

**FARKLI TUZLULUK ORTAMLARINDA DENİZ BÖRÜLCESİ
(*Salicornia europea*) YETİŞTİRİCİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**
Ahmet Bahadır DUMAN
Yüksek Lisans Tezi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç Dr. Serdar POLAT

2009

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI TUZLULUK ORTAMLARINDA DENİZ BÖRÜLCESİ
(*Salicornia europea*) YETİŞTİRİCİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

Ahmet Bahadır DUMAN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Serdar POLAT

TEKİRDAĞ-2009

Her hakkı saklıdır

Yrd Doç Dr. Serdar POLAT danışmanlığında, Ahmet Bahadır DUMAN tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri : Başkanı : Prof Dr. Levent ARIN

İmza :

Üye : Doç. Dr. Fatih KONUKCU

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Serdar POLAT

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı
kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Orhan DAĞLIOĞLU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI TUZLULUK ORTAMLARINDA DENİZ BÖRÜLCESİ (*Salicornia europaea*) YETİŞTİRİCİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Ahmet Bahadır DUMAN

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Serdar POLAT

Deniz Börülceleri (*Salicornia europaea*) tuzluluğa dayanıklı bir bitkidir. Bu da onu diğer bitkilerden farklı kılmaktadır. *S. europaea* Türkiye’de genellikle İç Anadolu Bölgesi’nde Tuz gölü ve çevresinde, Ege Denizi ve Marmara Denizi’nin kıyı kesimlerinde görülmektedir. *S.europaea* kültüre alınmayarak köküyle birlikte toplanmaktadır. Buda bitkinin neslinin azalmasına sebep olmaktadır. Bu araştırmanın amacı bu bitkinin kültürel olarak yetiştirilip yetiştirilemeyeceğini saptamaktır. Araştırma için farklı lokasyonlardan (Ege; İzmir-Seferihisar, İzmir-Bostanlı, Marmara; Çanakkale Gelibolu, Edirne Enez) bitkiler temin edilmiştir. Ortam (O) olarak O1 (Toprak 0.56 dSm⁻¹), O2 (Kum 2.52 dSm⁻¹) ve O3 (Kum+Toprak 0.97 dSm⁻¹) hazırlanmıştır. Bu ortamdaki bitkilere de beş farklı tuzluluk içeren sulama suyu S1 (Tuzsuz 0.43 dSm⁻¹), S2 (Az Tuzlu 3.22 dSm⁻¹), S3 (Tuzlu 6.44 dSm⁻¹), S4 (Deniz Suyu=Çok Tuzlu 32.2 dSm⁻¹) ve S5 (Aşırı Tuzlu 48.0 dSm⁻¹) verildi. Bitkiler de taze ağırlık, boy ölçümü, yenilebilir taze ağırlık, dallanma miktarı, suda çözülebilir kuru madde miktarı, kuru madde miktarı ve yenilebilir kısmın tuzluluğu gibi kriterler incelendi. Taze Ağırlık (4.27 g), bitki boyu (17.88 cm), suda çözülebilir kuru madde miktarı (% 10) ve kuru madde miktarı (0.19 g) bakımından en yüksek değeri Enez bitkileri vermiştir. Yenilebilir taze ağırlık (2.27 g), dallanma miktarı (15 adet) ve yenilebilir kısmın tuzluluğu (%97.9) verilerinde ise en yüksek değeri Gelibolu bitkileri vermiştir. Gelibolu bitkilerinin dallanma ortalaması (8.23) Enez bitkilerine (7.79) göre daha çok çıkarken, Enez bitkilerinin boy ortalaması da (13.31) Gelibolu’ya (11.7) göre daha yüksek çıkmıştır. Ortam ve su faktörleri incelendiğinde ise en yüksek değerler ortamda Toprak (O1) sulamada ise S4 (deniz suyu) seviyesinde görüldü. Deneme sonucunda Deniz Börülcesinin her üç ortam ve beş farklı sulama seviyesinde yetiştiği tespit edildi.

Anahtar kelimeler: Deniz Börülceleri, Tuzluluk, Tuzlu Ortam, Tuzlu su

2009, 50 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

THE INVESTIGATION OF GLASSWORT (*Salicornia europaea*) CULTIVATION POSSIBILITIES UNDER DIFFERENT SALINE CONDITIONS

A.Bahadır DUMAN

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Serdar POLAT

Salicornia is a plant that can survive at high saline conditions. This peculiarity of *salicornia* distinguishes it from other plants. *S. europaea* is generally grown naturally around Salt Lake in Central Anatolia and seabord of Aegean and Marmara Regions. Collecting plants with its roots causes in declining risk of *salicornia* species. This study was carried out to determine if *salicornia* plant can be commercially cutivated. Plant materials for this reserch were collected from different locations, namely, İzmir-Seferihisar and İzmir-Bostanlı in Eagean Region; Çanakkale-Gelibolu and Edirne-Enez in Marmara Region. Collected palnts samples were cultivated in 3 different medias (O), which were O1(soil 0.56 dSm⁻¹) O2 (Sand 2.52 dSm⁻¹) and O3 (Sand+Soil 0.97 dSm⁻¹) and irrigated by 5 different water with different level of salinity are S1 (No salt 0.43 dSm⁻¹), S2 (Little Salty 3.22 dSm⁻¹), S3 (Salty 6.44 dSm⁻¹), S4 (Sea water=Very Salty 32.2 dSm⁻¹) ve S5 (Excessively Salty 48.0 dSm⁻¹). Fresh wieght, plant height, consumable weigth, branching, total water soluble dry matter content, dry matter content, salinity of consumed part of the plants were the criteria to find optimum treatment. Plant samples collected from Enez Region gave the best results with (4.27 g) fresh wieght, (17.88 cm) plant heighth, (%10) total water soluble dry matter content and (0.19 g) dry matter content per plant. Plants from Gelibolu gave the best results in consumable weigth (2.27 g), branching rate (15) and salinity of consumed part of the plants (%97.9). Avarage branching rate of Gelbolu plants were higher (8.23) than that of Enez plants (7.23). However average plant heighth of Enez plants (13.31) were found to be higher han than of Gelibolu (11.7). The research results suggested that *Salicornia* can be grown in all growing media and irrigated by five water quality in this research but sea water produced optimum results in soil growing media whereas S4 (Sea water) water quality gave the best results with sea sand media(O1).

Keywords : *Salicornia europaea*, Salinity, Saline Media, Saline Water

2009 , 50 pages

TEŞEKKÜR

Tezin hazırlanmasında bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen ve her konuda yardımcı olan danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Serdar POLAT' a, bitki analizlerin yapılmasında yardımcı olan Araş. Gör. Esin GÖNÜLSÜZ' e ve Zir. Müh. Nazif SEVİMAY' a ayrıca bitki temin etmeme yardımcı olan sevgili teyzem Binnur TELLİ' ye ve çalışma arkadaşım Alper Tan PAMUKÇU' ya, en başından beri Yüksek Lisans ve tez çalışmalarında beni destekleyen sevgili annem, babam, eşim ve biricik kızım Sümeyye'ye teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	14
3.1 Materyal.....	14
3.2 Yöntem.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	26
4.1 Dikimden İlk Hasada Kadarki Gün Sayısı.....	26
4.2 Renklenme Durumu.....	26
4.3 Çiçeklenme Durumu.....	27
4.4 Tohum Miktarı	27
4.5 Bitki Ağırlığı	27
4.6 Bitki Boyları	30
4.7 Yenilebilir Bitki Ağırlığı	32
4.8 Dallanma Miktarı	33
4.9 Yenilebilir Kısımın Suda Çözülebilir Toplam Kuru Maddesi	35
4.10 Yenilebilir Kısımın Kuru Madde Miktarı	37
4.11 Yenilebilir Kısımın Tuzluluğu	39
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	42
6.KAYNAKLAR	46
ÖZGEÇMİŞ.....	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 2.1 <i>S.Pacifica</i> var. <i>utahensis</i> Çimlenme Yüzdeleri	10
Şekil 3.1 Deniz Börülceleri Fideleri	14
Şekil 3.2 Enez Bölgesindeki Deniz Börülceleri	15
Şekil 3.3 Deniz Börülcelerinden Görünüm	16
Şekil 3.4 Çimlenme Ve Tohumun Gelişimi	17
Şekil 3.5 Deniz Börülcesinde Dallanma	18
Şekil 3.6 Deniz Börülcelerinin Sulanması	21
Şekil 3.7 Deniz Börülcelerinin Yetiştirme Döneminden Görünümler	23
Şekil 3.8 Hasadı Yapılan Deniz Börülceleri	24
Şekil 4.1 Kuruma Belirtileri Gösteren Deniz Börülceleri	26
Şekil 4.2 Deniz Börülcesinde Köklenme	27
Şekil 4.3 Köklü Taze Ağırlığı	30
Şekil 4.4 Bitki Boyları	32
Şekil 4.5 Yenilebilir Bitki Ağırlığı	33
Şekil 4.6 Dallanma Miktarı	35
Şekil 4.7 Suda Çözülebilir Toplam Kuru Madde Miktarı	37
Şekil 4.8 Kuru Madde Miktarı	39
Şekil 4.9 Bitki Tuzluluğu	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1 Türkiye’de Sorunlu Toprakların Dağılımı.....	3
Çizelge 2.1 Bitkilerinin Tuz Toleransı.....	6
Çizelge 2.2 Tohumun Farklı Tuz Oranlarında Ve Farklı Sıcaklıklardaki Çimlenme Yüzdeleri	12
Çizelge 3.1 Toprakların Tuzluluk Seviyelerine Göre Bitkilerin Tepkisi.....	21
Çizelge 3.2 Üç Aylık Ortalama Sıcaklık Ve Yağış Miktarları	21
Çizelge 3.3 Sulama Sularının Tuzluluk Seviyelerine Göre Bitkilerin Tepkisi.....	22
Çizelge 3.4 Günlük Yağış Miktarları	22
Çizelge 4.1 Köklü Taze Ağırlığı.....	29
Çizelge 4.2 Bitki Boyları	31
Çizelge 4.3 Yenilebilir Bitki Ağırlığı	32
Çizelge 4.4 Dallanma Miktarı	34
Çizelge 4.5 Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı	36
Çizelge 4.6 Kuru Madde Miktarı.....	38
Çizelge 4.7 Bitki Tuzluluğu	40
Çizelge 5.1 Deniz Börülcesinde İncelenen Kriterler Açısından Toplu Bulgu Sonuçları	45

1.GİRİŞ

Deniz börülcesi tek yıllık, etli (sukkulent), tuzcul bir bitkidir. Boyları 5-45 cm arasındadır. Alt türüne bağlı olarak gövde az veya çok dallı olabilir. Yapraklarının küçük ve pul gibi olması nedeniyle bitkinin gövdesi eklemli gibi görünür. Yeşil, kirli kırmızı veya sarı-yeşil renkte olabilir. Sonbaharda koyu kırmızı bir renk alırlar. Meyveleri kapsül şeklindedir. Kurşun otu veya Tuzlu ot olarak da bilinir, ıspanakgiller (*Amaranthaceae*) familyasında bir bitki türüdür. Bu isim altında birbirine çok benzer ve zor ayırt edilir alt türler bulunur (Anonim 2007).

En çok görüldüğü yerler kuzey yarım kürede orta enlemlerdeki deniz ve tuzlu göl kıyılarıdır. Su altında kalmaya ve tuza dayanıklılığı sayesinde denize doğru en fazla yayılabilen bitkilerdendir. Bu türü oluşturan alt topluluklar arasında diploid ve tetraploid formlar vardır. Avrupa'da Baltık Denizi, Atlantik Okyanusu ve Akdeniz kıyılarında çok yaygındır. Ayrıca tuzlu göllerin kıyılarında da görülebilir. Deniz börülcesi, ıslak veya kumlu, ama tuzlu ve alkali toprakları sever (Anonim 2007).

Yıllık bir bitkidir, halophytic bitkilerdir. Sukkulent gövdelerden oluşur. Gelişimi bölgelere göre farklılık gösterir. Popülasyonu ve fenotip özellikleri esnektir (Davy ve ark. 2001).

Deniz kıyılarında suyun gel-git yaptığı yerlerde sular çekildikten sonra yetişen bu bitki, tuzlu, ekşi ama lezzetlidir. Daha çok ilkbaharda tüketilir; çünkü sonbahara doğru deniz tuzunu iyice içine çeker. Haşlanarak salatası yapılır. İyotlu topraklarda yetiştiğinden iyot eksikliğine bağlı guatr hastalığına iyi gelir. İdrar artırıcı ve kuvvet vericidir. Çiğ tüketildiğinde mutlaka sirke kullanmak gerekir. Sarımsak, limon ve zeytinyağı karıştırılarak yapılan sos ile de tüketilir (Anonim 2007).

Dünyadaki birçok yarı kurak ve kurak bölgede, sulama suyundaki tuzluluk artış miktarına bağlı olarak, tarımın yapıldığı yerlerde tuzlulaşma artmakta ve tarımsal üretim engellenmektedir. Bu tip tuzlulaşma topografik olarak alçak alanlarda ve deniz kenarlarında, deniz suyunun sulama suyuna karıştığı bölgelerde görülmektedir (McKersie ve ark. 1994). Denize yakın veya denizden kazanılmış alçak alanlarda tuzluluğun asıl nedeni deniz suyudur. Bu tip toprakların bileşimindeki tuzlar deniz suyundaki tuzların aynısıdır (Kelley 1951). Dünya nüfusunun yaklaşık % 70'i deniz kıyısı veya deniz kıyısına yakın bölgelerde

yaşamaktadır. Bu bölgelerde nüfus ve yerleşimin artması tarımsal ve endüstriyel etkinliklerle birlikte artırmakta ve sonuçta su kaynakları üzerinde aşırı baskı oluşturmaktadır. Bu baskının en büyük etkisi, yeraltı su kaynakları niteliğinin bozulması şeklinde ortaya çıkmaktadır (Jones ve ark. 1999).

Tuzluluk dünyadaki tüm ülkelerin önemli sorunlarından biridir. Dünyada her yıl 10 milyon ha arazinin tuzluluk etkisiyle elden çıkması sorunun boyutunu daha iyi göz önüne sermektedir (Kwiatowski 1998). Özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yetersiz yağış ve yüksek buharlaşma tuzluluğun başlıca sebeplerindedir. Ender de olsa okyanus kenarlarındaki delta ovalarında okyanus etkisi nedeniyle tuzluluk görülebilmektedir. Öte yandan yanlış sulama uygulamaları da özellikle drenaj koşullarının kötü olduğu yerlerde tuzluluğa sebep olabilmektedir (Ergene 1982). Dünyada tarım arazilerinin sınırlı olduğu ve besin ihtiyacının katlanarak arttığı dikkate alınırsa en azından mevcut arazilerin daha verimli kullanılması gerektiği ortaya çıkar. Bu yüzden tuzlu toprakların ıslahı ve ekonomik bir şekilde değerlendirilmesi son derece önemlidir (Woods 1996).

