

## DENİZ YOSUNU ÖZÜ UYGULAMALARININ TUZLU KOŞULLARDA PIRASADA TOHUM ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ETKİSİ<sup>1</sup>

Ertan YILDIRIM<sup>2</sup>

İsmail GÜVENÇ<sup>3</sup>

### ÖZET

Bu araştırma, deniz yosunu özü uygulamalarının, tuzlu koşullarda pırasada tohum çimlenmesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Kalem ve İnegöl 92 çeşitlerine ait tohumlar, 1:250, 1:500, 1:1000 konsantrasyonlarında deniz yosunu özü ve saf suda 24 saat süreyle bekletilmişlerdir. Daha sonra tohumlar, saf su ile yıkamp 20°C'de beş farklı tuz konsantrasyonunda (0, 50, 75, 100 ve 125 mM) 14 gün süre ile çimlendirilmişlerdir. Araştırmada, toplam çimlenme oranı ve çimlenme hızının ifadesi olarak Çimlenme Oran İndeksi (ÇOI) tespit edilmiştir. Deneme sonunda, suda bekletme ve deniz yosunu özü uygulamalarının pırasa tohumlarında gerek çimlenme oranını gerekse ÇOI'ni kontrole göre önemli ölçüde artırdığı saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Pırasa, Tuzluluk, Deniz Yosun Özü, Çimlenme

### SUMMARY

#### THE EFFECT OF SEAWEED EXTRACT TREATMENTS ON GERMINATION OF LEEK SEEDS UNDER SALINITY

This study was conducted to determine the effect of seaweed extract treatments on seed germination of leek under salt stress. The seeds of İnegöl 92 and Kalem cultivars were maintained in 1:250, 1:500 and 1:1000 concentrations of seaweed extract, as well as in H<sub>2</sub>O for 24 hours. Then, the seeds were put in the petri dishes containing five different NaCl concentrations (0, 50, 75, 100 and 125 mM). Petri dishes were placed randomly in an incubator at 20°C for 14 days. In the study, total germination percentage and germination rate index were determined. According to the results, seaweed extract and H<sub>2</sub>O treatments increased significantly both germination percentage and germination rate index compared with control.

**Keywords:** Leek, Salinity, Seaweed Extract, Germination

<sup>1</sup>Yayın Kuruluna geliş tarihi: Aralık, 2005

<sup>2</sup>Yrd. Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, İspir Hazma Polat MYK İspir/ERZURUM

<sup>3</sup>Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü ERZURUM

## GİRİŞ

Tuzluluk, tüm dünyada, özellikle de kurak ve yarı kurak bölgelerde bir çok bitki türünde verimde önemli azalmalara neden olmaktadır. Toprakta tuzluluk, kökler vasıtasıyla su alımının engellenmesi (ozmotik etki), özellikle Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> iyonlarının neden olduğu toksisite ve antagonizm (spesifik iyon etkisi) gibi etkilerle bitki gelişmesi ve verim üzerine olumsuz etki yapmaktadır (11). Hızlı ve uniform çimlenme ve çıkış, sebzelerde başarılı fide yetiştiriciliğinin ön şartıdır (5). Bir çok sebze türünde çimlenme ve fide dönemi, tuzluluk gibi çevresel stres faktörlerine en hassas oldukları dönemlerdir (8). Doğrudan tohum ekimi yada fide ile üretilen pırasa, tuza hassas sebzeler arasında yer almaktadır (19). Yapılan çalışmalarda tuz stresinin pırasada tohum çimlenme oran ve hızını önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir (24).

