

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ZİNYA (*Zinnia elegans* L.)'NİN DOKU KÜLTÜRÜNDE MİKROÜRETİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Recai ULFER
I.DANIŞMAN: Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU
II.DANIŞMAN: Doç. Dr. Fethi Ahmet ÖZDEMİR

VAN-2019

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ZİNYA (*Zinnia elegans* L.)'NİN DOKU KÜLTÜRÜNDE MİKROÜRETİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: RECAİ ULFER
I.DANIŞMAN: Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU
II.DANIŞMAN: Doç. Dr. Fethi Ahmet ÖZDEMİR

Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FYL-2017-5623
No'lu proje olarak desteklenmiştir

VAN-2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

KABUL VE ONAY SAYFASI

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU danışmanlığında, Recai ULFER tarafından sunulan “Zinya (*Zinnia elegans L.*)'nin Doku Kültüründe Mikroüretimi” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 17/01/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Seyit Mehmet ŞEN

İmza: 

Üye: Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU

İmza: 

Üye: Doç. Dr. Nurhan KESKİN

İmza: 

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 08/02/2019 tarih ve 2019/12-1 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza
Prof. Dr. Suat SENSÖY
Enstitü Müdürü



TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Recai ULFER



ÖZET

ZİNYA (*Zinnia elegans* L.)' NİN DOKU KÜLTÜRÜNDE MİKROÜRETİMİ

ULFER, Recai

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez I. Danışmanı: Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU

Tez II. Danışmanı: Doç. Dr. Fethi Ahmet ÖZDEMİR

Ocak 2019, 35 sayfa

Bu çalışmada mevsimlik süs bitkisi olarak yetiştirilen zinya (*Zinnia elegans* L.)'nin *in vitro* ve *in vivo* ortamda tohum çimlenme kapasiteleri, kullanılan farklı bitki büyüme düzenleyicilerinin, farklı eksplantlar da (yaprak, yaprak ayası ve yaprak sapının) kallus ve sürgün oluşumu üzerine etkileri araştırılmıştır. Tohumlarda en iyi yüzey sterilizasyonu 3 dk süre ile %5' lik sodyum hipoklorit çözeltisinde bekletilerek elde edilmiştir. En yüksek çimlenme %25 oranında olup, *in vivo* ortamda gerçekleşmiştir. *In vitro* çimlenme ortamları arasında en verimsiz çimlenme ortamının MS besin ortamı olduğu gözlenmiş olup, bunu White ortamı izlemiştir. Çimlenme tohumların ekiminden beş gün sonra başlamış, 5. ve 7. günler arasında devam etmiş, yedinci günden sonrada çimlenme durmuştur. Kallus gelişimi, kardeşlenme ve sürgün rejenerasyonu açısından en verimli ortamın MS besin ortamı olduğu saptanmıştır. En iyi eksplant kaynağının yaprak eksplantı olduğu gözlenmiştir. En iyi kallus ve sürgün gelişimi 1mg/L 2.4-D+1mg/L BA içeren MS besin ortamında, %2.67, %2.33 oranlarında elde edilmiştir. Bunu 1mg/L 2.4-D + 1mg/L BA içeren B5 ortamı izlemiştir. Bu ortamda %2.25 oranında sürgün, %1.13 oranında da kallus oluşumu saptanmıştır. Işığın kallus gelişimi üzerine olumlu etkisi olduğu, karanlık ortamda yapılan ekimlerde ise kallus gelişiminin olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bitki büyüme düzenleyicileri, Çimlenme, *in vitro*, *in vivo*, Mikroüretim, *Zinnia elegans* L.

