

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

## Farklı Kavun Genotiplerinin Kuraklık Stresine Tepkileri

Şebnem KUŞVURAN<sup>1\*</sup> H.Yıldız DAŞGAN<sup>2</sup> Kazım ABAK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Çankırı Karatekin Üniversitesi Kızılırmak Meslek Yüksek Okulu, Çankırı

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

<sup>3</sup>Lefke Avrupa Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Lefke, Kıbrıs

\*e-posta: [skusvuran@gmail.com](mailto:skusvuran@gmail.com), Tel: 90 (376) 2132626/1610; Fax: 90 (376) 2128118

**Özet:** Kuraklık, tarımsal üretimi sınırlandıran en önemli abiotik stres faktörleri arasında yer almaktadır. Kavun genotipleri arasında kuraklığa tolerans bakımından genotipisel farklılığın ortaya konulması amaçlanan çalışmada 30 farklı kavun genotipi ile bir adet kavun çeşidi (Galia F<sub>1</sub>) 2:1 oranında torf:perlit karışımı içeren vıyollere ekilmiş, ekimden 21 gün sonra içerisinde 2:1 oranında torf:perlit karışımı bulunan plastik saksılarda şaşırtılmıştır. Bitkiler 4 gerçek yapraklı aşamaya ulaştığında kuraklık stresine başlanarak sulama tamamen kesilmiş, kontrol bitkilerinde ise sulamaya devam edilmiştir. Stres sonunda oluşan etkilerin ortaya konulabilmesi amacı ile bitkilerde 0-5 görsel skala değerlendirmesi, yeşil aksam yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı, gövde boyu ve çapı, yaprak sayısı ve yaprak alanı, yaprak oransal su içeriği (YOSİ), membran zararlanma indeksi (MZİ) ile yeşil aksam ve köklerde K ve Ca iyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda kavun genotiplerinin kuraklığa tolerans bakımından geniş bir varyasyon gösterdiği, incelenen parametrelerin kuraklığa toleransın belirlenmesinde etkin olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Cucumis melo*, Su stresi, Tarama, Seleksiyon, Islah, Abiyotik stres

### Responses of Different Melon Genotypes to Drought Stress

**Abstract:** Drought is a a major abiotic stress reducing the yield of a wide variety of crops all over the world. A screening study was performed in order to determine the genotypical differences of 30 melon genotypes and cv. Galia F<sub>1</sub> for drought stress. Seeds were germinated in a mixture of peat: perlite of 2:1 ratio. After 21 days of sowing, seedlings were transferred to plastic pots containing mixture of peat: perlite of 2:1 ratio. Plants with four leaves were subject to drought stress. Genotypes were classified according to the severity of leaf damage symptoms by using a 0-5 symptoms scores. Fresh and Dry shoot and root weights, plant height and stem diameter, leaf number, leaf area, relative water content (RWC) and membrane injury index (MI), the shoot and root concentrations of K and Ca were also investigated. In conclusion, the melon genotypes showed large variation in their response to drought tolerance. Reliable and effective screening parameters for determineting drought tolerance level of the melon genotypes were discussed.

**Key words:** *Cucumis melo*, Water stress, Screening, Selection, Breeding, Abiotic stress

### Giriş

Dünya üzerindeki kullanılabilir alanlar stres faktörlerine göre sınıflandırıldığında doğal bir stres faktörü olan kuraklık stresi % 26'lık payıyla en büyük dilimi içermektedir (Kalefetoğlu ve Ekmekçi 2005). Su noksanlığı bitkilerde turgorite kaybıyla beraber ozmotik potansiyelin de azalmasına neden olmaktadır. Su noksanlığına bir cevap olarak ortaya çıkan bu durum, bitkide çeşitli eriyebilir maddelerin birikimine neden olmakta ve vakuolden yapraklara su ile birlikte taşınan ozmotik maddelerin miktarlarında artışlar görülmektedir. Bu durum kök bölgesindeki ozmotik potansiyel ve su alımı mekanizması çerçevesinde ozmotik uyum veya ozmoregülasyon olarak tanımlanmaktadır. Ozmotik uyum kuraklık, su ve tuz stresine karşı bitkinin yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi açısından oldukça önemli bir mekanizmadır. Bu yaşamsal faaliyetler arasında stomal ve fotosentetik uyum mekanizmaları, bitki gelişmesi ve ürün vermesi ile hücre gelişiminin devamlılığı sayılabilir (Pesarraklı 1999; Asraf ve Iram 2005).

Kuraklık toleransı, suyun kısıtlı olduğu şartlarda bitkinin yaşamsal faaliyetini devam ettirebilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Bitkiler kuraktan sakınım ve kurağa tolerans şeklinde geliştirdikleri savunma mekanizmaları ile dayanımlarını sağlamaktadırlar. Kuraktan sakınım mekanizmasına sahip bitkilerde, geniş bir kök sistemi meydana gelirken, stomaların kapanması ve daha etkili bir kullanımı gerçekleşmektedir. Kuraklığa tolerans mekanizmasına sahip bitkilerde ise, özellikle düşük su

potansiyelinin olduğu durumlarda ozmotik düzenleme ve membran sisteminin korunarak hücre sel seviyede bir mekanizma geliştirmektedirler (Franco ve ark. 1997; Asraf ve Iram 2005; Kuşvuran ve ark. 2008; Kuşvuran 2010)

Küresel ısınmanın iklim değişikliği etkileriyle birlikte artan dünya nüfusunun gelecekte beslenme ve giyinme gereksiniminin sağlanması amacıyla kurağa tolerant ve daha az su ihtiyacı bulunan bitki genotiplerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Sankar ve ark. 2008). Ülkemizin Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde hatta son zamanlarda tüm ülke çapında yağış miktarının yetersiz olması nedeniyle tarımsal ürünlerin su ihtiyacı gerektiği kadar karşılanamamakta ve önemli ürün kayıpları meydana gelmektedir. Bu nedenle kuraklığa tolerant bitki genotiplerinin taramalar yapılarak belirlenmesi ve ıslah programlarının açılması acil ve oldukça önemli bir konudur.

Kavun tuzluluk ve kuraklık sorununun potansiyel olarak mevcut olduğu, ülkemizin kurak ve yarı kurak birçok bölgesinde açıkta yetiştiriciliği yapıldığı gibi örtü altında da gün geçtikçe artan bir ilgiyle tarımı yapılmaktadır. Küresel iklim değişikliği ile birlikte oluşan tuzluluk ve kuraklık gibi çevresel etmenler son yıllarda kavunda verim değerlerinin azalmasına da neden olmuştur. Oluşan bu stres faktörlerine karşı bazı kültürel önlemler alınabilmekte ise de bu önlemler sınırlı, maliyetli ve zaman alıcıdır. Bu bakımdan tuzluluk ve kuraklığa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi uzun vadede daha kalıcı bir önlemdir. Özellikle tuz ve kurak stresine toleranslı genotiplerin belirlenmesi ile bu alanların daha aktif kullanılmasına ve değerlendirilmesine imkân sağlayacaktır (Günay 1992; Kuşvuran ve ark. 2008; Kuşvuran 2010)

