

Sulama Suyu Tuzluluğu ve Su Miktarlarının Brokkolide (*Brassica oleracea botrytis*) Verim ve Mineral Madde İçeriğine Etkisi*

Engin YURTSEVEN, H. Yonca BARAN

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 06110 Dışkapı, Ankara-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 07.10.1998

Özet: Bu çalışmada, değişik tuzluluktaki sulama sularının, farklı miktarlarda uygulanması halinde, brokkolinin verim ve kalitesinde oluşan değişimler incelenmiştir. Yapılan sera denemelerinde, 5 tuzluluk ($EC_e=0.25$ -kontrol, 1, 3, 6 ve 9 dS/m) ve 3 su miktarı (gereksinilen suyun %80, %100, %120' sinin uygulanması) konusu fatöriyel düzende, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ele alınmıştır. Bitki verimi olarak yaş ve kuru ağırlık değerleri incelenirken, bitki minarel madde içeriği için toplam kül analizi yapılmıştır. Bitki verimi üzerine sulama suyu tuzlulukları ile sulama suyu miktarının her ikisi de etkili olurken, kuru madde ve toplam kül değerleri üzerine sadece tuzluluklar etkili olmuştur. Verimde 6 dS/m düzeyinden itibaren önemli azalmalar oluşmuş, sulama suyu miktarındaki artış ise verimi artırmıştır. Tuzluluğun artması bitki kuru madde miktarlarının azalmasına neden olurken, toplam kül içeriklerini artırmıştır.

The Effects of Irrigation Water Salinity and Irrigation Water Amounts on Yield and Total Mineral Residues of Broccoli (*Brassica oleracea botrytis*)

Abstract: In this greenhouse study, the effects of irrigation water salinity in relation with the amounts of irrigation water on broccoli yields and mineral contents were investigated. For this purpose, five salinity levels ($EC_e=0.25$ -control, 1, 3, 6 and 9 dS/m) and 3 amounts of water (80, 100 and 120% of required water) were used in a factorial experiment in a completely randomized design with 3 replications. The fresh yields, biomass and total ash contents were determined and evaluated. While the yields were affected by both salinity and irrigation water levels, the biomass and total ash contents were affected only by the salinity levels. Significant reduction in broccoli yield occurred above 6 dS/m salinity level, while the biomass yield decreased with the increasing salinity levels. Total ash content, however, increased with increasing salinity levels.

Giriş

Sulamada tuzluluk yönetiminin anlamı, verimin azalmasına izin vermeyecek sulama suyu miktarı ve tuzluluk düzeyinin ortaya konmasıdır. Bir başka deyişle, hangi düzeye kadar tuzlu sulama sularını, verimde azalma oluşturmadan, nasıl bir sulama yöntemiyle yani ne düzeyde bir yıkama gereksinimi ile kullanabiliriz sorusuna yanıt aramaktır. Kurak ve yarı-kurak alanlarda karşımıza çıkan tuzluluk problemlerinin etkisinin azaltılmasında uygulanacak sulama suyu miktarı ve sulama suyunun tuzluluğunun, uygun yönetim teknikleri ile düzenlenmesi gerekmektedir. Sulama yöntemine bağlı olarak, kısıntılı su uygulanmayan koşullarda, sulama verimliliğinin %100 olmamasından ötürü belli bir düzeyde yıkama da uygulanmaktadır. Bu yıkamanın düzeyi, sulama verimliliğinin düşük olduğu yüzey sulama yöntemleri koşulunda daha da yüksektir. Ancak suyun kıt olduğu koşullarda, sulama suyu ile kök bölgesine taşınan tuzlar burada daha kolay birikebilmektedir. Sulama suyu tuzluluğuna bağlı olarak bu biriken düzey artacaktır. Kış

yağışlarının yeterli yıkamayı oluşturmadığı iklim koşulları altındaki alanlarda tuzluluk yıldan yıla artacaktır. Bu nedenle tuzluluk yönetiminde verilecek sulama suyu miktarı, yani yıkama oranı ve sulama suyunun tuzluluk düzeyi, öncelikle bilinmelidir. Verim azalmasına izin vermeyecek düzeyde bir tuzluluk yönetimi uygulaması ancak, sulama suyu tuzluluğu ile su miktarı ilişkisinin, bitki verimi üzerinde oluşturacağı etkinin bilinmesine bağlıdır.