ABSTRACT

MICROPROPAGATION OF ZINNIA (*Zinnia elegans* L.) IN TISSUE CULTURE

ULFER, Recai

M. Sc. Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU

Co Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Fethi Ahmet ÖZDEMİR

January 2019, 35 pages

Zinnia (*Zinnia elegans* L.) is grown as a seasonal ornamental plant. In this study, seed germination capacities of zinnia in *in vitro* and *in vivo* environments, effects of different plant growth regulators at different explants (leaf, leaf lamina and leaf stem) on callus and shoot formation was investigated. The best surface sterilization of the seeds was obtained by keeping them in 5% sodium hypochlorite solution for 3 minutes. The highest germination rate was 25-30% and realized in *in vivo* environment. Among the *in vitro* germination environments, the most efficient germination medium was observed to be the MS medium, followed by the White medium. Germination began five days after the planting of seeds, continued between 5th and 7th days, and after the seventh day germination stopped completely. It was found that the most productive environment for callus development, fraternization and shoot regeneration is MS medium. Leaf explant was the best explant source. The best callus and shoot development was obtained in MS medium containing 1mg/L 2.4-D+1mg/L BA, with 2.67% and 2.33% respectively. This was followed by B5 medium containing 1mg / L 2.4-D+1mg / L BA. In this medium, 2.25% shoot formation and 1.13% callus formation was observed. Light had a positive effect on the callus development and there was no callus development when the cultivation is done in a dark environment.

Keywords: Germination, *in vitro*, *in vivo*, Micropropagation, Plant growth regulators, *Zinnia elegans* L.,



ÖN SÖZ

Çalışmalarımın başından sonuna kadar her aşamasında öneri, görüş ve teknik bilgileriyle beni yönlendiren, tecrübe sahibi olmama imkan sağlayan, tezimin her aşamasında bana ışık tutan ve tanımaktan onur duyduğum değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Nalan TÜRKOĞLU ve ikinci danışmanın Sayın Doç. Dr. Ahmet Fethi ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamın yürütülmesinde Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarlarının kullanılmasına izin veren Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Suat ŞENSOY'a çok teşekkür ederim.

Tezim sırasında görüş ve yardımlarını benden esirgemeyen hocalarım Doç. Dr. Nurhan KESKİN'e, istatistik analiz sırasında yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Sıddık KESKİN'e değerli katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Tezimin yazım kısmında desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen arkadaşım Araş. Gör. Onur TEKİN'e teşekkür ederim.

Projeme destek veren Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkürlerimi bir borç bilirim

2018

Recai ULFER



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	5
2.1. Bitki ile İlgili Bilgiler	5
2.1.1. Asteraceae familyasının genel özellikleri	6
2.1.2. Bitki doku kültürü	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM	13
3.1. Bitkisel Materyal.....	13
3.2. <i>In vivo</i> Çalışmalar	14
3.3. <i>In vitro</i> Çalışmalar	14
3.4 İstatistik Analiz	16
4. BULGULAR	17
4.1. <i>Zinnia elegans</i> Tohumlarının Viyollerde Çimlendirilmesi.....	17
4.2. Tohum ve Bitki Eksplantlarının Doku Kültürü Ortamında Sterilizasyonu	18
4.3. MS ve B5 Ortamlarında Alt Kültüre Alınan Eksplantlarda 2,4-D ve NAA'ın Kallus Oluşumuna Etkisi	23
4.4. Elde Edilen Sürgünlerin Morfolojik Özellikleri	24
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	29
KAYNAKLAR.....	31
ÖZ GEÇMİŞ.....	35



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Doku kültürünün bitki gelişiminde kullanılmasında tarihi aşamalar (Pierik, 1993).....	8
Çizelge 2.1. Doku kültüründe üretimde kullanılan bitki eksplantlarına göre yüzey sterilizasyonları	9
Çizelge 3.1. Kullanılan ortamların temel elementleri ve miktarları	15
Çizelge 4.1. Viyollere yapılan tohum ekiminde çimlenme sayısı ve çimlenme yüzdesi.....	18
Çizelge 4.2. MS ve WH ortamlarında tohum çimlenmelerinde çimlenme sayısı ve çimlenme yüzdesi (%).....	19
Çizelge 4.3. Zaman ve ortama göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları	21
Çizelge 4.4. MS ve B5 ortamlarında kallus ve sürgün gelişimi	20
Çizelge 4.6. 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin morfolojik özellikleri.....	25
Çizelge 4.7. 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin kallus renkleri.....	26

