

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2013-YL-069

**KUM ZAMBAĞI (*Panocratium maritimum* L.)'NİN IN VIVO
VE IN VITRO KOŞULLARDA TOHUMLA ÜRETİMİ
ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

Elif KANMAZ

Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Uğur ŞİRİN

AYDIN

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Elif KANMAZ tarafından hazırlanan " Kum Zambağı (*Pancreatium maritimum* L.)'nın in vivo ve in vitro koşullarda tohumla üretimi üzerine bir çalışma" başlıklı tez, 02.12.2013 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan:	Doç. Dr. Uğur ŞİRİN	ADÜ
Üye :	Doç. Dr. Engin ERTAN	ADÜ
Üye :	Doç. Dr. Zöhre POLAT	ADÜ

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN

Enstitü Müdürü

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

...../...../20...

Elif KANMAZ

ÖZET

KUM ZAMBAĞI (*Panocratium maritimum* L.)'NİN IN VIVO VE IN VITRO KOŞULLARDA TOHUMLA ÜRETİMİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Elif KANMAZ

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Uğur ŞİRİN

2013, 59 sayfa

Süs bitkisi olarak kullanılabilme potansiyeline sahip olan Kum Zambağı (*Panocratium maritimum* L.), doğal yayılma ve yaşam alanları olan kıyı bölgelerdeki yoğun yapılaşma, insan aktiviteleri gibi nedenlerle nesli tehlike altında olan doğal, soğanlı bir türdür. 2011- 2013 yılları arasında yürütülen bu çalışmada Kum Zambağının tohumla in vitro ve in vivo koşullarda üretilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla üç farklı aşamada, (1) tohumların farklı ortamlarda çimlenme performanslarının, (2) tohumlara yapılan farklı ön uygulamaların çimlenme yüzdesi üzerine etkisinin ve (3) doku kültürü ile tohumla üretilebilme olanaklarının belirlenmesine yönelik araştırmalar yürütülmüştür. Farklı ortamlarda çimlenme performanslarının incelendiği aşamada; çimlendirme ortamı olarak, kum, kestane kabuğu+kum (1:1), yerfıstığı kabuğu+kum (1:1), torf+perlit (1:1), torf+kum (1:1), kum+hindistan cevizi kabuğu (1:1), kum+perlit (1:1), bahçe toprağı+kum+ahır gübresi (1:1:1), kontrol (deniz kumu) olmak üzere 9 farklı ortam kullanılmıştır. Çalışmanın ikinci aşaması olan ön uygulama denemesinde ise tohumlara, 250 ppm GA₃, 1000 ppm GA₃, Peg (6000), KH₂PO₄, KNO₃, 100 ppm BAP, 250 ppm BAP, formik asit ve kontrol dahil olmak üzere 9 farklı ön uygulama yapılmıştır. Doku kültürü denemesinde; tohumlar önce agar+su ortamında çimlendirilmiş, elde edilen bitkiciklerden alınan eksplantlar farklı dozlarda NAA ve BAP ile 6.5 g/L agar, 30 g/L sakkaroz içeren MS ortamlarında kültüre alınmıştır. Gözlemler ve analizler sonucunda; ortam denemesinde bahçe toprağı+kum+ahır gübresi (1:1:1) ortamında en yüksek (% 60.25) çimlenme yüzdesi elde edilmiştir. Ön uygulama yapılan tohumlarda ise en yüksek (%75.75) çimlenme 100 ppm BAP uygulamasında belirlenmiştir. Araştırmanın doku kültürü ile üretim aşamasında ise; su+agar ortamında yapılan çimlendirme çalışmaları sonucunda, yapılan 3 tekrarlama 21. gün sonunda sırası ile % 58.74, % 57.75, % 29.58 çimlenme yüzdeleri elde edilmiştir. Ancak su+agar ortamında çimlenme

sonucu oluşan bitkiciklerde kısa sürede kontaminasyon gerçekleşmiş ve sadece ikinci çimlendirmede imlenen tohumlardan oluşan eksplantlar besin ortamına aktarılmıştır. Besin ortamlarından 1.0 mg/L BAP-0.1 mg/L NAA içeriğine sahip olan MS ortamındaki eksplantlarda kallus oluşumu gözlenmiş ancak yoğun enfeksiyon oluşumu nedeniyle çalışmanın bu aşamasında herhangi bir soğan oluşumu meydana gelmemiştir.

Anahtar Kelimeler: *Panocratium maritimum* L., Kum Zambağı, in vitro, n uygulama, çimlendirme ortamı, tohumla retim

ABSTRACT

A STUDY ON PRODUCTION OF (*Pancratium maritimum* L.) BY SEED IN-VIVO AND IN-VITRO CONDITIONS

Elif KANMAZ

M.Sc. Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Uğur ŞİRİN

2013, 59 pages

Pancratium maritimum L. is a native bulbous sp. which has a potential for the usage of ornamental plant. It is under the danger of extinction due to human activities and dense housing in coastal regions which are the natural habitat of seadaffodil. This study was carried out to produce *Pancratium maritimum* L. by seed under in vitro and in vivo conditions between the years 2011 and 2013. For this purpose, (1) germination performance of the seeds in different growing media, (2) the effect of different pre-treatments on germination ratio performance, and (3) production possibilities of tissue culture are investigated in three different phases. During the observation of germination performance nine different growing media including sand, chestnut crust+sand (1:1), peanut crust+sand (1:1), perlite+turf (1:1), turf+sand (1:1), sand+coconut crust (1:1), sand+perlite (1:1), soil+sand+manure (1:1:1) and sea sand as a control, were used. Different pre-treatments were used that are GA₃ (250 ppm, 1000 ppm), PEG (6000), KH₂PO₄, KNO₃ BAP (100 ppm, 250 ppm), Formic acid and control. In order to test the tissue culture, explants from small plants germinated in agar+water medium included 6.5 g/L agar, 30 g/L saccharose, BAP and NAA and cultured in MS medium. At the end of the observations and analyses, soil+sand+manure (1:1:1) gave the best ratio of seed germination (60.25 %). After the end of the pre-treatments, the best ratio for germination (75.75 %) was obtained with the BAP (100 ppm) pre-treatment. In tissue culture implementation, when three repetitions were evaluated, at the end of the 21st day, the values 58.74 %, 57.75%, 29.58 % (germination ratios) were gathered. But contamination was observed in plantlets which were grown from seeds germinated in water+agar medium. Only the explants, obtained from the seeds which were sown in the second germination test were transferred to MS nutrient medium. Only callus formation was observed in MS medium containing 1.0 mg/L BAP-0.1 mg/L NAA. But due to contaminations, bulb formation was not observed.

Key Words: *Pancreaticum maritimum* L., seadaffodil, seed-production, in vitro, pre-treatments, germination medium

ÖNSÖZ

Türkiye'nin bitki türü, özellikle doğal çiçek soğanları açısından bilinen zenginliği ülkemizi cazip bir konuma getirmiştir. Fakat ülkemizde hızla gelişen turizm ve kıyılardaki yapılaşma, kumullarda kendiliğinden yetişen *Pancretium maritimum* L. türünün yok olmasına sebebiyet vermektedir. Çalışma önemli doğal çiçek soğanlarından olan bu türün tohumla üretimi hedeflenerek farklı yöntemlerle üretilme olanaklarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçların *Pancretium maritimum* L. yetiştiriciliğinde kullanılabilecek farklı çimlendirme uygulamalarının seçiminde yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Çalışmamın her aşamasında, karşılaştığım zorlukları bilgi ve deneyimleriyle çözmemde yardımcı olan danışmanım Doç. Dr. Uğur ŞİRİN' e, çalışmam sırasında olumlu tavsiyelerinden sürekli yararlandığım Ege Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. İbrahim DUMAN'a teşekkür ederim. Çalışmanın bitkisel materyalini oluşturan tohumların temini aşamasında yardımlarını aldığım Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonundan Sayın Murat HOCAGİL'e, çalışmalarım aşamasında yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen Araş. Gör. Burak Erdem ALGÜL, Öğr. Gör. Leyla SAYGILI, İsmet BEDİOĞLU, Zir. Müh. Hicran KARASU' ya teşekkür ederim. Ayrıca yüksek lisansımın her aşamasında yanımda olan anneme, babama ve eşim Cihan KANMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Bununla birlikte bu tezin gerçekleştirilmesi aşamasında yürütülen projeye maddi olarak destek olan Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığına teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFA	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
2.1. <i>Pancratium maritimum</i> L. İle İlgili Çalışmalar	8
2.2. Tohum Çimlendirme Ön Uygulamaları İle İlgili Çalışmalar	10
2.3. Doku Kültürü İle İlgili Çalışmalar	15
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal	18
3.1.1. Bitkisel Materyal	18
3.1.2. Tohum Çimlendirme Ortamları.....	20
3.1.3. Ön Uygulamada Kullanılan Kimyasal Maddeler	22
3.2. Yöntem	24
3.2.1. Ortam Denemesi.....	24
3.2.2. Ön Uygulama Denemesi	27
3.2.3. Doku Kültürü Denemesi.....	32
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	34
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	35
4.1. Ortam Denemesi.....	35

4.2. Ön Uygulama Denemesi.....	40
4.3. Doku Kültürü Denemesi.....	46
5.SONUÇ	49
KAYNAKLAR.....	51
ÖZGEÇMİŞ.....	59

SİMGELER DİZİNİ

BA	Benzil Adenin
BAP	Benzil Amino Pürin
EC	Elektriksel İletkenlik
GA ₃	Giberellik Asit
IAA	Indol Asetik Asit
IBA	Indol-3-Butirik Asit
KNO ₃	Potasyum Nitrat
KH ₂ PO ₄	Potasyum Dihidrojen Ortofosfat
KNA	Naftalen asetik asitin potasyum tuzu
NAA	Naftalin Asetik Asit
Mg	Miligram
mL	Mililitre
mm	Milimetre
MS	Murashige ve Skoog
PEG	Polietilen Glikol
pH	Hidrojenin Gücü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye’ de süs bitkileri ihracatı gelişim grafiği.....	3
Şekil 1.2. (a) <i>Pancratium maritimum</i> L. (Kum Zambağı) bitkisinin çiçeği, (b) <i>Pancratium maritimum</i> L. (Kum Zambağı)’nin genel görünümü	5
Şekil 3.1. <i>Pancratium maritimum</i> L. bitkisinin tohumları	19
Şekil 3.2. (a) Denemede kullanılan viyollerin görünümü (b) Denemede kullanılan çimlendirme ortamı doldurulmuş viyollerin görünümü	25
Şekil 3.3. Araştırmada Ortam Denemesinin yürütüldüğü seranın görünümü	26
Şekil 3.4. 3’er kez saf su ile yıkanan tohumlar	29
Şekil 3.5. Orijinal ağırlıklarına kadar kurutulan tohumlar	29
Şekil 3.6. Çimlendirme aşamasında kurutma kağıdı üzerine yerleştirilmiş tohumların görünümü.	30
Şekil 3.7. Denemenin inkübatör içindeki görünümü	31
Şekil 3.8. KH_2PO_4 ve PEG (6000) uygulamalarında çimlenen tohumların görünümü	32
Şekil 4.1. Ortam denemesinde sökülen soğanların genel görünümü	35
Şekil 4.2. Ortam denemesinde elde edilen soğanın görünümü	37
Şekil 4.3. Ortam denemesinde kullanılan çimlendirme ortamlarına göre çimlenme yüzdelерinin değışimi.....	38
Şekil 4.4. Ortam denemesinde kullanılan çimlendirme ortamlarına göre sökülen soğan sayılarının değışimi	38
Şekil 4.5. Ortam denemesinde kullanılan çimlendirme ortamlarına göre canlı kalma yüzdelерinin değışimi	39
Şekil 4.6. Tohumlara yapılan ön uygulamalara göre elde edilen çimlenme yüzdelерinin değışimi.....	42
Şekil 4.7. Ön uygulama yapılmış tohumlardaki çimlenmenin görünümü.....	43
Şekil 4.8. Tohumlara yapılan ön uygulamalara göre elde edilen ortalama çimlenme zamanı değerleri grafiği	43

Şekil 4.9. Ön uygulama denemesinde farklı ön uygulamalar yapılmış tohumlardaki çimlenme sayılarının günlere göre değişimi	45
Şekil 4.10. (a) Su+Agar ortamına ekimi yapılan ve çimlenme meydana gelen tohumların görünümü (b) su+agar ortamına ekimi yapılan tohumların genel görünümü	46
Şekil 4.11. Farklı dozlarda NAA ve BAP içeren MS ortamında kültüre alınmış eksplantlar.....	47
Şekil 4.12. 1.0 mg/L BAP - 0.1 mg/L NAA içeren MS ortamındaki eksplantta meydana gelen kallus gelişimi.	48

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya süs bitkileri üretim alanları (ha) (2009).....	1
Çizelge 1.2. Dünya süs bitkileri üretim değerleri (Milyon Avro) (2009)	2
Çizelge 1.3. İllere göre süs bitkileri üretimi (2009)	2
Çizelge 3.1. Çimlendirme ortamları ve içeriği	24
Çizelge 3.2. Tohumlara yapılan ön uygulamalar	28
Çizelge 3.3. MS (Murashige and Skoog) ortamı hazırlamada kullanılan bileşikler	33
Çizelge 3.4. Çimlenen tohumlardan elde edilen eksplantların dikimi yapılan MS ortamındaki NAA ve BAP dozları	34
Çizelge 4.1. Ortam denemesinde farklı ortamların çimlenme değerleri ve soğan gelişimi üzerine etkisi	36
Çizelge 4.2. Ortam denemesinde kullanılan çimlendirme ortamlarına göre EC ve pH değerleri	40
Çizelge 4.3. Tohumlara yapılan ön uygulamalara bağlı olarak elde edilen çimlenen tohum sayıları ve çimlenme yüzdeleri	41
Çizelge 4.4. Su+Agar ortamlarında belirlenen çimlenme yüzdeleri ve eksplant yüzdeleri	47

1. GİRİŞ

Süs bitkileri gelişen kültürlerde insanın duygu ve düşüncelerini en iyi ifade eden araçlardan birisidir. Günümüzde ise süs bitkileri sadece çevreyi ve hayatı güzelleştiren bir kavram olmaktan çıkmış, ciddi bir şekilde gelir getiren bir tarım faaliyeti haline gelmiştir. Hollanda, İtalya, İsrail, Kolombiya, Kenya ve Ekvator gibi birçok ülke süs bitkilerini önemli bir gelir getiren sektör haline getirmişlerdir. (Zümreoğlu vd., 2006). Süs bitkileri ticareti yapmakta olan ülkeler incelendiğinde; gelişmiş ülkeler süs bitkileri ticaretinden, gelişmekte olan ülkeler ise uygun ekoloji ve ucuz işçilik gibi özelliklerinden faydalanarak üretimden yüksek oranda pay almaktadırlar (Gürsan, 2002). Böylelikle süs bitkisi sektörü ekonomiye büyük katkı sağlayan etkin sektörler arasında kabul edilmektedir.

Dünya’ da toplam süs bitkileri üretim alanları 2009 yılı itibariyle 1.512.221 hektardır. Üretim yapılan bölgeler Asya, Kuzey ve Güney Amerika, Avrupa, Afrika ve Orta Doğu’dur (Anonim, 2012a), (Çizelge 1.1). Bunların yanı sıra üretim değerleri incelendiğinde Avrupa’nın % 38’lik payla en yüksek değere sahip olduğu görülmektedir (Anonim, 2012a) (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.1. Dünya süs bitkileri üretim alanları (ha) (2009)

ÜRETİM ALANI (ha)					
KITA	Kesme Çiçek ve Saksılı Bitkiler	Fidanlıklar	Çiçek Soğanları	Toplam	Yüzde (%)
Avrupa	48.705	99.970	30.328	179.003	11
Orta Doğu	4.026	1.968	54	6.048	0,3
Afrika	7.604			7.604	0,5
Asya-Pasifik	523.829	44.2920	5.363	972.112	64
Kuzey ve Güney Amerika	118.219	226.763	2.472	347.454	22
TOPLAM	702.383	771.621	38.217	1.512.221	100

Kaynak: Anonim, 2012a

Çizelge 1.2. Dünya süs bitkileri üretim değerleri (Milyon Avro) (2009)

	ÜRETİM DEĞERİ (Milyon Avro)				Yüzde (%)
	Kesme Çiçek ve Saksılı Bitkiler	Fidanlıklar	Çiçek Soğanları	Toplam	
Avrupa	10.843	5.581	573,5	16.997,5	38
Orta Doğu	220	3.962	8	4.190	9
Afrika	634			634	1,4
Asya-Pasifik	7.608		102,27	7.710,27	17
Kuzey ve Güney Amerika	6.891	8.107		14998	33
TOPLAM	26.196	17.650	683,77	44.529,77	100

Kaynak: Anonim, 2012a

Türkiye'deki durum incelendiğinde; ticari amaçlı çiçek üretimi 1940 yıllarına kadar dayanmaktadır. İstanbul çevresinde başlayan bu üretim ilerleyen senelerde farklı bölgelerde yayılma göstermiş, İstanbul dışında birçok ilde ekonomiye katkı sağlamaya başlamıştır. Çizelge 1.3' de görüldüğü gibi İzmir, Sakarya ve Antalya gibi iller süs bitkileri üretim alanı açısından öne çıkmıştır (Anonim, 2013a).

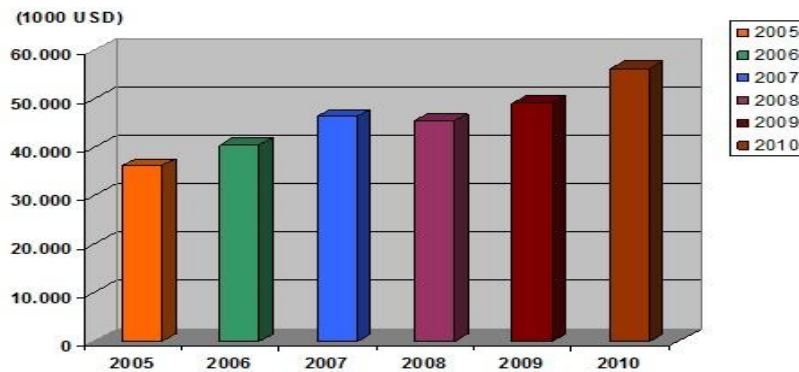
Çizelge 1.3. İllere göre süs bitkileri üretimi (2009)

İLLER	ÜRETİM ALANI (da)	PAY (%)
İzmir	8.016	24
Sakarya	7.034	21
Antalya	5.058	15
Yalova	4.541	14
Bursa	3.220	10
Isparta	1.522	5
Kocaeli	946	3
Balıkesir	468	1
Samsun	425	1
Adana	422	1
Diğer	1.938	6
TOPLAM	33.590	100

Kaynak: Anonim, 2013a

Akdeniz Bölgesi'nin yetiştiricilik açısından uygun olduğunun görülmesi, üretim ve ıslahta gelişmelerin yaşanması, ulaşım sorunlarının kısmen giderilmesi, yeni teknolojilerin, sera ve ekipmanlarının ülkemize gelmeye başlamasıyla süs bitkileri üretiminde ve ticaretinde artış sağlanmıştır. Ancak kesme çiçek ve dış mekan süs bitkilerinde üretim alanlarında gelişme gözlenirse de çiçek soğanı üretimi son sıralarda yer almaktadır ve toplam üretimin % 2 gibi küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Genel olarak bakacak olursak, süs bitkisi üretim alanları genişledikçe süs bitkileri ihracatı artmış, % 95 oranında katma değerle yüksek istihdam oluşturan bir sektör haline gelmiştir (Anonim, 2013a).