Tuzluluk problemleri çevrede kendini değişik biçimlerde gösterebilir: tuzlu sulama ve drenaj suyu, tuzlu ve sodyumlu topraklar, tuzlu yeraltı suyu, deniz suyu etkileşimi, doğal tuz birikimlerinden yada jeolojik formasyonlardan ötürü tuzlulaşma gibi.

Global düzeyde yapılan araştırmalara göre, yeryüzünde işlenilebilir alanların yaklaşık %10'u, buna karşın işlenen alanların ise %60'ı tuzluluk yada sodyumluluk etkisindedir ve bu topraklar yeryüzünde yaklaşık 100 ülkeyi kapsamaktadır(1). Buda bize, bu tür problemlerin

* Yüksek Lisans Tez Özeti

yeryüzünde yaygınlaşmış olması nedeniyle, tuzluluk çalışmalarının önemini vurgulaması açısından önemlidir.

Brokkoli (*Brassica oleracea* L.) özellikle ülkemizde yeni tanınan bir serin iklim sebzesidir. Yaz aylarında sıcaklığın 20°C'nin üzerinde olan yerlerde ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılamamaktadır. Yine kış aylarında dona duyarlı olmasından ötürü de sınırlı alanlarda yetiştiriciliği mümkün olabilmektedir.

Bütün kültür bitkileri belli düzeylerdeki tuzluluğa karşı duyarlıdırlar. Tuzluluğun artması ile belli bir noktadan sonra verimde sürekli bir azalma söz konusudur (2). Toprak kök bölgesi tuzluluğunun giderilmesinde rol alan su miktarı "yıkama gereksinimi" olarak isimlendirilmektedir ve kök bölgesi altına sızan su miktarının verilen su miktarına oranı ise "yıkama oranı" şeklinde ifade edilmektedir (3). Yıkama oranı aynı zamanda seçilen sulama yöntemi ile de ilgilidir. Bunun yanında kültür bitkilerinin tuza dayanımları ve tuzluluk ile verim ve kalite arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla pek çok araştırma yapılmıştır. Marulda (4), (5) ve (6), karnabaharda (7) ve (8), biberde (9), brokkoli üzerinde ise (10), (11) ve (12) sulama suyunun kalitesinin bitki verimi ve kalitesi üzerine etkileri konularında çalışmalar yapmışlardır. Brokkoli bitkisinde verimin azalmaya başladığı tuzluluk düzeyini ifade eden "eşik değeri tuzluluğu" 2.8 dS/m olup, tuza dayanım eğrisinde eğim değeri %9.2 olarak verilmektedir (13).

Bu çalışmada, ülkemiz için yeni bir bitki olan brokkolide, bitki yaş ve kuru ağırlıkları ile toplam mineral madde içeriğine (toplam kül), farklı sulama suyu tuzluluğu ile farklı su miktarlarının etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi kampüsü içerisinde yer alan cam konstrüksiyonlu serada yürütülmüştür. Deneme toprakları, Ankara Yenimahalle Tarım İl Müdürlüğü kültür topraklarından alınmış ve topraklar, hava kurusu olarak 4 nolu elekten geçirilerek, çapı 21cm ve derinliği 20cm olan plastik saksılara, doğal hacim ağırlıkları (1.32 g/cm³) olabildiğince korunacak biçimde yerleştirilmişlerdir. Deneme toprakları siltli-killi-tin bünyeye sahip olup, yarayıslı su tutma kapasitesi 23mm/30cm 'dir. Deneme toprağı tuzluluğu 0.66 dS/m, ESP değeri ise %2.12 olarak ölçülmüştür ve toprak hafif alkalin özelliktedir. Kireç kapsamı orta düzeyde olup, yarayıslı potasyum bakımından zengindir. Yarayıslı fosfor ve organik madde kapsamı ise düşüktür. Toprağın katyon değişim kapasitesi değeri 31.55 meq/100g olarak belirlenmiştir. Çalışmada sulama suyu olarak Ankara şehir