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Zinnia bitkisinin genel görünüşü.....	13
Şekil 3.2. Farklı renklerdeki Zinyaların çiçek görünümleri.	13
Şekil 4.1. Viyollere yapılan ekimde çimlenme sayısı ve çimlenme yüzdesi.....	17
Şekil 4.2. Yaprak, yaprak ayası ve yaprak sapının sterilizasyonu.....	19
Şekil 4.3. MS ve White ortamlarında tohum çimlenmelerinde çimlenme sayısı.	19
Şekil 4.4. MS Ortamında Çimlenme.	20
Şekil 4.5. White Ortamında Çimlenme.	18
Şekil 4. 7. Kotiledon eksplantlarında kallus oluşumu.	20
Şekil 4.8. Kültürlerde ışık ve kallus ilişkisi.	21
Şekil 4.10. Kalluslarda gözlenen sürgün rejenerasyonları	25
Şekil 4. 9. 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin kallus renkleri.....	26
Şekil 4. 10. 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin boy ve köklenmesi.....	26
Şekil 4. 10. 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin rejenerasyonu	27



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklama

°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
dk	Dakika
g	Gram
mg	Miligram
mm	Milimetre
sa	Saat

Kısaltmalar

Açıklama

BA	Benzil adenin
BAP	6-Benzylamino-purin
MS	Murashige ve Skoog Besin Ortamı
NAA	Naftelen Asetik Asit
Van YYÜ	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
WH	White Besin Ortamı
2,4-D	2,4 Diklorofenoksi asetik asit



1. GİRİŞ

Estetik, fonksiyonel ve ekonomik amaçlarla üretilen dekoratif bitkilere süs bitkileri denilmektedir (Ay, 2009). Süs bitkileri genel bir kavram olup; kesme çiçekler, iç mekân (saksı-salon) süs bitkileri, dış mekân süs bitkileri, doğal çiçek soğanları (geofitler) olmak üzere dört alt grupta incelenmektedir (Sayın ve Sayın, 2004). Son 70 yıldır süs bitkileri sektöründe çok hızlı bir gelişim ve değişim yaşanmaktadır. Ancak süs bitkilerinin, bitkisel üretim sektörü içinde ekonomik anlamda bir alt sektör olarak ortaya çıkması, üretim, pazarlama, istihdam gibi kavramların bu sektörün bir parçası olmaya başlaması 19. yüzyılın sonu ve 20. yüzyılın başlarına rastlamaktadır. Sektörde en alt düzeye kadar uzmanlaşma, üretim, pazarlama ve tüketim konuları endüstriyel ürünler gibi ele alınmaya başlanmış ve üretimde standardizasyon, süreklilik ve teknoloji kullanım düzeylerinde ulaşılan nokta bu sektörün “Süs Bitkileri Endüstrisi” adıyla anılmasıyla sonuçlanmıştır (Karagüzel ve ark., 2010).

Türkiye’de kırsal kesimden kentlere yönelik olarak hızlı göç olgusu, şehirlerin giderek genişlemesi ve büyük metropollere dönüşmesine paralel olarak şehir planlaması da önemli bir faaliyet haline gelmiş bulunmaktadır. Kentlerde yaşayan insanların yaşadıkları yerlerde yaşam memnuniyetini etkileyen önemli faktörlerden biri de, yaşanan ildeki rekreasyon alanlarının bulunması ve bu alanların ihtiyacı karşılama düzeyidir. İllerde bu ihtiyaçları karşılama çalışmalarının belediyelerin görev alanında olması ve insanların da her geçen gün bu konuda artan talepleri, belediye yönetimlerinin rekreasyon alanları oluşturma duyarlılıklarını artırmaktadır. Kentlerde yaşayan insanların yaşam memnuniyetini artırma ve bunun sonucu yönetim memnuniyeti oluşturma amacı, belediyeleri bu konuda çok büyük miktarda kaynak tahsisine yönlendirmektedir. Diğer taraftan kişi başına düşen gelir artışına paralel olarak, yaşanan ev, apartman ve sitelerin çevresinde yeşil alan oluşturma tercihleri, kentlerde yeşil alan oluşturma ve yönetme faaliyetlerini önemli bir ekonomik sektöre dönüştürmüş bulunmaktadır.