Ülkemiz süs bitkisi ihracatı zaman geçtikçe daha da önem kazanmaya başlamış, her yıl düzenli olarak artış göstermiştir. Ülkemizde süs bitkileri ihracatı 20 yıl önce başlamış, son yıllarda hızla gelişim göstermiştir. Kitlesele üretime olanak sağlaması, taşınım kolaylığı ile ticaretinin kolaylaşması, küreselleşme ve bunun gelire olan etkisine bağlı olarak dünya üzerinde birçok ülkede süs bitkileri ihracatı ve kişi başına düşen kesme çiçek tüketimi artış göstermiştir (Saygılı, 2012). Bunların yanı sıra doğal çiçek soğanları ihracatı incelendiğinde 2.2 milyon dolar seviyede ihracat gerçekleştirerek %28 artış kaydedilmiştir (Anonim, 2013b). 2000 ve 2010 yılları arası süs bitkileri ihracatı gelişimi Şekil 1.1' de sunulmuştur. Türkiye'de gerçekleşen bu ihracat artışının nedenleri incelenecek olursa, mevcut durumda olan pazarların genişletilmesi, üretim miktarlarının fazla olması, gelişen üretim teknikleriyle çiçeklerin vazo ömürlerinin uzatılması, lojistik hizmetlerinin yeterliliği, karanfildışında başka türlere yönelmeleri olarak sıralanabilir. Kesme çiçek dışındaki son zamanlarda ihracatına önem verilen doğal çiçek soğanları büyük önem arz etmektedir.



Kaynak: Anonim, 2013b

Şekil 1.1. Türkiye' de süs bitkileri ihracatı gelişim grafiği

Çiçek soğanları konusunda kendini kanıtlamış ülkelerden olan Hollanda, doğal çiçek soğanı ithal ederek, bu soğanları doğrudan veya basit ıslah işlemleri uyguladıktan sonra ambalajlayıp diğer ülkelere pazarlayarak, bu sektörden önemli gelir elde etmektedir (Titiz vd., 2000). Türkiye doğal çiçek soğanları varlığı bakımından oldukça zengin olup 700 kadar soğanlı bitki türü ülkemizde doğal olarak yetişmektedir (Zencirkıran, 2002). Bu durum ülkemizin çiçek soğanları ihracatı açısından önemli bir avantaja sahip olabileceğini göstermektedir. Ülke ekonomisi açısından önemli olan bu, zenginliğin doğal dengeyi bozmadan geleceğe aktarılması gerekmektedir (Kaya vd., 2013). Bu zenginliğimiz bizden daha fazla, yabancı ülkelerin dikkatini üzerine toplamış, önceleri hobi amaçlı toplanan çiçek soğanları zaman geçtikçe doğa tahribatı ve aynı zamanda büyük ölçüde ticari girdi haline dönüştürülmüştür. Bizlerden daha çok yabancı ülkelerin ilgilendiği bu konu etrafında sahip olduğumuz bitkisel tür zenginliklerimizin korunması adına, süs bitkileri yetiştiriciliğinde son zamanlarda çeşit geliştirme çalışmaları dışında daha önce üretime alınmamış yeni cins ve türlerin de saptanması ve bunların üretim tekniklerinin ortaya konması önem kazanmıştır (Kostak, 1998). Fakat doğal bitkiler kendi ortamlarında yetiştirilmedikleri için peyzajda uyum bozuklukları yaşanmakta ve istenilen sonuca ulaşılamamaktadır. Nitekim doğal bitki örtüsünün olduğu gibi korunması amaçlanmaktadır. Sahip olduğumuz bitkisel tür zenginliğinin korunması ve bunların gelecek nesillere aktarılma çalışmalarına ek olarak, süs bitkileri yetiştiriciliğinde son zamanlarda çeşit geliştirme dışında daha önce üretime alınmamış yeni cins ve türlerin de saptanması ve bunların üretim tekniklerinin ortaya konması önem kazanmıştır (Kostak, 1998).

Son zamanlarda yapılan bazı yanlış ve sadece ticari amaç güden eylemler ve doğadan bilinçsiz olarak çok miktarda bitki soğanı toplanması bazı türleri tehlike altına sokmuştur. Bu türlerden biri olan *Amaryllidaceae* familyasına ait *Panocratium maritimum* L. (Kum Zambağı) Türkiye’de doğal şartlarda yetişen ve üretim tekniklerinin geliştirilmesi gereken soğanlı bir türdür (Şekil 1.2). Kum Zambağı ülkemizde Antalya, Adana, Hatay, Muğla, İstanbul, Trabzon, Kırklareli, Sinop, Samsun ve Giresun sahillerinde doğal olarak yetişmektedir (Yaltırık ve Efe, 1998).

Turizm sektörünün gelişmesi ile kıyı bölgelerde hızlı yapılaşmanın olması, nüfus artışı ile beraber insanların sahil alanlarının daha fazla kullanması ve hobi veya ticari amaçla doğadan sökümlerin yapılması bu türün yaşam ve yayılma alanlarını tehdit etmektedir. Örneğin, otel işletmecilerinin sahilleri derin sürmeleri tüm

bitkileri ve canlı yuvalarını yok etmektedir, dolayısıyla diğer soğanlı bitkilerde olduğu gibi bu türün de koruma altına alınma ve üretimin geliştirilmesi ihtiyacı oluşmuştur.



Şekil 1.2. (a) *Pancratium maritimum* L. (Kum Zambağı) bitkisinin çiçeği
(b) *Pancratium maritimum* L. (Kum Zambağı)'nin genel görünümü

Kum Zambağı'nın üretimi generatif ve vegetatif yollarla yapılabilmektedir. Ancak gerek tohumla, gerek vegetatif üretimler için, yeterli anaç materyal ve tohum bulunamaması, tohum çimlenmesinde ortam ve çevresel koşullara bağlı istenilen çimlenme oranlarının elde edilememesi nedeni ile bu türde üretimi kolaylaştıracak, çimlenme oranını arttıracak yöntemlerin araştırılması ihtiyacını doğurmuştur. Generatif, yani tohumla üretimin kullanılmasının birçok nedenleri vardır. Bunlar; tohum temininin kolay olması, vegetatif üretim için yeterince anaç bitkinin bulunamaması, fazla miktarda bitki üretilmek istenmesi gibi sıralanabilir (Anonim, 2007). Tohumla üretimin avantajları olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır; örneğin tohumla çoğaltım sonucunda elde edilen bitkiler genetik yapı olarak açılım gösterebilirler, yani genellikle ana bitkilere benzer bitkiler meydana getirmezler, tohumların çimlenme gücü ya çok düşüktür ya da hiç çimlenme gücü yoktur. Bu gibi durumlarda tohumda dormansi akla gelir. Bu durumda tohumla ticari anlamda üretim yapılamaz. Bu tip sorunları çözmek, tohumla üretimi kolaylaştırmak amaçlı bazı yöntemler uygulanabilir.

Tohumlardaki çimlenme yeteneğini artırıp tohumla üretimi kolaylaştırmak amaçlı, çevresel faktörleri sağlandıktan sonra, halen çimlenmede problemler yaşıyorsa çimlenmeyi arttırmak ve kolaylaştırmak için bazı uygulamalar kullanılmaktadır. Bunlar; ozmotik çözeltilerde ve suda bekletme (Demirkaya,

2006), hormon uygulamaları (Onursal ve Gözlekçi, 2007; Edizer vd., 2009), su ile ıslatma, kurutma uygulamaları, düşük ve yüksek sıcaklık uygulamaları (Başdağı ve Ayzit, 2010), kimyasal madde uygulamaları (Heydecker ve Coolbear, 1977) gibi yöntemlerle tohumlardaki dormansi kırılabilir ve daha homojen ve başarılı bir üretim gerçekleştirilebilir. Yukarıda sayılan ön uygulamaların yetersiz kaldığı durumlarda “doku kültürü” yöntemi; asimbiyotik çimlendirme ve yeni bitki elde etme fırsatıyla yok olmak üzere olan türlerin üretim yöntemleri geliştirmeleri yolunda alternatif olmuştur. In-vitro uygulaması ile tohum çimlendirmede büyüme daha çabuk ve kontrollüdür. Bazı küçük çaptaki tohumların çimlenmesinde yüksek oranda başarı sağlanması doku kültüründe tohumla üretimi cazip hale getirmiştir. (Pierik, 1987; Cantos, 1998; Dragassaki vd., 2003). Fakat bütün bu kolaylıklarının yanında, özenli çalışılması gereken doku kültürü çalışmalarında yaşanan kontaminasyon gibi sorunlardan dolayı üretimde istenilen başarı kısıtlı kalabilmektedir.

Diğer bitki türlerinde olduğu gibi süs bitkilerinin tohumla üretiminde başarı; tohumun genetik özelliklerine, tohumun yapısal özelliklerine, dormansiye göre değişkenlik göstermekle beraber, tohum çimlendirme aşamasındaki dışsal faktörlerde oldukça büyük önem taşımaktadır. Çevresel faktörler olarak da tanımlanan dışsal faktörler, uygun olmadığında tohum yine dinlenmede kalabilmekte ve çimlenememektedir. Bu çevresel faktörlerin başında sıcaklık ve su gelmektedir. Bununla beraber ışık ve çimlendirme ortamının özellikleri de başarı oranını etkilemektedir. Tohum çimlendirmede toprakta oluşan problemler nedeni ile toprağa alternatif ortamlar aranmaya başlanmıştır. Günümüzde artık neredeyse tamamen toprak dışında agregatlar kullanılır hale gelmiştir. Kullanılan agregatların havalandırmalarının iyi olması, drenaj sorunu oluşturmaması, su tutma kapasitesinin iyi olması, steril olmaları gibi pek çok avantajlarını sıralamak mümkündür. Kullanılan bu agregatlar organik veya inorganik kökenli materyallerden elde edilmektedir ve bu agregatlar tek olarak veya belirli oranlarda karıştırılarak çimlendirme ortamları hazırlanabilmektedir. Kullanılan agregatlar, torf, hindistan cevizi kabuğu, yer fıstığı kabuğu, kum, çakıl, vermikülit, kaya yünü, perlit, ağaç kabuğu, talaş, çeltik kavuzu gibi sıralanabilir. Nitekim agregatları tek ve karışımlar halinde sera koşullarında kullanmak yetiştiriciliğe bazı avantajlar sağlamıştır. Bunlar; yetiştiriciliğe uygun olmayan alanlarda üretime olanak sağlanması, işgücü su ve gübre tasarrufu sağlamak, hatalara karşı toleranslı olmaktır.

Genel olarak üretim tekniklerine bakıldığında *Panocratium maritimum* L. üretimi tohum ile yapılabildiği gibi soğan bölmesi gibi bazı vegetatif üretim yöntemleri (Zencirkıran, 2002) ile de gerçekleştirilebilmektedir. Ancak bu türün üretimi üzerinde çok fazla çalışma yapılmamıştır. Yapılan literatür taramasında doku kültürü ile ilgili bazı çalışmalara rastlanmıştır (Dragassaki vd., 2003; Gümüş ve Ellialtıoğlu, 2006; Georgiev vd., 2011). Fakat tohumla ilgili üretim çalışmaları yok denecek kadar azdır. Literatür taramasında tohumla üretime örnek olarak Ayanoğlu vd. (1999)' un yapmış olduğu çalışmaya rastlanmıştır.

Bu bağlamda yürütölen bu araştırmada *Panocratium maritimum* L.'nin in vivo ve in vitro koşullarda tohum kullanarak üretimin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla üç farklı aşamada yürütölen bu çalışma, üretimde kullanılan tohumların farklı ortamlarda çimlenme performansları, tohumlara yapılan farklı ön uygulamaların çimlenme oranları üzerine etkisi ve doku kültürü ile üretilebilme olanakları araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. *Pancratium maritimum* L. İle İlgili Çalışmalar.

Süs bitkileri sektörü, bitkisel üretim içinde önemli bir yere sahip olan ve ekonomiye büyük katma sağlayan etkili bir sektör olarak kabul edilmektedir. Ülkemiz çok çeşitli ekolojik bölgelere sahip olup, iklim ve toprak özellikleri bakımından süs bitkileri yetiştiriciliğine son derece uygundur ve aynı zamanda bir çok süs bitkisinin gen kaynağıdır (Avcı, 2005; Atik vd., 2010). Ülkemiz, sınırları içinde bulunan, ihraç edilmek üzere doğadan toplanan ve/veya kültür koşullarında üretimi yapılan doğal soğanlı, yumrulu ve rizumlu bitki türlerinin (geofitleri) birçoğunu kapsamaktadır (Arslan, 1998). Bu bitkilerin Büyük bölümü tek çenekli (*monocotyledoneae*) ve çift çenekliler (*dicotyledoneae*) sınıfında yer almaktadır. Geofitlerin büyük bir kısmı *Liliaceae*, *Amaryllidaceae* ve *Íridaceae* familyaları içerisinde bulunmaktadır (De Hertogh ve Le Nard, 1993). Geofitlerin in toprak altı organları besin maddesi depo etmek üzere özelleşmiş organlardır. Geofitlerin gelişimini tamamlaması ve doğal yollarla sağlıklı yetişebilmesi için belirli bir vegetasyon ve dinlenme sürecine ihtiyaçları vardır. Dinlenme periyodu, türlere göre farklılık göstermekle beraber düzenli olarak birbirini izleyen periyotlar halindedir (Altan, 1985; Aksu vd., 2002). Soğanlı bitkilerin büyük çoğunluğunda toprak üstü organları gelişme mevsimi tamamlandıktan sonra kuruyarak ölmekte, yaşamlarını yaz aylarında dinlenmeye girerek toprakaltı organları vasıtası ile sürdürmektedir. Sonbaharda görülen ilk yağışlarla bitkiler gelişmelerine başlamakta ve her yıl merkezlerine yakın kısımlarından sürgün vererek çiçeklenirler. Çiçekler yapraklardan önce yapraklanmadan sonra veya yaprakla birlikte görülebilmektedir. Buna bağlı olarak bitkilerin çiçeklenmeleri sonbaharda veya ilkbahar aylarında gerçekleşebilmektedir (Karagüzel vd., 2007; Özzambak vd., 2007).

Pancratium maritimum L. (Kum Zambağı) ülkemizde ne yazık ki çok tanınan bir tür değildir. Anavatanı Akdeniz olan bu tür aşırı kuraklığa ve tuzluluğa dayanıklılığı nedeniyle birçok bitki türünün yetişemediği kumullarda kolaylıkla yetişmektedir. Özellikle gevşek kumlu topraklara adapte olmuş bir türdür. Bu nedenle Akdeniz havzasının dışında Atlantik Okyanusu kıyılarında ve Karadeniz, Hazar Denizi kıyılarında da yetişebilmektedir. Yapılan araştırmalara göre *Pancratium maritimum* L. Akdeniz havzasında yer alan ülkelerden Fransa,

İspanya, İtalya, Yunanistan, Lübnan, İsrail, Kıbrıs, Girit ve ülkemizde doğal yayılış gösterdiği tespit edilmiştir (Zahreddine vd., 2004).

Pancreatium maritimum L. bitkisi çok yıllık soğanlı bir bitkidir. Haziran-Ekim ayları arasında çiçeklenen, büyük geniş yapraklı, iri, beyaz çiçekli gösterişli bir türdür. Mavimsi-yeşilimsi renkli olan Kum Zambağı'nın geniş şerit şeklinde yaprakları vardır. Bu yapraklar tek yıllıktır ve her bahar ayında ortaya çıkar ve sonbaharda kuruyarak yok olurlar. Kum Zambağı çiçekleri, üzerinde yaprak bulunmayan bir sap üzerinde bulunur ve çiçek sayısı 3-15 arasında değişir. Meyve özelliklerine gelince 3 köşeli ince uzun ortası şişkin yapıdadır (Baytop, 1984). Önceleri etli bir yapıya sahip olan meyveler, olgunlaştıkça kurur ve parçalara ayrılabilir. Ayrılan parçaların içinden tohumlar elde edilir. Soğanlarının doğal ortamlarından ihracat amaçlı toplanmasının yasaklanmasından dolayı Kum Zambağı üretiminde tohumla üretimi gibi farklı yollar aranmaktadır.

Tohumla üretiminin yapıldığı bir çalışmada, tohumlar kabuklu ve kabuksuz olarak farklı yetiştirme ortamları kullanılarak çıkış üzerine etkileri araştırılmış ve sonuç olarak en yüksek çimlenme oranı kabuksuz olarak ekim yapılan tohumlarda karanlıkta %84.00 oranla tespit edilmiştir. En düşük çimlenme oranı kabuklu olarak aydınlıkta çimlendirilen tohumlarda % 53.34 bulunmuştur. En iyi seviyede çıkış oranını %50.36 ile kabuksuz olarak torf ortamına ekilen tohumlardan alınırken en düşük çıkış oranı % 29.66 ile kabuklu olarak harç ortamına ekilen tohumlardan alınmıştır (Ayanoğlu vd., 1999).

Kum Zambağı tohumla üretilebildiği gibi bazı özelleşmiş organları yani soğanları ile üretilebilme imkanına sahiptir. Bitki soğanlarına yapılan bazı uygulamalar yetiştiricilikte kullanılmakta ve bu tür üzerine yapılan çalışmalar devam etmektedir. Bu çalışmalardan biri olan ve doku kültürü yöntemi kullanılan bir araştırmada bu türün soğanlarının ikiz pul eksplantları kullanılmıştır. MS ortamının farklı konsantrasyonlarında *Pancreatium maritimum* L.'nin kültüre alındığı bu çalışmada ortamların bazılarında BA ilave edilmiştir. Ortamlarda eksplant başına 3-4 adet soğancık elde edilmiştir. Eksplanttan ayrılan soğanlardan bazıları toprağa transfer edilmiş ya da MS ortamlarında (0.5 ve 5 mg/l IBA ve NAA ilave edilmiş) alt kültüre alınmıştır. 0.5 mg/l IBA ile birlikte veya sadece 5 mg/l NAA ilave edilmiş MS ortamında kökü ve yaprağı oluşmuş bitki elde edilmiş, toprağa aktarılmıştır. Toprakta yalnızca %15 canlılık oranı saptanmıştır (Dragassaki vd., 2003)

Bir diğerk çalışmada ise Gümüş ve Ellialtıoğlu (2006), *Panocratium maritimum* L.'nin üretiminde doku kültürü yönteminin kullanılabilme durumunu araştırmışlardır. Bu araştırmada eksplant olarak soğan pul yaprakları kullanmışlar ve sonuçta KNA+1.0 mg/ BAP+% 6 sakkaroz içeren ortamdan ortalama 2.4 oranında soğancık oluşumu gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Panocratium maritimum L. *Amarillidaceae* familyasının önemli bir türü olup süs bitkisi olarak değerlendirilmesi açısından büyük bir potansiyele sahiptir. *Panocratium maritimum* L. bitkisi aynı zamanda soğanlı bitkiler grubunu içinde barındıran *Amarillidaceae* grubu içinde alkoloit bulundurmasından dolayı da önemli bir türdür. Bu bağlamda da alkoloit içerikleri üzerinde de çalışmalar yapılmıştır.

Panocratium maritimum L. bitkisinin içeriğindeki alkoloit miktarı üzerine yapılan bu çalışmada, Bulgaristan sahillerinde bulunan *Panocratium maritimum* L. bitkisinin in vitro koşullarda üretilmesini amaçlamışlardır. İki tip in vitro sistem kullanılan çalışmada; sürgün ve kallus kültürü 10 farklı asetilkolinesteraz in vitro kültüründe kullanılmıştır. Çalışma sonucunda kallus kültüründe sürgün ucu kültürüne oranla daha düşük seviyede alkoloit üretilmiştir (Georgiev vd.,2011).

Farklı bölgelerden toplanan *Panocratium maritimum* L. ekotiplerinin verim ve verim komponentleri ile azot dozlarının etkisi üzerine yapılmış olan çalışmada; bitki boyu, sap sayısı, sap uzunluğu, iek sayısı, bin tohum ağırlığı, soğan sayısı, soğanda alkoloit oranı, soğanda total alkoloit oranı ve soğandaki azot oranı değerleri en yüksek 9 kg/da azot uygulanan parsellerde araştırılmıştır. En yüksek alkoloit oranı %1.10 ile 9 kg/da N uygulaması iyi performans göstermiş en düşük performans ise % 0.55 ile kontrol uygulamasında bulunmuştur (Tatlı ve Kırıcı, 2005).

