

MAHLEP ÇÖĞÜR ANAÇ SELEKSİYONU II. ANAÇLARIN TUZ STRESİNE DAYANIKLILIKLARI

Y. Akça

E. Kaya

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, TOKAT

Özet: Anaç olarak seçilen üstün özellikli mahlep çöğür anaçlarının tuza dayanımlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada, 10 mahlep tipi, üç günde bir olmak üzere 2000 ve 4000 ppm tuzlu su ile sulanmıştır. Tuz uygulaması yapılan tiplerin tamamında, çöğür gelişimi azalmıştır. Tuz uygulaması yapılan çöğürlerde yaprak klorofil, N, P, Zn ve Ca içerikleri kontrol bitkilere göre düşüş göstermiştir. Tuz uygulamasından sonra tiplerin yaprak Na ve Cl içerikleri önemli düzeyde artış göstermiştir. T-78, T-86, T-87 ve T-97 nolu tiplerin yaprak Cl içerikleri diğer tiplere göre daha düşük düzeyde bulunmuştur. T-87, T-96 ve T-97 nolu tiplerde ise Na içeriği diğer tiplere göre daha düşük düzeyde saptanmıştır. En yüksek K içeriği, T-86, T-78 ve T-95 nolu tiplerde saptanmıştır. Araştırmada T-87, T-96 ve T-78 nolu tiplerin diğer tiplere göre tuza daha dayanıklı oldukları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Mahlep çöğür anaçları, anaç ıslahı, tuza dayanıklılık, bitki besin elementleri

A STUDY ON THE SELECTION OF MAHALEP SEEDLING ROOTSTOCKS II. SALINITY RESISTANCE OF SEEDLING ROOTSTOCKS

Abstract: The salt tolerance of selected mahaleb seedling rootstocks were compared. 10 types were irrigated every 3 days with water containing 2000 and 4000 ppm NaCl. Salt treatments reduced stem growth of rootstocks. The leaves of all seedling rootstocks in the salt treatments had lower contents of chlorophyll, N, P, Zn and Ca. Leaf Cl and Na content after salt treatments increased in all rootstocks. Cl content in the leaves of T-78, T-86, T-87 and T-97 was lower than in the others rootstocks. However, Na content of T-87, T-96 and T-97 was lower than in the others rootstocks. K content in leaves on T-86, T-78 and T-95 were higher than others types. Of the tested 10 types. T-87 and T-96 and T-78 were determined as tolerant types according to another types.

Key Words: Seedling rootstocks of mahaleb, rootstocks breeding, resistance to NaCl, nutrition

1. Giriş

Günümüz kiraz ve vişne yetiştiriciliğinde ekolojik koşullara göre değişmekle birlikte yaygın olarak kullanılan anaçların başında mahlep anaçları gelmektedir. Fransa'da, kiraz çeşitleri ile uyusur, kalkerli ve kurak topraklara iyi adapte olabilecek mahlep anaç ıslahı amacıyla araştırmalar yürütülmektedir. SL 63 ve SL 275 inceleme altında bulunmaktadır (1).

Ülkemiz kiraz ve vişne fidanı üretiminde yaygın olarak kullanılan anaç, mahlep çöğür anaçlarıdır. Tohum kaynağı belli olan, kireç, kuraklık, tuz gibi değişik streslere dayanıklılıkları saptanmış tiplerin anaç olarak ülkemizde kullanıldığını söylemek oldukça zordur. Ülkemiz meyve bahçelerinde tuzluluk sorunu, son yıllarda hızlı bir şekilde artış göstermiştir. Türkiye topraklarının önemli sorunlarından biri olan tuzluluk ve alkalilik sorunu yurdumuzun 1513645 hektarlık alanında görülmektedir (2).

Tuzluluğun verim ve meyve kalitesi üzerine olumsuz etkileri yatsınmazdır. Tuzluluğun verimdeki düşüşe, artan toprak osmotik potansiyelinden bitkinin sudan yararlanamaması ve Cl toksitesi ile iyon dengesindeki bozulmaları neden olmaktadır (3, 4).