Kaya ve ark. (14) 18.4 dS m<sup>-1</sup>'e kadar olan tuzlu koşullarda, kontrollü hidrasyon ve KNO<sub>3</sub> ile yapılan ozmotik koşullandırmanın, ayçiçeği tohumlarında çimlenme oran ve hızı üzerine olumlu etki yaptıklarını tespit etmişlerdir. Demir and Ermis (5) tuz stresi (10.2 dS m<sup>-1</sup>) altında kontrollü hidrasyon uygulanmış domates tohumlarında çimlenme ve çıkış oranlarının, uygulama görmeyenlere göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Sivritepe et al. (21) NaCl ile 20°C'de 3 gün ozmotik koşullandırmaya tabi tutulan kavun tohumlarının uygulama görmeyenlere göre 18 dS m<sup>-1</sup>'e kadar olan tuzlu koşullarda çıkış oranlarında artış olduğunu tespit etmişlerdir. Bray et al. (2) ve Gray et al. (10) -0.5 ve -4.5 MPa PEG ile yapılan ozmotik koşullandırma yada kontrollü hidrasyon gibi uygulamalarla pırasada tohum çimlenme oran ve hızı üzerine olumlu etki yapıldığını saptamışlardır. Sivritepe (22) ozmotik koşullandırmada kullanılan deniz yosunu özünün, biberde tohum çimlenme oran ve hızını artırdığını rapor etmiştir.

Deniz yosunu özü uzun yıllardan beri bitki yetiştiriciliğinde verim artırıcı bir uygulama olarak kullanılmaktadır (26). Deniz yosunu özünün, bitki gelişmesini teşvik edici maddeleri doğal olarak içerdiği ve bu maddelerin kuraklık, tuzluluk ve düşük sıcaklık gibi bazı çevresel stres faktörler altında bitki gelişmesini ve verimi artırdığı bildirilmiştir (3,4,17). Deniz yosunu özünün makro ve mikro besin elementleri,

amino asitleri, B1, B2, C ve E vitaminlerini, stokininler ve oksinleri içerdikleri tespit edilmiştir (23). Bu maddelerin, pancar (23), bakla (4), biber (22) ve börülce (20) de tohum çimlenmesi üzerine uyartıcı etki yaptıkları belirlenmiştir. Yine stokinin, oksin, enzim ve amino asitleri içeren bazı bitki büyümesini teşvik edici maddelerin, tuzsuz koşullarda pırasa, kereviz ve maydanozda tohum çimlenme oran ve hızını artırdığı rapor edilmiştir (24). Bununla birlikte, bitki büyümesini teşvik edici maddeleri içeren deniz yosunu özü gibi organik maddeler ile tohumların ekim öncesi uygulanmasının tuz stresi altında pırasada tohum çimlenmesi üzerine etkisi hakkında yapılan araştırmalar sınırlıdır.

Bu araştırma, organik bir madde olarak deniz yosunu özü uygulamasının tuzlu koşullar altında pırasada tohum çimlenmesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırma, Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat Meslek Yüksekokulu, Seracılık Programı'na ait laboratuarda 2005 yılında yürütülmüştür. Denemede, bitkisel materyal olarak Türkiye'de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan pırasaya (*Allium porum*) ait İnegöl 92 ve Kalem çeşitleri kullanılmıştır.

### Metot

Tohumlar %0.5'lik NaOCl ile yüzeysel sterilizasyon yapıldıktan sonra saf su ile iyice yıkanmıştır. Çimlendirme denemesine başlamadan önce Maxicrop USA Inc. firmasından elde edilen Maxicrop (pH: 7.33, EC: 0.75 mS, N: %0.75, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: %0.05, K<sub>2</sub>O: %19.28, iz elementler, enzimler, stokinin ve oksin gibi bitki büyümesini teşvik edici maddeler ve amino asitler) ticari isimli deniz yosunu (*Ascophyllum nodosum*) özü 10 g tartılmış ve 100 ml'ye tamamlanarak iyice çözünmesi sağlanmıştır. Böylece 1:10 olarak tanımlanan konsantrasyon (stok çözelti) hazırlanmıştır. Daha sonra bu stok çözelti değişik oranlarda su ile seyreltilerek diğer çözeltiler (1:250, 1:500, 1:1000) hazırlanmıştır. Tohumlar söz konusu çözeltiler ve saf su

(H<sub>2</sub>O)'da 20°C sabit sıcaklıkta 24 saat süre ile bekletilmiştir (22).

