

Turp (*Raphanus sativus*, L.) Bitkisinde Sulama Suyu Tuzluluğu ve Ca/Mg Oranı Uygulamaları: II. Bitki Biokütle ve Mineral Madde İçeriğine Etkisi

Engin YURTSEVEN¹Ahmet ÖZTÜRK¹Cihat KÜTÜK²Mehmet PARLAK²Köksal DEMİR³

Geliş Tarihi : 20.09.1999

Özet : Bu çalışmada, sulama suyu tuzluluğu ile değişik Ca/Mg oranlarının, sera koşullarında lizimetrede yetiştirilen turpun, bazı kalite parametreleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Çalışma, cam örtülü bir serada, 350 mm çaplı PVC borulardan 650 mm boyunda kesilerek oluşturulan lizimetrelerde yapılmıştır. Denemeler, 5 sulama suyu tuzluluğu (0.4, 1.5, 2.5, 5 ve 7.5 dS/m) ve 2 Ca/Mg oranı (3:1 ve 1:3) konuları ile tesadüf parsellerinde faktöriyel düzende ve 3 tekrarlamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Yumur ve gövde biokütle değerleri ile yumruda toplam kül ve mineral madde analizleri değerlendirilmiştir. Yumur ve gövde biokütle değerleri, tuzluluk ile %1 düzeyinde, toplam kül ise tuzluluk, Ca/Mg oranı ve koni etkileşimleri ile %1 düzeyinde önemli değişimler göstermiştir. Mineral madde içeriklerinde Na, Ca, Mg, Cl, N, P, Zn ve I in önemli değişimler gösterirken, K, Fe ve Cu içerikleri ise değişmemiştir.

Anahtar Kelimeler : Tuzluluk, sulama, *Raphanus sativus*, toplam kül, Ca/Mg oranı, mineral madde içerikleri

A Study on Different Irrigation Water Salinity and Ca/Mg Ratio on Radish (*Raphanus sativus*, L.) : II. Effect on the Biomass Production and the Mineral Contents

Abstract : In this greenhouse study, irrigation water salinity and different Ca/Mg ratio of water were investigated. The experiments were held on lysimeters made by PVC pipe of 350 mm in diameter and 650 mm in length using 5 different salinity (0.4, 1.5, 2.5, 5 and 7.5 dS/m) and 2 different Ca/Mg ratio of water (3:1 and 1:3) in fully randomised design with factorial experiments. The biomass, total ash content, and the mineral nutrient contents of radish and green plant were investigated. The biomass of radish and green plant reduced significantly by the salinity levels, but the total ash contents of radish and green plant affected by not only the salinity but the Ca/Mg ratio and interaction effect of irrigation water as well. The Na, Ca, Mg, Cl, N, P, Zn and Mn contents were changed by the salinity and the ratio, but the K, Fe and Cu contents not.

Key Words : Salinity, irrigation, *Raphanus sativus*, total ash, Ca/Mg ratio, mineral nutrients

Giriş

Son yıllarda tüm dünyada, yeni ve taze su kaynaklarının çok fazla bulunamaması ile, düşük kaliteli ve daha tuzlu suların tarımda kullanılabilme potansiyelleri hakkında araştırmalar hız kazanmıştır. Her ne kadar ülkemiz henüz su kaynaklarının kalite düzeyi bakımından genelde çok büyük problemlerle yüz yüze olmasa da (Yurtseven, 1997), küçük çaplı bazı problemler alanlarda karşılaşılan sorunlar ve yine yarı-kurak iklim kuşağında olmamız nedeniyle potansiyel olarak tuzluluk problemi ile iç içe olmamız, bizde de bu tür tuzluluk araştırmalarının önemini arttırmaktadır.

Ülkemizde, tarıma açılabilir olan alanların hemen tamamında tarımsal uğraşlar yer aldığından, üretimdeki artışın verimdeki artış ile karşılanması gerektiği ortadadır. Verimdeki artışı sağlayan girdilerden en önemlisi ise sulamadır. Sulama, geçen 50 yılda üretimdeki artışta en önemli rolü oynamıştır: Dünyada sulanan alanlar 1950 yılında 94 milyon hektar iken 1990 yılında 220 milyon hektara ulaşmıştır ve sulanan alanların yaklaşık 3/4'ü de gelişmekte olan ülkelerde yer almaktadır (Jensen ve ark. 1990). Sulamanın olduğu her yerde toprağa tuz iletimi de söz konusudur. Bu tuzun miktarı ise sulama suyu

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü-Ankara

² Ankara Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü-Ankara

³ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü-Ankara

kalitesinin yanında, toprak özellikleri, iklim, drenajın yeterliliği, sulamanın şekli, uygulanan tarım biçimi, sulama ve drenajın yönetimi gibi faktörlerin etkisi altındadır.