Günümüzde değişen sosyal ihtiyaçlar, yeni zevkler, kent ve çevre anlayışı süs bitkilerine olan ilgiyi artırmıştır. Ayrıca, yerel yönetimlerin çevre düzenlemelerine önem vermeleri, insanların şehir yaşamından uzaklaşıp doğada yaşama istekleri,

şehirlere yakın kırsal alanlar, köy sınırları ve metropollerde bahçeli konut (villa) tipi yapıların artış göstermesi, kentlerde ve yeni yaşam alanlarında çevresel yeşil alan düzenlemesinin temel argümanı olan dış mekân süs bitkilerine olan talebi önemli ölçüde artırmıştır.

Süs bitkileri için piyasa talebinin bir diğer bileşeni de ihracattır. Ülkemizde süs bitkileri ihracat durumu incelendiğinde, son yıllarda ihracatta önemli bir artışın olduğu görülmektedir. Nitekim 2007 yılında 44.7 milyon Amerikan doları olan süs bitkileri ihracatımız, 2010 yılında 53.9 milyon dolara yükselmiştir. 2010 yılında yapılan ihracatın %59,6'sını kesme çiçek, %34,3'ünü dış mekân süs bitkileri, %2,7'sini iç mekân süs bitkileri ve %3,4'ünü de çiçek soğanları oluşturmaktadır. Süs bitkileri ihracatında kesme çiçek, iç mekân süs bitkileri ve çiçek soğanları ihracatında yıllar itibariyle önemli dalgalanmalar yaşanırken, dış mekân süs bitkileri ihracatında sürekli bir artışın olduğu görülmektedir.

Türkiye'de süs bitkileri sektörü yüksek katma değer ve yüksek istihdam yaratan bir sektördür. Sektörün sadece ihracat kısmında 25 bin kişi istihdam edilmekte olup, sektördeki dolaylı istihdam ise yaklaşık 300.000 kişidir. Türk ihracatçıları, Türkiye'nin coğrafi konumu ve büyük tüketim merkezlerine yakınlığının avantajını kullanmaktadır. Türkiye'den dünyanın 52 farklı ülkesine süs bitkileri ihracatı yapılmaktadır. Kesme çiçek ihracatında en önemli pazarlarımız Hollanda, Birleşik Krallık, Almanya, Rusya, Doğu Avrupa ülkeleri ve Balkan ülkeleridir. Canlı bitkiler ihracatında giderek önem kazanan pazarlarımız olan Türkmenistan, Azerbaycan, Almanya, Hollanda, Ukrayna, Irak, Özbekistan ve KKTC'ye olan ihracatımız da yurtdışı müteahhitlik hizmetlerindeki gelişmelere paralel olarak artmaya devam etmektedir (Ay, 2009; Anonim, 2010).

Türkiye'de 2014 yılında süs bitkileri üretimi itibariyle sırasıyla karanfil 600 306 680 adet, gerbera 128 966 610 adet, gül 87 198 996 adet, kasımpatı 42 294 975 adet, lale 36 526 900 adet, diğerleri 26 680 400 adet olarak üretilmiştir (Anonim, 2015).

Zinyalar (*Zinnia* spp.) doğal olarak Güney Amerika ve Meksika'da yetişmektedir. Tek veya çok yıllık, otsu veya bodur ağaççık formunda 16 türe sahiptir. Uzun saplı, sürgün ucunda veya dal çatallarında yer alan çiçekleri ve karşılıklı sıralanmış yaprakları ile çok gösterişlidir. Zinyalar bodur, yarı bodur ve boylu olmak üzere üç grupta incelenir. Ayrıca erken açan, katmerli, iri veya küçük çiçekli çeşitleri mevcuttur. Çiçek rengi kırmızı, mor, beyaz ve sarı olabilmektedir. Ilıman iklim

şartlarında temmuz-ekim arası çiçekli kalır. Zinyalar güneşli yerlerden, hafif killi, besin maddesince zengin humuslu topraklardan hoşlanır. Gece soğuklarına karşı çok hassastır. Yaz boyunca sık sık ve bol miktarda su verilmelidir.

