

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

**FARKLI OKSİN DOZLARI VE YETİŞTİRME
ORTAMLARININ DENİZ BÖRÜLCESİ (*Salicornia
europaea*)'NİN KÖK OLUŞUMU VE FİDE GELİŞİMİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

Dilan YORĞUN

Danışman: Prof. Dr. Nesrin ÖRÇEN

Tarla Bitkileri Ana Bilimdalı
Bitki Islahı ve Genetiği Yüksek Lisans Programı

İzmir
2022

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Farklı Oksin Dozları Ve Yetiştirme Ortamlarının Seviyesinin Deniz Börülcesi (*Salicornia europaea*)’nin Kök Oluşumu ve Fide Gelişimi Üzerine Etkisi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

10 / 02 / 2022

Dilan YORĞUN

ÖZET**FARKLI OKSİN DOZLARI VE YETİŞTİRME ORTAMLARININ
DENİZ BÖRÜLCESİ (*Salicornia europaea*)’ NİN KÖK OLUŞUMU
VE FİDE GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YORĞUN, Dilan

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nesrin ÖRÇEN

Şubat 2022, 56 sayfa

Bu tez çalışmasında; deniz börülcesi (*Salicornia europaea*) bitkisinde kök oluşumu ve fide gelişimi üzerine uygun ortamların (%100 torf, %50 perlit ve %50 torf + %100 perlit) tespiti ve farklı hormon dozlarının (0,3 mg/L NAA, 0,6 mg/L NAA, 0,6 mg/L IAA, 0,3 mg/L IAA) etkileri araştırılmıştır. Deniz börülcesi bitkisinden eşit uzunlukta sürgünler alınıp, hormon dozları uygulanarak yetiştirme ortamlarında köklendirilmesi sağlanmıştır.

Araştırma sonucunda incelenen özelliklere göre; kök sayısı, gövde boyu, gövde çapı, yandal sayısı, boğum sayısı, kuru ve yaş ağırlık özellikleri bakımından %100 perlit ortamında en yüksek değerler elde edilirken; kök uzunluğu, kök çapı, kök hacminin ise en iyi sonuçları %50 torf + %50 perlit ortamında verdiği gözlemlenmiştir. Öte yandan hormon dozları bakımından 0,3 mg/L NAA seviyesinde kök sayısı, kök uzunluğu, kök hacmi, bitki boyu, yan dal sayısı, boğum sayısı, yaş ve kuru ağırlık bakımından en yüksek değerler gözlemlenirken; kök çapı ve gövde çapı 0,6 mg/L IAA’da en yüksek verimler elde edilmiştir.

Sonuç olarak deniz börülcesi bitkisinin köklendirme ve fide gelişiminde en iyi yetiştirme ortamının %100 perlit, en başarılı hormon dozlarının 0,3 mg/L NAA ile 0,6 mg/L IAA olduğu saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: Deniz börülcesi, NAA, IAA, torf, perlit, ortam, kök gelişimi, fide gelişimi.



ABSTRACT**EFFECT OF DIFFERENT AUXIN DOSES AND GROWING
MEDIUM ON ROOT FORMATION AND SEEDLING
DEVELOPMENT OF SALICORNIA (*Salicornia europaea*)**

YORĞUN, Dilan

MSc Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Nesrin ÖRÇEN

February 2022, 56 pages

In this thesis study; effects of different ratio mix media (%100 peat, %50 perlite and %50 peat + %100 perlite) and the different hormone doses (0.3 NAA, 0.6 NAA 0.6 IAA, 0.3 IAA) on root formation and seedling development of salicornia (*Salicornia europaea*) has been researched. Equal length shoots were taken from the *Salicornia* plant and rooted in growing media by applying hormone doses.

According to the characteristics examined as a result of the research; while the highest values were obtained in %100 perlite medium in terms of root number, plant height, stem diameter, number of lateral branches, number of nodes, dry and fresh weight characteristics; root length, root diameter, and root volume were observed to be in %50 peat + %50 perlite medium. On the other hand, in terms of hormone doses, the highest values were observed in terms of root number, root length, root volume, plant height, number of lateral branches, number of nodes, fresh and dry weight at 0.3 mg/L NAA level; root diameter and stem diameter, the highest yields were obtained at 0.6 mg/L IAA.

As a result, it was determined that the best growing medium for rooting and seedling development of the *Salicornia* plant was %100 perlite, and the most appropriate hormone dose was 0.3 mg/L NAA.

Keywords: *Salicornia europaea*, NAA, IAA, peat, perlite, growth medium, root formation, seedling development.



ÖNSÖZ

Dünyamızda verimli tarımı tehlikeye sokarak kültür bitkilerinin üretimini büyük oranda engelleyen tuzluluk, çevresel stres faktörlerinin başında gelmektedir. Dünya yüzeyinin %10'unu oluşturan yaklaşık 1 milyar hektarlık arazi tuzluluktan etkilenmekte ve sulanan tüm arazilerin %50'den fazlasında tuzluluk sorunu yaşanmaktadır. Sulanan arazilerde, buharlaşma-terleme oranlarının sulama oranlarını aştığı veya toprağın drenaj kapasitesinin düşük olduğu yerlerde tuzlulaşma meydana gelmektedir. Çoğu kurak ve yarı kurak arazide, su kıtlığı nedeniyle genellikle buharlaşma-terlemeden daha az hacimde sulama yapılmaktadır. Sulama için azalan kaliteli su kaynağı, genellikle düşük kaliteli, tuzluluk oranı yüksek su kullanımına neden olmakta buna bağlı olarak artan tuzluluk dünyasında sürdürülebilir ekimi teşvik etmek için çimlenme, köklendirme, tohum üretimi de dâhil olmak üzere agroteknik uygulamalar, belirli mahsuller için uyarlanmalı ve kanıtlanmalıdır. Halofit bitkiler, küresel ısınmaya bağlı olarak mevsim kayması, tatlı su oranlarının azalması ve tuzluluğun artmasına karşın gelecek vaat eden en önemli mahsullerden olup ancak ticari üretimleri yeni yeni popülerlik kazanmaktadır. Gelecek vaat eden bir halofit bitki ile yapılan çalışmanın, bir saha araştırmasına dönüştürülmesi, kültürü için önem arz etmektedir. Deniz börülcesi yüksek tuz koşullarında yaşayabilen halofit olarak tanınan bitkilerdendir. Tuzluluğa dayanıklı bir bitki olması ve tüketilebilir olması sebebiyle kültüre alınmasının tuzlu toprakların değerlendirilmesinin yanı sıra, üreticiye ekonomik yönden büyük yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

İZMİR

10 / 02 / 2022

Dilan YORĞUN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
İÇİNDEKİLER	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xix
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1 Morfolojik Özellikleri İle İlgili Önceki Çalışmalar.....	5
2.2 Tuzluluk İle İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar	7
2.3 Çimlenmesi ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar.....	9
2.4 Köklendirme Ortamı ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar.....	9
2.5 Kullanım Alanları ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar.....	17
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
3.1 Materyal.....	18
3.1.1 Bitki materyali	18

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3.1.2 Ortam materyali	18
3.1.3 Oksin materyali	19
3.2 Yöntem.....	20
3.2.1 Deneme deseni	20
3.2.2 Kültürel işlemler	21
3.2.3 Yapılan ölçüm ve analizler	21
3.2.4 Elde Edilen verilerin değerlendirilmesi	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	24
4.1 Kök Gelişimine Ait Parametreler.....	24
4.1.1 Kök sayısı (adet/bitki).....	25
4.1.2 Kök uzunluğu (cm)	27
4.1.3 Kök çapı (mm)	28
4.1.4 Kök hacmi (cm ³ /bitki).....	29
4.2 Fide Gelişimine Ait Parametler.....	30
4.2.1 Gövde boyu (cm)	30
4.2.2 Gövde çapı (cm).....	31
4.2.3 Yan dal sayısı (adet/bitki)	32

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

4.2.4 Boğum sayısı (adet)	33
4.2.5 Yaş ağırlık (g/bitki).....	34
4.2.6 Kuru ağırlık (g/bitki).....	35
5. GENEL SONUÇLAR VE ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	39
TEŞEKKÜR	55
ÖZGEÇMİŞ.....	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Materyal toplandığı lokasyonların bazı özellikleri	18
3.2 Aliağa Bölgesi haritası.	18
3.3 Yetiştirme ortamlarına ait görseller	19
3.4 Besin çözeltisi hazırlanması ve uygulanması.....	20
3.5 Deneme planı (T: Torf, P:Perlit)	20
3.6 Dikim işlemleri ve laboratuvar ortamı.	21
3.7 Laboratuvarda sulama işlemleri	21
3.8 Bazı ölçümler ve köklenen deniz börölceleri.....	23
4.1 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında kök sayısı değlerleri	26
4.2 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında kök uzunluğu değlerleri	27
4.3 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında kök çapı değlerleri.....	29
4.4 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında kök hacmi değlerleri	30
4.5 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında gövde boyu değlerleri.	31

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.6 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında gövde çapı değerleri.	32
4.7 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında yan dal sayısı değerleri.	33
4.8 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında boğum sayısı değerleri.	34
4.9 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında yaş ağırlık değerleri.	35
4.10 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında kuru ağırlık değerleri.	36

ÇİZELGELER DİZİNİÇizelgeSayfa

- 4.1. Parametrelere ait kareler ortalamaları (K.O.), istatistiki önem düzeyleri ve ortalama değerler.24
- 4.2. Parametrelere ait kareler ortalamaları (K.O.), istatistiki önem düzeyleri ve ortalama değerler.25



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
μm	: Mikrometre
B	: Bor
Ca	: Kalsiyum
Cl	: Klor
cm	: Santimetre
Cu	: Bakır
dS m^{-1}	: Desisiemens/metre
DW	: Kuru ağırlık
Fe	: Demir
G	: Gram
Ha	: Hektar
K	: Potasyum
kg	: Kilogram
L	: Litre
M	: Metre
m^2	: Metrekare
Mg	: Magnezyum

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
mg	: Milgram
mg/L	: Miligram/Litre
mm	: Millimetre
mM	: Molarite
Mn	: Manganez
Mo	: Molibden
N	: Azot
Na	: Sodyum
NaCl	: Sodyum klorür
°C	: Santigrat derece
P	: Fosfor
t	: Ton
Zn	: Çinko
%	: Yüzde

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
AChE	: Asetilkolinesteraz
CaCl ₂	: Kalsiyum klorür
CCC	: Chlormequat chloride
EC	: Elektriksel kondüktivite
GA3	: Giberellik asit
IAA	: İndol-3-asetik asit
IBA	: İndol butirik Asit
IPA	: Indol proiyonik asit
KOH	: Potasyum hidroksit
mEq	: Miliekivalen
NAA	: Naftalin asitik asit
pH	: Power of hydrogen (hidrojen gücü)
Ppm	: Milyonda bir birim



1. GİRİŞ

Dünya genelinde güney kutbu haricinde her kıtada bulunabilen *Salicornioideae*, 15 cins ve 80 tür içermektedir (Shepherd et al., 2005). *Salicornia* türlerinin ılıman tropikal iklimlerde yaygın yetiştirildiği bilinmektedir (Jefferies et al., 1981). Diploid ve tetraploid formları bulunan, denize doğru en çok yayılabilme yeteneğine sahip tür olan deniz börülcesi su altında kalabilmeye dayanıklıdır (Anonim 2007). *Salicornia*'nın iklim toleransının çok geniş olmasının yanı sıra, su stresine karşı da müsamaha gösterdiği bilinmektedir. Yazlık ve tek yıllık bir bitkidir fakat subtropikal ortamlarda yetiştirme süresi bir yıldan fazla olabilmektedir (Jefferies et al., 1981 ; Smith 1985). Ülkemizde Aksaray, Burdur, Ereğli, Tarsus, Tuzgölü civarı ve Burdur ile Ege kıyılarında bulunur.

Halk ağzında tuzlu ot veya kurşun otu olarak da bilinen deniz börülcesi, ispanakgiller (*Amaranthaceae*) familyasına ait bir bitkidir. *Salicornia* L. (*Chenopodiaceae*), dıştan bakıldığında yapraksız olmakla beraber boğumlu ve etli bir gövdesi olan, tek yıllık ve halofik bir bitkidir. Bitkinin boyları 5-45 cm arasında değişkenlik gösterirken, gövdesindeki dal miktarı az veya fazla olabilmektedir. Renkleri kırmızı, yeşil veya sarı-yeşil olabilen deniz börülcesinin meyvesi ise kapsül şeklindedir (Anonim 2007). Tohum kütlesi 0,2-0,8 mg arasında olup çiçekleri ise genelde biseksüeldir. Ancak tarlada yetiştirilen bitkiler, erkek veya dişi organlarının gelişmemesi sonucu istisnai olarak tek cinsiyetli çiçeklere de sahip olabilmektedirler (Ferguson, 1964b). Yerel olarak farklılaşmış populasyonların gelişmesini mümkün kılan akrabalar arası melezlemenin ve önemli ölçüde de fenotipik plastisitenin bir kombinasyonu taksonomik karmaşaya sebep olmuştur. Taksonomik zorlukların yanı sıra kurutulmuş materyalin etli bir büyüme formunu temsil edememesi de sorun olmuştur. *Salicornia*'nın taksonomik zorluğunun sebebi, bir dizi takson için bildirilen farklı kromozom sayıları olarak da gösterilmektedir (Wulff 1936, 1937 ; König 1939 ; Ludwig 1950 ; Hamblen 1954 ; Nannfeldt 1955 ; Ball & Tutin 1959 ; Dalby 1962 ; Ferguson 1964a ; Contandriopoulos 1968 ; Ball & Brown 1970 ; Parriaud 1971 ; Castroviejo & Coello 1980 ; Smith 1985 ; Wolff & Jefferies 1987b ; Al - Turki 1992).

Cins için temel kromozom sayısı $n=9$, İngiliz materyali $2n=18$ veya tetraploid $2n=36$ olarak gösterilirken, İtalya’da bir triploid $2n=27$ olarak bildirmiştir ve bu sayılar şüpheli olarak kabul edilmiştir (Dalby, 1962).

Bitkiler tuzcul (halofitler) ve yüksek tuz konsantrasyonuna duyarlı bitkiler (glikofitler) olarak tuz koşullarındaki davranışlarına göre gruplandırılmaktadır. Halofit bitkiler tuzlu su ile sulama yapıldığında veya farklı tuzlu toprak şartlarında yetişebilme kabiliyetine sahiptirler (Parida and Das, 2005). Deniz börülcesi bu bitkiler içerisinde halofit olarak bilinen ve yüksek tuz konsantrasyonlarında yaşamını sürdürebilen bitkilerdir. Ayrıca etli (sukkulent) formda bulunması tuza dayanıklılığıyla ilgilidir. *Salicornia brachiata* kuru ağırlığının yaklaşık olarak % 30-40’ına kadar tuzu bünyesinde biriktirebilmektedir (Glenn et al., 1999; Pandya et al., 2006; Sharma et al., 2010). Sitoplazmadaki tuz konsantrasyonunun yükselmesine, hücrelerde yer alan büyük bir koful tuzlu suyu depolayarak engel olmaktadır. *S. europaea*, kökleri suda kalmaya dayanıklı olduğundan köklerden gövdeye oksijen taşıma kabiliyetine sahip bitkilerdir (Egan ve Ungar, 2000). Halofit bitkiler tatlı sularda yetişmeyi tolere edebilirler, fakat NaCl’e normal gelişimleri için ihtiyaçları vardır (Ayala and O’Leary, 1995). Ayrıca organik maddelerin ve minerallerin bitki bünyesinde biriktirilme miktarlarına göre bitki familyaları ve türleri arasında büyük farklılıklar gösterir. Bitki artan tuzluluğa maruz kaldıkça ürünün bileşimi, özellikle yenilebilir bitki parçaları önemli ölçüde içeriğini değiştirdiğinden, bu sorun ürün yetiştiricilerinin dikkat etmesi gereken en önemli hususlar arasındadır (Grieve et al., 2001; Maggio et al., 2011).