Tuzlulukta önemli olan tuz iyonlarının miktarı değil, birbirine kıyasla bitki dokularında bulunan oranlarıdır. Aynı bitki türü içinde tuza dayanıklı ve dayanıklı olmayan bitkilerin tuzluluk çalışmalarında materyal olarak kullanılması özellikle tuza dayanıklı türlerin saptanması kurak ve yarı kurak koşullar için önemlidir. Bernstein ve Hayvard (5) bitki popülasyonu içinde benzer türden olmasına karşın tuzluluğa karşı dayanıklılıkları farklı tiplerin olduğunu, bu durumun tuza karşı dayanıklılığın genetik bir sistemle denetlendiğinin bir kanıtı olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, özellikle yüksek oranda çimlenme gösteren, verimli, hastalık ve zararlı belirtisi göstermeyen

üstün özellikli çöğür mahlep anaçları arasından seçilen 10 tipin, tuza dayanımları incelenmiştir.

2. Materyal ve yöntem

2.1. Materyal

Araştırmada, tohumdan yetişmiş sarı mahlep popülasyonu içinde seçilen anaç özellikleri yönünden üstün özellikli, verimli, kloroz semptomu göstermeyen ve ağaç gelişimi iyi olan 10 tip kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

Seçilen 10 tipin tuza toleranslarının belirlenmesi için tiplere ait 30'ar adet çöğür, 15 Temmuz 1998'de aşağıda kimi özellikleri Tablo 1'de sunulan toprakla dolu 10'ar kg/lık plastik tüplere alınmıştır. Bitkilerde tuz stresi oluşturmak için, 25 Temmuz 1998 tarihinden itibaren üç gün aryla 21 Ağustos 1998'e kadar, 10'ar adet bitkiye normal su, 10'ar adet bitkiye 2000 ppm, 10'ar adet bitkiye de 4000 ppm konsantrasyonunda tuzlu su (NaCl) uygulaması yapılmıştır. Tuz kaynağı olarak % 99.5 saflıkta Merk NaCl kimyasalı kullanılmıştır.

25 Temmuz-25 Ekim 1998 tarihleri arasında, tuz stresinin bitki gelişimine etkisini incelemek amacıyla çöğür bostu ve çöğür gövde çapı ölçümleri yapılmıştır. Tuz stresi oluşturulan bitkilerle kontrol bitkilerinin temmuz-ekim ayları arasındaki gelişme farkları (%) saptanmıştır. Uygulama yapılan bitkilerle tanık bitkilerden alınan yapraklarda klorofil içeriği ve bazı makro-mikro element içerikleri saptanmıştır.

Bitkide toplam N, Kjeldahl metoduna göre belirlenmiştir (6). Toplam P içeriği, öğütülmüş bitki örneklerinden kuru yakma yöntemiyle elde edilen çözeltilerde (7), Vanado Molibdo Fosforik sarı renk yöntemi ile oluşturulan renk spektrofotometrede ölçülmüştür (8). K içeriği, kül fırınında yakılan örneklerin 3 N HCl ile

çözülmesinden sonra fleymfotometre ile belirlenmiştir (9). Na içeriği, kül fırınında yakılan bitki örneklerinin 3 N HCl ile çözülmesinden sonra fleymfotometre ile saptanmıştır (9). Bitkide Cl içeriği, su ekstraktında AgNO₃ ile titrasyonla belirlenmiştir (10) Bitkide Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn içerikleri kuru yakma yöntemiyle elde edilen çözeltilerde Perkin Elmer 300 Atomik Absorpsiyon spektrofotometresinde belirlenmiştir (7).

Klorofil tayini için 0,5 g taze yaprak örneği alınmış, porselen havan içinde % 80'lik aseton ile ekstrakt çıkarılmış, süzük 50 ml'ye tamamlanarak 645- 663 nm dalga boyunda spektrofotometrede okumalar yapılmıştır. Klorofil a, b ve toplam klorofil aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır (11).

$$\text{mg Klorofil a / gr doku: } [12.7(D_{663}) - 2.69(D_{645})V] / (1000W)$$

$$\text{mg Klorofil b / gr doku: } [22.9(D_{645}) - 4.68(D_{663})V] / (1000W)$$

$$\text{mg Toplam Klorofil / gr doku: } [20.2(D_{645}) + 8.02(D_{663})V] / (1000W)$$