Zinyaların saksıda yetiştiriciliği için kullanılan bodur çeşitlerinde tohumlar şubat sonunda kasalara atılır. Kesme çiçek yetiştiriciliği için ise tohumlar Mart ve Nisan ayında yastıklara ekilir. Ekilen tohumların üzeri gevşek bir harçla hafifçe örtülür. Tohumlar 20-26°C'de 10-15 günde çimlenir. Çimlenme meydana gelinceye kadar yastıklara gölgeleme yapılmalıdır. Çimlenmeden sonra sıcaklık 2-3 derece düşürülür. Tohum ekiminden 2-3 hafta sonra 8 cm'lik saksılar ya da kesme çiçekçilik için 20x20 cm ara ile tohum şaşırtılır. Tohumdan çiçeklenmeye değin geçen süre 8-10 hafta kadardır. Fideler 12 cm boya ulaştıklarında uç alma yapılabilir. Ayrıca solan çiçeklerin uzaklaştırılması çiçeklenme süresini uzatıcı etki yapar (Bag ve ark., 2017).

Zinnia elegans L. doğal olarak Meksika'da yetişmektedir. Tek yıllık ve yarı dayanıklıdır. Otsu karakterdedir. Çiçeklenme zamanı temmuzda başlar ve ilk donlara kadar devam eder. Çiçeklerin orta kısmı sarı, dış kısmı eflatun ve mordur. Yapraklar bitişik, yan yana ve kalp şeklindedir. Bitki tüylüdür. Dallanma yapar. 40-100 cm boyundadır. Tohum ekimi ile üretilir. Tohum ekimi Mart ve Nisan aylarında sıcak seralarda yapılır. Üzerleri hafifçe kapatılır. Tohumdan çiçeklenmeye kadar geçen süre 8-10 hafta kadardır.

Süs çiçeği üreticileri 100 tane aynı renk ve formda çiçek elde etmek için, binlerce tohum ekmek ve bunların bitkilerini yetiştirmek zorunda kalmaktadırlar (Rogers ve Tjia, 1990). Bu yüzden doku kültüründe sürgün, yaprak ve saptan çoğaltım daha avantajlı hale gelmiştir.

Bu durumdan yola çıkarak planlanan bu çalışma ile *in vitro* ortamda yetiştirilen *Zinnia elegans* L'nin farklı kısımları eksplant kaynağı olarak kullanılarak adventif sürgün elde edilmesi üzerine değişik bitki büyüme düzenleyicilerinin ve konsantrasyonlarının etkileri araştırılmıştır. Böylece söz konusu bitki için *in vitro* protokolü geliştirilmiştir. Böylece bu bitkilerin fidelerinin *in vitro* koşullarda üretim potansiyelleri ve bu fidelerin zamana bağlı olarak (büyümeye bağlı olarak) ne gibi değişimler göstereceği, *in vitro* koşullarda gerek besi ortamı ve gerekse çevresel faktörlerin ne gibi sonuçlar doğuracağı belirlenecektir. Bu türlerin üretim potansiyelleri belirlenerek her daim üretim yapılmasına imkan sağlayacak daha hızlı, daha seri üretim

yapılması ve aynı anda aynı özelliğe sahip (klon ve çeşit) binlerce bitkinin üretilmesi, doğaya kazandırılması güncel ve teknolojik bir yaklaşımdır. Bu amaçla farklı temel besi ortamları ve farklı bitki büyüme düzenleyicilerin çeşitli konsantrasyon ve kombinasyonları *Zinnia elegans*'ın *in vitro* ortamlarda yetiştirilmesi üzerine denenmiş ve kallus oluşumu sürgün rejenerasyonu, sürgün çoğaltımı ve kök gelişiminde bu faktörlerin etkileri araştırılmıştır.