Bu çalışmada, Türkiye'nin değişik yörelerinden toplanan bir koleksiyonun içinden, daha önce tuza tolerans düzeyleri üzerinde yaptığımız çalışmanın sonuçları da göz önünde bulundurularak (Kuşvuran 2004), seçilen bir genetik materyal içerisinde kuraklığa dayanıklı genotiplerin belirlenmesi, bu amaçla etkin seçim parametrelerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Kuraklık stresinin, genotipsel anlamda ortaya çıkardığı farklılığın belirlenebilmesi için otuz genotip ile bir kavun çeşidi kullanılarak genel bir tarama gerçekleştirilmiştir. (Çizelge 1). Tohumlar 2:1 oranında hazırlanmış olan torf:perlit karışımı içeren vıyollere ekilmiştir. Üç gerçek yapraklı aşamaya ulaşan fideler yine içinde 2:1 oranında hazırlanmış torf:perlit karışımı bulunan 2 litre hacminde plastik saksılara şaşırtılmıştır. Fidler şaşırtmadan itibaren 12 gün süresince % 30 oranında drenaj seviyesinde sulanmış, ardından stres bitkilerinde sulamaya son verilmiştir. Stres uygulanmayan kontrol bitkilerinde ise sulama devam etmiştir. Stres uygulamasından on dört gün sonra deneme sonlandırılmıştır. Hasat edilen bitkilerde 0-5 skalası, yeşil aksam yaş ve kuru ağırlıkları, kök yaş ve kuru ağırlıkları, bitki boy ve çapı, yaprak sayısı ve yaprak alanı, yaprak su içeriği, membran zararlanma indeksi, yaprak ve kökte K ve Ca iyon analizleri yapılmıştır.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan genotiplerin kod numaraları ve orijinleri

No	Orijini	No	Orijini	No	Orijini
CU 2	Banaz- Uşak	CU 94	Yuva	CU 234	Susurluk
CU 3	(Ananas)	CU 99	Ş.koçhisar	CU 244	Ayvalık
CU 16	Lüleburgaz	CU 100	Türkmenistan	CU 252	Manisa
CU 23	Yalova	CU 107	Adıyaman	CU 265	Erciş- Van
CU 25	Artvin	CU 130	Iğdır	CU 280	(Şemame)
CU 30	Niğde	CU 133	Kırkağaç 637	CU 305	Adana
CU 31	Bilecik	CU 159	Van	CU 372	Y20
CU 40	Ankara Üniv.	CU 179	Mardin	CU 375	Y35
CU 48	Balıkesir	CU 196	Midyat		Galia F <sub>1</sub>
CU 52	Bucak	CU 208	Bağpınar		
CU 69	Besni	CU 231	Balıkesir		

**0-5 Skalası:** Genç kavun bitkilerinde morfolojik olarak ortaya çıkan zararlanmanın derecesini ortaya koyabilmek amacıyla bir sakala oluşturulmuştur. Bunun için zararlanma derecesine göre bitkilere aşağıda belirtilen semptomlara göre 0'dan 5'e kadar puan verilmiştir (Kuşvuran 2010).

0: Hiç etkilenme yok (kontrol bitkileri), 1: Büyümede yavaşlama, 2: Alt yapraklarda solgunluk, 3: Üst yapraklarda kıvrılma (kapanma) ve solgunluk, 4: Yapraklarda şiddetli solgunluk ve sararma, yaprak kenarlarında kuruma başlangıcı, 5: Bitkide solma ve alt yapraklarda kuruma.

#### *Bitkide gövde boyu, gövde çapı, yeşil aksam ve kök yaş ve kuru ağırlık ölçümleri*

Bitkide gövde boyu ölçülerek cm olarak, gövde çapı dijital kompast yardımı ile mm olarak kaydedilmiştir. Her genotipten tesadüfi olarak seçilen 4' er bitki hassas terazide tartılarak g olarak yaş ağırlıkları belirlenmiş, daha sonra 65 °C'de etüvde 48 saat kurutulduktan sonra kuru ağırlık g olarak belirlenmiştir (Kuşvuran ve ark. 2008).

#### *Mineral element analizleri*

Çalışmada genotiplerin iyon değişimlerinin belirlenmesi amacı ile bitkilerde yeşil aksam ve kök kısımları fan sistemli bir etüvde 65 °C de 48 saat kurutulmuştur. Bitki kısımları, öğütülerek 550 °C'de kül haline getirilmiş ve %3.3 (v/v) HCl içerisinde çözdürülerek K ve Ca elementlerinin okumaları Atomik Absorpsiyon Spektrometre cihazında emisyon modunda yapılmıştır (Daşgan ve Koç 2009; Kuşvuran 2010).

#### *Yaprak oransal su içeriğinin belirlenmesi*

Kuraklığa tolerans denemesinde, yaprak oransal su içeriği (Relatif Water Content) (%) Sanchez ve ark. 2004 ve Türkan ve ark. 2005'e göre yapılmıştır.

#### *Yaprak hücrelerinde membran zararlanmasının belirlenmesi*

Membran zararlanma indeksi (%) hücreden dışarıya verilen elektrolitin ölçülmesi ile hesaplanmıştır (Fan ve Blake 1994; Dlugokecka ve Kacperska-Palacz 1978.).

#### *Deneme deseni ve değerlendirme*

Tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulan denemede analizlerin yapılması aşamasındaki örnek alımlarında; her bir analiz için, her tekerrürdeki dörder bitki tesadüfi olarak seçilerek kullanılmıştır. Elde edilen sayısal değerler varyans analizine tabi tutulmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılarak farklılık dereceleri % 0.1 düzeyinde harflendirme yoluyla gösterilmiştir. Ayrıca bu amaçla SAS Institute (1985) paket programından yararlanılmıştır.

## **Bulgular ve Tartışma**

Otuzbir genotip ve bir kavun çeşidi ile gerçekleştirilen kuraklık çalışmasında ilk belirgin etkiler bitkilerin yeşil aksam ağırlığında azalma ve bitki büyümesinde duraklama olarak ortaya çıkmıştır. Bunu izleyen aşamada yaşlı yapraklardan başlayarak sararma, kuruma ve yaprak dökülmesi, hassas genotiplerde bitkinin ölümü gerçekleşmiştir.

#### *Skala değerlendirmesi*

Kuraklığın morfolojik olarak ortaya çıkardığı zararın belirlenmesi amacı ile yapılan 0-5 skala değerlendirmesinde kontrol bitkileri "0" olarak nitelendirilmiştir. Çalışmanın birinci ve ikinci aşamasında kurak stresinin başlamasından sonraki 17. günde otuz bir genotip ve bir kavun çeşidi ile yapılan skala değerlendirmesi Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Kuraklık stresi sonucunda skalada meydana gelen değişimler

No	Skala	No	Skala	No	Skala
2	3.50 ab**	94	3.00 bd	234	2.25 eg
3	3.00 bd	99	3.00 bd	244	2.50 df
16	2.75 ce	100	3.50 ab	252	3.25 ac
23	2.25 eg	107	2.75 ce	265	2.50 df
25	3.25 ac	130	2.25 eg	280	1.75 gh
30	2.25 eg	133	1.50 h	305	1.50 h
31	2.75 ce	159	2.50 df	372	2.75 ce
40	3.50 ab	179	2.00 fh	375	2.50 df
48	2.50 df	196	1.50 h	Galia F <sub>1</sub>	2.75 ce
52	2.75 ce	208	2.50 df		
69	3.75 a	231	3.25 ac		

\*\* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.01 seviyesinde önemlidir.

