

FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE UYGULANAN TUZLU VE NORMAL SULARIN PATLICAN (*Solanum melongena* L.) BİTKİSİNİN BAZI ÖZELLİKLERİNE VE TOPRAK TUZLULUGUNA ETKİSİ

Ahmet ÖZTÜRK¹

¹ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Diskapi- Ankara

ÖZET

Bu çalışma patlican bitkisinde, gelişme periyodu 3 döneme ayrılarak bu dönemlerin farklı kombinasyonlarında uygulanan normal ve tuzlu suyun, bitki gelişimine ve toprak tuzluluğuna etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada tuzlu su olarak 5 dS/m ve normal su olarak da 0.25 dS/m elektriksel iletkenliğe sahip sular kullanılmıştır. Özellikle ilk dönemlerde olmak üzere farklı dönemlerde uygulanan tuzlu suyun; bitki su tüketimini, bitki boyunu, bitki ağırlığını önemli düzeyde azalttığı buna karşılık yaprakların mineral madde içeriğini ve toprak tuzluluğunu önemli düzeyde artırdığı belirlenmiştir. Ayrıca yüksek tuzlu su uygulamalarında mutlaka yıkama yapılmasının gerektiği ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Patlican, tuzluluk, sulama suyu kalitesi, tuz toleransı.

THE EFFECT OF SALINE AND NORMAL WATERS APPLIED IN DIFFERENT STAGES ON SOME PROPERTIES OF EGGPLANT (*Solanum melongena* L.) AND SOIL SALINITY.

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effect of normal and saline waters applied in 3 different stages on the growth of eggplant and soil salinity. Saline and normal waters have been applied in different combinations in these 3 stages. In the study, saline water and normal water have an electrical conductivity of 5 dS/m and 0.25 dS/m, respectively. Saline water applied in different stages especially in the early growing period, decreases the water consumption, plant height and weight but increases mineral material content (total ash) of plant and soil salinity significantly. In addition; if highly saline water used in irrigation, leaching applications have to be done.

Key words: Eggplant, salinity, irrigation water quality, salt tolerance.

GİRİŞ

Kültür bitkilerinin sulanması amacıyla toprağa uygulanan suyun bünyesinde az veya çok miktarda tuz bulunur. Bu tuzların miktar ve cinsi, sulama suyunun kalitesini belirlemektedir. Günümüzde dünyadaki yer üstü ve yer altı su potansiyeli açısından yeterli miktarda kaliteli su bulunmaması, düşük kaliteli suların kullanımını zorunlu hale getirmiştir (Erözel ve Öztürk, 1996).

Sulama suları ile toprağa verilen tuzlar, toprak çözeltilisi içerisinde birikerek üzerinde yetistirilen bitkiyi farklı biçimlerde etkilemektedir. Bu tuzlar, toprağın fiziksel özelliklerini etkileyebileceği gibi, doğrudan bitki üzerinde toksik etki de yapabilmektedir. Yetistirilen bitkinin veriminde görülen azalmalar, çözeltilinin konsantrasyonuna bağlı olduğu kadar, bitkinin tuza dayanımı ile de ilgilidir. Tuza dayanımı fazla olan örneğin pamuk, arpa gibi bitkiler, yüksek tuzluluklarda dahi verimde önemli azalmalar oluşturmazken, tuza dayanımı fazla olmayan örneğin narenciye ve sebze gibi bitkiler, düşük düzeydeki tuzlu koşullarda dahi verimde önemli azalmalar gösterebilirler.

Bitkilerin tuza dayanımı gelişme dönemi ile yakından ilgilidir. Genelde tüm bitkiler çimlenme ve ilk gelişme devrelerinde tuza daha duyarlıdır. Bu dönemdeki tuzlu koşullardan etkilenme, bitkinin ileriki dönemlerde yetersiz gelişmesine neden olabilecektir (Yurtseven ve ark., 1996).

Genel bir ifadeyle sebzelerin tuz toleransı diğer kültür bitkilerinininkine oranla daha düşüktür (Maas ve

Hoffman, 1977). Bu nedenle özellikle sebzelerde, düşük kaliteli suların kullanılması durumunda bitki özellikleri, verim ve kalitede oluşabilecek değişimlerin belirlenmesi çalışmalarını ile tarım alanlarında ortaya çıkan tuzlulamaya ilişkin çalışmalara gereksinim vardır. Son yıllarda bu tip çalışmaların sayısında belirgin bir artış söz konusudur. Erözel (1993) fasulyede; Öztürk ve Erözel (1994), Yurtseven ve ark. (1996) biberde; Vinten ve ark. (1986), Pasternak ve ark. (1986), Subba ve ark. (1987), Mitchel ve ark. (1991), Yurtseven ve Sönmez (1996) domateste; Lal (1985) bezelyede; Miyamoto ve ark. (1985), Erözel ve Öztürk (1996) havuçta; Koç (1998), Yurtseven ve ark. (2000) turpta; sulama suyu tuzluluğunun verim, bitki özellikleri ve kalite üzerine etkileri konusunda çalışmalar yapmışlardır.