2.2. Tohum imlendirme Ön Uygulamaları İle İlgili alışmalar

Tohum, bitkide meydana gelen vegetatif ve generatif safhaların en son ürünüdür. Botanik olarak tohum, olgunlaşmış yumurtalık veya meyve içindeki olgun yumurtadır (Hartmann vd., 1997). Başarılı bir tarımsal üretimde, istenilen bitki sıklığının ve yüksek verimin elde edilmesi her şeyden önce ekilen tohumun hızlı, üniform ve eksiksiz bir şekilde çimlenip çıkış yapmasına bağlıdır. Ancak, bir taraftan çimlenmenin sıcaklık, nem, toprak tuzluluğu gibi çevresel faktörlerden

etkilenmesi, diğ er taraftan ekilen tohumluğ un çoğ u kere genetik yapı, tohum olgunluğ u ve tohum büyüklüğü bakımından üniform olmayışı eş zamanlı ç imlenme ve çıkış a engel olmakta, ç imlenme ve çıkış oranı azalmakta ve bunun sonucunda istenilen bitki sıklığı sağ lanamamaktadır (Elkoca, 2007). Olumsuz çevre faktörlerine veya doğ rudan tohum kalite ve yapısına bağı lı olarak ç imlenme ve çıkış esnasında yaş anabilecek sorunlar olabilir. Bu sorunlardan ilk akla gelen dormansidir. Tohum dormansisi, normal olarak tohumun ç imlenmesi gereken koş ullarda (yeterli nem, uygun sıcaklık, oksijen, bazı durumlarda ış ık) canlı tohumların ç imlenmemesi durumudur (Schmidt, 2000). Dormansiyi kırmak ve uygunsuz koş ullarda ekimi yapılan tohumlar için hasat sonrası ve öncesi uygulanan yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler katlama, ekim öncesi ıslatma, büyüklüklerine göre ayırma, asitlerle aş ındırma, ozmotik ç özeltelerde tutma ve kaplama bantlama gibi uygulamalardan söz edilebilir (Hartmann vd., 1990; Demirkaya, 2006). Bu bağ lamda, bahç e bitkilerinde üretimde fide çıkış ının kalitesini yükseltmek amacı ile ç imlenme güç lüğü ç eken bazı türlerde bu uygulamalar kullanılmış tır.

Tohumlara yapılan ön uygulamalar üzerine farklı türlerde değı ş ik ç alış malar yapılmış tır. Bu ç alış malarından biri olan ve Akdeniz florasında doğ al olarak yayılış gösteren Sandal ağ acı (*Arbutus andrachne* L.) tohumlarının ç imlendirilmesinde kullanılabilcek en uygun yöntemin belirlenmesinin amaçlandı ğ ı bir ç alış mada tohumlara ekim öncesinde; 4 °C' de 30, 45, 60 ve 75 gün katlama; 500, 600, 700, 800, 900 ve 1000 ppm GA₃'de 24 saat; %96'lık H₂SO₄'de 1, 3 ve 5 dakika ve 40, 60 ve 80 °C suda 1, 3, 5 ve 7 dakika bekletme uygulamaları yapılmış tır. Deneme sonucunda; %98 ile ortalama en yüksek ç imlenme oranı, 4 °C'de 60 gün katlama uygulamasından elde edilmiş tir ve bunu %95 ç imlenme oranı ile 24 saat 800 ppm GA₃ uygulaması takip etmiş tir. Tohumlara ekim öncesi yapılan katlama uygulamaları daha yüksek ç imlenme oranı verdiğ i halde, GA₃ uygulamaları ç imlenme süresini kısaltmış tır. Sülfürik asit uygulamaları sonucunda ise, ç imlenme elde edilememiş tir (Onursal ve Gözlekçi, 2007).

GA₃ uygulamasının yapıldı ğ ı bir baş ka ç alış mada; park ve bahç elerde süs bitkisi olarak kullanılan Güneş damlası (*Oenothera biennis*) bitkisinin 10 yıllık eski tohumları üzerinde GA₃'in 5 farklı dozu uygulanmış ve GA₃' in bu türün tohumlarının ç imlenme performansı üzerinde etkili olduğ u bulunmuş tur (Mokhtarı ve Khavar, 2013).

Köse (1998) yılında yapmış olduğu çalışmada, doğal olarak yetişen çalı formunda yetişen bazı türlerin tohumlarının çimlenme durumlarını araştırmıştır. Bu araştırmada *Spartium junceum* L. tohumları 40 °C'de 3 saat ıslatılarak 20/30 °C'de çimlendirme yöntemi ile 46 günde %100, 100 °C inkübatörde 20 dk bekletme +24 saat suda ıslatma işleminden sonra 20 °C sıcaklıkta çimlendirme yöntemi ile *Cistus creticus* L. tohumlarında 46 günde %99, *Cistus salvifolius* L. tohumlarında %97 oranla 38 günde çimlenme oranı tespit etmiştir.

Erken ve Özzambak (2010) yılında yapmış oldukları çalışmada Katır Tırnağı (*Spartium junceum* L.) bitkisine bazı ön uygulamalar yaparak çimlenme kabiliyetini araştırmışlardır. Bitki tohumlarına suda bekletme, kabuk aşındırma, soğukta bekletme, iki farklı dozda GA₃ ve bunların kombinasyonu şeklinde 14 farklı ön uygulama yapıldıktan sonra, ön uygulama yapılmış tohumları torf+perlit (3:1) karışımı içerisine ekmişlerdir. Sonuç olarak Şubat ayı içerisinde 500 ppm GA₃ uygulamasında % 85.33 ile en iyi sonucu elde etmişlerdir. Çelik köklendirme çalışmalarında ise farklı aylarda alınan çeliklere uygulanan farklı dozlardaki IBA ve NAA'nın etkilerini araştırmışlar ve en iyi sonucu mart ayında IBA'nın 3000 ppm uygulamasından almışlardır.

Echinacea angustifolia tohumlarının çimlenmesi üzerine GA₃ ve ışığın etkisinin belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmada, tohumlar 1, 1, 5, 10, 50, 100, 250, 500, 1000 mg/L dozlarındaki GA₃ solüsyonunda tutmuşlardır. Tohumlar petri kapları içerisinde 22 °C' de aydınlık ve karanlık ortamlarda 22 gün süreyle çimlenmelerini gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak karanlık ortamda tohum çimlendirmenin oranı oldukça düşük ve çimlenme oranının % 10 ile % 36 arasında değiştiğini saptamışlardır. Işık ortamında çimlendirilen tohumlarda ise çimlenmenin, 10, 50, 100 mg/L GA₃ ortamında % 90' nin üzerinde olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca 500 ve 1000 mg/L GA₃ uygulanan tohumlarda çimlenmenin % 10' un altına düştüğünü belirtmişlerdir (Cho vd., 2000).

Kuş kirazı (*Prunus avium* L.) tiplerinin çimlenme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Edizer vd. (2009)'nin yapmış oldukları çalışmanın sonucunda, 1000 ppm GA₃ çözeltilisinde 24 saat beklettikten sonra 105 gün boyunca +4 °C'de katlama uygulamasının en iyi performans gösterdiğini saptamışlardır.

Yapılan bir diğer çalışma ise, *Cercis siliquastrum* tohumları üzerinde konsantre (%98) H₂SO₄ uygulama süresi ile nemli soğuk katlama sürelerini belirlemek

amacıyla yürütülmüştür. Çalışma sonucunda 30 dk H₂SO₄ uygulamasını takiben 8 hafta nemli-soğuk katlama (4 °C) uygulamalarında en iyi çimlenme performansı elde edildiği belirlenmiştir (Zencirkıran vd., 2010).

Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) ve Gladiçya (*Gleditsia triacanthos* L.) tohumlarının kullanılmış olduğu çalışmada; tohumlarda dormansi'yi kırmak için farklı sıcaklık dereceleri (20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 ve 90 °C) ve süreleri (10, 20 ve 30 dk) uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre, Yalancı Akasya'da en yüksek çimlenme oranları 90 °C'de 30 dk bekletme süresinde (%94.5) elde edilmiştir, en düşük çimlenme değeri kontrol uygulamasından (%7.5) elde edilmiştir. Gladiçya'da ise en yüksek çimlenme değeri 50 °C'de 30 dk bekletme süresinde (%25.5) elde edilmiş, en düşük değer ise hiçbir işlem uygulanmayan kontrol'den (%6.8) elde edilmiştir (Başdağı ve Ayzit, 2010).

Bir diğer çalışma ise Carpenter ve Baucher (1991) tarafından menekşe tohumları kullanılarak yürütülmüştür. PEG (8000) uyguladıkları çalışmada ön uygulama yapılan tohumlar 15 °C'de 7 gün bekletildikten sonra alınan çimlenme denemesi sonucunda menekşe tohumlarının hızlı ve homojen çimlenme gösterdiğini belirtmişlerdir.

Heydecker ve Wainwright (1976), *Cyclamen persicum* L.'nin çimlenmesi üzerine yapmış oldukları çalışmada iki çeşide ait tohum kullanmışlardır. Tohumlara ekim öncesi 5 hafta boyunca 15 °C'de -8 bar (241 g PEG-6000/1 L su) ile muamele uygulamışlardır. Denemede kullanılan bütün tohumlar, çimlenmelerini yaklaşık 18-19 günde tamamlarken, ön uygulama yapılan tohumlarda 'Cattleya' çeşidinde 7 gün, 'Perle von Zehlendorf' çeşidinde ise 3 gün içinde tamamlamıştır. Böylelikle her iki çeşit içinde çimlenme hızının arttığını ortaya koymuşlardır.

Demirkaya (2011) yılında yapmış olduğu çalışmada, biber tohumlarının ozmotik koşullarda humidifikasyon uygulamalarının tohum yüksek sıcaklık stresinde çimlenme gücünü araştırmak amacıyla yürütülen çalışmada ozmotik koşullandırma uygulamaları (PEG-6000-1.0) uygulanmış ve değişik sıcaklıklarda çimlendirme denemelerine alınmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde Demre sivri çeşidinde 25 °C, 30 °C, ve 35 °C çimlenme oranı artmış 25 °C ve 35 °C' de ortalama çimlenme süresi kısalmıştır. Yalova Çarliston çeşidinde 25 °C ve 30 °C' de çimlenme oranı artış gösterirken, 30 °C'de ortalama çimlenme süresinin kısaldığı tespit edilmiştir.

Soğan (*Allium cepa* L.) tohumlarına yapılan uygulamalarda; tohum uygulaması 342 g/l PEG-6000 ve % 2 KNO₃ solüsyonları kullanılarak, sırasıyla 14 gün ve 3 gün süreyle petri kabında ve Bubble-kolon içinde hava ilaveli ve yine bubble-kolon içinde zenginleştirilmiş oksijen ilaveli uygulamalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda; hem PEG hem de KNO₃ uygulamaları kontrol tohumlarına göre etkili bulunmuştur. KNO₃ uygulaması ise PEG uygulamasına göre çimlenme, çıkış ve stres çıkış oranı ile hızını artırırken bubble-kolon uygulamasının petri uygulamalarından daha etkili olduğu saptanmıştır. Bubble-kolonda zenginleştirilmiş oksijen ilaveli KNO₃ uygulamasında çıkış testlerinde ortalama çıkış hızında artış görülmüştür (Duman, 2002).

Duman ve Eşiyok (1995) yapmış oldukları çalışmada havuç tohumlarını kullanarak PEG (6000) ve KH₂PO₄ uygulamalarının tohum çimlenmesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda kontrol grubunda %75 olarak buldukları çimlenme yüzdesini, KH₂PO₄ uygulamasında % 79 PEG (6000) uygulamasında ise % 81 olarak bulmuşlardır.

Yapılan bir diğer çalışmada Heydecker ve Coolbear (1977) yılı içerisinde değişik potasyum tuzları (KH₂PO₄, KNO₃, K₃PO₄) ve PEG (4000, 6000, 8000) kullanılarak muamele edilen tohumlar gözlediklerinde embriyonun büyüdüğünü fakat kökcüğün dışarı çıkmadığını tespit etmişlerdir.

Tohumlara yapılan ön uygulamalar çimlenme oranını arttırabilmekle beraber çimlenme aşamasında kullanılan ortamlarda çimlenme oranına etki ettiği saptanmıştır. Süs bitkilerinde kullanılan bu ortamlar ortam kültürü şeklindedir. Kültür hazırlanırken inorganik ve organik agregatlar kullanılır. Organik kökenli olarak kullanılan ortamlar; torf, hindistan cevizi lifleri, talaş, ağaç kabuğu, çeltik kavuzu, yer fıstığı kabuğu vb. şeklinde, inorganik ortamlar kum, çakıl, volkan tüfü, perlit, vermikülit, genişletilmiş kil, kaya yünü olarak sıralanabilir. Toprak dışında kullanılan ortamların çapı, gözenekliliği, boşluk hacmi havalanma kapasitesi, su tutma kapasitesi, katyon değişim kapasitesi, pH'sı gibi özellikleri yetiştirmeye uygunluğu gerekir (Bossard, 1960; Sevgican, 1999; Boztok, 1998).

Farklı agregatların kullanıldığı bir çalışmada *Dianthus calocephalus* tohumlarına ekimden önce 10, 50, 100, 250, 500, 1000 ve 2000 mg/L'lik GA₃ 24 saat, 50, 60, 70 °C'lik sıcak suda 2 dakika ve 5 °C ve 10 °C' lerde 20 ve 40 gün bekletmişlerdir. Daha sonra bu uygulamaların yapıldığı tohumları torf, torf+perlit, perlit' den

oluşan ortamlara ekmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda, GA₃ ve sıcak su uygulamalarının tohumda çimlenme oranını düşürdüğünü, ortamlar arası farklılık açısından ise torf ve torf+perlit uygulamasının perlit uygulamasına göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (Hazar ve Baktır, 2006).

2.3. Doku Kültürü İle İlgili Çalışmalar

Bitki yetiştiriciliğinde kullanılan ön uygulamalar ve farklı agregatların kullanımı pratikte kullanılsa da genellikle ıslah çalışmaları için istenilen kısalıkta değildir. Bu sebeple doku kültürü önemli bir yere sahiptir. Bitki doku kültürü bitkilerin çeşitli kısımlarından alınan hücre doku ve organlarının sterilize edildikten sonra besin maddeleri içeren uygun çevre koşullarında yani steril ortamlarda kültüre alınması ve geliştirilmesi işlemidir (Gönülşen, 1987). Dolayısıyla tohumla üretimde doku kültürü bazı avantajlar sağlamaktadır.

Pierik (1987), *in vitro* çimlenmenin avantajlarını birçok yazarın görüşünü toparlayarak yaptığı açıklamada, küçük tohumlu bitkilerin *in vivo* ekimlerinde çoğunun kaybolmasına veya sınırlı besin maddesinin canlı kalma konusunda yetersiz kalmasına neden olduğunu, bu bağlamda *in vitro* koşullarda çimlenmenin çok daha başarılı olabileceğini belirtmiştir. Araştırmacı aynı zamanda, ıslah çemberinde kullanılacak bitkisel materyalin çimlenme oranı ve bitki elde etme oranını artırmanın *in vitro* çimlenme sayesinde mümkün olabileceğini bildirmiştir.

In vitro kültüründe besin ortamı kullanılmasıyla birlikte fungusa olan ihtiyaç tamamen ortadan kalkar, buna da asimbiyotik çimlenme adı verilir. *In vitro* koşullarda çimlenme ve büyüme çok daha çabuk olmaktadır, çünkü koşullar tamamen kontrollüdür. Bu bağlamda uygun şartları sağlandıktan sonra üretimi kolaylaştırmak adına soyu tükenmekte olan ve devamlılığının sağlanması için çalışılan bazı türler üzerinde doku kültürü ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır (Cantos, 1998; Ellialtıoğlu vd., 1998; Karim vd., 2002; Panayotova vd., 2008).

Kardelen (*Galanthus elwesii*) soğanlarının soğan pul yaprakları %2 sakkaroz ve 0.2 mg/l KNA+2.0 mg/l BA hormon bileşiminden oluşan MS ortamına dikilmiş, bu ortamdan oluşan soğanlar 1/1 veya 1/2 kuvvette hazırlanan, 0.0, 0.1 veya 0.5 mg/l IBA ilave edilmiş besin ortamına alınmıştır. Sonuç olarak, 0.2 mg/l KNA ve 2.0 mg/l BAP ihtiva eden ortamdan ort. 4.7-1.8 adet/ eksplant adventif soğancık oluşumu sağlanmıştır. Bununla beraber en yüksek köklendirme oranı 0.1 mg/IBA

içeren ½ DMS ortamında inkübe edilen soğancıklarda elde edilmiştir (Ellialtıoğlu vd., 1998).

Karim vd. (2002), *Chrysanthemum morifolium*'un in vitro sürgünlerini 0.1, 0.2, 0.5 ve 1.0 mg/l IBA, NAA ve IAA içeren bölünmüş MS ortamında kültüre alınmışlardır. Sonuç olarak en fazla kök sayısı IBA'da bulmuşlardır. IBA'yı takiben NAA ve IAA izlemiştir. Kökler açısından maksimum uzunluk 0.2 mg/l IBA eklenen ortamdan elde etmişlerdir.

Panocratium maritimum, *Scabiosa argentea*, *Cionura erecta*, *Jurinea albicaulis* subsp. *kilaea*, *Peucedanum arenarium*, *Linum tauricum* subsp. *bulgaricum*, *Aurinia uechtriziana*, *Silene thymifolia*, *Glaucium flavum*, *Stachys maritima*, *Astrodaucus littoralis*, *Otanthus maritimus*, *Plantago arenaria*, *Verbascum purpureum* olmak üzere 14 farklı türün tohumları kullanılan çalışmada, elde edilen bitkiler in vitro kültüre alınmış ve nesli tehlikede olan, tıbbi ve nadir bitkilerin bu türlerin çoğaltılması sağlanmıştır. Sonuç olarak in vitro rejenerasyon oranı; *Astrodaucus littoralis*' de 4/0.15 oranla BAP/NAA ortamında, *Cionura erecta*'da 4/0.15 oranla BAP/NAA'da, *Jurinea albicaulis* subsp. 1/0.5 oranla BAP/NAA'da, *Aurinia uechtriziana* 0.2/0 oranla BAP/NAA ortamında, *Silene thymifolia* 0.2/0 oranla BAP/NAA ortamında, *Stachys maritima* hormonsuz ortamda, *Plantago arenaria* 0.2/0 oranla BAP/NAA ortamında, *Verbascum purpureum*, 0.2/0 oranla BAP/NAA ortamında iyi gelişim göstermiştir (Panayotova vd., 2008).

Galanthus elwesii Hook. bitkisinin olgunlaşmamış embriyolarını kullanarak doku kültürü tekniği ile çoğaltılmasını amaçlayan Nasırcılar ve Karagüzel (2006), yaptıkları çalışmada, embriyoları sterilizasyonu için % 80' lik ticari sodyum hipoklorit çözeltisinde 20 dakika tutulduktan sonra üç kez steril saf su ile durulanmışlardır. Yüzey sterilizasyonu yapılan tohumlardan çıkarılan olgunlaşmamış embriyolar 1-4 mg/l BA ve 0,5 mg/ l α - NAA içeren MS ortamında kültüre alındıktan sonra sonuç olarak en yüksek soğancık oluşumu 1 mg/l BAP + 0,5 mg/l NAA içeren MS ortam elde etmişlerdir.