Türkiye'nin izdüşümü alanı, 77.95 milyon hektardır. Bu alanın yaklaşık %36'sı tarım arazisidir. Tarım arazilerinin %92'si (25.85 milyon ha) sulanabilir niteliktedir. Toplam alanın %25'ini çayır ve mera (19.5 milyon ha), geri kalan %39'luk kısım ise orman ve verimsiz sahalar (30.4 milyon ha) oluşturmaktadır (DSI 1999a, 1999b). Sorunlu alanların toplamı ise yaklaşık 1.5 milyon hektardır (Çizelge 1.1). Ayrıca Harran, Amik, Konya ve Aşağı Seyhan ovalarımızda tuzlulaşma sorunları görülmekte ve bunlar üzerine araştırmalar devam etmektedir.

Çizelge 1.1 Türkiye’de Sorunlu Toprakların Dağılımı (Sönmez 2004)

Sorunun Niteliği	Alan (ha)	Sorunlu Alanlara Göre (%) Dağılımı
Hafif Tuzlu	614.617	41.0
Tuzlu	505.603	33.0
Alkali	8.641	0.5
Hafif Tuzlu-Alkali	125.863	8.0
Tuzlu-Alkali	264.958	17.5
Toplam	1.518.722	100.0

Deniz Börülcesi uygun yetiştirme koşulları (ortam ve sulama) dikkate alındığında kültür bitkileri için uygun olmayan (tuzlu koşullar) topraklarda ve sulama sularında yetiştirilmesine olanak sağlamasıyla bu ortamların değerlendirilmesine sebep olacaktır.

Deniz börülcesi tuzluluğa dayanıklı bir bitki olduğundan, tuzlu toprakların değerlendirilmesinde önemli bir yer teşkil eder. Ayrıca bu bitkinin tüketilebilir olması diğer tuzluluğa dayanıklı yabani bitkiler arasında öne çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle Deniz Börülcesi’nin bu tuzlu topraklarda yetiştirilmesinin sağlanması ülkemiz için ekonomik açıdan büyük bir kazanç sağlayacaktır.

Bu çalışmanın amacı ise Deniz Börülcesi’nin Türkiye’de ticari ve tarımsal yönden değer kazanmasını sağlamaktır. Vejetasyon döneminin kısa olması, üretiminin kolay olması, tuzluluğa dayanıklı olması ve pazara sunumun hızlı olması gibi etmenler Deniz Börülcesi’ni önemli kılmaktadır. Yapılan bu denemede Deniz Börülcesi’nin en uygun yetiştirme ortamını ve sulama suyunu belirlemeye çalışılmıştır. Gerekli önem verildiğinde Deniz Börülcesi Türkiye açısından büyük kazanç olacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Halofit bitkilerin bazılarının içerdikleri besin değerleri ve kullanıldığı alanlar şöyledir. *Puccinellia* sp. ve *Atriplex* sp. belli oranda protein ve vitamin içermektedirler ve hayvan yemi ve yem katkısı olarak kullanılmaktadırlar. *Sueada salso* ve *Salicornia europeae* tüketilebilir yağ içermektedir (Kefu ve ark. 2002).

Deniz Börülcesinin sukkulent (sucul) olmasının nedeni tuza dayanıklılığıyla ilişkilidir. Hücrelerin içinde bulunan büyük bir koful hücre içindeki tuzlu suyu depolayarak sitoplazmadaki tuz konsantrasyonunun fazla yükselmesine engel olur. Tuz, Deniz Börülcesinin dayanabildiğinden daha yüksek olursa bitki kırmızı bir renk alır ve sonunda ölür (Anonim 2007).

Normalde bitkilerin çoğu tuza duyarlıdır. Ancak tuzcul bitkiler genetik yapıları morfolojik ve anatomik farklılaşmaları nedeniyle tuzcul alanlara daha iyi adaptasyon sağlamışlardır (Yokoi ve ark. 2002). Bazı halofitler özel anatomik ve morfolojik adaptasyonlar ya da uzaklaşma mekanizmalarından dolayı ekstrem tuzluluğa uyum kapasitesine sahiptirler (Flowers ve ark. 1986).

Topraktaki yüksek tuz miktarı çoğu bitki türünün gelişimini engeller ve verim kaybına neden olur. Bu davranışı sergileyen bitkiler glikofitler olarak adlandırılır. Bununla birlikte, yüksek oranda tuza toleranslı bitkiler tuzlu çevrelerde hayatlarını devam ettirebilirler. Halofitlerin bu türleri yüksek tuz konsantrasyonlarının varlığında iyon toksisitesinden kaçabilirler (Benlloch ve ark. 2005, Flowers ve ark. 1997, Munns 2002).

Çözünbilir tuzlar, bitkiler tarafından kolayca alınabilirler. Bitki bünyesine giren tuzlar çeşidine ve miktarına göre belli bir konsantrasyonu aşınca bitkiye zararlı olmaktadır. Bitki üzerinde, beslenme ve metabolizmayı bozmak yoluyla zehirleyici etki yaparlar. Ayrıca toprakta tuz konsantrasyonunun artmasıyla, bitkinin topraktan su alımı güçleşmekte, toprağın yapısı bozularak bitki gelişimi yavaşlamakta, hatta durmaktadır (Kanber ve ark. 1992, Güngör ve ark. 1994). Toprak içerisinde yeterli miktarda su bulunmasına rağmen bazı koşullar altında bitkilerin solmaya başladıkları görülmüştür. Bu durum genellikle yüksek toprak tuzluluğunun yarattığı “fizyolojik kuraklık” durumundan kaynaklanmaktadır. Fizyolojik kuraklık

durumunda yüksek ozmotik basınç nedeniyle bitki kökleri topraktaki mevcut suyu alamamaktadırlar (Ayyıldız 1990).

Tuza tolerans mekanizmasının 2 şekli vardır: Bunlardan biri bitkiye tuzun girişini azaltmak, diğeri ise sitoplazmadaki tuz miktarını en aza indirmektir (FAO 2000).

Tarımı yapılan kültür bitkilerinin tümü, tuzluluğa karşı aynı tepkiyi göstermezler. Bazı bitkiler tuzluluğa karşı daha hassas iken, bazı bitkiler daha dayanıklıdır. Dayanıklı bitkiler, bunun için bazı mekanizmalar geliştirmişlerdir. Bunlardan biride ozmotik etkidir. Bitkinin tuza dayanımlarının incelenmesi, özellikle toprak tuzluluğunun belirli bir düzeyin altına düşürülemediği alanlarda, ekonomik düzeyde ürün verebilecek bitkilerin seçilerek yetiştirilmesi anlamında önemlidir (Kotuby ve ark. 1997).

Sulanan alanlarda tuzluluğun ve sodyumluluğun yayılımı, şiddeti ve nedenleri ortaya konulmalıdır. Bunlara uygun olarak uygulanan toprak ve su yönetim kararlarının toprak tuzluluğuna ve sodyumluluğuna etkisinin izlenmesi ve etkinliğinin belirlenmesi söz konusu problemlerin denetimi açısından önemli olmaktadır (Rhoades ve ark. 1999).

Bayraklı (1998)' ya göre arpa, buğday ve çeltik özellikle fide devresinde tuza karşı daha duyarlıdır. Bu devrede tuzluluk 4-5 dSm⁻¹'yi kesinlikle geçmemelidir (Çizelge 2.1). Şekerpancarı özellikle çimlenme devresinde tuza karşı duyarlıdır. Bu devrede toprak tuzluluğu 3 dSm⁻¹'den fazla olmamalıdır.

Çizelge 2.1 Bitkilerinin Tuz Toleransı (FAO 1976)

BİTKİ ÇEŞİDİ	EŞİK DEĞER		VERİMDEKİ AZALMA (%)					
	EC _e (dSm ⁻¹)	EC _w (dSm ⁻¹)	10		25		50	
			EC _e (dSm ⁻¹)	EC _w (dSm ⁻¹)	EC _e (dSm ⁻¹)	EC _w (dSm ⁻¹)	EC _e (dSm ⁻¹)	EC _w (dSm ⁻¹)
ARPA	8,00	5,30	10,00	6,70	13,00	8,70	18,00	12,00
FASÜLYE	1,00	0,70	1,50	1,00	2,30	1,50	3,60	2,40
MISIR	1,70	1,10	2,50	1,70	3,80	3,40	5,90	3,90
PİRİNÇ	3,00	2,00	3,80	2,60	5,10	8,40	7,20	4,80
PAMUK	7,70	5,10	9,60	6,40	13,00	4,80	17,00	12,00
SORGUM	4,00	2,70	5,10	3,40	7,20	7,50	11,00	7,20
ŞEKER P.	7,00	4,70	8,70	5,80	11,00	-	15,00	10,00
BROKKOLİ	2,80	1,90	3,90	2,60	5,50	3,70	8,20	5,50
PANCAR	4,00	2,70	5,10	3,40	6,80	4,50	9,60	6,40
ISPANAK	2,00	1,30	3,30	2,20	5,30	3,50	8,60	5,70
DOMATES	2,50	1,70	3,50	2,30	5,00	3,40	7,60	5,00
LAHANA	1,80	1,20	2,80	1,90	4,40	2,90	7,00	4,60
SOĞAN	1,20	0,80	1,80	1,20	2,80	1,80	4,30	2,90
BİBER	1,50	1,00	2,20	1,50	3,30	2,20	5,10	3,40
HAVUÇ	1,00	0,70	1,70	1,10	2,80	1,90	4,60	3,10
MARUL	1,30	0,90	2,10	1,40	3,20	2,10	5,20	3,40
ELMA	1,70	1,00	2,30	1,60	3,30	2,20	4,80	3,20
BADEM	1,50	1,00	2,00	1,40	2,80	1,90	4,10	2,70
KAYISI	1,60	1,10	2,00	1,30	2,60	1,80	3,70	2,50
BÖĞÜRTLEN	1,50	1,00	2,00	1,30	2,00	1,80	3,80	2,50
NEKTARİN	1,60	-	2,00	-	2,60	-	3,70	-
ŞEFTALİ	1,70	1,10	2,20	1,40	2,90	1,90	4,10	2,70
YÜKSEK OT. AY.	7,50	5,00	9,90	6,60	13,30	9,00	19,40	13,00
OTLAK AYRIĞI	3,50	2,30	6,00	4,00	9,80	6,50	16,00	11,00
ARPA	6,00	4,00	7,40	4,90	9,50	6,30	13,00	8,70
İTALYAN ÇİMİ	5,60	3,70	6,90	4,60	8,90	5,90	12,20	8,10
YONCA	2,00	1,30	3,40	2,20	5,40	3,60	8,80	5,90
KÖPEK DİŞİ	1,50	1,10	3,10	2,10	5,50	3,70	9,60	6,40
ÇAYIR TILKI	1,50	1,00	2,50	1,70	4,10	2,70	6,70	4,50

Nasr ve ark. (1977), tuzluluğun (tuzsuz, 2000 ppm, 4000 ppm dozlarında CaCl₂, NaCl, ve 1:1 karışımı) ve farklı taban suyu düzeylerinin (30 cm, 60 cm, 90 cm) Golden Japanese erikleri ve Mit Ghamre ve Balady şeftalilerinin vejetatif büyümesine etkilerini incelemiştir. Bitkileri saksılarda yetiştirmişlerdir. Sulama suyu tuzluluğunun artmasıyla birlikte gövdenin büyüdüğünü, toplam fide uzunluğunun ile gövde uzunluğunun arttığını, kök ve fide yaş ağırlığının azaldığını gözlemlemiştir.

Joaquin ve ark. (1982), tarla koşullarında soya fasulyesinde tuzluluğun etkisini araştırmışlar ve toprağın elektriksel iletkenlik (EC) ve sodyum adsorbsiyon oranı (SAR) değerlerinin sırasıyla 1.71 dSm^{-1} ve 10.51 meL^{-1} 'den fazla olduğu durumda tohum veriminde azalma olduğunu, bu değerlerin 4.43 dSm^{-1} 22.7 meL^{-1} 'ye yükselmesi durumunda ise verimdeki azalmanın % 50'ye çıktığını saptamışlardır.

Weil ve ark. (1986), kanatlı fasulye (*Psophocarpus tetragonolobus*) ve soya fasulyesinin karşılaştırmalı olarak tuza dayanımlarını araştırmışlardır. Bu amaçla serada saksı denemelerinde, iki soya fasulyesi çeşidi ile bir kanatlı fasulye çeşidi, kumlu deneme toprağına NaCl karıştırılmak suretiyle oluşturulan saturasyon eriyiğı elektriksel iletkenlik değerleri 0.5, 2.5, 4.5, 6.4, 8.5 dSm^{-1} düzeylerindeki tuzluluk ortalamalarında yetiştirilmişlerdir. Tuzluluğun 0.5 dSm^{-1} olduğu durumda kanatlı fasulye için elde edilen kuru madde birikimi $0.84 \text{ g bitki}^{-1}$, nodozite kütlesi 32 mgbitki^{-1} ve bitki N içeriğı 24 mgNg^{-1} değerleri alınırken soya fasulyesinde önemli bir farklılık görülmemiştir. Sonuçlara dayanarak kanatlı fasulye bitkisinin de, denenen soya fasulyesi çeşitleri kadar tuza dayanıklı olduğunu vurgulamışlardır.

Makki ve ark. (1987), yonca, çim, soya fasulyesi, tatlı mısır ve buğdayda drenaj suyu tuzluluğunun erken gelişmeye etkilerini incelemek amacıyla serada saksı denemeleri yapmışlardır. Kullanılan sulama sularının tuzlulukları 1.7 dSm^{-1} (kuyu suyu), 14.6 dSm^{-1} (drenaj suyu) ve bu iki suyun 1:1 oranında karışımından oluşturulan 8.8 dSm^{-1} ' dir. Tohum çimlenmesi, bitki boyu, kök uzunluğu, yaprak alanı ve kuru madde analizleri biçiminde elde edilen verimler incelendiğinde, drenaj suyu tuzluluğunun bütün verimleri azalttığını gözlemişlerdir. Etkinin büyüklüğünün ise bitki türüne göre değişik olduğunu, orta tuzluluk düzeyinin genellikle olumlu etki yaptığını belirtmişlerdir.

Yurtseven (1989), yaptığı çalışmada; sulama suyu tuzluluğunun artışı ile soya tohum veriminde önemli azalmalar olduğunu, bin tane ağırlığı ve yağ oranının azalmasına karşılık toplam kül miktarının arttığını bildirmiştir.

Hoorn (1991), toprak tuzluluğunun çimlenme ve erken fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, 20 cm derinliğinde, toprakla dolu kovalarda yürüttüğü denemesinde, klorit konsantrasyonunun 30, 60, 90 meql^{-1} (3, 6, 9 dSm^{-1}) düzeyleri ile 3 tuzluluk uygulaması ve kontrol grubunu kullanmıştır. Tuzlu suları kumlu, killi, siltli toprağına uygulamıştır. Ekimden hemen sonra, 10., 17., 24. günlerde bitkiler sulanmıştır. Ayçiçeğı, sorgum, aspir ve

buğday gibi tuza toleranslı bitkilerin, tuz konsantrasyonu artırıldığında çimlenmelerinin geciktiğini gözlemiştir.