Tablo 1. Araştırmanın Yürütüldüğü Topraklara Ait Kimi Özellikler

Kontrol bitkilerin yetiştirilmesinde kullanılan toprakların özellikleri		Kirece dayanımın test edilmesinde kullanılan toprakların özellikleri	
%Silt	42.10	%60 kireç içeren toprak özellikleri	
%Kil	25.60	pH (1: 2.5 suda)	7.49
%Kum	32.40	E.C. (μhos /cm)	11500
Tekstür Sınıfı	Siltli tın	Çözünebilir Ca (me/l)	38
Tarla Kapasitesi %	24.87	Tekstür Sınıfı	Killi tın
Solma Noktası %	15.28	%80 kireç içeren toprak özellikleri	
PH (1: 2.5 suda)	7.72	pH (1: 2.5 suda)	7.55
Kireç (%)	9.20	E.C. (μhos /cm)	4700
E.C (μhos/cm)	1300	Çözünebilir Ca (me/l)	8
Çözünebilir Ca (me/l)	10	Tekstür Sınıfı	Kil
Hacimsel Ağırlık (g/cm ³)	1.40		

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Tuz Stresi Oluşturulan Anaçların Gelişme Gücü

2000 ppm tuz uygulamasında, tuz stresinin anaçların çöğür boyu gelişimi üzerine etkisi tiplere göre değişim sunmuştur (Tablo 2). 2000 ppm NaCl uygulaması yapılan çöğür anaçlarından, T-87, T-78 ve T-86 no'lu tiplerde çöğür boyu gelişimi, diğer tiplere göre daha az olumsuz etkilenmiştir. T-95 no'lu tipin ise, çöğür boyu gelişimi yönünden tuz stresinden en fazla etkilenen tip olduğu saptanmıştır. Diğer taraftan 4000 ppm NaCl uygulamasında da çöğür boyu gelişimi yönünden 2000 ppm tuz uygulamasına paralel sonuçlar bulunmuştur.

Tuz toleransı ile ilgili yapılan araştırmalarda Therious ve Misopolinos (12) genotiplerin belli iyonları absorbe etme yeteneğinin ve tuza karşı dayanıklılıklarının önemli ölçüde değişiklik gösterebileceğini bildirmektedirler. Benzer çalışmalarda da Rush ve Epstein (13) aynı ürün çeşitleri arasında, Flowers ve Yeo (14) ise varyeteler arasında bitkilerde tuz toleransının farklı olduğunu vurgulamışlardır.

Tuz stresi çöğür anaçlarında gövde çapı üzerine olumsuz etkilerde bulunmuştur (Tablo 3). Bu durum tiplerin metabolik enerjilerinin büyük bölümünü kök

bölgesindeki ozmotik basıncı ayarlama amacıyla kullanmalarından kaynaklanabilir. Kanber ve ark (15) tuzluluk etkisinin, kuraklık etkisine benzediğini ve her iki stres koşulunun da su stresini doğurduğunu ve büyümeyi yavaşlattığını bildirmektedirler.

2000 ve 4000 ppm NaCl uygulamasında T-87, T-93, ve T-89 nolu tipler, tuz stresinden diğer tiplere nazaran daha az etkilenmişlerdir. Diğer taraftan iki doz uygulamasında da T-94 no'lu tipin tuz stresinden en çok etkilenen tip olduğu saptanmıştır. Tuz stresinde, çöğür anaçlarının gövde çapı gelişimindeki farklılık; 2000 ppm NaCl uygulandığında % 1.5 ile % 62.0 arasında, 4000 ppm doz uygulandığında ise % 14.6 ile % 64.6 arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 3). 2000 ppm ve 4000 ppm NaCl uygulanan çöğürlerin, çöğür boyu gelişimlerinde saptanan varyasyon katsayısı değerleri 2000 ppm NaCl uygulamasında % 12.1 ile % 32.6 arasında, 4000 ppm NaCl uygulamasında ise % 16.6 ile % 35.7 arasında saptanmıştır. Tuz stresinden en az etkilenen T-89 ve T-76 no'lu tiplerin çöğür boyu gelişiminde saptanan düşük varyasyon katsayısı, bu tiplerin homojen bir gelişim gösterdiğini ve tuz stresinde bitkiler arası varyasyonun çok düşük olduğu sonucunu göstermiştir.