Bekletilen tohumlar alınarak saf su ile iyice yıkandıktan sonra hiçbir uygulama yapılmamış (şahit) tohumlarla birlikte, 9 cm çapındaki petri kaplarına her birine 50 adet tohum gelecek şekilde konulmuştur. Tuz uygulaması olarak 0 mM, 50 mM, 75 mM, 100 mM ve 125 mM lik konsantrasyonlarında 5 ml NaCl petri kaplarına ilave edilmiştir. Hazırlanan solüsyonların elektriksel iletkenlikleri koduktivimetre ile (Jenway Model 470) ölçülerek, sırasıyla 0.03, 5.37, 7.80, 10.24 ve 12.67 dS m<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Daha sonra petri kapları, evapotrasprasyonu azaltmak için parafilmle kaplanmıştır. Petri kapları karanlık koşullarda inkübatöre tesadüf parselleri deneme desenine göre yerleştirilmiştir. Deneme, ISTA (13) kurallarına göre yürütülerek 20°C ± 0.5 sıcaklıkta 14 günde tamamlanmıştır. Petri kapları her gün aynı saatte kontrol edilerek çimlenen tohumlar sayılmıştır. Deneme sonunda toplam çimlenme oranı ve çimlenme hızının ifadesi olarak Çimlenme Oran İndeksi (ÇOI) belirlenmiştir.

ÇOI=G<sub>1/1</sub>+G<sub>2/2</sub>+...+G<sub>n/n</sub> formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır. Buradaki G<sub>1</sub> ve G<sub>n</sub> sırasıyla 1. ve n. günlere ait çimlenme yüzdelere ifade etmektedir (12). Araştırma, tesadüf parselleri deneme deseninde iki faktörlü ve dört tekerürlü olarak yürütülmüştür. Denemede tuz 5 (0, 50, 75, 100 ve 125 mM), deniz yosunu özü de 5 (şahit, 1:250, 1:500, 1:1000 ve H<sub>2</sub>O) dozda kullanılmıştır.

İstatistiksel analizler, SAS bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır (18). Araştırmadan elde edilen veriler, 5x5 faktöryel deneme planına göre ANOVA'ya tabi tutulmuştur. Yüzde değerlere ait verilere analiz edilmeden önce açış transformasyonu yapılmıştır. Ortalamalar ve interaksiyonlar arasındaki farklılıklar LSD (0.05) testi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, analiz edilen parametreler arasında basit korelasyon analizleri yapılmıştır.

## SONUÇLAR

İnegöl 92 ve Kalem çeşitlerinde deniz yosunu özü uygulamalarının, farklı tuz konsantrasyonlarında tohum çimlenme oranına etkisi Çizelge 1 ve 2'de sunulmuştur. Her iki çeşitte de deniz yosunu özü uygulamaları dikkate alınmaksızın, artan tuz konsantrasyonuna paralel olarak çimlenme oranında azalma görülmüştür. Bununla birlikte, her iki çeşitte de özellikle 1:250 ve 1:500 konsantrasyonlarda deniz yosunu özü uygulamalarının çimlenme oranını, kontrol ve su uygulamasına göre önemli ölçüde artırdığı saptanmıştır. İnegöl 92 çeşidinde en yüksek ortalama çimlenme oranı %84.5 ile 1:250 uygulamasından, Kalem çeşidinde ise en yüksek ortalama çimlenme oranı %71.0 ile 1:500 uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca her iki çeşit için, çimlenme oranı bakımından tuz konsantrasyonu x yosun özü interaksiyonu önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. Tuzlu koşullar altında deniz yosun özü uygulamasının İnegöl 92 pırasa çeşidinde tohum çimlenme oranına (%) etkisi.

Table 1. The effect of seaweed extract treatments on germination percentage (%) of İnegöl 92 leek seed under salinity condition.