Juniperus türlerinde embriyonun tohum çimlenmesi üzerine etkileri Cantos (1998) tarafından araştırılmıştır. Yapmış oldukları bu çalışmada *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* ve *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* türlerinin tohum kabuğu çıkartılmış, türlerin izole edilmiş embriyolarının ve iç bir işleme tabi tutulmamış tohumlarının sera ve in vitro koşullarında çimlenme

performanslarını karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda hiçbir işlem yapılmayan tohum kabuğu çıkartılan tohumların % 12 gibi bir yüzdeyle in vitro koşullarında çimlendiği ve yine in vitro koşullarda izole edilmiş embriyolarda % 50 çimlenme değerine ulaşmışlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Kum Zambağı (*Pancreatium maritimum* L.)'nin in vivo ve in vitro koşullarda tohumla üretimi üzerine yürütülen bu çalışma 2011-2013 yılları arasında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait laboratuvarlar ve üretim alanlarında yürütülmüştür. Araştırma 3 farklı aşamada yürütülmek üzere planlanmıştır. Bu aşamalar; (1) Ortam Denemesi, (2) Ön Uygulama Denemesi ve (3) Doku Kültürü Denemesi olarak adlandırılmıştır.

Ortam denemesi 6x3 m ebatlarındaki ısıtmasız plastik örtülü bir yüksek tünelde, doku kültürü denemesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait doku kültürü laboratuvarında ve ön uygulama denemesi bölüme ait fizyoloji laboratuvarında yapılmıştır.

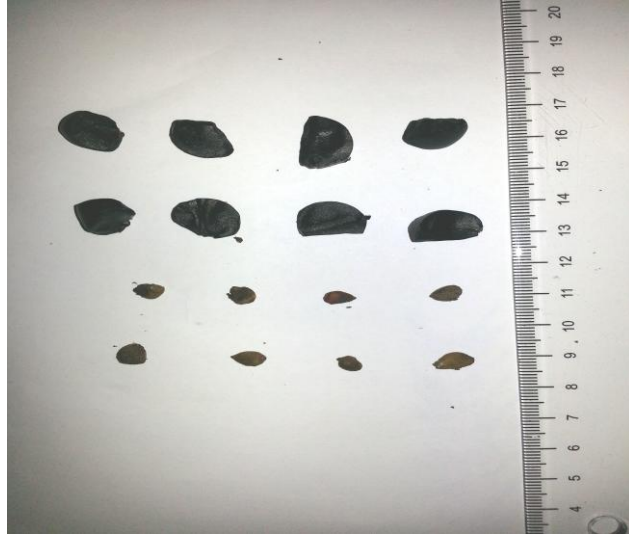
3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel Materyal

Denemede bitkisel materyal olarak Türkiye' de doğal olarak yayılış gösteren *Pancreatium maritimum* L. bitkisinin tohumları kullanılmıştır (Şekil 3.1). Çalışmada kullanılan tohumlar 2011 ve 2012 yıllarındaki vegetasyon dönemlerinde, doğal florada yayılış gösteren bitkilerden temin edilmiş olup kullanılan bu tohumlar Mersin Erdemli' den alınmıştır.

Pancreatium maritimum L. (Kum Zambağı) Türkiye florasında Akdeniz başta olmak üzere Ege, Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde yetiştiği bilinmektedir. Kum Zambağı popülasyonun en yoğun olarak görüldükleri yerlerin başında ise Patara, Belek, Mersin kumulları gelmektedir. Kum Zambağı *Amaryllidaceae* familyasında yer alan soğanlı doğal bir bitki türüdür. Bu türün bilimsel sınıflandırılması şu şekilde verilebilir (Anonim, 2012b).

Alem	: Plantae
Bölüm	: Magnoliophyta
Sınıf	: Liliopsida
Takım	: <i>Asparagales</i>
Familya	: <i>Amaryllidaceae</i>
Cins	: <i>Pancreatium</i>
Tür	: <i>Pancreatium maritimum</i> L.



Şekil 3.1. *Pancratium maritimum* L. bitkisinin tohumları

Pancratium maritimum L. bitkisi çok yıllık, soğanlı, büyük geniş yapraklı, yayılış alanlarında haziran- ekim aylarında çiçeklenmekle beraber ülkemizde genelde ağustos-eylül aylarında çiçeklenme gösteren bir türüdür. Mavimsi yeşilimsi renkli olan Kum Zambağı'nın geniş şerit şeklinde yaprakları vardır. Bu yapraklar tek yıllıktır. Yani her yıl bahar aylarında ortaya çıkarlar ve yaz veya sonbaharda kuruyarak yok olurlar. Yaprakların boyları bitkinin bulunduğu duruma göre değişmektedir. Yaprakların uç kısmı nispeten sivri, kenarları ise düzdür. Kum Zambağı'nın çiçekleri, üzerinde yaprak bulunmayan bir sap üzerinde bulunur. Yeşil renkli olan bu saplar silindirik şekilli olup uca doğru incelen bir yapıya sahiptir. Kum Zambağı çiçekleri iri, beyaz renkli, kokulu ve oldukça gösterişlidir. (Durmuşkahya, 2010).

Kum Zambağı'nın beyaz renkli tepalleri 6 adet olup birbiriyle birleşiktir. Tepallerin birleşmesiyle dip kısmı dar üst kısmı geniş olacak şekilde bir çiçek meydana gelmiştir. Bu çiçeklerin boyları 2-6 cm arasında çapları ise 3-5 cm arasında değişir. Kum Zambağı meyveleri yırtılarak açılan bir kapsül şeklindedir. Bu meyveler genellikle 3 köşeli olup ince uzun biçimli, ortası şişkin yapılıdır. Boyları 2-5 cm arasında çapları ise yaklaşık 1-1,5 cm arasındadır. Renkleri yeşil olan bu meyveler önceleri etli bir yapıya sahiptir. Olgunlaştıkça kuru bir hal alan bu meyveler 3 parçalıdır. Bu nedenle meyve olgunlaştığında üç parçaya ayrılabilir. Kum Zambağı meyveleri olgunlaştığında açık kahve renkli olurlar. Olgunlaşma

sonucunda meydana gelen gerilim nedeniyle meyveler çatlar ve içerisinde olgunlaşan tohumlar etrafa dökülür. Bir bitkide genellikle çiçek sayısı kadar meyve olabilir (Durmuşkahya, 2010).

3.1.2. Tohum Çimlendirme Ortamları

Farklı materyaller kullanılarak hazırlanan ortamlarda tohum çimlenmesi oranlarının belirlenmesi amacı ile yürütülen çalışmanın “Ortam Denemesi” bölümünde, torf, kum, yer fıstığı kabuğu, kestane kabuğu, perlit, bahçe toprağı, ahır gübresi, hindistan cevizi kabuğu ve deniz kumu (kontrol) olmak üzere 9 farklı agregat tek başına veya 1:1 oranında karışımlar halinde kullanılmıştır. Bu çimlendirme ortamlarının hazırlanmasında kullanılan agregatların özellikleri aşağıda özetlenmiştir;

Torf: Nemli ve çok yağış alan yaz sıcaklarının düşük olduğu bölgelerde, göl yatakları, bataklık ve benzeri su altındaki arazilerde yetişen turba bitkilerinin, su dibinde çökerek hava ile ilişkisi kesilmiş bir ortamda yıllarca çürüyüp birikmesiyle oluşur. Turbalar ortam ve bitki çeşitlerine bağlı olarak farklı özelliklerde olabilir. Ülkemizde çıkarılan torflar genellikle asit reaksiyonlu olup pH'sı 3.8–4.5 arasında değişmektedir. Kısmen sterildir. Hacim ağırlığı düşük, su tutma kapasitesi kuru ağırlığının 10 katıdır ve organik madde miktarı çok yüksektir. Kullanıldığı ortamda suyun ve gübrenin bitkiye yavaşça ve düzenli bir şekilde verilmesini sağlar. Genellikle rengi sarı, kahverengi ve siyah olabilen torf kullanıldığı alanlarda bitki kök gelişim hızını artırır. Gübrenin topraktan yıkanarak kaybolmasını önler. Toprağın uzun süreli nemli kalmasını ve gevşemesini sağlar. Torf üst üste birkaç yıl kullanılabilen bir agregattır. Ancak 4 yıl sonra ortaya çıkan oturma, sıkışma kök gelişimini olumsuz yönde etkilemeye başlar. Ülkemizde Bolu, Denizli, Van, Kahramanmaraş, Kayseri, Erzurum ve Kars yöresinde torf yatakları vardır. Atık sorunu olmadığı için çevre dostu bir agregattır (Sevgican 1999).

Kum: Çeşitli kayaların iklim olayları sonucu parçalanmasıyla oluşur ve bileşimleri meydana geldikleri kayaların yapısına bağlıdır. Kum, kimyasal olarak inert (başka maddelerle tepkimeye girmeyen) bir maddedir. Tek başına iyi drenaj ve düşük su tutma kapasitesine sahiptir (genelde % 14.3). Tane irilikleri çok farklı kum çeşitleri vardır. Topraksız tarıma en uygun kum tane iriliği 0.5-2 mm arasında olanlardır. Tanelerinin % 90'dan fazlası 1 mm' den büyük olan kum kaba kum, % 80-

90 'ı 0.5-2 mm arasında olan orta irilikte kum, % 90 dan fazlası 1 mm'den daha küçük olan kum ince kum diye adlandırılır. İnşaat ve deniz kumlarına göre yıkanmış dere kumu daha iyidir. Kum her yetiştirme periyodu sonunda iyice yıkanarak veya sterilize edilerek tekrar tekrar kullanılabilir (Sevgican, 1999).

Yer fıstığı kabuğu: Yer fıstığı kabukları organik bir ortamdır. Hafif, lifli ve ortam özelliklerini düzeltmeye uygun parça büyüklüğüne sahiptir. Nematod ve *Rhizopus* spp. gibi meyve çürüklüğüne neden olan mantarları taşınması söz konusu olduğundan, kullanılmadan önce buharla veya ilaçla dezenfekte edilmelidir (Anonim, 2008).

Kestane kabuğu: Kestane meyvelerinin kabuklarının parçalanmasıyla elde edilen lifli bir ortamdır. İri kestane meyve kabuklarının su tutma yetenekleri çok düşük olmakla beraber öğütülerek işlenen kestane kabuklarının kabukların su tutma güçleri yüksektir. Kabukların su tutma güçleri ile irilikleri arasında bir ilişki vardır. Kabuk irileştikçe su tutma gücü azalır, ancak hava içeriği artar. Ayırıştırılarak, kompost haline getirilerek kullanılması uygundur. Nitekim Sevgican, (1999), ağaç kabukları ve talaş gibi ortamların fermente edildikten sonra kullanıldıkları takdirde hastalık ya da zararlı taşıma riskleri ortadan kalkacağını belirtmektedir.

Perlit: Saf silis küreciklerinden oluşan bir maddedir. Doğadan çıkarılan ve perlit eldesinde kullanılan volkanik kayalar öncelikle öğütülür, sonra 900-1000 °C gibi çok yüksek sıcaklıklarda tutulur, bu sıcaklıklarda içerdiği suyun genişlemesi sonucu mısır patlağı görünümündeki silis kürecikleri oluşur. Silis küreciklerinin hacmi genelde eski hacimlerinin 5-20 katıdır. Perlitin oluşturan bu silis küreciklerinin rengi beyazdır, hafif, steril ve nötr yapılıdır (pH 6.5-7.5). Perlit taneciklerinin içerisinde çok küçük hava kabarcıkları vardır ve taneciklerin yüzeyi sayısız küçük boşluklarla kaplıdır. O nedenle organik ve inorganik ortamlar arasında su tutma gücü en yüksek (% 229-360 'lara varan) olan ortamdır. Hacim ağırlığı 0.389 g/cm³, porozitesi % 66.4, EC' si sıfırdır (Çeltek, 1992; Sevgican, 1999).

Perlit tane büyüklüklerine göre üç grupta sınıflandırılır. Çok iri taneli perlitte, taneciklerin % 80'i 0.01-1.0 mm çapındadır. Tane çapı 1.5-5 mm arasındakiler turbalı karışım hazırlamada, 1-3 mm arasındakiler tohum çimlendirmede ve fide üretiminde kullanılmaktadır. Çok ince perlit çok yüksek hacim ağırlığı, çok düşük

toplam por yüzeyi, düşük hava ve su içeriği nedeniyle tarımda kullanıma uygun değildir. Oysa orta büyüklükteki partiküllere sahip perlit % 36.2'sinin partikül büyüklüğü 0.2-0.5 mm arasında, % 27.6 sınıfın partikül büyüklüğü 0.5-1 mm 31 arasında olan perlittir, çok düşük hacim ağırlığı ve çok yüksek por yüzeyi, yüksek hava içeriği ve yüksek yarıyışlı su kapasitesi nedeniyle topraksız üretime çok uygundur (Sevgican, 1999).

Bitki yetiştirme açısından, drenaj ve havalandırılmasının iyi olması, su ve besin elementlerinin bitki kökleri tarafından rahatlıkla alınmasına izin vermesi, steril, hafif ve kimyasal-biyolojik ayrışma göstermemesi, nötr yapıda olması, ısı iletkenliği çok düşük olduğu için sıcaklık değişimlerini bitkiye hissettirmemesi gibi üstün özellikleri nedeniyle çok avantajlıdır. Topraksız tarımda perlit üst üste 5-6 yıl kullanılabilir. Perlitin çok az miktarda bazı besin maddelerini içermesi, beslenmeye dayalı denemelerde dikkat edilmesini gerektirir. Ülkemiz dünyanın en büyük perlit rezervine sahip ülkelerden biridir. Ülkemizdeki perlit rezervleri, Doğu Anadolu Bölgesinde Sarıkamış, İç Anadolu Bölgesinde Nevşehir, Ege Bölgesinde ise Menderes ve Karaburun' da yoğunlaşmıştır (Anonim 2013c).

Hindistan cevizi kabuğu: Tropik bölgelerde yetiştirilen bir palmye türü olan Hindistan Cevizi bitkisinin meyvesinden elde edilen lifli organik bir ortamdır. Sıkıştırılmış olarak ithal edilir ve satılır. Kuru ve hafiftir, az yer kaplar. Su ile ıslatıldığında hacminin 3-4 katı kadar genişleyerek kullanıma uygun hale gelir. Agregat, tek başına kullanıldığı zaman çok yıllık bitkilerde ileriki yıllarda kök bölgesinde sıkışma yapabilir. Bu nedenle pomza, perlit, çakıl vb. materyallerle karıştırılması uygundur. Katyon değişim kapasitesi yüksek, pH'sı 5.5-6 civarındadır. Su tutma kapasitesi ağırlığının yaklaşık 9 katı kadardır. Uzun ömürlüdür ve gerektiğinde sterilize edilebilir. Atık sorunu yoktur (Gül, 2008).

3.1.3. Ön Uygulamada Kullanılan Kimyasal Maddeler

Kum Zambağı tohumlarında çimlenme oranını arttırarak hızlandırmak amacı ile tohumlara bazı ön uygulamalar yapılmıştır. Bu amaçla GA_3 , Peg (6000), KH_2PO_4 , KNO_3 , BAP ve Formik asit kullanılmıştır. Bu kimyasalların özellikleri şöyle özetlenebilir;

GA_3 : En yaygın büyüme düzenleyici olarak kullanılan gibberellinler, çok sayıda genç yapraklardan, genç embriyolardan, meyvelerden ve köklerden elde

edilebilirler (Güleryüz, 1982). Gibberellinlerce zengin bitkilerin boğum araları uzundur. Ayrıca ışığa az duyarlı olup, yüksek dozlardaki uygulamalarda daha az negatif etki gösterirler (Seçer, 1989).

Gibberellinlerin tohum ve tomurcuk dormansisinin kırılmasında, tohum ve tomurcukların soğuklanma isteklerinin giderilmesinde önemli fonksiyonları bulunmaktadır (Hartmann vd., 2002). Gibberellik asit uygulamasında dormant tohumlarda absisik asidin etkisini ortadan kaldırarak depo besinlerim mobilizasyonunu sağladığı ve böylelikle tohum çimlenmesini uyardığı saptanmıştır (Güneş, 2000).

GA₃ tohum çimlenmesinde gerekli bir madde olarak bilinir. Yalnızca bu konuda dikkat edilmesi gereken nokta dormant olmayan tohumlara kullanılmaması gerektiğidir. Zira, dormant halde olmayan tohumlara kullanılırsa elde edilen bitkide istenmeyen uzun boy ve kıvrımlı yapıda bitki oluşabilir. Nitekim GA₃'ün tohum dormansisinin kırılmasında oldukça etkin olduğu bilinmektedir (Baktır, 2010).

BAP: Sitokin grubu hormonlarından olan BAP, bitkilerin genç dokularından ve çimlenen tohumlardan izole edilerek elde edilir. Bitkilerde sürgün oluşumu sağlar, yapraklarda protein yıkımını önleyerek yaşlanmayı geciktirir. Generatif üretimin sıkıntılarında biri olan dormansiyi kırıcı etkisi vardır (Güleryüz, 1982).

PEG: Çimlenmeyi teşvik edici bitki gelişim düzenleyici ile başlayan uygulamalar daha sonraları PEG vb. çözeltilerle tohumlara muamele şeklinde gelişmiştir. PEG; tohum çıkışını kontrol ederek tohum içi ve ortam arasındaki basınç dengesini sağlar. Bunu tohum içine ortamdaki suyun miktarını ayarlayarak yapar (Duman, 2005). Bu bağlamda PEG uygulaması bize üretimde homojen ve kontrollü üretim olanağı sağlar.

Potasyum tuzları (KH₂PO₄, KNO₃): Potasyumun hücre uzaması, toprak altı organların büyümesi ve protein sentezine önemli etkileri vardır. Dolayısıyla, potasyum başlı başına çimlenmeyi teşvik edici bir maddedir. Çimlendirme ön uygulamalarında potasyum tuzları kullanılırken kökçük çıkışına dikkat edilmelidir. Çünkü potasyum tuzları tohum üzerinde ozmotik bir basınç oluşturmaz. Dolayısıyla tohum içerisine alınan suyu kontrol edemez (Duman, 2005).

Formik asit: Formik asidin diğerk bir adı da karınca asididir. Doğada ilk olarak karıncaların salgılarında rastlanmış ve buradan çekilerek elde edilmiştir. Antibiyotik etkiye sahip olan bu madde bakteri ve mantar oluşumuna mani olmaktadır. Bu nedenle en fazla kullanıldığı sektör gıda muhafazasıdır (Anonim, 2011).