Tablo 2. 2000 ppm ve 4000 ppm NaCl uygulanan çöğürlerin ortalama boy gelişimleri (cm)

Tip No:	NaCl (ppm)	Temmuz (Başlangıç Gövde Boyu)	Ağustos	Eylül	Ekim	Temmuz - Ekim Arası Gelişme Oranı (%)	Kontrol ve Tuz Uygulaması Yapılan Bitkilerin Gelişimleri Arasındaki Fark (%)
T-76	Kontrol	15	21	32,2	32,8	118,6	-
	2000	20,8	27,8	31,6	31,6	51,9	66,7
	4000	22,6	31,8	33,2	33,2	46,9	71,7
T-78	Kontrol	23,2	29,2	40,6	40,8	75,9	-
	2000	20,6	32,2	33,2	33,2	61,2	14,7
	4000	20,2	35,0	32,2	32,2	59,4	16,5
T-86	Kontrol	20,0	31,0	43,0	43,2	116	-
	2000	16,2	28,2	30,6	30,6	88,9	27,1
	4000	17,2	29,4	30,2	30,2	75,6	40,4
T-87	Kontrol	20,4	27,8	37,6	37,8	85,3	-
	2000	20,2	35,0	35,8	35,8	77,0	8,3
	4000	15,2	23,8	23,8	23,8	56,6	28,7
T-89	Kontrol	38,6	47,0	60,2	60,2	56,0	-
	2000	52,8	60,2	63,0	63,0	19,3	36,7
	4000	54,8	61,8	65,0	65,0	18,6	37,4
T-93	Kontrol	18,8	27,0	37,2	37,4	98,9	-
	2000	24,0	28,6	31,2	31,2	30,0	68,9
	4000	15,8	19,2	20,4	20,4	29,1	69,8
T-94	Kontrol	12,2	18,4	27,8	28,6	134,4	-
	2000	14,0	21,0	21,2	21,2	51,4	83,0
	4000	12,2	17,8	17,8	17,8	45,9	88,5
T-95	Kontrol	20,2	34,6	44,8	45,0	145,6	-
	2000	13,6	17,6	18,2	18,2	33,8	111,8
	4000	10,0	12,2	12,8	12,8	28,0	117,6
T-96	Kontrol	11,4	19,0	26,8	28,0	122,8	-
	2000	10,4	20,0	20,2	20,2	94,2	28,6
	4000	13,0	20,4	20,8	20,8	60,0	62,8
T-97	Kontrol	34,0	39,0	47,0	47,0	58,2	-
	2000	34,4	36,2	38,4	38,4	11,6	46,6
	4000	35,4	37,6	38,0	38,0	6,7	51,5

Tablo 3. NaCl Uygulanan Çöğürlerin Ortalama Gövde Çapı Gelişimleri (mm)

Tip No:	NaCl (ppm)	Temmuz (Başlangıç Gövde Boyu)	Ağustos	Eylül	Ekim	Temmuz - Ekim arası gelişme oranı (%)	Tuz Stresine Bağlı Olarak Negatif gelişme farkı (%)
T-76	Kontrol	3,41	4,07	5,68	5,68	66,6	-
	2000	3,72	4,93	5,70	5,70	53,2	13,4
	4000	4,16	4,85	4,82	4,82	39,9	26,7
T-78	Kontrol	3,89	4,87	6,56	6,56	68,6	-
	2000	4,58	5,15	6,62	6,62	44,5	24,1
	4000	4,65	6,07	6,47	6,47	39,1	29,5
T-86	Kontrol	4,62	5,62	7,31	7,31	58,2	-
	2000	3,75	5,07	5,16	5,16	37,6	20,6
	4000	3,87	5,12	5,20	5,20	34,4	23,8
T-87	Kontrol	3,37	3,97	5,70	5,70	69,1	-
	2000	3,49	4,63	5,85	5,85	67,6	1,5
	4000	3,65	4,25	4,83	4,83	32,3	36,8
T-89	Kontrol	5,93	6,39	7,92	7,92	33,6	-
	2000	6,30	7,15	7,85	7,85	24,6	9,0
	4000	6,84	7,65	7,89	7,89	15,4	18,2
T-93	Kontrol	4,10	4,92	6,51	6,51	58,8	-
	2000	3,50	4,47	5,34	5,34	52,6	6,2
	4000	3,08	4,07	4,44	4,44	44,2	14,6
T-94	Kontrol	2,37	2,69	4,80	4,90	102,5	-
	2000	3,09	3,61	4,34	4,34	40,5	62,0
	4000	2,64	3,47	3,64	3,64	37,9	64,6
T-95	Kontrol	4,68	5,96	7,71	7,71	92,5	-
	2000	3,29	4,27	5,09	5,09	54,7	37,8
	4000	2,94	3,75	3,95	3,95	34,4	58,1
T-96	Kontrol	2,95	3,45	5,68	5,68	64,7	-
	2000	3,12	4,08	4,94	4,94	58,3	6,4
	4000	3,56	4,08	5,18	5,18	45,5	19,2
T-97	Kontrol	3,91	4,55	6,53	6,53	67,0	-
	2000	5,03	5,46	6,90	6,90	37,2	29,8
	4000	5,40	5,99	6,74	6,74	24,8	42,2