Sebzeler, tuzluluğa karşı diğer küllür bitkilerine oranla daha duyarlıdır (Maas ve Hoffman, 1977). Tüm dünyada uzun yıllardır çeşitli sebzelerin tuzlulukla verimlerinde oluşacak azalmaların belirlenebilmesi için çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Smith ve Cobb (1991); Öztürk (1994); Yurtseven ve ark. (1996) biberde, Yurtseven ve Sönmez (1996) domateste, Shannon ve ark (1983); Yurtseven ve Bozkurt (1997) marulda, Koç (1998) turpta sulama suyu tuzluluğunun verim ve kalite üzerine etkileri konusunda çalışmalar yapmışlardır.

Bu çalışmada, turp (*Raphanus sativus*, L.) bitkisinde sulama suyu tuzluluğu ile sudaki Ca/Mg oranındaki değişikliklerin bitki biokütle üretimi ile mineral madde içerikleri üzerine olan etkileri, serada lizimetre denemeleri ile araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, denemeler cam örtülü bir sera içerisinde, 350 mm çaplı PVC boruların 650 mm uzunluğunda kesilmesi ile oluşturulan lizimetrelerde yürütülmüştür. Lizimetrelerin alt kısımlarına 500 mm çaplı plastik kaplar konmuş, böylece drenaj suyunun da kontrolü sağlanmıştır. Denemede kullanılan toprak 4mm'lik elekten geçirilerek hazırlanmıştır. Toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmektedir.

Çalışmada 5 sulama suyu tuzluluğu ($T_1=0.4$ -kontrol, $T_2=1.5$, $T_3=2.5$, $T_4=5$, $T_5=7.5$ dS/m) konusu ile iki Ca/Mg oranı ($O_1=3:1$ ve $O_2=1:3$) konusu tesadüf parsellerinde faktöriyel düzende olmak üzere denenmiştir. Deneme 3 tekrarlamalı olarak toplam 30 lizimetrede yürütülmüştür. Sulama sularının hazırlanmasında eritlilikleri yüksek olan sodyum klorür ($NaCl$), kalsiyum klorür ($CaCl_2$) ve magnezyum sülfat ($MgSO_4$) tuzları kullanılmıştır. Hazırlanan sulama sularının SAR değerleri, sodyumluluk etkisi yaratmamak için 1'den küçük olarak korunmuştur. Suların hazırlanmasında, bu amaç için hazırlanan bir BASIC yazılımından yararlanılmıştır. Denemede kullanılan sulama sularının tuzluluk analizleri Anonymous (1954)'e göre yapılmıştır ve sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Sulamalar, tüm lizimetrelere aynı zamanda ve aynı miktarda su verilerek gerçekleştirilmiştir. Tohum ekiminden sonra lizimetrelere şehir şebeke suyu ile (T_1 -kontrol) can suyu uygulanmış, fideler 3-4 yapraklı olduklarında ise kuru sulamalara başlanılmıştır. Vegetasyon süresi boyunca, 10-15 gün aralıklarla, toplam 4 kez sulama yapılmıştır. Bu sulamalarda lizimetrelere, yıkama oluşturmayacak düzeyde su verilmiştir.