Çalışma sonucunda 133, 196 ve 305 no'lu genotiplerin 1.5 skala değeri ile stres etkisinden en az etkilendiği; 2, 40, 100 ve 69 no'lu genotiplerin ise 3.5–3.75 skala değerleri ile kuraklık stresinden en fazla zarar gören genotipler olduğu belirlenmiştir. Kuşvuran ve ark. (2008), 34 bamyaya genotipi ile yaptıkları bir kuraklık çalışmasında, görsel skala (0-5) değerleri bakımından genotiplerin farklı puanlamalar aldığını ve farklı tepkiler verdiğini bildirmişlerdir

#### *Yeşil aksam yaş ve kuru ağırlıkları*

Farklı kavun genotiplerinin kuraklık stresi sonucunda göstermiş oldukları tepkilerinin belirlenmesine yönelik tarama çalışmasında genotipler yeşil aksam yaş ve kuru ağırlıkları bakımından da değerlendirilmiştir (Çizelge 3). Geniş bir genotip yelpazesi içerisinde yapılan denemede 107, 159, 196 ve 305 no'lu genotipler kurak şartlar altında ağırlık yeşil aksam yaş ve kuru ağırlık kayıplarını koruyarak kontrol bitkilerine yakın değerler göstermişlerdir (%18-30 ağırlık kaybı). Stres etkisinin daha fazla görüldüğü 3, 52, 2, 231 ve 252 no'lu genotiplerde yaş ve kuru ağırlık bakımından kayıplar % 57-75 oranlarında belirlenmiştir. Kuraklık stresi sonucu hücrede meydana gelen su kaybı, plazma membranında oluşan çökme ve serbest kalan hidrolitik enzimler sitoplazmanın otolizine neden olmakta, sonuçta büyümede yavaşlama ve turgorda azalma meydana gelmektedir (Kalefetoğlu ve Ekmekçi 2005). Alexieva ve ark. (2001)'nin buğdayda ve Tsuji ve ark. (2003)'nin sorgumda yaptıkları çalışmalarda, kuraklık stresi sonucu bitkilerin yaş ve kuru ağırlıklarında kayıplar oluştuğunu vurgulanmıştır.

#### *Kök yaş ve kuru ağırlıkları*

Kök yaş ve kuru ağırlıkları bakımından sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup elde edilen veriler Çizelge 3 ve 4'de verilmiştir. Genotiplerin stres koşullarında kök yaş ve kuru ağırlıkları stres uygulanmayan bitkilere göre azalma gösterdikleri, meydana gelen kayıpların 2, 3, 52, 99 ve 231 no'lu genotiplerde daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak 130, 179, 196, 305, 208 ve 375 kavun genotiplerinde ise kayıplar % 3–17 oranlarında kalmıştır. Kuraklık stresinin bitki kök yaş ve kuru ağırlıkları bakımından azalmalara neden olduğu, Asraf ve Iram (2005) ve Türkan ve ark. (2005)'nin yaptıkları çalışmalarla da desteklenmiştir.

#### *Bitki boyu ve çapı*

Kuraklık stresine maruz bırakılan tüm genotiplerde stres etkisi ile kontrol bitkilerine oranla bitki boyu bakımından bir azalmanın meydana geldiği belirlenmiştir (Çizelge 4). Aynı koşullarda kuraklık stresinden daha az etkilenecek kontrol bitkilerine yakın değerler oluşturan genotiplerde ise kayıplar % 12-22 oranlarında gerçekleşmiştir. Bitki gövde boyu ve çapı bakımından % kaybın en az olduğu genotipler arasında 133, 196, 107, 375 no'lu genotipler ilk sıralarda yer alırken; kayıpların yüksek olduğu genotipler sırasıyla 100, 52, 3 (% 43-63) olmuştur. Asraf ve Iram (2005) ve Yin ve ark. (2005), su stresinin bitki gelişimini sınırlandıran en önemli faktörlerden biri olarak değerlendirmiştir.

#### *Yaprak sayısı ve yaprak alanında meydana gelen değişimler*

Strese koşullarında yetiştirilen kavun bitkilerinin kontrol bitkilerine oranla daha az yaprak sayısı ve yaprak alanı oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Yaprak sayısı ve alanı bakımından kurak koşullarda kontrollerine en yakın değerler 196, 107, 208, 305 (% 9-13) no'lu genotiplerde saptanmıştır. Bunun yanında kontrol bitkilerine oranla en fazla kaybın meydana geldiği genotipler ise 2, 3, 40 ve 52 (% 44-63) olarak sıralanmıştır. Kurak koşullarda yapraklarda meydana gelen morfolojik değişimler genelde transpirasyonla kaybedilen su miktarını azaltmaya yöneliktir (Mahajan ve Tuteja 2005). Asraf ve Iram (2005), kuraklık stresinin yaprak alanında azalmaya neden olduğunu ifade etmiştir. Sankar ve ark. (2008) bamyada elde ettiği sonuçlar bulgularımız ile benzerlik göstermektedir.

#### *Yaprak oransal su içeriğinde meydana gelen değişimler*

Kuraklık stresi karşısında yaprak oransal su içeriğini koruyabilen genotipler 99 (% 12.32), 159 (% 12.9), 244 (% 15.62) ilk sırayı almışlardır (Çizelge 5). Buna karşılık, 231 (% 42.87), 107 (37.19), 48 (% 35.16) ve 2 (% 32.6) no'lu genotiplerin ise kuraklık stresinden en fazla etkilenen genotipler olduğu saptanmıştır. Türkan ve ark. (2005) kuraklık stresi YOSİ değerinde azalma meydana geldiğini ifade ederken, Romanello ve ark. (2008) kuraklık ile birlikte YOSİ değerinde % 35 düzeyinde azalma meydana gelebileceğini bildirmiştir.

Çizelge 3. Kavunda kuraklık stresi sonucunda bitki büyüme parametreleri bakımından meydana gelen değişimler