3.2. Tuz Stresi Oluşturulan Anaçların Yapraklarındaki Klorofil Değişimi

Anaçların tuza tolerans derecelerinin saptanmasında kullanılan diğer bir ölçüt; yaprak klorofil içeriğidir (2). Kontrole göre, 2000 ppm NaCl uygulanan bitkilerin yapraklarındaki klorofil düşüşü: T-86 (% 18.04), T-96 (% 19.87), T-89 (% 32.70) T-78 (% 38.11) no'lu tiplerde daha az görülmüş ve bu tiplerin diğer tiplere nazaran klorofil düşüşü yönünden tuza daha dayanıklı oldukları saptanmıştır. T-94 no'lu tipin ise, kontrole göre % 63.39

oranında klorofil düşüşü ile en yüksek klorofil düşüşü gösteren tip olduğu saptanmıştır (Tablo 4).

4000 ppm NaCl uygulamasında anaç adaylarının klorofil içeriğindeki düşüş 2000 ppm tuz uygulamasına göre daha yüksek saptanmıştır. T-78, T-86, T-87 no'lu tiplerde 4000 ppm tuz uygulamasında saptanan klorofil düşüşü diğer tiplere göre daha düşük oranda bulunmuş ve bu tiplerin diğer tiplere nazaran klorofil düşüşü yönünden tuza daha dayanıklı tipler olduğu saptanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4 Tuz stresi oluşturulan anaçların yaprak klorofil içeriklerindeki değişimler

Tip No	Kontrol Bitkiler			2000 ppm NaCl Uygulanmış Bitkiler				4000 ppm NaCl Uygulanmış			
	Klorofil a	Klorofil b	Toplam klorofil	Klorofil a	Klorofil b	Toplam klorofil	Klorofil düşüşü (%)	Klorofil a	Klorofil b	Toplam klorofil	Klorofil düşüşü (%)
T-76	15.425	60.047	75.437	3.682	35.888	39.553	47.568	2.084	28.809	30.879	59.067
T-78	11.825	49.319	69.139	1.874	40.936	42.791	38.109	1.083	26.987	28.057	59.419
T-86	7.014	48.901	55.891	4.915	40.911	45.806	18.044	1.120	21.496	22.606	59.553
T-87	13.461	50.907	64.342	2.315	32.010	34.310	46.676	1.352	24.697	26.037	59.533
T-89	5.184	38.621	43.786	1.583	27.898	29.468	32.700	0.754	19.440	20.185	53.901
T-93	12.056	52.520	64.550	0.814	29.277	30.077	53.405	0.889	18.295	19.175	70.294
T-94	17.330	59.340	76.640	1.083	26.987	28.057	63.391	1.486	23.552	25.027	67.345
T-95	16.195	58.663	74.828	2.382	31.438	33.805	54.823	0.448	27.211	27.656	63.041
T-96	6.857	34.718	41.558	2.450	30.865	33.300	19.871	1.449	29.043	30.478	26.661
T-97	12.191	51.375	63.540	1.949	29.954	31.889	49.813	0.717	24.931	25.636	59.654

3.3. Tuz Stresi Oluşturulan Anaçların Yapraklarındaki Bazı Makro-Mikro Element İçerik Değişimleri

Anaç adaylarının yaprak Na ve Cl içerikleri tuz uygulamasına bağlı olarak kontrole göre önemli düzeyde artış göstermiş ve tipler arasında Na ve Cl birikimi yönünden farklılıklar saptanmıştır (Tablo 4). 2000 ppm NaCl uygulanan çöğürlerin yaprak Na içeriklerindeki kontrol bitkilere göre artış oranları % 34.55 - % 466.66 arasında, 4000 ppm NaCl uygulanan çöğürlerin yaprak Na içeriklerindeki artışı oranları ise % 85.45 ile % 496.97 arasında değişmiştir. 2000 ve 4000 ppm tuz uygulamasında Na içeriğindeki artış oranı T-87, T-97 ve T-96 nolu tiplerde diğer tiplere göre daha düşük saptanmıştır. T-95 nolu tipte ise en yüksek Na birikimi belirlenmiştir.