Çalışmada, yumuşak etli, kendine has yağlı, iştah açıcı ve kokulu bir turp çeşidi olan Fındık Turp'u kullanılmış ve bitki tohumları 15 Eylül tarihinde 10 adet/lizimetre olacak şekilde ekilmişler, çimlenmeden

sonra, her lizimetrede 4 adet bitki olacak şekilde seyiltme yapılmıştır. Besin maddesi gereksinimini karşılamak amacıyla fideler 3-4 yapraklı olduklarında Johnson ve ark.(1957) de önerilen tam besin çözeltisinden 224ppm N, 62ppm P, 235ppm K, 160ppm Ca, 24ppm Mg, 32 ppm S ve mikroelementler (B, Mn, Zn, Cu, Mo, Fe ve Cl) bitkilere sıvı formda, bir kez uygulanmıştır. Bitkiler 20 Kasım tarihinde hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkilerde, yumru ve gövdede Kacar (1972)'de belirtilen esaslara göre biomas ve toplam kül analizleri ile Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Cl^- , N, P, Fe, Zn, Mn ve Cu analizleri yapılmıştır. Deneme sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesinde Yurtseven (1984)'de verilen esaslardan yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada, elde edilen sonuçlar, konu ortalamaları olarak, Çizelge 3'de verilmiştir.

Bitkinin biokütle üretimi, yumru ve gövde de %1 önemlilik düzeyinde, tuzluluktan etkilenmiştir. Biokütle değerleri yumruda 4.27-15.78 g/lizimetre arasında değişirken, gövde de 3.90-8.47 g/lizimetre arasında olmuştur. Bitki biokütle değerleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Yumru ve gövde biokütle değerleri için varyans analizi sonuçları Çizelge 4 ve 5'de verilmiştir. Bitki biokütle üretimindeki azalma, bitkinin yüksek ozmotik basınç etkisi ile su kullanımının azalması sonucunda fotosentez gücünün etkilenmesine bağlanabilir. Özellikle turp bir yumru bitkisi olduğundan, bu azalmanın yumruda daha belirgin olması, pazar koşulları açısından önemlidir.

Toplam kül değerleri, yumruda %8.42-12.13 arasında, gövde de ise %21.37-26.87 arasında değişmektedir. Varyans analizi sonuçlarına göre yumruda toplam kül üzerine tuzluluk, Ca/Mg oranı ve konu etkileşimlerinin tümü de %1 düzeyinde önemli olurken, gövdede tuzluluk ve konu etkileşimleri %1 düzeyinde önemli olmuş, Ca/Mg oranı ise önemli bir etki yapmamıştır. Tuzluluk ile toplam kül ilişkisi Şekil 2'de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları ise Çizelge 6 ve 7'de verilmiştir.

Toplam kül değerleri gerek yumru gerekse gövde de tuzluluğun artması ile birlikte, Ca/Mg oranının da etkileşiminde, artma göstermiştir. Bu durum, toprak çözelti ortamında artan tuzluluk koşulları nedeniyle, bitkinin daha fazla miktarda mineral madde absorpsiyonuna bağlanabilir. Mineral madde birikimi miktar olarak gövdede daha fazla olmuştur.

Mineral maddelerden Na içeriği hem yumru hem de gövde de tuzluluk düzeyleri tarafından %5 düzeyinde etkilenmiştir. Bu etkilenme, yumruda Na içeriğinin artması şeklinde belirirken, gövde de bir miktar azalma şeklinde ortaya çıkmıştır (Şekil 4). Na içeriğinin tuzluluk konuları ile etkilenmesinin nedeni, sulama sularına eklenen NaCl tuzudur. Ancak eklenen NaCl tuzunun miktarı, ortamın SAR değerinin artması istenmediğinden, çok fazla olmamıştır ve bu nedenle de çözelti ortamında çok yüksek

Çizelge 1. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Su ile doymuşluk %	Toplam tuz %	Doymuş toprakta pH	Kireç CaCO ₃ %	Yarayışlı fosfor P ₂ O ₅ kg/da	Yarayışlı potasyum K ₂ O kg/da	Organik madde %
32.71	0.0125	7.21	7.36	1.89	13.83	1.14
Hacim ağırlığı g/cm ³	Tarla kapasitesi %	Devamlı solma yüzdesi %	Kum %	Silt %	Kil %	Bünye sınıfı
1.37	15.25	6.50	60.21	19.08	20.71	SL

Çizelge 2. Denemede kullanılan sulama sularının toplam tuzlulukları (dS/m)

Konu	EC ₁	Konu	EC ₁
T ₁ O ₁	0.45	T ₁ O ₂	0.55
T ₂ O ₁	1.60	T ₂ O ₂	1.55
T ₃ O ₁	2.45	T ₃ O ₂	2.35
T ₄ O ₁	5.05	T ₄ O ₂	4.95
T ₅ O ₁	7.45	T ₅ O ₂	7.55