Genotip	Bitki Yeşil Aksam Yaş Ağırlığı (g/bitki)			Bitki Yeşil Aksam Kuru Ağırlık (g/bitki)			Kök Yaş Ağırlığı (g/bitki)		
	Kontrol	Kuraklık	Değişim%	Kontrol	Kuraklık	Değişim%	Kontrol	Kuraklık	Değişim%
CU2	55.39 ab	18.30 c-g	-66.96	5.33 a	2.05 d-i	-61.54	8.26 c-g	4.20 c-e	-49.15
CU3	60.45 a	14.86 g	-75.42	5.03 ab	1.56 i-k	-68.79	18.98 a	3.93 c-f	-79.29
CU16	25.98 g	19.92 a-f	-23.33	2.45 ij	1.58 i-k	-35.51	7.56 c-j	4.14 b-g	-45.24
CU23	43.01 cd	19.80 a-g	-53.96	3.90 ce	1.90 d-j	-51.41	8.75 c-e	5.84 ab	-33.26
CU25	35.65 c-g	23.62 ab	-33.73	3.02 d-j	2.28 b-e	-24.42	7.89 c-i	4.06 c-f	-48.54
CU30	33.56 c-g	16.49 e-g	-50.86	2.83 e-j	1.65 e-k	-41.70	9.85 cd	6.71 a	-31.88
CU31	32.88 d-g	19.28 b-g	-41.22	3.21 d-j	1.94 d-j	-39.44	6.82 d-k	4.51 b-d	-33.87
CU40	30.81 d-g	17.16 d-g	-44.30	2.64 gj	1.52 jk	-42.42	6.01 e-l	4.48 b-d	-25.46
CU48	38.04 c-g	21.86 a-d	-42.49	3.34 d-i	2.11 c-h	-38.48	7.97 c-h	4.99 bc	-37.39
CU52	64.15 a	17.47 d-g	-72.77	4.91 a-c	1.61 hk	-67.21	12.69 b	3.84 c-g	-69.74
CU69	45.42 bc	24.63 a	-45.77	3.51 d-i	2.32 b-e	-33.81	9.56 cd	4.43 b-d	-53.66
CU94	32.85 d-g	20.13 a-f	-38.72	3.03 d-j	1.99 d-j	-34.32	6.43 e-k	3.64 c-h	-43.39
CU99	30.48 e-g	18.93 b-g	-37.89	5.24 a	2.98 a	-43.13	8.42 c-f	4.85 bc	-42.40
CU100	45.01 bc	22.56 a-c	-49.88	2.92 e-j	1.30 k	-55.48	4.60 j-l	2.41 gh	-47.61
CU107	26.95 fg	22.04 a-d	-18.22	2.82 e-j	2.26 b-f	-19.86	4.35 kl	2.38 h	-45.29
CU130	36.77 c-g	22.11 a-d	-39.87	3.27 d-i	2.36 b-d	-28.05	6.10 e-l	4.27 c-e	-30.00
CU133	29.50 e-g	17.50 dg	-40.68	2.83 e-j	1.91 d-i	-32.51	5.45 f-l	4.51 bd	-17.25
CU159	32.62 dg	21.06 a-f	-35.44	2.61 h-j	1.90 d-j	-27.20	5.08 h-l	3.13 d-h	-38.51
CU179	33.89 c-g	16.33 fg	-51.81	3.23 d-j	1.91 d-j	-40.87	5.37 g-l	2.44 g-h	-54.39
CU196	27.20 fg	21.45 a-e	-21.14	3,35 d-i	2.61 a-c	-22.09	4.53 kl	3.97 c-f	-12.36
CU208	26.69 fg	17.83 c-g	-33.20	2.93 e-j	1.81 fk	-38.44	3.25 l	2.89 e-h	-11.08
CU231	38.81 c-f	16.78 e-g	-56.76	3.76 df	1.74 g-k	-53.72	6.25 e-l	2.64 f-h	-57.76
CU234	40.04 c-e	19.94 a-f	-50.20	2.89 e-j	2.02 d-j	-30.00	4.21 kl	2.75 e-h	-34.68
CU244	40.28 c-e	19.45 b-g	-51.71	3.74 d-g	2.00 d-j	-46.52	6.25 e-j	4.10 c-f	-34.40
CU252	36.32 c-g	18.63 b-g	-48.71	3.60 d-i	1.73 e-k	-51.94	5.78 e-l	3.14 d-h	-45.39
CU265	40.08 c-e	20.56 a-f	-48.70	4.08 bd	2.19 b-g	-46.45	4.92 i-l	3.54 c-h	-28.05
CU280	33.33 c-g	20.41 a-f	-38.76	3.33 d-i	2.68 ab	-19.52	4.61 jl	3.26 d-h	-29.28
CU305	28.84 e-g	21.32 a-f	-26.07	2.13 j	1.65 h-k	-22.54	5.30 f-l	4.39 bd	-17.17
CU372	36.62 c-g	21.17 a-f	-42.19	3.73 d-g	1.93 d-j	-48.26	6.73 e-k	4.76 bc	-29.27
CU375	27.01 fg	16.61 eg	-38.50	2.74 f-k	1.82 e-k	-33.82	4.55 kl	3.76 c-h	-17.36
Galia	35.69 c-g	20.67 a-f	-42.08	3.25 d-i	1.88 d-j	-42.15	3.850 jk	3.94 c-f	-2.86
Ort	37.18	19.64	-43.91	3.41	1.97	-40.05	6.79	3.93	-36.97
LSD <sub>(%5)</sub>	12.21	5.04		1.10	0.52		3.96	1.45	

Çizelge 4. Kavunda kuraklık stresi sonucunda bitki büyüme parametreleri bakımından meydana gelen değişimler