Zaidi ve ark. (1993), Bragg soya çeşidiyle yaptıkları saksı çalışmasında toprak tuzluluğunun artmasıyla birlikte (EC 10-20 dSm⁻¹) yaprak, gövde, kök kuru ağırlığı ve tohum veriminin azaldığını bildirmişlerdir.

Shalhevet ve ark. (1995), tuzlu koşullar altındaki bitkilerde kök ve gövde uzunluğundaki büyümeleri karşılaştırmışlardır. Denemede serada yetiştirilen Elf soya çeşidi ve tarlada yetiştirilen Pioneer 3379 çeşidini kullanmışlardır. Analiz sonuçlarına göre; kök ağırlığındaki değişmelerin, gövde ağırlığındaki değişmelere göre tuza daha duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Yurtseven ve ark. (1996) yaptığı çalışmalarda biberde 3 dSm⁻¹ üzerinden sonra verimde büyük oranda azalma olduğunu görmüşlerdir.

Yurtseven ve ark. (2000) brokoli bitkisi için sulama suyu tuzluluğu ve su miktarlarının verim ve mineral madde içeriğine etkisini araştırmışlardır. Bitki verimi üzerine sulama suyu tuzlulukları ile sulama suyu miktarlarının her ikisi de etkili olurken, kuru madde ve toplam kül değerleri üzerinde sadece tuzluluklar etkili olmuştur. Verimde 6 dSm⁻¹ düzeyinden itibaren önemli azalmalar olmuş, sulama suyu miktarındaki artış ise verimi azaltmıştır. Tuzluluğun artması bitki kuru madde miktarlarının azalmasına neden olurken, toplam kül içeriklerini artırmıştır.

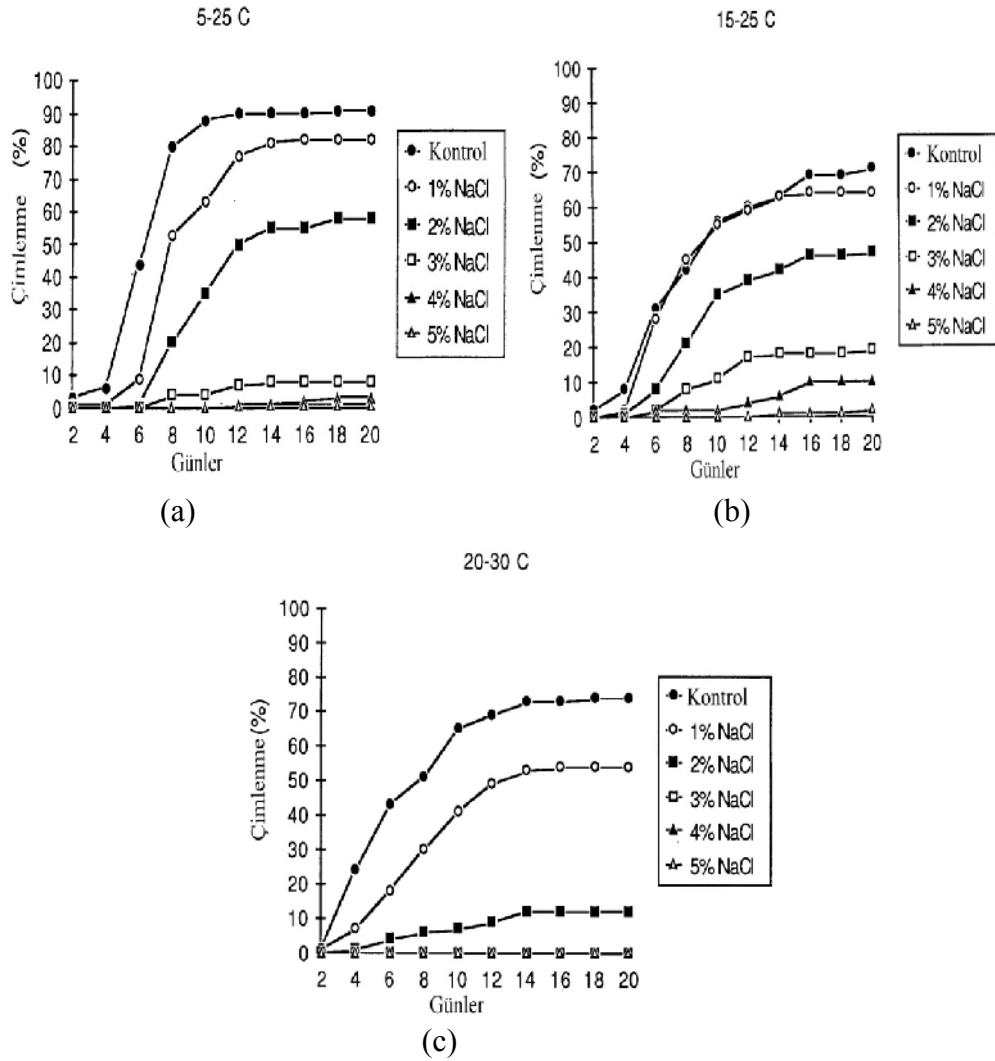
Kheder ve ark. (2003), yaptıkları araştırmada tuz stresine maruz bırakılan *Pancretium maritimum* bitkisinde, taze ve kuru ağırlık miktarının tuz konsantrasyonuna paralel olarak azaldığını, protein miktarının 150 mM (15 dSm⁻¹) NaCl uygulanan bitkilerde arttığını, ancak daha yüksek konsantrasyonlarda azaldığını ve prolin miktarının ise bütün uygulamalarda artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca katalaz aktivitesinin tuz konsantrasyonunun artışıyla azaldığını, peroksidaz aktivitesinin arttığını belirlemişlerdir.

Yurtseven (2000), tuzluluğun patlıcan bitkisinin bitki su tüketimine etkisini araştırmış ve tuzluluk artışı ile bitki su tüketiminin azaldığını belirlemiştir. Bu azalma toprak ortamındaki çözelti konsantrasyonunun sulama suyu ile iletilen tuzlar nedeniyle artması ve

bunun bir sonucu olarak ozmotik basıncın yükselmesinin bitki su alımını zorlaştırmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Grive ve ark. (1999) tohumun gelişmesi üzerine yaptığı araştırmalarda, tuzluluğun tohumun gelişmesini olumsuz yönde etkilediğini rapor etmişlerdir.

Khan ve ark. (1986) çimlenme üzerine gün ışığında yaptığı araştırmalarda 5-25 °C (Şekil 2.1a) ve 15-25 °C (Şekil 2.1b) de 24 saat boyunca uygulanan NaCl uygulamasında %3 NaCl den sonra verimin %50 civarında düştüğünü görmüşlerdir. Daha sonra sıcaklığı 20-30 °C (Şekil 2.1c) arasına çıkarttıklarında, %2 NaCl oranından sonra çimlenmenin oldukça düştüğünü tespit etmişlerdir. *Salicornia pacifica* var. *Utahensis*'in tohumlarının tuza dayanıklılığının gelişme dönemindeki kadar olmasa da iyi olduğunu görmüşler, sıcaklığın ise çimlenme üzerine olumsuz etki gösterdiğini rapor etmişlerdir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 *S.pacifica* var. *utahensis*'nin çimlenme Yüzdeleri (Khan ve ark. 1986)

Khan ve ark. (2002) yaptığı araştırmalara göre *Salicornia rubra* gelişmesinde tuzluluğun şart olduğunu, fakat tohum çimlenmesinde aranan bir durum olmadığını rapor etmişlerdir. Bu yüzden doğal ortamında erken ilkbaharda yetiştiği ortamın tuzluluğu düşüktür. Ayrıca bahar dönemi yağmurları da ortamının tuzluluğunu daha da düşürecektir. Bu da *Salicornia rubra* nın çimlenme yüzdesinin arttırmaktadır. Laboratuvar koşullarında *Salicornia rubra* tohumları tuzsuz ortamda kısmi dormansi göstermiş, bu dormansi proline, betaine ve nitrat uygulamasıyla yükseltilememiş iken fusicoccin uyarıcı bir etki gösterdiğini görmüşlerdir.

Ungar (1962)'ın 3 adet bitki tohumunun farklı tuz oranlarında ve farklı sıcaklıklardaki çimlenme yüzdeleri üzerine yaptığı çalışmalarda görülmüştür ki 30 günlük periyottan ve 21

°C de %1 NaCl den sonra yonca (*Medicago sativa*) ve yer örtücüsünde (*Spergularia marina*) çimlenme gözükmemektedir. Bunun aksine *Salicornia europaea*'da 30 günlük periyotta 32 °C de %5 NaCl uygulaması sonunda bile çimlenme gözlemlenmiştir. Çizelge 2.2'de görüldüğü üzere *Salicornia europaea*'nın tohumlarının NaCl uygulamasına dayanıklı olduğu bu çalışmayla kanıtlanmıştır.

Salicornia türleri yüksek oranda tuza tolerans gösterirler. Ancak onların tuza karşı tepkileri farklıdır (Philipupillai ve ark. 1984).

Momonoki ve ark. (1993), isimli araştırmacıların belirttiğine göre, bitkide tuz stresi toleransının basitçe anlaşılması tuza dayanıklı ürün varyetelerinin kullanımı için hayati önem taşımaktadır. Çalışma *Salicornia* bitkilerinde NaCl birikiminin organeller düzeyindeki durumunu tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Çeşitli organlarda Na ve Cl nin organlar arası taşınımın da AChE fonksiyonlarının aktivitesi kimyasal yöntemler kullanılarak tespit edilmiş. Genel olarak yüksek NaCl birikimi kök ve gövdenin alt kısmında tespit edilmiş. Çimlenmeden sonraki 5 aylık *salicornia* bitkilerinin köklerinde sırasıyla yaklaşık olarak 160 nmol ve 320 nmol 100g⁻¹ taze ağırlıkta Na ve Cl birikimi tespit edilmiştir. Gövde de tespit edilen enzim aktivitesi boğum ve boğum arasındakinden daha fazla olmuştur. Köklerde AChE aktivitesi korteks, vasküler sistem etrafındaki endodermal hücreler ve özellikle endodermiste görülürken ana kökten yan köklere doğru yayıldığı belirlenmiş. Gövde de ise enzim aktivitesi vasküler sistem etrafındaki endodermik hücrelerde ve yoğun olarak boğumun dallara bağlandığı noktalarda görülmüş. Sonuç olarak kök gövde ve dallardaki iyon taşınımının AChE fonksiyonuyla kolaylaştığı bildirilmiş. Ek olarak aşırı NaCl nin köklerin epidermal hücreleri yoluyla dışarı atılabileceği bu çalışmada bildirilmiştir.

Çizelge 2.2 Tohumun Farklı Tuz Oranlarında Ve Farklı Sıcaklıklardaki Çimlenme Yüzdeleri (Ungar 1962)

Çeşitler	Gün	NaCl %														
		0,00			0,50			1,00			3,00			5,00		
		13°	21°	32°	13°	21°	32°	13°	21°	32°	13°	21°	32°	13°	21°	32°
<i>Medicago sativa</i>	5	80	71	82	41	77	62	16	62	0	0	0	0	0	0	0
	10	88	81	82	77	78	66	73	70	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spergularia marina</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	37	0	1	4	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	49	15	1	8	47	0	5	26	0	0	0	0	0	0	0
	30	50	20	1	11	51	0	6	31	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salicornia europea</i>	5	12	10	40	5	15	18	6	15	17	9	10	11	4	8	10
	10	15	28	52	5	17	30	6	15	20	9	10	11	4	8	10
	20	19	32	55	9	17	31	6	15	23	9	10	12	4	8	10
	30	19	40	55	9	21	35	6	16	23	9	12	12	4	8	10

Durdu (2007) , farklı tuz konsantrasyonlarında kaz ayağı (*Atriplex olivieri*) üzerine yaptığı çalışmalarda kontrol grubundaki bitkilerin gelişiminin normal olduğunu, bu gruptaki bitki boylarının diğer gruplardan daha uzun olduğunu gözlemlemiştir. Yapraklarda sararma ve nekrotik tabakalar görmezken, yaprak renginin diğer gruptaki bitkilere göre daha açık renkli olduğunu görmüştür. Ayrıca gövde normal kalınlıkta ve uzunlukta olup yapraklar sağlıklı bir görünümde olduğunu tespit etmiştir. Bitkiye 200 mM (20 dSm⁻¹) uygulandığında ise gelişimin kontrole yakın olduğunu gözlemlerken boylarda kısalma gözlemlemiştir. Bitkiye 400 mM (40 dSm⁻¹) uygulandığında ise boyların kontrol ve 200 mM (20 dSm⁻¹) bitkilere nazaran daha kısa olduğunu tespit etmiştir. Bitkiye 600 mM (60 dSm⁻¹) uygulandığında ise boyların tuz konsantrasyonuna bağlı olarak daha da kısaldığını gözlemlemiştir. Bitkiye 800 mM (80 dSm⁻¹) uygulandığında ise gelişimin en az olduğu boyun ise gittikçe azaldığını tespit etmiştir. Çorak çim (*Puccinellia distans*) üzerine yaptığı çalışmalarda kontrol grubundaki bitkilerin boyunu en uzun olduğunu, gelişimin diğer bitki gruplarına göre daha iyi olduğunu gözlemlemiştir. Bitkiye 200 mM (20 dSm⁻¹) uygulandığında kontrole yakın bir gelişim gösterdiğini saptamıştır. Bitkiye 400 mM (40 dSm⁻¹) uygulandığında ise belirgin bir şekilde boylarda kısalma meydana geldiğini görmüştür. Bitkiye 600 mM (60 dSm⁻¹) uygulandığında tuz konsantrasyonuna bağlı olarak gelişimin yavaşladığını hatta çoğu bitkinin öldüğünü görmüştür. Bitkiye 800 mM (80 dSm⁻¹) uygulandığında çoğunun öldüğü kalanlarda ise sararma meydana geldiğini tespit etmiştir. Deniz Börülcesi (*Salicornia europaea*) üzerine

yaptığı çalışmalarda *S. europaea*'nın kontrol bitkilerinde diğer çalıştığı çorak çim ve kaz ayağı bitkilerine nazaran daha zayıf bir gelişim gösterdiğini ve çok su tükettiğini görmüştür. Bitkiye 200 mM (20 dSm⁻¹) uygulandığında ise en iyi gelişim görmüştür. Bitkiye 400 mM (40 dSm⁻¹) uygulandığında 200 mM (20 dSm⁻¹) uygulanan bitkilerle benzer gelişimleri tespit etmiştir. Bitkiye 600 mM (60 dSm⁻¹) uygulandığında ise kontrole göre gelişimlerde azalma meydana geldiğini, bazı bitkilerde de pörsümler meydana geldiğini tespit etmiştir. Bitkiye 800 mM (80 dSm⁻¹) uygulandığında başlangıçta çok iyi bir gelişim sergilerken daha sonra bu gelişimin yavaşladığını, bitkilerde pörsümler olduğunu gözlemlemiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemede materyal olarak farkı lokasyonlardan alınan (Ege Bölgesi; İzmir-Seferihisar, İzmir-Bostanlı, Marmara Bölgesi; Çanakkale-Gelibolu, Edirne-Enez) Deniz Börülceleri kullanıldı (Şekil 3.1, Şekil 3.2).