3.2. Yöntem

Kum Zambağı'nın in vivo ve in vitro koşullarda tohum kullanılarak üretimi üzerine yürütölen bu çalışma, birbirinden bağımsız üç farklı deneme şeklinde yürütölmüştür. Bu aşamalar; (1) Ortam Denemesi, (2) Ön Uygulama Denemesi ve (3) Doku Kültürü Denemesi olarak adlandırılmıştır. Bu denemeler ve yapılan işlemler sırası ile sunulmuştur;

3.2.1. Ortam Denemesi

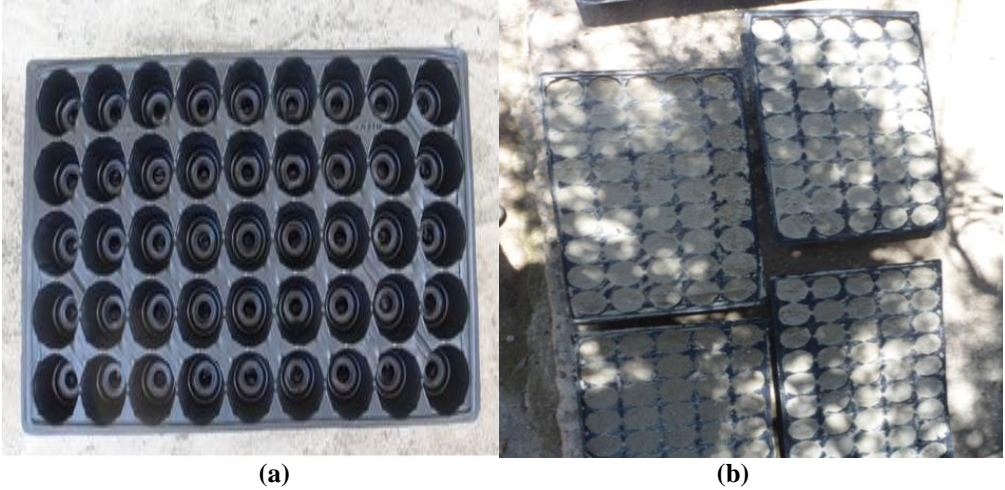
Üretim materyali olarak tohumun kullanıldığı bu aşamada tohumları çimlendirmek üzere topraksız tarımda da kullanılan toprağa alternatif bazı organik ve inorganik agregatlar kullanılmıştır. Agregatlar tek tek kullanıldığı gibi, belirli dozlar halinde karıştırılarak çimlenme ortamları hazırlanmıştır. Hazırlanan çimlenme ortamları Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çimlendirme ortamları ve içeriği

Ortam No	İçeriği
O-1	Kum
O-2	Kestane kabuğu+Kum (1:1)
O-3	Yerfıstığı kabuğu+Kum (1:1)
O-4	Torf+Perlit (1:1)
O-5	Torf+Kum (1:1)
O-6	Kum+Hindistan cevizi kabuğu
O-7	Kum+Perlit (1:1)
O-8	Bahçe toprağı+Kum+Ahır gübresi (1:1:1)
O-9	Kontrol (Deniz kumu)

Çalışma ısıtmasız plastik örtölü kuzey-güney yönüne konumlandırılmış yüksek tünelde yürütölmüştür. Öncelikli olarak çimlendirme ortamı olarak kullanılacak

karışımlar hazırlanmıştır. Bu amaçla karışım halinde kullanılacak agregatlardan alınarak 1:1 oranında çimlendirme ortamları hazırlanmıştır. Hazırlanan ortamlarda karışımların iyi karışması için birkaç kez aktarma yapılarak agregatların homojen karışması sağlanmıştır. Daha sonra hazırlanan karışımlar 45 gözlü 8 cm derinliğinde olan siyah renkli viyollere doldurulmuştur (Şekil 3.2). Ekime hazır hale getirilen viyolleri yerleştirmeden önce toprak ve viyol arasındaki bağlantıyı kesmek amacı ile tünel altı toprağının üzeri siyah plastik malç örtüsü ile kaplanmıştır (Şekil 3.3). Kullanılan malç örtüsü aynı zamanda viyollerdeki nemin korunmasına ve yabancı ot gelişiminin önlenmesi açısından da yarar sağlamıştır (Sevgican, 1999). Tünel içerisine yerleştirilen ve agregatlarla doldurulan viyoller ekimden 1 gün önce sulanarak nemlendirilmiştir. Ekimi yapılacak olan tohumlar önlem amaçlı benomyl etkili maddeli bir fungusitle muamele edilmiş ve kuruması beklendikten sonra 02.05.2012 tarihinde bütün ortamlarda aynı olarak 1cm derinliğe ekimi yapılmıştır. Deneme, tesadüf blokları faktöriyel deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak, her uygulamada 180 tohum ve her tekerrürde 45 tohum ve toplamında 1.620 adet tohum kullanılarak kurulmuştur.



Şekil 3.2. (a) Denemede kullanılan viyollerin görünümü

(b) Denemede kullanılan çimlendirme ortamı doldurulmuş viyollerin görünümü.



Şekil 3.3. Araştırmada Ortam Denemesinin yürütüldüğü seranın görünümü

Denemenin bu aşamasında Kum Zambağı tohumlarının farklı ortamlardaki çimlenme performansları gözlenmiştir. Tohumların ekiminden bitkilerin dinlenme sürecine girene kadar her gün düzenli olarak yağmurlama sulama yöntemi ile sulanmıştır. Her ortamdan alınan 30 g örnek alınmıştır. Alınan bu örnekler ortamlara göre farklı değerlere sahip 20 ile 40 L saf su ile çözelti haline getirilerek, EC ve pH değerleri kayıt altına alınmıştır. Gözlemlerin devam ettiği süre içerisinde iki defa “benomyl” etkili maddeli bir fungusitle *Alternaria spp.* hastalığına karşı ilaçlama yapılmıştır. 05.07.2012-15.08.2012 tarihleri arasında, olgunlaşma durumlarına bağlı olarak dinlenmeye giren bitkilerde soğanların sökümü yapılmıştır. Çalışma sonunda, çimlenme yüzdesi, çimlenme süresi, sökülen soğan sayısı, canlı kalma yüzdesi, elde edilen soğanların en, boy ve yaş ağırlık değerlerinin ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Deneme süresince düzenli olarak her gün bütün ortamlardaki çimlenen tohumların sayımı yapılmıştır. Yapılan bu sayımlar sonucunda, çimlenme yüzdesi hesaplanmıştır. Çimlenen tohumların sayımı yapılırken her tohumun ortam yüzeyine çıktığı tarih not edilerek, tohumların ekim tarihi ile çimlenme tarihi arasındaki zaman, çimlenme süresi olarak hesaplanmıştır. Her ortamdan sökülen soğanlar hassas terazi ile yaş ağırlığı bulunarak ortalaması hesaplanmıştır. Sökülen bu soğanların en ve boy değerleri kumpas yardımıyla ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır. Deneme sonunda çimlenen tohumlardan elde edilen soğanlar sayılarak canlı kalma yüzdesi hesaplanmıştır. Elde edilen değerlerin karşılaştırılmasında yüzde değerler üzerinde “arcsin karekök transformasyonu” uygulanarak varyans analizi gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Ön Uygulama Denemesi

Generatif üretim materyali olarak kullanılan tohum bitkisel üretimin en önemli materyalidir. Süs bitkilerinde düzensiz, yavaş ve homojen olmayan çıkış oranları üretimde büyük sorunlara neden olur. *Amaryllidaceae* familyası türleri başta olmak üzere çiçeklenme ve tohum olgunluğu kademeli meydana gelen türler çimlenme ve fide çıkışı düşük oranda, yavaş, düzensiz ve heterojen meydana gelir. Bu gibi sorunlara karşı yaşanan türlerde çimlenmenin teşvik edilmesi, tohum embriyosundaki büyümenin bir aşamaya kadar başlatılması önerilmektedir (Duman, 2005). Araştırmanın bu bölümünde çimlenmenin ilk aşamasını tamamlamasına yardım amaçlı çimlenmeyi iyileştirici bazı ön uygulamalar yapılmıştır.

Ön uygulama ile çimlenme oranlarının saptandığı çalışmanın bu aşamasında önce tohumlarda "Tetrazolyum Testi" uygulanmıştır. (Ellis vd., 1985; Moore, 1986; Hartmann vd., 1997). Tetrazolyum testi biyokimyasal bir yöntem olup tohumların canlı olup olmadıkları tohumların çimlenmesi ile ölçülmektedir (Şirin, 2003).

Tetrazolyum testinde tohumlar, % 1'lik 2,3,5-Trifenil tetrazolyum klorür eriğinde 20°C'de 24 saat tutulmuştur. Kullanılan eriyiği hazırlamak için 400 ml su içerisine 3.631g KH_2PO_4 eritilmiş; 600 ml'lik diğer bir kap içinde 7.126 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ eritilerek bu iki eriyik birbirine karıştırılıp 100 ml'lik bir eriyik elde edilmiştir. Bu eriyikte 10 g 2,3,5- Trifenil tetrazolyum klorür eritilerek %1'lik tetrazolyum eriyiği elde edilmiştir. Canlılık testi tesadüfi olarak alınmış tohumlardan 4 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 100 adet tohum olacak şekilde düzenlenmiştir. Boyama işleminden sonra tohumlar saf su ile iyice yıkanıp renklerine göre değerlendirilmiştir. Dokuları kırmızı renge boyananlar canlı boyanmayanlar ise cansız olarak kabul edilmiştir (Hartmann vd., 1997). Tetrazolyum testi 2011 ve 2012 yılları olmak üzere Mersin Erdemli deki Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünden temin edilen tohumlar kullanılarak 2 kez tekrarlanmıştır.

Tohumda canlılık oranının belirlenmesi amacıyla yapılan tetrazolyum testinin yanı sıra araştırmanın bu aşamasının temelini oluşturan tohumlara yapılan bazı ön uygulamaların tohum çimlenme gücü ve hızı üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu aşamada tohumlara kontrol dahil 9 farklı ön uygulama, farklı doz ve sürelerde uygulanmıştır. Bu uygulamalar Çizelge 3.2' de verilmektedir.

Çizelge 3.2. Tohumlara yapılan ön uygulamalar

Ön Uygulama No	Kimyasallar	Doz	Uygulama süresi
ÖU-1	GA ₃	250 ppm	12 saat
ÖU-2	GA ₃	1000 ppm	12 saat
ÖU-3	PEG (6000) (-10 bar)	273 g/l	10 gün
ÖU-4	KH ₂ PO ₄ (-20 bar)	70 g/l	10 gün
ÖU-5	KNO ₃	% 2	3 gün
ÖU-6	BAP	100 ppm	24 saat
ÖU-7	BAP	250 ppm	24 saat
ÖU-8	Formik asit	-	20 dakika
ÖU-9	Kontrol	-	-

Çalışmada yer alan ön uygulamaların tohumlara uygulanışı ve bu ön uygulamalarda kullanılan kimyasalların hazırlanışını şu şekilde özetlenebilir; GA₃ uygulamasında, 250 ve 1000 ppm dozlarında olmak üzere iki farklı GA₃ dozu kullanılmıştır. Uygun dozlarda GA₃ eriyikleri hazırlamak için toz GA₃ miktarları hassas terazi ile tartılmış, tartılan GA₃ üzerine önce 10 ml %96'lık alkol ilave edilerek eritilmiş sonra ise üzerine % 70'lik alkol ilave edilerek 100 ml'lik eriyik hazır hale getirilmiştir. Tohumlar GA₃ eritilmiş eriyik içerisinde normal oda koşullarında 12 saat boyunca muameleye tabi tutulmuştur.

PEG uygulamasında; çimlenmeyi iyileştirici uygulamalardan ozmotik basınç uygulamaları tohumda kökçük çıkışını kontrol altında tutmaktadır. PEG molekül ağırlığı sayesinde bir basınç oluştururken tohum içerisine bir miktar suyun girişine izin verir, tohum içi ile dışı arasındaki ozmotik dengeyi sağlar. PEG uygulaması fazla suyun girişine izin vermemekte ve böylece kök çıkışını baskı altında tutmaktadır. Böylece tohum çimlenmesi kontrol altına alınır (Duman ve Eşiyok, 1995). PEG (6000) uygulamasında ekim öncesi tohumlara -10 bar ozmotik basınca sahip 273 g/l dozu kullanılmıştır. Tohum uygulamaları 14x2 cm petri kapları içinde kurutma kağıtları arasına 150 cc/petri ölçüsü ile 100 adet tohum ıslatılmıştır. Petri kaplarının üzeri kapatıldıktan sonra 15°C ± 1°C'ye ayarlanmış çimlenme dolabında 10 gün boyunca beklemeye alınmıştır. 10. gün sonunda

tohumlar 3'er kez saf su ile yıkanıp orijinal ağırlıklarına kadar oda sıcaklığında kurutulmuştur (Şekil 3.4, Şekil 3.5) (Duman ve Eşiyok, 1995).



Şekil 3.4. 3'er kez saf su ile yıkanan tohumlar



Şekil 3.5. Orijinal ağırlıklarına kadar kurutulan tohumlar

BAP uygulamasında; iki farklı BAP dozu kullanılmıştır. Uygun dozlarda BAP eriyikleri hazırlamak için toz BAP miktarları hassas terazi ile tartılmış, tartılan BAP üzerine önce 10 ml %96'lık alkol ilave edilerek eritilmiş, sonra ise üzerine % 70'lik alkol ilave edilerek 100 ml'lik eriyik hazır hale getirilmiştir. Bu amaçla iki farklı dozda hazırlanan BAP solüsyonunda oda sıcaklığında 24 saat Kum Zambağı tohumları bekletilmiştir.

KH_2PO_4 uygulamasında; KH_2PO_4 'ün 70 g/l (-20 bar) dozu kullanılmıştır. Tohum uygulamaları PEG (6000) ile aynı uygulamalar olan, 100 adet tohum 150 cc/petri ölçüsü ile konulmuştur. Üzeri kapatılan petri kapları $15^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ deki çimlenme dolabında 10 gün boyunca beklemeye bırakılmıştır. 10. gün sonunda tohumlar 3'er kez saf su ile yıkayıp orijinal ağırlıklarına kadar kurutulmuştur (Şekil 3.4, Şekil 3.5) (Duman ve Eşiyok, 1995).

KNO_3 (%2) ve Formik Asit; saf su ile hazırlanan %2 lik KNO_3 ve Formik Asit çözeltisi içerisinde Kum Zambağı tohumları hiçbir farklı işlem yapmadan KNO_3 içerisinde 3 gün, Formik Asit içerisinde 20 dk muamele edilmiştir. Belirtilen sürelerin sonunda tohumlar herhangi bir yıkama işlemine tabi tutulmadan çimlendirme denemelerine alınmışlardır.

Yukarıda bahsedilen tüm bu ön uygulamalar tohumlara yapıldıktan sonra tohumlar kurutma kağıtları arasına yerleştirilerek çimlenmeye alınmıştır (Şekil 3.6). Bu aşamada içerisine sıralı bir şekilde yerleştirilen kurutma kağıtları rulo haline getirilmiş ve bu kurutma kağıtları nemlendirilmiştir. Her gün düzenli aralıklarla nem kontrol edilmiştir.



Şekil 3.6. Çimlendirme aşamasında kurutma kağıdı üzerine yerleştirilmiş tohumların görünümü.

Her bir ön uygulama 4 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Her tekerrürde 25 adet tohum ve her uygulamada 100 adet tohum kullanılmıştır. Tohum çimlendirme aşamasında ön uygulama yapılan ve kurutma kağıdı arasına yerleştirilen tohumlar, 24°C 'ye ayarlı 14/10 ışık/karanlık rejimi uygulaması yapılarak çimlendirme dolabında (inkübatör) çimlenmeye bırakılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Denemenin inkübatör içindeki görünümü

İnkübatör içerisinde çimlenmeye bırakılan tohumların her gün düzenli aralıklarla nemi kontrol edilmiş ve tohumların sarı olduğu kurutma kağıdı nemlendirilerek tohumların nem ihtiyacı karşılanmıştır. Çimlendirme testleri, süresince sayımlar tohumların ortandan uzaklaştırılması şeklinde yapılmıştır. Sayımlara 30 gün devam edilmiş ve bu süre içerisinde kökçük uzunluğu 0.5 cm olan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.8). Çalışma sonucunda her uygulamada çimlenen tohumları belirlenerek her uygulamaya ait çimlenme yüzde ve ortalama çimlenme zamanı değerleri saptanmıştır. Elde edilen çimlenme yüzde değerlerinin karşılaştırılmasında, değerler üzerinde “arcsin karekök transformasyonu” uygulanarak varyans analizi gerçekleştirilmiştir. Ortalama çimlenme zamanının hesaplanmasında ise Pedersen vd. (1993)’ın belirttiği eşitlik kullanılarak gün olarak hesaplanmıştır.

$$(\bar{C}) = \frac{\sum(gx \times nx)}{\sum nx}$$

gx: Testin başlangıcından itibaren sayımın yapıldığı gün

n_x : Sayımın yapıldığı gün çimlenen tohum sayısı

$\sum n_x$: Toplam çimlenen tohum sayısı



Şekil 3.8. KH_2PO_4 ve PEG (6000) uygulamalarında çimlenen tohumların görünümü

3.2.3. Doku Kültürü Denemesi

Çalışmanın bu aşamasında; *Panocratium maritimum* L. bitkisinin olgun tohumları kullanılarak in vitro koşullarda soğan oluşumu incelenmiştir. Denemenin bu bölümünde önce tohumların in vitro ortamında çimlendirildiği bir aşama daha sonra çimlenen tohumlardan elde edilen bitki eksplantlarının kullanıldığı bir diğer aşama yapılmıştır. Bu amaçla tohumlarda ilk olarak sterilizasyon işlemi yapılmıştır. Sterilizasyon işlemi esnasında tohumlar önce %70'lik etanol içerisinde 1-2 dk tutulmuştur, sonra 2-3 damla Tween-80 ilave edilmiş %50'lik ticari sodyum hipokloritte (NaOCl) (%5 aktif klor içeren) 20 dk tutularak sterilize edilmiş ve sonrasında 3 kez 5'er dk steril saf su ile çalkalanarak yıkanmıştır (Panayotova vd., 2008). Ayrıca, tohumlarda fungus gelişmesini engellemek için 20 dk %1'lik fungisit (Benlate) uygulaması da yapılmıştır. Sterilizasyon işleminden sonrası tohumlar önceden hazırlanmış olan su+agar ortamına ekilerek çimlenmeye bırakılmıştır. Su+agar ortamının hazırlanması aşamasında önce, 8 g agar tartılarak 1 L steril su içerisinde karıştırılmıştır. Karıştırma sonucu elde edilen eriyik 121°C ' de 40 dk. otoklav içerisinde sterilize edilmiş ve sterilizasyon sonrası kavanozlara dökülerek kurumaya bırakılmıştır.

Bitki eksplantlarının kullanıldığı aşamada ise su+agar ortamında çimlenen tohumlardan elde edilen bitkiciklerden alınan eksplantlar; 6.5 g/L agar, 30 g/L sakkaroz ile farklı dozlarda NAA ve BAP içeren MS (Murashige and Skoog, 1962) (Çizelge 3.3) besin ortamlarında kültüre alınmıştır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.3. MS (Murashige and Skoog) ortamı hazırlamada kullanılan bileşikler

BİLEŞİKLER	FİNAL SOLÜSYON (MG/LT)	STOK SOLÜSYON		İLT. SOLÜSYON İÇİN GEREKEN (ML)
		(mg)	(ml)	

İnorganik tuzlar:

NH ₄ NO ₃	1650	16500	500	50
KNO ₃	1900	19000		
CaCl ₂ .2H ₂ O	440	4400		
MgSO ₄ .7H ₂ O	370	3700		
KH ₂ PO ₄	170	1700		
MnSO ₄ .H ₂ O	16.9	169	500	50
ZnSO ₄ .7H ₂ O	8.6	86		
H ₃ BO ₃	6.2	620	100	1
KI	0.83	83	100	1
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	0.25	25		
CuSO ₄ .5H ₂ O	0.025	25	1000	1
CoCl ₂ .6H ₂ O	0.025	25		
Na ₂ -EDTA	37.3	373	100	10
FeSO ₄ .7H ₂ O	27.8	278	100	10

Organik bileşikler:

MEZO-İNOSİTOL	100	1000	500	50
Glycine	2.0	20	100	10
Thiamine HCl	0.1	10	100	1
Pyridoxine HCl	0.5	50	100	1
Nicotinic acid	0.5	50	100	1
Sakkaroz	30000			
Agar	8000			

Hazırlanan MS ortamında iki farklı dozlarda BAP ve NAA kullanılmıştır (Çizelge 3.4). Ortamların pH'sı 5.7 olarak ayarlanmıştır. Daha sonra hazırlanan MS ortamı otoklavda 121°C de 20 dk sterilizasyon işlemine tabi tutulmuş, MS besin ortamları steril kabinde strelize edilmiş kaplara dökülmüştür. Bu ortamlara tohumlardan çıkan bitkiciklerin kök ve yaprak kısmı bistüri yardımıyla birbirinden ayrılarak dikimi gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.4. Çimlenen tohumlardan elde edilen eksplantların dikimi yapılan MS ortamındaki NAA ve BAP dozları

Uygulama	İçerik
1	0.1 mg/L NAA- 1.0 mg/L BAP
2	1.0 mg/L NAA- 2.0 mg/L BAP
3	0.1 mg/L NAA- 2.0 mg/L BAP
4	1.0 mg/L NAA- 1.0 mg/L BAP

Kültürler 23 ± 1 °C sıcaklıkta ve çimlenmeye kadar karanlıkta, daha sonra ise 16/8 aydınlık/karanlık photoperiod (3000 lux) koşullarda muhafaza edilmiştir. Çalışma süresince hazırlanan ortamlara ekilen tohumlardaki çimlenme oranı, saptanmıştır. Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 20 adet tohum olacak şekilde kurulmuştur.