Çizelge 3. Konu ortalamaları olarak denemeden elde edilen sonuçlar

Değerlendirilen özellik	Çrek alınan yer	Ortalama lar							Genel	Min.	Max.
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	O ₁	O ₂			
Biokütle g/lizimetre	Yumru	14,15	13,22	8,38	6,42	6,08	10,04	9,25	9,65	4,27	15,78
	Çövide	7,91	7,77	6,18	5,97	4,54	6,42	6,52	6,47	3,90	8,47
Kül %	Yumru	9,41	9,87	10,21	10,83	10,95	9,87	10,63	10,25	8,42	12,13
	Çövide	22,45	23,88	24,17	23,82	24,28	23,88	23,56	23,72	21,37	26,87
Na %	Yumru	0,57	0,63	0,64	0,66	0,67	0,64	0,63	0,63	0,51	0,78
	Çövide	0,65	0,69	0,61	0,61	0,62	0,63	0,65	0,64	0,53	0,75
K %	Yumru	4,31	4,66	4,54	4,55	4,04	4,32	4,52	4,42	3,64	5,69
	Çövide	3,87	4,17	3,94	4,29	4,13	3,96	4,19	4,08	2,48	5,27
Ca %	Yumru	1,08	1,38	1,48	1,54	1,60	1,51	1,33	1,42	1,00	2,05
	Çövide	4,33	4,63	4,98	5,06	5,21	5,15	4,54	4,84	3,85	5,75
Mg %	Yumru	1,01	1,18	1,61	1,60	1,86	1,36	1,54	1,45	0,72	2,26
	Çövide	0,87	1,41	1,48	1,77	2,12	1,36	1,69	1,53	0,42	2,25
Cl %	Yumru	0,53	1,52	1,87	2,04	2,17	1,72	1,53	1,62	0,35	2,50
	Çövide	4,12	5,78	6,13	6,27	5,38	5,54	5,53	5,54	3,45	7,70
N %	Yumru	2,29	1,98	2,07	2,06	1,80	2,08	2,00	2,04	1,04	3,02
	Gövde	3,36	3,53	3,51	3,71	3,78	3,52	3,63	3,58	3,14	4,07
P %	Yumru	0,28	0,25	0,24	0,25	0,22	0,24	0,26	0,25	0,18	0,32
	Gövde	0,24	0,26	0,27	0,28	0,29	0,26	0,27	0,27	0,13	0,34
Fe ppm	Yumru	195,00	232,67	286,00	318,33	279,33	245,73	278,80	262,27	126,00	460,00
	Gövde	492,67	557,00	597,33	403,17	454,00	516,93	484,73	500,83	194,00	960,00
Zn ppm	Yumru	38,50	46,00	46,00	40,83	40,17	41,73	42,87	42,30	33,00	51,00
	Gövde	35,83	43,00	44,50	45,50	52,50	45,13	43,40	44,27	19,00	63,00
Mn ppm	Yumru	8,50	9,00	10,33	11,00	11,83	10,07	10,20	10,13	7,00	13,00
	Gövde	25,67	28,50	30,00	25,67	24,00	27,00	26,53	26,77	17,00	50,00
Cu ppm	Yumru	8,33	6,67	8,17	7,17	8,67	7,47	8,13	7,80	5,00	12,00
	Gövde	8,67	11,00	9,34	10,00	10,50	10,13	9,67	9,90	6,00	19,00

Çizelge 4. Yumrunun biokütle değeri varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Olasılık
Tuzluluk	4	346.678	86.669	67.2357	0.0000
Ca/Mg oranı	1	4.697	4.697	3.6435	0.0707
Etkileşim	4	4.937	1.234	0.9576	
Hata	20	25.781	1.289		
Toplam	29	382.093			