Genotip	Kök Kuru Ağırlık (g/bitki)			Bitki Boyu (cm/bitki)			Bitki Çapı (mm/bitki)		
	Kontrol	Kuraklık	Değişim%	Kontrol	Kuraklık	Değişim%	Kontrol	Kuraklık	Değişim%
CU2	0.90 a-c	0.49 a-f	-45.56	30.00 f-i	16.75 g-j	-44.17	7.28 a-g	5.36 e-i	-26.37
CU3	1.12 a	0.56 a-d	-50.00	34.00 e-i	14.25 ij	-58.09	7.43 a-e	4.21 j	-43.34
CU16	0.70 b-g	0.47 a-f	-32.86	23.75 ij	16.75 g-j	-29.47	5.74 i-k	4.18 j-l	-27.18
CU23	0.71 b-f	0.59 a	-16.90	18.59 j	14.00 ij	-24.69	6.26 f-k	5.70 c-i	-8.95
CU25	0.73 b-f	0.56 a-d	-23.29	40.75 be	29.75 a-c	-26.99	6.20 g-k	4.70 h-k	-24.03
CU30	0.80 b-d	0.58 ab	-27.50	36.25 d-g	18.25 f-j	-49.66	5.83 ik	4.08 kl	-30.02
CU31	0.60 d-k	0.38 a-g	-36.67	36.00 d-g	22.75 c-g	-36.81	5.77 c-j	5.26 ej	-8.84
CU40	0.56 d-l	0.33 fg	-41.07	35.50 d-h	21.50 d-h	-39.44	6.22 g-k	4.77 gk	-23.31
CU48	0.67 c-h	0.46 a-f	-31.34	39.25 c-g	22.00 d-h	-43.95	7.24 a-g	6.06 b-f	-16.30
CU52	0.92 ab	0.41 a-g	-55.43	56.50 a	20.75 e-i	-63.27	6.50 d-k	5.15 g-k	-20.77
CU69	0.67 b-h	0.41 a-g	-38.81	51.00 ab	30.25 ab	-40.69	7.80 ac	6.30 a-e	-19.23
CU94	0.49 f-l	0.38 a-g	-22.45	41.50 b-e	24.50 b-f	-40.96	6.91 c-i	5.40 d-i	-21.71
CU99	0.54 e-l	0.45 a-f	-16.67	48.00 a-c	31.00 ab	-35.42	7.89 ac	6.37 a-e	-19.26
CU100	0.37 j-l	0.22 g	-40.54	36.00 d-g	13.00 j	-63.89	5.80 h-j	3.55 l	-38.79
CU107	0.35 kl	0.32 fg	-8.57	38.75 c-g	30.25 ab	-21.94	5.53 k	4.29 i-l	-22.42
CU130	0.57 d-l	0.46 a-f	-19.30	41.00 be	23.00 c-g	-43.90	6.76 c-j	7.24 a	-7.69
CU133	0.44 h-l	0.38 a-g	-13.64	25.25 ij	22.00 d-h	-12.87	5.93 h-k	5.45 d-i	-8.25
CU159	0.48 f-l	0.37 b-g	-22.92	47.00 a-c	22.00 d-h	-53.19	7.94 a-c	6.52 a-d	-17.76
CU179	0.53 e-l	0.47 a-f	-11.32	32.75 e-i	21.50 d-h	-34.35	6.38 e-k	5.47 d-i	-14.26
CU196	0.44 h-l	0.36 c-g	-18.18	40.50 b-f	32.00 a	-20.99	7.62 a-d	6.90 ab	-9.45
CU208	0.45 g-l	0.33 fg	-26.67	42.00 b-e	22.00 d-h	-47.62	6.49 d-k	6.07 b-f	-6.47
CU231	0.51 f-l	0.34 e-g	-33.33	39.00 c-g	19.75 ej	-49.36	8.30 a	5.96 b-f	-28.19
CU234	0.53 e-l	0.39 a-g	-26.42	38.25 c-g	22.25 d-g	-41.83	6.91 c-i	6.10 d-f	-11.72
CU244	0.50 f-l	0.36 c-g	-28.00	35.50 d-h	15.00 h-j	-57.75	7.53 a-e	5.67 c-i	-24.70
CU252	0.64 d-i	0.37 b-g	-42.19	48.25 a-c	22.25 d-g	-53.89	7.05 c-i	5.90 b-g	-16.90
CU265	0.70 b-g	0.50 a-f	-28.57	45.25 b-d	26.00 a-e	-42.54	8.24 ab	6.69 a-c	-18.81
CU280	0.42 i-l	0.35 dg	-16.67	34.75 d-h	26.00 a-e	-25.18	7.28 a-g	6.14 a-f	-15.66
CU305	0.34 l	0.33 fg	-2.94	42.00 b-e	26.75 a-e	-36.31	5.82 ik	5.36 b-i	-7.9
CU372	0.77 b-e	0.57 a-c	-25.97	41.00 b-e	21.50 d-h	-47.56	7.09 b-h	6.26 a-f	-11.71
CU375	0.48 f-l	0.45 a-f	-6.25	43.00 b-e	28.25 a-d	-34.30	5.643 jk	5.79 b-h	-2.66
Galia	0.62 d-j	0.55 a-e	-11.29	29.50 g-i	21.50 d-h	-27.12	7.45 a-d	5.83 b-g	-21.61
Ort	0.61	0.43	-26.49	38.41	22.50	-40.26	6.80	5.80	-18.52
LSD (%)	0.26	0.21		10.60	7.06		1.18	1.10	

#### *Yaprak hücrelerinde membran zararlanması*

Kuraklık stresi koşullarında, kavun yaprak hücrelerinde meydana gelen zararlanmanın belirlendiği çalışmada, genotipler arasında önemli farklılıklar meydana gelmiştir (Çizelge 5). Buna göre stres koşullarında en az zararlanmanın görüldüğü genotipler % 24.07 ile 375 no'lu genotip olurken; hücrelerde en fazla zararlanmanın meydana geldiği genotipler ise 252 (% 45.13) ve 40 (% 40.59) olmuştur. Bajji ve ark. (2002) buğdayda, Ramachandra ve ark. (2004) dut meyvesinde kuraklık stresi koşullarında hücre zararlanmasında artış meydana geldiğini vurgulamışlardır. Araştırmacıların ortaya koyduğu sonuçlar, çalışmamızda sunulan bulguları da desteklemektedir.

#### *Yaprak ve kökte K iyon miktarı*

Kuraklık stres koşullarında yeşil aksam ve kök K iyon miktarlarının stres uygulamasına bağlı olarak azaldığı belirlenmiştir. Genotiplerde K iyon miktarında meydana gelen değişimler Çizelge 6'da verilmiştir. Özellikle 159, 69, 99 ve 196 (%4 -13) no'lu genotiplerin stres koşullarında bünyelerinde bulun K miktarını korudukları tespit edilmiştir. Stres koşullarında K miktarı bakımından en fazla kayıpla karşılaşılacak genotipler arasında 107, 2, 23, 234 (% 48- 64) no'lu genotipler ilk sırayı almaktadır. Hu ve Schimidhalter (2005), tuz ve kuraklık stresinde su eksikliği nedeniyle turgor basıncında azalmanın meydana geldiğini bu nedenle K alımının her iki streste de eşit derecede önemli olduğunu ifade etmiştir. Artan kuraklık K hareketliliğini azaltarak, K alımını da sınırlandırmaktadır. Kuchenbuch ve ark. (1986), kuraklık sonucu kök uzunluğu ve gelişiminde azalma meydana geldiğini, bunun sonucu olarak K bakımından eksikliklerin de ortaya çıktığını ifade etmiştir. Nasri ve ark. (2008), kolzada yaptıkları araştırmada artan kuraklık stresi sonucu yapraklarda K konsantrasyonunun azaldığını bildirmişlerdir.

#### *Yaprak ve kökte Ca iyon miktarı*

Kurak koşullarda yetiştirilen kavun genotiplerinin yeşil aksam ve kök Ca iyon miktarları genel olarak azalmıştır. Kontrol bitkilerine göre % değişimler bakımından incelenen genotipler arasında 196, 99, 159 (% 4-23) no'lu genotipler stres koşullarında kontrol bitkilerine göre daha az oranda kayıp göstermişlerdir. Kuraklık stresi altında bünyelerinde Ca iyonunu koruyamayarak, stresten zarar gören ve yeterli ozmotik dengeyi sağlayamayan genotipler ise 2, 30, 31, 252 (% 31-62) olmuştur (Çizelge 6). Ca iyonunun ksilemde taşınması ve floemdeki hareketliliğinin sınırlı olması, suyun kısıtlı olduğu durumlarda taşınımının da sınırlandırılmasına neden olmaktadır (Kiegle ve ark. 2000). Bu azalma respirasyon ve fotosentez gibi metabolik olaylar dışında enzim aktivitesinde meydana gelen aksaklıklar nedeniyle membran geçirgenliğinin azalmasına, ozmotik dengenin bozulmasına ve sonuçta bitki büyüme ve gelişiminde olumsuzluklara neden olmaktadır (El-Telwany 1987; Rodriguez ve ark. 1996; Saxena ve ark. 2001). Güneş ve ark. (2006), nohutta yaptıkları çalışmada, kuraklık stresinin Ca birikiminde azalmaya yol açtığını, hassas genotiplerde ise bu azalmanın daha fazla olduğunu ifade ederken genotiplerin kuraklığa toleransında besin elementlerinin birikimi konusunda seçiciliklerinin ve dokularda bulundukları konsantrasyonların önemli bir parametre olabileceğini vurgulamışlardır. Abdalla ve El-Khoshiban (2007), buğdayda yaptıkları kuraklık çalışmasında, su eksikliğinin kök ve yeşil aksamda Ca konsantrasyonunun azalmasına neden olduğunu, meydana gelen bu azalmanın hassas genotiplerde daha belirgin şekilde ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