şebeke suyu kullanılmıştır. Bu suyun Eci değeri 0.25 dS/m, SAR değeri ise 0.37 olarak ölçülmüştür. Daha tuzlu sulama sularının hazırlanmasında sodyum bikarbonat (NaHCO₃), magnezyum klorür (MgCl₂) ve kalsiyum klörür (CaCl₂) tuzları kullanılmıştır. Denemelerde, 5 sulama suyu tuzluluğu (T) (0.25-kontrol, 1, 3, 6 ve 9 dS/m) ve 3 sulama suyu miktarı (Y) (gereksinilen suyun %80, 100, 120'si düzeyinde sulama) konuları faktöriyel düzende ve tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ele alınmıştır. Bir diğer ifade ile denemeler, serada saksı denemesi biçiminde 5 tuzluluk ve 3 su miktarı konusu ile 5x3=15 konu ile, 3 tekrarlamalı olarak toplam 45 adet saksıda yürütülmüştür. Deneme konuları şu şekilde oluşturulmuştur:

T ₁ Y ₁	T ₂ Y ₁	T ₃ Y ₁	T ₄ Y ₁	T ₅ Y ₁
T ₁ Y ₂	T ₂ Y ₂	T ₃ Y ₂	T ₄ Y ₂	T ₅ Y ₂
T ₁ Y ₃	T ₂ Y ₃	T ₃ Y ₃	T ₄ Y ₃	T ₅ Y ₃

Hazırlanan sulama sularının tuzluluk analizi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Hazırlanan sulama sularının tuzluluk değerleri, kullanılan tuzların saflıklarının değişken olması nedeniyle, öngörülen tuzluluk düzeylerinden bir miktar sapma göstermiştir.

Sulama sularının hazırlanmasında, suların SAR değerleri, kontrol konusu SAR değeri olan 0.40 civarında korunmuştur. Bu şekilde sonuçlar üzerine SAR 'ın etkisi elemine edilmiş, sadece sulama suyu ihtiyacı ile ilişkili olarak toplam tuzluluğun oluşturabileceği etkiler incelenmiştir. Sera denemeleri 1996 yılında bir vejetasyon süresince yapılmıştır. Denemede kullanılan İtalyan menşeyli brokkoli tohumları Haziran ayında sera içerisinde fide yetiştirme yastıklarına ekilmişler ve yaklaşık 25 gün sonra fideler 3-4 yapraklı olduklarında, plastik saksılara aktarılmışlardır. Temel gübreleme, "CAN" (kalsiyum-amonyum nitrat-%26N) ve "Golden Drop" (%10N-%52P₂O₅-%10K₂O) adlı gübrelerle, fide dikiminden hemen sonra 150ppmN+80ppmP+200ppmK şeklinde uygulama yapılarak gerçekleştirilmiştir. Başlangıçta 2-3 kez bütün saksılar şehir şebeke suyu ile sulanmışlar, daha sonra konuların uygulanmasına başlanmıştır. Sulamalar tüm konular için aynı zamanda yapılmıştır. Sulama suyu gereksinimlerinin belirlenebilmesi amacıyla ise, her konudan hazırlanan bir fazla saksıya verilen ve çıkan sular ölçülmüş, böylece her tuzluluk konusu için sulama suyu miktarları belirlenmiştir. Sulama suyu miktarlarının hesaplanmasında, uygulanacak olan yıkama oranı değerleri göz önüne alınarak, konulara göre gereksinilen suyun %80, %100 veya %120'si kadarı uygulanmıştır.