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada 3 farklı denemeden elde edilen veriler değerlendirilerek TARİST istatistiksel analiz programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Ortamların karşılaştırılarak farklılıkların ortaya konması içinde % 5 hata olasılığına sahip LSD testi kullanılmış ve buradan çıkan sonuçlara göre ortamlar gruplandırılmıştır. Yüzdelerinin karşılaştırılmasında yüzde değerler üzerinde “arcsin karekök transformasyonu” uygulanarak varyans analizi gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Ortam Denemesi

Farklı ortamlar kullanılarak *Panocratium maritimum* L. tohumlarının çimlenme durumlarının incelendiği çalışmanın bu aşamasında, çimlenen tohum sayısı, çimlenme yüzdesi, çimlenme süresi, sökülen soğan sayısı, canlı kalma yüzdesi elde edilen soğanların en, boy ve yaş ağırlık değerleri saptanmıştır (Şekil 4.1; Şekil 4.2). Elde edilen bu veriler üzerine varyans analizi uygulanmış ve varyans analizi sonucunda çimlenme yüzdesi %99 güvenle istatistiksel olarak çimlendirme ortamlarına göre farklılıklar göstermiştir. Çimlenen tohumlardan elde edilen soğan sayısı ve canlı kalma yüzdeleri ile soğan eni %95 güvenle farklılık göstermiş, ayrıca çimlenme süresi, soğan yaş ağırlığı ve soğan boyu ortalamalara bağlı olarak herhangi bir farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.1). Yürütülen birçok çalışmada kullanılan ortamlara bağlı olarak bitki gelişimi açısından farklılıkların olduğu belirtilmiştir (Hahn vd., 2001; Gül, 2008; Samartzidis vd., 2005).



Şekil 4.1. Ortam denemesinde sökülen soğanların genel görünümü

Çizelge 4.1. Ortam Denemesinde farklı ortamların çimlenme değerleri ve soğan gelişimi üzerine etkisi

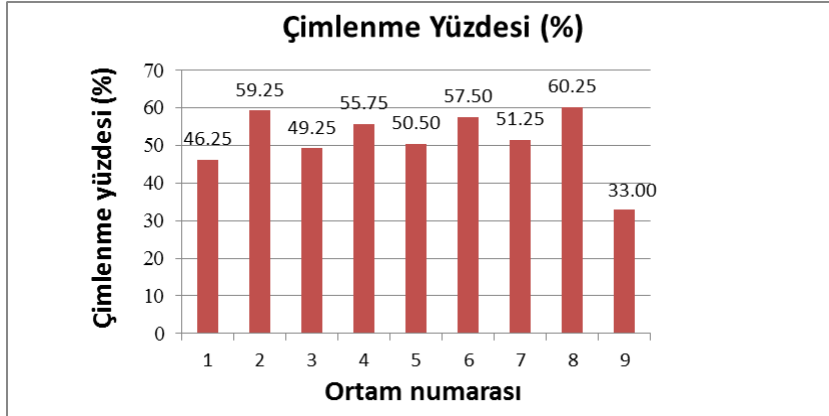
Ortam No:	Çimlenme sayısı (Adet)	Çimlenme süresi (Gün)	Çimlenme yüzdesi (%)	Sökülen soğan sayısı (Adet)	Canlı kalma yüzdesi (%)	Soğan yaş ağırlığı (g)	Soğan eni (mm)	Soğan boyu (mm)
O-1	21.00 b	26.25	46.25 b	14.50 bc	31.75 bc	0.25	5.65 b	12.97
O-2	27.00 a	25.25	59.25 a	24.00 a	53.00 a	0.34	6.54 a	14.12
O-3	22.25 ab	23.50	49.25 ab	20.00 ab	43.75 ab	0.34	6.12 ab	12.80
O-4	25.25 ab	24.75	55.75 ab	20.50 ab	45.00 ab	0.38	6.37 ab	13.37
O-5	23.00 ab	24.50	50.50 ab	18.50 abc	40.75 abc	0.33	6.30 ab	12.68
O-6	25.25 ab	24.25	57.50 ab	24.25 a	53.50 a	0.34	6.50 a	13.53
O-7	23.25 ab	26.75	51.25 ab	19.50 ab	42.50 ab	0.34	6.32 ab	13.50
O-8	27.25 a	25.50	60.25 a	18.25 abc	40.25 abc	0.26	5.82 ab	12.76
O-9	15.00 c	26.75	33.00 c	12.00 c	26.25 c	0.23	6.08 ab	12.70
LSD %5	5.530**	öd.	12.572**	6.879*	12.256*	öd.	0.746*	öd.

öd: önemli değil * : p=0.05' e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli



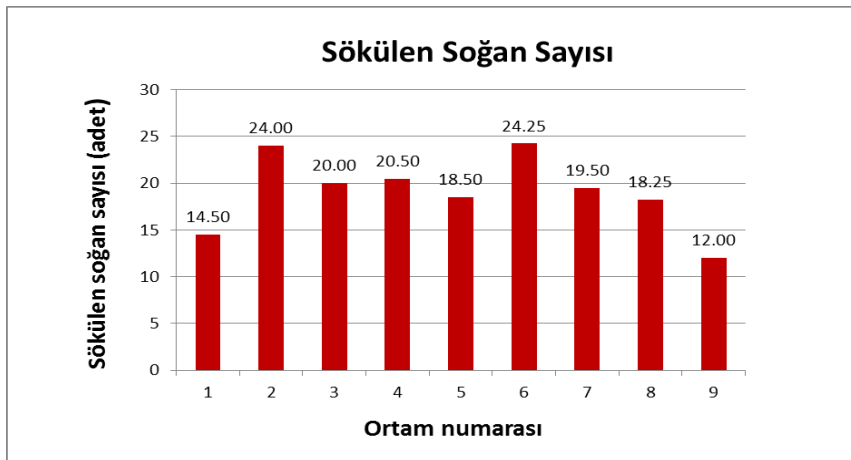
Şekil 4.2. Ortam denemesinde elde edilen soğanın görünümü

Yapılan varyans analizi sonucu bitki tohumlarının çimlenme sayıları tohum ekimi yapılan ortamlara göre %99 seviyesinde önemli farklılıklar göstermiştir. Bahçe toprağı+kum+ahır gübresi ortamına ekilen tohumların 27.25 adedi çimlenme göstermiştir. Bunu 27.00 adet çimlenme değeri ile kestane kabuğu+kum, 25.25 adet ile kum+hindistan cevizi kabuğu izlemiştir. En az sayıda çimlenme ise 15.00 adet ile deniz kumu ortamında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1). Yürütülen bu çalışmada en fazla sayıda çimlenme bahçe toprağı+kum+ahır gübresi ortamında olmakla beraber, Hazar ve Baktır (2006) karanfil tohumlarını çimlendirmek amaçlı yaptıkları çalışmada en iyi sonucu torf ve torf+perlit ortamlarından almışlardır. Çimlenme yüzdesi değerlerini inceleyecek olursak; % 60.25 ile en iyi çimlenme yüzdesi bahçe toprağı+kum+ahır gübresi ortamında bulunmuştur. Bu değeri %59.25 ile kestane kabuğu+kum takip etmekte, en düşük seviyede çimlenme yüzdesi ise %33.00 ile kontrol ortamında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1), (Şekil 4.3). Yapılan çalışmada her ne kadar çimlenme sayısı önemli bulunsa da çimlenme süresi analizler sonucunda önemsiz çıkmıştır. En kısa çimlenme süresi 23.50 gün ile yer fıstığı kabuğu+kum ortamında bulunmuştur. Bu değeri takiben 24.25 gün ile kum+hindistan cevizi kabuğu ortamı gelir en uzun çimlenme süresini ise 26.75 gün ile kum+perlit ve kontrol ortamlarında saptanmıştır.



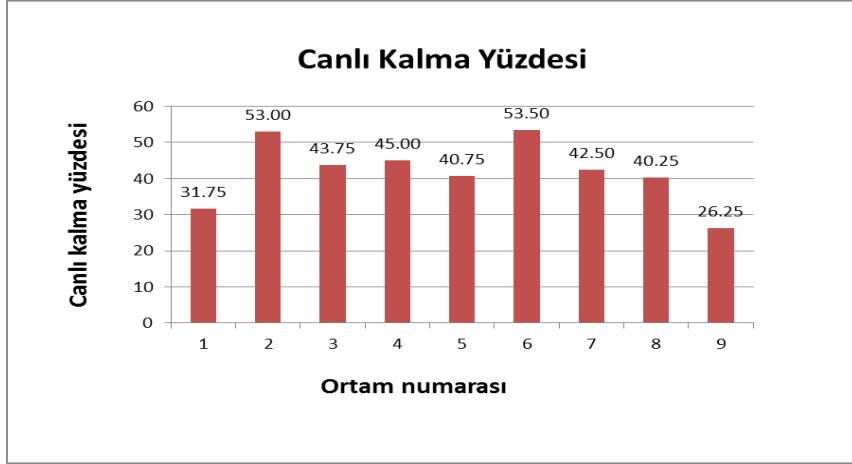
Şekil 4. 3. Ortam denemesinde kullanılan çimlendirme ortamlarına göre çimlenme yüzdelерinin değışimi

Kullanılan çimlendirme ortamlarına göre önemli farklılık gösteren sökülen soğan sayılarına ilişkin sonuçlar incelendiğinde; çimlenen tohumlardan en fazla soğan oluşumu 24.25 adet ile kum+hindistan cevizi kabuğu karışımında olmuş ikinci sırayı 24.00 adet ile kestane kabuğu+kum takip etmiştir. Yapılan analiz sonucunda en düşük sayıda soğan oluşumu 12.00 adet ile deniz kumunda olmuştur (Şekil 4.4). Neerja vd. (2005) *Lilium*'da yapmış olduğu çalışmada en fazla yavru soğan üretimini hindistan cevizi kabuğu+kum olan karışımından almışlardır. Elde edilen bu sonuç çalışmamızda, sökülen soğan sayısının, hindistan cevizi kabuğu+kum ortamında daha fazla bulunmasıyla paralellik göstermektedir.



Şekil 4. 4. Ortam denemesinde kullanılan çimlendirme ortamlarına göre sökülen soğan sayılarının değışimi

Çalışmada incelenen bir diğer kriter olan canlı kalma yüzdesi farklı ortamlara göre % 95 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek canlı kalma yüzdesi, Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi, %53.50 ile kum+hindistan cevizi kabuğu ortamında elde edilmiş, bunu %53.00 ile kestane kabuğu+kum izlemiştir. Bir çok kriterde olduğu gibi en düşük canlı kalma yüzdesi ise %26.25 ile deniz kumunda gerçekleşmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4. 5. Ortam denemesinde kullanılan çimlendirme ortamlarına göre canlı kalma yüzdelerinin değişimi

Soğan en ve boy ölçümlerinden sonra yapılan analizlerde soğan yaş ağırlığı ve soğan boy kriterleri ortamlara göre herhangi bir farklılık göstermezken soğan eni ortamlara bağlı olarak % 95 seviyesinde önemli farklılık gösterdiği bulunmuştur. Soğan eni değerleri incelendiğinde en yüksek soğan eni değerine sahip olan soğanların, ortalama 6.54 mm ile kestane kabuğu+kum ortamında elde edilmiş bunu sırası ile 6.50 mm soğan eni boyutunda kum+hindistan cevizi kabuğu ve 6.37 mm ile torf+perlit ortamları izlemiştir. Soğan eni gelişimi en düşük seviyede bulunan ortam ise 5.65 mm değerle kum uygulamasında olmuştur. İstatiksel olarak önemli bulunmayan yaş ağırlık ortalaması 0.38 g ile torf+perlit ortamında en yüksek bulunurken bu değeri ortalama 0.34 g ile kestane kabuğu+kum, yer fıstığı kabuğu+kum, kum+hindistan cevizi kabuğu ve kum+perlit takip etmektedir. Ancak bu ortamlar arasında önemli farklılıklar oluşmamıştır (Çizelge 4.1). Yaş ağırlık ortalaması açısından en düşük değer ortalama 0.23 g ile kontrol yani deniz kumu ortamından alınmıştır. Analizler sonucunda önemsiz çıkan bir başka ölçüm olan soğan boyu ölçümünde ise en iyi ortalamayı 14.12 mm ile kestane kabuğu+kum karışımı almıştır. Bulunan bu değeri takiben ortalama 13.53 mm ile

kum+hindistan cevizi kabuğu, kum +perlit gelmektedir. En düşük seviyede soğan boyu 12.70 mm ile deniz kumu ortamından alınmıştır (Şekil 4.1).

Ortam denemesi sürecinde 9 farklı çimlendirme ortamlarının EC ve pH değerleri ölçümü yapılmıştır. Bu ölçümler sonucunda elde edilen EC ve pH değerleri Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Ortam denemesinde kullanılan çimlendirme ortamlarına göre EC ve pH değerleri

Ortam NO	EC DEĞERİ	pH DEĞERİ
O1	105 μ S/cm (20 ml su)	8.84
O2	184 μ S/cm (40 ml su)	8.60
O3	301 μ S/cm (20 ml su)	8.86
O4	358 μ S/cm (20 ml su)	8.64
O5	339 μ S/cm (20 ml su)	8.51
O6	345 μ S/cm (40 ml su)	8.66
O7	241 μ S/cm (40 ml su)	8.80
O8	287 μ S/cm (20 ml su)	8.48
O9	118 μ S/cm (20 ml su)	8.97

4.2. Ön Uygulama Denemesi

Çalışmanın bu bölümünde deneme materyali olarak kullanılan *Panocratium maritimum* L. tohumlarına "Tetrazolyum Testi" yapılmıştır. Yapılan tetrazolyum testi sonucunda tohumların 2011 tohumlarında % 79.8, 2012 tohumlarında %87.4 canlılık özelliği taşıdığı belirlenmiştir.

Denemenin temelini oluşturan farklı ön uygulamalar yapılan bu aşamada *Panocratium maritimum* L. tohumlarının çimlenme durumlarının incelenmiş ve çimlenen tohum sayısı, çimlenme yüzdesi ve ortalama çimlenme zamanı değerleri saptanmıştır. Tohumlara yapılan kontrol dahil 9 farklı ön uygulamanın çimlenen tohum sayısı ve çimlenme yüzdesi etkilerini belirlemek amacı ile, elde edilen veriler üzerine varyans analizi uygulanmış ve varyans analizi sonucunda, Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi, çimlenme sayısı ve çimlenme yüzdesi %95 güvenle istatistiksel olarak ön uygulamalara göre farklılıklar göstermiştir. Ortalama çimlenme zamanı ise %99 güvenle istatistiksel olarak ön uygulamalara göre farklılıklar göstermiştir.

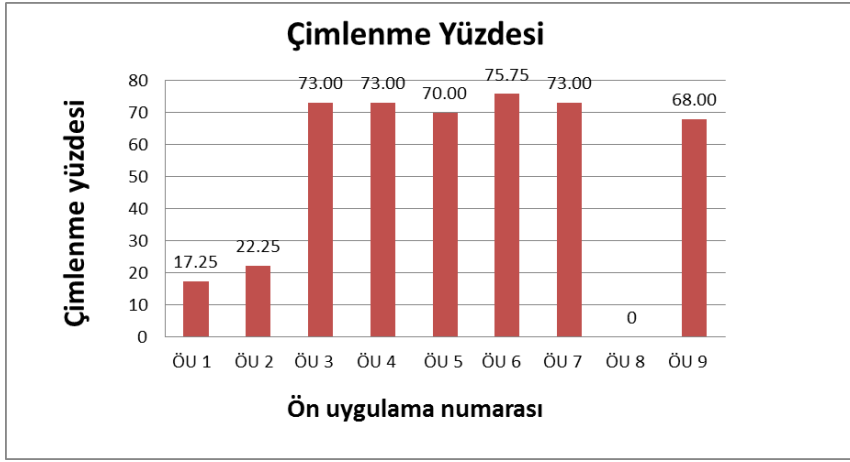
Çizelge 4.3. Tohumlara yapılan ön uygulamalara bağlı olarak elde edilen çimlenen tohum sayıları ve çimlenme yüzdeleri

Uygulama No ve Açıklaması	Çimlenen Tohum Sayısı (adet)	Çimlenme Yüzdesi (%)	Ortalama Çimlenme Zamanı (gün)
U1 -GA ₃ 250 ppm	4.50 b	17.25 b	6.85 abc
U2 -GA ₃ 1000 ppm	5.75 b	22.25 b	6.04 bcd
U3 -PEG (6000)	18.25 a	73.00 a	8.26 a
U4 -KH ₂ PO ₄	18.25 a	73.00 a	7.88 ab
U5 -KNO ₃	17.50 a	70.00 a	5.62 cd
U6 -BAP 100 ppm	19.00 a	75.75 a	4.98 cd
U7 -BAP 250 ppm	18.25 a	73.00 a	4.39 d
U8 -Formik Asit	0 c	0 c	0 c
U9 -Kontrol	15.75 a	68.00 a	8.54 a
LSD % 5	5.075*	20.130 *	2.109**

öd: önemli değil * : p=0.05' e göre önemli ** : p=0.01'e göre önemli

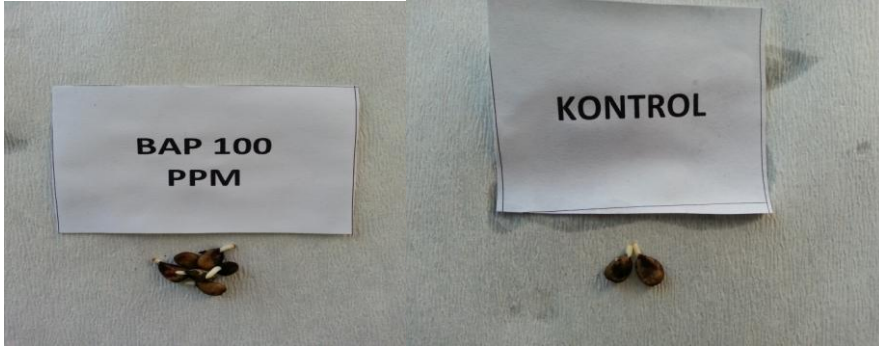
Çizelge 4.3 incelendiğinde tohumlara yapılan 100 ppm dozundaki BAP uygulamasında en fazla 19 adet tohum çimlenmesi meydana gelmiş, bunu 18.25 adet tohum çimlenmesi ile PEG (6000), KH₂PO₄ ve 250 ppm BAP uygulamaları izlemiştir. Zencirkıran vd. (2010) yılında yaptıkları araştırmada, *Cercis sliquastrum* tohumlarında en iyi çimlenme gücünü 30 dk H₂SO₄ ön uygulamasını takiben 8 hafta nemli soğuk katlama sonucundan almışlardır. Yine Duman ve Eşiyok (1995), yılında tohum çimlendirmede ön uygulama olarak PEG ve KH₂PO₄ kullanmışlar, PEG uygulamasından % 81 sonuç alırken KH₂PO₄ uygulamasından % 79 ile iyi sonuç almışlardır. Duman (2002) soğan tohumlarına yapmış olduğu 372 g/l PEG-6000 ve % 2 KNO₃ ile muamele sonucunda PEG-6000 ve KNO₃ uygulaması özellikle çıkış testlerinde ortalama çıkış hızına göre artış gösterdiğini tespit etmiştir. Bütün bu karşılaştırmalar bize kullanılan materyalli ve bu materyalin elde edildiği ekolojik koşulların tohum dinlenmesini farklı şekilde etkilerlerini ve bu durumda yapılan uygulamalarda bazı farklılıkların olduğunu gösterir (Meyer vd., 1990; Thampson, 1981). Ayrıca şekil 4.6' daki grafikte görüldüğü gibi, GA₃ uygulamalarının her iki dozunda da önemli derecede çimlenme gözlenmemiştir. Bu sonuç da, Arditti ve Ernst (1984)'in orkide tohumlarında yapmış oldukları çalışmada GA₃ uygulamalarının çimlenmeyi engelleyici etkilerinin olabileceği konusundaki görüşleriyle paralellik

göstermektedir. Çalışmada çimlenme sayısı kriteri bakımından en düşük çimlenme 0 ile formik asitte olmuştur.