Şekil 3.1 Deniz Börülceleri Fideleri



Şekil 3.2 Enez Bölgesindeki Deniz Börülceleri

Her ne kadar pek çok türü olsa da yaklaşık 250 yıla yakın araştırmalar sonucunda tatmin edici bir taksanomi yapılamamıştır. Bitkinin fenotipik plastisitesi ve lokal toplulukların kendi içlerinde üremeleri yüzünden taksonomisi çok karışıktır. Tür kümeleri ve mikro türler mevcuttur. Yapılan bilimsel yayınların *Salicornia* içinde hangi türe ait olduğu belli değildir. Bu grupta yer alan türlerin sadece *S. pusilla*, *S. europaea agg.* ve *S. procumbens agg.* olarak üç tür olarak ele tanımlanması gerektiği öne sürülmüştür (Davy ve ark. 2001).

Genelde bilinen 7 türü vardır; *S. pusilla*, *S. europaea*, *S. obscura*, *S. ramosissima*, *S. nitens*, *S. fragilis*, *S. dolichostachya*. Boyları 10-45 cm arasında, renkleri ise yeşil, koyu yeşil, açık yeşil (Şekil 3.3), parlak yeşil, kahverengi, pembemsi, sarı, donuk sarı ve mor arasında değişmektedir (Davy ve ark. 2001).



a (Enez)

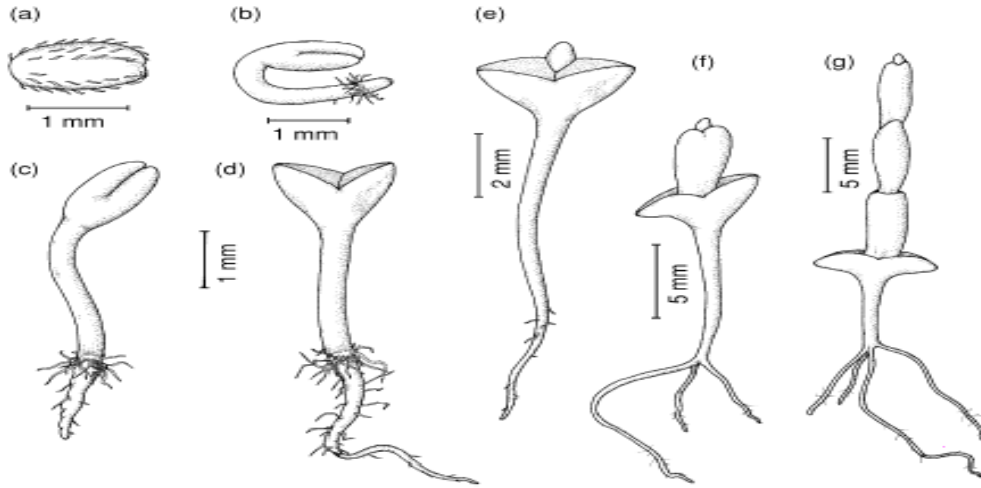


b(Gelibolu)

Şekil 3.3 Deniz Börülcelerinden Görünüm

Deniz Börülcesi talkım yapıdadır. Çiçekler ise hermofrodit yapıdadır. Fakat kültüre alınmış bazı bitkilerde erkek ve dişi organların oluşmadığı gözlenmiştir. Klesteogami vardır ve çiçeklerde nadiren de protogyny gözükmemektedir. Erkek organ dişiye göre daha çabuk olgunlaşır. Fakat yinede polen tozlarını stigma üzerine bırakır. Erkek organ ve dişi organların meydana gelmeleri bitki çeşidine göre çok farklılık göstermektedir. Polen tozları diğer ıspanakgillere göre büyüklük ve şekil olarak farklılık göstermektedir. Çiçekler kendi kendini dölleyebilir özelliktedirler. İngiltere'nin bazı tuzlu su bataklıklarında yapılan araştırmalarda kendi kendine döllemelerin meydana geldiği tespit edilmiştir. Rüzgarla döllemenin çok az olduğu gözlenmiştir. Bu yüzden belli bir bölgede yetişen Deniz Börülceleri dışarıdan gen aktarımı almamaktadır. Çiçekler 1 veya 2 antere sahip olur. Çok nadiren de antersiz bir yapı gösterir. Anterlerin uzunluğu 0,6-1mm arasındadır. Bir ovaryum vardır. Ovaryum 3-4 lobdan oluşur. Bunlarında genişliği 0,5-0,7 mm arasında değişir. Her bir fertil kısımdan 2 ya da 3 çiçek açar (Davy ve ark. 2001).

S. pusilla (2 tohum) dışında fertil bir boğumdan maksimum 6 tohum meydana gelir. Tohumların meydana gelmesi bitki sıklığı ile ters orantılıdır. Eğer çok sık olurlarsa daha az tohum meydana gelir fakat meydana gelen tohumlar daha büyük olurlar. Normal sıklıkta bir alanda (m²'de 300-30.000 fertil kısımdan) 3-10 tohum verirler. Tetraploidlerin tohumları (1.2-2.7 mm) diploidlere (1-1.8mm) göre daha büyük olurlar. Tohumların büyüklüğü çeşitlere göre farklılık göstermektedirler. Tohumların ağırlığı 0.2-0.8 mg arasındadır. 25-30°C tohumun çimlenmesi için ideal sıcaklıktır. Siyah, yarı dairesel, testası oldukça sık kabarcıklıdır (Şekil 3.4a). Tohumlar çimlenmek için tatlı suya ihtiyaç duyarlar, yağmur veya selden sonra çimlenirler. Çimlendikten sonra genç bitki normal deniz suyundaki tuz seviyesine dayanıklıdır (Davy ve ark. 2001).



Şekil 3.4 Çimlenme Ve Tohumun Gelişimi (a) Tohum (b) Çimlenme (c-g) Tohumun Gelişimi (Davy ve ark. 2001)

Tohumların aşağı yukarı %50'den fazlası bitkinin dibine yaklaşık 10 cm lik bir çevreye dökülürler. Çok az bir kısmı 40 cm lik bir kısma dökülür. Tohumlar su üstüne dökülüp hava ile temas ettikten birkaç dakika içinde dibe çökerler. Çok az kısmı deniz üstünde kalırlar. Deniz suyu 9 °C olduğundan saniyede 12.5-15 mm dibe taşınırlar (Hilton 1975).

Salicornia tohumların %50 si 2 saat içinde dibe çökerken diğer % 50 si ise aynı günde dibe çökerler. Suyun dibine çöken tohumlar dipteki çökeltilerle akıntı sayesinde taşınırlar.

Muhtemelen de deniz dibinde bulunan yosunlar ve diğerk bitki çeşitleri tarafından tohumun testasının yapışkan, kancalı ve kıllı olması özelliğı ile tutunurlar (Koutstaal ve ark. 1987).

Deniz Börölcesinde bir ana gövde vardır. Bu gövde üzerinde ise karşılıklı kısa silindirik gövdeler meydana gelir (Şekil 3.5). Bu gövdeler foto sentetik bir boğum örtüsü göstermektedir. Bu boğumlar fertil veya steril bir yapı gösterirler (Davy ve ark. 2001).



Şekil 3.5 Deniz Börölcesinde Dallanma

Deniz Börölcesinde kök yapısına baktığımız da saçak kök ve yüzeysel kök olduğunu görürüz (Şekil 4.2). Kökler 10–20 cm derinliğe inebilmektedir. Delip geçen sağlam bir kök yapısı vardır. Ana kök sisteminin ekseni üzerinde ise azda olsa küçük yan kökler çıkmaktadır. Bu yan dallarda geliştikçe odunsu bir yapı kazanmaktadır (Davy ve ark. 2001).

Deneme, Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkiler Bölümü deneme alanında mart-haziran ayları arasında yürütülmüştür. Ortam (O) olarak O1 (Toprak 0.56 dSm^{-1}), O2 (Kum 2.52 dSm^{-1}) ve O3 (Kum+Toprak 0.97 dSm^{-1}) kullanılmıştır. Toprak ortamı olarak; %37.5 kil, %20.23 silt %42.27 kum içeren killi-tınlı bahçe toprağı kullanılmıştır (Şişman 1996). Kum; 2.52 dSm^{-1} tuzluluk içeren deniz kumu kullanılmıştır. Toprak+Kum; 1:1 oranında toprak ve kum karışımı kullanılmıştır. Dikim için 9 x 5 multipotlar kullanıldı. Multipotların dar kenarı 35 cm, geniş kenarı 50 cm, göz çapı 5 cm ve göz derinliği 6cm'dir (Şekil 3.7).

3.2. Yöntem

Farklı 2 bölgeden (Ege Bölgesi; İzmir-Seferihisar, İzmir-Bostanlı, Marmara Bölgesi; Çanakkale-Gelibolu, Edirne-Enez) fide halinde alınmış Deniz Börülceleri 3 farklı yetiştirme ortamı (O_1 = Toprak, O_2 = Kum ve O_3 = 1:1 Toprak+Kum karışımı) ve 5 farklı sulama suyu (S_1 = şebeke suyu-tuzsuz, S_2 = az tuzlu, S_3 = orta tuzlu, S_4 = deniz suyu-çok tuzlu ve S_5 = aşırı tuzlu) ile 4 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Her bir parselde 4 bitki olmak üzere toplam 960 bitki kullanılmıştır.

Her bir lokasyon için bitkiler bulunduğu bölgeden köklü halde toplanmıştır (Şekil 3.2). Toplanan fidelerin boyları 4-6 cm arasında olup, dallanma özelliği bulunmamaktadır (Şekil 3.1). Bitki yetiştirme ortamları ise Çizelge 3.1 dikkate alınarak ayarlanmıştır. Çizelge 3.2'de görülen sıcaklık ve yağış miktarı Deniz Börülcesi yetiştirme dönemi boyunca gördüğü ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarıdır.

Sulama suları Çizelge 3.3 dikkate alınarak, S_1 (Tuzsuz 0.43 dSm^{-1}), S_2 (Az Tuzlu 3.22 dSm^{-1}), S_3 (Tuzlu 6.44 dSm^{-1}), S_4 (Deniz Suyu=Çok Tuzlu 32.2 dSm^{-1}) ve S_5 (Aşırı Tuzlu 48.0 dSm^{-1}) 5 farklı tuzluluk seviyesinde hazırlanmıştır. Tuzlu sularla sulama miktarları saksılarda taşıma usulü dikkate alınarak (O_1 ; 250 ml, O_2 ; 150 ml ve O_3 ; 200 ml) haftada 1 kez sulanmıştır. Sıcaklık ve yağış (Çizelge 3.2, Çizelge 3.4) gibi ortam verileri dikkate alınarak bitkilere minimum miktarda S_1 (şebeke suyu) ile sulama yapılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 Deniz Börülcelerinin Sulanması

Çizelge 3.1 Toprakların Tuzluluk Seviyelerine Göre Bitkilerin Tepkisi (Aydemir 1992).

Tuzluluk, E.C. (25 °C'de dSm⁻¹)	Bitki Tepkisi
0-2 Çok az tuzlu	Tuzluluğun etkisi genelde ihmal edilebilir
2-4 Az tuzlu	Çok duyarlı bitkilerin ürün verimleri düşebilir
4-8 Tuzlu	Bir çok bitkinin ürün verimi düşer
8-16 Çok tuzlu	Tuza dayanıklı bitkiler normal ürün verebilir
> 16 Aşırı tuzlu	Tuza çok dayanıklı birkaç bitki ürün verebilir

Çizelge 3.2 Üç Aylık Ortalama Sıcaklık Ve Yağış Miktarları (Anonim 2009)

Yıl	Ay	Ort. Sıcaklık (°C)	Top. Yağ. (mm)
2009	Nisan	11.5	32.2
2009	Mayıs	17.5	13.4
2009	Haziran	22.0	11.5

Çizelge 3.3 Sulama Sularının Tuzluluk Seviyelerine Göre Bitkilerin Tepkisi (Parsons ve ark. 2000)

Tuzluluk, E.C. (25 °C'de dSm⁻¹)	Bitki Tepkisi
$x < 2.5$	Tuzluluk çok az
2.5 – 7.5	Tuza dayanıklı bitkiler yetiştirilebilir
7.5 – 22.5	Çok tuzlu, iyi drene olan düşük tuzlu topraklarda tuza dayanımlı bitkiler için kullanılabilir
22.5 - < x	Bu tür sular sulama amaçlı kullanılamazlar

Çizelge 3.4 Günlük Yağış Miktarları (Anonim 2009)

Yıl	Ay	Gün	Günlük Yağış Top. (mm)
2009	Mayıs	7	2.0
2009	Mayıs	20	0.0
2009	Mayıs	24	0.6
2009	Mayıs	26	1.8
2009	Haziran	3	0.0
2009	Haziran	4	4.3
2009	Haziran	5	1.2
2009	Haziran	6	2.6
2009	Haziran	18	1.1
2009	Haziran	26	2.3
2009	Haziran	27	0.0



Şekil 3.7 Deniz Börülcelerinin Yetiştirme Döneminden Görünümler

Kriterler;

Dikimden İlk Hasada Gün Sayısı; Dikimden ilk hasada geçen gün sayısı hesaplandı.

Taze Ağırlık (g); Hasat edilen bitkiler temizlenerek köklü halde (Şekil 3.8), 0.01 g hassaslığındaki terazide toplam taze ağırlıklarının tartımı yapıldı.

Bitki Boyu (cm); Hasat edilen bitkilerin toprak üstü kısmının (0.01 hassasiyetinde) cm olarak ölçümü yapıldı.



Şekil 3.8 Hasadı Yapılan Deniz Börülceleri

Yenilebilir Bitki Ağırlığı (g); Hasat edilen bitkilerde yeme kalitesinde olan sürgünlerin 0.01 g hassaslığındaki terazide taze ağırlıklarının tartımı yapıldı.

Dallanma Miktarı (adet); Hasat edilen bitkilerde ana gövdeden itibaren oluşan ve kılçık içeren yan dal sayısı sayıldı.

Yenilebilir Kısımın Suda Çözünebilir Toplam Kuru Maddesi (brix); Hasat edilen bitkilerde el refraktometresi ile ölçüm yapıldı, elde edilen değerler % brix olarak kaydedildi.

Kuru Madde Miktarının Ölçümü (g); Hasat edilen bitkilerden alınan 1 gram örnekler 65 °C de 24 saat süreyle bekletildikten sonra tekrar hassas terazide tartım yapıldı.