Tablo 1. Denemelerde kullanılan sulama sularının tuzluluk analizi sonuçları

Konu	pH	ECi dS/m	Katyonlar, me/l				Toplam	Anyonlar, me/l				B ppm	RSC me/l	SAR	
			Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺		CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁼				
T ₁	7.46	0.25	0.42	0.10	1.53	0.67	2.72	-	1.66	0.55	-	2.72	-	-	0.40
T ₂	7.23	1.49	1.23	0.12	9.73	3.53	14.61	-	2.12	12.30	0.19	14.61	-	-	0.48
T ₃	7.30	3.51	2.52	0.24	23.50	9.54	35.80	-	2.70	33.00	0.10	35.80	-	-	0.62
T ₄	6.98	5.78	3.37	0.38	47.63	10.87	62.23	-	2.68	52.00	7.57	62.25	-	-	0.62
T ₅	7.06	9.38	4.60	0.52	71.93	16.28	93.33	-	2.72	88.00	2.61	93.33	-	-	0.69

Sulamalar, düşük hızda ve vegetasyon dönemi süresince 2-5 gün aralıklarla gerçekleştirilmiştir ve toplam 12 kez sulama yapılmıştır. Bitki gelişme dönemi içerisinde görülen afit zararlılarına karşı Desis preparatları ile mücadele edilmiştir. Bitkiler, 16.09.1996 tarihinde hasat edilmişlerdir. Hasat işlemi, her konuda tüm yeşil aksamın toprak üzerinden kesilerek, ayrı ayrı tartılması şeklinde yapılmıştır. Hasat edilen kısımlar tartıldıktan sonra, (13)'de verilen esaslara göre; 70°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutularak kuru ağırlık (biomass) verimleri ve bitki örnekleri 550°C sabit ağırlığa gelinceye kadar yakılarak toplam kül analizleri yapılmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada yaş ağırlık ve kuru ağırlık (biomass) verimleri ile, bitkideki toplam mineral madde birikiminin belirlenmesi amacıyla, toplam kül analizleri yapılarak sonuçları değerlendirilmiştir. Konulara ilişkin ortalama değerler Tablo 2'de verilmiştir.

Bitki yaş ağırlığı değerleri incelendiğinde, tüm verimler için bu değerler 30.10 ile 271.02 g/saksı arasında değişmektedir. Ortalama verim değerlerinde ise, en yüksek verim T₃ konusundan 164.99 g/saksı olarak elde edilirken, en düşük verim T₅ konusundan 48.60 g/saksı olarak elde edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Konu	Yaş ağırlıklar, g/saksı	Kuru ağırlıklar, g	Toplam kül, %
T ₁ Y ₁	106.28	22.99	24.47
T ₁ Y ₂	166.92	28.41	20.46
T ₁ Y ₃	161.47	34.52	22.11
T ₂ Y ₁	118.58	24.94	20.41
T ₂ Y ₂	153.08	37.24	21.89
T ₂ Y ₃	208.87	59.05	31.95
T ₃ Y ₁	178.93	45.65	29.73
T ₃ Y ₂	155.75	41.30	29.08
T ₃ Y ₃	160.29	38.90	29.31
T ₄ Y ₁	89.99	17.04	39.96
T ₄ Y ₂	99.27	16.16	37.30
T ₄ Y ₃	150.69	36.51	37.95
T ₅ Y ₁	62.44	9.00	51.58
T ₅ Y ₂	37.47	5.28	47.94
T ₅ Y ₃	45.89	4.62	55.89

Tablo 2. Deneme konuları için elde edilen yaş ağırlık, kuru ağırlık ve toplam kül değerleri

