



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (45): (2008) 29-39



## TUZLU SULAMA SUYU UYGULAMALARININ DOMATES MEYVESİNDE BAZI KİMYASAL KALİTE UNSURLARINA ETKİSİ<sup>1</sup>

İlknur KUTLAR YAYLALI<sup>2,3</sup>

Nizamettin ÇİFTÇİ<sup>2</sup>

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

(Geliş Tarihi: 03.01.2008, Kabul Tarihi: 15.02.2008)

### ÖZET

Bu çalışma tuzlu sulama suyu uygulamalarının domates bitkisinde meyvede suda çözülebilir toplam kuru madde, EC, meyve eti sertliği ve meyvede renk gibi bazı kalite unsurlarına etkilerini belirlemek 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 deneme deseninde faktöriyel düzende 2005 ve 2006 yıllarında iki ayrı dönem olarak yürütülmüştür.

Araştırma sonucunda her iki yılda da sulama suyunda tuzluluk artışı ile birlikte meyvede EC değeri artmış, meyve kabuğunda kırmızılık azalmış, sarılık, parlaklık ve suda çözünebilir toplam kuru madde artmıştır. Meyve eti sertliğinde 2005 yılında azalış gözlenirken 2006 yılında artış olmuştur. Tuz oranı yüksek sulama suyu kullanımında ve bitki sulama suyu ihtiyacında kısıtlamaya gidildiğinde domates bitkisinin bazı kimyasal kalite unsurlarını olumsuz etkilemiştir.

**Anahtar Kelimeler** Domates, sulama suyu tuzluluğu, meyve rengi, meyve eti sertliği

### THE EFFECT OF SALT IRRIGATION WATER APPLICATIONS ON CHEMICAL QUALITY PARAMETERS OF TOMATO PLANT

#### ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of salt irrigation water applications on chemical quality parameters of tomato plant such as total soluble dry matter dissolved in water, EC, fruit penetration resistance and fruit color. For this purpose, a research was conducted on 8354 F1 tomato variety using irrigation water with six different salt concentrations (EC = 500 dS/cm control, 750, 1000, 1500, 2000 and 2500 dS/cm), applying 75 % and 100 % of water need of plan, in randomized plots factorial experimental design with three replications under greenhouse conditions in Konya, in 2005 and 2006.

At the end of the research, there was an increase in the yellowness and brightness of the fruit peel, while a decrease in the redness and EC. Besides, water soluble dry matter increased in 2005, fruit penetration resistance decreased, but it increased in 2006 by the increase of salinity of the irrigation water in both years. Some chemical quality parameters of tomato plant were negatively affected with the use of high salinity water and limitations amount of irrigation water.

**Key Words:** Tomato, irrigation water salinity, fruit color, fruit penetration resistance

### GİRİŞ

Hızla artan dünya nüfusuna paralel olarak, gıda üretim ve tüketimi arasındaki denge tarımsal üretimin artırılması ile sağlanabilir. Bitkisel üretimdeki sorunlardan başlıcaları sulu tarım alanlarının azlığı, sulama sularının yetersizliği ve su kalitesinin her toprak koşulunda ve bitki çeşidinde kullanımının kısıtlı olmasıdır. Dünyada ekilen alanların yalnızca 1/6 sı sulanırken, bu alanlardan dünya besin ihtiyacının yaklaşık 1/3 ü karşılanabilmektedir. Son 25 yılda elde edilen tarımsal üretimdeki artışın en az % 50 si sulanan alanlardan, başka bir deyişle sulamadan elde edilmiştir. Bu da gösteriyor ki, sulama dünyanın artan nüfusunun besin ihtiyacını karşılamada ki önemini gelecekte de sürdürmeye devam edecektir (Özkaldı ve ark. 2003).

<sup>1</sup> İlknur Kutlar Yaylalının doktora tez çalışmasının bir kısmının özetidir. Bu makale S.Ü. BAP Koordinatörlüğü tarafından 05101024 nolu projeye, TÜBİTAK tarafından 1060260 nolu ek destek projesiyle desteklenmiştir.

<sup>3</sup> Sorumlu Yazar: [ilknur\\_kutlar@hotmail.com](mailto:ilknur_kutlar@hotmail.com)

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 çalışmalara 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 sürdürülebilmek ve kaliteyi artırmak 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 araştırmaktır. 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).

Mitchell ve ark. (1991), kısıtlı sulama koşullarının ve tuzlu su uygulamalarının domates meyve verimi ve kalitesine etkilerini incelemek üzere bir araştırma

yapmışlardır. Kontrolde kullanılan sulama suyu elektiriksel iletkenliği 0.34 dS/m, tuzlu suyla sulanan konuda ise 8.1 dS/m olarak belirlenmiştir. Tuzlu su uygulamalarında taze meyve veriminde azalma görülmemiş fakat meyvelerin su içerikleri düşmüş ve bunun bir sonucu olarak inorganik iyon konsantrasyonları artmıştır. Kısıtlı ve tuzlu sularla sulanan konularda meyve ve asit konsantrasyonu kontrole göre iki kat olmuştur. Meyve kuru ağırlığı ve toplam verim her iki konuda da değişmezken, toplam verim kısıtlı sulamada azalmış ama tuzlu suyla sulamada kontrole göre aynı kalmıştır. Tuzlu sularla sulanan konuda meyvelerin kalسيوم içeriği kontrole göre aynı kalmasına karşın potasyum ve klor içeriklerinin yüksek bulunduğunu belirtmişlerdir.

Rhodes ve ark (1992), tuzluluğun ürün kalitesi üzerine etkilerinin arazi koşullarında rahatça gözlenmesine karşılık, bu konudaki çalışmaların yetersiz olduğunu belirtmekte ve genel olarak tuzluluğun, ürünün boyutlarında küçülmeye, meyve sayısında azalmaya, renk, görünüş ve kimyasal içeriklerinde değişmelere neden olduğunu söylemektedirler. Araştırmacılar kök bölgesindeki aşırı tuzluluğun metabolik sentezi ve hücre büyümelerini kapsayan büyüme oranlarına zararlı etki ettiğini belirtmektedirler. Ayrıca bu aşırı tuzluluk, transpirasyondaki azalmalar nedeniyle bitki gelişmesinde de olumsuz etkiler yaratmaktadır. Aşırı tuzluluk, stres altındaki bitkinin yaşaması için gerekli biyokimyasal ayarlamayı yapması ve kök bölgesindeki topraktan suyu alması için harcaması gereken enerjiyi artırarak bitki gelişmesini azaltmaktadır. Bitki, yaşaması için gerekli olan bu enerjide oluşan açığı büyüme ve verim için kullanacağı enerjiden sağlamakta ve böylece verimde ve kalitede azalmalar ortaya çıkmaktadır.

Satti ve Lopez (1994)' in yaptıkları bir çalışmada ise, yine domates bitkisinde  $KNO_3$  gübrelmesi ile NaCl'den kaynaklanan tuzluluk stresi altında toplam çözülebilir kuru madde miktarı incelenmiş ve tuzluluk ile bu değer artarken K' un bu değer üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını vurgulamışlardır.

Bozkurt (1995), dört sulama suyu tuzluluğu, iki sodyumluluk ve iki toprak nem düzeyi konularının marul verimi üzerine olan etkilerini serada, tesadüf parsellerinde faktöriyel düzende 3 tekrarlamalı olarak incelemiştir. Sonuçta sulama suyu tuzluluğu ve sodyumluluğunun artışı ile marul verimlerinin önemli azalmalar gösterdiği, bitki kuru madde miktarlarının azaldığı, toplam kül miktarlarının ve mineral madde içeriklerinin de arttığını bulmuştur.