Çizelge 5. Gövdenin biokütle değeri varyans analizi sonuçları

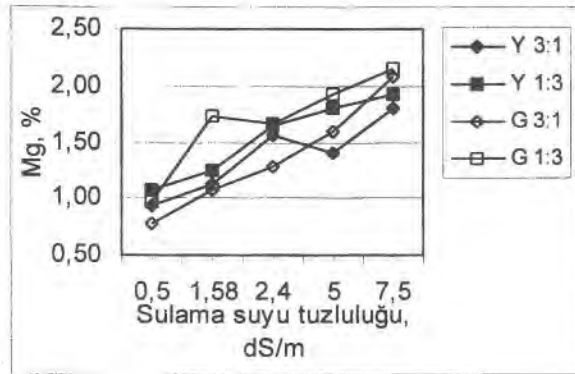
Varyans kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Olasılık
Tuzluluk	4	46.720	11.680	21.7894	0.0000
Ca/Mg oranı	1	0.074	0.074	0.1381	-
Etkileşim	4	0.069	0.017	0.0321	-
Hata	20	10.721	0.536		
Toplam	29	57.584			

Çizelge 6. Yumrunun toplam kül değeri varyans analizi sonuçları

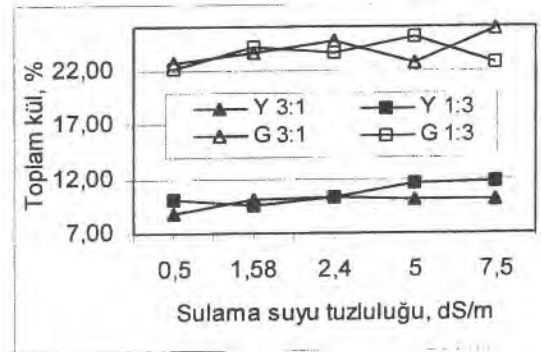
Varyans kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Olasılık
Tuzluluk	4	10.055	2.514	10.8233	0.0001
Ca/Mg oranı	1	4.359	4.359	18.7704	0.0003
Etkileşim	4	5.222	1.305	5.6209	0.0034
Hata	20	4.645	0.232		
Toplam	29	24.281			

Çizelge 7. Gövdenin toplam kül değeri varyans analizi sonuçları

Varyans kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri	Olasılık
Tuzluluk	4	12.940	3.235	3.5408	0.0243
Ca/Mg oranı	1	0.791	0.791	0.8656	-
Etkileşim	4	24.776	6.194	6.7794	0.0013
Hata	20	18.273	0.914		
Toplam	29	56.780			



Şekil 1. Tuzluluk ile biokütle üretimi ilişkisi



Şekil 2. Tuzluluk ile toplam kül ilişkisi (Y=Yumru, G=Gövde)

konsantrasyonlara ulaşmayan Na iyonunun alımı da oransal olarak daha düşük olmuştur. Na içeriğindeki artma yumruda %16,7 dir.

Yumru ve gövde Ca içeriklerinin her ikisi de, gerek tuzluluk gerekse de Ca/Mg oranları tarafından önemli düzeylerde etkilenmişlerdir (Şekil 3). Bu etkilenmenin düzeyleri yumruda %1 ve %5 iken, gövde de her ikisi içinde %1'dir. Yumru Ca içeriği için aynı zamanda konu etkileşimi de %5 düzeyinde önemlidir. Yumru Ca içerikleri tuzluluk ile artmıştır: Bu artma miktarları O₁ düzeyinde %77, O₂ düzeyinde ise %18.5 olmuştur. Gövde için ise aynı oranlar %17.7 ve %22.9 dur. Yumruda O₁ düzeyindeki artışın yüksekliği, sulama suyuna eklenen Ca düzeyinin Mg düzeyinden yaklaşık 3 kat daha fazla olmasındandır.

Yumru ve gövde Mg içerikleri de benzer şekilde; gerek yumruda gerekse de gövde de %1 düzeyinde önemli etkilenmeler göstermiştir. Yumru Mg içeriği değerleri üzerine suyun Ca/Mg oranlarının etkisi daha düşük olurken, bu etki gövde de %1 düzeyinde önemlidir. Ancak yumruda da O₂ düzeyinde bir miktar artma gözükmemektedir. Örneğin Mg içeriğindeki artmalar; yumruda O₁ düzeyinde %93.5 iken O₂ düzeyinde %77.8 olmuştur. Gövde de ise sırasıyla %171 ve %122 dir. Burada T₁-T₅ arasındaki artış oranları O₁ düzeyinde fazla olsa da, mutlak değerler, O₂ düzeyinde daha fazla olmuştur (Çizelge 3). Örneğin ortalama değerler olarak yumrudaki Mg içerikleri O₁ düzeyinde %1.362 iken O₂ düzeyinde %1.638 dir. Gövde Mg içerikleri de benzer şekilde O₁ düzeyinde ortalama %1.364 iken O₂ düzeyinde %1.692 olmuştur. Bunun nedeni ise sulama suyundaki Mg düzeyinin O₂ konusunda Ca'a göre yaklaşık 3 kat daha fazla olmasıdır (Şekil 3).