MATERYAL VE METOD

Patlican bitkisinin gelişme periyodu 3 döneme ayrılarak bu dönemlerin farklı kombinasyonlarında uygulanan normal ve tuzlu suyun bitki gelişmesindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, kullanılan materyaller ve takip edilen yöntem bu bölümde anlatılmıştır.

Bitki gelişme periyodundaki dönemler; fide döneminden çiçeklenme başlangıcına kadar birinci dönem olarak *vegetatif gelişme*, çiçeklenme başlangıcından meyve tutumu sonuna kadar ikinci dönem olarak *çiçeklenme* ve bu dönem sonundan hasada kadar olan üçüncü dönem ise *hasat* şeklinde adlandırılmıştır. Aslında son iki dönem birbiri içine girmiş olmasına

ragmen sadece dönemleri ayırmak açısından böyle adlandırılmıştır.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulan deneme sera şartlarında yürütülmüştür. Sulamalarda tuzlu su olarak elektriksel iletkenliği $EC_i = 5$ dS/m olacak şekilde hazırlanan su ve normal su olarak da

sehir sebeke suyu ($EC_i = 0.26$ dS/m) kullanılmıdır. Gelisme periyodundaki üç dönem için yapılan sulamalarda kullanılan tuzlu su, T simgesiyle ve sehir sebeke suyu N simgesiyle gösterilerek bu suların analiz sonuçları ile oluşturulan araştırma konuları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Arastirmada kullanılan sulama sularinin analizleri ve üç farklı gelisme dönemine göre deneme konuları

EC _i	Kasyonlar			Toplam	Anyonlar				Toplam	SAR
	Na	K	Ca+Mg		CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄		
0,26	0,37	0,07	2,19	2,63	0,00	0,91	0,71	1,01	2,63	0,36
5,0	3,93	0,07	46,73	50,73	0,00	0,91	48,81	1,01	50,73	0,81
Konu	Simge	EC (dS/m)			Konu	Simge	EC (dS/m)			
1	NNN	0.26, 0.26, 0.26			5	TNN	5.0, 0.26, 0.26			
2	NNT	0.26, 0.26, 5.0			6	TNT	5.0, 0.26, 5.0			
3	NTN	0.26, 5.0, 0.26			7	TTN	5.0, 5.0, 0.26			
4	NTT	0.26, 5.0, 5.0			8	TTT	5.0, 5.0, 5.0			

Her bir konu 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede kullanılan 5 dS/m elektriksel iletkenliğe sahip tuzlu su, sodyumluluk zararı oluşmaması için SAR<1 olacak şekilde NaCl + CaCl₂ tuzları karıştırılarak, 60 litre hacmindeki plastik bidonlarda hazırlanmıştır.

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden temin edilen fideler, 12 kg hava kurusu toprak alan, yüksekliği 40 cm ve çapı 35 cm olan saksılar içerisine dikilmiştir. Saksılara konulan toprak 4.0 mm göz açıklıklı elekten elenmiş ve kumlu killi tin bünyeye (%59.4 kum, %20.4 silt ve %20.2 kil) sahiptir. Deneme başlangıcında kullanılan toprağın saturasyon macunu elektriksel iletkenliği $EC_e = 4.2$ dS/m dir.

Fidelerin dikiminden sonra fidelerin tutmasında ortaya çıkabilecek sakıncaları önlemek için ilk iki sulama tüm konularda normal sulama suyu ile yapılmış ve daha sonraki sulamalara konularına göre devam edilmiştir. Denemede kullanılan toprağın tarla kapasitesi belirlenmiş ve saksıların tarla kapasitesindeki ağırlıkları bulunmuştur. Saksılar sulamadan önce tartılarak tarla kapasitesine çıkarılacak şekilde sulamalar yapılmıştır. Böylece saksılar birer tartılı lizimetre gibi kullanılmıştır. Denemede bitkilere yalnızca ihtiyaç duyduğu su verilmiş ve yıkama için ilave su kullanılmamıştır.

Bitkiler için azot, fosfor ve potasyum gübreleri hesaplanarak gereksinim duyulan miktarda uygulanmıştır. Deneme süresince iki defa kırmızı örümceğe karşı ilaçlı mücadele yürütülmüştür.