Kontrol bitkilere göre 2000 ppm NaCl uygulanan çöğürlerin yaprak Cl içeriklerindeki artış oranları % 29.17 ile % 166.67 arasında, 4000 ppm NaCl uygulanan çöğürlerin yaprak Cl içeriklerindeki artış oranları ise % 85.45 ile % 322.73 arasında saptanmıştır. Tuz stresi oluşturulan anaçlardan T-78, T-86, T-87, ve T-97 nolu anaçlardaki Cl birikimi diğer anaçlara göre daha düşük düzeyde olmuştur (Tablo 5).

Bütün tiplerde tuz uygulamasına bağlı olarak, bitki yapraklarındaki N, P ve Ca miktarında azalmalar saptanmıştır. Tiplerde 2000 ppm uygulamasıyla K kapsamı artmış, 4000 ppm uygulamasında ise, kontrole göre artmasına rağmen 2000 ppm uygulamasına göre K kapsamının azaldığı görülmüştür. T-86, T-78 ve T-95 nolu tiplerde diğer tiplere göre daha yüksek K içeriği saptanmıştır. Çöğür anaçlarında tuz stresi arttıkça, Mg ve Fe alımı önemsiz düzeyde artış göstermiştir. Tuz stresi oluşturulan çöğürlerin yaprak Zn içerikleri kontrole

oranla düşmüştür. 4000 ppm uygulamasında Zn alımı, 2000 ppm uygulamasına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Tuz stresinde çöğür anaçlarının Mn alımı, K, Mg ve Fe de olduğu gibi önemsiz bir artış göstermiştir. Tuz stresi oluşturulan çöğür anaçlarında K, Ca, Fe, Mn, Zn, Na ve Cl içerikleri yeterli düzeyde; N, P, Mg içeriklerinin ise yetersiz düzeyde olduğu saptanmıştır (16). *Citrus* anaçlarının tuza dayanımının belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada tuz uygulaması yapılan bitkilerde, kontrol bitkilere göre yaprak N, P, Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri daha düşük düzeylerde saptanmıştır (17).

Tuza dayanıklı bitkilerde tuz stresinde daha düşük Na ve Cl birikimi gözlenmekte ve tuza bağlı olarak klorofil içeriğindeki düşüş daha az düzeylerde gerçekleşmektedir (2, 18, 19).

İki limon çeşidinin tuza dayanımını belirlemek amacıyla İspanya'da yapılan bir çalışmada, tuzluluğun gelişmeyi azalttığı tespit edilmiştir. Tuz uygulaması yapılan ağaçlarda Na ve Cl birikmesine rağmen, tuz uygulamasına bağlı olarak önemli derecede klorofil içeriğinde azalmalar tespit edilmiştir (20). Tuza hassas olan bitkilerde Na ve Cl içeriğindeki artışa paralel olarak K içeriğinde azalmanın olduğu bildirilmektedir (21). Bitkiler tuz stresine karşı çeşitli adaptasyon mekanizmaları geliştirmişlerdir. Bu mekanizmalardan osmotik uyum kuralına göre bitkiler K ve Na gibi bazı iyonlar ile gliserol sukroz ve prolin gibi bazı maddeleri biriktirebilme yeteneği gösterebilirler (22). Böylece vaokuollerde biriktirilen Na ve K gibi katyonlar ile stoplazmada biriktirilen prolin osmotik olarak değerlendirilebilmektedir (23).

Öte yandan Japonya'da yapılan bir çalışmada ise, 9 farklı elma anacının tuza dayanımını tespit etmek

amacıyla bitki yapraklarında ki Na, Cl ve K kapsamı incelenmiştir. M 9 ve M 26 anaçlarında en düşük Na ve Cl konsantrasyonu bulunmuştur. Yine bu anaçların yaprak K içeriğindeki düşme diğer anaçlara göre daha az olarak saptanmıştır. Sonuç olarak M 26 ve M 9 tuza diğer anaçlara nazaran daha dayanıklı bulunmuştur (24).