Denemede yumru ve gövde K içeriklerinde istatistiksel olarak herhangi bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Yumru ve gövde Cl içerikleri sadece tuzluluk konularına göre önemli bir değişme göstererek T₁ den T₅'e doğru artmıştır (Şekil 3). Bu artmanın istatistiksel önemlilik düzeyi, her ikisinde de %1'dir. Cl içeriklerindeki artma düzeyleri ise yumruda %306.6 iken gövdede %307.5 olmuştur. Bu artmanın nedeni, sulama suyu tuzluluklarının oluşturulmasında kullanılan sodyumun ve kalsiyumun klorür tuzlarıdır.

Azot içerikleri yumruda değişmezken, sadece gövdede, tuzluluk ile bir miktar artma göstermiştir. Bu artmanın oranı ise %12.4 dır (Şekil 3).

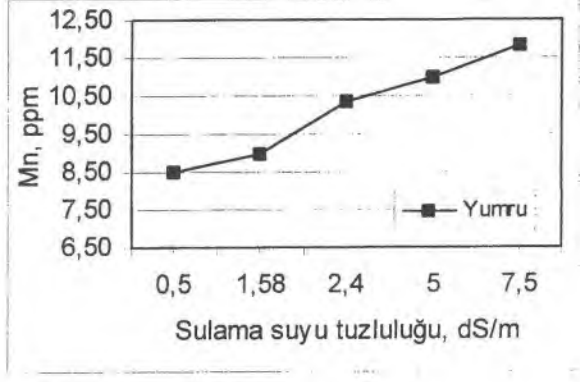
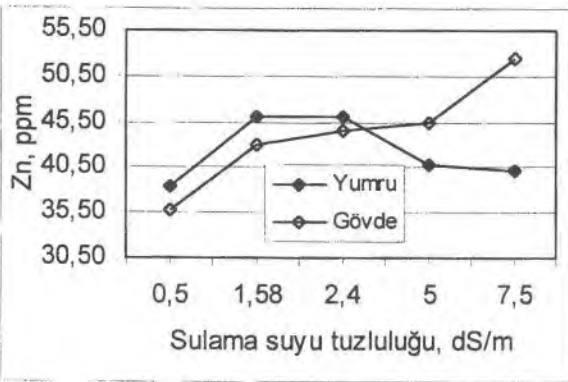
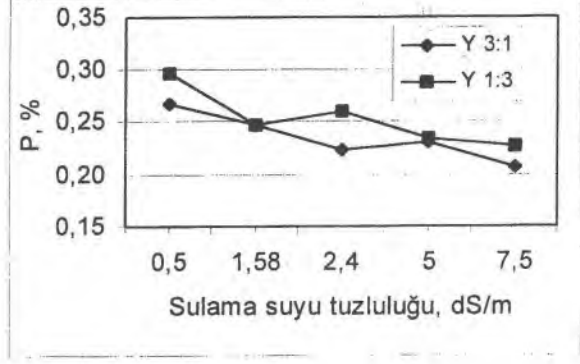
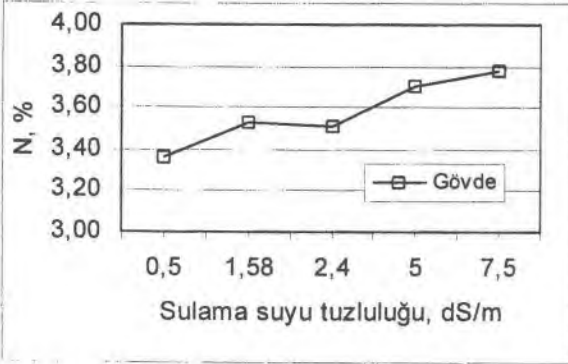
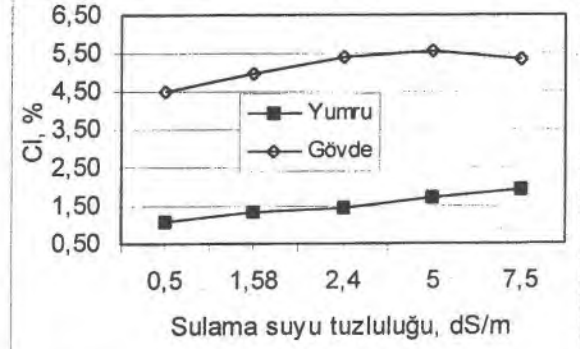
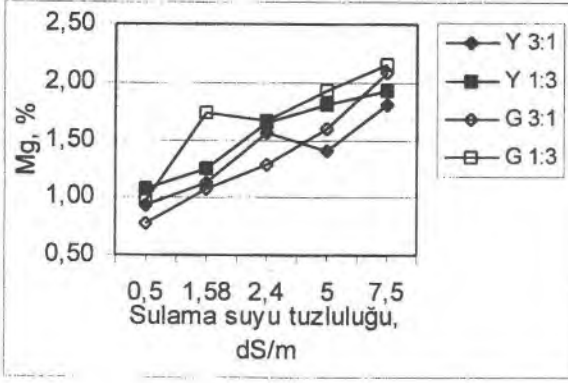
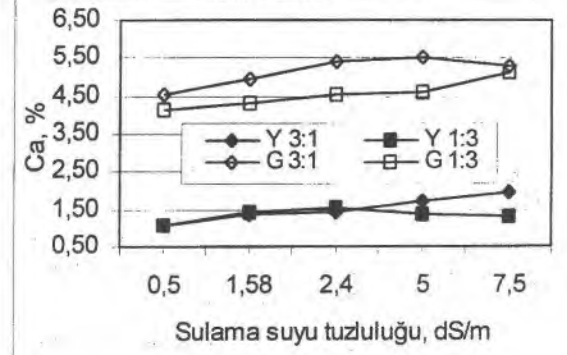
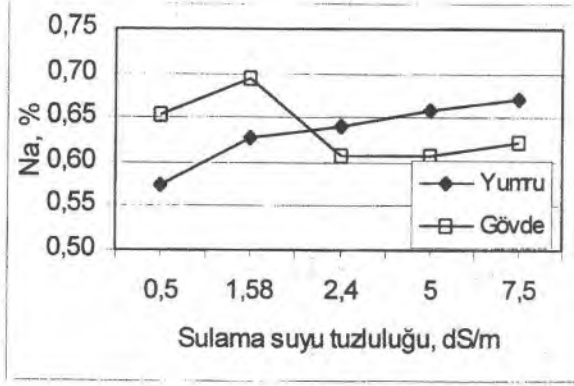