Çalışma sera şartlarında 2001 yılında yürütülmüştür. Haziran ayından itibaren sera içi sıcaklığı asiri arttığı için, sera üstü kireçlenerek yapılan gölgeleme sonucu sera içi sıcaklığı düşürülmüştür. Sera içinde hem nem sağlamak hem sıcaklığı azaltmak için nem uygulamaları yapılmıştır.

Bitki gelişmesinin bir ölçütü olarak dikkate alınan gelisme dönemleri sonunda bitki boyları ölçülmüş ve deneme sonunda bitkilerin toprak üstü aksamının yas

agırlığı belirlenmiştir. Bitki yaprakları firında 70 °C de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulduktan sonra yaprak örneklerinden yeteri kadar alınarak kül krozelerde 550 °C de firında yakılarak toplam mineral madde (kül) yüzdeleri Kacar (1972) tarafından belirtilen esaslara göre belirlenmiştir.

Deneme sonunda saksılardan homojen olacak şekilde toprak derinliği boyunca alınan toprak örneklerinden saturasyon macunu hazırlanmış ve bu macundan ekstrakte edilen toprak suyunun elektriksel iletkenliği ölçülmüştür.

Konuların karşılaştırılması için varyans analizi yapılmış ve konu ortalamaları arasındaki farkların karşılaştırılması için Duncan testi kullanılmıştır.

ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Arastirmada yüksek tuzlu koşullar söz konusu olduğu için ve sadece NNN ve NNT konularında verim alındığından, verim değerlendirmesi yapılmamıştır.

Tablo 2. Ortalama su tüketimleri ve Duncan grupları

Konular	Su tüketimi (l/saksi)	Duncan grubu*
NNN	52.9	A
NNT	47.1	B
NTN	40.4	C
NTT	37.3	C
TNN	28.2	D
TNT	25.5	D
TTN	25.8	D
TTT	23.8	D

*0.01 önemlilik düzeyinde

Bitki Su Tüketimi

Arastirmada her bir konu için uygulanan toplam sulama suyu miktarları belirlenmiştir. Bu değerler üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda bitki su tüketiminin konulara göre 0.01 düzeyinde önemli

oldugu bulunmuştur. Konulara göre ortalama su tüketimi degerleri ve Duncan gruplari Tablo 2’de verilmistir.

İlk dönemde tuzlu su uygulanan bütün konuların bitki su tüketimi açısından son Duncan grubunda yer alması, vegetatif gelişme dönemindeki tuzluluğun bitkiyi oldukça etkilediğinin bir göstergesidir. Konulara ve dönemlere göre bitki su tüketimleri Şekil 1’de gösterilmiştir. Şeklin incelenmesiyle, birinci dönemdeki tuzlu su uygulamalarının yalnız birinci dönemi değil, ikinci dönemde de etkilediği, ikinci dönemde de tuzlu su uygulanan konuların üçüncü dönem su alımını etkilediği belirgin bir şekilde görülmektedir. Ayrıca tuzlu su uygulamasının, yetiştirme periyodunun sonuna doğru kaydırılması, su tüketimi açısından etkilenmeyi azaltacaktır.

Bitki Boyu

Araştırmada dikkate alınan dönemler için toprak yüzeyinden itibaren bitki boyları ölçülmüş ve dönemlere göre bitkinin boy değişimi belirlenmiştir. Deneme başlangıcında fide boyları 12 cm olarak ölçülmüştür. Her dönem sonunda bitki boyları ölçülerek başlangıçtan o döneme kadar olan toplam boy değişimine göre istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Tablo 3’de konular ve dönemler için ölçülen bitki boyu degerleri, istatistiksel önem düzeyleri ve Duncan gruplari verilmistir. Dönemlere ait bitki boyu degerlerinin bireysel ve birlikte etkilerini incelemek amacıyla hazırlanan grafik Şekil 2’de verilmistir.

Gerek Şekil 2’nin gerekse Duncan gruplarının incelenmesiyle ilk dönemde uygulanan tuzlu suyun bitki boyunu önemli düzeyde etkilediği görülmektedir. Her

bir dönem sonu bitki boy degerleri için yapılan Duncan testlerinde vegetatif gelişme döneminde uygulanan tuzlu su nedeniyle bitki boyları son grupta yer almıştır. İlk dönemde uygulanan tuzluluğun bu etkisi sadece o dönemde kalmayıp sonraki dönemlerde de devam etmiştir.

İlk dönemde sebeke suyu uygulanan konular incelendiğinde; bu konularda da ikinci dönem tuzluluğuna bağlı gelişmenin söz konusu olduğu görülmektedir. Hatta NNT konusunun tuzlu su uygulanan üçüncü dönemindeki gelişme, NTN konusunun normal su uygulanan üçüncü dönemindeki gelişmeden fazla olmuştur. Bu durum ikinci dönemde uygulanan tuzluluğun etkisinin üçüncü dönemde de devam ettirini açıkça göstermektedir.