Cucci ve ark. (2000), Güney İtalya'da dört farklı sulama suyu tuzluluğu (0.5, 4.0, 8.0 ve 12 dS/m) , iki SAR değeri (2 ve 10) ve iki yıkama oranı kullanarak iki farklı toprakta (killi tın ve kumlu tın) domates yetiştirmişlerdir. Daha yüksek su tuzluluğunun meyve verimini ve meyve büyüklüğünü düşürdüğünü, kuru madde ve şeker içeriği üzerine olumlu etkilerde bulunduğunu, farklı SAR değerlerinin verim üzerine her

hangi bir etkiye neden olmadığını ancak meyve kuru madde miktarını önemli derecede etkilediğini belirtmişlerdir.

Zeng ve ark. (2001), çeltik bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde tuzluluğun verim ve bitki gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla sera şartlarında kum tanklarında suyla birlikte gübre uygulaması yapmışlardır. Bitkilere, çimlenmede, birinci yaprak oluşumunda, üç yaprak oluşumunda, boğum uzama başlangıcında, salkım oluşum öncesinde 1.8 , 3.2 , 4.6 dS/m olarak tuzlu su uygulamışlardır. Tuzluluk stresi, her bir muamelede 20 gün sonra ortaya çıkmıştır. Bu çalışma ile, sulama suyu uygulama safhaları iyi bir şekilde belirlendiği zaman yetiştirme safhalarındaki tuzluluğa duyarlılık daha açık bir biçimde görülebilmektedir.

Kesmez (2003), farklı potasyum dozlarıyla birlikte 0.25, 2.5, 5.0, 10 dS/m konsantrasyon düzeyindeki tuzlu sularla domates gelişimi üzerine yaptığı çalışmada, artan tuzlulukla birlikte meyve veriminin azaldığını, sürgün kuru ağırlığının azalma eğilimi izlediğini, meyve boyu ve çapının küçüldüğünü, meyve suyu pH değerlerinin düştüğünü, meyvede çözülebilir kuru madde miktarının ise arttığını bildirmiştir.

#### MATERYAL VE METOD

Araştırma 2005-2006 yıllarında Selçuk Üniversitesinde Ziraat Fakültesine ait cam serada yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan topraklar Konya Çumra Bölgesinde bir çiftçinin tarlasından 0-40 cm yüzey toprağı kazınarak alınmıştır. Deneme alanına getirilen toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. 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.

Araştırmada, her iki yılda da bölgede yaygın olarak yetiştirilen 8354 F1 domates çeşidi kullanılmıştır. Fideler, Nisan ayında, serada önceden hazırlanmış deneme saksılarına dikilmiş ve ilk suları verilmiştir. Fidelerin tuzdan çabuk etkilenmemesi için ilk tuzlu su uygulaması, dikimden 15-25 gün sonra verilmiştir. Araştırmada kullanılan suların analiz sonuçları Tablo 2 de verilmiştir.

Deneme, 6 tuzluluk seviyesi, bir SAR (sodyum adsorbsiyon oranı) seviyesi (SAR 0-11) ve 2 sulama suyu uygulama seviyesi yani kullanılabilir faydalı su kapasitesinin (KFSK) %75 i S1 ve %100 ü S2 olmak üzere  $6*1*2=12$  farklı uygulamadan oluşmuştur. Deneme, tesadüf parselleri deneme deseninde, faktöriyel düzende, 3 tekerrürlü olarak  $6*1*2*3 = 36$  saksıdan meydana gelmiştir. Deneme deseni Tablo 3 de verilmiştir.

Araştırmada, bitki yetiştirme dönemi süresince sera içi iklim verileri sıcaklık ve nem olarak elektronik data loger (veri kaydedici-hobopro  $\pm 0.01$  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 ayında görülmüştür. Sera içi buharlaşma değerleri A tipi buharlaşma kabında günlük olarak ölçülmüş ve sulama aralıklarına göre hesaplanarak günlük ve aylık değerlere dönüştürülmüştür. Toplam sera içi buharlaşma miktarı, 2005 yılında 152.67 mm, 2006 yılında ise 195.36 mm olmuştur.

Denemede kullanılan toprak killi-tın bünyeye sahip olduğundan faydalı suyun (FSK) % 50 si tüketildiğinde sulama yapılması planlanmıştır. Her sulamada Tablo1 Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

2005-2006	Saturasyon ekstraktında		Saturasyon (%)	Tarla Kapasitesi (Ağırlık %)	Solma Noktası (Ağırlık %)	FSK (mm)	KFSK (mm)
	pH	EC (µmhos/cm)					
ÇumraToprağı 2005	7.41	760	69.9	33.85	22.37	40.29	20.15
Saksı Toprağı 2005	7.40	684	73.6	31.00	22.00	31.59	15.79
Çumra Toprağı 2006	7.86	810	71.2	32.27	21.17	38.96	19.48
Saksı Toprağı 2006	7.62	588	71.2	30.00	21.00	31.59	15.79
2005-2006			Toprak Bünyesi		Organik Madde %	Kireç %	
		Kum %	Kil %	Silt %			Bünye
ÇumraToprağı 2005		29.90	30.70	39.40	Killi tın	0.63	12.3
Saksı Toprağı 2005		28.60	31.10	40.30	Killi tın	5.69	10.49
Çumra Toprağı 2006		30.15	30.53	39.32	Killi tın	0.81	10.75
Saksı Toprağı 2006		28.57	31.14	40.29	Killi tın	4.42	9.48

\*Toprak derinliği 27 cm, toprak hacim ağırlığı 1.3 g/cm<sup>3</sup>, KFSK= %50 FSK

Tablo 2. Araştırmada kullanılan suların analiz sonuçları

Sulama Suyu 2006	pH	EC (µmhos/cm) 25°C	RSC	SAR	SUDA ÇÖZÜNEBİLİR Anyonlar (me/l)				
					CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	Cl <sup>=</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	Top.
0	7.79	500	-	0.41	-	2.40	2.10	1.01	<b>5.51</b>
1	7.95	750	-	2.44	-	3.00	3.70	1.00	<b>7.70</b>
2	7.49	1000	-	4.00	-	3.10	6.40	1.02	<b>10.52</b>
3	7.97	1500	-	6.86	-	4.30	9.80	1.03	<b>15.13</b>
4	7.97	2000	-	8.42	-	4.40	14.90	1.09	<b>20.39</b>
5	7.67	2500	-	10.11	-	6.40	18.50	1.02	<b>25.92</b>
Sulama Suyu 2006	SUDA ÇÖZÜNEBİLİR Katyonlar (me/l)				% Na	Sulama Suyu Sınıfı	Bor ppm		
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>				Top.	
0	0.66	0.08	3.72	1.50	<b>5.96</b>	11.07	T2S1	-	
1	3.09	0.26	3.30	1.81	<b>8.46</b>	36.52	T2S1	-	
2	5.97	0.09	3.29	1.15	<b>10.50</b>	56.86	T3S1	-	
3	11.11	0.14	3.85	1.39	<b>16.49</b>	67.37	T3S2	-	
4	14.17	0.27	4.40	1.26	<b>20.10</b>	70.50	T3S2	-	
5	18.68	0.55	4.97	1.86	<b>26.06</b>	71.68	T4S3	-	