Turp yumrusunun fosfor içerikleri gerek tuzluluk gerekse de Ca/Mg oranı konuları tarafından sırasıyla olmak üzere %1 ve %5 düzeylerinde önemli değişmeler göstermişlerdir. Yumru P içerikleri O₁ düzeyinde ortalama %0.235 iken O₂ düzeyinde %0.253 düzeyinde olmuştur. Bir başka deyişle, çözeltili ortamında Ca oranının Mg'a göre daha fazla olması, yumru P alımının azalmasına neden olmuştur (Şekil 3). Bunun nedeni, ortamda Ca un fazla olmasının P un yararlılığını etkilemiş olmasından kaynaklanmıştır (Kacar ve Katkat, 1998). Ancak tuzluluk düzeylerinin artması ile yumru P içerikleri azalma göstermiştir. Bu azalmanın oranı O₁ düzeyinde %22.5, O₂ düzeyinde ise %23.6 dir.

Yumru Zn ve Mn içerikleri incelendiğinde de, tuzluluk düzeyleri ile önemli düzeyde etkilendiği görülmektedir (Şekil 3). Bu etkilenme düzeyleri her iki element için de %1'dir. Yumru Zn içeriği tuzluluğun artması ile önce bir miktar artmakta daha sonra yüksek tuzluluklarda azalmakta iken, Mn içerikleri tuzluluk düzeylerinin artmasına bağlı olarak düzenli bir artış göstermişlerdir. T₁-T₅ düzeyleri arasında artış düzeyi Mn için %39.2 olmuştur.

