.2±0.26	67.0±0.65
2	48.2±1.34 b	56.7±1.25 b	T1S1	51.9±0.92	59.0±0.38
3	45.7±1.39 b	56.4±0.91 b	T1S2	53.3±0.97	60.7±2.97
4	46.8±1.16 b	45.5±1.35 c	T2S1	45.6±1.36	57.6±1.25
5	35.7±1.34 c	44.1±1.13 c	T2S2	50.8±0.62	55.8±2.32
S			T3S1	45.1±2.56	56.4±1.43
1	46.0±1.56 a	54.0±1.82	T3S2	46.3±1.67	56.5±1.45
2	48.4±1.54 b	55.5±2.02	T4S1	44.9±1.20	46.3±1.62
			T4S2	48.6±1.37	44.7±2.40
			T5S1	35.1±2.74	42.2±0.79
			T5S2	36.3±1.05	46.0±1.46

-Tuz konsantrasyonu yüksek sulama sularının sulamada kullanılması sonucu topraklarda hızlı bir tuzlaşma süreci görülmüştür. Bu süreç tarla koşullarında ve aynı toprağın devamlı kullanılması ile daha da hızlanacaktır. Bu nedenle tarla, ya da sera için drenaj sağlanmalı, yıkama suyu verilmeli, kış yağışlarının yetersiz olduğu alanlarda ve seralarda hasattan sonra kontrollü tuz yıkaması yapılmalıdır.

-Tuz konsantrasyonu yüksek sulama suları bitki meyve sayısını ve meyve ağırlığını olumsuz etkilemekte dolayısıyla verim düşmektedir. Bu durum özellikle EC'nin 1500 µmhos/cm in üzerinde olduğu sulara daha belirgindir. Tuzlu sular özellikle çiçeklenmeden sonra meyve olum döneminde daha fazla etkili olmuştur. Bu nedenle tuzlu suların imkânlar ölçüsünde uygun kalitedeki sularla seyreltilerek verilmesi düşünülebilir.

-Sulama suyu tuz konsantrasyonu arttıkça meyve çapı küçülmektedir. Küçük çaplı domatesler pazar şartlarını olumsuz etkilemektedir. Su kısıtlamasının uygulanması ile birlikte bitkide fizyolojik değişimler görülmektedir. Tuzlu suyun kullanılması durumunda kesinlikle bitki su ihtiyacı tam karşılanmalı ve su kısıtlanmasına gidilmemelidir.

-Hem bölge çiftçilerinin hem de konuyla ilgili çalışanların sulama suyu kalitesinin verime olan etkileri hususunda bilgilendirilmeleri sağlanmalı, gerekli yayım hizmetleri kurum ve kuruluşlarca yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

Adams, P., 1991. Effects of Increasing the Salinity of Nutrient Solution With Major Nutrients or Sodium Chloride on the Yield Quality and composition of tomatoes grown in rockwool. J. Horti. Sci. 66:201-207.

Anonymous, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S. Dept. Of Agric. No.60, USA.

Anonymous. 2003. Tarımsal Ürünlerde Teknik Dönüşüm Katsayıları ve Ürün Denge Tabloları D.İ.E

Cuartero, J. And Munoz, R.F., 1999. Tomato and Salinity. Elsevier Scientia Horticulturae, 78,83-125

Ehret, D.L., and Ho. L.C., 1986a. The Effect of Salinity on Dry Matter Partitioning and Fruit Growth in Tomatoes Grown in Nutrient Film Culture. Hort. Sci. 61:361-367.

Ho, L.C., and Adams, P., 1995. nutrient Uptake and Distribution in Relation to Crop Quality. Acta Horticulture, 396:33-44.

Hoffman, G.J., Howell, T.A. and Solomon, K.H, 1992. Management of Farm Irrigation Systems. ASAE Monograph Number 9 Published by ASAE.

Plaut, Z., 2000. Improvement of Tomato Fruit Quality With Brakish Water, Under Optimal Irrigation Management. Proc. 3rd on Irrigation Hort. Crops. Eds.Ferreria&Jones, Acta Hort. 537,ISHS 2000

Satti, S.M.E. and Lopez, M, 1994. Effect of Increasing Potassium Levels for Alleviating Sodium Chloride Stress on The Growth and Yield of Tomato. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 25 (15&16) : 2807-2823.

Shalhevet, J. And Yaron, B., 1973. Effect of Soil and Water Salinity on Tomato Quality. Plant and Soil, 39: 285-292.

Soria, T. And Cuartero, G., 1997. Tomato Fruit Yield and Water Consumption with Salty Water Irrigation. Acta Holticulturae 458:215-219

- Tanji, K.K., 1990. Agricultural Salinity Assessment and Management. Published by American Society of Civil Engineers, 619 pp, Newyork
- Ünlükara, A., 2004 Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan Değişik Tuzluluktaki Sulama Sularının Domateste Meyve Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.
- Van Jeperen, W., 1996. Effects of Different Day and Night Salinity Levels on Vegetative Growth, Yield and Quality of Tomato. J. Horti.Sci.71,99