Tablo 3. Deneme deseni

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

Meyve rengi, Minolta CR 400 (Minolta Camera, Co., Ltd., Osaka, Japan) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Renk skalası : L değeri [ (0) siyah-(100) beyaz ], a değeri [ (+) kırmızı- (-) yeşil ] ve b değeri [(+) sarı-(-) mavi] olarak kullanılmıştır. Değerler üç ölçü-

verilecek sulama suyu miktarı, deneme deseninde belirtildiği gibi KFSK'nın % 75'i (S1) ve % 100'ü (S2) olacak şekilde düzenlenmiştir. Sulama zamanının tespitinde toprakların nem değerleri gravimetrik yöntemle belirlenmiş, buna göre sulama suyu uygulamaları yapılmıştır. İlk sulamada, topraklar tarla kapasitesine (TK) gelecek şekilde su verilmiş daha sonraki sulamalar nem azalması ile gravimetrik olarak takip edilmiş S1 ve S2 uygulamaları yapılmıştır. Domates bitkisinin aylık bitki su tüketimleri 2005 yılında S1 konusu için 396,91mm, S2 konusu için 562.96 mm olurken 2006 yılında S1 konusu için 601.40 mm, S2 konusu için ise 829.57 mm olmuştur. Çalışma sonunda topraktaki tuz birikimi 2005 yılı için en yüksek T5S1 konusunda ortalama 18.82 mmhos/cm, 2006 yılı için en yüksek T5S1 konusunda ortalama 17.84 mmhos/cm olmuştur.

mün ortalamasıdır (Francis, 1998). Meyve eti sertliği, Nippon marka penetrometre yardımıyla her hasattan sonra 3 tekerrürlü olarak ölçülmüştür. Suda çözünebilir toplam kuru madde ise domatesler hasat edildikten sonra blenderdan geçirilerek meyve suları elde edilmiş

ve tülbent yardımıyla süzülen domates sularında meyvede suda çözünebilir toplam kuru madde Atoga marka (% 0-20 Brix) refraktometre ile yüzde olarak ölçülmüştür (Cemeroğlu,1992). Meyvede elektriksel iletkenlik değeri dijital göstergeli iletkenlik ölçme aletiyle her bir saksıda her meyve için ölçülmüştür (Richards, 1954).

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### Meyvede tuzluluk (EC)

Araştırmada 2005 ve 2006 yılı için iki ayrı değerlendirme yapılmıştır. 2005–2006 yılı deneme süresince hasat sonrası alınan domateslerde EC tayini yapılmış her bir saksı için ortalama değerler ve bunlardan hesaplanan tekerrür ortalamaları değerleri Tablo 4 de verilmiştir.

2005 yılı için T0S1 kontrol parselinde ortalama EC değeri 8.71 mmhos/cm iken, T0S2 konusunda bu değer 8.93 mmhos/cm'ye çıkmıştır. Domateste EC değerleri tuz seviyelerinde farklılık göstermekle birlikte 8.71 mmhos/cm ile 12.06 mmhos/cm arasında değişirken her muamele kendi içerisinde % 75 den %100 su uygulamasına geçildiğinde EC değerlerinde artış gözlenmiştir. Yani tuzluluk seviyesinin ve sulama suyu miktarının artışı domateste EC değerini artırmıştır. Kontrol konusuna göre EC değerleri % 36 (T5S2)

Tablo 4. 2005-2006 yılları meyvede EC değerleri (mmhos/cm)

Muameleler (µmhos/cm)	2005 Meyvede EC (mmhos/cm)							2006 Meyvede EC (mmhos/cm)				
		I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran	
T0	S1 %75	8.58	9.08	8.46	8.71	100	8.06	7.65	7.47	7.73	100	
EC=500	S2 %100	8.86	9.08	8.86	8.93	100	8.72	7.79	7.67	8.06	100	
SAR<10												
T1	S1 %75	9.36	9.42	9.65	9.48	109	8.27	7.97	8.76	8.33	108	
EC=750	S2 %100	9.82	9.59	9.41	9.61	108	8.32	8.12	7.94	8.13	101	
SAR<10												
T2	S1 %75	9.90	9.39	9.29	9.53	109	8.32	8.30	8.59	8.40	109	
EC=1000	S2 %100	10.03	9.56	10.17	9.92	111	9.05	9.50	9.52	9.36	116	
SAR<10												
T3	S1 %75	10.79	10.53	11.06	10.79	124	10.51	9.60	9.72	9.94	129	
EC=1500	S2 %100	10.99	10.49	10.60	10.69	120	9.65	9.65	10.08	9.79	122	
SAR<10												
T4	S1 %75	11.42	9.98	10.99	10.80	124	11.23	10.66	10.30	10.73	139	
EC=2000	S2 %100	11.77	10.81	10.46	11.01	123	10.36	11.18	11.37	10.97	136	
SAR<10												
T5	S1 %75	11.79	10.22	11.04	11.02	127	11.44	10.54	11.15	11.04	143	
EC=2500	S2 %100	12.73	11.83	11.93	12.16	136	11.97	10.48	11.97	11.47	142	
SAR<10												

Tablo 5. 2005-2006 yılı meyvede EC değerleri varyans analiz tablosu

2005-2006									
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top 2005	Kareler top 2006	Kareler ort 2005	Kareler ort 2006	F 2005	F 2006	P 2005	P 2006
T	5	31,7209	57,7711	6,3442	11,5542	31,66	55,93	0,000	0,000
S	1	1,0134	0,6400	1,0134	0,6400	5,06	3,10	0,034	0,091
T*S	5	1,3788	1,3515	0,2758	0,2703	1,38	1,31	0,268	0,294
Hata	24	4,8095	4,9578	0,2004	0,2066				
Genel	35	38,9226	64,7204						

Domateste EC değerleriyle ilgili varyans analizleri 2005 ve 2006 yılları için Tablo 5' de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi hem 2005 hem de 2006 yılı için tuzluluk seviyelerinin artmasıyla domateste EC değerlerinin artması önemli bulunmuştur ( $P < \%1$ ). 2005 yılında su uygulama konuları (S) ile domateste EC değişimi arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $P < \%5$ ). Ancak 2006 yılında su uygulama konuları (S) ile domateste EC değişimi arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ( $P > \%5$ ). Yani su uygulaması %75 den

artış göstermiştir. 2006 yılı için ise domateste EC değeri; kontrol parselinde S1 için 7.73

mmhos/cm iken S2 için 8.06 mmhos/cm'ye, T5 konusunda S1 için 11.04 mmhos/cm iken S2 de ise 11.47 mmhos/cm ye yükselmiştir. Bu aşamada, tuzluluk seviyelerinin ve sulama suyu miktarının artışı domateste EC değerlerini artırmıştır. Artışlar kontrol konusuna göre % 43 (T5S1) olmuştur (Tablo 4).

2005 ve 2006 yılı domateste EC değerlerine bakıldığında T ve S konularının artış göstermesiyle domateste EC değerleri de belirgin bir şekilde artış göstermiştir. Bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S2 uygulamalarında domateste EC değeri S1'e göre fazla bulunmuştur. Tuzluluğun artmasıyla 2005 yılında T0S1 konusu ile T5S1 konusu arasında %27 oranında artış olurken, T0S2 ile T5S2 konuları arasında %36 oranında artış olmuştur. 2006 yılında ise T0S1 konusu ile T5S1 konusu arasında %43 oranında artış olurken, T0S2 ile T5S2 konuları arasında % 42 oranında artış olmuştur.

Alınan sonuçlar sera ortamında bitki su ihtiyacının karşılanmasında herhangi bir kısıta gidilmesinin domateste EC değerini azalttığını ancak tuzluluğun artışıyla bu değer de arttığını göstermektedir.

%100 e çıktığında domatesteki EC değişimi 2005 için istatistikî olarak önemli, 2006 için ise önemsiz çıkmıştır. Varyans analizinde önemli olan konular arasında Duncan testi yapılmış sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

### Meyvede suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇTKM)

Meyvede suda çözünebilir kuru madde (SÇTKM) üreticiye ürünü için ödenecek fiyatın belirlenmesinde en önemli kalite kriterlerinden birisidir (Cuartero ve

Fernandez-Munoz. 1999). Bunun için hasat dönemlerinde toplanan domatesler blenderdan geçirilerek meyve suları elde edilmiş ve tülbent yardımıyla süzülen domates sularında meyvede suda eriyebilir toplam kuru madde miktarları yüzde olarak ölçülmüştür. Meyvede suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı yıllar bazında Tablo 7 de verilmiştir.