Birçok halofitlerin tohumları önemli miktarda yemeklik yağ içeriğine sahiptirler (Glenn et al., 1991; Weber et al., 2001). *Salicornia* türlerine ait tohumların kimyasal bileşiminde % 30-33 protein ve % 26-33 yağ bulunmaktadır (Glenn et al., 1999). Elde edilen bu yağın, diğer yağ bitkilerinden elde edilen yağa göre daha iyi kalitede olduğu bilinmektedir (Glenn et al., 1991). Bunun yanında *Salicornia* yağında, doymuş yağ asidi % 12-13, doymamış yağ asidi yaklaşık % 87-88 oranları arasındadır (Desai et al., 2006). Deniz suyunda yer alan birçok minerali bünyesinde biriktirilebilen bu bitki içerisinde; kalsiyum, potasyum, fosfor, magnezyum, kükürt, demir, iyot, çinko, bakır ve manganez barındırmaktadır. *Salicornia*’dan elde edilen “Saloni” tuzu, tansiyon hastalarının

tuz isteklerinin giderilmesinde kullanılmakta, uygun miktarda kalsiyum, magnezyum, iyot ve düşük oranda da sodyum içermektedir (Ghosh et al., 2005). Çeşitli deniz börülcesi türlerinin steroid alkoller, yağ asitleri, klorojenik (CGA) asit türleri, saponinler, alkaloidler, flavonoidler ve diğer fenolik 53 bileşikler, Mg, Ca, Fe, K gibi doğal mineraller, biyoaktif maddeler olarak pitosteroller ve polisakkaritler, diyet lifler gibi organik ve inorganik bileşikleri içermektedir. *Salicornia*'nın içerdiği bu maddelerden ötürü bazı türlerinin sağlık alanındaki uygulamalarında hipoglisemik, antienflamatuar, antihiperlipidemik, antidiyabetik, sitotoksik, bakteriyostatik, antikanser ve antioksidan olarak işlev gösteren biyolojik bir takım özellikler taşımakta, farmakolojik ve fizyolojik etkileri kozmetik ve gıdasal ürünler için yararlı bir materyal olabilmektedir. Ayrıca bünyesindeki bileşikler fermente gıdalar için besinsel katkı maddeleri olarak kullanılabilir (Isca et al., 2014; Rhee et al., 2009; Jeon et al., 2012; Essaisi et al., 2013). İyotlu topraklarda yetişmesinden dolayı iyot eksikliğine bağlı guatr hastalığında kullanılma potansiyeli olmakta ve aynı zamanda idrar arttırıcı özelliği bulunmaktadır. *Salicornia* cinsinin farklı türleri sebze olarak tüketici tarafından kabul görmüş, pazarda yerini almıştır (Ventura and Sagi, 2013). Çoğunlukla ilkbaharda tüketilmekte, ancak sonbaharda deniz suyunu içine çekmesi sebebi ile tüketilmemektedir. Ekşi, tuzlu ve lezzetli olan bu bitki haşlanarak salata şeklinde veya limon, sarımsak ve zeytinyağı ile soslanarak tüketilebilmektedir (Anonim 2007). Ayrıca *Salicornia* sulama olmaksızın tuzlu sahil bölgelerinde yetişebilmesinden dolayı besin, yem, yağ ya da biyoyakıt olarak kullanılabilir olanağına da sahiptir (Muscolo et al., 2014).

Tuzluluk tüm ülkelerin kritik sorunlarından biridir. Dünya üzerinde tuzluluk sebebiyle her sene 10 milyon ha tarım alanının elden çıkması, durumun ciddiyetini göstermektedir (Kwiatowski, 1998). Çoğunlukla kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde görülen yüksek buharlaşma ve yetersiz yağış tuzluluğun en önemli nedenlerindendir. Bunun yanı sıra drenaj koşullarının kötü olduğu yerlerde hatalı sulama uygulamaları tuzluluğa sebep olmaktadır ve seyrek de olsa okyanus kıyılarındaki delta ovalarında okyanus etkisi sebebiyle görülebilmektedir (Ergene, 1982).

Dünya üzerinde besin ihtiyacının giderek arttığı ve tarım arazilerinin sınırlı olduğu düşünüldüğünde, mevcut arazilerin daha verimli kullanılması gerektiği bilinmektedir (Woods, 1996). Bu sebepe tuzlu toprakların ıslah edilmesi konusunda çalışmalar da yapılmakta, toprak tuzluluğunun giderilmesi amacıyla birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden bir tanesi “Yeşil Teknoloji” olarak isimlendirilen fitoremediasyondur. Fitoremediasyon tekniği topraktan tuzu absorbe edebilen özel bitkilerin (hiperakümülatör bitkiler) kullanılmasını ifade etmektedir (Örçen, 2013). Bu bitkilerin farkına varılması ile birlikte bu teknik giderek artan bir öneme sahip olmuştur. Deniz börülcesi bünyesinde tuz birikimi yapabilen, tuzlu topraklarda gelişebilen, dolayısıyla bu amaca hizmet edebilecek potansiyel bitki konumundadır.

Deniz börülcesi bitkisinin kültüre alınması önem arz etmekle beraber, bu araştırmada ulaşılabilecek sonuç ve değerlerin ülkemizde diğer *Salicornia* türlerinin de yetiştirilmesi için önemli bir basamak olacağı ve katkılar sağlayacağı açıktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Morfolojik Özellikleri İlgili Önceki Çalışmalar

Yapılan çalışmalarda *Salicornia*'nın yaşam döngüsü tipik olarak yaz-yıllık olduğu ancak subtropikal ortamlarda bitkiler bir yıldan fazla yaşamlarını sürdürebildiği gözlemlenmiştir (Jefferies et al., 1981 ; Smith ,1985).

Egan ve Ungar (2000), yapmış oldukları bir çalışmada *Salicornia europaea* L. bitkisinin kök sisteminin yüzeysel olma eğiliminde olduğunu gözlemlemişlerdir. *S. europaea* bitkisinin kökleri suyun altında kalmaya dayanıklı olması özelliğinden dolayı gövdeden köklere oksijen taşıma yeteneğine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Salicornia bitkisinde boğumlar içinde ve yan köklerin ana gövdeden ayrılma noktalarında iyon taşınmasının, asetilkolinesteraz aktivitesi ile kolaylaştırılabilir olduğu belirtilmiştir (Momonoki et al., 1996).

Salicornia türleri üzerinde yapılan araştırmada ılıman tropikal iklimlerde yaygın olarak yetişebildiği belirlenmiştir (Jefferies et al., 1981).

Dalby (1962), yılında yapmış olduğu bir çalışmada, *Salicornia*'nın kromozomlarının küçük olduğunu ve uzunluklarının yaklaşık 0.6-1.8 μ m arasında değiştiğini, ancak şekillerinde bazı değişiklikler olduğunu gözlemlemiştir.

S. europaea bitkisinin halofitler arasında, yaklaşık 10:1'lik olağanüstü yüksek bir sürgün-kök oranına sahip olduğu bildirilmiştir (Cooper, 1982).

York et al. (2000), deniz börülcesi bitkisinde özellikle *S. bigelovii*'ye odaklanmış ve çiçeklenme başlangıcı koşullarını incelemişlerdir. Bu türde çiçeklenmeyi, Fu and Zhao, (2003), kısa gün uzunluğu ile desteklemiş ve kritik bir değer olarak 15 saat indüksiyon süresini önermişlerdir.

Ventura et. al. (2011b), deniz börölcesi bitkisinin çiçeklenmeye başlayana kadar, 7 aylık yaz yetiştirme dölüsü için ortalama 14,9 kg m⁻²'lik bir taze biyokölle verimi elde edildiğini bildirmişlerdir.

York et al. (2000), doğal koşullar altında, yaz sonunda kısalan gün uzunluğunun, tek yıllık *Salicornia*'nın kısa segmentler üretmesine neden olup, tohumların üretildiği meyve dikenlerini oluşturduğunu iletirken, Ventura et. al (2011b) iek başlangıcından sonra, vejetatif büyümenin hızla yavaşladığını ve verimde bir azalma olduğunu bununla beraber piyasa değerı olmayan istenmeyen iekli *Salicornia* sürgünlerinin üretimi gerçeklediğini iletmişlerdir (Ventura ve diğerleri, 2011b).

Coğrafı kökeni İsrail'e benzer bir enlemde olan *Salicornia* için 13,5 saatlik gün uzunluğu çiçeklenmeyi önlemek için uygun olabildiğinin, ancak kuzey enlemlerinden gelen *Salicornia* türlerinin çiçeklenme başlangıcını geciktirmek için en az 18 saat ışığa ihtiyaı duyulduğu bildirilmiştir (Ventura et al. 2011b).

Flowers and Colmer (2008), yaptıkları bir çalışmada, biriken Na⁺ ve Cl⁻ iyonları nedeniyle hücrede ozmotik potansiyeli dengeleme işlevi gören organik maddeler, karbon(C) ve nitrojenin (N) halofitler tarafından sentezlendiğini tespit etmişlerdir.

Glenn et. al. (1998), *Salicornia* bitkisinden tek bir hasatta elde edilen tohum miktarının ortalama yıllık veriminin, tatlı su ile sulanan yağlı tohumlu mahsullerinkine eşit veya daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir.

Ventura et al. (2011b) Avrupa'daki tek yıllık *Salicornia* türlerinin hasat süresini arttırmak için, yapay ışık kullanımının gün uzunluğunu uzatmada etkili bir yöntem olduğunu tespit etmişlerdir.

Proteggente et. al. (2002), Sürdürmüş oldukları bir çalışmada; *S. bigelovii*'nin yüksek oranda tuzlu suya adapte edilmiş sürgünlerinde, toplam askorbik asit içeriğinde yaklaşık olarak ölçümler yapmışlar ve halofit olan *Salicornia*'nın (6 mg

100 g⁻¹), halofit olmayan ıspanak (7 mg 100 g⁻¹), marul (<2 mg 100 g⁻¹) gibi sebzelerininkilerle benzer aralıktaki değerler gösterdiğini saptamışlardır.

Yapılan çalışmalarda; Kotiledon hücrelerinin anatomik bölümlerinin histokimyasal boyamaları, protein gövdelerinin şekil olarak değişken olduğunu ve *Salicornia bigelovii*, *S. europaea* ve *Allenrolfea occidentalis*'te nişasta tanelerinin bulunduğunu göstermiştir (Shepherd et al., 2005).

2.2. Tuzluluk ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Zaidi et al. (1993), toprak tuzluluk artışının (EC 10-20 dSm⁻¹) *Bragg* soya çeşidinde tohum verimi, kök, yaprak gövde kuru ağırlığını azalttığını gözlemlemişlerdir.

Nasr et al. (1977), yürüttükleri bir çalışmada, sulama suyu tuzluluk artışının gövde büyüklüğü, toplam gövde ve fide uzunluğunu arttığını, kök ve fide yaş ağırlığını azalttığını iletmişlerdir.

Bayraklı (1998), buğday, çeltik ve arpanın özellikle fide devresinde tuza daha hassas olduğunu, tuzluluğun 4-5 dSm⁻¹'yi geçmemesi gerektiğini bildirmiştir. Şekerpancarı bitkisinde ise çimlenme toprak tuzluluğunun 3 dSm⁻¹'den fazla olmaması gerektiğini iletmiştir.

Kotuby et al. (1997) ekonomik olarak ürün verebilecek bitkilerin toprak tuzluluğunun belirli bir seviyenin altına düşürülemediği arazilerde yetiştirilmesinin önemini olduğunu belirtmişlerdir.

Allakhverdiev et al., (1999) yaptıkları çalışmalarda hücresel düzeyde, tuzlu su ile sulanan bitkilerin, zar yağ asidi bileşimini değiştirerek hücresel zararlarının zarar görmesini engellediğini gözlemlemişlerdir.

Yapılan bir çalışmada deniz börülcesinin dayanabildiğinden daha yüksek miktarda tuz verildiğinde bitkinin kırmızı bir renk aldığı ve sonunda öldüğü gözlemlenmiştir (Anonim 2007).

Yapılan bazı araştırmalar doğrultusunda bitkinin topraktan su alımının zorlaşmasının ve yapısının bozularak bitki gelişimi zayıflamasının, toprakta tuz konsantrasyonunun artmasıyla ilişkili olduğunu saptamışlardır (Kanber vd., 1992, Güngör vd., 1994).

Flowers et al. (1986), yaptıkları çalışmalarda, bazı halofitlerin uzaklaşma mekanizmaları, spesifik anatomik ve morfolojik adaptasyonlarından ötürü ekstrem tuzluluğa uyum kapasitesine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Deniz suyu ile sulamaya ek olarak, aşırı tuzlu drenaj suyu (Grattan et al., 2008) veya tuzlu su kültürü atık suları (Brown et al., 1999) gibi besin açısından zengin atık suların *Salicornia* yetiştiriciliği için kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Yokoi et al., (2002), normalde bitkilerin çoğunun tuza duyarlı olduğunu fakat tuzcul bitkilerin genetik yapıları, anatomik ve morfolojik farklılaşmaları nedeniyle tuzcul arazilerde adaptasyon yeteneğinin daha iyi olabildiğini iletmişlerdir.

Ventura et al., (2010), halofitler arasında öncü bir bitki olarak, *Salicornia*'nın aşırı tuz toleransına sahip olduğunu ve tuz konsantrasyonu deniz suyu kadar yüksek olabilen tuzlu sulama suyu ile de yetiştirilebilir olduğunu belirtmiştir.

Yapılan bir başka çalışma da, sulama için orta derecede tuzlu suyu (10 dS m⁻¹) ile %100 deniz suyu ile karşılaştırılmış, sulama suyunun tuz konsantrasyonunun ne *Salicornia*'nın ne de *Sarcocornia* türlerinin çiçeklenmesini etkilemediği saptanmıştır (Ventura et al., 2011b).

Kuru ağırlılığının yaklaşık % 30-40 kadar tuzu bünyesinde biriktirebilen *Salicornia brachiata*, tuzlu koşullarda büyüme yeteneğine sahip tuzcul bir bitkidir (Glenn et al., 1999; Pandya et al., 2006; Sharma et al., 2010).

Bazı kaynaklarda deniz börölcesinin sukkulent (sucul) olmasının tuza dayanıklılığıyla bağdaştırılabileceği, hücre içinde yer alan kofulun tuzlu suyu depolayarak sitoplazmadaki tuz konsantrasyonunun yükselmesine engel olduğu

iletmiştir. Tuzun, deniz börülcesinin dayanabildiğinden çok daha fazla olması durumunda, kırmızı bir renk alacağı ve ölebileceği bildirilmiştir (Anonim 2007).

2.3. Çimlenmesi ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Gallagher (1985), halofit bitkiler üzerine yaptığı çalışmada, fidelerin iyi bir şekilde kurulmasını sağlamak için çimlenmenin erken aşamalarında tatlı su ile sulamasının etkili olduğunu belirtmiştir.

Grouzis (1973), yapmış olduğu çalışmada, *S. europaea* ('*S. stricta ssp. Typica*')nın en iyi saf suda çimlendiğini gözlemlenmiştir.

Langlois (1961b, 1966), düşük tuzluğun en iyi çimlenmeye sebebiyet verdiğini iletmiştir.

Deniz börülcesi üzerine yapılan bir çalışmada çimlenmenin daha yüksek sıcaklıklarda daha hızlı ilerlediği gözlemlenmiştir (Smith 1985 ; Al -Turki 1992).

Meot-Duros and Magné (2008), deniz börülcesi üzerine yaptıkları çalışmada; 50 mM NaCl'nin üzerindeki konsantrasyonlarda çimlenme oranlarında azalma olduğu sonucuna varmışlardır.

Laboratuvar koşullarında deniz börülcesi bitkisi üzerine yapılan çalışma doğrultusunda en iyi çimlenmenin tatlı su veya düşük tuz konsantrasyonlu su kullanılarak elde edildiği bulunmuştur (Ventura et al., 2011a).

Herhangi bir halofit yetiştirme girişimi için nihai uygulama seçiminin belirleyici yönlerinin, öncelikle sulama suyunun tuzluluğuna, kalitesine ve mevcut toprak tipine bağlı olacağı iletmiştir (Ventura et al., 2011a).