Araştırmamızdan elde edilen verilere göre anaç adaylarının gelişimlerinin tuz stresinden daha az veya daha

fazla etkilenmelerini, Na ve Cl birikimi ile klorofil içeriğindeki değişimlere bağlı olarak açıklamak mümkündür. Tuz stresi oluşturulan mahlep çöğür anaç tiplerinde gelişim gücü, klorofil düşüşü, Na ve Cl birikimi esas alınarak yapılan tartılı derecelendirmede T-87, T-96 ve T-78 nolu tiplerin diğer tiplere göre tuza daha dayanıklı tipler olduğu saptanmıştır.

Tablo 5. Tuz stresi oluşturulan anaçların yaprak makro-mikro element içerikleri

Tip No		Na (ppm)	Cl (%)	K (%)	N (%)	P (%%)	Ca (%)	Mg (%)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)
T-76	Kontrol	410	0,39	0,50	1,89	0,060	2,718	0,194	57,35	107,73	59,96
	2000ppm	1250	0,74	0,70	1,86	0,055	2,670	0,209	85,86	108,99	40,16
	4000ppm	1290	1,04	0,70	1,84	0,055	2,720	0,211	57,88	109,32	58,65
T-78	Kontrol	380	0,48	0,34	1,78	0,055	3,009	0,204	70,02	97,28	59,14
	2000ppm	1490	0,62	0,96	1,74	0,050	2,348	0,204	76,89	97,43	41,03
	4000ppm	1490	1,04	0,66	1,70	0,050	2,595	0,205	83,75	127,33	58,30
T-86	Kontrol	380	0,55	0,40	1,62	0,050	1,987	0,201	72,13	120,57	69,96
	2000ppm	1670	0,86	1,10	1,61	0,050	1,533	0,203	74,77	108,59	42,11
	4000ppm	1810	1,02	0,84	1,60	0,050	1,976	0,211	73,19	115,40	47,99
T-87	Kontrol	550	0,46	0,62	1,76	0,095	3,005	0,194	53,65	99,69	65,18
	2000ppm	740	0,87	1,24	1,71	0,075	2,995	0,207	65,80	82,17	23,19
	4000ppm	1020	1,36	0,70	1,56	0,070	3,000	0,211	73,72	130,74	63,61
T-89	Kontrol	540	0,39	0,46	1,86	0,090	2,904	0,194	73,19	102,62	66,92
	2000ppm	1740	1,04	0,90	1,85	0,075	2,854	0,196	80,05	142,97	32,11
	4000ppm	1820	1,14	0,54	1,85	0,060	2,880	0,208	80,58	146,08	49,51
T-93	Kontrol	430	0,44	0,52	1,71	0,095	1,731	0,200	62,10	113,30	65,18
	2000ppm	1690	0,85	0,88	1,70	0,080	1,150	0,202	58,40	117,68	27,98
	4000ppm	1760	1,02	0,52	1,70	0,080	1,546	0,216	68,97	125,40	36,24
T-94	Kontrol	400	0,50	0,42	1,91	0,100	2,904	0,204	58,82	106,88	49,95
	2000ppm	1770	0,93	0,90	1,90	0,100	2,768	0,204	65,30	118,81	34,29
	4000ppm	1920	1,26	0,64	1,80	0,090	2,816	0,230	69,49	154,60	49,26
T-95	Kontrol	330	0,36	0,34	1,83	0,050	2,998	0,196	54,18	94,73	40,60
	2000ppm	1870	0,94	0,64	1,76	0,050	2,490	0,200	77,41	122,21	21,89
	4000ppm	1970	1,09	0,62	1,69	0,050	2,798	0,202	55,76	140,97	39,91
T-96	Kontrol	400	0,44	0,44	2,05	0,070	2,132	0,181	55,24	109,44	45,82
	2000ppm	840	0,99	0,68	1,88	0,070	2,076	0,187	59,99	115,58	23,19
	4000ppm	1020	1,86	0,50	1,75	0,070	2,076	0,209	59,46	149,49	37,77
T-97	Kontrol	440	0,48	0,64	2,15	0,090	2,912	0,179	55,76	117,11	41,68
	2000ppm	840	0,84	0,64	2,05	0,085	2,274	0,196	59,43	119,82	18,62
	4000ppm	1020	1,01	0,64	2,01	0,085	2,521	0,203	55,24	122,85	36,90