2005 yılı için kontrol saksısında (T0S1) %75 uygulamada ortalama SÇTKM değeri %6 iken, (T0S2) %100 uygulamada bu değer yine %6 olmuştur. Doma-

Tablo 6.2005-2006 yılları meyvede EC değerleri Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	Meyvede EC	Meyvede EC	Muameleler	Meyvede EC	Meyvede EC
T	2005	2006	T*S	2005	2006
0	8.8±0.10 d	7.9±0.18d	T0S1	8.7±0.19	7.7±0.17
1	9.5±0.07 c	8.2±0.12d	T0S2	8.9±0.07	8.1±0.33
2	9.7±0.15 c	8.9±0.23c	T1S1	9.5±0.09	8.3±0.23
3	10.7±0.09 b	9.9±0.15b	T1S2	9.6±0.12	8.1±0.11
4	10.9±0.26 b	10.9±0.19a	T2S1	9.5±0.19	8.4±0.09
5	11.6±0.35 a	11.3±0.27a	T2S2	9.9±0.18	9.4±0.15
S			T3S1	10.8±0.15	9.9±0.29
1	10.1±0.23 a	9.4±0.32	T3S2	10.7±0.15	9.8±0.14
2	10.4±0.27 b	9.6±0.33	T4S1	10.8±0.43	10.7±0.27
			T4S2	11.0±0.39	11.0±0.31
			T5S1	11.0±0.45	11.0±0.27
			T5S2	12.2±0.28	11.5±0.50

2005 ve 2006 yılı domateste SÇTKM değerlerine birlikte bakıldığında T konularının artış göstermesiyle domateste SÇTKM değerleri de belirgin bir şekilde artış göstermiştir. Bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S2 uygulamalarında domateste SÇTKM değeri S1 e göre 2005 yılında değişmezken 2006 yılında özellikle tuzluluğun arttığı konularda artış gözlenmiştir. 2005 yılı için bu artış T5konusunda % 3.0 olurken, 2006 yılında T5 konusunda %3.4 olmuştur. Aynı şekilde tuzluluğun artmasıyla 2005 yılında T0S1 konusu ile T5S1 konusu arasında %89 oranında artış olurken T0S2 ile T5S2 konuları arasında %94 oranında artış olmuştur. 2006 yılında ise T0S1 konusu ile T5S1 konusu arasında % 61 oranında artış olurken, T0S2 ile T5S2 konuları arasında % 67 oranında artış olmuştur.

Alınan sonuçlar sera ortamında bitki su ihtiyacının karşılanmasında herhangi bir kısıta gidilmesinin domateste SÇTKM değerini kısmen değiştirdiğini ancak tuzluluğun artışıyla bu değer de arttığını göstermektedir.

Domateste SÇTKM değerleriyle ilgili varyans analizleri 2005 ve 2006 yılları için Tablo 8’de verilmiştir Tablodan da görüleceği gibi hem 2005 hem de 2006 yılı için tuzluluk seviyelerinin artmasıyla ile domateste SÇTKM değerlerinin artması önemli bulunmuştur (P<%1). Aynı şekilde TxS uygulamasında da bu artış önemli bulunmuştur. Yani istatistikî olarak hem tuzluluk seviyesinin artması (T) hem de su uygulaması (S) domatesteki SÇTKM artışını önemli kılmıştır. Varyans analizinde önemli olan konular arasında Duncan testi yapılmış sonuçlar Tablo 9’ da verilmiştir.

Olgun meyvelerde refraktometrik indeksle ölçülen toplam çözülebilir katılar tuzlulukla arttıklarından dolayı meyve kalitesini (°Brix) iyileştirmek amacıyla orta derecede tuzlu sulama sularının (3-6 dS/m) kullanımını Mizrahi et all. (1998) tarafından önerilmiştir.

testte SÇTKM değerleri tuz seviyelerinde farklılık göstermekle birlikte %6 ile %11.67 arasında değişirken, her muamele kendi içerisinde % 75 den %100 su uygulamasına geçildiğinde SÇTKM değerlerinde farklılık gözlenmemiştir. Yani tuzluluk seviyesinin artışı domateste SÇTKM miktarını % 94 e varan oranda (T5S2) artırırken, aynı konu içerisinde sulama suyu miktarının artışı domateste SÇTKM değerini belirli bir eğiimde etkilememiştir.

Kesmez (2003) de 0.25, 2.5, 5.0 ve 10 dS/m elektriksel iletkenliğine sahip suların uygulanmasıyla SÇTKM nin sırasıyla %5.43, %5.71, %7.51 ve % 10.36 olduğunu belirlemiş ve sulama suyu tuzluluğuna bağlı olarak arttığını belirtmiştir. Rhoades et all. (1992) düşük ve yüksek tuzluluk düzeylerini karşıladıkları çalışmada SÇTKM miktarının tuzluluğa bağlı bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu da araştırma sonucunun literatürlere uygun olduğunu göstermektedir.

#### Meyve eti sertliği

Gerek taze tüketimde gerekse gıda sanayinde işlenecek domates meyvelerinin sertlikleri, ele alınacak meyve özelliklerinin ve kalite kriterlerinin başında gelir. Meyve eti sertlikleri meyvenin dayanma süresiyle doğru orantılıdır. Bitki üzerinde veya hasattan sonra olgunlaşmakta olan meyvelerin pektin maddeler içeriğinde azalmalar olmakta ve meyveler yumuşamaktadır böylece pazar değeri düşmektedir.

2005–2006 yılları deneme süresince, her hasat dönemindeki domateslerin meyve eti sertliği Penetrometre yardımıyla 3 tekerrürlü olarak ölçülmüş her bir saksı için ortalama değerler ve bunlardan hesaplanan tekerrür ortalamaları Tablo 10 da verilmiştir.

2005 yılı için kontrol saksısında (T0S1) ortalama meyve eti sertliği 0.77 iken, T0S2 konusunda bu değer 0.75 olmuştur. T5 konusunda ise S1 için 0.63 olan meyve eti sertliği S2 konusunda 0.61 olmuştur.

T seviyesi arttıkça meyve eti sertliği kontrol konusuna göre %18 e varan azalma göstermiştir.

2006 yılı için meyve eti sertliği kontrol parseline S1 için 0.75 iken S2 için 0.76 bulunmuş, T5 konusunda S1 için 0.83 iken S2 de 0.85 bulunmuştur. Tuz seviyesinin artmasıyla ve S1- S2 uygulamalarında meyve eti sertliğinde 2005 yılında kısmi bir azalma

(T1 hariç), 2006 yılında ise kısmi bir artış gözlenmiştir; bu artış kontrol konusuna göre %13' e varmıştır.