Çiçeklenme ve meyve tutumu dönemi yani ikinci dönem sonu ile hasat dönemi sonu degerleri bir paralellik göstermektedir. Bu durum tuzdan etkilenmenin en az olduğu dönemin hasat dönemi olduğunu ifade etmektedir. Bitki boyu açısından tuzluluktan etkilenmenin, bitki yetiştirme periyodunun başından sonuna doğru azaldığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Bitki Yas Ağırlığı

Hasat döneminde bitki toprak üstü kısmı kesilerek yas ağırlığı belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda yas ağırlıklar arasındaki farklılık 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Konulara göre ortalama yas ağırlıklar ve Duncan gruplari Tablo 4’de verilmistir.

Tablo 3. Dönemlere göre bitki boyları ve Duncan gruplari

Konular	Vegetatif gelişme*	Çiçeklenme*	Hasat*
NNN	48,3 A	85,3 A	99,3 A
NNT	43,3 A	71,3 AB	81,3 B
NTN	49,3 A	65,3 B	70,0 B
NTT	44,3 A	59,3 B	63,7 B
TNN	23,7 B	33,7 C	40,0 C
TNT	20,7 B	26,7 C	28,7 C
TTN	25,0 B	28,7 C	30,0 C
TTT	22,0 B	26,0 C	26,0 C

*0.01 önemlilik düzeyinde

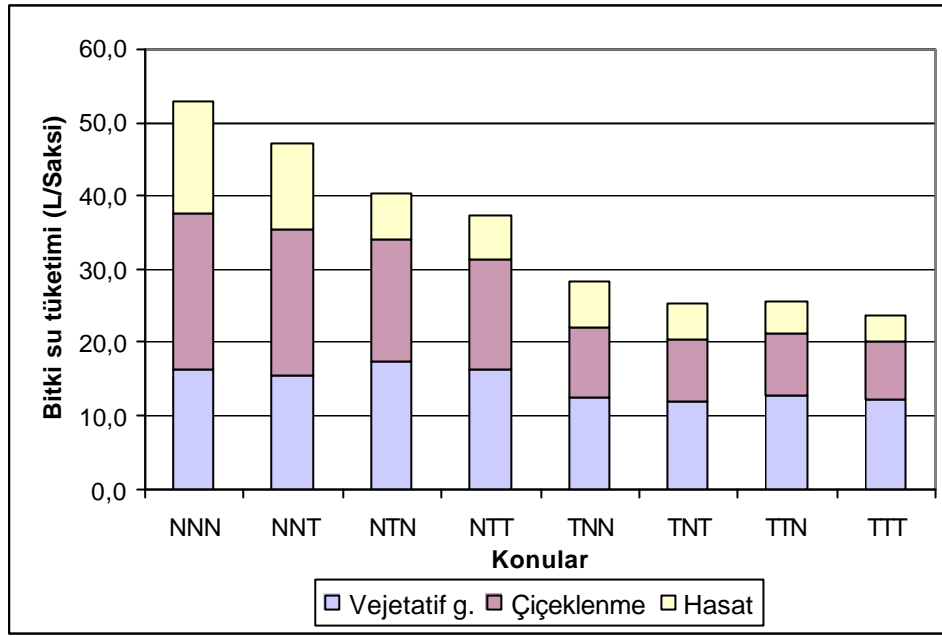
Bitki toprak üstü ağırlıklarına göre hazırlanan grafik Şekil 3’de verilmistir. Şekilden ve Duncan gruplamasından görüldüğü gibi son grubu oluşturan TNT, TTN ve TTT konulari düzgün bir gelişme bile gösterememiştir. Burada özellikle NTT ve TNN konularının gelişimi dikkat çekmektedir. NTT konusuna iki dönem boyunca tuzlu su verilmiş ancak ilk dönem normal su verilmistir. TNN konusuna ise ilk dönem tuzlu su daha sonra iki dönem normal su verilmistir. Ancak bir dönem normal su verilen NTT konusu daha iyi bir gelişme göstermiştir. Bu durum tuzlu koşulların ne kadar ileri dönemde olursa gelişmenin o kadar yüksek olacağını göstermektedir. Ayrıca NNN konusu ile TNN konusu arasında sadece ilk dönemde farklı su

uygulaması söz konusuysen bu dönemin gelişmeyi büyük ölçüde etkilediği de görülmektedir.