İnegöl 92 Tuz Konsant. Salt Concent.	Uygulama			Treatment			Ortalama Mean
	Şahit Control	H <sub>2</sub> O	1:250	1:500	1:1000		
0 mM	88.0	93.0	96.8	97.3	96.0	94.2 a <sup>z</sup>	
50 mM	83.0	88.0	94.5	95.5	94.5	91.1 b	
75 mM	79.0	86.8	93.8	93.5	91.3	88.9 c	
100 mM	66.3	73.3	81.0	80.8	77.5	75.8 d	
125 mM	40.8	48.5	56.5	54.3	50.8	50.2 e	
Ortalama Mean	71.4 d	77.9 c <sup>z</sup>	84.5 a	84.3 a	82.0 b		
LSD Tuz: 0.96 LSD Yosun özü: 0.96 LSD Tuz x Yosun özü: 1.52							

<sup>z</sup>Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>z</sup>Mean separation column and within columns by LSD mutiple test at, 0.05 level

Çizelge 2. Tuzlu koşullar altında deniz yosun özü uygulamasının Kalem pırasa çeşidinde tohum çimlenme oranına (%) etkisi.

Table 2. The effect of seaweed extract treatments on germination percentage (%) of Kalem leek seed under salinity condition.

Kalem Tuz Konsant. Salt Concent.	Uygulama Treatment					Ortalama Mean
	Şahit Control	H <sub>2</sub> O	1:250	1:500	1:1000	
0 mM	72.0	82.8	89.0	89.3	85.3	83.7 a <sup>z</sup>
50 mM	66.3	77.5	81.0	84.8	79.8	77.9 b
75 mM	59.8	71.0	76.5	79.8	73.8	72.2 c
100 mM	39.8	51.0	57.5	56.5	52.8	51.5 d
125 mM	28.5	35.0	41.0	44.5	34.3	36.7 e
Ortalama Mean	53.3 e	63.5 d <sup>z</sup>	69.0 b	71.0 a	65.2 c	
LSD <sub>Tuz</sub> : 0.65 LSD <sub>Yosun özü</sub> : 0.66 LSD <sub>Tuz x Yosun özü</sub> : 1.55						

<sup>z</sup>Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>z</sup>Mean separation column and within columns by LSD mutiple test at, 0.05 level

Çizelge 3. Tuzlu koşullar altında deniz yosun özü uygulamasının İnegöl 92 pırasa çeşidinde tohum çimlenme oran indeksine (ÇOI) etkisi.

Table 3. The effect of seaweed extract treatments on germination rate index of İnegöl 92 leek seed under salinity.

İnegöl 92 Tuz Konsant. Salt Concent.	Uygulama Treatment					Ortalama Mean
	Şahit Control	H <sub>2</sub> O	1:250	1:500	1:1000	
0 mM	43.1	55.6	65.2	65.6	54.1	56.7 a <sup>z</sup>
50 mM	41.2	48.4	62.5	63.2	46.3	52.3 b
75 mM	35.1	45.2	57.1	56.3	42.7	47.3 c
100 mM	23.8	33.4	35.7	38.9	31.8	32.7 d
125 mM	16.5	28.8	34.4	33.3	28.2	28.2 e
Ortalama Mean	31.9 d	42.3 b <sup>z</sup>	51.0 a	51.4 a	40.6 c	
LSD <sub>Tuz</sub> : 0.53 LSD <sub>Yosun özü</sub> : 0.52 LSD <sub>Tuz x Yosun özü</sub> : 1.15						

<sup>z</sup>Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>z</sup>Mean separation column and within columns by LSD mutiple test at, 0.05 level

Çizelge 4. Tuzlu koşullar altında deniz yosun özü uygulamasının Kalem pırasa çeşidinde tohum çimlenme oran indeksine (ÇOI) etkisi.

Table 4. The effect of seaweed extract treatments on germination rate index of Kalem leek seed under salinity.