Yenilebilir Kısımın Tuzluluğu (dSm⁻¹); Hasat sonrası bitkilerden 0.4 g örnekler alınmıştır. Bunların yarısı 1 cm den küçük parçalar haline getirilmiştir. Diğer yarısı ise ezilerek çözelti haline getirilmiştir. Alınan bu örnekler saf su ile yıkanmış ve 20 ml lik saf su içeren kahverengi cam şişelere konulmuştur. Hazırlanan şişeler 24 saat bırakılmış ve süre sonunda şişelerdeki çözeltiler tüplere boşaltılıp EC metrede EC1 (dSm⁻¹) değeri ölçülmüştür. Ardından çözeltiler şişelere geri boşaltılmış ve 90 °C'de 20 dakika su banyosunda tutulmuştur. Daha sonra oda sıcaklığında EC2 (dSm⁻¹) değeri ölçülmüş ve EC1 / EC2 x 100 formülünden %EC değeri hesaplanmıştır (Lutts ve ark., 1996).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Dikimden İlk Hasada Kadarki Gün Sayısı

İlk dikime 7 Mayıs 2009 da başlanmış olup, 9 Mayıs 2009 da bitirilmiştir. İlk hasat 16 Haziran 2009 da ikincisi 25 Haziran 2009 da gerçekleştirilmiştir. İlk dikimle ilk hasat arası gün sayısı 41 gündür. İlk dikimle en son hasat arası gün sayısı ise 50 gündür. Seferihisar ve Bostanlı bölgelerinden alınan bitkiler dikimden 1 hafta sonra kurumaya başladılar. Kuruyan bu bitkilerde 2 hafta içinde ölümler meydana geldi (Şekil 4.1).



a (Kuruma Başlangıcı)

b (Kurumuş)

Şekil 4.1 Kuruma Belirtileri Gösteren Deniz Börülceleri

4.2. Renklenme Durumu

Bitkilerin geneli yeşil renkli iken sadece Enez bitkilerinde bazı örneklerde kökle dallanma arasındaki gövde kısmında kızarmalar görülmüştür (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Deniz Börülcesinde Köklenme

4.3. Çiçeklenme Durumu

Bitkiler ilk dikimden hasat dönemine kadar geçen sürede hiç çiçeklenme meydana getirmediler.

4.4 Tohum Miktarı

Bitkiler ilk dikimden hasat dönemine kadar geçen süreçte çiçeklenme meydana getirmediğinden dolayı tohum miktarı ölçülemedi.

4.5. Bitki Ağırlığı (g)

Gelibolu bitkilerinin ilk dikimdeki köklü taze ağırlıkları ortalaması 0.14 g, Enez bitkilerinin ise 0.47 g olarak ölçülmüştür. Hasattan sonra Gelibolu'nun köklü taze ağırlığı ortalama 15 kat artarken Enez'in ise 4 kat arttığı gözlenmektedir.

O1 ortamına bakıldığında ise Gelibolu bitkileri tuzluluğun artmasıyla köklü taze ağırlıklarında artma (S1'den S3'e doğru) daha sonrası ise azalma meydana gelmektedir. Burada en yüksek köklü taze ağırlık S2'de (3.84) en düşük ortalama ise S5'de (1.71) görülmektedir. Enezde ise tuzluluğun artması düzenli bir artış ya da azalma göstermemektedir. Her bir tuzluluğa geçişte bir artma bir azalma meydana gelmektedir. Eğer en yüksek ve en düşük köklü taze ağırlıklara bakarsak en yüksek ortalama S4'de (4.27) en düşük ise S3'de (1.28) gözükmemektedir (Çizelge 4.1, Şekil 4.3).

Gelibolu bitkilerinin O2 ortamında köklü taze ağırlıkları tuzluluk arttığında (S1'den S3'e doğru) azalmakta daha sonra tekrar bir artış göstermektedir. En yüksek köklü taze ağırlık ise S2'de, (2.68) en düşük taze ağırlık ise S1'de (0.76) saptanmıştır. Enez bitkilerinde ise tuzluluğun artışı ile (S1'den S5'e doğru) ciddi bir azalma gözlenmektedir. Enez bitkilerinde görülen en yüksek köklü taze ağırlık S5'de (3.35) en düşük ise S4'de (0.62) tespit edilmiştir (Çizelge 4.1, Şekil 4.3).

O3 ortamında ise Gelibolu bitkilerinde tuzluluğun artışıyla köklü taze ağırlıklarında önce bir azalma(S1'den S2'ye doğru) daha sonrasında ise bir artma (S3'de) ve bu noktadan sonra ise tuzluluğun daha da artmasıyla ciddi bir düşüş meydana gelmiştir. Bu ortamda en yüksek köklü taze ağırlık S4'de (1.98) en düşük köklü taze ağırlık ise S5'de (1.11) gözlemlenmiştir. Enez bitkilerine baktığımızda ise Gelibolu'daki benzer olay S3'e kadar aynı iken S3'den sonra tam tersi olay meydana gelmektedir. Enezde en yüksek köklü taze ağırlık S5'de (2.39) en düşük köklü taze ağırlıklar ise S2'de (1.00) saptanmıştır (Çizelge 4.1, Şekil 4.3).

Genel olarak baktığımızda ise en yüksek oran Enez bitkilerinde S4, O1 ortamında gözlemlendi. En düşük köklü taze ağırlık ise O2'de S4'de tespit edilmiştir. Yine tüm istatistiki verilere bakılacak olursa Gelibolu bitkilerinin köklü taze ağırlıklı ortalaması Enez bitkilerine göre daha yüksektir (Çizelge 5.1, Şekil 4.3).

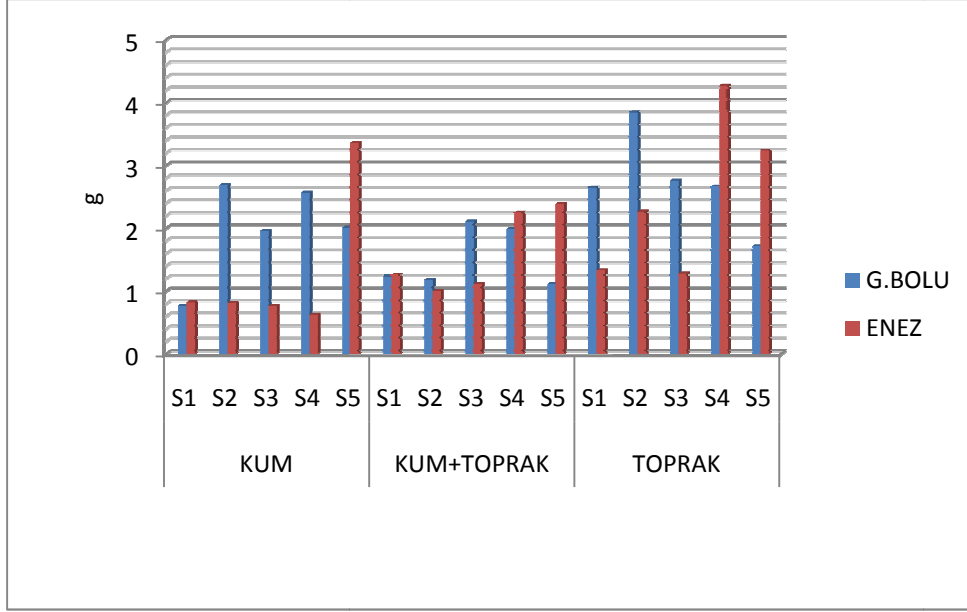
İstatistiki analiz sonuçlarına bakıldığında bitki ağırlığı üzerine tekerrürün ve lokasyonların önemsiz çıktığı ortamın %1 sulamanın ise %5 seviyesinde önemli çıktığı görülmüştür.

Faktörler tek tek incelendiğinde ise sulamada S4 diğerlerine göre istatistiki olarak en yüksek değeri vermiştir. Ortamda ise O1 diğer yetiştirme yerlerine göre istatistiki açıdan en yüksek değer olarak çıkmıştır. Buda deniz suyu seviyesinde en iyi bitki ağırlığını verdiğini gösterir. Sulamanın Lokasyon üzerindeki istatistiki değerlerine bakarsak Gelibolu'da her bir sulama aynı istatistiki değere sahipken Enez bitkilerinde S5 diğerlerine göre istatistiki olarak daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.1 Köklü Taze Ağırlığı (g)

	GELİBOLU				ENEZ				S.A.E
	O1	O2	O3	S.E	O1	O2	O3	S.E	
S1	2,64	0,76	1,23	1,54 a	1,33	0,82	1,25	1,13 c	1,34 C
S2	3,84	2,68	1,17	2,56 a	2,26	0,81	1,00	1,36 bc	1,96 ABC
S3	2,76	1,95	2,11	2,27 a	1,28	0,76	1,11	1,05 c	1,66 BC
S4	2,66	2,56	1,98	2,40 a	4,27	0,62	2,25	2,38 ab	2,39 A
S5	1,71	2,00	1,11	1,61 a	3,24	3,36	2,39	3,00 a	2,30 AB
ORT	2,72	1,99	1,52	2,08	2,48	1,27	1,60	1,78	1,93
B.A.E	2,08				1,78				
	O1				O2				O3
O.A.E	2,6 A				1,63 B				1,56 B

S.E; Sulamanın Etkisi, S.A.E; Sulamanın Ana etkisi B.A.E; Bitkini Ana Etkisi O.A.E; Ortamın Ana Etkisi
Sulama LSD0.05=0.79, Ortam LSD0.01=0.61



Şekil 4.3 Köklü Taze Ağırlığı

4.6. Bitki Boyları (cm)

O1 ortamına baktığımızda Gelibolu'da tuzluluğun artması boy ortalamasını düşürmekte Enez'de ise önce arttırmakta daha sonra azalıp tekrar arttırmaktadır. Fakat en son tuzlu su (S5) seviyesinde tekrar düşmektedir. Gelibolu'ya baktığımızda En yüksek ortalama S1'de (14.88) en düşük S5'de (11) Enez'de ise en yüksek S2'de (17.88) en düşük ise S1'de (12.25) saptanmıştır (Çizelge 4.2, Şekil 4.4).

O2 ortamında Gelibolu bitkilerinde tuzluluğun artışı önce bir azalma (S2) sonra bir artış (S3'den S4'e doğru) daha sonra azalma meydana gelmiştir. Burada gözükten en yüksek boy ortalaması S4 (13.35) en düşük boy ortalaması ise S2'de tespit (9.32) edilmiştir. Enez bitkilerine baktığımızda da tuzluluk artışının S4'e kadar boy ortalamasında fazla bir etkisi olmadığı fakat S4'den sonra bir azalma meydana geldiği görülmektedir (Çizelge 4.2, Şekil 4.4).

O3 ortamında Gelibolu bitkilerinde S1'den S2'ye azalma S2'den S3'e artma S4 ve S5'de tekrar bir artma gözlemlenmiştir. En yüksek boy ortalamasını S3'de (13.25) en düşük boy ortalamasını ise S2'de (9.32) saptanmıştır. Enez bitkilerinde de aynı artış ve azalma görülmektedir. Fakat en yüksek boy ortalaması S5'de (13.25) en düşük boy ortalaması ise S2'de (10.5) tespit edilmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.4).

Genel olarak bitki boy ortalamasına bakarsak en yüksek boy ortalaması Enez bitkilerinde O1 ortamında S2’de, en düşük boy ortalaması ise Gelibolu bitkilerinde O2 ve O3 ortamında S2’de olduğu saptanmıştır. Tüm verilere bakıldığında Enez bitkilerinin boy ortalaması Gelibolu bitkilerinden daha yüksektir (Çizelge 5.1, Şekil 4.4).

Varyans analiz tablosuna bakıldığında Lokasyon ve ortam %1 seviyesinde önemli gözükmemektedir. Sulamanın ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Lokasyonlara bakıldığında ise Gelibolu bitkilerinin Eneze göre istatistiki olarak daha yüksek çıktığı gözlemlenmiştir. Ortam analiz sonuçlarında O1 diğer ortamlara göre istatistiki yönden daha yüksek çıkmıştır.

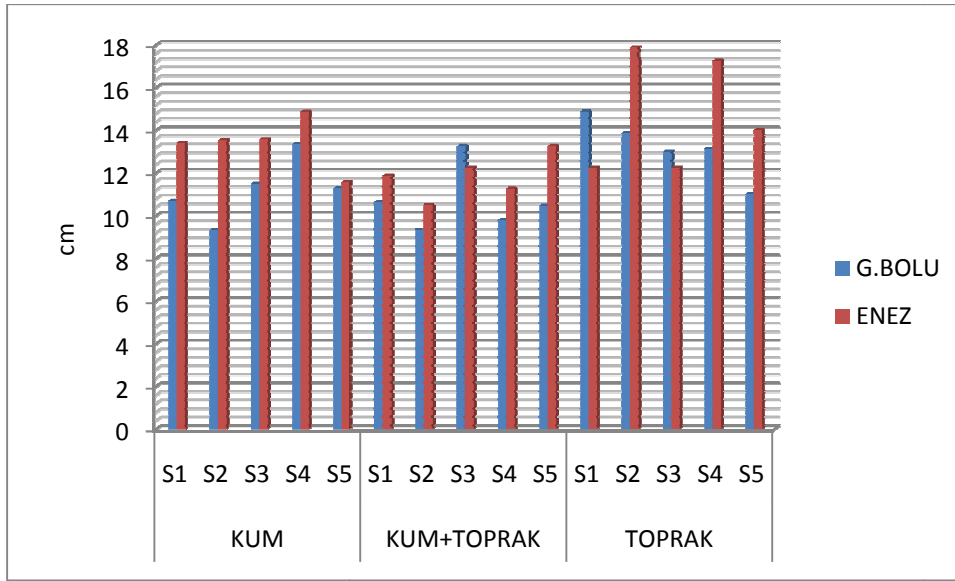
Çizelge 4.2 Bitki Boyları (cm)

	GELİBOLU				ENEZ				S.A.E
	O1	O2	O3	S.E	O1	O2	O3	S.E	
S1	14,88	10,70	10,65	12,08	12,25	13,40	11,88	12,51	12,29
S2	13,88	9,33	9,33	10,84	17,88	13,53	10,50	13,97	12,40
S3	13,00	11,50	13,25	12,58	12,25	13,58	12,25	12,69	12,64
S4	13,13	13,35	9,80	12,09	17,25	14,88	11,25	14,46	13,28
S5	11,00	11,28	10,45	10,91	14,00	11,58	13,25	12,94	11,93
ORT	13,18	11,23	10,70	11,70	14,73	13,39	11,83	13,31	12,51
B.A.E	11,7 B				13,3 A				
	O1				O2				O3
O.A.E	13,95 A				12,31 B				11,26 B

S.E; Sulamanın Etkisi, S.A.E; Sulamanın Ana etkisi B.A.E; Bitkini Ana Etkisi

O.A.E; Ortamın Ana Etkisi

Lokasyon LSD0.01=1.13, Ortam LSD0.01=1.38



Şekil 4.4 Bitki Boyları

4.7. Yenilebilir Bitki Ağırlığı(g)

Bitki ağırlığı ile yenilebilir bitki ağırlığı doğru orantı gösterdiğinden bitki ağırlığı hakkında söylenenlerin aynısı yenilebilir bitki ağırlığı içinde söylenebilir. Fakat yenilebilir taze ağırlıkta farklı olarak en yüksek değer Gelibolu bitkilerinde S3, O1'de (4.77) görülmektedir. İstatistiki analiz sonuçlarına bakıldığında bitki ağırlığı ile ilgili aynı sonuçlar gözlemlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.5).