2.4. Köklendirme Ortamı ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Hartmann et al. (2002); Fabbri et al. (2004); Çavdar (2009), çelikleri zor köklenen bazı türlerde NAA muamelesinin IBA muamelesine göre etkili olduğunu vurgulamış, bazı durumlarda da bu iki hormonun tek başına

uygulanmasından ise karışım olarak uygulanmasının daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Hartmann et al. (2002), kök oluşumuna tüm büyüme düzenleyicilerin; sitokinin, oksin, etilen, giberellin, ve absisik asit ile, yardımcı bileşiklerin; poliaminler, inhibitörler ve fenolik bileşikler doğrudan veya dolaylı olarak etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Türkben ve Sivritepe (2000), aşılı çeliklerdeki aşı kaynaşması, sürme, köklenme oranları ile kaynaşma düzeyi ve kök sayısını belirlemek amacıyla, aşılama öncesinde çeliklerin bazal kısımlarını IBA (200 ppm), NAA (Naftalin asetik asit, 400 ppm), mikro element karışımı (Cr+Ni+Mn+Ti; 103 M konsantrasyon) ile bunların kombinasyonlarına daldırmışlardır. Sonuç olarak çeşit-anaç kombinasyonuna bağlı olarak bu uygulamaların köklenme üzerine etkisinin olduğunu saptamışlardır.

Noiton et al. (1991), elma mikro çeliklerinde yaptıkları çalışmada, IBA hormonunun köklenmeyi hızlandırdığını saptamışlardır. Uygulama sonucu zor köklenen türlerde %50 köklenme, kolay köklenen türlerde %100 köklenme başarı elde edildiğini belirtmişlerdir. Yine Hartmann et al. (2002), çeliklerde adventif kök oluşumunda oksinlerin önemli bir rolü olduğunu, ancak zor köklenen türlerin çeliklerine uygulanan oksinlerin yeterli köklenme sağlayamayabileceğini belirtmişlerdir.

De Klerk et al. (1999), *Ginkgo biloba* L ağacından kök kesitleri kullanarak üretim potansiyelini analiz ettiği bir çalışmada, üç farklı hormon (IBA, NAA ve GA3), tomurcuklu ve tomurcuksuz kesimlere üç dozda (1000 mg/L, 2000 mg/L ve 3000 mg/L) uygulamış ve sonuç olarak tüm uygulamaların kontrol grubuna göre daha fazla ve uzun kök geliştirdiğini belirlemişlerdir. 2000 mg/L IBA uygulaması ile geliştirilen fidanların köklerinin iki kat daha uzun olduğunu, hormon uygulamasının kök gelişimi üzerinde büyük etkisi olduğunu saptamışlardır.

Kerketta and Wani, (2016), yapılan uygulamalar sonucunda oksin grubu hormonların (IBA, GA3 ve NAA) köklenme oranına belirgin bir etki gösterdiğini ancak yeni üretilen fidelerin morfolojik özellikleri üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu saptamışlardır. Oksin grubu hormon alan fidelerin özellikle kök gelişimi önemli ölçüde farklı değerlere ulaştığını, oksin grubu hormonlarının (IAA, IBA ve NAA) köklenme yüzdesi üzerinde belirgin bir etkisi olmamasına rağmen, bu hormonların yeni üretilen bitkilerin morfolojik özelliklerini, özellikle de kök oluşumunu etkilediğini tespit etmişlerdir.

Kıraç ve Çelik (1998), IBA uygulamaları ile farklı köklendirme ortamlarının etkisini ve tüplü asma fidanı yetiştirilmesi için yaptıkları araştırmada, aşı kombinasyonlarında turba, perlit + kum (1:1) ve turba + kum (1:1) ortamlarının daha etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Ecevit vd. (2000), toprak, perlit, turba ve kum kombinasyonları ile oluşturulan ortamların farklı 11 üzüm çeşidinin fidan gelişimi ve aşı tutma kapasitesi üzerine etkisini incelemiş, en etkili ortamın perlit + turba + toprak olduğunu saptamışlardır.

Fidan randımanı ve kalite üzerine farklı büyüme ortamlarının etkisini gözlemek üzere Ilgın vd. (1998), aşılanmış çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde en iyi sonucun talaş + torf + perlit + çam kabuğu (2:1:1:1) bileşiminden elde edildiğini bildirmişlerdir,

Kıraç ve Çelik (1998), tüplü asma fidanı elde edilmesi amacıyla, IBA uygulamaları ve farklı köklendirme ortamlarının etkisini araştırdıkları çalışmada, aşı kombinasyonlarında kum (1:1) + turba, perlit + ve turba ortamlarının etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Davies (1985), oksinlerin ve diğer köklendirme hormonlarının *Rosa multiflora* odun çeliklerinin ticari olarak çoğaltılmasında yararlı olduğunu belirtmiştir.

Bulut ve Güçlü (1995), Açelya çeliklerinin köklenmesi ve gelişmesi üzerine dört değişik IBA konsantrasyonunun ve dört farklı ortamın etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda çeliklerin tüm ortamlarda bir derece

köklenme gösterdiğini, ancak bu ortamlardan en yüksek köklenmenin %83.33 ile 1/2 funda toprağı + 1/2 perlit ortamından elde edildiğini gözlemlemişlerdir.

Erwin et al. (1997), yaptıkları çalışmada *Clematis* spp.'nin gövde çelikleriyle köklendirilmesinde farklı ortamların etkisini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Çeliklerin canlı kalma oranını en iyi perlit ortamında, en düşük turba-perlit-vermikulit ortamında tespit etmişlerdir. Uygulamalar karşısında kökün ilk ortaya çıkışı kum ve perlit ortamında, en son çıkış ise turba-perlit ortamında meydana gelmiştir. *Clematis* türü için en iyi çoğaltma ortamının kum ve perlit olduğu sonucuna varılmıştır.

Davidescu et al. (2003), *Berberis* türünde çeliklerin köklenme oranlarının %41 ile %69 arasında değiştiğini bildirmişler, perlit ortamında köklendirilen çeliklerin köklenme oranının yüksek olduğunu saptamışlardır.

Çelik (2007), çeliklere 1000 ppm IBA uygulaması yapıldıktan sonra tavalardaki kum (K), torf (T), perlit (P) ile eşit oranlarda karıştırılmış K+T, K+P, T+P ve K+T+P köklendirme ortamlarına dikildiğini iletmiştir. En iyi köklenme oranının yıllara göre sırasıyla %92.22 ve %97.78 ile T+P ortamından elde edilmiş olduğunu aynı ortam, 1-9 skalasına göre belirlenen çeliklerdeki köklenme derecesi bakımından da yıllara göre sırasıyla 5.89 ve 6.22 ile en yüksek değeri verdiğini saptamıştır.

Riha et al. (2007), *Berberis thunbergii* L. 'Green Carpet', 'Atropurpurea' ve 'Aurea' çeşitlerinde farklı büyümeyi düzenleyiciler (uyarıcı IBA, NAA, IAA ve engelleyici paclobutrazol ve CCC) ile farklı hormon uygulamalarının çelik köklenmesi üzerine etkilerini saptamayı amaçlamışlardır. Çeşitlere ve uygulamalara bağlı olarak köklenme oranları farklılık göstermiştir. Kontrol çelikleri Green Carpet'ta %65, Atropurpurea'da %75, Aurea'da %40 köklenme oranına sahip olurken, birlikte tüm çeşitlerde köklenme oranları %90 ve üzerinde belirlenmiştir.

Uysal vd. (2010), yaptıkları çalışmada, biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) çeliklerinin köklenme kalitesi üzerine farklı köklendirme ortamları ve farklı NAA dozlarının etkisini incelemişlerdir. En fazla kök adedini 31,35 adet ile 1000 ppm NAA uygulamasında, en yüksek köklenme oranının % 100 ile tüm

uygulamalarda torf ortamında elde edilirken, en düşük köklenme oranı % 95,53 ile perlit ortamında ve kontrol uygulamasında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Lee et al. (2009), yaptıkları çalışmada, doğal *Hydrangea serrata* for. *acuminate*' nin yeşil çeliklerini vermikülit, hindistan cevizi lifi + perlit, hindistan vermikulit + cevizi lifi + turba yosunu, perlit + vermikülit karışımı gibi köklendirme ortamınlarına dikmişlerdir. %96,7 ile en yüksek köklenme oranını turba yosunu, perlit, vermikulit karışımından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Eed and Burgoyne (2015), farklı bitki büyüme düzenleyicilerin (PGRs) ve köklenme ortamının Jojoba (*Simmondsia chinensis*) üzerindeki etkisini incelediği bir araştırmada, ortam olarak turba yosunu + perlit + vermikülit (1:1:1), turba yosunu + perlit (1:1) ve turba yosunu + kum (1:1) olan farklı köklendirme ortamları kullanarak, çeliklere 4000 ppm IBA, IAA, NAA hormonları uygulamışlardır. IBA (%66,23), NAA ve IAA ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli ve daha yüksek bir köklenme oranı vermiş, bununla birlikte, en düşük köklenme oranı %5,33 ile IAA ile muamele edilen ve turba yosunu kum karışımından (1:1) oluşan ortamda köklendirilen çeliklerde saptanmıştır. Köklenme ortamı ile kullanılan hormonların tümünde kök uzunluğu bakımından anlamlı bir fark gözlenmediği ve maksimum köklenmenin turba yosunu: perlit: vermikülit (1:1:1), turba yosunu: perlit (1:1) ve turba yosunu: kum (1:1) ortamlarında ve sırasıyla, IBA, NAA, IAA kullanımından elde edildiği bildirilmiştir. Sonuçlara göre, yarı odunsu çeliklerin jojoba bitkilerinin çoğaltılmasında kullanılabileceğini iletmişlerdir.

Zhang et al. (2017), *Malus hupehensis*'in gövde çeliklerine, indol asetik asit (IAA), naftalin asetik asit (NAA) veya yeşil büyüme düzenleyici (GGR) de dâhil olmak üzere üç tür dışarıdan büyümeyi düzenleyici uygulaması yapmışlar, bu uygulamaların ve antioksidan enzim aktivitesinin kök oluşumundaki etkilerini araştırmışlardır. Köklenme üzerine üç hormonunun uygun konsantrasyonları sırasıyla 100 mg L⁻¹, 300 mg L⁻¹ ve 300 mg L⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulanan hormonların köklenme süresini %25-47,4 oranında kısalttığını, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında çeliklerin köklenme yüzdelerini %0,9-1,3 kat arttırdığını saptamışlardır.

Proebsting (1984), Douglas göknarının (*Pseudotsuga menziesii*) çeliklerinin köklenmesinde NAA'nın IBA'dan çok daha etkili olduğunu, en yüksek oranda köklenmenin 7.4 mM NAA ile sağlanırken, aynı etkinin ancak 100 mM IBA ile sağlanabildiğini bilinmektedir.

Elma Jork 9 mikro çeliklerinde, 10 μ M IBA ile sağlanan kök rejenerasyonunun 3 μ M NAA ile sağlanabildiği bildirilmiştir (De Klerk et al., 1997)

Zaidi et al. (1993), Bragg soya çeşidi ile gerçekleştirdikleri bir çalışmada tuzluluğunun yükselmesi (EC 10-20 dSm⁻¹) kök kuru ağırlığı, gövde, yaprak ve tohum veriminin azaldığını gözlemlemişlerdir.

Grive et al. (1999), tuzluluğun tohumun gelişmesini olumsuz yönde etkilediğini vurgulamışlardır.

Khan et al. (2002), *Salicornia rubra* gelişmesinde tuzluluğun önemli bir rol aldığını ancak, tohum çimlenmesinde çok önemli bir faktör olmadığını iletmişlerdir.

Philipupillai et al. (1984), *Salicornia* türlerinin yüksek miktarda tuza tolerans gösterdiğini fakat tuza karşı tepkilerinin farklı olabileceğinin bildirmişlerdir.

Momonoki et al. (1993), *Salicornia* da NaCl birikiminin organeller seviyesindeki durumunu incelemek amacıyla yaptıkları bir çalışma sonucunda kök gövde ve dallardaki iyon taşınımının AChE fonksiyonuyla kolaylaştığı bildirilmiştir. Ayrıca aşırı NaCl varlığının köklerin epidermal hücreleri aracılığıyla dışarı atılabileceğini belirlemişlerdir.

Howard, (1986); Gouws et al. (1990), oksinin çelik tabanından alınımının epidermal yola nazaran 20 kat daha fazla olduğunu, bu nedenle çeliklere oksin uygulama süresi ve derinliğinin oksinin etkinliği açısından önemli rol oynadığını bildirmişlerdir.

2.5. Kullanım Alanları ile İlgili Yapılan Önceki Çalışmalar

Alpınar vd. (2009), tarafından yabani besin bitkilerinin antioksidan kapasitesini ölçmek için yapmış oldukları çalışmada, deniz börülcesinin (*S. europae*) antioksidan kapasitesinin sarıdiken (*Scolymus hispanicus* L.), tilki üzümü (*Tamus communis* L. subsp. *Cretica* L.), yabani hardal (*Sinagosis arrensis* L.), yapışkan otu (*Silene dichotoma* Ehrh. Subsp. *Dichotoma*-ISTE), ve turp otundan (*Raphanus raphanistrum* L.) yüksek bulunduğunu iletmışlerdir.

Yapılan çoğu çalışma, tuz tolerans mekanizmalarına (Moghaieb et al., 2004), tıbbi önemi olan özel kimyasal bileşenlere (Rhee et al., 2009) ve bunun bir yem bitkisi olarak potansiyeline odaklanılmıştır (Abdal, 2009; Glenn et al, 1992).

Halofitlerin, yem bitkileri üzerinde etkili olması sebebiyle halofit bitki ıslahına yönlendirilip geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. (Bustan et al., 2005; El Shaer, 2010). Bunun yanında fitoremediasyon (Manousaki and Kalogerakis, 2011), tedavi için yenilenebilir enerji kaynakları (biyoyakıt) (Eganathan et al., 2006) olarak test edildiği, tulu su kültürü atıkları (Brown et al., 1999), süs bitkileri olarak (Zia et al., 2008) ve insan tüketimi için gıda olarak (Ventura et al., 2011a) kullanılabilirliği araştırmacılar tarafından iletilmiştir.

Kore’de antidiyabetik veya anti-hiperlipidemik ajanlar geliştirmeye yönelik yapılan bir dizi araştırmada, Park et al. (2006), *S. herbacea* 'nın farelerde yüksek yağlı diyetin neden olduğu hiperlipidemi ve kilo alımının başlamasını önleyebildiğini gözlemlemişlerdir. Diyabetik fareler kullanılarak 4 aylık uygulama ile gerçekleştirilen benzer bir deneyde, diyabetik gruplar arasında plazma lipid metabolit seviyelerinde önemli bir fark olmamasına rağmen, bu bitkinin anti-diyabetik aktivitesini desteklediği iletilmiştir (Kim, 2007).

Oh et al. (2007), enzimatik işlemlerle hazırlanan *S. herbacea*'dan elde edilen su ve etanol ekstraktlarının, anti-oksidatif aktiviteleri, DPPH, süperoksit ve hidroksil radikallerine karşı in vitro deneylerle değerlendirmişlerdir.

O' Leary and Glenn (1994), yaptıkları bir araştırmada, halofitlerin tohumlarının yüksek yağ ve protein içerikleri, dünyadaki başlıca yağlı tohum

mahsullerinkilerle olumlu bir şekilde kıyaslanarak, gıda veya endüstriyel kullanımlar için, bitkisel yağ üretimi için olumlu olabileceğini iletmişlerdir.

Simopoulos (2004), bir çalışmada, yenilebilir yabani bitkilerin yapraklarının, insan sağlığına faydaları iyi bilinen -linolenik asit (C18:3 3) ve linoleik asit (C18:2 6) gibi temel doymamış yağ asitlerinin zengin bir kaynağı olduğunu belirtmiştir.

Kefu et al. (2002), *Sueada salso* ve *Salicornia europeae* cinslerinin tüketilebilir yağ içerdiğini saptamışlardır.

Yaptıkları çalışmalarda Ha et al. (2006), *S. herbacea*'nın su özütünün, yumurtalık ameliyatlarında oksidatif strese karşı koruma sağladığını saptamışlardır.

Han and Kim (2003), *S. herbacea*'nın anti-oksidatif etkisini incelemek üzere Rancimat ve TBA yöntemi kullanılarak çalışmalar yapmışlardır. Bitki gövdesinden elde edilen bileşenlerin oksidatif stabilitesinin, kökten türetilen numunelerinkinden daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Min et al. (2002a), *S. herbacea*'nın kimyasal bileşenleri, aminoasit ve mineral içerikleri üzerine çalışmalar yapmış, bu bitkinin kalsiyum, magnezyum ve iyot başta olmak üzere çok miktarda tuz ve mineral içerdiğini gözlemlemiştir.