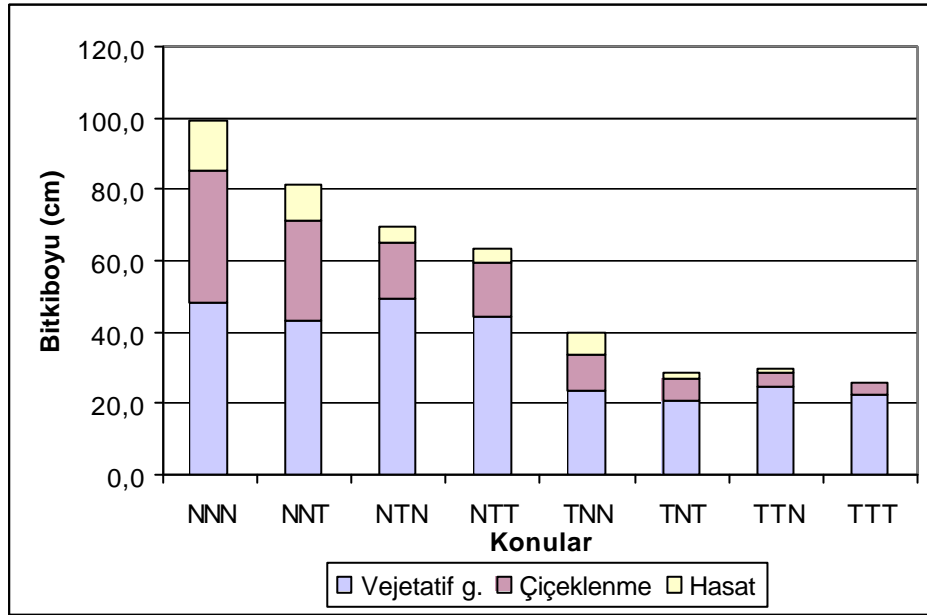
Tablo 4. Bitki toprak üstü ağırlıkları ve Duncan gruplari

Konular	Yas ağırlık (g)	Duncan grubu*
NNN	165,1	A
NNT	118,4	B
NTN	92,1	B
NTT	71,6	C
TNN	41,4	D
TNT	14,1	E
TTN	13,7	E
TTT	8,0	E

*0.01 önemlilik düzeyinde



Sekil 1. Bitki su tüketiminin konulara göre değişimi



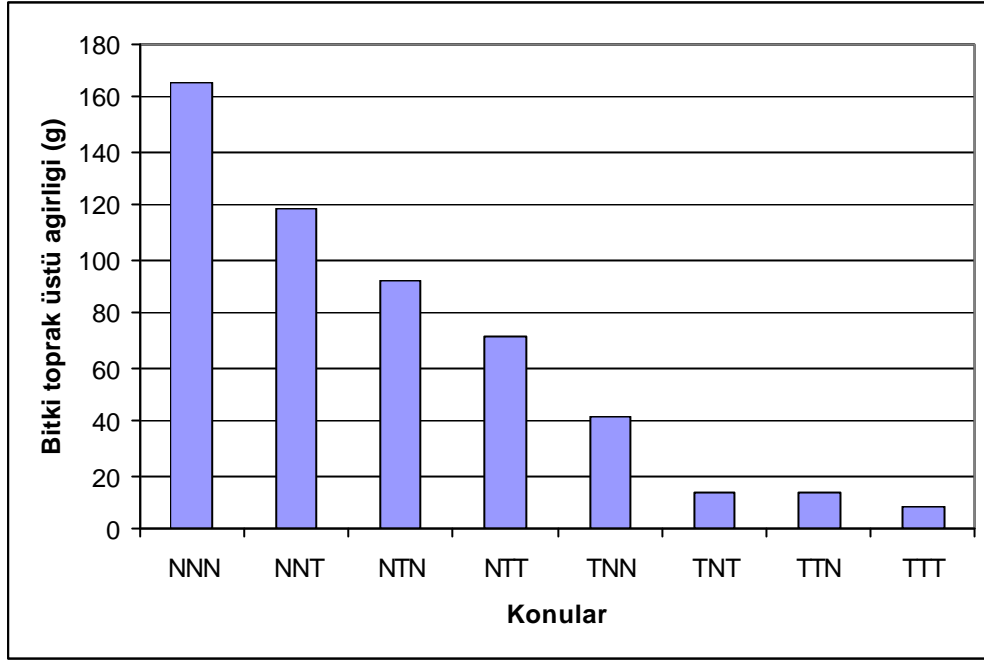
Sekil 2. Yetiştirme periyodunda bitki boylarının konulara göre durumu.