Tablodan da görülebileceği gibi, yaş ağırlıklar sulama suyu tuzluluğu konuları tarafından %1, su miktarı konuları tarafından %5 önemlilik düzeyinde etkilenmişlerdir. Konular arasındaki etkileşim ise istatistiksel olarak önemlilik düzeyinin altındadır. Bu çizelgeden, tuzluluk faktörü için söz konusu olan olasılık değeri incelendiğinde, verimler üzerine tuzluluk düzeylerinin etkisinin çok yüksek olduğu görülebilmektedir. Bir başka deyişle, brokkolide göz önüne alınan tuzluluk düzeylerinin verim üzerine etkisi mutlaklıdır. Su miktarlarının verim üzerine etkisini ifade eden olasılık değeri ise %98 dir. Bu değer de bize, su miktarlarının brokkoli verimi üzerine etkisinin, tuzluluk düzeyleri kadar olmasa da, oldukça fazla olduğunu ifade etmektedir. Tuzluluk ve su miktarlarının birbirlerini karşılıklı etkileme düzeyleri ise, istatistiksel önemlilik düzeyinin hemen altındadır. Yapılan Duncan testi incelenirse (Tablo 4); verimdeki istatistiksel düzeydeki

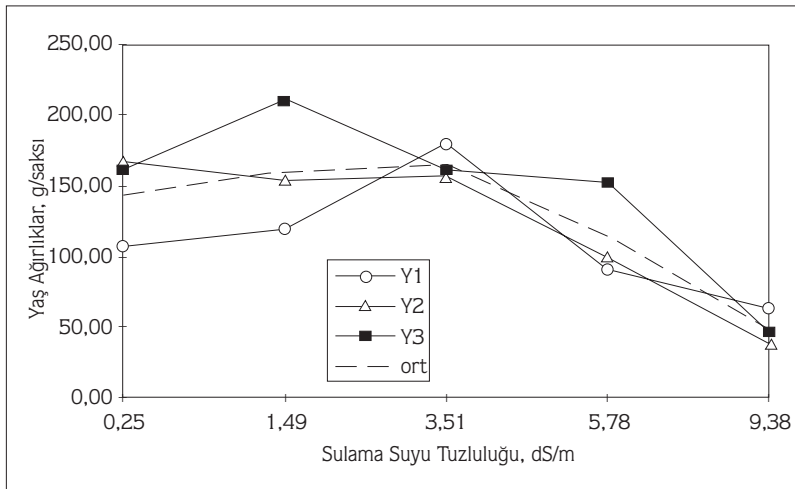
azalmanın T_3 tuzluluk düzeyinden sonra başladığı görülmektedir. Bir başka deyişle verim değerleri, sulama suyu tuzluluğu değerlerine bağlı olarak 3.51 dS/m tuzluluk düzeyinden sonra önemli düzeyde azalmıştır. Her ne kadar verimlerin T_1 'den T_3 düzeyine doğru mutlak değerler olarak artma gösterdiği görülüyorsa da, bu artmanın istatistiksel olarak bir önemi yoktur. T_1 , T_2 ve T_3 verimleri Duncan Testinde aynı grup içerisinde yer almışlardır. Yine elde edilen verimler, verilen sulama suyu miktarına bağlı olarak ta önemli farklılıklar göstermiştir. Su miktarı düzeyleri için ortalama verimler, $Y_1=111.24(B)$, $Y_2=122.50(AB)$ ve $Y_3=145.44(A)$ g/saksı olmuştur. Sulama suyu miktarının artışına bağlı olarak verimlerde de artış görülmektedir. Bir diğer deyişle, kısıntılı sulama koşulunda tuzluluğun verim üzerine olumsuz etkisi daha fazla olmakta, buna karşın, %20 düzeyindeki yıkama hacmi uygulanması ile, tuzluluğun etkisi de azalmaktadır (Şekil 1). Bunun nedeni, yıkama

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değerleri	Olasılıklar
Tuzluluk	4	82737.969	20684.492	19.9275**	0.0000
Su miktarı	2	9118.301	4559.151	4.3923*	0.0212
Etkileşim	8	18349.899	2293.737	2.2098	0.0554
Hata	30	31139.672	1037.989		
Toplam	44	141345.841			

Tablo 3. Yaş ağırlık değerleri için varyans analiz sonuçları

** %1 düzeyinde önemli

* %5 düzeyinde önemli



Şekil 1. Farklı sulama suyu miktarları ile tuzlulukların yaş ağırlıklar üzerine etkisi