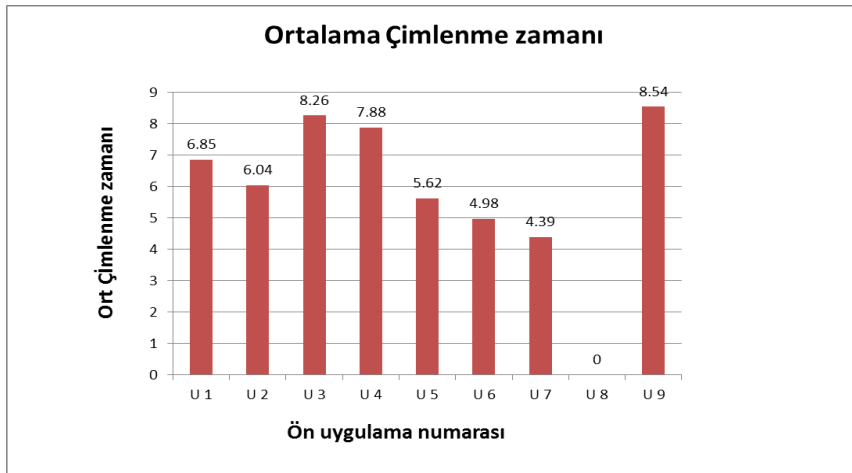
Şekil 4.6. Tohumlara yapılan ön uygulamalara göre elde edilen çimlenme yüzdelерinin değışimi

Araştırmanın sonucunda yapılan analizler sonucunda çimlenme yüzdesi kriteri göz önünde bulundurulduğunda en iyi performansı % 75.75 ile BAP (100 ppm) ön uygulaması bulunmuş (Şekil 4.7), bunu %75.00'lik çimlenme yüzde değeri ile PEG (6000), KH₂PO₄ ve BAP (250 ppm) uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 4.3). Hiç çimlenme meydana gelmeyen formik asit en son sırada yer almıştır. Formik asitte çimlenme meydana gelmemesinin nedeni olarak tohumların yanması öngörülmüştür, çünkü formik asit yakıcı özelliğindedir ve *Pancratium maritimum* L. tohumlarının dışında sert bir tohum kabuğu bulunmamaktadır. Bu nedenle tohumları formik asit yakması nedeni ile canlılık kayıplarına neden olmuş olabilir kanaatine varılmıştır. Yapılan araştırmada GA₃ uygulamasında istenilen sonuç alınamamış, GA₃ (250 ppm) ön uygulamasında %17.25, GA₃ (1000 ppm) ön uygulamasında, % 22.50 değerlerinde çimlenme göstermişlerdir. Kaya ve Gürsan (2006) GA₃ uygulaması yaptıkları şakayık tohumlarında çimlenme yüzdesi yüksek ancak hastalıklara dayanıklılık konusunda hassas olduklarını bulmuşlardır. Şekil 4.6' da yapılan ön uygulamalara bağlı olarak elde edilen çimlenme yüzdelерinin değışimi grafiksel olarak verilmiştir.



Şekil 4.7. Ön uygulama yapılmış tohumlardaki çimlenmenin görünümü

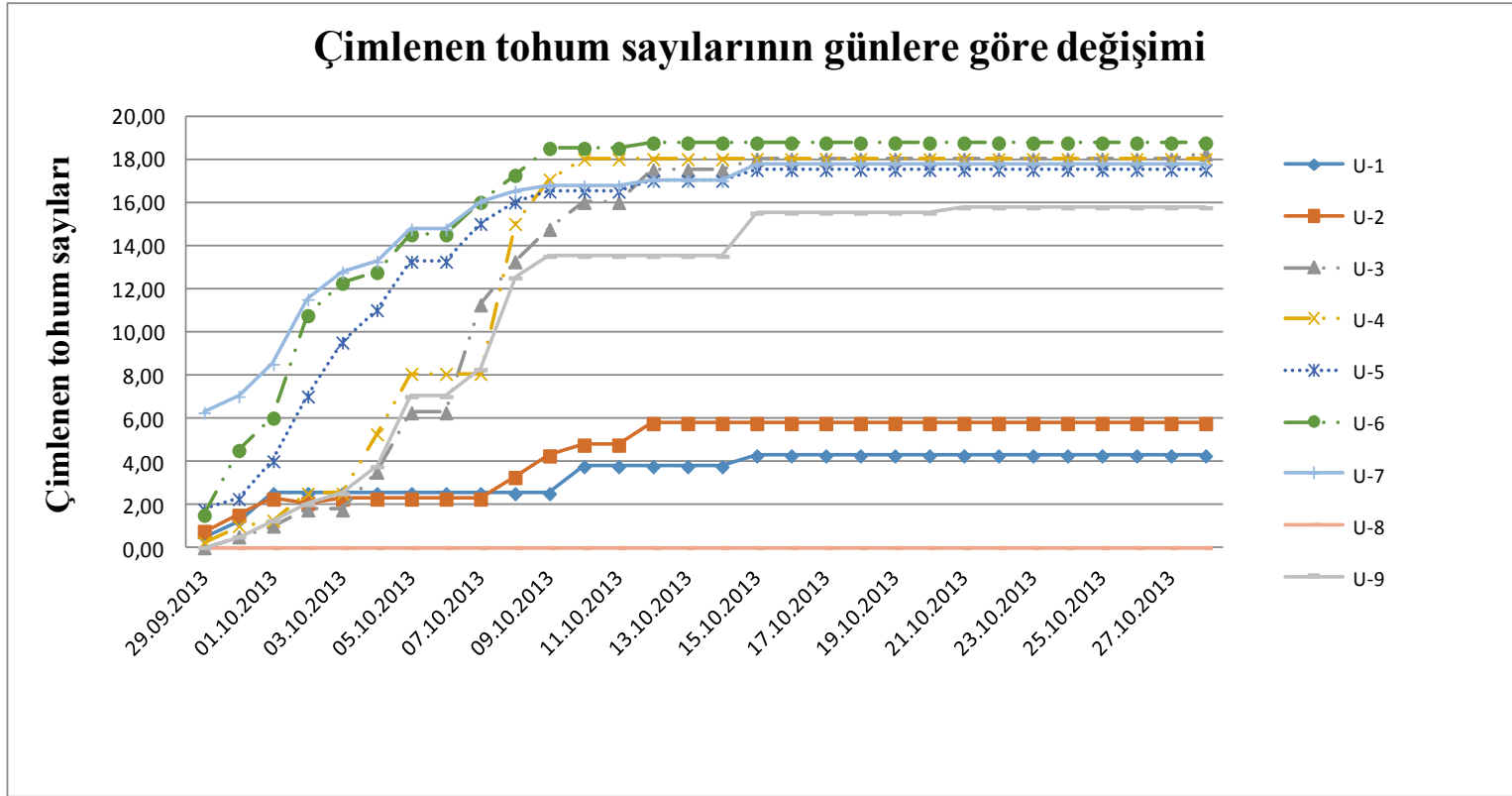
Ön uygulama denemesinde ortalama çimlenme zamanı bulgularını incelediğimizde, günlük sayımlar sonucunda, tekerrürlerin aritmetik ortalaması alınarak, ortalama çimlenme zamanı (gün) değerinin ön uygulamalara göre değişimi Çizelge 4.3' de verilmiştir. En yüksek ortalama çimlenme zamanı değeri 8.54 (gün) ile kontrol uygulamasından alınmıştır. En kısa, ortalama çimlenme zamanı, BAP (250 ppm) ön uygulamasında 4.39 (gün) ile ilk sırada bulunurken, en iyi çimlenme yüzdesi değerine sahip olan BAP (100 ppm), 4.98 (gün) ile ikinci sırada gözükmektedir. Formik asit ön uygulaması yapılan tohumlarda yanma gözlemlendiği için ortalama çimlenme zamanı değeri dikkate alınmamıştır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Tohumlara yapılan ön uygulamalara göre elde edilen ortalama çimlenme zamanı değerleri grafiği

Farklı uygulamalar yapılan Kum Zambağı tohumlarındaki çimlenme durumlarının araştırıldığı denemenin bu aşamasında günler itibariyle sayımlar ve gözlemler yapılmıştır. 9 farklı ön uygulama yapılan tohumlardaki çimlenme sayılarının sayım yapılan tarihleri itibariyle değişimi grafiksel olarak Şekil 4.9' de verilmiştir. Gün itibariyle tohum çimlenmesinde Şekil 4.9' da görüldüğü gibi ön uygulamalar arasında farklılıklar vardır. (U7) olarak gösterilen BAP 250 ppm uygulaması başlarda hızlı bir çimlenme göstermiştir bu artış 15.10.2013 tarihine kadar sürmüş daha sonralarda stabil hale gelmiştir. 1000 ppm GA_3 (U2) uygulamasında çimlenme sayısındaki artışı 12.10.2013 tarihine kadar artış göstermiş daha sonra artış kaydedilmemiştir. PEG (6000) (U3) uygulaması yapılan tohumlarda çimlenme artışı belirli bir düzende ilerlemiş ancak 15.10.2013 tarihi itibariyle durmuştur. KH_2PO_4 (U4)' de ilk haftalarda iyi bir çimlenme performansı gösterirken daha sonraları stabil hale gelmiştir. KNO_3 (U5) uygulamasında tohumların % 70 'i çimlendikten sonra çimlenme yavaşlamış ve daha sonra durmuştur. BAP 100 ppm (U6) uygulamasında en iyi çimlenme yüzdesi, % 75.75 11.10 2013 tarihinde ulaşmış daha sonra artış göstermemiştir. U1 ve U2 olarak adlandırılan GA_3 uygulamaları yapılan tohumlarda ise çimlenme düşük sayıda gerçekleşmiştir. Bu uygulamalarda ilk çimlenmeler 29.09.2013 tarihinde belirlenmiş ilk günlerde diğer tohumlara göre yavaş bir çimlenme göstermiş ve 15.10.2013 tarihinden itibaren bu iki GA_3 dozunda tohum çimlenmesi meydana gelmemiştir. Yüksek dozlarda uygulanan GA_3 çimlenmeyi bazan bloke edebilmektedir (Baktır, 2010). Bu ön uygulama denemesinde kullanılan 250 ve 1000 ppm dozlarındaki GA_3 ' ün çimlenmeyi bloke etmiş olabileceği kanatine varılmıştır. Kontrol uygulamasında ise Şekil 4.9'da görüldüğü gibi düzenli olarak çimlenen tohum sayısı artmış çimlenmeyi en geç sonlandıran uygulama olup 21.10.2013 tarihinden itibaren stabil hale geçmiştir.

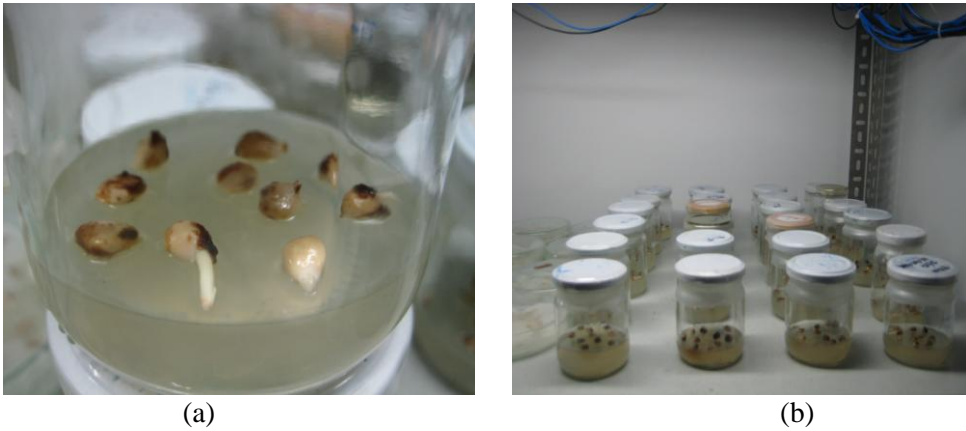
Şekil 4.9. Ön uygulama denemesinde farklı ön uygulamalar yapılmış tohumlardaki çimlenme sayılarının günlere göre değişimi



4.3. Doku Kültürü Denemesi

Çalışmanın 3. aşamasını oluşturan doku kültürü denemesinde ilk olarak 26.06.2012 tarihinde tohumların agar ortamına ekimi gerçekleştirilmiştir. Kültürlerde 21. Gün sonunda % 58.75 oranında çimlenme gözlenmiş ancak kısa süre sonra fenolik madde salgısından dolayı kavanozların tümünde kararmalar görülmüş ve kültürlerin tümü kaybedilmiştir.

İlk denemede yaşanan kayıplar nedeni ile 23.07.2012 tarihinde ikinci kez tohumlar, su +agar ortamlarına ekilmiş ve bu çimlendirme aşamasında 21. gün sonunda % 57.75 çimlenme yüzdesi gerçekleşmiştir (Şekil 4.10). Ancak kısa süre içerisinde kontaminasyon görülmüştür. Su+agar ortamına tohum ekimi 3 kez tekrarlanmış ve bu kültür ortamından elde edilmiş olan çimlenme sayıları ve çimlenme yüzdeleri Çizelgede 4.4' de verilmiştir.



Şekil 4.10. (a) Su+agar ortamına ekimi yapılan ve çimlenme meydana gelen tohumların görünümü
(b) Su+agar ortamına ekimi yapılan tohumların genel görünümü

Çimlenen tohumlardan elde edilen bitkiciklerden sadece % 4.16'sında yaprak ve radisil birbirinden ayrılmak sureti ile eksplantlar elde edilmiş ve bunlar hazırlanan ve farklı dozlarda NAA ve BAP içeren MS ortamına aktararak kültüre alınmıştır (Şekil 4.11). İstenilen gelişmeyi gösteremeyen kültür ortamlarından Şekil 4.12' de görüldüğü gibi, 1.0 mg/L BAP-0.1 mg/L NAA içeren MS ortamında 1 adet eksplantta kallus oluşumu gözlenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde yoğun enfeksiyon nedeni ile elde olan bütün kültürlerde kayıplar gerçekleşmiş ve sonuçta kullanılan eksplantlarda herhangi bir soğan oluşumu gerçekleşmemiştir.

Ellialtıoğlu vd. (1998), yapmış oldukları çalışmada vegetatif yöntemlerle çoğaltılması zor bir bitki olan kardelenin MS ortamında üretimi gerçekleştirmiş ve başarıya ulaşmıştır. Denemenin son tekrarı olan 06.10.2012 tarihinde tohumların agar ortamına ekimi yapılmıştır. 21. gün sonunda %29.58 oranında çimlenme gerçekleşmiş ancak kısa süre sonra yoğun enfeksiyon nedeni kültürlerin tümü kaybedilmiştir. Kum Zambağı'nın in vitro koşullarda yetiştiriciliğini amaçladıkları bir çalışmada ise Gümüş ve Ellialtıoğlu (2006) bitkinin eksplant olarak toprak altı organları kullanımında karşılaşılan en büyük sorunun yapılan bu çalışmada olduğu gibi enfeksiyon olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Cantos (1998) *Juniperus* türlerinin tohum kabuğunun ve embriyonun tohum çimlenmesi üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada in vitro koşullarda sadece izole edilmiş tohumlardan % 50 oranında kabuğu çıkartılan tohumlarda ise sadece % 12 çimlenme değerini saptamışlardır. Bu bağlamda bahsedilen çalışmada bulunan değerlerin % 60' bile geçmemesi yapılan bu çalışmayla paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.4. Su+agar ortamlarında belirlenen çimlenme yüzdeleri ve eksplant yüzdeleri

Deneme	Ekilen tohum sayısı (adet)	Çimlenen tohum sayısı (21.gün sonu)	Çimlenme yüzdesi %	MS ortamına aktarılan eksplant sayısı	Aktarılan eksplant yüzdesi %
1.TEKRAR	240	141	58.75	-	-
2.TEKRAR	240	138	57.75	10	4.16
3.TEKRAR	240	71	29.58	-	-



Şekil 4.11. Farklı dozlarda NAA ve BAP içeren MS ortamında kültüre alınmış eksplantlar.



Şekil 4.12. 1.0 mg/L BAP - 0.1 mg/L NAA içeren MS ortamındaki eksplantta meydana gelen kallus gelişimi.

5. SONUÇ

Kum Zambağı (*Panocratium maritimum* L.)'nın in vivo ve in vitro koşullarda tohumla üretimi üzerine yürütülen bu çalışma birbirinden farklı 3 aşamada gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın 1. Aşamasında, yaş ağırlık ortalaması, soğan en, soğan boy, canlı kalma yüzdesi, sökülen soğan sayısı, çimlenme yüzdesi, çimlenme süresi incelenmiştir. Ortam denemesi sonucu genel olarak değerlendirildiğinde, çimlenme yüzdesi, sökülen soğan sayısı, canlı kalma yüzdesi çeşitli ortamlara bakıldığında önemli ölçüde değişiklik göstermiştir. En uygun çimlenme ortamı, % 60.25 ile bahçe toprağı+kum+ahır gübresinde %33.00 ile en düşük çimlenme deniz kumunda bulunmuştur. En yüksek soğan üretimi 24.25 adet ile kum+hindistan cevizi kabuğu ikinci sırayı 24.00 adet ile kestane kabuğu+kum takip ederken en az soğan temini 12,00 adet ile deniz kumu olmuştur. Canlı kalma yüzedeleri ise % 95 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek canlı kalma yüzdesi %53.50 ile kum+hindistan cevizi kabuğu ortamında elde edilmiş, bunu %53.00 ile kestane kabuğu +kum izlemiştir. En düşük canlı kalma yüzdesi ise %26.25 ile deniz kumunda gerçekleşmiştir. Sonuç olarak çimlenme yüzdesi, sökülen soğan sayısı, canlı kalma yüzdesi ve soğan eni çeşitli ortamlara bakıldığında önemli ölçüde değişiklik göstermiştir. En uygun çimlenme ortamı en yüksek oranla bahçe toprağı+kum+ahır gübresi olduğu saptanmıştır. En yüksek soğan üretimi kum+hindistan cevizi kabuğu kullanılan ortamda görülmüştür. Bitkilerin gelişim süreleri boyunca canlı kalma yüzdesi, kum+hindistan cevizi kabuğu kullanılan ortamda en iyi sonuç alınmış, yaş ağırlık ortalaması ve soğan boyu açısından önemli farklılıklar gözlenmemiştir.

Araştırmanın 2. aşamasında kullanılan 9 farklı ön uygulamadan çimlenme sayısı çimlenme yüzdesi ve ortalama çimlenme zamanı kriterleri incelenmiş; sonuç olarak en iyi çimlenme performansını ve çimlenme yüzdesini 19.00 adetlik çimlenme ve %75.75 çimlenme yüzdesi ile BAP 100 ppm ön uygulaması göstermiş, bu uygulamayı % 73.00 çimlenme yüzdesi ve 18.25 adet çimlenme ile PEG(6000) ve KH₂PO₄ uygulamaları takip etmiştir. Yapılan ön uygulamalar arasında hiç çimlenme göstermeyen formik asit en son sırada yer almıştır. Sonuç olarak BAP 100 ppm, PEG (6000), KH₂PO₄ ön uygulamalarında tohum çimlenmesinde olumlu sonuçlar elde edilirken, formik asit ve 250 ppm GA₃ uygulamalarında çimlenme değerleri istenilen seviyede olmamıştır.