Yapraklarda Toplam Mineral Madde İçeriği

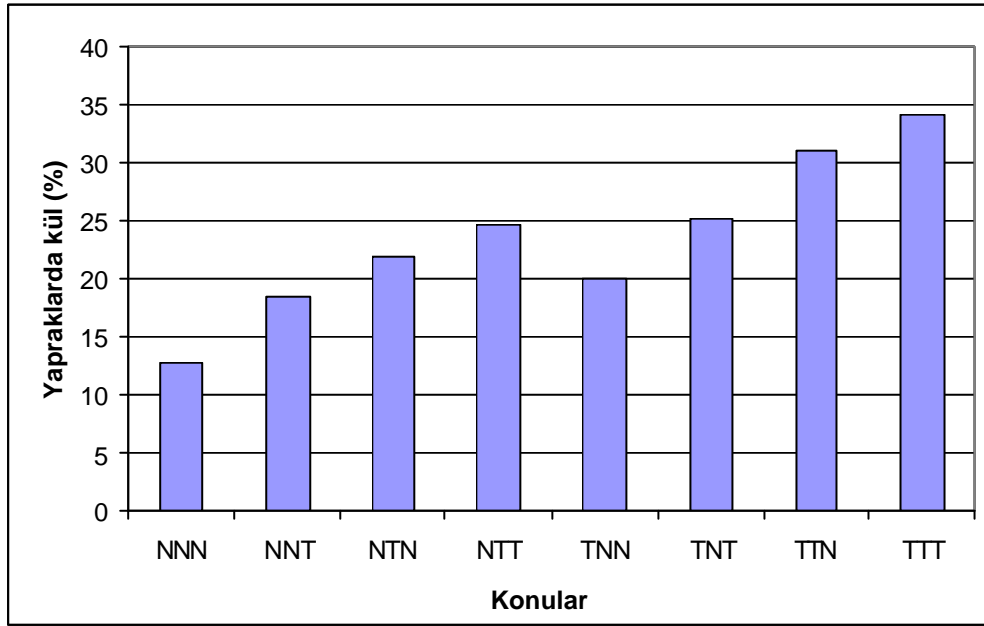
Bitki yapraklarında biriken mineral madde miktarı bitkinin tuzluluktan etkilenmesinin bir göstergesi olduğu için bitki yapraklarından alınan örneklerde toplam mineral madde içerikleri belirlenmiştir. Dikkate alınan konulara ilişkin mineral madde içeriği değerleri arasındaki fark 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tablo 5'de konulara göre yaprak mineral madde içerikleri ve Duncan grupları verilmiştir.

Yapraklardaki kül yüzdesine göre oluşturulan grafik Sekil 4'de verilmiştir.

Elde edilen sonuçlardan görüldüğü gibi her üç dönemde (TTT) ve ilk iki dönemde (TTN) tuzlu su uygulanan konularda kül yüzdesi %34.1 ve %31.0'dir yani yapraklarda biriken tuz miktarı en fazladır. Baska bir deyişle bu konular tuzluluğun olumsuz etkisinden en fazla etkilenmişlerdir. Tüm dönemlerde normal su uygulanmış konuda ise kül yüzdesi değeri %12.7 olarak bulunmuştur ki bu değer TTT konusu kül yüzdesinin neredeyse 1/3'ü kadar olmuştur.



Sekil 3. Konular göre bitki toprak üstü ağırlığı.



Sekil 4. Konulara göre patlıcan bitkisi yapraklarındaki kül oranları

Tablo 5. Mineral madde içeriği ve Duncan grupları

Konular	Mineral madde (%)	Duncan grubu*
TTT	34,1	A
TTN	31,0	A
TNT	25,1	B
NTT	24,6	B
NTN	21,9	BC
TNN	20,0	BC
NNT	18,5	C
NNN	12,7	D