Jo et al. (2002), *S. herbacea* tozunun kilo alımı üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla 4 hafta boyunca deney farelerini, %10 ve %20 bitki tozu ile beslemiş, *S. herbacea* tozu uygulanmasının kilo alımını azaltabildiği açıkça gözlemlenmişlerdir. Ayrıca *S. herbacea* uygulaması ile toplam lipid ve trigliserit içeriğinin azaldığını saptamışlardır. Bu sonuçlar, *S. herbacea*'nın obeziteye ek olarak diyabet, ateroskleroz ve hiperlipidemi gibi metabolik ve kardiyovasküler hastalıkları iyileştirmek için uygulanabileceğini göstermektedir.

Roshandel et al. (2015), *Atriplex griffithii*, *Haloxylon ammodendron*, *Salicornia europaea* ve *Salsola yazdiana* tohumlarının, yemeklik yağ kaynakları olarak potansiyellerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu bir çalışmada, bu tohumlar arasında *Salicornia europaea*'nın altı farklı doymuş (% 26,2) ve beş doymamış yağ asidi (% 73,8) içerdiğini *S. europaea*'daki toplam yağ içeriğinin

%18 olduğunu ancak erusik asit içermediğini, insan tüketimi için kalite açısından en yüksek değerde olduğunu iletmışlerdir. *S. europaea* tohumlarında oleik asiti (C18:1) ana doymamış yağ asidi olarak (%19,69), nervonik asit (C24:1 / %16.49) ve tek çoklu doymamış yağ asidi, aLinolenik asit (%10,57) olarak tespit etmişlerdir. Çıkarılan yağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini ise; iyot değeri 99,8 (g I²/100 g); sabunlaşma değeri 188 (mg KOH/1 g yağ); peroksit değerleri 9,5 (meq/kg), kırılma indeksi,1,4750 olarak saptanmıştır (Roshandel et al., 2015).

Glenn et al. (1998), Meksika'da yaptıkları altı yıllık saha denemelerinde yağlı tohum üretimi için deniz suyu kullanılarak yetiştirdikleri *S. bigelovii* türünün yıllık ortalama 1,7 kg m⁻² kuru biyokütle ağırlığına sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Tek bir hasattan sonra elde edilen bu verimin, diğer birçok halofit bitkisinininkine eşit, tatlı su ile sulanan yonca samanından biraz daha düşük olduğunu ve bu sebeple, bu *Salicornia* türünün yem bitkisi olarak umut verici olduğunu iletmışlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, Türkiye'nin Ege Bölgesi Aliğa lokasyonundan toplanan deniz börülcesi bitkisinin köklendirilmesi ve fide gelişimi üzerine oksin hormonları ve farklı ortamların etkisini belirlemek amacıyla, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri kültür odasında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1 Bitki materyali

Araştırma için bitki materyali Şekil 3.1'de belirtilen özelliklere ait İzmir Aliğa Bölgesi'nin kıyı kesimlerinden (Şekil 3.2) temin edilmiştir. Elde edilen 50 adet köklü sürgün Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünün kültür odasında 2 aylık bir süreyle büyütülmüştür. Büyütülen bitkilerden eşit uzunluklarda alınan sürgünler denemede kullanılmıştır.

Lokasyon Adı ve Bölge	GPS Koordinatları	Rakım	Habitat
İzmir, Aliğa Ege Bölgesi	N 38° 46' 45.5772" E 26° 57' 28.4724"	0 m	Çorak alan

Şekil 3.1. Materyal toplandığı lokasyon özellikleri.

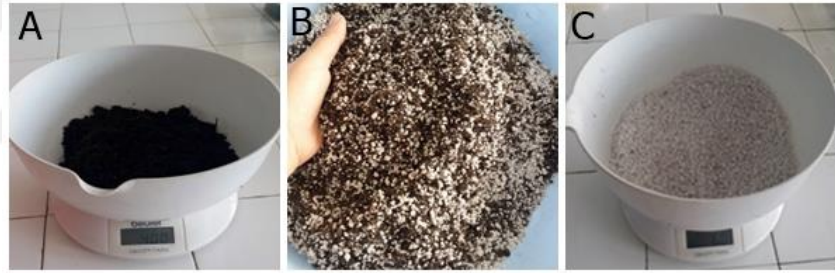


Şekil 3.2. Aliğa bölgesi haritası.

3.1.2 Ortam materyali

Araştırma için ortam materyali olarak ticari firmalardan temin edilen torf ve perlit kullanılmıştır (Şekil 3.3).

- a. Perlit:** Perlit kimyasal yapısı itibarı ile kararlı, nötr bir malzemedir ve ortam pH'sını kolayca düzenlemektedir. Ayrıca inorganik olması ve hastalık barındırmaması ile tarımda her türlü bitkinin üretiminde kullanılmakta, bitkilerin hastalıklardan korunmasında etkili olmaktadır. Bünyesindeki porlar sayesinde filtrasyonu arttırmakta, buharlaşmayı ve sulama ihtiyacını azaltmaktadır (Özkan, 2014).
- b. Torf:** Göl yataklarındaki su seviyesinin düşmesi, kışın su seviyesindeki artışı, çeşitli bitki faaliyetleri, bitkinin ölümü ve bu doğa olayının sürekli tekerrür etmesi ile bitki kök ve gövdelerinin binlerce yıl süren dönüşümlü birikimleri sonucunda ortaya çıkan organik bir materyaldir. Bu materyal köklerin etrafındaki toprağın hava ve nemliliğini düzenleyerek ideal bir büyüme ortamı sağlamaktadır. pH'sı 5.5-6.5 aralığındadır (Özkan, 2014).



Şekil 3.3. A: Torf, B: Torf+Perlit, C: Perlit Ortamları.

3.1.3 Oksin materyali

Araştırma için materyal olarak NAA (Naftalin asetik asit), IAA (İndol-3-asetik asit) hormonları kullanılmıştır. Kullanılan hormonlar Ege üniversitesi Fen Fakültesi Biyokimya Bölümü'nden temin edilmiştir.

- a) Besin çözeltisinin hazırlanışı:** Mineral maddelerin 1 kg perlit/perlit+torf/torf başına değerleri N 210, P 31, K 234, Mg 48, Ca 160, S 64, Fe 2.5, Mn 0.5, B 0.5, Cu 0.02, Zn 0.05, Mo 0.01 (mg/kg) olacak şekilde besin çözeltisi hazırlanmıştır. Çözeltiler etkili maddenin 50 ml etil alkolde eritildikten sonra 50 ml saf su konularak 100 ml'ye tamamlanmasıyla hazırlanmıştır (Hoagland and Arnon, 1950).



Şekil 3.4. Besin çözeltisi hazırlanması ve uygulanması.

3.2. Yöntem

3.2.1 Deneme deseni

2020 yılında tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan deneme, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü kültür odasında yürütülmüştür (Şekil 3.5).

Hormon	0.3 NAA	0.6 NAA	0.3 IAA	0.6 IAA	Kontrol
1.Tekerrür	T	T	T	T	T
	P	P	P	P	P
	T+P	T+P	T+P	T+P	T+P
2.Tekerrür	T	T	T	T	T
	P	P	P	P	P
	T+P	T+P	T+P	T+P	T+P
3.Tekerrür	T	T	T	T	T
	P	P	P	P	P
	T+P	T+P	T+P	T+P	T+P

Şekil 3.5 Deneme planı (T: Torf, P:Perlit)

Deneme 3 farklı yetiştirme ortamı (%100 Torf (T), % 100 Perlit (P), %50 Torf+50 Perlit (T+P)) kullanılarak, 5 farklı oksin konsantrasyonlarının (0.3 mg/L NAA, 0.6 mg/L NAA, 0.3 mg/L IAA, 0.6 mg/L IAA, kontrol grubu) uygulanması ile küvet başına eşit uzunluklarda 10 adet sürgün kullanılarak kurulmuştur. Labovatuvar ortamında 65x30x15 cm boyutlarında 45 adet küvette, toplam 450

sürgün 16/8 saat fotoperiyot uygulamasında, 3500 lux ışık altında, 22-24 °C’de olacak şekilde yürütülmüştür.



Şekil 3.6. Dikim işlemi ve laboratuvar ortamı.

3.2.2. Kültürel işlemler

Deneme kurulduktan sonra bitkinin durumu kontrol edilerek belirli aralıklarla sulaması yapılmış, kök oluşumu başladıktan sonra belirli periyotlarla tuz ekleme işlemi yapılmıştır.



Şekil 3.7. Laboratuvar ortamında sulama işlemi.

3.2.3. Yapılan ölçüm ve analizler

a) Kök sayısı (adet/bitki): Her bir bitkinin kök çevresinde çıkan kılcal köklerin sayısı alınarak ortalaması belirlenmiştir.

b) Kök uzunluğu (cm): En uzun kökün çıkış noktası ile son bulduğu nokta arasındaki mesafe ölçülmüş cm olarak ifade edilmiştir

c) Kök çapı (mm): Her bir bitkinin kök çapı, kumpas yardımıyla ölçülerek tespit edilmiştir.

d) Kök hacmi (cm³): Kökler içi su dolu mezüre yerleştirilerek, taşıdığı su miktarına belirlenerek toplam kök hacmi ölçülmüştür.

e) Gövde boyu (cm): Kök boğazından büyüme ucuna kadar olan bölge cm (± 0.5) cinsinden metre ile ölçülmüştür.

f) Gövde çapı (cm): Her bir bitkinin gövde çapı sayısal kumpas yardımı ile mm (± 0.1) olarak belirlenmiştir

g) Yandal sayısı (adet/bitki): Her bir bitkide çıkan yan dallar sayılarak hesaplanmıştır.

h) Boğum sayısı (adet/bitki): Bitkilerde oluşan boğumlar sayılarak ortalaması alınmıştır.

i) Yaş ve kuru ağırlık (g): Ortam ve hormon uygulamaları sonucunda bitkiler hassas terazide tartılarak yaş ağırlıkları belirlenmiş; daha sonra aynı örnekler 65 °C etüvde 48 saat süreyle kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları alınmıştır.



Şekil 3.8. Bazı ölçümler ve köklenen deniz börülceleri.

3.2.4. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri, tesadüf parseli deneme desenine göre “SPSS v23.0 x64” paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analiz tablosu sonuçlarına göre muameleler arası farklılıkların önemli olması durumunda ise Duncan testi uygulanmış ve ortalamalar arası farklılıklar gruplandırılarak yorumlanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Kök Gelişimine Ait Parametreler

Deniz börülcesinin yetiştirme ortamları ve konsantrasyonlar bakımından incelenen parametlerden; kök sayısı, kök uzunluğu, kök çapı, kök hacmi, gövde çapı, yandal sayısı, boğum sayısı, kuru ve yaş ağırlık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Gövde boyu konsantrasyon bakımından önemsiz, yetiştirme ortamı bakımından ise önemli bulunmuştur.

İkili interaksyonu incelemesinde (Ortam x Konsantrasyon) kök sayısı, kök uzunluğu, kök çapı, kök hacmi, gövde boyu, gövde çapı, yandal sayısı, boğum sayısı, kuru ve yaş ağırlık özellikleri bakımından farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Ortam, konsantrasyon ve ikili interaksiyon göre deniz börülcesinde incelenen özelliklere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Parametrelere ait kareler ortalamaları (K.O.), istatistiki önem düzeyleri ve ortalama değerler.

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kök Sayısı (adet/bitki)	Kök Uzunluğu (cm)	Kök Çapı (cm)	Kök Hacmi (cm ³)	Gövde boyu (cm)
Ortam	2	33,823**	16,909**	4,803**	0,269**	89,449**
Konsantrasyon	4	12,241**	16,993**	1,554**	0,116**	7,066 ^{ns}
Ortam*Konsantrasyon	8	11,121**	3,350**	0,790**	0,076**	8,746*
Hata	30	0,597	0,733	0,180	0,012	2,795
Genel	44					
Yetiştirme Ortamı						
%100 Torf		3,23 c	2,21 b	0,38 b	0,19 b	6,38 b
%100 Perlit		6,11 a	4,26 a	1,35 a	0,40 a	11,07 a
%50 Torf + %50 Perlit		3,91 b	3,73 a	1,36 a	0,43 a	7,53 b
Konsantrasyon						
Kontrol		3,84 b	3,28 b	1,36 a	0,43 a	7,41 b
0.6 mg/L IAA		5,37 a	3,00 bc	1,44 a	0,24 b	8,67 ab
0.6 mg/L NAA		3,28 b	2,21 c	0,49 b	0,24 b	7,72 b
0.3 mg/L IAA		3,66 b	2,76 bc	1,17 a	0,29 b	8,17 ab
0.3 mg/L NAA		5,95 a	5,76 a	0,71 b	0,49 a	9,67 a

(**) 0.01 seviyesinde önemli, (*) 0.05 seviyesinde önemli ve (ns) önemsiz.

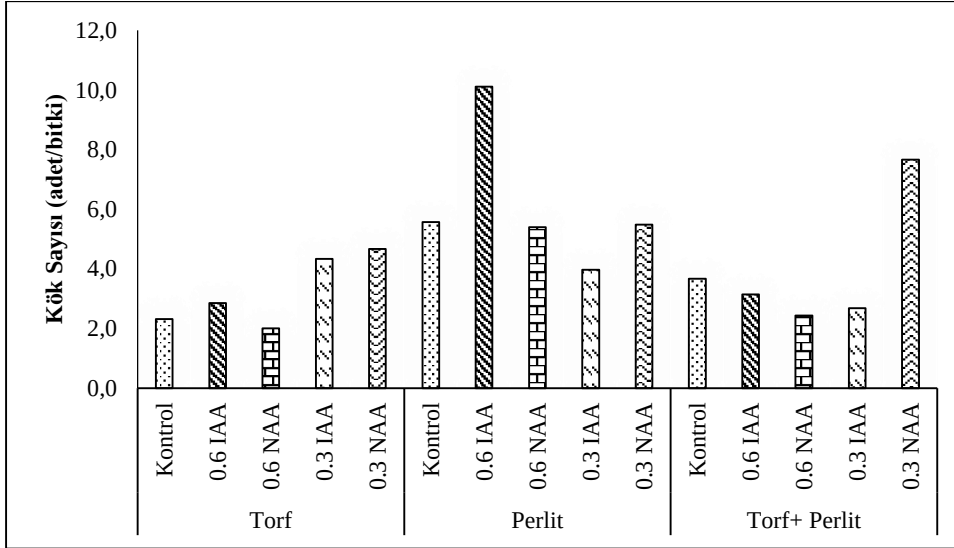
Çizelge 4.2. Parametrelere ait kareler ortalamaları (K.O.), istatistiki önem düzeyleri ve ortalama değerler.

Varyasyon Kaynağı	S.D	Gövde Çapı (mm)	Yandal Sayısı (adet/Bitki)	Boğum Sayısı (adet/Bitki)	Yaş Ağırlık (g)	Kuru Ağırlık (g)
Ortam	2	17,713**	16,125**	221,622**	3041,356**	281,017**
Konsantrasyon	4	12,851**	37,770**	1533,200**	1824,056**	106,561**
Ortam*Konsantrasyon	8	10,077**	10,629**	263,233**	666,272**	66,628**
Hata	30	0,705	1,739	14,000	8,511	3,267
Genel	44					
Yetiştirme Ortamı						
%100 Torf		1,98 b	6,43 b	36,61 b	31,21 b	10,23 b
%100 Perlit		3,97 a	8,14 a	42,53 a	56,53 a	17,21 a
%50 Torf + %50Perlit		3,73 a	6,27 b	35,33 b	32,6 b	9,27 b
Konsantrasyon						
Kontrol		3,74 a	3,89 c	18,11 d	18,3 e	6,89 c
0.6 mg/L IAA		4,59 a	7,56 b	48,11 a	48,78 b	13,11 b
0.6 mg/L NAA		2,12 b	7,17 b	39,89 b	42,11 c	13,33 b
0.3 mg/L IAA		3,86 a	6,56 b	33,89 c	35,78 d	11,56 b
0.3 mg/L NAA		1,82 b	9,57 a	50,78 a	55,56 a	16,28 a

(**) 0.01 seviyesinde önemli, (*) 0.05 seviyesinde önemli ve (ns) önemsiz.