2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Bitki ile İlgili Bilgiler

Alem : *Plantae* (Bitkiler)

Bölüm : *Magnoliophyta* (Kapalı tohumlular)

Sınıf : *Magnoliopsida* (İki çenekliler)

Familya : *Asteraceae* (*Compositae*)

Alt familya : *Asteroideae*

Cins : *Zinnia*

Türler: *Z. acerosa*, *Z. mericana*, *Z. angustifolia*, *Z. anomala*, *Z. bicolor*, *Z. citrea*, *Z. coahuilana*, *Z. flavicoma*, *Z. grandiflora*, *Z. guanajuatensis*, *Z. haageana*, *Z. juniperifolia*, *Z. leucoglossa*, *Z. lutea*, *Z. maritima*, *Z. microglossa*, *Z. oligantha*, *Z. peruviana*, *Z. purpusii*, *Z. tenuis*, *Z. venusta*, *Z. violacea*, *Z. zamudiana*, *Z. zinnioides*

Zinya yarı odunsu, tek yıllık, çok yıllık 15 ile 90 cm arasında boylanabilen dik gelişme gösteren bir bitkidir. Yaprakları oval ve kalp şeklinde, sivri çoğunlukla kaba yüzeyli ve açık yeşil renklidir. Yazlık çiçeklerin en tercih edileni ve dayanıklısı olarak bilinen zinya halk arasında “kirlihanım” çiçeği olarak da tanınmaktadır.

Bahçelerde özellikle de sebze bahçelerinde çok kullanılan bu çiçekli bitkinin 16 değişik türü vardır. Kesme çiçek olarak da çok gösterişlidir. Sarıdan koyu kırmızıya ateş serisinin bütün renklerini içerir. Sıcak iklimli yerlerde, masrafsız, fazla emeksiz yetiştirilebildikleri gibi içeride de kullanılabilir. Zinyalar, çabuk gelişir ve yaz ortasından don görülünceye kadar çiçek açar (MEB, 2012).

Terminal baş, veya kapitulumda iki tip floret bulunmaktadır. Bunlar fertile ve biseksüel fertil olup küçük, tüp biçiminde sarı ve turuncu renkte olup melez çeşitlerde bulunmaz. *Zinnia elegans*'ın $x = 12$ temel kromozom sayısına sahiptir. Zinya türlerinin çoğu diploiddir. *Zinnia elegans*'ın daha uzun boylu (90cm'den uzun) olan kültür çeşitleri sarıdan kırmızıya, turuncuya kadar çok farklı renk seçenekleri ile göze çarpmaktadır (Huxley ve ark., 1992).

Bhattacharya ve Ghosh (1978) 8 çeşit *Zinnia elegans*'ın sitolojisini incelemişler ve hepsinden farklı olarak B kromozomu tespit etmişlerdir. Ramalingam ve ark., (1976) *Zinnia linearis* ve *Zinnia elegans*'ların çaprazlamasıyla $2n=23$ hibridini geliştirmiştir.

Bitki boyunda 25 ile 120 cm arasında geniş bir varyasyon gösteren *Zinnia elegans* (syn *Z. violacea*), 2.5 ile 12 cm arasında çiçek büyüklüğünde tek yıllık zinya olup, orijinal türler tek, terminal ve mor veya leylak pembe çiçeklere sahiptir. Sert, dayanıklı saplar üzerinde taşınan, hemen hemen tüm tonları olan renkleri ile bu türün modern çeşitleri 'Youth and Age' ve 'Cut and Come' (çiçeklerinin uzun ömürlerinden dolayı "Yaşlılıkta Gençlik" ve çiçeklerin kesilmesiyle çiçek vermesinden dolayı yeni çiçek sürgünlerini uyardığı için "Kes ve Tekrar Gel") isimleri ile tanınmaktadır. *Z. grandiflora* kayalık dağ zinyası ya da kır zinyası olarak bilinir.

Önemli türlerinden biri olan *Zinnia angustifolia* doğada sürünücü ve yayılıcı olarak bulunmakta, peyzaj düzenlemede özellikle kaya bahçelerinde 15 cm boyu ile tek yıllık bir yer örtücü bitki olarak ya da sepetler içerisinde asılı olarak tercih edilmektedir. *Zinnia angustifolia* (syn *Z. linearis*), dar yapraklı kenarları ve kısa boyu ile ayrıca kütle dikimleri için ve sepetlere asmak için kullanılmaktadır.