Araştırmanın 3. aşamasında *Panocratium maritimum* L. bitkisinin tohumları kullanılarak in vitro koşullarda üretilmeye çalışılmış ancak çalışmanın bu bölümünde olumlu sonuçlar elde edilememiştir. Su+agar ortamında yapılan çimlendirme aşamasında tohumlarda çimlenme meydana gelmekle beraber oldukça yoğun bir şekilde enfeksiyon gelişmeleri gözlenmiştir. Su+agar ortamında çimlenen tohumlardan elde edilen eksplantların kültüre alındığı farklı dozlardan NAA ve BAP içeren MS ortamında yoğun enfeksiyon gelişmeleri gözlenmiş ve kültüre alınan eksplantlarda herhangi bir soğan gelişimi meydana gelmemiştir. Eksplantlarda kısa süre içerisinde enfeksiyon nedeniyle kararırma görülmüş ve araştırmayı geliştirecek bir sonuca ulaşılamamıştır. Sonuç olarak *Panocratium maritimum* L. bitkisinin istekleri dikkate alınarak yapılacak çalışmalarda türün kendi doğal yaşam alanında kültüre alınmasını pratikleştirecek yöntemlerin araştırılması ve doku kültüründe enfeksiyonu engellemek amacıyla farklı tekniklerin denenmesi ile ilişkili çalışmalara ağırlık verilmelidir.

Elde edilen olumlu sonuçların pratiğe aktarılması ile *Panocratium maritimum* L.'nin Türki'deki genetik çeşitliliğin korunması ve sürdürülmesi amacıyla, generatif üretimin kolaylaştırılmasını sağlayacaktır. Yapılan çalışmada; Türkiye coğrafyasında bulunan doğal çiçek soğanlarının önemi ve zenginliğine dikkat çekmeye çalışılarak, yok olmaya yüz tutmuş doğal çiçek soğanlı bir türün süs bitkisi olarak yetiştiriciliğine imkan sağlayacak sonuçlar elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Aksu, E., Görür, G., Çelikel, F. G., 2002. Göl soğanı (*Leucojum aestivum*)'nın ve getatif yöntemlerle üretilme olanaklarının araştırılması. **II.Ulusal Süs Bitkileri Kongresi**, s: 29- 34, Antalya.
- Altan, T., 1985. Ticari önemi olan baz doğal geofitlerin ülkemizdeki potansiyeli, bunlardan yararlanma biçimi ve dış satım sorunları. **Türkiye'de Sertifikal ve Kontrollü Tohumluk Üretim ve Dağıtım Sorunları Sempozyumu**, s: 623-63, İzmir.
- Anonim, 2007. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi Bahçecilik Üretim Teknikleri, 34 s., Ankara.
- Anonim, 2008. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi Topraksız Tarıma Hazırlık, 56 s., Ankara.
- Anonim, 2011. www.wikipedia.org/wiki/Formik_asit, Erişim Tarihi: 26.12.2011.
- Anonim, 2012a. Orta Anadolu Süs Bitkileri ve Mamulleri İhracatçıları Birliği, Süs Bitkileri Sektör Raporu, www.oaib.org.tr/tr/sus-bitkileri-ve-mamulleri-ihracatcileri-birligi, Erişim Tarihi: 12.10.2012.
- Anonim, 2012b. www.wikipedia.org/wiki/Kum_Zambagi, Erişim Tarihi: 12.10.2012.
- Anonim, 2013a. Süs Bitkileri Sektör Raporu, www.susbitkileri.org.tr/tr/arastirma-raporlari/sus-bitkileri-sektor-raporu, Erişim Tarihi: 01.09.2013.
- Anonim, 2013b. Antalya İhracatçı Birlikleri, Türkiye Süs Bitkileri Sektör Raporu, www.aib.gov.tr, Erişim Tarihi: 01.09.2013.
- Anonim, 2013c. Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, www.ekutup.dpt.gov.tr, Erişim Tarihi: 01.09.2013.
- Arditti, J., Ernst, R., 1984. Pyhisiology of germinating orchid seeds, **Bot. Rev.**, 33, s:1-197.
- Arslan, N., 1998. Türkiye'de doğal çiçek soğanlarının potansiyeli ve geleceği. **I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi**, s: 202-215, Yalova.

- Atik, A. D., Öztekin, M., Erkoç, F., 2010. Biyoçeşitlilik ve Türkiye'deki endemik bitkilere örnekler. **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 30 (1), s:219-240, Ankara.
- Avcı, M., 2005. Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. **İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi**, Sayı 13, s: 27-55, İstanbul.
- Ayanoğlu, F., Sarıhan, E.O., Kaya, D.A., 1999. Kum Zambağı (*Pancretium maritimum* L.) tohumlarının çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi ve farklı yetiştirme ortamlarının çıkış üzerine etkileri. **Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi**, 15-18 Kasım, Cilt II, Endüstri Bitkileri, s:397-400, Adana.
- Baktır, İ., 2010. Bitki Büyüme Düzenleyicileri Özellikleri ve Tarımda Kullanımları, 100 s., İstanbul.
- Başdağı, M., Ayzit., D., 2010 Yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) ve gladiçya (*Gleditsia triacanthos* L.) tohumlarına uygulanan farklı sıcaklık derece ve sürelerinin çimlenme oranlarına etkisi. **III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi**, 20-22 Mayıs, Cilt: II, s: 759-765, Artvin.
- Baytop, T., 1984. Türkiye'de Tıbbi Bitkilerle Tedavi (Geçmişte ve Bugün) İst. Üniv. Yayın. No: 3255. Ecz. Fak. Yay. No:40, 336 s., İstanbul.
- Bossard, R., 1960. Cultures flores. **Ecole Nationale d. Horticulture**. 19 Rue Hautefeuille, Paris.
- Boztok, Ş., 1998. Kesme çiçek yetiştiriciliğinde geleneksel yetiştirme ortamı olan toprağa alternatif bazı materyallerin kullanımı. **I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi**, 6-8 Ekim, s: 100-106, Yalova.
- Cantos, M., 1998. Embriyo rescue and development of *Juniperus*, *oxycedrus* and *macrocarpa*. Seed. **Science Technology**, 26, s:193-198.
- Carpenter, W. J., Boucher, J. F., 1991. Priming improves high temperature germination of pansy seed. **HortScience**, 26:541-544.
- Cho, K. H., Lee, C. W., Lee, K. M., 2000. Giberellic acid and light affect germination of *Echinacea angustifolia* seeds. **HortScience**, 35 (3), s:443-450.

- Çeltek, M., 1992. Topraksız Kültür Ortamında Kullanılabilecek Harç Materyallerinin Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 37 s., İzmir.
- De Hertogh, A., Le Nard, M., 1993. The physiology of Flower Bulbs. Elsevier Pup., Chapter 37, s: 705-741.
- Demirkaya, M., 2006. Polietilenglikol ile osmotik koşullandırma ve humidifikasyon uygulamalarının biber tohumlarının çimlenme hızı ve oranı üzerine etkileri. **Erciyes Üniv. Fen Bil. Enst. Dergisi**, 22 (1-2), 223-228, Kayseri.
- Demirkaya, M., 2011. Osmotik koşullandırma ve humidifikasyon uygulamalarının yüksek sıcaklıkta biber tohumlarının çimlenme ve ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri. **Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi**, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 14-17 Haziran, s: 228-233, Samsun.
- Dragassaki, M., Economou, A. S., Vlahos, J. C., 2003. Bulblet formation and *in vitro* survival extra vitrum in *Panocratium maritimum* L. **Acta Horticulture**, 616: 347-352.
- Duman, i., Eşiyok, D., 1995. Ekim öncesi PEG ve KH₂PO₄ uygulamalarının havuç tohumlarının çimlenme ve çıkış oranı ile verim üzerine etkileri. **J.of Agriculture and Forestry**, 22, s: 455-449.
- Duman, İ., 2005. Tohumda kaliteyi iyileştirici uygulamalar. **Ege Üniversitesi, Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi (TOTEM)** .Yayın No: 3, Cilt 2, s: 599-636, Bornova.
- Duman, İ., 2002. Soğan (*Allium cepa* L.) tohumlarının çimlenmesini iyileştirici farklı osmotik uygulama yöntemlerinin karşılaştırılması. **Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.** 39 (2):1-8, İzmir.
- Durmuşkahya, C., 2010. Belek ve Patara özel çevre koruma bölgelerinde yayılış gösteren Kum Zambağı (*Panocratium maritimum*) türünün biyolojik çeşitlilik yönünden korunması ve izlenmesi projesi. **Özel Çevre Koruma Bölgeleri Biyoçeşitlilik İzlenme ve Koruma Sempozyumu**, 5-6 Ocak, 60 s., Ankara.
- Edizer, Y., Hancı, F., Güneş, M., 2009. Kastamonu yöresinde yetişen Kuş kirazı (*Prunus avium* L.) tiplerinin özelliklerinin belirlenmesi. **GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 26(1), 7-11, Tokat.

- Elkoca, E., 2007. Priming: Ekim öncesi tohum uygulamaları. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 38 (1), s: 113-120, Erzurum.
- Elliältioğlu, Ş., Tıprıdamaz, R., Çakırlar, H., 1998. Kardelenin (*Galanthus elwesii*) in vitro çoğaltım olanakları. **I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi**, 6-8 Ekim, s: 255-263, Yalova.
- Ellis, R. H., T. D. Hong, E. H. Roberts, 1985. Handbook of Seed Technology for Genebanks, Vols. I and II, IBPGR, Rome.
- Erken, K., Özzambak, M. E., 2010. Farklı uygulamaların Katır Tırnağında (*Spartium junceum* L.) tohum çimlenmesi ve çelik köklenmesi üzerine etkileri. **IV. Süs Bitkileri Kongresi**, 20-22 Ekim, s: 75-82, Erdemli-Mersin.
- Georgiev, V., Ivanov, I., Berkov, S., Pavlov, A., 2011. Obtaining and selection of *Pancreatum maritimum* L. in vitro cultures with acetylcholinesterase inhibitory action. **Physiol Plant**, 33: 927-933.
- Gönülşen, N., 1987. Bitki Doku Kültürleri Yöntemleri ve Uygulama Alanları. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, No:78, 83 s., İzmir.
- Gül, A., 2008. Topraksız Tarım. Hasat Yayıncılık Ltd Şirketi, ISBN: 978-975-8377-83-1, s:139, İstanbul.
- Güleryüz, M., 1982. Bahçe Ziraatında Büyütücü ve Engelleyici Maddelerin Kullanılması ve Önemi. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 279, 103s., Erzurum.
- Gümüş, C., Elliältioğlu, Ş., 2006. Kum Zambağı (*Pancreatum maritimum* L.)'nın doku kültürü ile çoğaltılma olanağı üzerine bir çalışma. **III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi**, 8-10 Kasım, s: 435-438., İzmir.
- Güneş, T., 2000. *Arctium minus* (Hill.) Bernh. tohum çimlenmesi sırasında depo maddelerinin mobilizasyonu. **Gazi Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi**, 1 (1): 31-37, Ankara.
- Gürsan, K., 2002. Türkiye süs bitkileri sektörünün genel durumu. **II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi**, 22-24 Ekim, s: 1-11, Antalya.

- Hahn, E., Jeon, N., Paek, K., 2001. Culture method and growing medium affect growth and flower quality of several gerbera cultivars. **Acta Horticulturae**, 548, s: 385-391.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies. 1990. Plant Propagation: Principles of Propagation by Seed, Hall, Inc. 647 s.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, Jr.F., Geneve, R.L., 1997. Plant propagation principles and practies. **Sixth Edition, Prentice Hall**, 457s., New Jersey.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, D. E., Davies, jr. F.T., Geneve, R.L., 2002. Hartmann and Kester's Plant Propagation: Principles of Practices. **7 th Edition, Prentice Hall**, Inc, s: 80-90., New Jersey.
- Hazar, D., Baktır, İ., 2006. Doğal karanfil türlerinden *Dianthus calocephalus* Boiss. Tohumlarına yapılan bazı ön uygulamaların ve farklı yetiştirme ortamlarının tohum çimlenmesi üzerine etkileri. **III. Ulusal Süs Bitkisi Kongresi**, 8-10 Kasım, s:122-130, İzmir.
- Heydecker, W., Coolbear, P., 1977. Seed treatments for improved performance-survey prognosis. **Seed Sci. And Tech.** 5: 353-425.
- Heydecker, W., Wainwright, H., 1976. More rapid and uniform germination of *C. persicum* L., **Scientia Horticulture**, 5: 183-189.
- Karagüzel, Ö., Kaya, A. S., Aydınşakir, K., 2007. Doğal Çiçek Soğanları (Geofitler). Tarımın Sesi Derg., Sayı:13, s: 13-16, Antalya.
- Karim, M. Z., Amin, M. N., Asaduzzaman, S. I., Hossin, F., Alam, R., 2002. Rapid multiplication of *Chrysanthemum morifolium* through *in vitro* culture. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, 5 (11): 1170-11.
- Kaya, E., Gürsan, K., 2006. Türkiye florasında mevcut şakayık (*Paeonia* spp.) türlerinin tohumla çoğaltılması. **III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi** 8-10 Kasım, s:340-341., İzmir.
- Kaya, E., Şener, B., Oğraş, T., Erken K., Aslay, M., Saraç, Y., Rasgeldi, U., Hocagil, M., 2013. Türkiye geofitlerinin etkin değerlendirilmesi. **5. Süs Bitkileri Kongresi**, 06-09 Mayıs, s: 1-18, Yalova.
- Kostak, 1998. Türkiye florasında doğal olarak bulunan süs bitkileri kullanımı, değerlendirilmesi ve muhafazası. **I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi**, , 6-8 Ekim, s: 31-36, Yalova.

- Köse, H., 1998. Ege bölgesinde doğal olarak yetişen bazı çalı tohumlarının çimlendirme yöntemleri üzerine araştırmalar **I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi**, 6-8 Ekim, s: 255-263, Yalova.
- Meyer, S. E., Monsen, S. B., Mcarthur, E., 1990. Germination response of *Artemisia tridentate* to light and chill: **Patterns of between Population Variation Botanical Gazette**, 151: 176-183.
- Mokhtarı, N., Khavar., K. 2013 . Giberellik asitin güneş damlası (*Oenothera biennis*) bitkisinin 10 yıllılı tohumlarının çimlendirme üzerindeki etkilerinin belirlenmesi. **V. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi**, 6-9 Mayıs, Yalova.
- Moore, R. P., 1986. ISTA Handbook on Tetrazolium Testing, ISTA, Wageningen
- Murashige, T., Skoog, F., 1962. Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiol. Plant**,15: 473- 497.
- Nasırcılar, A., Karagüzel, Ö., 2006. *Galanthus elwesii* Hook. bitkisinin olgunlaşmamış embriyolarından in vitro soğan üretimi. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 9(2), s: 159-164, Antalya.
- Neerja, R., Ramesh, K., Dhatt, K.K., 2005. Effect of nitrogen levels and growing media on growth, flowering and bulb production of *Lilium* cultivars. Department of Floriculture and Landscaping, College of Agriculture, Punjab Agricultural University, Ludhiana - 141 004, Punjab, India. **Journal of Ornamental Horticulture (New Series)**, volume: 8 issue: 1, s:36-40.
- Onursal, C., Gözlekçi, Ş., 2007. Sandal ağacı (*Arbutus andrachne* L.) tohumlarına yapılan bazı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı ve süresi üzerine etkileri. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 20(2), s: 211-218.
- Özzambak, E., İsfendiyaroğlu, M., Zeybekoğlu, E., Kahraman, Ö., 2007. Süs Bitkileri Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamaları. Ege Üniversitesi, Ziraat F., Bahçe Bitkileri B., ISBN:978-9944-172-01-1, 200 s, İzmir.
- Panayotova , L., Ivanova, T., Bogdovana, Y., Gussev, C., Stanilova, M., Bosseva, Y., Stoeve, T., 2008. *In vitro* cultivation of plant species from sandy dunes along the Bulgarian Black Sea Coast, **Phytologia Balcanica**, 14 (1): 119 –123, Sofia.

- Pedersen, L.H., Jorgensen, P.E. and Pulsen, I., 1993, Effect of seed vigor and dormancy on field emergence, development and grain yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and winter barley (*Horedeum vulgare* L.). **Seed Science & Technology**, 21 (1), s: 159-178.
- Pierik, R.L.M., 1987. In vitro Culture of Higher Plants, Martinus Nijhoff Publishers. s: 354, Netherlands.
- Samartzidis, C., Awada, T., Maloupa, E., Radoglou, K., Constantinidou, H.I.A., 2005. Rose productivity and physiological responses to different substrates for soil-less culture. **Scientia Horticulturae**, 106: 203-212.
- Saygılı, L., 2012. Liliyum Yetiştiriciliğinde Farklı Agregatların ve Besin Solusyonlarının Kullanım Olanakları. Adnan Menderes Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 131s., Aydın.
- Schmidt, L., 2000. Guide To Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed, Danida Forest Seed Centre 511s., Denmark.
- Seçer, M., 1989. Doğal büyüme düzenleyicilerin (Bitkisel Hormonların) bitkilerdeki fizyolojik etkileri ve bu alanda yapılan araştırmalar. *Derim* 6(3): 109-124, Antalya.
- Sevgican, A., 1999. Örtü Altı Sebzeçiliği, Topraksız Tarım- Cilt 2. Ege Üni. Ziraat Fak. Yayınları, Yayın No. 526, İzmir.
- Şirin, U., 2003. Peyzaj Planlama Çalışmalarında Kullanılabilecek Bazı Çalı ve Ağaçcık Formundaki Bitkilerin Farklı Üretim Teknikleri ile Çoğaltılabilirliklerinin ve Fidan Performanslarının Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, s:205, Aydın.
- Tatlı, M., Kırıcı, S., 2005. Kum Zambağı (*Panocratium maritimum* L.)' nın kültüre alınabilirliği ve azot uygulamalarının verim ve verim komponentlerine etkisi. **Ç.Ü.Z.F. Dergisi**, 20(3):89-98, Adana.
- Thompson, P. A., 1981 Ecological aspect of seed germination. **Adv. Res. Tech. Seess**, 6: 9-42.
- Titiz, S., Çakıroğlu, N., Yıldırım, T.B., Çakmak, S., 2000. Süs Bitkileri Üretim ve Ticaretindeki Gelişmeler. **Türkiye Ziraat Mühendisliği 5. Teknik Kongresi**, s:709, Ankara.

- Yaltırık, F., Efe, A., 1998. Otsu Bitkiler Sistematığı Ders Kitabı, (II. Baskı) Ğ.Ü. Yayın No: 3940, Orman Fakóltesi Yayın No: 10, ISBN 975 404 437-6, s: 518, İstanbul.
- Zahreddine, H., Clubbe, C., Baalbaki, R., Ghalayini, A., Talhouk, S.N., 2004. Status of native species in threatened Mediterranean habitats: the case of *Panocratium maritimum* L. (seadaffodil) in Lebanon. **Biol. Conserv.** 120, s: 11–18.
- Zencirkıran, M., Ünal, H., Tümsavaş, Z., 2010. *Cercis siliquastrum* L. subsp. *siliquastrum* tohumlarında farklı uygulamaların çimlenme üzerine etkileri. **IV. Süs Bitkileri Kongresi**, 20-22 Ekim, s: 75-81, Erdemli-Mersin.
- Zümreoğlu, S., Erkal, S., Akgöl, H.C., Ergun, M.E., Kostak, S., Aksu, E., Görür, G., Uzunoğulları, N., Hantass, C., Kaya, E., Altın, N., Uluğ, B.V., Gürsan, K., 2006. Süs Bitkileri Yetiştiriciliği (Ed: İncikarakaya M.). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Serisi, Yayın No: 38, 36 s., Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Elif KANMAZ
Doğum Yeri ve Tarihi : Çanakkale - 12.08.1985

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üni. Ziraat Fak./ Bahçe Bitkileri
Bölümü
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İŞ DENEYİMİ:

Çalıştığı Kurum ve Yıl: T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Karacasu İlçe Tarım Müdürlüğü 2011-2012
T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Çine
İlçe Tarım Müdürlüğü 2012-

İLETİŞİM

E-posta Adresi : elifarslan09@gmail.com
Tarih : 02.11.2013