Kalem Tuz Konsant. Salt Concent.	Uygulama Treatment					Ortalama Mean
	Şahit Control	H <sub>2</sub> O	1:250	1:500	1:1000	
0 mM	25.9	40.4	48.7	47.9	44.4	41.5 a <sup>z</sup>
50 mM	21.6	37.7	43.7	46.9	37.7	37.5 b
75 mM	20.4	33.5	40.5	42.3	33.3	34.0 c
100 mM	17.7	29.0	34.6	35.6	29.9	29.4 d
125 mM	11.0	16.1	20.6	22.6	17.1	17.5 e
Ortalama Mean	19.3 e	31.3 d <sup>z</sup>	37.6 b	39.1 a	32.5 c	
LSD <sub>Tuz</sub> : 0.43 LSD <sub>Yosun özü</sub> : 0.42 LSD <sub>Tuz x Yosun özü</sub> : 0.96						

<sup>z</sup>Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

<sup>z</sup>Mean separation column and within columns by LSD mutiple test at, 0.05 level

Denemede kullanılan her iki çeşitte de artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak, deniz yosunu özü uygulamalarına bakılmaksızın, ÇOI değerlerinde önemli ölçüde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3, 4). Ancak, su ve deniz yosunu uygulamaları kontrole göre ÇOI değerlerini istatistiksel anlamda artırmıştır. Bu artış, İnegöl 92 çeşidi için 1:250 ve 1:500 uygulamalarında, Kalem çeşidi için 1:500 uygulamasında en fazla olmuştur (Çizelge 3, 4).

## TARTIŞMA

Tuzlu toprak ve sulama suları bir çok sebze türünün yetiştiriciliğinde en önemli tarımsal problemlerden biri olarak bilinmektedir (19). Tuzlu toprakların iyileştirilmesi genellikle zaman alıcı ve oldukça pahalıdır (7). Tuzlu topraklarda dayanıklı tür ve çeşitlerin yetiştirilmesi yanında (16), deniz yosunu özü gibi bazı doğal bitki büyümesini teşvik edici maddelerin kullanılması (3,4,17) ile de tuz stresinin olumsuz etkisinin azaltılabileceği rapor edilmiştir.

Bitki gelişmesindeki ilk aşama tohum çimlenmesi olduğundan, bu aşamada çevresel streslere dayanıklılık sağlamak önemlidir. Bu çalışmada, deniz yosun özünün pırasa tohumlarına uygulanması ile tuzlu koşullar altında tohum çimlenme oran ve hızının kontrole göre önemli derecede arttığı ve tuzluluğun olumsuz etkisinin azaldığı tespit edilmiştir (Çizelge 1, 2, 3, 4). Özellikle 1:250 ve 1:500 deniz yosunu özü konsantrasyonları diğer uygulamalara göre gerek çimlenme oranını gerekse ÇOI'ni önemli derecede artırmıştır. Marul tohumlarının deniz yosunun özü ile 24 saat uygulanması normal ve yüksek sıcaklıklarda tohum çimlenmesi üzerine olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir (15). Zodaşe (25) ekimden önce deniz yosunu özü ile muamele edilen bir çok sebze türüne ait tohumlarda çimlenme oranı ve hızının arttığını rapor etmiştir. Yine yapılan diğer bir çalışmada, bakla tohumlarına uygulanan deniz yosunu özünün tohum çimlenmesini ve daha sonraki dönemlerde kök ve sürgün gelişimini olumlu etkilediği bildirilmiştir (6). Sivritepe (22) 1:500 ve 1:1000'lik konsantrasyonlarda deniz yosunu özü ile yapılan ozmotik koşullandırmanın ve su uygulamalarının biberde tohum çimlenme ora-

nını artırdığını rapor etmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, önceki bulgular ile uyum göstermektedir.