#### **Sonuç**

Kavunda kuraklığa tolerans bakımından genotipsel farklılıklar ve tolerant genotiplerin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada görsel skala değeri bakımından genotiplerin farklı puanlamalar aldığı dolayısıyla farklı tepkiler gösterdiği belirlenmiştir. Kuraklık stresi sonucunda yeşil aksam, kök yaş ve kuru ağırlıkları ile bitki boyu, bitki çapı, yaprak sayısı, yaprak alanı gibi büyüme parametrelerinin olumsuz etkilendiği, genotiplerin değişen oranlarda kayıplar ile karşı karşıya kaldığı görülmüştür. Bunun yanı sıra özellikle hassas genotiplerde membran zararlanma indeksinin daha yüksek değerler gösterdiği tespit edilmiştir. Kavun türü içinde kuraklık stresine tolerans düzeyleri bakımından genotipler arasında geniş bir varyasyon olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bitki yaş ve kuru ağırlıkları, yaprak alanı, membran zararlanma indeksi ile K ve Ca iyon alımının genotipsel farklılığın belirlenmesi açısından etkin parametreler olarak görülmüştür. Çalışma sonucunda 2, 3, 25, 40, 52, 100 ve 252 no'lu genotipler hassas; 69, 107, 130, 133, 244 ve 375 no'lu genotipler orta tolerant; 99, 159, 179, 196, 280 ve 305 no'lu genotipler ise tolerant olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5. Kavunda kuraklık stresi sonucunda yaprak sayısı ve alanı, YOSİ ve MZİ indeksi bakımından ortaya çıkan değişimler

No	Yaprak Sayısı (adet/bitki)			Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> /bitki)			YOSİ* (%)			Membran Zararlanma İndeksi (MZİ) (%)
	Kontrol	Kuraklık	Değişim%	Kontrol	Kuraklık	Değişim%	Kontrol	Kuraklık	Değişim%	Kuraklık
CU2	12.25 a	6.00 c-g	-51.02	578.3 a	213.7 f-h	-63.05	83.31 a-e	50.72 ab	-32.6	30.72 c-l
CU3	12.25 a	5.50 d-g	-55.10	501.0 a-c	203.5 gh	-59.38	82.21 a-e	52.90 ab	-29.31	35.63 b-f
CU16	8.25 b-e	7.00 a-d	-15.15	326.4 e-i	267.2 c-g	-18.14	78.56 c-e	55.07 ab	-23.5	32.03 c-l
CU23	7.00 c-e	5.50 d-g	-21.43	451.5 a-e	292.1 b-e	-35.31	83.40 a-e	61.30 ab	-22.11	27.79 f-l
CU25	8.50 b-e	6.75 b-g	-8.82	365.6 d-h	246.1 c-g	-32.69	79.82 c-e	48.39 ab	-31.43	28.90 h-l
CU30	8.75 b-e	6.00 c-g	-8.57	373.3 c-g	203.1 gh	-45.59	82.27 a-e	61.21 ab	-21.08	36.57 b-d
CU31	8.50 b-e	6.75 b-e	-20.59	330.3 e-i	232.5 d-g	-29.60	84.63 a-d	44.60 b	-40.04	34.43 b-h
CU40	8.25 b-f	4.75 g	-33.33	560.6 ab	244.9 c-f	-56.31	79.83 c-e	49.58 ab	-30.25	40.59 ab
CU48	6.75 ed	7.00 a-d	-9.68	323.4 e-i	271.6 c-f	-16.02	84.31 a-e	49.16 ab	-35.16	27.43 g-l
CU52	9.00 b-e	5.00 fg	-44.44	496.9 a-d	234.0 d-g	-52.91	77.95 de	58.90 ab	-19.05	28.84 d-l
CU69	7.25 b-e	5.27 eg	-27.59	371.2 c-g	255.7 c-g	-31.12	78.84 c-e	49.22 ab	-29.63	29.06 d-l
CU94	7.00 c-e	6.50 b-f	-7.14	329.8 e-i	269.4 c-f	-18.32	77.97 de	49.83 ab	-28.16	30.35 c-l
CU99	10.00 ab	7.00 a-d	-32.50	309.5 f-i	253.2 c-g	-18.19	65.92 f	53.61 ab	-12.32	27.20 g-l
CU100	9.00 b-e	7.00 a-d	-22.23	233.5 h-i	149.6 h	-55.15	81.38 a-e	52.59 ab	-28.8	34.26 b-i
CU107	6.50 e	6.00 c-g	-7.70	218.8 i	145.4 h	-33.55	79.92 b-e	42.93 b	-37.19	26.31 i-l
CU130	8.50 b-e	6.50 b-f	-23.53	388.2 c-g	280.8 b-f	-27.47	76.77 e	63.83 ab	-12.95	27.61 g-l
CU133	9.50 a-d	8.50 a	-10.53	331.8 e-i	294.4 b-d	-11.27	79.73 c-e	64.05 ab	-15.89	29.53 c-l
CU159	8.00 b-e	6.00 c-g	-18.75	393.8 c-g	281.2 b-e	-28.59	79.61 c-e	66.71 a	-12.9	26.72 h-l
CU179	9.75 a-c	7.75 a-b	-20.51	434.7 b-f	265.4 c-g	-38.94	80.60 b-e	53.27 ab	-27.33	28.91 d-l
CU196	7.75 b-e	6.75 b-e	-12.90	497.4 a-d	452.7 a	-8.99	67.68 f	50.25 ab	-17.44	25.82 j-l
CU208	7.50 b-e	6.00 c-g	-16.67	274.9 g-i	238.8 d-g	-13.16	83.53 a-e	51.80 ab	-31.74	33.34 b-j
CU231	9.00 b-e	6.00 c-g	-33.33	355.8 e-h	226.8 e-g	-36.27	85.79 a-c	42.93 b	-42.87	37.50 a-c
CU234	7.50 b-e	6.50 b-f	-13.33	379.3 c-g	270.5 c-f	-28.68	87.66 ab	61.25 ab	-26.41	28.03 e-l
CU244	8.25 b-e	6.50 b-f	-21.21	373.4 c-g	258.4 c-g	-30.80	65.45 f	49.83 ab	-15.62	32.13 c-k
CU252	7.00 c-e	5.25 eg	-25.00	370.9 c-g	211.4 f-h	-43.00	81.33 a-e	50.81 ab	-30.52	45.13 a
CU265	8.50 b-e	6.50 b-f	-23.53	425.6 c-f	307.7 bc	-27.70	79.80 c-e	55.93 ab	-23.88	24.77 b-g
CU280	9.00 b-e	6.75 b-e	-25.00	381.7 c-g	344.4 b	-9.79	78.81 c-e	51.32 ab	-27.49	35.83 b-e
CU305	6.25 e	5.50 d-g	-12.00	362.2 e-h	296.3 b-d	-12.50	88.75 a	59.44 ab	-29.31	26.64 h-l
CU372	7.25 b-e	6.25 b-g	-13.79	354.3 e-h	263.3 c-g	-25.68	83.11 a-e	43.72 b	-39.4	27.32 g-l
CU375	10.00 ab	7.25 a-c	-27.50	374.9 c-g	264.8 c-g	-29.36	85.55 a-d	56.96 ab	-28.59	24.07 l
Galia	8.00 b-e	5.50 d-g	-31.25	306.0 c-f	252.4 c-g	-17.57	80.76 b-e	57.50 ab	-23.27	25.14 kl
Ort	8.42	6.31	-22.39	379.84	257.78	-30.81	80.17	53.54	-26.65	30.60
LSD <sup>(%5)</sup>	2.75	1.50		134.05	65.78		7.77	21.34		28.01