4.1.1. Kök sayısı (adet/bitki)

Deniz börülcesinin köklendirilmesi ve fide gelişimi üzerine ortamlar (%100 torf, %100 perlit, %50 torf + %50 perlit) ve konsantrasyonlar (kontrol, 0.3 mg/L NAA, 0.6 mg/L NAA, 0.3 mg/L IAA, 0.6 mg/L IAA) bazında yapılan çalışmada; varyans analiz sonucuna göre kök sayısı açısından, ortamlar ve konsantrasyonlar arasındaki farklılığın istatistiki önem taşıdığı belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Kareler ortalaması değerlerine göre en büyük (6,11) %100 perlit ortamından, en küçük (3,23) %100 torf ortamından elde edilmiştir. Konsantrasyonlar yönünden ise en büyük (5,95) 0.3 mg/L NAA, en küçük (3,28) 0.6 mg/L NAA olarak elde edilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında kök sayısı değerleri.

Okunlola and Oyedokun (2016) yaptıkları çalışmada, büyüme ortamı ve köklendirme hormonunun (*Mussaenda philippica*) etkisini gözlemlemek amacıyla farklı ortam ve uygulamalara tabi tuttıkları çeliklerde, yaprak sayısı, dal sayısı, kök sayısı, kök uzunluğu ve kök ağırlığı özelliklerini incelemişlerdir. IBA ve NAA uygulamalarından, köklenen çelik başına 3 ile 29 değerleri arasında kök sayısı elde edilmiştir.

Kaçar vd., (2009), *Salvia officinalis* L. ve *Salvia triloba* L. türlerini 1000 ppm IBA ile muamele ederek %100 torf, %80 torf + %20 perlit ve %80 torf + %20 ponza taşı ortamlarını kullanarak köklenme durumunu incelemişler, %100 torf ortamı dışında kalan diğer ortamların kök gelişimi için uygun ortamlar olduğunu belirtmişlerdir.

Arslan vd., (1994), *Salvia officinalis*'de, Çağıl ve vd., (2019), *Berberis thunbergii*'de, İzgi (2020), *R. damascena* Mill.'da yapmış oldukları çalışmalarında en yüksek kök sayısını perlitte elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Diğer bir çalışmada Atıcı (2000), *Rosmarinus officinalis* çeliklerinde NAA'nın 50, 100, 150, 200 ppm dozlarının, Pulatkan vd., (2018)'de *Berberis thunbergii*'de IAA, IBA ve NAA'nın farklı dozlarının köklenme üzerine etkisini incelemiş ve hormon uygulamasının kontrol bitkilerine göre kök sayısını

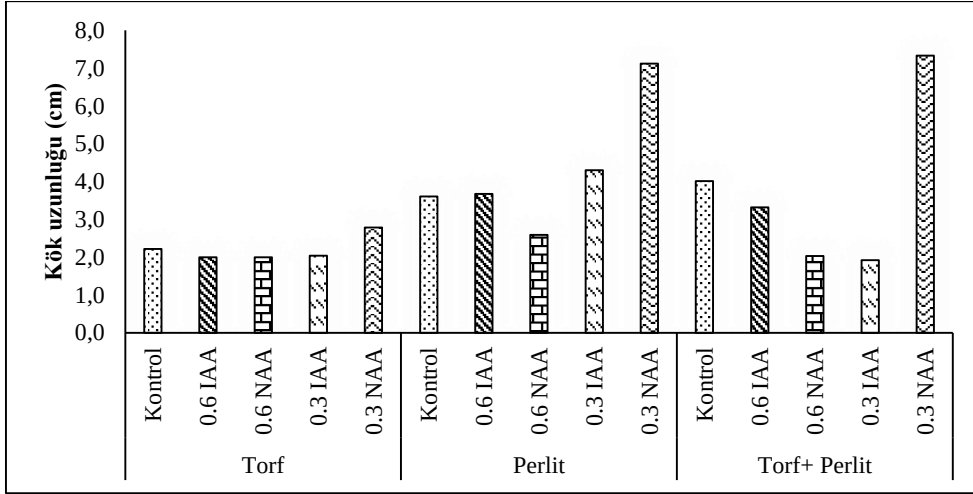
artırdığını, ortalama kök sayılarının 2,7 ile 8,3 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mohammed and Kanimarani (2013) ise yaptıkları çalışmada en yüksek kök sayısını 9 adet olarak saptamışlardır.

Çalışma sonunda elde ettiğimiz kök sayısı değerleri Okunlola and Oyedokun (2016)'un, Pulatkan vd., (2018)'nin, Mohammed and Kanimarani (2013)'nin bildirdiği sonuçlar aralığında bulunmuştur. Kaçar vd., (2009)'nin iletmiş olduğu sonuca göre bizim yaptığımız çalışmada da en iyi ortam %100 perlit ardından %50 torf + %50 perlit ve son olarak torf olarak gözlemlenmiştir. Bunun yanında Arslan vd., (1994), Çağır vd., (2019), İzgi (2020), yapmış oldukları çalışmalarında en yüksek kök sayısını perlitte elde ettiklerini bildirmişlerdir.

4.1.2 Kök uzunluğu (cm)

Yapılan çalışma sonucuna göre kök uzunluğu bakımından, ortamlar ve konsantrasyonlar arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Kök uzunluğu yönünden en büyük değer (4,26) %100 perlit, en küçük değer ise (2,21) %100 torf da elde edilirken, konsantrasyonlar açısından en büyük değer 0.3 mg/L NAA (5,76), en küçük 0.6 mg/L NAA (2,21) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında kök uzunluğu değerleri.

Okunlola and Oyedokun (2016), büyüme ortamı ve köklendirme hormonunun (*Mussaenda philippica*) etkisini gözlemlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, köklenen çelik başına 2,5 cm ve 10,3 cm arasında kök uzunluğu elde etmişlerdir.

Tehraniyar et al. (2014), ise *Berberis thunbergii* türünde yaptıkları çalışmada ortalama kök uzunluğunun 3.5-5.9 cm arasında değiştiğini saptamışlardır.

Sabiabo et al. (2011), *Passiflora nitidia* türünde gerçekleştirelen bir çalışmada en yüksek kök uzunluğunun 3,70 cm ile 5000 ppm hormon dozunda, en kısa kök uzunluğunun ise 1,76 cm ile kontrol grubunda elde edildiği bildirilmektedir.

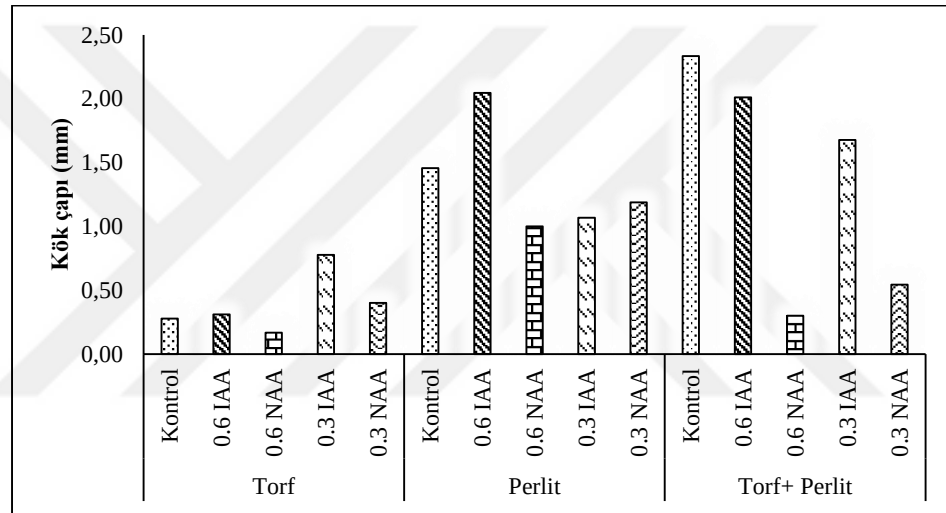
Yeşil ve Özcan (2021), yapmış oldukları çalışmada yetiştirme ortamları bakımından en fazla kök uzunluğunun NAA'in perlit (19,28 cm) ortamında uygulanması sonucunda, en az kök uzunluğunun ise IBA ile muamele edilmiş çeliklerin torf ortamında (13,44 cm) gelişmesi ile ortaya çıktığını gözlemlemişlerdir.

Deniz börülcesi bitkisi için önemli bir parametre olan kök uzunluğu değerleri Okunlola and Oyedokun (2016), Tehraniyar et al., (2014), Sabiabo et al., (2011)'in ilettiği bulgular ile uyumlu, Yeşil ve Özcan (2021)'in ilettiği değerlerden düşük bulunmuştur.

4.1.3 Kök çapı (mm)

Araştırmada elde edilen sonuca göre kök çapı yönünden, ortamlar ve konsantrasyonlar arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Kök çapı yönünden en büyük değer (1,36) %50 torf + %50 perlit ortamından, en küçük değer (0,38) %100 torf ortamından elde edilirken, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0.6 mg/L IAA (1,44), en küçük 0.6 mg/L NAA (0,49) olarak saptanmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında kök çapı değerleri.

Göçer (2017), farklı tuzluluk seviyelerinde *Salvia officinalis* ve *Salvia tomentosa* türlerinin bazı agronomik, fizyolojik ve kök morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada; kök çapı değerlerini 0,33 mm ile 0,44 mm aralığında gözlemlemiştir. Göçer (2017)'in bulmuş olduğu sonuçlar *Salicornia* ile karşılaştırıldığında, çalışmamızda kullanılan %100 torf ve uygulanan 0.3 mg/L NAA konsantrasyonu değerleri ile uyumlu bulunmuştur.

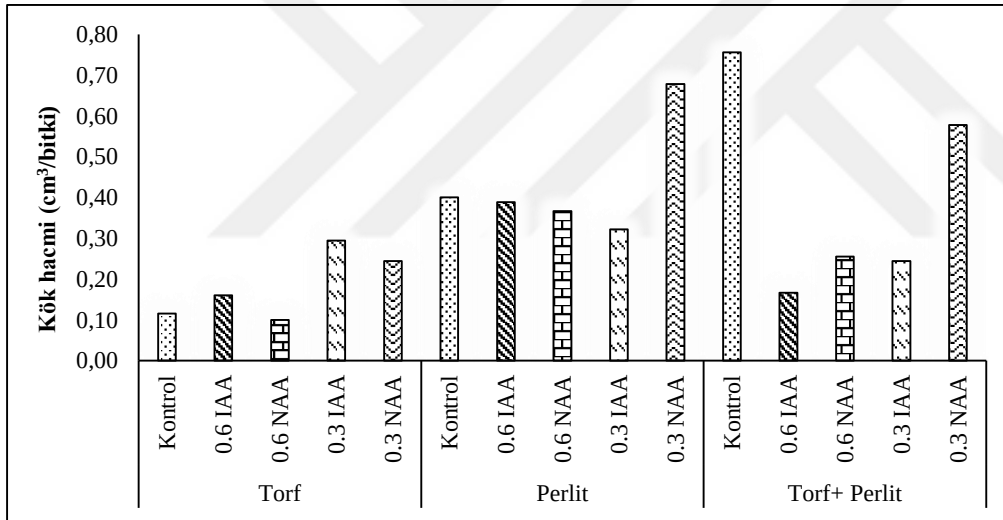
Kantar (2017), yapılan çalışmada en gelişmiş kök çapı değerinin 3500 ppm IBA uygulamasında (3,53 mm) olduğu belirlenmiş olup yapılan çalışmada görülmüş ve kontrole göre IBA uygulamalarında kök çap değerleri arttığı

gözlemlemiştir. Çalışma da elde edilen kök çapı değerleri Kantar (2017), elde ettiği değerlerden az bulunmuştur.

4.1.4 Kök hacmi (cm³/bitki)

Kök hacmi değerleri incelendiğinde, ortamlar ve konsantrasyonlar arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.1).

Kök hacmi yönünden elde edilen değerler incelendiğinde en büyük değer (0,43) % 50 torf + %50 perlit ortamından, en küçük değer (0,19) %100 torf ortamından elde edilirken, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0.3 mg/L NAA (0,49), en küçük 0.6 mg/L NAA (0,24) olarak elde edilmiştir (Şekil 4.4).



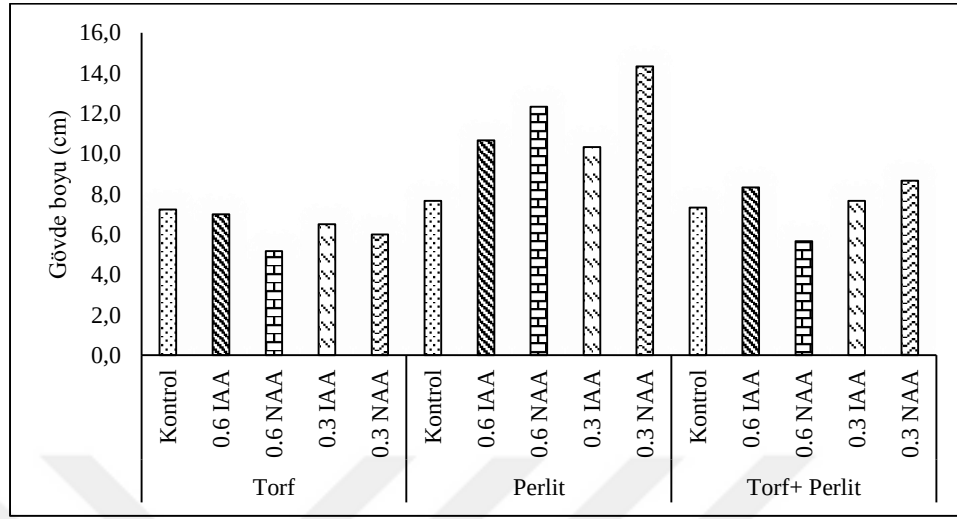
Şekil 4.4. Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında kök hacmi değerleri

4.2. Fide Gelişimine Ait Parametreler

4.2.1. Gövde boyu (cm)

Gövde boyu için incelenen değerlendirmeler sonucunda ortamlar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunurken, konsantrasyonlar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Gövde boyu yönünden en büyük değer (11,07) %100 perlit ortamından, en küçük değer (6,38) %100 torf ortamından elde edilmiştir. (Şekil 4.5).



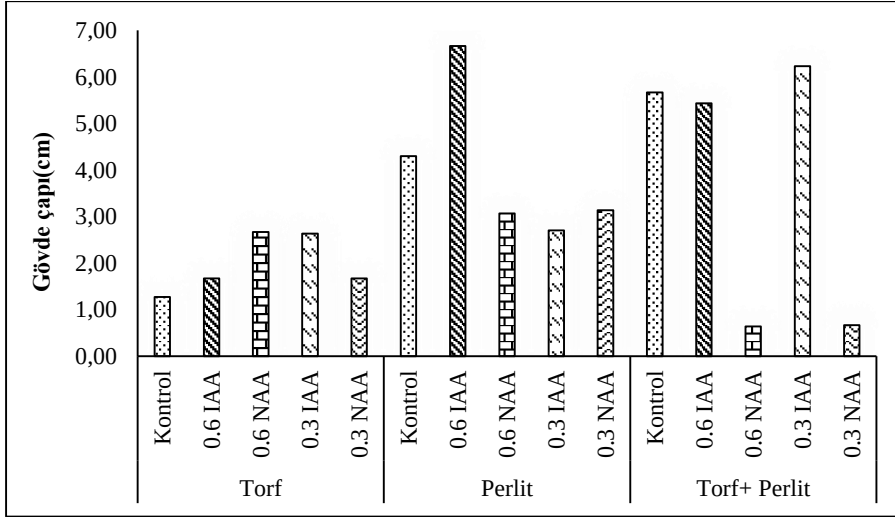
Şekil 4.5. Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında gövde boyu değerleri.

Örçen vd. (2017), kum-perlit karışımı ve tuz seviyesinin *Sarcocornia perennis* 'in büyüme ve gelişmesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, en yüksek bitki boyu değerinin %100 perlit ortamında görüldüğünü bildirmişlerdir. Örçen vd. (2017)'nin çalışmalarının sonucu araştırmamıza paralellik göstermiştir.

4.2.2. Gövde çapı (cm)

Araştırma bulgularına göre gövde çapı açısından, ortamlar ve konsantrasyonlar arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Ulaşılan sonuçlara göre gövde çapı yönünden en büyük değer (3,97) % 100 perlit ortamından, en küçük değer (1,98) % 100 torf ortamından elde edilirken, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0.6 mg/L IAA (4,59), en küçük 0,3 mg/L NAA (1,82) olarak elde edilmiştir (Şekil 4.6).