Kontrollü hidrasyon uygulaması ve  $KNO_3$  ile yapılan ozmotik koşullandırmanın ayçiçeği tohumlarında  $18.4 dS m^{-1}$ 'e (14), yine kontrollü hidrasyon uygulamasının domates tohumlarında  $10.2 dS m^{-1}$ 'e (5), NaCl ile yapılan ozmotik koşullandırmanın kavun tohumlarında  $18 dS m^{-1}$ 'e kadar olan tuzlu koşullarda (21) uygulama görmeyenlere göre çimlenme ve çıkış oranlarında artış ve çimlenme sürelerinde azalma olduğu tespit edilmiştir.

Toplam çimlenme oranı ve çimlenme hızının ifadesi olarak ÇOI arasında her iki çeşit için çok önemli ( $P<0.001$ ) pozitif korelasyon ( $r=0.857$ ,  $r=0.900$ ) tespit edilmiştir. Wilczek and Timoty (23) deniz yosunu özünün sitokinin ve diğer büyümeyi teşvik edici maddelerle zengin olduğunu ve bir çok bitki türünde çimlenme üzerine olumlu etki yaptığını rapor etmişlerdir. Bitki büyümesini teşvik edici maddeler ve deniz yosunu ile yapılan tohum uygulamalarının tuzluluk ve kuraklık gibi stres koşullarında çimlenme oranını ve hızını artırdığı bunun da içermiş oldukları sitokinin gibi bitkisel hormonlardan kaynaklanabileceğini bildirilmektedir (26). Deniz yosunu özlerinin hormonlardan sitokininleri, amino asitlerden betainleri içermeleri ve higroskopik özellikleri tohumlarda fizyolojik olarak iyileşmeye ve performanslarının artışına neden oldukları rapor edilmiştir (22). Elde edilen bulgular bu görüşleri destekler niteliktedir.

Fujikura et al. (9) karnabahar tohumlarının suda bekletilmesi ile 10, 20 ve  $30^{\circ}C$  de kontrol uygulamasına göre çimlenme oran ve hızını önemli ölçüde artırdığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, Demir and Ermis (5) 100 mM NaCl tuz stresi altında kontrollü hidrasyon uygulanmış domates tohumlarında, kontrol uygulamasına göre çimlenme oranının arttığını belirlemiştir. Bu çalışmada da suda bekletilen pırasa tohumları kontrole göre daha fazla ve daha hızlı çimlenmişlerdir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, gerek tuz stresi altında gerekse normal şartlarda pırasada tohum çimlenme oran ve hızını artırmak için tohumların deniz yosunu özü ya da suda 24 saat süre ile bekletildikten sonra ekilmeleri tavsiye edilebilir.