Yaş ağırlıklar, g/saksı			Kuru ağırlıklar, g			Toplam Kül, %		
Konu	Ortalama	Gruplar	Konu	Ortalama	Gruplar	Konu	Ortalama	Gruplar
T ₃	164.99	A	T ₃	25.43	A	T ₅	51.80	A
T ₂	160.18	A	T ₂	24.54	A	T ₄	38.40	B
T ₁	144.89	A	T ₁	20.01	B	T ₃	29.37	BC
T ₄	113.31	B	T ₄	19.81	B	T ₂	24.75	C
T ₅	48.60	C	T ₅	12.85	C	T ₁	22.35	C

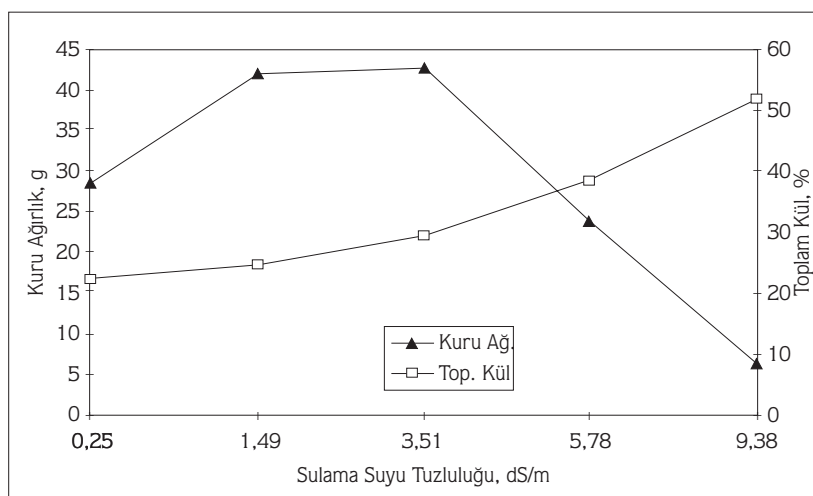
Tablo 4. Deneme bulguları için Duncan gruplandırması (%5)

hacmi uygulamaları ile, daha önceki sulamalarla toprakta biriktirilen tuzların bir bölümünün yıkanarak kök bölgesinden uzaklaştırılabilmesi ve toprak tuzluluk düzeyinin daha az zararlı konsantrasyonlarda tutulabilmesidir.

Kuru ağırlık değerleri (Biomass) incelendiğinde; elde edilen değerlerin 3.10g ile 83.42g arasında olduğu görülmektedir. Konu ortalamaları olarak ise, en yüksek kuru ağırlık değeri 42.68g ile T₃ konusundan elde edilirken, en düşük değer 6.34g ile T₅ konusundan elde edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre sulama suyu tuzluluğu, kuru ağırlık değerleri üzerine %1 önemlilik düzeyinde etkilidir. Buna karşın, su miktarları ve tuzluluk-su miktarı arasındaki etkileşim kuru ağırlık üzerine etkili değildir. Kuru ağırlıklar, tuzluluktaki artışa bağlı olarak azalmaktadır. Yani, denemede ele alınan tuzluluk düzeyleri için, tuzluluğun artması ile bitkinin biomass üretimi azalmıştır. Bu durum bitki köklerinin, artan tuzluluk düzeylerinde yüksek ozmotik basınç

etkisiyle azalan su alımlarının, su kullanımını azaltması ve sonuçta biomass üretiminin de azalması şeklinde açıklanabilir. Duncan testinde bu azalmanın (T₁ konusunu göz ardı edersek) T₄ düzeyinden sonra (5.78 dS/m) başladığı görülmektedir.