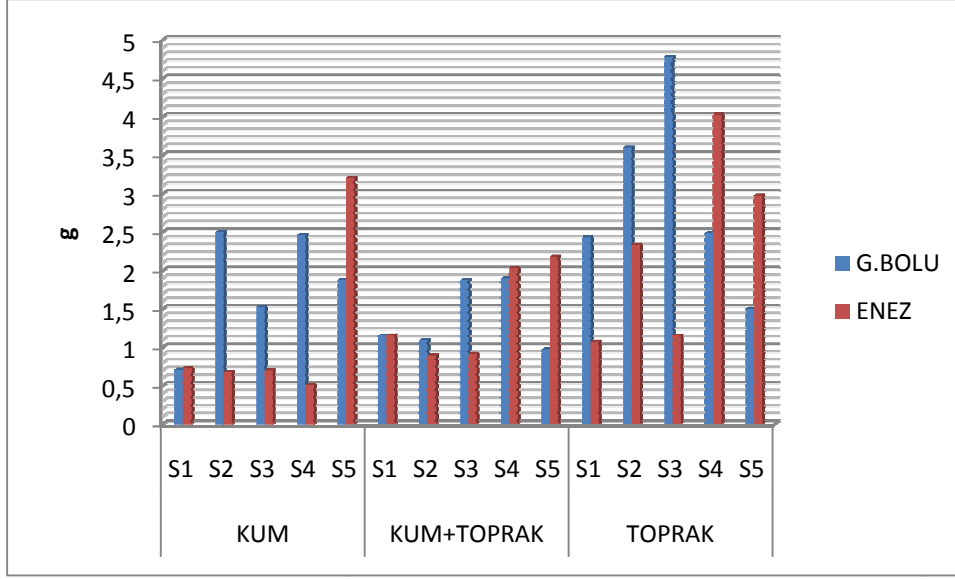
Çizelge 4.3 Yenilebilir Bitki Ağırlığı (g)

	GELİBOLU				ENEZ				S.A.E
	O1	O2	O3	S.E	O1	O2	O3	S.E	
S1	2,43	0,71	1,15	1,43 a	1,07	0,73	1,15	0,99 c	1,21 C
S2	3,60	2,50	1,10	2,40 a	2,34	0,68	0,89	1,30 bc	1,85 ABC
S3	4,78	1,53	1,87	2,73 a	1,15	0,70	0,91	0,92 c	1,82 BC
S4	2,48	2,46	1,90	2,28 a	4,03	0,51	2,03	2,19 ab	2,23 A
S5	1,50	1,88	0,97	1,45 a	2,98	3,21	2,18	2,79 a	2,12 AB
ORT	2,96	1,81	1,40	2,06	2,31	1,16	1,43	1,64	1,85
B.A.E	2,06				1,64				
	O1	O2	O3		O1	O2	O3		
O.A.E	2,64 A	1,49 B	1,42 B						

S.E; Sulamanın Etkisi, S.A.E; Sulamanın Ana etkisi B.A.E; Bitkini Ana Etkisi

O.A.E; Ortamın Ana Etkisi

Sulama LSD0.05=0.76, Ortam LSD0.01=0.58



Şekil 4.5 Yenilebilir Bitki Ağırlığı

4.8. Dallanma Miktarı (Adet)

O1 ortamında Gelibolu bitkilerinde tuzluluğun artmasıyla dallanma miktarı artmış fakat S5 noktasına geldikten sonra azalma meydana gelmiş. En yüksek dallanma S3 ve S4'de (15) gözlemlenirken en düşük dallanma S1'de (9.3) tespit edilmiştir. Enez bitkilerinde ise Gelibolu'dan farklı olarak önce artma sonra azalma sonra tekrar artma meydana gelmiştir. En yüksek dallanma S4'de (13) en düşük dallanma ise S3'de (8) görülmüştür (Çizelge 4.4, Şekil 4.6).

Dallanma miktarı Gelibolu bitkilerinde O2 ortamda tuzluluğun artması ile önce arttığı (S1'den S2'ye doğru) sonra azalmaya başladığı (S3'den S4'e) en son S5'e geldiğinde ise tekrar bir öncekinden iki kat oranında artma başladığı saptanıyor. En yüksek dallanma S5'de (11) en düşük dallanma miktarı ise S4'de (5) görülmektedir. Enez bitkilerinde ise tuzluluk artması dallanmayı S4 tuzluluk seviyesine kadar azaltmada daha sonra ise arttırmaktadır. Enezde ise en yüksek dallanma miktarı S1'de (7.8) en düşük dallanma ise S3'de (4.3) görülmüştür (Çizelge 4.4, Şekil 4.6).

O3 ortamında yapılan tespitlerde tuzluluk artması Gelibolu bitkilerinde öncelikle azalma daha sonra tuzluluğun daha da artmasıyla tekrar artmakta (S3) daha sonra yarı yarıya bir azalma meydana geldikten sonra tekrar artmaktadır. En yüksek dallanma miktarına bakarsak S3 (8.5) en düşük dallanma miktarına bakılırsa S4 (4.3) görülmektedir. Tuzluluğun

etkisine bakıldığında Enez’de de aynı durum görülmektedir. Enez bitkilerine bakıldığında da en yüksek dallanma S1 ve S3’de (8.5) en düşük dallanma ise S4’de (6.5) saptanmıştır (Çizelge 4.4, Şekil 4.6).

Tüm veriler göz önüne alındığında en yüksek dallanma Gelibolu bitkilerinde O1 ortamında S3 ve S4’de gözlemlenmiştir. En düşük dallanma ise Enez bitkilerinde O2 ortamında S3’de ve Gelibolu bitkilerinde O3 ortamında S4’de olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tüm bitkilerin dallanma ortalamalarına bakıldığında Gelibolu’nun Enez’den daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 5.1).

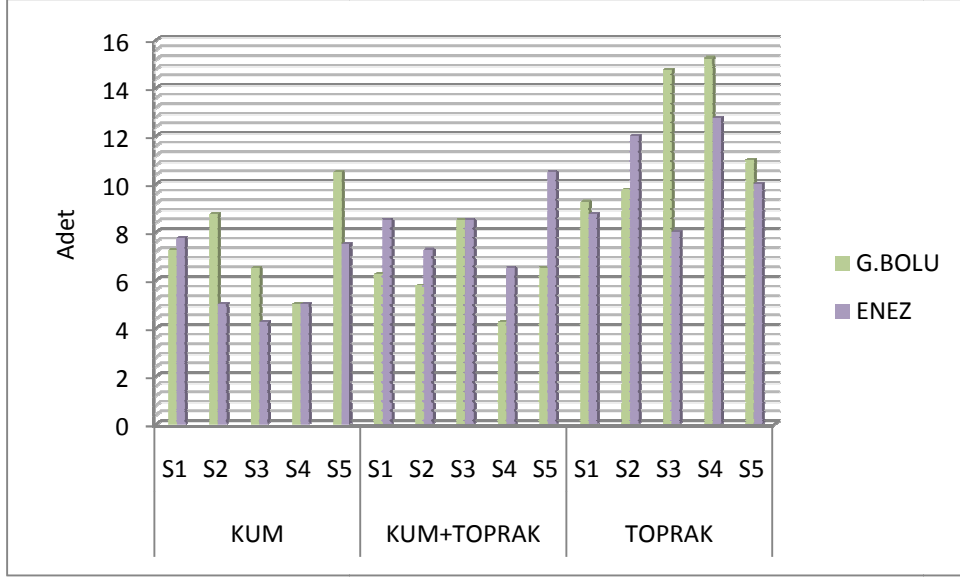
Varyans analiz tablosu sonuçlarına bakıldığında tekerrür, sulama ve lokasyonların önemsiz olduğu ortamın % 1 değerinde önemli olduğu görülmüştür. Ortamda da O1 diğer ortamlara göre istatistiki olarak en yüksek değeri vermiştir.

Çizelge 4.4 Dallanma Miktarı (adet)

	GELİBOLU				ENEZ				S.A.E
	O1	O2	O3	S.E	O1	O2	O3	S.E	
S1	9,25	7,25	6,25	7,58	8,75	7,75	8,50	8,33	7,96
S2	9,75	8,75	5,75	8,08	12,00	5,00	7,25	8,08	8,08
S3	14,75	6,50	8,50	9,92	8,00	4,25	8,50	6,92	8,42
S4	15,25	5,00	4,25	8,17	12,75	5,00	6,50	8,08	8,13
S5	11,00	10,50	6,50	9,33	10,00	7,50	10,50	9,33	9,33
ORT	12,00	7,60	6,25	8,62	10,30	5,90	8,25	8,15	8,38
B.A.E	8,62				8,15				

	O1	O2	O3
O.A.E	11,15 A	6,75 B	7,25 A

S.E; Sulamanın Etkisi, S.A.E; Sulamanın Ana etkisi B.A.E; Bitkini Ana Etkisi
O.A.E; Ortamın Ana Etkisi
Ortam LSD0.01=1.64



Şekil 4.6 Dallanma Miktarı

4.9. Yenilebilir Kısımın Suda Çözünebilir Toplam Kuru Maddesi (Brix)

Gelibolu O1 ortamında tuzluluğun atmasıyla S4'e kadar azalma daha sonrasında tekrar bir artış olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek suda çözünebilir toplam kuru madde miktarına bakıldığında S5 (9) olduğu en düşük orana bakıldığında ise S3'de (5.5) olduğu görülmektedir. Enez aynı ortamda azalma, artma, azalma ve en sonunda tekrar bir artma görülmüştür (Çizelge 4.5, Şekil 4.7).

O2 ortamında Gelibolu bitkilerinde tuzluluğun artmasıyla suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı artmakta (S2) daha sonra S5'e kadar bir azalma meydana gelmektedir. Gelibolu'da en yüksek suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı S2'de (7.8) en düşük oran ise S1'de (3.8) gözlemlenmiştir. Enez'de ise tuzluluk artması ile önce bir azalma daha sonra artma en sonunda ise tekrar bir azalma görülmektedir. Enez'de en yüksek suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı S4'de (10) en düşük oran ise S2'de (4.5) tespit edilmiştir (Çizelge 4.5, Şekil 4.7).

O3 ortamında Gelibolu'ya bakıldığında suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı tuzluluk artışıyla arttığı gözlemlenmiştir. En yüksek suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı S3 ve S5'de (8) en düşük suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı ise S1'de (6.8) görülmüştür. Enez'de aynı durum görülmektedir. Enez'in en yüksek suda çözünebilir toplam

kuru madde miktarına bakıldığında S3’de (9.6) en düşük miktar ise S1’de (8) tespit edilmiştir (Çizelge 4.5, Şekil 4.7).

Genel veriler göz önüne alındığında en yüksek suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı Enez bitkilerinde O2 ortamında S4’de gözlemlendi. En düşük suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı ise Gelibolu bitkilerinde O2 ortamında S1’de tespit edildi. İki bitki arasından karşılaştırma yapılırsa Enez suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı bakımından Gelibolu’ya göre daha yüksek çıkmaktadır (Çizelge 5.1).

Varyans analiz sonuçlarına göre lokasyon, ortam ve sulama %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Tekerrür ise önemsiz çıkmıştır. Lokasyon yönünden bakıldığında ise Enez Gelibolu’ya göre istatistiki olarak en yüksek değeri vermiştir. Ortamda da O3 diğerlerine göre istatistiki yönden daha yüksek çıktığı görülmüştür. Sulamada da S4 istatistiki açıdan diğerlerine göre daha yüksek çıkmıştır.

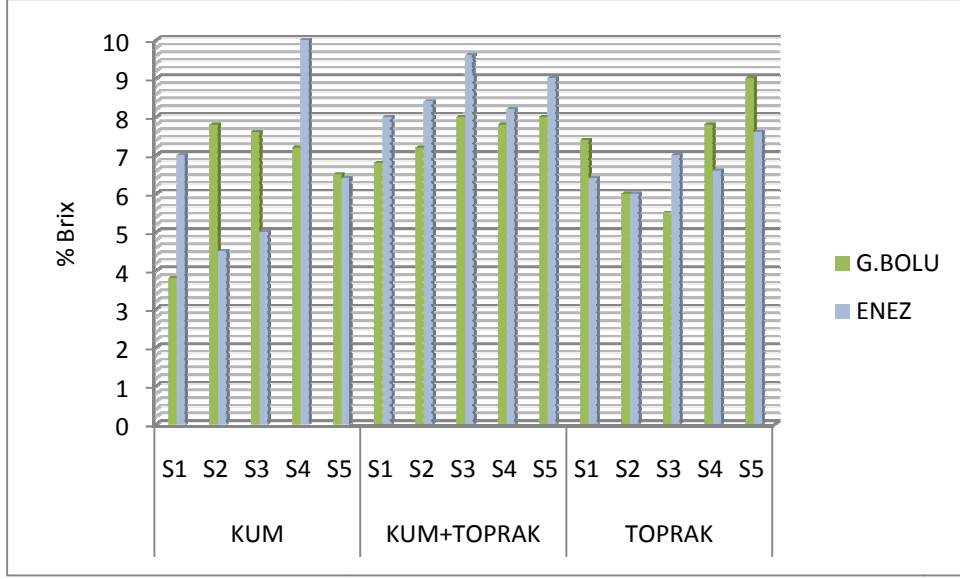
Çizelge 4.5 Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı (%)

	GELİBOLU				ENEZ				S.A.E
	O1	O2	O3	S.E	O1	O2	O3	S.E	
S1	7,40	3,80	6,80	6,00 e	6,40	7,00	8,00	7,13 d	6,57 E
S2	6,00	7,80	7,20	7,00 d	6,00	4,50	8,40	6,3 e	6,65 D
S3	5,50	7,60	8,00	7,03 c	7,00	5,00	9,60	7,20 c	7,12 C
S4	7,80	7,20	7,80	7,60 b	6,60	10,00	8,20	8,27 a	7,93 A
S5	9,00	6,50	8,00	7,83 a	7,60	6,40	9,00	7,67 b	7,75 B
ORT	7,14	6,58	7,56	7,09	6,72	6,58	8,64	7,31	7,20
B.A.E	7,09 B				7,31 A				
	O1	O2			O3				
O.A.E	6,93 B	6,58 C			8,1 A				

S.E; Sulamanın Etkisi, S.A.E; Sulamanın Ana etkisi B.A.E; Bitkini Ana Etkisi

O.A.E; Ortamın Ana Etkisi

Lokasyon LSD0.01=0, Sulama LSD0.01= 0, Ortam LSD0.01=0



Şekil 4.7 Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı

4.10 Yenilebilir Kısımın Kuru Madde Miktarı (g)

O1 ortamında kuru madde miktarı Gelibolu bitkilerinde önce bir artış daha sonrasında azalış görüldü. En yüksek kuru madde miktarı S2’de (0.14) tespit edildi. Enez bitkilerinde ise tam tersi olay kaydedildi. Ayrıca buradaki en yüksek kuru madde miktarı S1’de (0.18) görüldü (Çizelge 4.6, Şekil 4.8).