Turpun yumru ve gövdesindeki Fe ve Cu içerikleri ise denemede uygulanan tuzluluk ve Ca/Mg oranı konuları tarafından, önemli düzeyde etkilenmemiştir.

Sonuç

Bu çalışmada turp bitkisinde sulama suyu tuzluluğu ve suyun Ca/Mg oranındaki değişikliklerin bitki biokütle ve mineral madde içeriğine olan etkileri incelenmiş ve toprak çözeltili ortamındaki tuzluluğun artması sonucunda, bitki biokütle üretiminin azaldığı, buna karşın mineral madde içeriklerinin artma göserdiği belirlenmiştir. Sulama suyu ile birlikte bitki kök bölgesine iletilen Na, Ca, Mg, Cl gibi elementlerin bitkinin yumru (kök) ve gövdesindeki miktarları da artmıştır. Bunun yanında, sulama suyu ile toprakta konsantrasyonlarının değiştirilmemesine rağmen fosfor (P), azot (N), çinko (Zn) ve mangan (Mn) içeriklerinde de değişmeler olduğu gözlenmiştir.



Şekil 3. Sulama suyu tuzluluğu ve Ca/Mg oranları ile yumru ve gövdede bazı mineral madde içeriklerinin değişimi

Kaynaklar

- Anonymous, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Ed. L.A. Richards. USDA Agricultural Handbook No.60, US Dept. of Agriculture, 160s., Washington DC.
- Jensen, M. E. W. R. Rangeley ve P. J. Dieleman, 1990. Irrigation Trends in World Agriculture. In: Irrigation of Agricultural Crops. Am.Soc. of Agronomy, Madison, Wisconsin, pp.31-67.
- Johnson, C. M. P. R. Stout, T. C. Broyer and A. B. Carlton, 1957. Comparative chlorine requirements of different plant species. Plant and Soil 8: 337-353.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II.Bitki Analizleri. A.Ü.Ziraat fak. Yay.No.453, Uyg.Kılavuzu No.155, 646s., Ankara.
- Kacar, B. ve A. V. Katkat, 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Gıçlendirme Vakfı Yayın No:127, Vipaş Yayınları 3, 59. s. Bursa.
- Koç, O. 1998. Suların suyu kalitesinin turp (*Raphanus sativus* L.) verimine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi) A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.
- Maas, E. V. ve G. J. Hoffman, 1977. Crop salt tolerance-Current assessment. J. Irrig. and Drain Div. ASCE, 103(IR2):115-134.
- Öztürk, A. 1994. Taban suyu derinliği ve sulama suyu kalitesinin biber verimine etkisi. A.Ü. Fen Bilimleri Enst., Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora (Basılmamış), Ankara.
- Shannon, M. C. J. D. Creight and J.H. Draper, 1983. Screening tests for salt tolerance in lettuce. J. Amer.Soc. Hort. Sci. 88.
- Smith, P. T. and B. G. Cobb, 1991. Accelerated germination of pepper seed by priming with salt solutions and water. Hortiscience 26 (4):417-419.
- Yurtseven, E. 1997. Ülkemiz nehir su kaynaklarının kalite değerlendirmesi. VI.Ulusal Kültürteknik Kongresi 5-8 Haziran 1997, Kirazlıyayla-Bursa, VI.Kültürteknik Kongresi Bildirileri, s.453-459, Kültürteknik Derneği, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Yurtseven, E. ve B. Sönmez, 1996. Sulama suyu tuzluluğunun domates verimine ve toprak tuzluluğuna etkisi, DOĞA Tr.J. of Agriculture and Forestry; 20(1):27-33.
- Yurtseven, E. ve D. O. Bozkurt, 1997. Sulama suyu kalitesinin toprak nem düzeyi ile ilişkili olarak marulda verim ve kaliteye etkisi. A.Ü.Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 3(2):44-51.
- Yurtseven, E, A. Öztürk; A. Kadayıfçı ve B. Ayan, 1996. Sulama suyu tuzluluğunun biberde (*Capsicum annum*) farklı gelişme dönemlerinde bazı verim parametrelerine etkisi. A.Ü.Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 2(2):5-9.
- Yurtseven, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodlar. Toprak ve Gübre Araşt. Enst. Md. Yayınları, Genel Yay.No.121, Teknik Yay.No.56, Ankara.