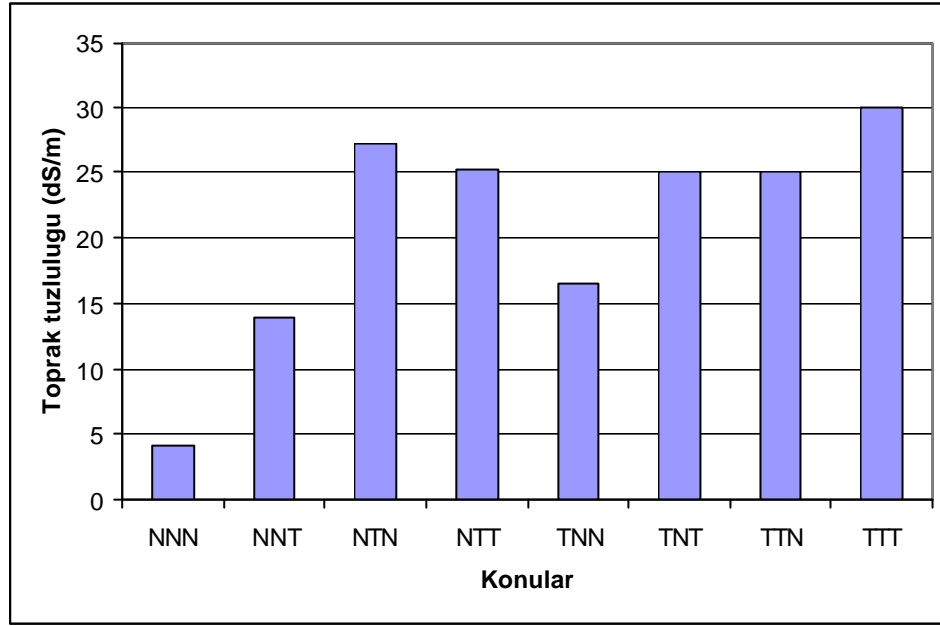
*0.01 önemlilik düzeyinde

Toprak Tuzluluğu

Hasat sonunda deneme saksılarından alınan toprakların saturasyon macunundan elde edilen toprak çözeltisinin elektriksel iletkenlikleri (EC_e) belirlenmiştir. Bu değerlere göre konular arasında istatistiksel açıdan 0.01 önemlilik düzeyinde farklılık söz konusudur. Konulara göre toprak tuzluluğu değerleri ve oluşan Duncan grupları Tablo 6'da verilmiştir. Değerlere göre hazırlanan grafik Sekil 5'de verilmiştir.

Sekil 5’de de görüldüğü gibi NNN konusu dışındaki tüm konularda toprak saturasyon çamuru çözeltisi tuzluluğu son derece yüksek değerlere çıkmıştır. Tuzlu suların kullanılması durumunda, yıkama yapılmadığında toprak tuzluluğundaki artışlar çok yüksek değerlere ulaşabilmekte ve bitki gelişimine çok olumsuz etkileri olabilmektedir. Bitkinin bu yüksek tuzluluk düzeylerinde yaşamını bile sürdürmesi imkansız hale

gelebilmektedir. Nitekim hasattan önce TTT (EC=30 dS/m) konusundaki bitkiler kurumuşlardır. Bu durum sulamada tuzlu su kullanılması durumunda yıkama gereksiniminin mutlaka dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. NNN konusunda toprak tuzluluğu hemen hemen başlangıç toprak tuzluluğu düzeyinde kalmıştır.



Sekil 5. Toprak tuzluluğunun konulara göre değişimi

Tablo 6. Toprak tuzlulukları ve Duncan grupları

Konular	Toprak tuzluluğu (Ds/m)	Duncan grubu*
TTT	30,0	A
NTN	27,2	A
NTT	25,4	AB
TTN	25,1	AB
TNT	25,0	AB
TNN	16,6	B
NNT	13,9	BC
NNN	4,2	C

*0.01 önemlilik düzeyinde

İlk dönemlerde normal su uygulanan NTN ve NTT konularında yüksek tuzluluk oluşması ise şöyle açıklanabilir. Bu konulardaki bitkiler iyi bir vegetatif gelişme göstermişler ve mevsim ortasında yüksek su talep eder duruma gelmişlerdir. Bu bitkilerin orta dönemde su tüketimleri normal su ile sulanan konular

kadar yüksek olmuş ancak bu orta dönemde verilen tuzlu su nedeniyle kök bölgesinde fazlaca tuz birikimi olmuştur. Ayrıca sıcaklığın yüksek olması da bu dönemdeki su ihtiyacını dolayısıyla toprağa verilen tuz miktarını artırmıştır.

SONUÇ

Araştırmada, 3 farklı gelişme döneminde uygulanan tuzlu ve normal sulama suyunun, bitki su tüketimine ve bitki gelişmesine önemli etkisi olmuştur. Gelişme dönemi başlarında uygulanan tuzlu su, bütün yetiştirme periyodundaki su tüketimini azaltmakta ve bitki boyunun kısa kalmasına neden olmaktadır. Herhangi bir dönemde uygulanan tuzlu su, sadece o dönemde değil sonraki dönemlerde de su alimini ve bitki gelişimini azaltmaktadır.

Bitkinin toprak üstü aksamının ağırlığı da, tuzlu su uygulamalarından bitki boyunda olduğu gibi orantılı bir şekilde etkilenmiştir.

Toprak tuzluluğu, tuzlu dönemlerde uygulanan su miktarı toplamına bağlı olarak değişim göstermektedir. Bitkinin yüksek su talebi olduğu dönemlerde uygulanan tuzlu su, toprakta daha fazla tuz birikmesine

neden olmakta ve bu tuzluluk durumu bitki bünyesinde o oranda fazla tuz birikmesiyle sonuçlanmaktadır.