Bitkideki toplam minarel madde birikiminin bir göstergesi olan toplam kül analizi değerleri incelendiğinde ise, sulama suyu tuzluluğunun artmasına paralel olarak, toplam kül değerlerinin de arttığı, bir başka deyişle, bitki vejetatif aksamındaki minarel madde birikiminin fazlaştığı görülmektedir. Toplam kül değerlerinin ortalamaları T₁-T₅ düzeyleri için sırayla olmak üzere %22.35, 24.75, 29.37, 38.40 ve 51.80 olmuştur. Varyans analizi sonucuna göre sulama suyu tuzluluğu toplam kül değerleri arasındaki ilişki %1 düzeyinde önemlidir. Su miktarı ise, toplam kül üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde herhangi bir etki yapmamıştır. Yine konular arasındaki etkileşim de önemsizdir. Sulama suyu tuzluluğu konuları için yapılan Duncan testi sonucunda;



Şekil 2. Sulama suyu tuzlulukları için kuru ağırlıklar ile toplam kül değerleri

farklılığın T_2 düzeyinden (1.5 dS/m) sonra başladığı görülmektedir (Tablo 3). Toprak çözelti ortamında minarel madde miktarının, yüksek tuzluluktan ötürü fazla olması, bitkide biriktirilen minarel madde miktarlarının da artmasına neden olmaktadır (14).

Deneme konuları için sulama suyu tuzluluklarına bağlı olarak bitki verimleri (yaş ağırlıklar), kuru ağırlıklar ve toplam kül değerleri arasındaki ilişkiler Şekil 2'de verilmiştir.

Kaynaklar

1. Tanji, K.T. Agricultural Salinity Assessment and Management. (Ed.) ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No.71, ASCE, 619s, New York, 1996.
2. Maas, E.V ve G.J. Hoffman. Crop salt tolerance Current assessment. Irrig.and Drain. Div., ASCE, 103(IR2):115-134, 1977.
3. Hoom, J.W. van ve J.G. van Alpen. Salinity Control, Salt Blance and Leaching Requirement of Irrigated Soils. ICAMAS Mediterranean Agronomic Institute, Bari , Italy, 1988.
4. Shannon, M.C.; J.D. Mc Creight ve J.H. Draper. Screening tests for salt tolerance in lettuce. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 108(3):117-124, 1983.
5. Pasternak, D.; Y. De Malach; I. Borovic; M.Shram ve C. Aviram. Irigation with brackish water under desert conditions. IV. Salt tolerance studies with lettuce. Agr. Water Manage. 11:303-311, 1986.
6. Yurtseven, E. ve D.O. Bozkurt. 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, 1997.
7. Yadav, B.R. ve S.P.S. Tomar. Comparitive effect of chloride and sulphate salinity in irrigation water on yield and mineral nutrition of cauliflower. Vegetable Sci. 17(2):191-194, 1990.
8. Schmidt, C.; T. He; G.R. Cramer ve N.J. Barrow. Supplemental calsium does not improve growth of salty-stressed brassicas. Plant and Soil 155-156:415-418, 1993.
9. Yurtseven, E.; A. Öztürk; A. Kadayıfçı ve B. Ayan. Sulama suyu tuzluluğunun biberde (*Capsicum annum*) farklı gelişme dönemlerinde bazı verim parametrelerine etkisi. A.Ü. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 2(2):5-9, 1996.
10. Frinck, C.R. ve G.J. Bugbee. Responce of potted plants and vegetables seedlings to chlormated. Hortscience, 22(4):581-583, 1987.
11. Francois, L.E. Effect of excess boron on broccoli , cauliflower and radish. J.of the Am. Soc. For Hort. Sci., 11(4):494-498, 1986.
12. He, T. ve G.B. Cramer. Growth and mineral nutrition of six rapid-cycling brassica species in responce to seawater salinity. Plant and Soil, 139(2):285-294, 1992.
13. Maas, E.V. Salt tolerance of plants. Applied Agricultural Research 1: 12-26, 1986.
14. Kacar, B. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No.453, Uyg. Kılavuzu No.155, 646s., Ankara, 1972.
15. Yurtseven, E. ve B. Sönmez. Sulama suyu tuzluluğunun domates verimine ve toprak tuzluluğuna etkisi. DOĞA Tr.J. of Agricultural and Forestry, 20(1):27-33, 1996.