Domateste meyve eti sertliği değerleriyle ilgili varyans analizleri 2005 ve 2006 yılları için Tablo 11' de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi hem 2005 hem de 2006 yılı için tuzluluk seviyelerinin artmasıyla

Tablo 7. 2005-2006 yılları meyvede ortalama SÇTKM miktarları

Muameleler (µmhos/cm)	2005 Meyvede SÇTKM (%)					2006 Meyvede SÇTKM (%)					
	I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran	
T0	S1 %75	6.00	6.00	6.00	6.00	100	6.00	6.00	6.00	6.00	100
EC=500	S2 %100	6.00	6.00	6.00	6.00	100	6.00	6.00	6.00	6.00	100
SAR<10											
T1	S1 %75	7.00	7.00	7.00	7.00	117	7.00	7.00	7.00	7.00	117
EC=750	S2 %100	7.00	7.00	6.00	6.67	111	6.00	6.00	6.00	6.00	100
SAR<10											
T2	S1 %75	8.00	7.00	8.00	7.67	128	6.00	7.00	6.00	6.33	106
EC=1000	S2 %100	8.00	7.00	7.00	7.33	122	8.00	7.00	8.00	7.67	128
SAR<10											
T3	S1 %75	8.00	9.00	8.00	8.33	139	8.00	7.00	7.00	7.33	122
EC=1500	S2 %100	10.00	9.00	10.00	9.67	161	8.00	8.00	7.00	7.67	128
SAR<10											
T4	S1 %75	11.00	11.00	11.00	11.00	183	8.00	7.00	8.00	7.67	128
EC=2000	S2 %100	11.00	10.00	11.00	10.67	178	8.00	9.00	9.00	8.67	144
SAR<10											
T5	S1 %75	12.00	11.00	11.00	11.33	189	9.00	10.00	10.00	9.67	161
EC=2500	S2 %100	12.00	11.00	12.00	11.67	194	9.00	11.00	10.00	10.00	167
SAR<10											

Tablo 8. 2005-2006 yılları meyvede SÇTKM değerleri varyans analizi

### 2005-2006

Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top 2005	Kareler top 2006	Kareler ort 2005	Kareler ort 2006	F 2005	F 2006	P 2005	P 2006
T	5	147,889	56,3333	29,578	11,2667	133,10	40,56	0,000	0,000
S	1	0,111	1,0000	0,111	1,0000	0,50	3,60	0,486	0,070
T*S	5	3,222	5,0000	0,644	1,0000	2,90	3,60	0,035	0,014
Hata	24	5,333	6,6667	0,222	0,2778				
Genel	35	156,556	69,0000						

Tablo 9. 2005-2006 yılları meyvede SÇTKM değerleri Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	Meyvede SÇTKM	Meyvede SÇTKM	Muameleler	Meyvede SÇTKM	Meyvede SÇTKM
T	2005	2006	T*S	2005	2006
0	6.0±0.00	6.0±0.00	T0S1	6.0±0.00 g	6.0±0.00e
1	6.8±0.17	6.5±0.22	T0S2	6.0±0.00 g	6.0±0.00e
2	7.5±0.22	7.0±0.37	T1S1	7.0±0.00 ef	7.0±0.00cd
3	9.0±0.36	7.5±0.22	T1S2	6.7±0.33 fg	6.0±0.00e
4	10.8±0.17	8.2±0.31	T2S1	7.7±0.33 de	6.3±0.33de
5	11.5±0.22	9.8±0.31	T2S2	7.3±0.33 ef	7.7±0.33c
S			T3S1	8.3±0.33 d	7.3±0.33c
1	8.6±0.49	7.3±0.30	T3S2	9.7±0.33 c	7.7±0.33c
2	8.7±0.52	7.7±0.36	T4S1	11.0±0.00 ab	7.7±0.33c
			T4S2	10.7±0.33 b	8.7±0.33b
			T5S1	11.3±0.33 ab	9.7±0.33a
			T5S2	11.7±0.33 a	10.0±0.58a

Tablo 10. 2005-2006 yılları meyve eti sertlik değerleri

Muameleler (µmhos/cm)	2005 Meyvede Sertlik (Ib)					2006 Meyvede Sertlik (Ib)					
	I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran	
T0	S1 %75	0.78	0.79	0.75	0.77	100	0.78	0.76	0.71	0.75	100
EC=500	S2 %100	0.73	0.74	0.78	0.75	100	0.78	0.76	0.73	0.76	100
SAR<10											
T1	S1 %75	0.70	0.68	0.76	0.71	92	0.74	0.79	0.72	0.75	100
EC=750	S2 %100	0.69	0.75	0.74	0.73	97	0.70	0.81	0.74	0.75	99
SAR<10											
T2	S1 %75	0.72	0.72	0.69	0.71	92	0.75	0.73	0.79	0.76	101
EC=1000	S2 %100	0.60	0.63	0.66	0.63	84	0.85	0.84	0.79	0.83	109
SAR<10											
T3	S1 %75	0.67	0.61	0.71	0.66	86	0.73	0.72	0.71	0.72	96
EC=1500	S2 %100	0.62	0.61	0.66	0.63	84	0.77	0.74	0.76	0.76	100
SAR<10											
T4	S1 %75	0.68	0.64	0.67	0.66	86	0.83	0.83	0.82	0.83	110
EC=2000	S2 %100	0.61	0.61	0.63	0.62	82	0.77	0.80	0.73	0.77	101
SAR<10											
T5	S1 %75	0.65	0.61	0.64	0.63	82	0.82	0.87	0.80	0.83	111
EC=2500	S2 %100	0.65	0.53	0.66	0.61	82	0.82	0.87	0.87	0.85	113
SAR<10											

domateste meyve eti sertliği değerlerinin değişimi önemli bulunmuştur (P<%1). Aynı şekilde 2006 yılı için TxS uygulamasında da bu değişim önemli bulunmuştur (P<%5). Varyans analizinde önemli olan konular arasında Duncan testi yapılmış sonuçlar Tablo 12' de verilmiştir.

Tablo 11. 2005 ve 2006 yılları meyve eti sertliği değerleri varyans analiz tablosu

2005-2006									
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top 2005	Kareler top 2006	Kareler ort 2005	Kareler ort 2006	F 2005	F 2006	P 2005	P 2006
T	5	0,085414	0,045314	0,017083	0,009063	14,07	9,04	0,000	0,000
S	1	0,009025	0,001469	0,009025	0,001469	7,43	1,47	0,012	0,238
T*S	5	0,007192	0,014181	0,001438	0,002836	1,18	2,83	0,346	0,038
Hata	24	0,029133	0,024067	0,001214	0,001003				
Genel	35	0,130764	0,085031						

Tablo 12. 2005-2006 yılları meyve eti sertliği değerleri Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	Meyvede Sertlik		Muameleler	Meyvede Sertlik	
	2005	2006		2005	2006
<b>T</b>			<b>T*S</b>		
0	0.8±0.01 a	0.8±0.01	T0S1	0.8±0.01	0.8±0.02b
1	0.7±0.01 b	0.8±0.02	T0S2	0.7±0.02	0.8±0.01b
2	0.7±0.02 b	0.8±0.02	T1S1	0.7±0.02	0.8±0.02b
3	0.6±0.02 c	0.7±0.00	T1S2	0.7±0.02	0.8±0.03b
4	0.6±0.01 c	0.8±0.02	T2S1	0.7±0.00	0.8±0.02b
5	0.6±0.02 c	0.8±0.02	T2S2	0.6±0.02	0.8±0.02b
<b>S</b>			T3S1	0.7±0.03	0.7±0.00c
1	0.7±0.01 a	0.8±0.01	T3S2	0.6±0.02	0.8±0.00b
2	0.7±0.02 b	0.8±0.01	T4S1	0.7±0.01	0.8±0.00b
			T4S2	0.6±0.00	0.8±0.02b
			T5S1	0.6±0.01	0.8±0.02b
			T5S2	0.6±0.04	0.9±0.02a

### Meyvede renk

#### Meyve Yüzevi sarılığı (b)

Hem taze tüketim hem de gıda sanayinde kullanımında ilk göze hitap eden meyve rengi, en önemli kalite etmenidir. Domates meyvelerinin renkleri çeşide göre değişir. Ham iken yeşil, olgunlaştıktan sonra sarı, pembe, açık veya koyu kırmızı hal alır. Meyve irileşip normal büyüklüğünü alınca yeşil renk açılır, meyve kabuğu ve et renginden oluşan kırmızı renk oluşur. Bazı besin elementlerinin noksanlıkları ve ortam sıcaklığı meyve rengi üzerinde etkilidir.