2.1.1. Asteraceae familyasının genel özellikleri

Tek, iki veya çok yıllık, otsu, çalimsı, tırmanıcı veya nadiren ağaçsı bitkilerdir. Dokularında lateks kanalları mevcut ya da değildir. Yapraklar alternat veya karşılıklı; nadiren stipullu, yaprak ayası parçalanmamış, dişli, loblu veya değişik şekillerde parçalanmıştır. Çiçekler genellikle çok sayıda, nadiren tek, sapsız ve çiçekler kapitulum durumunda, kapitulumun çevresi bir veya çok sıralı involukral brakteler ile örtülmüş; kapitulum bazen ikinci bir kapitulum benzeri baş şeklini (pseudocephalium) almıştır. İşınsal ya da zigomorf simetridir. Reseptakulum çıplak, üzerinde palealar mevcut ya da uzun tüylüdür. Çiçekler epigin, hermafrodit, dişi, erkek ya da verimsizdir. Kaliks ovaryumun ucunda pappus şeklinde indirgenmiş, pappus tüy, kıl ya da diken halini almış, bazen tamamen ortadan kalkmıştır. Korolla, birleşik, tubular, tüysü, ligulat, nadiren bilabiat, genellikle 3–5 dişli, bazen mevcut değildir. Stamenler 4–5, epipetal, filamentler genellikle serbest, anterler lateral olarak stilus çevresinde silindir halinde birleşmiş, nadiren serbest ve içe doğru açılır. Pistil bir, ovaryum alt durumlu, tek

lokuluslu, iki karpelli, bazal anatrop ovul tek, plesentalanma bazal; stilus genellikle iki parçalı, bazen tüylüdür. Meyve aken ve ucunda genellikle bir pappus veya kaliks kalıntısı taşır (Chamberlain, 1975).

2.1.2. Bitki doku kültürü

Bitki doku kültürü; aseptik şartlarda, yapay bir besin ortamında, bütün bir bitki, hücre (meristematik hücreler, süspansiyon veya kallus hücreleri), doku (çeşitli bitki kısımları=eksplant) veya organ (apikal meristem, kök vb.) gibi bitki kısımlarından yeni doku, bitki veya bitkisel ürünlerin (metabolider gibi) üretilmesidir (Babaoğlu ve ark., 2002). Bitki doku kültürünün bitki gelişiminde kullanılmasında tarihi aşamaları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilen bir çok besin ortamı formülasyonu mevcut olmasına rağmen birkaç tanesi (örnek: MS, B5 ve LS) ve bunların çeşitli modifikasyonları çok yaygın olarak kullanılmaktadır. MS ortamı, Murashige ve Skoog (1962) tarafından tütün için geliştirilmiş yüksek tuz içerikli bir ortamdır. Özellikle düşük yoğunluklarda (1/4, 1/2) bir çok bitki türündeki köklendirme çalışmalarında başarıyla kullanılmaktadır. Gamborg ve ark., (1968)’nın B5 ortamı, soya kallus kültürleri için geliştirilmiş nitrat azotu yüksek bir ortamdır. White (1963) ortamı (WH) düşük tuz formülasyonlu ve domates köklerinin kültürü için geliştirilmiş bir ortamdır. SH (Schenk ve Hilderbrandt, 1972) ortamı ise hem monokotiledon hem de dikotiledonlar için uygun olabilmektedir (Babaoğlu ve ark., 2002).