Kaynaklar

- Ronald L.P., Rootstocks For Fruit Crops. Ed., Roy, R.C., Robert, F.C., Cherry Rootstocks, P. 217-264.1987
- Dinç, U., Şenol, S., Kapur, S., Atalşay, I., Cangir, C., Türkiye Toprakları, Ç.Ü., Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:51 S: 233, Adana, 1993
- Güneş, A., Alpaşlan, M., Taban, S., Hatipoğlu, F., Değişik Buğday Çeşitlerinin Tuz Stresine Dayanıklılıkları, Tr. J. Of Agriculture And Forestry. (21): 165-169. 1997.
- Lewitt, J., Responses Of Plants To Environmental Stresses. Academic Press, New York, Pp: 489-530. 1980
- Bernstein L., And Hayword H.E.E., Physiology Of Salt Tolerance Annu Rev. Plant Physiol. 9 25-46, 1958
- Bremner, J.M., Determination Of Nitrogen in Soil By The Kjeldahl Method. J. Agr. Sci. 55: 1-23.1960
- Baker, D.E., Gorsline, G.W., Thomas, W.I., Grube, W.E., Ragland, J.L., Technique For Rapid Analysis Of Corn Leaves For Eleven Elements. Agronomy Journal, No: 56, 133-136.1964
- Barton, C.F., Photometric Analysis Of Phosphate Rock. Ind. And Eng. Chem. Anal. Ed. 20: 1068-1073, 1948
- Richards, L.A., Diagnosis And Improvement Of Saline And Alkaline Soils, United State Dep.Of. Agr. Agricultural Handbook No: 6,1954
- Kaçar, B., Bitki Ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri, Ankara Üniversitesi Yayınları, 398-400, Ankara., 1972
- Withan, F.H. Blaydes, D.F., Devlin, R., Experiments in Plant Physiology, Pp.55-58 Van Nostrand Reinhold Co., New York.1971.

12. Therious N.I., And Misopolinas, D.N.. Genotypic Response To Sodium Chloride Salinity Of Four Major Olive Cultivars, *Plant And Soil* 106:105-111,1988

13. Rush D.W., And Epstein E.. Genotypic Response To Salinity Differences Between Salt Sensitive And Salt Tolerant Genotypes Of The Tomato, *Plant Physiol* 57:162-166,1796

14. Flowers T.J., And Yeo A.R., Variability In The Resestance Of Sodium Chloride Salinity Within Rice Varieties. *New Phytol.* 88:363-373, 1981

15. Kanber R., Kırdı C., Tekinel O.. Sulama Suyu Niteliği Ve Sulamada Tuzluluk Sorunları ÇÜ Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Yayın No: 6 Adana, 1992

16. Brohi, A., Tokat Mahlep Bahçelerinin Beslenme Durumları Ve Gübre İstekleri. C.Ü.T.Z.F. Yayınları :1, Tokat., 1986

17. Attalla. A.M.. Testing Some New Introduced Citrus Rootstocks For Salt Tolerance in Egypt, *Horticultural Abstracts* 060-06740, 1990

18. Hajrasuliha S., Accumulation And Toxicity Of Chloride in Bean Plants, *Plant And Soil*:55:133-138, 1980

19. Van Steveninck, R.F.M., Van Steveninck M.E., Stelzer, L.R., Lauchli, A., Studies On The Distribution Of Na And Cl in Two Species Of Lupin (*Lupinus Luteus* And *Lupinus Angostifolius*) Differing in Salt Tolerance. *Plant, Physi.* 56. 465-473.1982.

20 Nieves, M., Cerda, A., Botella, M., Salt Tolerance Of Two Lemon Scions Measured By Leaf Chloride And Sodium Accumulation. *Journal Of Plant Nutrition*, 14:6, 623-636, 1991.

21 Hassan, M.N., Galal, M.A., Salt Tolerance Among Some Citrus Rootstocks. *Journal Of Agricul Tural Sciences.* 1 :1-2, 87-93, 1989.

22. Ashrat M., The Effect Of Nacl On Water Relationship Between Chlorophyll And Potassium And Prolin Contents Of Two Cultivars Of Blackgraw (Wigra Murgo L) *Plant Soil* 119: 205-210, 1989

23. Weinberg R., Lerner H.R., Poljakoff M.A.. Relationship Between Potassium And Proline Accumalitoın in Salt Stressed Sorghum Bicolor *Physiol Plant Soil* 55:5-10, 1982

24. Mootosugi, H., Sugiura, A., Tomana, T., Salt Tolerance Of Various Apple Rootstock Cultivars. *Soc. Hort. Sci.* 56: 135-141.1987