Kuru madde miktarında O2 ortamında tuzluluğun artışıyla önce azalma sonra bir artış meydana geldiği görülmüştür. Burada en yüksek kuru madde miktarı S1’de (0.12) görülmüştür. Enez’de ise aynı ortamda önce bir azalma sonra artış daha sonrasında ise tekrar bir artış tespit edildi. En yüksek kuru madde miktarı S4’de (0.19) görüldü (Çizelge 4.6, Şekil 4.8).

O3 ortamında Gelibolu tuzluluğun artışıyla S4’de kadar en kuru madde miktarında artış S4’den sonra ise azalış görüldü. En yüksek kuru madde miktarı S4’de (0.15) görüldü. Enez bitkilerinde de aynı olay tespit edildi. Burada da en yüksek kuru madde miktarı S4’de (0.16) görüldü (Çizelge 4.6, Şekil 4.8).

İki lokasyonun tüm verilerine bakıldığında en yüksek kuru madde miktarı O2 ortamında Enez bitkilerinde S4’de kaydedildi. En düşük kuru madde miktarı ise S3’de O2

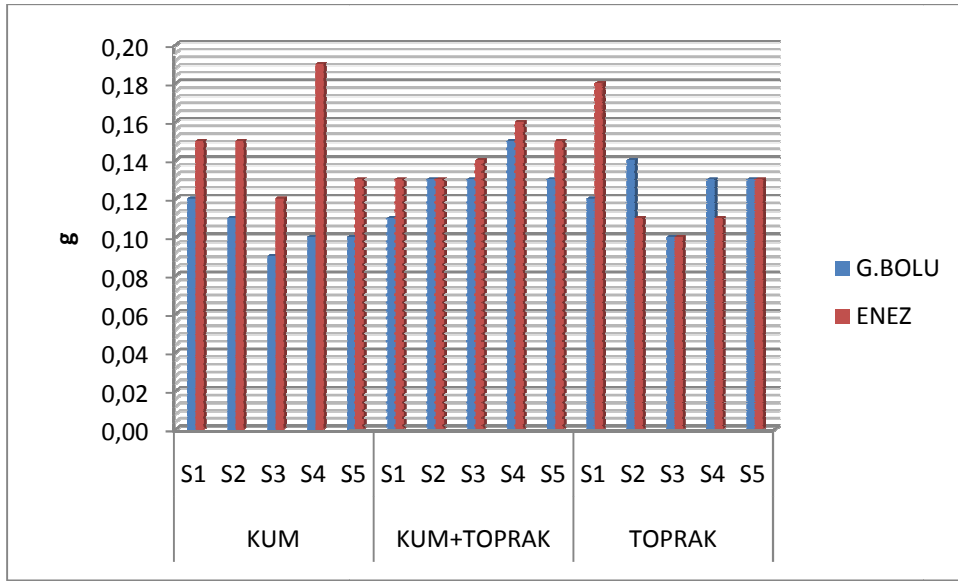
ortamında Gelibolu bitkilerinde görülmüştür. Gelibolu ile Enez bitkilerini kıyaslarsak Enez kuru madde miktarı bakımından Gelibolu'dan daha yüksek çıkmaktadır (Çizelge 5.1).

İstatistiki analiz sonuçlarına bakıldığında lokasyon, ortam ve sulama %1 seviyesinde önemli çıkmaktadır. Tekerrür ise suda çözülebilir toplam kuru madde miktarında olduğu gibi önemsiz çıkmaktadır. Lokasyonda ise Gelibolu Enez'e göre, ortamda O3 diğer ortamlara göre ve sulamada S4 diğer sulama seviyelerine göre istatistiki olarak en yüksek değeri vermiştir

Çizelge 4.6 Kuru Madde Miktarı (g)

	GELİBOLU				ENEZ				S.A.E
	O1	O2	O3	S.E	O1	O2	O3	S.E	
S1	0,12	0,12	0,11	0,12	0,18	0,15	0,13	0,15	0,14
S2	0,14	0,11	0,13	0,13	0,11	0,15	0,13	0,13	0,13
S3	0,10	0,09	0,13	0,11	0,10	0,12	0,14	0,12	0,11
S4	0,13	0,10	0,15	0,13	0,11	0,19	0,16	0,15	0,14
S5	0,13	0,10	0,13	0,12	0,13	0,13	0,15	0,14	0,13
ORT	0,12	0,10	0,13	0,12	0,13	0,15	0,14	0,14	0,13
B.A.E	0,12				0,14				
	O1	O2	O3						
O.A.E	0,13	0,13	0,14						

S.E; Sulamanın Etkisi, S.A.E; Sulamanın Ana etkisi B.A.E; Bitkini Ana Etkisi O.A.E; Ortamın Ana Etkisi



Şekil 4.8 Kuru Madde Miktarı

4.11. Yenilebilir Kısımın Tuzluluğu(%)

O1 ortamında bitki tuzluluğu Gelibolu bitkilerinde S3 kadar bir artış daha sonrasında ise bir azalış görülmektedir. En yüksek bitki tuzluluğuna bakılığında ise S3 (95.4) en düşüğüne bakıldığında ise S1 (84.9) göze çarpmaktadır. Enez bitkilerinde ise önce bir artış daha sonrasında bir azalış tespit edilmektedir. Enez’de en yüksek bitki tuzluluğu S4’de (97.7) en düşüğü ise S5’de (61.5) görülmektedir (Çizelge 4.7, Şekil 4.9).

O2 ortamında Gelibolu bitkilerinde tuzluluğun artmasıyla bitkideki tuzluluk önce düşmekte daha sonra tekrar artmaktadır. En yüksek bitki tuzluluğu S1’de (97.9) en düşüğü ise S3’de (86.1) tespit edilmektedir. Enez bitkilerine baktığımızda önce azalma daha sonrasında tekrar bir artma meydana gelmektedir. En yüksek bitki tuzluluğu S4’de (95.9) en düşük ise S3’de (60.8) tespit edilmiştir (Çizelge 4.7, Şekil 4.9).

O3 ortamında Gelibolu tuzluluğun artmasıyla bitkideki tuzluluk S3’e kadar artmakta S4’de azalıp sonra tekrar artış göstermekte en yüksek bitki tuzluluğu S5’de (97.4) en düşüğü ise S4’de (85.2) görülmüştür. Enez bitkilerinde aynı olay meydana gelmektedir. Enez’de en yüksek bitki tuzluluğu S3’de (97.2) en düşüğü ise S2’de (85.8) görülmektedir (Çizelge 4.7, Şekil 4.9).

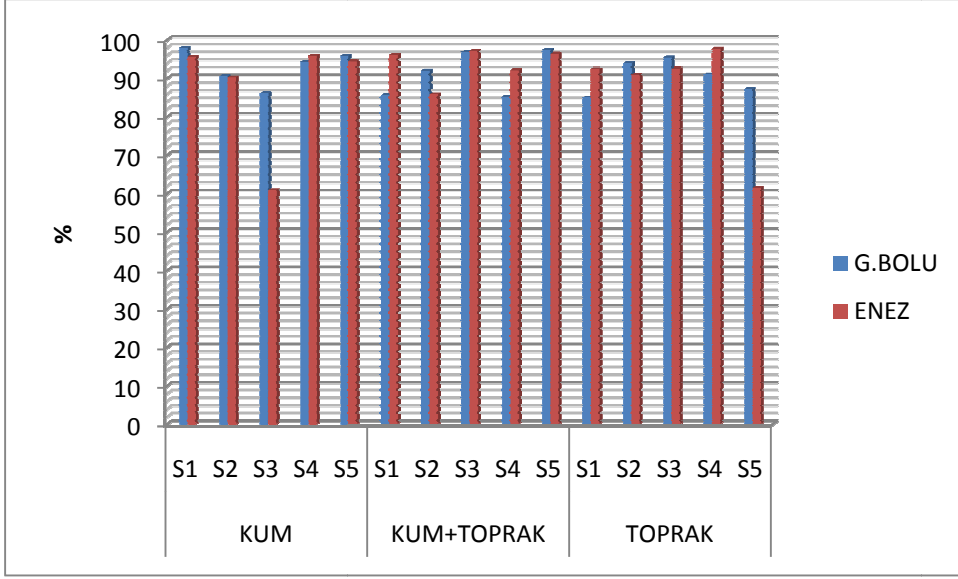
Genel bitki ortalamalarına bakıldığında en yüksek bitki tuzluluğu O2’de Gelibolu bitkilerinde S1’de görülmektedir. En düşük bitki tuzluluğu ise Enezde S3, O2 ortamında gözlemlenmektedir. İki bitkiyi kıyaslamak gerekirse Gelibolu bitkilerindeki bitki tuzluluğu Enez bitkilerine göre daha yüksektir (Çizelge 5.1).

İstatistikî analiz sonuçlarına bakıldığında Lokasyon, ortam ve sulama %1 seviyesinde önemli çıkmaktadır. Tekerrür ise suda çözülebilir toplam kuru madde miktarında olduğu gibi önemsiz çıkmaktadır. Lokasyonda Gelibolu Enez’e göre, ortamda O3 diğer ortamlara göre ve sulamada S4 diğer sulama seviyelerine göre istatistikî olarak en yüksek değeri vermiştir.

Çizelge 4.7 Bitki Tuzluluğu

	GELİBOLU				ENEZ				
	O1	O2	O3	S.E	O1	O2	O3	S.E	S.A.E
S1	84,90	97,90	85,55	89,45 e	92,30	95,60	96,00	94,63 b	92,04 B
S2	93,90	90,60	91,95	92,15 c	90,80	90,20	85,80	88,93 c	90,54 C
S3	95,40	86,11	96,80	92,77 b	92,35	60,84	97,15	83,45 e	88,11 E
S4	90,95	94,25	85,15	90,12 d	97,70	95,85	92,00	95,18 a	92,65 A
S5	87,10	95,85	97,40	93,45 a	61,50	94,35	96,30	84,05 d	88,75 D
ORT	90,45	92,94	91,37	91,59	86,93	87,37	93,45	89,25	90,42
B.A.E	91,59 A				89,25 B				
	O1			O2			O3		
O.A.E	88,69 C			90,16 B			92,41 C		

S.E; Sulamanın Etkisi, S.A.E; Sulamanın Ana etkisi B.A.E; Bitkini Ana Etkisi, O.A.E; Ortamın Ana Etkisi
Lokasyon LSD0.01=0.011, Sulama LSD0.01=0,017, Ortam LSD0.01=0.013



Şekil 4.9 Bitki Tuzluluğu

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çizelge 4.1'e bakıldığında köklü taze ağırlıklar S1'den S5 doğru giderken artış olduğu gözlenmektedir. Tuzluluğun köklü taze ağırlık üzerine de etkisi olduğu görülmekte, Nasr ve ark. (1977) 'nin yaptığı denemelerde, Golden Japanese erikleri, Mit Ghamre ve Balady şeftalilerini de ise tam tersi olay meydana geldiğini rapor etmektedir. Fakat Gelibolu da O3'de S3'den sonra ağırlıkta bir düşme meydana gelmektedir. Varyans analiz sonuçlarına da bakarsak aynı sonuçları görmüş oluruz. S4'ün diğerlerine göre daha önemli olduğu S5 ise S4'den sonraki önemlilik derecesini aldığını görmekteyiz. Buda köklü taze ağırlığının tuzluluk ile arttığını göstermektedir. Toprağında diğer ortamlara göre daha ön plana çıktığını görmekteyiz. Bunun sebebinin de toprağın suyu ve mineralleri O2'ye göre daha iyi tuttuğunu söyleyebiliriz. Zaten varyans analiz sonuçlarında da önemlilik açısından O1, O3 ve O2 sırlamasını görmekteyiz.

Tuzluluğun artması O1 ortamında boyun kısalmasına neden olduğu hem Gelibolu da hem de Enez bitkilerinde görülmektedir (Çizelge 4.2). Nasr ve ark. (1977) 'nin yaptığı denemelerde, tuzluluğun Golden Japanese eriklerinin, Mit Ghamre ve Balady şeftalilerinin boylarını arttırdığını rapor etmiştir. Makki ve ark. (1987), yonca, çim, soya fasulyesi, tatlı mısır ve buğdayda yaptığı denemelerde ise tuzluluk ile boyların kısaldığını gözlemlemiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre Enez daha önemli çıkmıştır. Boy ortalamasının Enez'de daha yüksek olduğu Çizelge 4.2'de görülmektedir. Gelişim boyunca da izlenen bu olay Enez lokasyonundaki bitkilerin özelliği olarak da söylenebilir.

Durdu (2007), Toplam uzunlukları hesapladığında kök ve gövde uzunluklarındaki korelasyonun devam ettiğini görmüştür. *A. olivieri* ve *P. distans* bitkileri arasında belirgin farklar görmezken *S.europaea* bitkisinin total uzunluklarının diğer iki bitkiye göre büyük oranda azaldığını tespit etti.

Yeme kalitesi taze ağırlığı ile köklü taze ağırlığı benzer sonuçlar vermektedir. Burada ön plana çıkan olay bitkiler kökler çıkarıldıktan sonrada aynı sonuçları vermesidir. Köklerin tuz ya da mineral maddeleri bünyesinde tutmadığı üst kısma ilettiği ya da hiç almadığı söylenebilir. Diğer gözlemlenen olayda aşırı tuzluluk nedeniyle köklerde meydana gelen kırmızılaşmadır (Şekil 4.2).

Çizelge 4.4'e baktığımızda, Gelibolu bitkilerinin dallanması Enez bitkilerine göre biraz daha fazladır. Gelişim boyunca da gözlemlenen bu olayın oradaki lokasyonun özelliği olduğu da söylenebilir. Enez bitkileri daha dikine büyürken (Şekil 3.3a) Gelibolu yan dallar meydana getirmektedir (Şekil 3.3b). Varyans analiz sonuçlarına bakıldığında diğer bulgularda olduğu gibi dallanmada da O1 daha önemli çıkmaktadır. O1 ortamının dallanma miktarı diğer ortamlara göre de fazladır.

Genel ortalamalarda göz önüne alındığında Enez bitkileri Kuru madde açısından Gelibolu'dan daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca diğer bulgularda O1 ön plana çıkarken kuru madde miktarı ve suda çözülebilir kuru madde miktarında O3 diğer ortamlara göre daha önemli olduğu görülmektedir.

Gelibolu bitkilerinin yenilebilir bitki taze ağırlığı, köklü bitki taze ağırlığı ve dallanma miktarları bakımından ortalaması Eneze göre daha yüksek çıkmaktadır. Taze ağırlıkların ve dallanmanın yüksek çıkmasına rağmen Enez kuru madde miktarı ve suda çözülebilir kuru madde miktar bakımından Gelibolu'ya göre daha yüksek çıkmaktadır. Bunun sebebi de Gelibolu Enez'e göre bünyesinde daha fazla su tutması olabilir. Eğer dikkat edilecek olursa kuru madde miktarları etüvden çıktıktan sonra eneze göre daha çok değer kaybetmişlerdir. Varyans analiz sonuçlarına göre de Enez Gelibolu'ya göre istatistiki açıdan en yüksek değeri vermiştir.