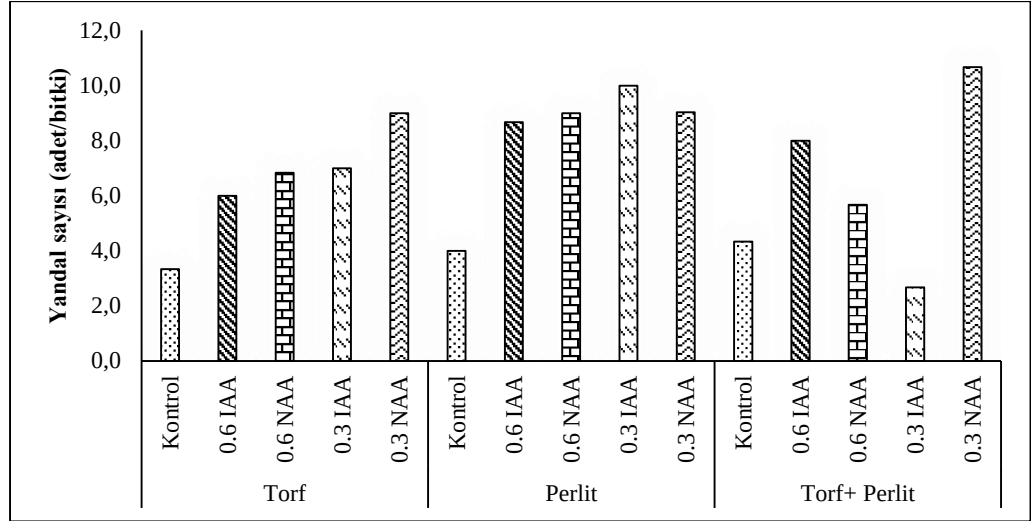
Şekil 4.6. Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında gövde çapı değerleri.

Sarcocornia perennis üzerine çalışma yapan Örçen vd. (2017), gövde çapı açısından en yüksek değer %100 perlit ortamından elde edildiğini gözlemlemişlerdir. Sonuçlar çalışmamızla uyumlu bulunmuştur.

4.2.3. Yan dal sayısı (adet/bitki)

Yan dal sayısı için incelenen değerlendirmeler sonucunda ortamlar ve konsantrasyonlar arasındaki farklılığın istatistik açıdan önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Araştırma sonuçlarına göre elde edilen bulgulara göre yan dal sayısı yönünden en büyük değer (8,14) %100 perlit ortamından, en küçük değer (6,27) %50 torf + %50 perlit ortamından elde edilirken, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0.3 mg/L NAA (9,57), en küçük kontrol grubu (3,89) olarak elde edilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında yan dal sayısı değerleri.

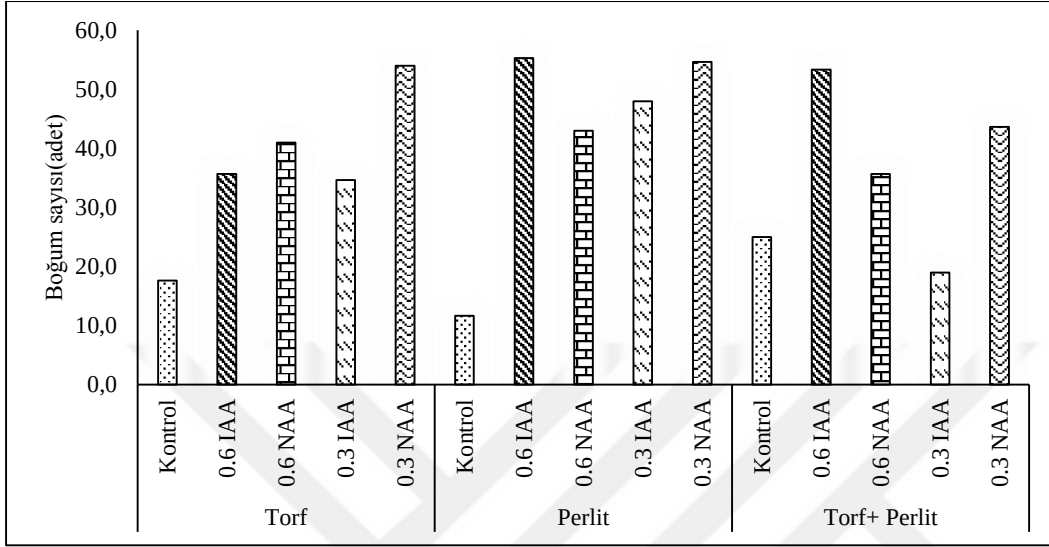
Yeşil vd. (2021), köklendirme ortamlarının yandal sayıları (adet/bitki) üzerine etkisini incelediği bir çalışmada; en fazla sürgün sayılarını perlit-torf ortamında (10,94) geliştirilmesi ile ortaya çıktığını belirtmişlerdir. En az sürgün sayıları ise istatistiksel olarak aynı grupta yer almış ve yine IBA hormonunun perlit ortamında (6,15), NAA hormonunun perlit (6,34) ve torf ortamlarında (6,17) uygulanması ile ortaya çıkmıştır. Araştırmacıların yapmış oldukları çalışmaların sonucu, bu çalışmada elde edilen değerlerle uyumlu bulunmuştur.

Bir başka çalışmada Çağır vd. (2019), farklı ortamların *Berberis thunbergii*'de köklenme üzerine etkisini incelemiş, yandal bakımından köklendirme ortamları arasında fark olduğunu belirtmiş, en fazla yandal sayısının pomzada elde edildiğini; ikinci sırada ise torf ve vermikülit ortamlarının yer aldığını bildirmişlerdir.

4.2.4. Boğum sayısı (adet)

Araştırmada elde edilen sonuca göre boğum sayısı yönünden, konsantrasyonlar ve ortamlar arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çalışmada saptanan sonuçlara göre; boğum sayısı yönünden en büyük değer (42,23) %100 perlit ortamından, en küçük değer (35,33) %50 torf + %50 perlit ortamından elde edilirken, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0.3 mg/L NAA (50,78), en küçük kontrol grubu (18,20) olarak elde edilmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında boğum sayısı değerleri.

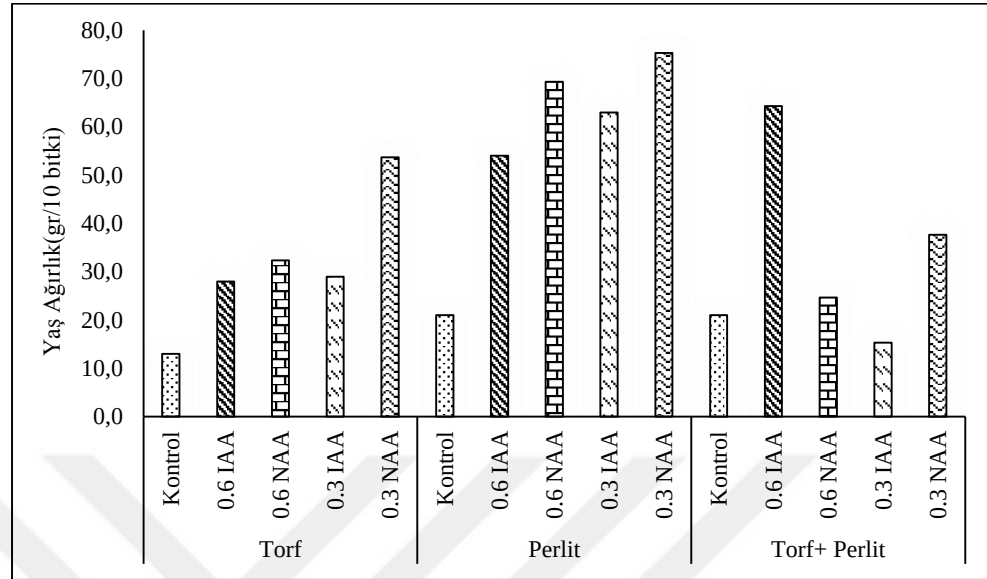
Örçen vd. (2017), kum-perlit karışımı ve tuz seviyesinin *Sarcocornia perennis* 'in büyüme ve gelişmesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, perlit (%0, %25, %50, %100) oranının artmasının deniz börülcesinde boğum sayısının artırdığını iletmışlerdir, yapılan çalışma bizim çalışmamızla paralellik gösterirken, Öztürk (2010) *Vigna sinensis* L. üzerine yaptığı çalışmada ana gövdede boğum sayısının 9,3-13,3 adet arasında değiştiğini gözlemlemiştir. Araştırmacının ilettiği değerler, çalışmada ulaşılan değerlerden düşük bulunmuştur.

4.2.5. Yaş ağırlık (g/bitki)

Çalışmada yaş ağırlık için incelenen değerlendirmeler sonucunda; ortamlar ve konsantrasyonlar arasındaki farklılığın istatistik açıdan önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Bununla birlikte yaş ağırlık yönünden en büyük değer (56,53) % 100 perlit ortamından, en küçük değer (31,21) %100 torf ortamından elde edilirken;

konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0.3 mg/L NAA (55,56), en küçük kontrol grubu (18,3) ölçülmüştür (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında yan dal sayısı değerleri.

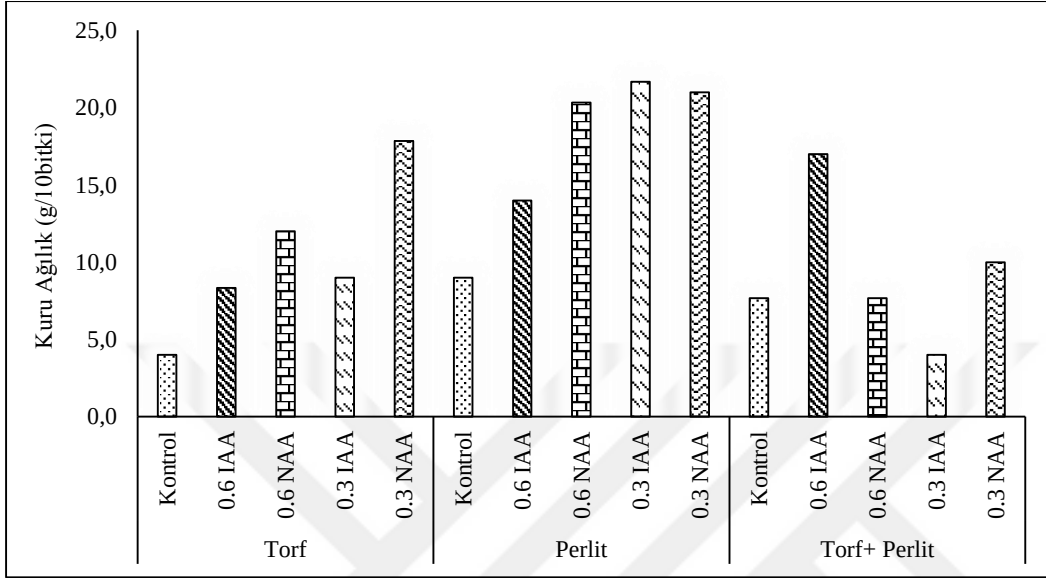
Duman (2009), *Salicornia europaea* üzerinde yaptığı çalışmada, yaş ağırlık değerlerini 0,62 g/adet-4,27 g/adet arasında gözlemlemiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar, Duman'ın bulmuş olduğu değerlerden yüksek bulunmuştur. Bunun sebebinin bitkinin büyüme periyodunda yaş/kuru ağırlık değerlerinin ölçüm zamanının farklı olması olasılığı düşünülmektedir.

Örçen vd. (2017), kum-perlit karışımı ve tuz seviyesinin *Sarcocornia perennis* 'in büyüme ve gelişmesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, perlit (%0, %25, %50, %100) oranının artmasının deniz börülcesinde yaş ağırlık miktarını arttırdığını iletmişlerdir. Çalışmada yaş ağırlık için en iyi değerlerin perlit ortamında gözlenmesi araştırmacıların bulgularını desteklemektedir.

4.2.6. Kuru ağırlık (g/bitki)

Kuru ağırlık için incelenen değerlendirmeler sonucunda; ortamlar ve konsantrasyonlar arasındaki farklılığın istatistik açıdan önemli olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.2).

Kuru ağırlık yönünden en büyük değer (17,21) %100 perlit ortamından, en küçük değer (9,27) %50 torf + %50 perlit ortamından elde edilirken, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0.3 mg/L NAA (16,28), en küçük kontrol grubu (6,89) olarak elde edilmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10 Farklı yetiştirme ortamları ve farklı miktarda uygulanan doz konsantrasyonlarında kuru ağırlık değerleri.

Durdu (2007), farklı tuz konsantrasyonlarına maruz bırakılan *Salicornia europaea*, *Puccinellia distans* ve *Atriplex olivieri* bitkilerinde meydana gelen fizyolojik parametrelerin araştırılması için yapmış olduğu çalışmada, bitkilerin kendi grupları arasında kuru ağırlık miktarı açısından belirgin farklar görmezken, *S. europaea* bitkisinin en yüksek değerlere sahip olduğunu gözlemlemiştir. Üç bitkide de tuz uygulanan gruplarda, kuru ağırlığın kontrole göre azalma gösterdiğini saptamışlardır.

5. GENEL SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ülkemizde yabani formda yetişen, halofit bir bitki olan *Salicornia* cinsine ait örnekler kullanılarak farklı ortam ve oksin dozlarının köklendirme ve fide gelişimi üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla kurulmuş, 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Çalışmada elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde deniz börülcesinin kök gelişimi üzerine incelenen parametrelerden; kök sayısı (adet/bitki) yönünden en büyük değer (6,11) %100 perlit ortamından, en küçük değer (3,23) %100 torf ortamından elde edilmiş; konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0,3 mg/L NAA (5,95), en küçük 0,6 mg/L NAA (3,28) olarak saptanmıştır. Bitki kök uzunluğu (cm) yönünden en büyük değer (4,26) %100 perlit ortamından, en küçük değer (2,21) %100 torf ortamından elde edilirken, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0,3 mg/L NAA (5,76), en küçük 0,6 mg/L NAA (2,21) olarak belirlenmiştir. Kök çapı (mm) değerlendirmeleri sonucunda en büyük değer (1,36) %50 torf + %50 perlit ortamında, en küçük değer (0,38) %100 torf ortamında gözlemlenmiş, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0,6 mg/L IAA (1,44), en küçük 0,6 mg/L NAA (0,49) dozunda saptanmıştır. Bitki kök hacmi (cm³/bitki) sonuçlarına bakıldığında en büyük değer (0,43) %50 torf + %50 perlit ortamı, en küçük değer (0,19) %100 torf ortamı olarak gözlemlenmiş, konsantrasyonlar bakımından ise en büyük değer 0,3 mg/L NAA (0,49), en küçük 0,6 mg/L NAA (0,24) olarak belirlenmiştir.

Deniz börülcesinin fide gelişimi üzerine incelenen parametrelerden; gövde boyu (cm) yönünden en büyük değer (11,07) %100 perlit ortamından, en küçük değer (6,38) %100 torf ortamından elde edilirken, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0,3 mg/L NAA (9,67), en küçük değer ise kontrol grubunda (7,41) gözlemlenmiştir. Bitki gövde çapı (cm) değerlendirmeleri sonucunda en büyük değer (3,97) %100 perlit ortamından, en küçük değer (1,98) %100 torf ortamından elde edilirken, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0,6 mg/L IAA (4,59), en küçük 0,3 mg/L NAA (1,82) olarak elde edilmiştir. Yandal sayısı (adet/bitki) parametresi için en büyük değer (8,14) %100 perlit ortamında, en küçük değer (6,27) %50 torf + %50 perlit ortamında gözlemlenmiş, konsantrasyonlar

bakımından en büyük değer 0.3 mg/L NAA (9,57), en küçük değer kontrol grubunda (3,89) bulunmuştur. Deniz börülcesi için önemli bir faktör olan boğum sayısı (adet) için en büyük değer (42,23) %100 perlit ortamından, en küçük değer (35,33) %50 torf + %50 perlit ortamından elde edilmiş, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0.3 mg/L NAA (50,78), en küçük değer kontrol grubunda (18,20) gözlemlenmiştir. Yaş ağırlık (g/bitki) ölçümleri sonucunda en büyük değer (56,53) %100 perlit ortamında, en küçük değer (31,21) %100 torf ortamında saptanırken, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0.3 mg/L NAA (55,56), en küçük değer ise kontrol grubundan (18,3) elde edilmiştir. Yaş ağırlık ölçümleri sonrası kurutulmuş örneklerde kuru ağırlık (g/bitki) için en büyük değer (17,21) %100 perlit ortamından, en küçük değer (9,27 g) %50 torf + %50 perlit ortamından elde edilirken, konsantrasyonlar bakımından en büyük değer 0.3 mg/L NAA (16,28), en küçük değer ise kontrol grubunda (6,89) gözlemlenmiştir.