\*YOSİ: Yaprak Oransal Su İçeriği



Çizelge 6. Kavunda kuraklık stresi sonucunda bitki yeşil aksam ve köklerde K ve Ca iyon konsantrasyonu bakımından meydana gelen değişimler (%)

No	Bitki K (%)			Kök K (%)			Bitki Ca (%)			Kök Ca (%)		
	Kontrol	Kuraklık	Değişim%	Kontrol	Kuraklık	Değişim%	Kontrol	Kuraklık	Değişim%	Kontrol	Kuraklık	%Değişim
CU2	3.37 c-g	1.62 l	-51.93	1.37 a-e	0.83 bc	-39.42	3.27 a-c	1.81 f-h	-44.65	2.75 ab	1.37 de	-50.18
CU3	3.28 d-g	1.89 h-l	-42.38	1.41 a-e	1.04 bc	-26.24	2.95 bc	1.74 f-h	-41.02	1.83 c	1.37 de	-25.14
CU16	4.08 a-e	2.01 f-l	-50.74	1.32 b-e	0.85 bc	-35.61	3.82 a-c	1.95 c-h	-48.95	2.58 a-c	1.84 a-e	-28.68
CU23	3.69 a-g	1.95 g-l	-47.15	2.33 ab	0.83 bc	-64.38	2.71 c	1.80 f-h	-33.58	2.85 a	1.67 a-e	-41.40
CU25	3.17 d-g	2.06 e-l	-35.02	1.21 c-e	0.96 bc	-20.66	2.99 bc	1.91 c-h	-36.12	2.15 a-c	1.84 a-e	-14.42
CU30	2.56 g	1.86 i-l	-27.34	1.44 a-e	0.80 bc	-44.44	3.42 a-c	1.29 h	-62.28	2.85 a	2.15 ab	-24.56
CU31	4.52 ab	3.44 a	-23.89	1.15 de	0.78 bc	-32.17	3.71 a-c	1.70 f-h	-54.18	2.22 a-c	1.64 b-e	-26.13
CU40	3.34 c-g	1.71 kl	-48.80	1.41 a-e	0.76 bc	-46.10	3.35 a-c	1.70 f-h	-49.25	2.22 a-c	1.59 b-e	-28.38
CU48	3.72 b-g	2.89 a-c	-22.31	2.27 a-c	1.63 ab	-28.19	2.89 bc	1.70 f-h	-41.18	2.43 a-c	1.77 a-e	-27.16
CU52	4.76 a	2.62 b-i	-44.96	1.64 a-e	1.02 bc	-37.80	2.77 c	1.71 f-h	-38.27	2.28 a-c	1.71 a-e	-25.00
CU69	2.98 e-g	2.59 b-j	-13.09	1.28 b-e	1.32 a-c	3.13	2.78 c	2.00 c-h	-28.06	2.28 a-c	1.91 a-d	-16.23
CU94	3.38 b-g	2.61 b-i	-22.78	1.88 a-e	1.25 bc	-33.51	3.58 a-c	1.73 f-h	-51.68	2.58 a-c	1.91 a-d	-25.97
CU99	3.20 d-g	2.78 a-f	-13.13	2.08 a-d	1.13 bc	-45.67	3.09 a-c	2.28 c-g	-26.21	2.07 bc	1.98 a-c	-4.35
CU100	3.75 a-f	2.28 c-l	-39.20	1.38 a-e	1.15 bc	-16.67	3.83 a-c	1.82 e-h	-52.48	2.12 a-c	1.52 c-e	-28.30
CU107	4.46 a-c	2.03 f-l	-54.48	1.82 a-e	1.44 a-c	-20.88	3.86 a-c	2.56 b-d	-33.68	2.48 a-c	1.77 a-e	-28.63
CU130	3.33 c-g	2.73 a-f	-18.02	1.84 a-e	0.85 bc	-53.80	3.87 a-c	1.87 d-h	-51.68	1.84 c	1.54 c-e	-16.30
CU133	4.13 a-d	2.80 a-e	-32.20	1.94 a-e	0.73 bc	-62.37	2.92 bc	1.83 e-h	-37.33	2.25 a-c	1.57 b-e	-30.22
CU159	2.64 fg	2.30 c-l	-12.88	1.81 a-e	1.20 bc	-33.70	2.76 c	2.05 c-h	-25.72	2.13 a-c	1.89 a-e	-11.27
CU179	3.81 a-e	2.66 b-f	-30.18	0.94 e	0.90 bc	- 4.26	3.99 ab	2.55 b-e	-36.09	2.19 a-c	1.82 a-e	-16.89
CU196	3.83 a-e	3.23 ab	-15.67	2.44 a	2.17 a	-11.07	2.75 c	2.22 c-g	-19.27	2.40 a-c	2.05 a-c	-14.58
CU208	3.98 a-e	2.66 b-h	-33.17	2.43 a	1.27 bc	-47.74	3.22 a-c	2.35 b-f	-27.02	2.46 a-c	1.89 a-e	-23.17
CU231	4.06 a-e	2.11 d-l	-48.03	1.39 a-e	1.14 bc	-17.99	3.64 a-c	2.39 b-f	-34.34	2.77 ab	2.24 a	-19.13
CU234	3.82 a-e	2.44 c-k	-36.13	2.21 a-d	0.81 bc	-63.35	3.27 a-c	1.81 f-h	-44.65	2.55 a-c	2.09 a-c	-18.04
CU244	3.64 a-g	2.46 c-k	-32.42	1.51 a-e	1.23 bc	-18.54	3.86 a-c	1.79 f-h	-53.63	2.29 a-c	1.87 a-e	-18.34
CU252	3.22 d-g	1.92 g-l	-40.37	1.25 b-e	0.72 bc	-42.40	3.38 a-c	1.57 gh	-53.55	2.82 ab	1.81 a-e	-35.82
CU265	3.83 a-e	2.48 c-j	-35.25	1.28 b-e	1.03 bc	-19.53	3.63 a-c	1.86 d-h	-48.76	2.32 a-c	1.78 a-e	-23.28
CU280	3.91 a-e	2.77 a-f	-29.16	1.55 a-e	1.16 bc	-25.16	3.85 a-c	3.01 ab	-21.82	2.54 a-c	1.62 b-e	-36.22
CU305	2.56 g	1.83 j-l	-28.52	2.10 a-d	1.53 a-c	-27.14	3.41 a-c	2.62 a-c	-23.17	2.48 a-c	1.93 a-d	-22.18
CU372	4.06 a-e	2.83 a-d	-30.30	1.32 b-e	0.79 bc	-40.15	3.10 a-c	1.80 f-h	-41.94	1.92 c	1.31 e	-31.77
CU375	3.70 a-g	2.72 a-f	-26.49	1.52 a-e	1.12 bc	-26.32	3.86 a-c	1.87 d-h	-51.55	2.26 a-c	1.92 a-d	-15.04
Galia	3.48 b-g	2.64 b-h	-24.14	1.56 a-e	1.22 bc	-21.79	4.22 a	3.33 a	-21.09	2.24 a-c	1.93 a-d	-13.84
Ort	3.62	2.42	-32.58	1.65	1.09	-32.38	3.38	2.02	-39.78	2.36	1.78	-23.89
LSD (%5)	1.15	0.77		1.11			1.20	0.73		0.78	0.59	