2005–2006 yılları deneme süresince her hasat döneminde her saksıda ki domates bitkisinden toplanan her bir domateste meyve kabuğu rengi L, a, b değerleri Minolta 400 Kromameter yardımıyla 3 tekerrürlü olarak ölçülmüş her bir saksı için ortalama değerler ve bunlardan hesaplanan tekerrür ortalamaları ayrı ayrı

Tablo 13. 2005-2006 yılları meyvede ortalama b (sarılık) değeri

Muameleler (µmhos/cm)	2005 Meyvede Ortalama b							2006 Meyvede Ortalama b				
	I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran		
T0 EC=500 SAR<10	S1 %75	10.03	13.20	14.32	12.52	100	10.00	10.82	10.93	10.58	100	
	S2 %100	10.00	14.20	10.30	11.50	100	10.27	10.95	10.89	10.70	100	
T1 EC=750 SAR<10	S1 %75	10.68	11.68	14.35	12.24	98	14.92	15.95	15.26	15.38	145	
	S2 %100	13.99	12.32	13.23	13.18	115	13.72	13.37	12.08	13.06	122	
T2 EC=1000 SAR<10	S1 %75	15.32	13.53	15.43	14.76	118	18.23	15.13	16.24	16.53	156	
	S2 %100	15.63	13.18	12.30	13.70	119	14.45	14.02	15.25	14.57	136	
T3 EC=1500 SAR<10	S1 %75	15.59	13.97	15.25	14.94	119	16.58	15.33	15.94	15.95	151	
	S2 %100	15.26	16.35	15.86	15.82	138	15.63	16.47	16.09	16.06	150	
T4 EC=2000 SAR<10	S1 %75	16.32	16.41	16.20	16.31	130	17.93	18.36	17.42	17.90	169	
	S2 %100	15.80	15.51	15.80	15.70	137	18.51	17.21	18.88	18.20	170	
T5 EC=2500 SAR<10	S1 %75	16.10	17.11	18.09	17.10	137	16.15	18.37	17.90	17.47	165	
	S2 %100	19.42	16.22	15.42	17.02	148	17.43	19.21	17.19	17.94	168	

2005 ve 2006 yılı domateste b (sarılık) değerlerine birlikte bakıldığında T konularının artış göstermesiyle domateste b değerleri de belirgin bir şekilde artış göstermiştir. Bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S2 uygulamalarında domateste b değeri S1 e göre 2005 yılı için genelde az, 2006 yılı için ise fazla bu-

tablolarda verilmiştir. L değeri meyve yüzeyinin parlaklığını, b değeri meyve yüzeyinin sarılığını, a değeri ise meyve yüzeyinin kırmızılığını ifade etmektedir.

Tablo 13' de verilen meyve kabuğu sarılığı (b) değerleri 2005 yılı için incelenirse kontrol saksısında (T0S1) %75 uygulamada ortalama b değeri 12.52 iken, (T0S2) %100 uygulamada bu değer 11.50 ye düşmüştür. Domateste b değerleri, tuz seviyelerindeki farklılığa göre 11.50 ile 17.10 arasında değişmiştir. Tuzluluk seviyesinin artışı domateste b değerini artırmıştır. 2006 yılı için ise domateste b değeri kontrol parseline S1 için 10.58 iken S2 için 10.70 e yükselmiş, T5 konusunda S1 için 17.47 iken S2 de 17.94'e yükselmiştir. Tuzluluk seviyelerinin ve sulama suyu miktarının artışı (T1 ve T2 hariç) domateste b değerlerini artırmıştır.

lunmuştur. Tuzluluğun artmasıyla 2005 yılında T0S1 konusu ile T5S1 konusu arasında % 37 oranında artış olurken, T0S2 ile T5S2 konuları arasında % 48.0 oranında artış olmuştur. 2006 yılında ise T0S1 konusu ile T5S1 konusu arasında % 65 oranında artış olurken

T0S2 ile T5S2 konuları arasında % 68 oranında artış olmuştur.

Domateste b değerleriyle ilgili varyans analizleri 2005 ve 2006 yılları için Tablo 14'de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi 2005 yılı için tuzluluk seviyelerinin artmasıyla ile domateste b (sarılık) değerlerinin artması istatistikî olarak önemli bulunmuştur ( $P < \%1$ ). 2005 yılında su uygulama konuları (S) ile domateste b değişimi arasında farklılık önemli bulunmamıştır ( $P > \%5$ ). Ancak 2006 yılında tuzluluk seviyesi Tablo 14. 2005 yılı meyvede ortalama b değerleri varyans analiz tablosu

2005-2006									
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top 2005	Kareler top 2006	Kareler ort 2005	Kareler ort 2006	F 2005	F 2006	P 2005	P 2006
T	5	114,375	220,616	22,875	44,123	10,81	62,86	0,000	0,000
S	1	0,216	2,690	0,216	2,690	0,10	3,83	0,752	0,062
T*S	5	6,085	11,651	1,217	2,330	0,58	3,32	0,718	0,020
Hata	24	50,785	16,846	2,116	0,702				
Genel	35	171,461	251,802						

Tablo 15. 2005-2006 yılları meyvede b değerleri Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	Meyvede b 2005	Meyvede b 2006	Muameleler	Meyvede b 2005	Meyvede b 2006
<b>T</b>			<b>T*S</b>		
0	12.0±0.86 <b>d</b>	10.6±0.17	T*S	12.5±1.28	10.6±0.29g
1	12.7±0.58 <b>cd</b>	14.2±0.58	T0S1	11.5±1.35	10.7±0.22g
2	14.2±0.58 <b>bc</b>	15.6±0.62	T0S2	12.2±1.09	15.4±0.30de
3	15.4±0.33 <b>ab</b>	16.0±0.20	T1S1	13.2±0.48	13.1±0.50f
4	16.0±0.14 <b>ab</b>	18.1±0.27	T1S2	14.8±0.62	16.5±0.91bcd
5	17.1±0.60 <b>a</b>	17.7±0.43	T2S1	13.7±0.99	14.6±0.36e
<b>S</b>			T2S2	14.9±0.49	15.9±0.36de
1	14.6±0.51	15.6±0.61	T3S1	15.8±0.32	16.1±0.24cde
2	14.5±0.54	15.1±0.66	T3S2	16.3±0.06	17.9±0.27ab
			T4S1	15.7±0.09	18.2±0.51a
			T4S2	17.1±0.57	17.5±0.68abc
			T5S1	17.0±1.22	17.9±0.64ab

### Meyve yüzeyi parlaklığı (L)

L (meyve yüzeyinin parlaklığı) değerleri, Tablo 16 da verilmiştir. 2005 yılı için tablo incelenirse kontrol saksısında (T0S1) %75 uygulamada ortalama L değeri 24.98 iken, (T0S2) %100 uygulamada bu değer 25.45 e yükselmiştir. Domateste L değerleri tuz seviyelerinde farklılık göstermekle birlikte 24.98 ile 38.29 ara-

yelerinin artmasıyla ile domateste b değerlerinin artması önemli bulunurken ( $P < \%1$ ) aynı zamanda TxS uygulaması ile domateste b (sarılık) değeri değişimi arasındaki farklılık da önemli bulunmuştur ( $P < \%5$ ). Yani 2006 yılı için hem T, hem de TxS uygulaması için domateste b değeri değişimleri istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Varyans analizinde önemli olan konular arasında Duncan testi yapılmış sonuçlar Tablo 15' de verilmiştir.

sında değişmiştir. Yani tuzluluk seviyesinin artışı ve sulama suyu miktarının artışı (T1 ve T2 hariç) domateste L değerini %50 ye varan oranda artırmıştır.