Dünyada tarım arazilerinin sınırlı olduğu ve besin ihtiyacının katlanarak arttığı dikkate alındığında mevcut arazilerin daha verimli kullanılması gerekmektedir. Tuzlu toprakların ıslahı ve ekonomik olarak değerlendirilmesi son derece önemlidir. Deniz börülcesi tuzluluğa dayanıklı bir bitki olduğundan, tuzlu toprakların değerlendirilmesinde önemli bir yer teşkil eder ve bitkinin tüketilebilir olması da diğer tuzluluğa dayanıklı yabani bitkiler arasında öne çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle deniz börülcesinin tuzlu topraklarda yetiştirilmesinin sağlanması doğa tahribinin önlenmesinin yanı sıra ülkemiz için ekonomik açıdan büyük bir kazanç sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen verilerin, ilerde yapılacak olan ıslah çalışmaları ve farklı araştırmalara katkısının olacağı düşünülmekle birlikte; daha farklı ortamlar ya da yüksek köklenme için torf ve perlitin değişik oranlarda kullanıldığı köklendirme ortamları, farklı miktarda ve farklı hormon dozlarının kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abdal, M.S.**, 2009, *Salicornia* production in Kuwait, World Applied Sciences Journal 6, 1033–1038.
- Allakhverdiev, S., Nishiyama, Y., Suzuki, I., Tasaka, Y., Murata, N.**, 1999, Genetic engineering of the unsaturation of fatty acids in membrane lipids alters the tolerance of *Synechocystis* to salt stress, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 96, 5862–5867.
- Alpinar, K., Özyürek, M., Kolak, U., Güçlü, K., Aras, Ç., Altun, M., Çelik, S. E., Berker, K. I., Bektaşoğlu, B., Apak, R.**, 2009, Antioxidant capacities of some food plants wildy grown in Ayvalık of Turkey, Food Science Technology Research, 15 (1): 59-64.
- Al-Turki, T.A.**, 1992, Systematic and Ecological studies of *Suaeda* and *Salicornia* from Saudi Arabia and Britain, PhD Thesis, University of East Anglia, Norwich, UK.
- Anonim**, 2007, http://tr.wikipedia.org/wiki/Deniz_b%C3%B6r%C3%BC (Erişim, 12.09.2021).
- Anonim**, 2009, Türkiye Meteorolojik Veri Arşiv Sistemi, <http://tumas.dmi.gov.tr/wps/portal/> , (Erişim 06.07.2021).
- Anubha Sharma, Iti Gontia, Pradeep K. Agarwal & Bhavanath Jha (2010)**, Accumulation of heavy metals and its biochemical responses in *Salicornia brachiata*, an extreme halophyte. Pages 511-518.
- Arslan, N., Gürbüz, B., Yılmaz, G.**, 1994, Effects of Different Media on Rooting of Sage, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1994): 125-130.
- Atıcı, A.**, 2000, Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) Çeliklerinin Köklenmesine NAA'nın Etkisi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ayala, F., O’Leary, J.W.**, 1995, Growth and physiology of *Salicornia bigelovii* Torr. at suboptimal salinity. Int J Plant Sci 156:197–205.
- Ball, P.W., Brown, K.G.**, 1970, A biosystematic and ecological study of *Salicornia* in the Dee estuary, Watsonia, 8, 27–40.
- Ball, P.W., Tutin, T.G.**, 1959, Notes on annual species of *Salicornia* in Britain, Watsonia, 4, 193–205.
- Bayraklı, F.**, 1998, Toprak Kimyası, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 26, 1. Baskı, Samsun, 214s.
- Bilquees Gul, D.J., Weber, M., Khan, A.**, 2002, ‘ ‘ Improving seed germination of *Salicornia rubra* (Chenopodiaceae) under saline conditions using germination-regulating chemicals’’ Western North American Naturalist 62(1):101-105.
- Brown, J.J., Glenn, E.P., Fitzsimmons, K.M., Smith, S.E.**, 1999, Halophytes for the treatment of saline aquaculture effluent, Aquaculture 175, 255–268.
- Bulut, Y., Güçlü, K.**, 1995, Erzurum’da Sera Koşullarında Açelya (*Rhododendron simsii* Rheinkold Ambrosius) Çeliklerinin Köklendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 26, Sayı 4.
- Castroviejo, S., Coello, P.**, 1980, Datos cariologicos y taxonomicos sobre las Salicorniinae A.J. Scott Ibericas, Anales del Jardin Botanico de Madrid, 37, 41–73.
- Contandriopoulos, J.**, 1968, A propos des nombres chromosomiques des *Salicornia* de la région méditerranéenne, Bulletin du Musé d’Histoire Naturelle de Marseille, 28, 45– 52.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cooper, A.**, 1982, The effects of salinity and waterlogging on the growth and cation uptake of salt marsh plants, *New Phytol.* 90: 263-275.
- Cristofolini, G., Chiapella, L.**, 1970, *Chemotassonomia del genere Salicornia delle coste venete*. 71. cilt/Pubblicazioni, Istituto di Botanica Trieste, Univ., 25 syf.
- Çağıl, H.M.**, 2017, Farklı köklendirme ortamlarının berberis ve passiflora süs bitkilerinde çelik köklenmesi üzerine etkileri (Yüksek Lisans Tezi), Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, 54s.
- Çavdar, A.**, 2009, Bazı oksin ve oksin-fenolik madde kombinasyonlarının Domat zeytini (*Olea europaea* L.) çeliklerinin köklenmesi üzerine etkileri, E.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Bornova- İzmir.
- Dalby, D.H.**, 1962, Chromosome number, morphology and breeding behaviour in the British *Salicorniae*, *Watsonia*, 5, 150–162.
- Davidescu, V.E., Caretu, G., Madjar, R.M., Stanica, F., Peticila, A.G., Dumitrascu, L.**, 2003, The influence of substrate and cutting period on the propagation of some ornamental species, *Acta Horticulturae* 608: 273-277.
- Davies, F.T.**, 1985, "Adventitious Root Formation in Rosa Multiflora 'Brooks 56' Hardwood Cuttings" *Journal of Environmental Horticulture* (1985) 3 (2): 55–57.
- Davy, A.J., Bishop, G.F., Costa, C.S.B.**, 2001, *Salicornia* L. (*Salicornia pusilla* J. Woods, *S. ramosissima* J. Woods, *S. europaea* l., *S. Obscura* P. W. Ball & Tutin, *S. nitens* P. W. Ball & Tutin, *S. fragilis* P. W. Ball & Tutin, P. W. Ball & Tutin and *S. dolichostachya* Moss), *Journal of Ecology* 89, 681–707.
- De Klerk, G.J., Ter Brugge, J., Marinova, S.**, 1997, "Effectiveness of indoleacetic acid, indolebutyric acid and naphthaleneacetic acid during adventitious root formation in vitro in Malus 'Jork9', " *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, vol.49, no.1, pp.39–44.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Desai, P.D., Dave, A.M., Devi, S.,** 2006, Alcoholysis of salicornia oil using free and covalently bound lipase onto chitosan beads, Food Chem, 95, 193–199.
- Duman, A.B.,** 2009, Farklı Tuzluluk Ortamlarında Deniz Börülcesi (*Salicornia europea*) Yetiştiriciliğin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- 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.
- Ecevit, F.M., Özçelik, E., Baydar, N.G.,** 2000, Farklı Dikim Ortamlarının Aşılı Asma Fidanlarının Tutma ve Gelişme Özellikleri Üzerine Etkileri. 2. Ulusal Fidancılık Sempozyumu, İzmir.
- Eed, A.M., Burgoyne, A.H.,** 2015, Propagation of *Simmondsia chinensis* (Link) Schneider by stem cuttings, Biological and Chemical Research, (2015): 268-275.
- Eed, A.M., Burgoyne, A.H.,** 2015, Propagation of *Simmondsia chinensis* (Link) Schneider by stem cuttings, Biological and Chemical Research, (2015): 268-275.
- Egan, T.P., Ungar, I.A.,** 2000, Similarity between seed banks and above-ground vegetation along a salinity gradient, Journal of Vegetation Science 11: 189-194.
- Eganathan, P.S.R., Subramanian, H.M., Latha, R., Srinivasa Rao, C.,** 2006, Oil analysis in seeds of *Salicornia brachiata*, Industrial Crops and Products 23, 177–179.
- El Shaer, H.M.,** 2010, Halophytes and salt-tolerant plants as potential forage for ruminants in the Near East region, Small Ruminant Research 91, 3–12.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Ergene, A., 1982, Toprak Bilgisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:267, Ders Kitapları Serisi No.42, Erzurum.

Essaisi, I., Brahmi, Z., Snoussi, A., Koubaier, H. B. H., Casabianca, H., Abe, N., El Omri, A., Chaabouni, M. M., Bouzouita, N., 2013, Phytochemical investigation of Tunisian *Salicornia herbacea* L., antioxidant, antimicrobial and cytochrome P450 (CYPs) inhibitory activities of its methanol extract. Food Control, 32: 125-133.

Fabbri, A., Bartolini, G., Lambardi, M., Kailis, G.S., 2004, Olive Propagation Manual, CSIRO Publ; 141p.

Ferguson, I.K., 1964, A study of the taxonomy of *Salicornia* L. in Ireland, PhD Thesis, University of Dublin, Ireland.

Ferguson, I.K., 1964, Notes on the stigma morphology and flowering behaviour of British *Salicorniae*, *Watsonia* 6: 25–27.

Flowers, T.J., Colmer, T.D., 2008, Salinity tolerance of halophytes, New Phytologists 179, 945–963.

Flowers, T.J., Hajibagheri, M.A., Clipson, N.J.W., 1986, Halophytes, The Quarterly Review of Biology 61, 313–337.

Fu, Z.Y., Zhao, K.F., 2003, Effect of photoperiod on flowering of *Salicornia bigelovii* Torr. Journal of Plant Physiology and Molecular Biology 29, 474–478.

Gallagher, J.L., 1985, Halophytic crops for cultivation at seawater salinity, Plant and Soil 89, 323–336.