## Kaynaklar

- Abdalla MM, El-Khoshiban NH (2007). The influence of water stress on growth, relative water content, photosynthetic pigments, some metabolic and hormonal contents of two *Triticium aestivum* cultivars. *Journal of Applied Sciences Research* 3 (12): 2062-2074.
- Alexieva V, Sergiev I, Mapelli S, Karanov E (2001). The effect of drought ultraviolet radiation on growth and stress markers in pea and wheat. *Plant, Cell and Environment* 24 (12): 1337-1344.
- Asraf M, Iram A (2005). Drought stress induced changes in some organic substances in nodules and other plant parts of two potential legumes differing in salt tolerance. *Flora* 200: 535-546.
- Bajji M, Kinet JM, Lutts S (2002). The use of the electrolyte leakage method for assessing cell membrane stability as a water stress tolerance test in durum wheat. *Plant Growth Regulation* 36 (1): 61-70.
- Daşgan HY, Koç S (2009). Evaluation of salt tolerance in common bean genotypes by ion regulation and searching for screening parameters. *Journal of Food, Agriculture Environment* 7 (2): 363-372.
- Dlugokecka E, Kacperska-Palacz A (1978). Re-examination of electrical conductivity method for estimation of drought injury. *Biologia Plantarum* (Prague) 20: 262-267.
- El-Telwany KA (1987). Effect of soil drought on certain physiological aspects in plant. Ph. D. Thesis, Ain Shams University, Abbassia, Cairo. Egypt.
- Fan S, Blake T (1994). Abscisic acid induced electrolyte leakage in woody species with contrasting ecological requirements. *Physiologia Plantarum*. 90: 414-419.
- Franco JA, Fernandez JA, Banon S (1997). Relationship between the effects of salinity on seedling leaf area and fruit yield of six muskmelon cultivars. *Hortscience* 32 (4): 642-644.
- Günay A (1992). Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt V. Ankara.
- Günes A, Cicek N, İnal A, Alpaslan M, Eraslan F, Güneri E, Güzelordu T (2006). Genotypic response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars to drought stress implemented at pre- and post-anthesis stages and its relations with nutrient uptake and efficiency. *Plant Soil Environ.* 52 (8): 368-376.
- Hu Y, Schmidhalter U (2005). Drought and salinity: a comparison of their effects on mineral nutrition of plants. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 168: 541-549.
- Kalefetoğlu T, Ekmekçi Y (2005). The effect of drought on plants and tolerance mechanisms. *G. U. Journal of Science*, 18 (4): 723- 740.
- Kiegle E, Moore CA, Haselof J, Tester MA, Knight MR (2000). Cell type specific calcium responses to drought, salt and cold in *Arabidopsis* root. *The Plant Journal*. 23 (2): 267-278.
- Kuchenbuch R, Claassen N, Jungk A (1986). Potassium availability in relation to soil-moisture effect of soil-moisture on potassium diffusion, root-growth and potassium uptake of onion plants. *Plant Soil*. 95: 221-231.
- Kuşvuran Ş (2004). Kavunda (*Cucumis melo* L.) tuz stresine toleransın belirlenmesinde antioksidant enzim aktivitesi ve lipid peroksidasyonundan yararlanma olanakları. Yüksek Lisans Tezi Ankara Üniversitesi, Fen Bil. Enstitüsü. , Ankara
- Kuşvuran Ş, Daşgan HY, Abak K (2008). Farklı bamyaya genotiplerinin kuraklık stresine tepkileri. VII. Sebze Tarımı Sempozyumu, 26-29 Ağustos, Yalova, Türkiye, 329-333.
- Kuşvuran Ş (2010). Kavunlarda kuraklık ve tuzluluğa toleransın fizyolojik mekanizmaları arasındaki bağlantılar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Mahajan S, Tuteja N (2005). Cold, salinity and drought stresses. An Overview, *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 444: 139- 158.
- Nasri M, Zahedi H, Moghadam HRT, Ghooshei F, Paknejad F (2008). Investigation of water stress on macro elements in rapeseed genotypes leaf (*Brassica napus*). *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*. 3 (4): 669-672.
- Pesarrakli M (1999). Handbook of plant and crop stress. Marcel Decker Inc. NewYork.
- Ramachandra R A, Chaitanya KV, Jutur PP, Sumithra K (2004). Differential antioxidative responses to water stress among five mulberry (*Morus alba* L.) cultivars. *Environ. Exp. Bot.* 52: 33-42.
- Rodriguez D, Goudriaan M, Pomor MC (1996). Phosphorus nutrition and water stress tolerance in wheat plants. *Journal of Plant Nutrition* 19 (1): 29-39.
- Romanello GA, Chuchra-Zbytniuk KL, Vandermer JL, Touchette BW (2008). Morphological Adjustments Promote Drought Avoidance in The Wetland Plant *Acorus Americanus*. *Aquatic Botany* 89: 390-396.
- Sanchez FJ, Andres EF, Tenorio JL, Ayerbe L (2004). Growth of epicotyls, turgor maintenance and osmotic adjustment in pea plants (*Pisum sativum* L.) subjected to water stress. *Field Crops Research* 86: 81-90.

- Sankar B, Abdul Jaleel C, Manivannan P, Kishorekumar A, Somasundaram R, Panneerselvan R (2008). Relative efficacy of water use in five varieties of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. under water limited conditions. *Biointerfaces*. 62: 125-129.
- SAS Institute (1985). SAS/State User's Guide 6.03 ed. SAS Ins. Cary. N.C.
- Saxena R, Nautiyal S (2001). Variation in growth and survival of five seed-sources of *Pinus roxburghii* Sarg. under various stages of water stress. *Plant Physiology*. 5: 563-573.
- Tsuji W, Ali MEK, Inanaga S, Sugimoto Y (2003). Growth and gas exchange of three sorghum cultivars under drought stress. *Biomedical and Life Sciences* 46 (4): 583-587.
- Türkan İ, Bor M, Özdemir F, Koca H (2005). Differential responses of lipid peroxidation and antioxidants in the leaves of drought-tolerant *P. acutifolius* Gray and drought sensitive *P. vulgaris* L. subjected to polyethylene glycol mediated water stress. *Plant Science* 168; sayı 223-231.
- Yin C, Wang X, Duan B, Luo J, Li C (2005). Early growth, dry matter allocation and water use efficiency of two sympatric *Populus* species as affected water stress. *Environmental and Experimental Botany* 53: 315-322.