Dünyada giderek kısıtlı hale gelen iyi kalitedeki sular, yakın bir gelecekte yüksek bedel ile temin edilebilir bir duruma gelecektir. Bu durumda üreticiler basit bir ekonomik analiz ile iyi kalitede ya da tuzlu su kullanımı arasında tercih yapma durumunda kalacaklardır. Günümüzde bile tuzlu yer altı suyu ile iyi kalitede ancak pahalı yüzey suyu arasında bu tür tercihler yapılmaktadır. Bu tercihler yapılırken bu çalışmaya benzer araştırmaların sonuçları son derece önem kazanacaktır. Bu çalışma ile patlıcan bitkisi yetistireciliğinde tuzlu su kullanma zorunluluğu söz konusu olursa; bu kullanımın ancak son üçte birlik dönemde yani hasada yakın dönemde yapılabileceği, vegetatif gelişme ve çiçeklenme dönemlerinde uygulanacak tuzlu suyun verimi son derece olumsuz etkilediği ve bu dönemlerde tuzlu su kullanımının ekonomik olmayacağı sonucuna varılmıştır. Eldeki kaynaklar ilk dönemlerde de tuzlu suların kullanımını zorunlu kiliyorsa bu durumda patlıcan yerine tuzlu koşullara daha toleranslı bitkilerin yetistirmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Dinar, A., Letey, J. Waux, H.J., 1986. Optimal ratios of saline and nonsaline irrigation waters for crop production. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, Vol 50(2):440-443.
- Erözel, A. Z., 1993. Sulama suyu kalitesinin kuru fasulye verimine etkisi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1333, Bilimsel araştırma ve incelemeler: 738, Ankara.
- Erözel, A. Z. ve A. Öztürk, 1996. Farklı sulama suyu tuzluluk düzeyleri ve tabansuyu derinliklerinin havuç verimine ve toprak tuzluluğuna etkisi. *Ankara Ü. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*. Cilt:2(3): 91-97, Ankara.
- Kacar, B.1972. Bitki ve Topragın Kimyasal Analizleri:II. Bitki Analizleri. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları:453, Uygulama Kilavuzu:155, Ankara.
- Koç, O., 1998. Sulama suyu kalitesinin turp (*Raphanus sativus* L.) verimine etkisi. (Yüksek lisans tezi) A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.
- Lal, R.K.,1985. Effect of salinity applied at different stages of growth on seed yield and its constituents in field peas. *Indian J. of Agronomy*. Vol 30(3): 296-299.
- Maas, E. V. ve G. J. Hoffman, 1977. Crop salt tolerance-current assessment. *J. Irrig. And Drain Div. ASCE*, 103(IR2): 115-134.
- Mitchell, J.P., Shennan, C., Grattan, S.R., May, D.M., 1991. Tomato fruit yields and quality under water deficit and salinity. *J. Amer. Soc. Sci.*, 116 (2):215-221.
- Miyamoto, S., Piela, K. ve Petticrew, J., 1985. Salt effects on germination and seedling emergence of several vegetable crops and guayule. *Irrig. Sci.* 6(3): 159-170.
- Öztürk, A. ve Erözel, A. Z., 1994. Tabansuyu derinliği ve sulama suyu kalitesinin biber su tüketimine etkisi. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1366, Bilimsel araştırma ve incelemeler: 755, Ankara.
- Pasternak, D., De Malach, Y. ve Borovic, I., 1986. Irrigation with brackish water under desert conditions VII. effect of time of application of brackish water on production of processing tomatoes. *Agricultural Water Management*, 12(1-2):149-158.
- Subba, R.N., Subbaiah, G.V. ve Ramaiah, B., 1987. Effect of saline water irrigation on tomato yield and soil properties. *Journal of the Indian Society of Coastal Agricultural Research*, 5(2):407-409.
- Vinten, A., Shalhevet, J., Meiri, A. ve Peretz, J. 1986. Water and leaching requirements of industrial tomatoes irrigated with brackish water. *Irrig. Sci.* 7(1): 13-25.
- Yurtseven, E. ve B. Sönmez, 1996. Sulama suyu tuzluluğunun domates verimine ve toprak tuzluluğuna etkisi, *Doga, Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, 20(1):27-33.
- Yurtseven, E., A. Öztürk, A. Kadayıfçı ve B. Ayan, 1996. Sulama suyu tuzluluğunun biberde (*Capsicum annuum*) farklı gelişme dönemlerinde bazı verim parametrelerine etkisi. *Ankara Ü. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*. Cilt:2(2): 5-10, Ankara.
- Yurtseven, E., C. Kütük, K. Demir, A. Öztürk, M. Parlak, 2000. Turp (*Raphanus sativus* L.) bitkisinde sulama suyu tuzluluğu ve Ca/Mg oranı uygulamaları: II. Bitki biyokütle ve mineral madde içeriğine etkisi. *Ankara Ü. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*. Cilt:6(1): 92-98, Ankara.