Ghosh, P.K., Reddy, M.P., Pandya, J.B., Patolia, J.S., Vaghela, S.M., Gandhi, M.R., Sanghvi, R.J., Kumar, V.G.S., Shah, M.T., 2005, Preparation of nutrient rich salt of plant origin, US patent 6,929,809 B2 United States Patent and Trademark Office, Washington.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Botella, M.A., Rosado, A., Bressan, R.A. ve Hasegawa, P.M.,** 2005, Plant Adaptive Responses to Salinity Stress, Plant Abiotic Stress, Blackwell Publishing Ltd., 270p.
- Glenn, E.P., Brown, J.J., O'Leary, J.W.,** 1998, Irrigating crops with seawater, Scientific American 279, 76–81.
- Glenn, E.P., Brown, L.J., Blumwald, E.,** 1999, Salt Tolerance And Crop Potential Of Halophytes, Crit Rev In Plant Sci, 18(2), 227-255.
- Glenn, E.P., Coates, W., Riley, J., Kuehl, R., Swingle, S.,** 1992, Salicornia bigelovii Torr.: a seawater-irrigated forage for goats, Animal Feed Science and Technology 40, 21–30.
- Glenn, E.P., O'Leary, J.W., Watson, M.C., Thompson, T.L., Kuehl, R.O.,** 1991, Salicornia bigelovii Torr: an oil seed halophytes for sea water irrigation, Science 251, 1065–1067.
- Gouws, L., Jacobs, G. and Strydom, D.K.,** 1990, Factors affecting rooting and auxin absorption in stem cuttings of protea, Journal of Horticultural Science, 65(1):59-63.
- Göçer, H.,** 2017, Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Ada Çayı (*Salvia officinalis* ve *Salvia tomentosa*) Genotiplerinin Gelişimine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kayseri.
- Grattan, S.R., Benes, S.E., Peters, D.W., Diaz, F.,** 2008, Feasibility of irrigating pickleweed (*Salicornia bigelovii* Torr.) with hyper-saline drainage water, Journal of Environment Quality 37, S-149–S-156.
- 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.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Grouzis, M.**, 1973, Exigences cologiques compares d'une salicorne vivace et d'une sal- icorne annuelle: germination et croissance des stades jeunes, Oecol, Plant, 8: 367-375.
- Güngör, Y., Erözel, Z.**, 1994, Drenaj ve Arazi Islahı. Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayınları No: 1341, Ders Kitabı, 389, Ankara, 232s.
- Ha, B.J., Lee, S.H., Kim, H.J., Lee, J.Y.**, 2006, The role of Salicornia herbacea in ovariectomy-induced oxidative stress, Biol. Pharm. Bull. 29: 1305- 1309.
- Hambler, D.J.**, 1954, Chromosome numbers in British Salicornia, Nature, 173, 547.
- Han, S.K., Kim, S.M., Pyo, B.S.**, 2003, Antioxidative effect of glasswort (Salicornia herbacea L.) on the lipid oxidation of pork, Korea11 Journal for Food Scie11ce of Animal Resources, 23:46-49.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., Geneve, R.L.**, 1997, Plant propagation, Principles and Practices. 6. Ed. p.770, Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, J.R. and Geneve, R.L.**, 2002, Hartmann and Kester's plant propagation. Principles and practices, 7. Ed. Prentice Hall, Upper Saddle. NJ.
- Hoagland, D.R., D.I. Arnon**, 1950. The Water Culture Method for Growing Plants Without Soil Calif. Agric. Exp. Stn. Circ. 347, 39p.
- Howard, B. H.**, 1986, Factors affecting the rooting response of fruit tree cuttings to IBA treatment, Acta Hort.,179:829-840.
- Isca, V. M. S., Seca, A. M. L., Pinto, D. C. G. A., Silva, A. M. S.**, 2014, An overview of salicornia genus: the phytochemical and pharmacological profile. Natural Product: Research Reviews, 2 (7): 145-176.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- İzgi, M.N.**, 2020, Farklı IBA (İndol-3-Bütirik Asit) Dozları ve Köklendirme Ortamlarının Bazı Tıbbi Bitkilerin Köklenmesi Üzerine Etkileri, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 7 (1): 9-16.
- Jefferies, R.L., Davy, A.J., Rudmik, T.**, 1981, Population Biology Of The Salt Marsh Annual *Salicornia Europaea* Agg. J Ecol 69: 17-31.
- Jeon, B.Y., Joo, D.H., Park, D.H.**, 2012, Chemical and biochemical characterization of doenjang supplemented with glasswort and rice, Journal of Food and Engineering, 2: 283-292.
- Jo, C.J., Ahn, J.H., Chon, S.M., Lee, K.S., Bae, T.J., Kang, D.S.**, 2002, Studies on pharmacological effects of glasswort (*Salicornia herbacea* L.). Korean J. Medicinal Crop Sci. 10, 93-99.
- Jo, Y.C., An, B.J., Chon, S.M., Lee, K.S., Bae, T.J., Kang, D.S.**, 2002, Studies on pharmacological effects of glasswort (*Salicornia herbacea* L.), Korean J. Med. Crop. Sci. 10: 93-99.
- Jo, Y.C., Lee, K.S., Chon, S.M., Byun, D.S.**, 2002, Characteristics of growth and germination of *Salicornia herbacea* L. for the soil salinity and mature condition, Korean J. Med. Crop. Sci. 10: 100-108.
- John, E., Erwin, D., Schwarze, R., Donahue**, 1997, Factors Affecting Propagation of Clematis by Stem Cuttings, HortTechnology 7(4).
- Kaçar, O., Azkan, N., Çöplü, N.**, 2009, Effects of different rooting media and indole butyric acid on rooting of stem cuttings in sage (*Salvia officinalis* L. and *Salvia triloba* L.), Journal of Food, Agriculture and Environment, 7 (3/4): 349-352.
- Kadereit, G., Ball, P., Beer, S., Mucina, L., Sokoloff, D., Teege, P., Yaprak, A.E., Freitag, H.**, 2007, A taxonomic nightmare comes true: phylogeny and biogeography of glassworts (*Salicornia* L. *Chenopodiaceae*), Taxon 56, 1143–1170.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kalyoncu, İ.H.**, 1996, Konya Yöresindeki Kızılcık (*Cornus mas* L.) Tiplerinin Bazı Özellikleri ve Farklı Nem Ortamlarındaki Köklenme Durumu Üzerine Bir Araştırma, Selçuk Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi, (Basılmış).
- 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.
- Kantar, A.**, 2017, Hünnapın (*Ziziphus jujuba* Mill.) Çelikle Çoğaltılması, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Kawasaki. S., Borchert, C., Deyholos, M., Wang H., Brazille S., Kawai K., Galbraith D. and Bohnerta, H.**, 2011, Gene expression profiles during the initial phase of salt stress in rice. *Plant Cell*.
- Kefu, Z., Hai, F., Ungar, I.A.**, 2002, Survey of halophyte species in China. *Plant Sci*, 163: 491–498.
- Kelen, M., Demirtaş, İ.**, 2001, 5 BB ve 420 A Amerikan Asma Anaçlarının Köklenme Oranları ve Kök Kaliteleri Üzerine Farklı Köklendirme Ortamları ile IBA Dozlarının Etkileri, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 7 (1): 142-146.
- Kerketta, N.S., Wani, A.M.**, 2016, Application of growth regulators for the production of quality nursery stock in different clones of Poplar. *Research in Environment and life Sciences*. 9(6):663-665.
- Khan, M.A., Gul, B.**, 2006, Halophyte seed germination, In: Khan, M.A., Weber, D.J. (Eds.), *Ecophysiology of High Salinity Tolerant Plants*, Springer Verlag, Netherlands, pp. 11–30.
- Khan, M.A., Gul, B., Weber, D.J.**, 2000, Germination responses of *Salicornia rubra* to temperature and salinity, *Journal of Arid Environments* 45, 207–214.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kıraç, A., Çelik, H.,** 1998, Çelikleri Zor Köklenen Anaçlar ile Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Köklendirme Ortamları ve IBA Uygulamalarının Fidan Randımanı Üzerine Etkileri, 4. Bağcılık Sempozyumu, 20-23.
- Kim, M.W.,** 2007, Effects of *Salicornia herbacea* L. supplementation on blood glucose and lipid metabolites in streptozotocin-induced diabetic rats, Korean J. Nutr. Soc. 40: 5-13.
- Kotuby, J., Koenig, R., Kitchen, B.,** 1997, Salinity and Plant Tolerance. Utah State University Extension, AG-SO-03., Utah.
- König,D.,** 1939, Die Chromosomenverhältnisse der deutschen Salicornien, Planta 29: 361–375.
- Kwiatowsky, J.,** 1998, Salinity Classification, Mapping and Managment in Alberta, <http://www.agric.gov.ab.ca/sustain/soil/salinity> (Erişim tarihi, 10.06.2007).
- Langlois, J.,** 1961, Aspects morphologiques et ecophysiologiques de la germination de trois variétés de *Salicornia herbacea* L. Bull. Soc. Linn. Norm. 2: 160-174.
- Lee, K.S., Chon, S.M., Byun, D.S.,** 2002, Characteristics of growth and germination of *Salicornia herbacea* L. for the soil salinity and mature condition, Korean J. Med. Crop. Sci. 10: 100-108.
- Li, X., Wang, H., Li, H., Zhang, L., Teng, N., Lin, Q.,** 2006, Awns play a dominant role in carbohydrate production during the grain-filling stages in wheat (*Triticum aestivum*), Physiol, Plant, 127, 701–709.
- Lu, Z., Hodges , R. M., Mota-Urbina, C. J., Gllawa, P. L., Chaturvedi, R., DeCianne, D. M., Glenn, E. P., Hodges, C.N.,** 2001, *Salicornia bigelovii* (Chenopodiaceae) seawater irrigated crop with versatile commercial products, The Fifth New Crops Symposium, Atlanta, GA.
- Ludwig, W.,** 1950, Der Queller (*Salicornia europaea*) in der Wetterau, Natur und Volk, 80, 176.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Maggio, A., De Pascale, S., Fagnano, M., Barbieri, G.,** 2011, Saline agriculture in Mediterranean environments, *Italian Journal of Agronomy* 6, 36–43.
- Manousaki, E., Kalogerakis, N.,** 2011, Halophytes present new opportunities in phytoremediation of heavy metals and saline soils, *Industrial and Engineering Chemistry Research* 50, 656–660.
- Meot-Duros, L., Magné, C.,** 2008, Effect of salinity and chemical factors on seed germination in the halophyte *Crithmum maritimum* L. *Plant and Soil* 313, 83–87.
- Min, J.G., Lee, D.S., Kim, T.J., Park, J.H., Cho, T.Y., Park, D.I.,** 2002, Chemical composition of *Salicornia herbacea* L. *J. Food Sci. Nutr.* 7: 105-107.
- Min, J.G., Son, K.T., Kim, J.H., Kim, T.J., Park, J.H.,** 2002, Physiological and functional properties of *Salicornia herbacea* (Tungtungmadi) leaf extracts, *Nutraceuticals & Food* 7: 261-264.
- Moghaieb, R.E.A., Saneoka, H., Fujita, K.,** 2004, Effect of salinity on osmotic adjustment, glycinebetaine accumulation and the betaine aldehyde dehydrogenase gene expression in two halophytic plants, *Salicornia europaea* and *Suaeda maritima*, *Plant Science* 166, 1345–1349.
- Mohammed, S., Kanimarani, S.A.,** 2013, Effect of soil media on the rooting of *Myrtus communis* and *Berberis thunbergii* semihardwood cuttings. *J. Agric. Vet. Sci.* 5(4): 55-60.
- 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 23.05.2021).
- Muscolo, A., Panuccio, M.R., Piernika, A.,** 2014, Ecology, distribution and ecophysiology of *Salicornia europaea* L. *Tasks for Vegetation Science* 47, 233-240p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Nannfeldt, J.A.**, 1955, Nagot om slaktet Salicornia i Sverige, Svensk Botanisker Tidskrift, 49, 97–109.
- 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.
- Noiton, D., Vine, J.H., Mulkins, M.G.**, 1991, Endogenous Indole-3-Acetic Acid in Apple Microcuttings in Relation to Adventitious Root Formation, Department of Agronomy and Horticultural Science and Department of Pharmacy, The University of Sydney, NSW 2000 Sydney, Australia.
- O’Leary, J.W., Glenn, E.P.**, 1994, Global distribution and potential for halophytes, In: Squires, V.R., Ayoub, A.T. (Eds.), Halophytes as a Resource for Livestock and for Rehabilitation of Degraded Lands, Kluwer Academic Publishers, pp, 7–17.
- Oh, J.H., Kim, E.O., Lee, S.K., Woo, M.H., Choi, S.W.**, 2007, Antioxidant activities of the ethanol extract of hamcho (*Salicornia herbacea* L.) cake prepared by enzymatic treatment, Food Sci. Biotechnol. 16: 90-98.
- Okunlola A Ibironke* and Oyedokun Victor O**, 2016. ‘‘Effect of Media and Growth Hormones on the Rooting of Queen of Philippines (*Mussaenda philippica*)’’, Department of Crop, Soil and Pest Management, The Federal University of Technology, P.M.B 704, Akure, Ondo State, Nigeria, Ibironke and Victor, J Hortic 2016, 3:1.
- Örçen, N.**, 2013, Phytoremediation capacities of oriental tobacco varieties: cadmium and chromium cases, Fresenius Environmental Bulletin , by PSP Volume 22 – No 8.
- Öztürk, D.**, 2010, Ordu Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilecek Börülceb (*Vigna sinensis* L.) Ekotiplerinin Bazı Fizyolojik ve Morfolojik Özellikleri ve Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Parida, A.K., Das, A.B.,** 2005, Salt tolerance and salinity effects on plants: a review, *Ecotoxicological Environment Safety*, 60: 324–349.
- Park, S.H., Ko, S.K., Choi, J.G., Chung, S.H.,** 2006, *Salicornia herbacea* prevents high fat diet-induced hyperglycemia and hyperlipidemia in ICR mice, *Arch. Pharm. Res.* 29: 256-264.
- Parriaud, H.,** 1971, Contribution à l'étude cyto-taxonomique des salicornes herbacées du sud-ouest de la France, *Vie et Milieu*, 22 (Suppl.), 243–251.
- Philipupillai, J., Ungar, I.A.,** 1984, The effect of seed dimorphism on germinating in *Salicornia bigelovii*, *Physiologia Plantarum*, 24: 73-75.
- Proebsting, W.M.,** 1984, Rooting of Douglas-fir stem cuttings: Relative activity of IBA and NAA, *Hort, Science*, 19(6): 854-856.
- Proteggente, A.R., Pannala, A.S., Paganga, G., Van Buren, L., Wagner, E., Wiseman, S., van de Put, F., Dacombe, C., Rice-Evans, C.A.,** 2002, The antioxidant activity of regularly consumed fruit and vegetables reflects their phenolic and vitamin C composition, *Free Radical Research* 36, 217–233.
- Pulatkan, M., Var, M.,** 2002, *Rhododendron luteum* sweet'in değişik köklenme ortamlarında çelikle üretilmesi, II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 248-254.
- Pulatkan, M., Yıldırım, N., Kaya Şahin, E.,** 2018, Farklı hormon uygulamalarının *Berberis thunbergii* "*Atropurpurea Nana*" çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisi, *Cilt 19, Sayı 4*, 386 - 390.
- Rhee, M.H., Park, H.J., Cho, J.Y.,** 2009, *Salicornia herbacea*: botanical, chemical and pharmacological review of halophyte marsh plant, *Journal of Medicinal Plants Research* 3, 548–555.
- Říha, M., Salas, P., Řezníček, V.,** 2007, "Study of propagation of *Berberis thunbergii* L. by cuttings, with using less-known methods of stimulation" *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis* 55(4):53-62.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Roshandel, P., Shamsi, F.,** 2015, Analysis of oilseed of Halophytic species: *Atriplex griffithii*, *Haloxylon ammodendron*, *Salicornia europaea*, *Salsola yazdiana* Biology Department, Faculty of Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, 88186-34141, Po Box 115, Iran.
- Sabiao, R.R., Silva, A.C.C., Martins, A.B.G., Cardoso, E.R.,** 2011, Cutting rooting of *Passiflora nitidia* submitted to different concentrations of indol butyric acid (IBA), *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(1): 654-657.
- Sarı, Y., Kaçar, O.,** 2019, Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) Çeliklerinde Köklenme Üzerine Farklı Köklendirme Ortamları ve IBA Dozlarının Etkileri, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova; Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Nilüfer/Bursa.
- Sharma, P., Dubey, R.S.,** 2005, Lead toxicity in plants, *Braz. J. Plant Physiol*, 17, (1), 35.
- Shepherd, K.A., Macfarlane, T.D., Colmer, T.D.,** 2005, Morphology, anatomy and histochemistry of *Salicornioideae* (*Chenopodiaceae*) fruits and seeds, *Annals of Botany* 95: 917–933.
- Simopoulos, A.P.,** 2004, Omega-3 fatty acids and antioxidants in edible wild plants, *Biological Research* 37, 263–277.
- Smith, M.H.,** 1985, Life-histories of annual plants in a heterogeneous salt marsh environment, PhD Thesis, University of East Anglia, Norwich, UK.
- Smith, M.K., McComb, J.A.,** 1981, Effect of NaCl on the growth of whole plants and their corresponding callus cultures, *Aust J Plant Physiol* 8:267–275.
- Tehranifar, A., Tabar, S.M., Selahvarzi, Y., Balandary, A., Kharrazi, M.,** 2014, Biochemical changes in Berberies during adventitious root formation: the role of indole-3-butyric acid and hydrogen peroxide, *Span. J. Agric. Res.* 12(2): 477-485.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Türkben, C., Sivritepe, N.,** 2000, Aşılı asma fidanı üretiminde bazı dışsal uygulamaların aşı yerinde kallus oluşumu ve köklenme üzerine etkileri, II. Ulusal Fidancılık Simpozyumu, 25-29 Eylül 2000, Bademli/Ödemiş, Bildiri Özetleri, s 29.
- Uysal, F., Atmaca, S., Kolak, B.,** 2010, Çit bitkisi olarak kullanılan biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) çeliklerinin köklenme kalitesi üzerine farklı köklendirme ortamları ve NAA dozlarının etkileri, Süs Bitkileri Kongresi, 20–22 Ekim 2010, Erdemli/Mersin.
- Ventura, Y., Wuddineh, W.A., Ephrath, Y., Shpigel, M., Sagi, M.,** 2010, Molybdenum as an essential element for improving total yield in seawater-grown (*Salicornia europaea* L.), Scientia Horticulturae 126, 395–401.
- Ventura, Y., Wuddineh, W.A., Myrzabayeva, M., Alikulov, Z., Khozin-Goldberg, I., Shpigel, M., Samocha, T.M., Sagi, M.,** 2011, Effect of seawater concentration on the productivity and nutritional value of annual *Salicornia* and perennial *Sarcocornia* halophytes as leafy vegetable crops, Scientia Horticulturae, 128: 189-196.
- Ventura, Y., Wuddineh, W.A., Shpigel, M., Samocha, T.M., Klim, B.C., Cohen, S., Shemer, Z., Santos, R., Sagi, M.,** 2011, Effects of day length on flowering and yield production of *Salicornia* and *Sarcocornia* species, Scientia Horticulturae 130, 510–516.
- Wagner, F., Below, R., De Klerk, P., Dilcher, D.L., Joosten, H., Kürschner, W.M., Visscher, H.,** 1996, A natural experiment on plant acclimation: lifetime stomatal frequency response of an individual tree to annual atmospheric CO₂ increase, Proceedings of the National Academy of Science USA, 93: 11705-11708.
- WANG Pandya, S., GUO S., LI, J., HU, X., JIAO, Y.,** 2006, Effects of salt stress on the root growth and leaf water use efficiency of cucumber seedlings. Pub. Med. 17, (10), 1883.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Wolff, S.L., Jefferies, R.L.**, 1987, Morphological and isozyme variation in *Salicornia europaea* (s.l.) (*Chenopodiaceae*) in northeastern North America, Canadian Journal of Botany, 65, 1410–1419.
- Woods, S.A.**, 1996, Salinity Tolerance of Ornamental Trees and Shrubs, Her Majesty the Queen in the Right of Alberta.
- Wulff, H.D.**, 1936, Die Polysomatie der Chenopodiaceen, Planta, 26, 275.
- Yeşil, M., Özcan, M.M.**, 2021, Mentha piperita'nın Çelikle Çoğaltılması Üzerine Farklı Ortam Hormon ve Hormon Dozlarının Etkisi, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(3): 2380-2388.
- Yokoi, S., Bressan, R A., Hasegawa, P.M.**, 2002, Salt stress tolerance of plants, JIRCAS Working Report, 25-33.
- York, J., Lu, Z., Glenn, E.P., John, M.E.**, 2000, Daylength affects floral initiation in *Salicornia bigelovii* Torr. Plant Biology, 41–42.
- 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.
- Zerai, D.B., Glenn, E.P., Chattervedi, R., Lu, Z., Mamood, A.N., Nelson, S.G., Ray, D.T.**, 2010, Potential for the improvement of *Salicornia bigelovii* through selective breeding, Ecological Engineering 36, 730–739.
- Zia, S., Egan, T.P., Khan, M.A.**, 2008, Growth and selective ion transport of *Limonium stocksii* Plumbaginaceae under saline conditions, Pakistan Journal of Botany 40, 697–709.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin konusunu belirleyen, tezimin hazırlanmasında bilgi ve deneyimleri ile bana büyük yardımları olan kıymetli danışmanım Sayın Prof. Dr. Nesrin ÖRÇEN'e çok teşekkür ederim.

Her zaman olduğu gibi yüksek lisans eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen sevgili babam Mehmet YORĞUN, annem Saime YORĞUN ve kardeşlerime, tez çalışma sürecimde yanımda olan, çalışmada büyük emekleri olan değerli dostlarım Zehra KAYA ve Zübeyde ŞİMŞEK'e, tez yazımı konusunda ki desteği için Gholam Reza NAZARIAN'a, çalışmalarımındaki yardımları için Harun KARAMAN'a, ve diğer tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi borç bilirim.

10 / 02 / 2022

Dilan YORĞUN

ÖZGEÇMİŞ

Dilan YORĞUN, 2013 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde başladığı lisans eğitiminden 2017 yılında mezun oldu. 2019 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bitki Islahı ve Genetiği Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Şu anda özel bir firmada Ziraat Mühendisi olarak çalışmaktadır.