Makki ve ark. (1987), yonca, çim, soya fasulyesi, tatlı mısır ve buğdayda yaptığı çalışmalarda tuzluluğun kuru madde miktarını olumsuz etkilediğini gözlemlemiştir. Ayrıca Zaidi ve Singh (1993)'in, Bragg soya çeşidiyle yaptıkları saksı çalışmasında tuzlulukla kuru maddenin azaldığı saptanmıştır.

Weil ve Khalil (1986)'nin kanatlı fasulye (*Psophocarpus tetragonolobus*) üzerine yaptığı denemelerde tuzluluğun kuru madde miktarı üzerine önemli bir etkisi olmadığını saptamışlardır.

Durdu (2007), yaptığı çalışmalarda Bitkilerin kendi grupları arasında (*P. Distans*, *A. Olivieri* ve *S. Europea*) kuru ağırlık miktarı açısından belirgin farklar görmezken *S. europaea* bitkisinin en yüksek değerlere sahip olduğunu görmüştür. *P. Distans* bitkisinde ise en düşük

değerleri gözlemlemiştir. Her üç bitkide de kuru ağırlığın, tuz uygulanan gruplarda kontrole göre azalma gösterdiğini belirlemiştir.

Durdu (2007) yaptığı çalışmalar da, kuru ağırlığın tuz konsantrasyonuna paralel olarak azalma gösterdiğini saptamıştır. Fakat yaptığımız çalışmada bu olayın görüldüğü ama çalışmanın geneline yansımadağı saptanmıştır. Eğer suda çözülebilir kuru madde miktarının varyans analiz sonuçlarına bakarak S4 önemli çıkmış S5 ise S4'den sonra gelmektedir. Buda tuzluluğun kuru madde açısından önemini göstermektedir.

Çizelge 4.6'e baktığımızda Deniz Börülcelerin %85-90 arasında su olduğu %10-15 arasında ise kuru madde içerdiği gözlenmektedir.

Gelibolu bitkilerinin tuzluluk ortalaması Eneze göre daha yüksek çıkmaktadır. Ölçümlere de bakıldığında bitkilerin tuzluluk miktarları %80 lerin üstünde çıkmaktadır. Varyans analiz sonuçlarına göre bitkilerde en yüksek çıkan tuzluluk S4'de dir. S5'de ise büyük düşüş olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7).

Yapılan deneme sonucunda Enez bölgesinden temin edilen Deniz Börülceleri, daha az dallanma meydana getirmesi daha çok boylanma gözükmesi ve kuru madde miktarı bakımından daha yüksek çıkması nedeniyle ticari ve pazarlama açısından önerilmektedir (Çizelge 5.1).

Sulamada ortama bakılmaksızın en iyi sonucun kriterlerin genelinde S4, ortamda ise sulamaya bakılmaksızın en iyi sonucun O1'de olduğu görülmektedir (Çizelge 5.1).

Deniz suyunun kullanıldığı yetiştiricilikte ortam olarak Her iki bitki içinde O1 kullanılması önerilir. Tuzlu topraklarda yapılan yetiştiricilik için ise Enez bitkilerinde S4 ya da S5, Gelibolu bitkilerinde ise S2 kullanılmasının uygun olduğu görülmektedir.

Çizelge 5.1 Deniz Börülcesinde İncelenen Kriterler Açısından Toplu Bulgu Sonuçları

KRİTERLER	ORTAM	EN YÜKSEK		ORTAM	EN DÜŞÜK	
		SU	LOKASYON		SU	LOKASYON
Taze ağırlık	O1	S4(4.27)	ENEZ	O2	S4(0.62)	ENEZ
Bitki Boyları	O1	S2(17.88)	ENEZ	O2	S2(9.32)	GELİBOLU
	-	-	-	O3	S2(9.32)	GELİBOLU
Yenilebilir Bitki Ağırlığı	O1	S3(4.77)	GELİBOLU	O2	S4(0.508)	ENEZ
Dallanma miktarı	O1	S3 , S4(15)	GELİBOLU	O2	S3(4.3)	ENEZ
	-	-	-	O3	S4(4,3)	GELİBOLU
Yenilebilir Kısımın SÇTKM	O2	S4(10)	ENEZ	O2	S1(3.8)	GELİBOLU
Kuru Madde Miktarı	O2	S4(0.15)	ENEZ	O2	S3(0.09)	GELİBOLU
Yenilebilir Kısımın Tuzluluğu	O2	S1(97.9)	GELİBOLU	O2	S3(60.8)	ENEZ

6. KAYNAKLAR

- Anonim (2007). http://tr.wikipedia.org/wiki/Deniz_b%C3%B6r%C3%BClcesi (Erişim, 16.11.2007)
- Anonim (2009). Türkiye Meteorolojik Veri Arřiv Sistemi, <http://tumas.dmi.gov.tr/wps/portal/>, (Erişim 01.01.2009)
- Aydemir O. (1992). Bitki Besleme ve Toprak Verimlilięi. Atatürk Üniversitesi Yayınları. No. 734. Erzurum.
- Ayyıldız M. (1990). Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1196, Ders Kitabı. 344, Ankara, 282s.
- Bayraklı F. (1998). Toprak Kimyası. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 26, 1. Baskı, Samsun, 214s.
- Benlloch M., Fournier J. M. Ramos J. Benlloch M. (2005). Strategies underlying salt tolerance in halophytes are present in *Cynara cardunculus*. *Plant Science*, 168. 653–659.
- Davy A.J, Bishop G F, Costa C. S. B. (2001). *Salicornia*L. (*Salicornia pusilla* J. oods, *S. ramosissima* J. Woods, *S. europaea* L., *S. obscura* P.W. Ball & Tutin, *S. nitens* P.W. Ball & Tutin,*S. fragilis* P.W. Ball & Tutinand *S. dolichostachya* Moss). BritishEcological Society, <http://www.peld.furg.br/grp/ccosta/Periodicos/Davyetal2001.pdf> (Erişim, 16.11.2007).
- DSİ (1999a). Uzun Vadeli DSİ Stratejisi ve 2010 Eylem Planı. DSİ Bülteni Ek Sayı. 451-452 Mart-Nisan 1999 Ankara, s. 53-65.
- DSİ (1999b). DSİ Teknik Ajandası: "Özet Bilgiler". T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Durdu İ (2007). Farklı Tuz Konsantrasyonlarına Maruz Bırakılan Bazı Halofit Bitkilerde (*Salicornia Europaea* L., *Puccinellia Distans* (Jacq.) Parl. Ve *Atriplex Olivieri* Moq.) Meydana Gelen Fizyolojik Parametrelerin Araştırılması. Yüksek Lisans, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Van.
- Ergene A. (1982). Toprak Bilgisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:267, Ders Kitapları Serisi No.42, Erzurum.
- FAO (1976). Water Quality for Agriculture. Irrigation and Drainage, Paper No: 29.
- FAO (2000). Global network on integrated soil management for sustainable use of salt-affected soils. Available in: <http://www.fao.org/ag/AGL/agll/spush/intro.htm>.
- Flowers T.J., Hajibagheri M.A., Clipson N.J.W. (1986). Halophytes The Quart. *Rev. Bio.*,61. 313-337.

- Flowers T. F., Troke P. R., Yeo A. R. (1997). The mechanism of salt tolerance in halophytes. *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 28. 89-121.
- Grive C.M., Shannon M.C., Dierig D.A. (1999). Salinity Effects on Growth, Shoot-ion Relations and Seed Production of *Lesquerella fendleri*. Reprinted from: Perspectives on new crops and new uses. J. Janick (ed.), ASHS. Press, Alexandria, VA.
- Güngör Y. Erözel Z. (1994). Drenaj ve Arazi Islahı. Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayınları No: 1341, Ders Kitabı. 389, Ankara, 232s.
- Hilton J.R. (1975). Studies on the biology of *Salicornia dolichostachya* Moss. PhD Thesis, University of Exeter, UK.
- Horn J.W. (1991). Development of soil salinity during germination and early seedling growth and its effect on several crops. *Agriculture Water Management* 20(1) 17-28.
- Joaquin P., Dantur N.C., Casanova M.R., Bustos V.N. (1982). Performance of soybean cv Bragg under conditions of soil salinity in the field. *Revista Industrial Agrícola de Tucumen*, 31(2): 147-149.
- Jones B.F., Vengosh A., Rosenthal E., Yechieli Y. (1999). Geochemical Investigation. Seawater Intrusion in Coastal Aquifers-Concepts, Methods and Practices. Eds. Bear, J., Cheng, A., Sorek, S., Ouazar, D. and Herrera, I. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- Kanber R., Kırdı C., Tekinel O. (1992). Sulama Suyu Niteliği ve Sulamada Tuzluluk Sorunları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 21, Ders Kitapları, Yayın No:6, Adana.
- Kefu Z., Hai F., Ungar I.A. (2002). Survey of halophyte species in China. *Plant Science*, 163. 491-498.
- Kelley W.P. (1951). Alkali Soils. Their Formation, Properties and Reclamation. Reinhold Publishing Corporation. New York, USA.
- Khan M.Ajmal, J.weber Darrell (1986). Factors Influencing Seed Germination In *Salicornia pasifica* Var. *utahensis*, Department of Botany and Range , Brigham Young University, Provo, Utah 84602.
- Khan M.Ajmal, J.weber Darrell (2002). Improving Seed Germination of *Salicornia rubra* (Chenopodiaceae) Under Saline Conditions Using Germination-Regulating Chemicals *Western North American Naturalist* 62(1), 2002, pp. 101–105.
- Kheder A. H. A., Abbas M. A., Abdel Wahid, A. A. A., Quick, W. P., Abogadallah G. M. (2003). Proline induces the expression of salt-stress-responsive proteins and may improve the adaptation of *Pancratium maritimum* L. to salt-stress. *Journal of Experimental Botany*, 392: 2553-2562.
- Kotuby J., Koenig R., Kitchen B. (1997). Salinity and Plant Tolerance. Utah State University Extension. AG-SO-03., Utah.

- Koutstaal B.P., Markusse M.M., Munck W. (1987). Aspects of seed dispersal by tidal movements. *Vegetation Between Land and Sea* (eds A.H.L. Huiskes, C.W.P.M. Blom&J. Rozema), pp. 226–233. Dr W. Junk, Dordrecht, the Netherlands.
- Kwiatowsky J. (1998). Salinity Classification, Mapping and Managment in Alberta. <http://www.agric.gov.ab.ca/sustain/soil/salinity> (erişim tarihi, 10.06.2007).
- Lutts S., Kinet J.M., Bouharmont J. (1996). NaCl induced Senescence in Leaves of RiceCultivars Differing in Salinity Resistance. *Ann. Bot.* 78, 389-398
- Makki Y.M., Al-Tahir O.A., Asif M.I. (1987). Effect of drainage water on seed germination and early seedling growth of five field crop species. *Biological Wastes* 21(2). 133-137.
- Mc Kersie B.D., Leshem Y.Y. (1994). Salt Stress. *Stress and Stress Coping in Cultivated Plants*. Pages 55–78. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- Momonoki Yoshie S., Kamimura Hideo (1993). Studies On The Mechanism Of Salt Tolerance In *S.europaea*. Tokyo Üniversitesi, <http://mitochon.gs.dna.affrc.go.jp:81/csdb/jc/jc63/63518.pdf> (Erişim Tarihi 23.05.2009)
- Munns R. (2002). Comparative physiology of salt and water stress. *Plant Cell Environ.*, 25. 239-250.
- Nasr T.A., El-Azab E.M., El-Shurafa M.Y. (1977). Effect of salinity and water table on growth and tolerance of plum and peach. *Scientia Horticulturae*, 7(3). 225-235.
- Parsons J., S. Cotner., Roberts R., C.Rinch. Welsh D., L. Stein (2000). Efficient Use of Water in the Garden and Landscape. The Agricultural Program of the Texas. A&M University System. Extension Horticulture Information Resower.
- Philipupillai J., Ungar, I. A. (1984). The effect of seed dimorphism on germinating in *Salicornia bigelovii*. *Physiologia Plantarum*, 24: 73-75.
- Rhoades J.D., Chanduvi F., Lesch S. (1999). Soil salinity assessment. Methods and interpretations of electrical conductivity measurements. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 57, Rome.
- Shalhevet J., Huck, M.G. Schroeder B.P. (1995). Root and shoot growth responses to salinity in maize and soybean. *Agronomy Journal*. 87(3), 512-516.
- Sönmez B. (2004). Türkiye Çoraklık Kontrol Rehberi, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Yayın No.33.
- Şişman C.B. (1996). T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Arazilerinin Toprak-Su İlişkileri Ve Sulama Suyu İhtiyaçları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Ungar I. A. (1962). Influence of salinity on seed germination in succulent halophytes. *Ecology* 43. 763-764.

- Yokoi S., Bressan R. A., Hasegawa P. M. (2002). Salt stress tolerance of plants, *JIRCAS Working Report*, 25-33.
- Yurtseven E. (1989). Değişik kalitedeki sulama sularının soya fasulyesi verimine etkisi. A. Ü. Fen Bilimleri, Enstitüsü Kültürteknik Anabilim Dalı Doktora Tezi, 121 s.
- Yurtseven E., Öztürk, A. Kadayıfçı A., Ayan B. (1996). Sulama suyu tuzluluğunun Biberde (*Capsicum annuum*) farklı gelişme dönemlerinde bazı verim parametrelerine etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi. 2(2).5-9.
- Yurtseven E. (2000). Patlıcanda (*Solanum melongena* L.) Su Tüketimine Tuzluluğun Etkisi. Topraksu Dergisi, Sayı. 2, Ankara.
- Yurtseven E., Baran H. Y. (2000). Sulama Suyu Tuzluluğu ve Su Miktarlarının Brokkolide (*Brassica oleracea botrytis*) Verim ve Mineral Madde İçeriğine Etkisi. Turk. J. Agric. For 24(2).185-190.
- Zaidi P.H., Sing B.B. (1993). Dry matter partitioning and yield attributes of soybean as affected by soil salinity and growth regulators. Legume Research. 16. 3-4, 139-143.
- Weil R.R., Khalil N.A. (1986). Salinity tolerance of wingwed bean as compared to that of soybean. Agronomy Journal, 78. 239-243.
- Woods S. A. (1996). Salinity Tolerance of Ornamental Trees and Shrubs. Her Majesty the Queen in the Right of Alberta

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında S.Arabistan Tebuk kentinde doğmuştur. İlk, Orta ve Lise öğretimini İstanbul'da tamamlamıştır. İstanbul Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Bilgisayar Programcılığını Bitirdikten sonra 2002 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim bölümüne başlamıştır. 2005 yılında alt bölüm olarak Bahçe Bitkileri bölümüne girmiştir. 2006 yılında mezun olmuş ve aynı yıl mezun olduğu Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümün de Yüksek Lisans Eğitimine Başlamıştır. Aynı zamanda Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi İşletme 3.sınıf öğrencisidir. 2006 yılında Özel bir yapı markette Ziraat mühendisi olarak çalışmış, 2007 yılında buradan çıkarak Özel bir Hava yolu şirketinde Ekip planlamacı olarak çalışmıştır. Aynı yılın sonunda buradan ayrılarak halen devam ettiği bir kamu bankasında çalışmaktadır.