2006 yılı için ise domateste L değeri kontrol parselinde S1 için 29.33 iken S2 için 27.83 e düşmüştür, T5 konusunda S1 için 37.62 iken S2 de 39.97 ye yükselmiştir.

Tablo 16. 2005-2006 yılları meyvede ortalama L (parlaklık) değeri

Muameleler (µmhos/cm)	2005 Meyvede Ortalama L							2006 Meyvede Ortalama L				
	I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran		
T0	S1 %75	28.33	22.59	24.02	24.98	100	28.71	28.54	30.74	29.33	100	
EC=500 SAR<10	S2 %100	23.86	28.16	24.32	25.45	100	26.84	30.51	26.13	27.83	100	
T1	S1 %75	24.26	24.97	31.03	26.75	107	30.62	30.93	29.69	30.41	104	
EC=750 SAR<10	S2 %100	30.19	31.30	28.69	30.06	118	24.98	27.87	26.92	26.59	96	
T2	S1 %75	27.46	34.70	33.84	32.00	128	30.85	27.26	28.89	29.00	99	
EC=1000 SAR<10	S2 %100	27.29	30.15	32.96	30.13	118	21.92	28.24	28.86	26.34	95	
T3	S1 %75	34.41	32.47	30.98	32.62	131	28.84	28.66	31.37	29.62	101	
EC=1500 SAR<10	S2 %100	27.33	32.77	37.77	32.62	128	29.12	24.79	28.76	27.56	99	
T4	S1 %75	34.28	33.50	31.50	33.09	132	37.94	38.42	38.36	38.24	130	
EC=2000 SAR<10	S2 %100	36.18	38.67	36.83	37.23	146	38.07	36.32	38.82	37.74	136	
T5	S1 %75	33.38	38.07	32.40	34.62	139	39.21	36.07	37.57	37.62	128	
EC=2500 SAR<10	S2 %100	37.11	39.29	38.48	38.29	150	40.47	42.13	37.31	39.97	144	

Bu çalışmada tuzluluk seviyelerinin artışı domateste L değerlerini %44 e varan oranda artırmış S1 den S2 ye geçişlerde ise L değerlerinde azalma (T5 hariç) olmuştur.

2005 ve 2006 yılı domateste L değerlerine birlikte bakıldığında T konularının artış göstermesiyle domateste L değerleri de belirgin bir şekilde artış göstermiştir. Bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S2 uygulamalarında aynı konularda tuzluluğunda artma-



sıyla domateste L değeri S1 e göre 2005 yılında fazla, 2006 yılı için ise az bulunmuştur. Tuzluluğun artmasıyla 2005 yılında T0S1 konusu ile T5S1 konusu arasında % 39 oranında artış olurken T0S2 ile T5S2 konuları arasında %50 oranında artış olmuştur. 2006 yılında ise T0S1 konusu ile T5S1 konusu arasında % 28 oranında artış olurken, T0S2 ile T5S2 konuları arasında % 44 oranında artış olmuştur. Aynı şekilde S1 den S2 ye geçişte 2005 yılı için T0 konusunda %1.9 artış olurken, T5 konusunda %10.60 oranında artış olmuştur. 2006 yılı için ise T0 konusunda %5.1 oranında azalış olurken, T5 konusunda %6.2 oranında artış olmuştur.

Tablo 17. 2005 ve 2006 yılları meyvede ortalama L değerleri varyans analiz tablosu

2005-2006									
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top 2005	Kareler top 2006	Kareler ort 2005	Kareler ort 2006	F 2005	F 2006	P 2005	P 2006
T	5	530,901	814,468	106,180	162,894	12,99	42,65	0,000	0,000
S	1	23,620	16,824	23,620	16,824	2,89	4,40	0,102	0,047
T*S	5	44,238	34,201	8,848	6,840	1,08	1,79	0,395	0,153
Hata	24	196,176	91,672	8,174	3,820				
Genel	35	794,935	957,164						

Tablo 18. 2005-2006 yılları meyvede L değerleri Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	Meyvede L	Meyvede L	Muameleler	Meyvede. L	Meyvede. L
T	2005	2006	T*S	2005	2006
0	25.2±0.99 e	28.6±0.76b	T*S	25.0±1.73	29.3±0.71
1	28.4±1.26 de	28.5±0.95b	T0S1	25.4±1.36	27.8±1.36
2	31.1±1.32 cd	27.7±1.25b	T0S2	26.8±2.15	30.4±0.37
3	32.6±1.42 bc	28.6±0.87b	T1S1	30.1±0.76	26.6±0.85
4	35.2±1.05 ab	38.0±0.36a	T1S2	32.0±2.28	29.0±1.04
5	36.5±1.17 a	38.8±0.92a	T2S1	30.1±1.64	26.3±2.22
S			T2S2	32.6±0.99	29.6±0.87
1	30.7±1.04	32.4±0.99a	T3S1	32.6±3.01	27.6±1.39
2	32.3±1.20	31.0±1.44b	T3S2	33.1±0.83	38.2±0.15
			T4S1	37.2±0.75	37.7±0.74
			T4S2	34.6±1.75	37.6±0.91
			T5S1	38.3±0.64	40.0±1.41

### Meyve kabuğu kırmızılığı (a)

Domateste meyve kabuğu rengi a değerleri (meyve yüzeyinin kırmızılığı) Tablo'19 da verilmiştir. Tablo da verilen a değerleri 2005 yılı için incelenirse kontrol saksısında (T0S1) %75 uygulamada ortalama a değeri 37.32 iken, (T0S2) %100 uygulamada bu değer 31.99 a düşmüştür. Domateste a değerleri farklı tuz seviyelerinde 23.66 ile 37.32 arasında değişmiştir. Yani tuzluluk seviyesinin artışı domateste a değerini %37 ye varan oranda düşürmüştür.

2006 yılı için ise domateste a değeri kontrol parselinde S1 için 34.44 iken S2 için 32.28 e düşmüş, T5 konusunda S1 için 26.57 iken S2 de 24.73 e düşmüştür. Bu çalışmada da tuzluluk seviyelerinin artışı T4 ve T5 konularında domateste a değerlerini % 23 e varan oranda düşürmüştür.

2005 ve 2006 yılı a değerlerine birlikte bakıldığında, T konularının artış göstermesiyle domateste a değerleri de belirgin bir şekilde azalış göstermiştir. Aynı T konularında bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı S2 uygulamalarında domateste a değeri S1 e göre genelde azalış göstermiştir. Tuzluluğun artmasıyla 2005 yılında T0S1 konusu ile T5S1 konusu arasında % 37 oranında azalış olurken T0S2 ile T5S2 konuları arasında % 22 oranında azalış olmuştur. 2006 yılında ise T0S1 konusu ile T5S1 konusu arasında %

Domateste L değerleriyle ilgili varyans analizleri 2005 ve 2006 yılları için Tablo' 17 de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi hem 2005 yılı hem de 2006 yılı için tuzluluk seviyelerinin artmasıyla domateste L değerlerinin artması istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (P<%1). 2006 yılında su uygulamaları S1 den S2 ye geçişte L değerlerindeki azalmalar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Bir başka ifadeyle aynı konuda su kısıtına gidildiğinde L değerlerinde artış önemli çıkmış, (P<%5), 2005 yılı için ise önemsiz bulunmuştur (P>%5). Varyans analizinde önemli olan konular arasında Duncan testi yapılmış sonuçlar Tablo 18' de verilmiştir.