## KAYNAKLAR

1. Bradford, K.J., 1986. Manipulation of Seed Water Relations via Osmotic Priming to Improve Germination Under Stress Conditions. *HortScience* 21: 1105-1112.
2. Bray, C.M., P.A. Davison, M. Ashraf and R. M. Taylor, 1989. Biochemical Changes During Osmopriming of Leek Seeds. *Annals of Botany* 63: 185-193.
3. Crouch, I.J., and J. Van Staden, 1992. Effect of Seaweed Concentrate on the Establishment and Yield of Greenhouse Tomato Plants. *J. Applied Phycology* 4: 291-296.
4. \_\_\_\_\_, and \_\_\_\_\_, 1993. Evidence for the Presence of Plant Growth Regulators in Commercial Seaweed Products. *Plant Growth Regulation*, 13: 21-29.
5. Demir, I. and S. Ermis, 2003. Effect of Controlled Hydration Treatment on Germination and Seedling Growth under Salt Stress During Development in Tomato Seeds. *Europ. J. Hort Sci.* 68 (2): 53-58.
6. El-Sheekh, M.M. and A.E.F. El-Saied, 2000. Effect of Crude Seaweed Extracts on Seed Germination, Seedling Growth and Some Metabolic Processes of *Vicia faba* L. *Cytobios* 101 (396): 23-35.
7. Epstein, E., 1985. Salt Tolerant Crops: Origins, Development and Prospects of The Concept. *Plant and Soil* 89: 187-198.
8. Foolad, M.R., J.R. Hyman and G.Y. Lin, 1999. Relationships Between Cold-and Salt-Tolerance During Seed Germination in Tomato: Analysis of Response and Correlated Response to Selection. *Plant Breeding* 118: 49-52.
9. Fujikura, Y., H.L. Kraak, A.S. Basra and C.M. Karssen, 1993. Hydropriming, A Simple and Inexpensive Priming Method. *Seed Science and Technology* 21 (3):639-642.
10. Gray, D., A. Joyce, R. Steckel and L.J. Hands, 1990. Responses of Vegetable Seeds to Controlled Hydration. *Annals of Botany* 66: 227-235.
11. Greenway H. and R. Munns, 1980. Mechanisms of Salt Tolerance in Nonhalophytes. *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 31: 149-190.
12. Güvenç, İ. ve F. Kantar, 1996. Tuza Dayanırlı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi. *S.Ü. Ziraat Fak. Derg.* 9 (11): 144-153.
13. ISTA, 1996. International Seed Testing Association. *Zürich, İsviçre*.
14. Kaya, M.D., G. Okçu, M. Atak, Y. Çıkılı and Ö. Kolsarıcı, 2006. Seed Treatments to Overcome Salt and Drought Stress During Germination in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Europ. J. Agronomy* (in pres).
15. Moller, M. and M.L. Smith, 1998. The Applicability of Seaweed Suspensions as Priming Treatments of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Seeds. *Seed Science and Technology* 26 (2): 425-438.
16. Murillo-Amador, B., E. Troyo-Diequez, A. Lopez-Cortez, H.G. Jones, F. Ayala-Chairez and C.L.Tinoco-Ojanguren, 2001. Salt Tolerance of Cowpea Genotypes in the Emergence Stage. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 41: 81-88.
17. Nebati, D.A., R.E. Schmidt and D.J. Parrish, 1994. Alleviation of Salinity Stress in Kentucky bluegrass by Plant Growth Regulators and Iron. *Crop Science* 34:198-202.
18. SAS, 1985. SAS Introductory Guide. 3<sup>rd</sup> Edition. NC, USA, p 99.
19. Shannon, M. C. and C.M. Grieve, 1999. Tolerance of Vegetables to Salinity. *Scientia Hort.* 78: 5-38.
20. Sivasankari, S., V. Venkatesalu, M. Anantharaj and M. Chandrasekaran, 2005. Effect of Seaweed Extracts on the Growth and Biochemical Constituents of *Vigna sinensis*. *Bioresour Techno*, 18-21.
21. Sivritepe, N., H.Ö. Sivritepe and A. Eriş, 2003. The Effects of Salt Tolerance in Melon Seedlings Grown under Saline Conditions. *Scientia Horticulturae* 97: 229-237.
22. Sivritepe, H.Ö., 2000. Deniz Yosunu Ekstaktı (*Ascophyllum nodosum*) ile Yapılan Ozmotik Koşullandırma Uygulamalarının Biber Tohumlarında Canlılık Üz-

- erine Etkileri. *III. Sebze Tarımı Sempozyumu, 11-13 Eylül, 482-486.*
23. Wilczek, C.A. and J.N. Timoty, 1982. Promotion of Seed Germination in Table Beet by an Aqueous Seaweed Extract. *HortScience 17 (4): 629-630.*
24. Yıldırım, E., A. Dursun, İ. Güvenç and A.M. Kumlay, 2002. The Effects of Different Salt, Biostimulant and Temperature Levels on Seed Germination of Some Vegetable Species. *Acta Agrobot. 55 (2): 75-80.*
25. Zodape, S.T., 2001. Seaweeds as a Biofertilizer. *Journal of Scientific & Industrial Research 60 (5): 378-382.*
26. Zhang, X., 1997. Influence of Plant Growth Regulators on Turfgrass Growth, Antioxidant Status, and Drought Tolerance. *Virginia Üniversitesi, USA.*