23 oranında azalış olurken T0S2 ile T5S2 konuları arasında % 23 oranında azalış olmuştur.

Domateste a değerleriyle ilgili varyans analizleri 2005 ve 2006 yılları için Tablo 20' de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi 2005 ve 2006 yılı için tuzluluk seviyelerinin artmasıyla domateste a değerlerinin azalması istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<%1). Yani tuzluluk artışı meyve kabuğu rengini açmıştır. Aynı zamanda 2005 ve 2006 yılında S uygulamaları ile domateste a değerlerinin azalması önemli bulunmuştur (P<%5). Varyans analizinde önemli olan konular arasında Duncan testi yapılmış sonuçlar Tablo' 21 de verilmiştir.

Sonuçlar değerlendirilecek olursa;

-Sulama suyu tuz konsantrasyonları arttıkça meyvede EC değerlerinde ciddi yükselmeler görülmüştür. Her konu içinde su kısıtlamasına gidildiğinde ise EC değerlerinde S2'ye göre azalma meydana gelmiştir,

-Tuz konsantrasyonunun artışı ile birlikte meyvede SÇTKM miktarlarında önemli artışlar gözlenmiştir. Her konu içinde su kısıtlamasına gidildiğinde genelde farklılıklar olmakla birlikte eğilim azalma yönünde olmuştur,

- Tuzluluğun artmasıyla 2005 yılında meyve eti sertliğinde azalış, 2006 yılında ise artış meydana gelmiştir,

-Tuzluluk artışı ile birlikte meyvede sarılık artışı meydana gelmiştir. Bu artışlar yüksektir,

Tablo 19 2005-2006 yılları meyvede ortalama a (kırmızılık)değeri

Muameleler (µmhos/cm)	2005 Meyvede Ortalama a					2006 Meyvede Ortalama a						
	I	II	III	ORT	% Oran	I	II	III	ORT	% Oran		
T0	S1	%75	34.95	37.59	39.42	37.32	100	36.65	31.55	35.11	34.44	100
EC=500 SAR<10	S2	%100	33.05	30.07	32.86	31.99	100	30.00	36.47	30.38	32.28	100
T1	S1	%75	32.50	31.14	39.72	34.45	92	33.25	36.70	36.37	35.44	103
EC=750 SAR<10	S2	%100	31.11	31.58	32.68	31.79	99	30.43	37.64	30.10	32.72	101
T2	S1	%75	31.68	35.18	32.92	33.26	89	36.75	39.65	35.90	37.43	109
EC=1000 SAR<10	S2	%100	30.25	30.82	31.75	30.94	97	34.52	30.33	38.83	34.56	107
T3	S1	%75	38.44	32.04	31.08	33.85	91	36.85	34.49	35.59	35.64	104
EC=1500 SAR<10	S2	%100	30.31	30.84	31.79	30.98	97	33.37	34.27	33.11	33.58	104
T4	S1	%75	31.87	31.96	30.82	31.55	85	29.43	27.56	29.98	28.99	84
EC=2000 SAR<10	S2	%100	30.76	30.39	30.36	30.50	95	28.67	29.18	27.74	28.53	88
T5	S1	%75	22.32	24.42	24.23	23.66	63	29.39	22.36	27.96	26.57	77
EC=2500 SAR<10	S2	%100	22.92	22.03	29.61	24.85	78	24.61	22.00	27.59	24.73	77

Tablo 20 2005 ve 2006 yılları meyvede ortalama a değerleri varyans analiz tablosu

2005-2006									
Muameleler	Serbestlik der.	Kareler top 2005	Kareler top 2006	Kareler ort 2005	Kareler ort 2006	F 2005	F 2006	P 2005	P 2006
T	5	397,026	478,494	79,405	95,699	13,81	12,86	0,000	0,000
S	1	42,467	36,603	42,467	36,603	7,38	4,92	0,012	0,036
T*S	5	34,982	5,550	6,996	1,110	1,22	0,15	0,332	0,978
Hata	24	138,019	178,542	5,751	7,439				
Genel	35	612,494	699,189						

Tablo 21 2005-2006 yılları meyvede a değerleri Duncan Testi gruplandırması

Muameleler	Meyvede a	Meyvede a	Muameleler	Meyvede a	Meyvede a
T	2005	2006	T*S	2005	2006
0	34.7±1.39 a	33.4±1.25a	T*S	37.3±1.29	34.4±1.51
1	33.1±1.35 ab	34.1±1.35a	T0S1	32.0±0.96	32.3±2.10
2	32.1±0.72 ab	36.0±1.37a	T0S2	34.5±2.66	35.4±1.10
3	32.4±1.23 ab	34.6±0.57a	T1S1	31.8±0.47	32.7±2.46
4	31.0±0.29 b	28.8±0.39b	T1S2	33.3±1.02	37.4±1.14
5	24.3±1.14 c	25.7±1.27b	T2S1	30.9±0.44	34.6±2.45
S			T2S2	33.9±2.31	35.6±0.68
1	32.3±1.17 a	33.1±1.05a	T3S1	31.0±0.43	33.6±0.35
2	30.2±0.70 b	31.1±1.03b	T3S2	31.6±0.37	29.0±0.73
			T4S1	30.5±0.13	28.5±0.42
			T4S2	23.7±0.67	26.6±2.14
			T5S1	24.9±2.39	24.7±0.61

-Domateste parlaklık değeri tuzluluk artışı ile birlikte artmış, her konuda su kısıtlamasına gidildiğinde parlaklık 2005 yılında genelde azalmış, 2006 yılında ise artış olmuştur,

-Meyve kabuğunun rengi, yani kırmızılık değerinde tuzlulukla birlikte azalma meydana gelmiştir. Aynı konu içinde su kısıtlamasına gidildiğinde kırmızılık genelde artış göstermiştir.

#### KAYNAKLAR

- Bozkurt, D.O., 1995. Sulama suyu Kalitesinin Marul Verimine Etkisi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Ankara.
- Cuartero, J. And Munoz, R.F., 1999. Tomato and Salinity. Elsevier Scientia Horticulturae, 78,83-125
- Cucci, G., Cantore, V., Boari, F. And De Caro, A., 2000. Water Salinity and Influence of SAR on

Yield and Quality Parameters in Tomato. Proc. 3<sup>rd</sup> IS on Irrigation Hort. Crops. Eds. Ferreira&Jenes, Acta Hort. 537, ISHS 2000.

Francis, F.J. 1998. Colour analysis. In S.S. Nielson (Ed.), Food Analysis. Maryland:Chapman and Hall.

Kesmez, G.D., 2003. Tuzluluk Koşulunda Potasyumun Domateste Tuza Dayanıma, Su Kullanımına ve Vejetatif Gelişmeye Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.

Mitchell, J.P., Shenman, C., Grattan, S.R., May, D.m., 1991. Tomato Fruit Yield and Quality Under Water Deficit and Salinity. J.Am. Soc. Horti.Sci.116,215-221.

Özkaldı, A., Yazıcı, V. ve Boz, B., 2003. Sulamada Sürdürülebilirlik. İkinci Ulusal sulama Kongresi, 16-19 Ekim 2003, Kuşadası, Aydın.

- Rhodes, J.D., Kandiah, A. and Mashali, A.M., 1992. The Use of Salina Waters for Crop Productive Growth in Tomatoes. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 25:5-16.
- Richards, L.A. 1954. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils.* Dept. Of Agriculture Handbook. No:60, USA.
- 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.
- Zeng, L., Shannon, C.M., Lesch, M.S., 2001. Timing Of Salinity Stress Affects Rice Growth And Yield Components. USDA-ARS, George E. Brown Jr., Salinity Laboratory, 450 West Big Springs Road, George E. Jr., Riverside, CA 92507-4617, USA