Doku kültürü, mikroüretim veya *in vitro* kültür terimlerinin tümü aseptik koşullarda gerçekleştirilen üretim şekillerini açıklamaktadır. Doku kültürü işlemleri birçok aşamadan oluşmaktadır. Bunlar;

1. Uygun bir laboratuvar düzeninin kurulması (steril kabin, büyüme odası, otoklav, besin ortamı vb.).
2. Kullanılacak bitki parçalarının (eksplant) ve besin ortamlarının seçimi, hazırlanması ve sterilizasyonu (Çizelge 2.2),
3. Kallus ve hücre süspansiyonlarının oluşturulması,
4. Kallus ve hücre süspansiyonlarından veya doğrudan somatik ve gametik hücrelerden bitki rejenerasyonun uyarılması,

5. Oluşan sürgünlerin çoğaltılması ve boylarının uzatılması, somatik embriyoların olgunlaştırılması,
6. Uzayan sürgünlerin köklendirilmesi,
7. Köklenen bitkilerin dış ortama alıştırılması şeklinde sıralanması mümkündür.

Çizelge 2.1. Doku kültürünün bitki gelişiminde kullanılmasında tarihi aşamalar (Pierik, 1993)

Tarih	Çalışmalar	Araştırmacılar
1902	İlk izole edilmiş hücrelerin kültürü	Haberlant
1904	Olgun embriyoların kültürü	Hanning
1917	Biyoteknoloji teriminin ilk defa kullanılması	Karl Ereky
1920	Oksinin tanımlanması	Went ve ark.
1922	Kök ve sürgün uçlarının labor. Tanımlanması	Kotte ve Robbins
1924	İlk embriyo kurtarma tekniği (mısır)	Dieterich
1934	İlk sürekli kök kültürleri (domates)	White
1934	İlk kallus kültürleri	Gautheret
1942	İlk kallus kültürlerinden sekonder metabolit eldesi	Gautheret
1946	Sürgün uçlarından (apikal meristem) ilk bitki eldesi	Ball
1953	DNA'nın yapısının belirlenmesi	Watson ve Crick
1954	Hücre süspansiyonlarından ilk bitki eldesi	Muir ve ark.
1957	İlk sitokininin tanımlanması ve organ oluşumunda sitokinin / oksin oranının öneminin ortaya konması	Skoog ve Miller
1958	İlk somatik embriyogenezis (havuç)	Steward ve ark.
1960	Enzimler kullanılarak ilk canlı protoplastizasyonu	Cocking
1962	MS besin ortamının geliştirilmesi	Murashige, Skoog
1965	Tek hücreden bitki rejenerasyonu	Vasil, Hilderbrandt
1967	İlk haploid bitki üretimi (anter polen kültürü)	Bourgin ve Nitsch
1968	B5 ortamının geliştirilmesi	Gamborg ve ark.
1970	HEPA filterelerin kullanılmaya başlanması	Nagata ve Takabe
1971	Protoplastlardan ilk bitki rejenerasyonu	Melchers ve ark.
1971	Cinsler arası ilk somatik melezleme	Murai ve ark.
1983	Transgenik ilk bitkinin elde edilmesi (tütün)	
1986	Transgenik ilk bitkinin tarla testleri (tütün)	
1990	Sentetik tohum geliştirme ve hızlı dondurma yoluyla germplazm muhafası çalışmalarının başlaması	
1995	İlk rekombinant insan gıdası	(FlavrSavr, Domates)

Çizelge 2.1. Doku kültüründe üretimde kullanılan bitki eksplantlarına göre yüzey sterilizasyonları

Eksplant	Ön sterilizasyon	Sterilizasyon
Tohum	10sn saf alkolde bekletip steril su ile durulama	20-30dk %10-20 ticari sodyum hipoklorit solüsyonu içerisinde karıştırarak beklettikten sonra en az üç defa steril su ile yıkama,steril filtre kağıdı üzerinde kurutma
Meyve,bakla	Kısa süreli saf alkol ile muamele	10-15 dakika %10 luk ticari sodyum hipoklorit solüsyonu içinde karıştırarak beklettikten sonra en az üç defa steril su ile yıkama
Gövde,hipokotil,petiyol	Yarım saat musluk suyu altında tutma	15 dakika %10 luk ticari sodyum hipoklorit solüsyonu içinde karıştırarak veya alternatif olarak %0.1-0.25 HgCb solüsyonunda 2-5 dakika beklettikten sonra en az üç defa steril su ile yıkama
Yaprak	Yarım saat musluk suyu altında tutma	
Depo organları	Musluk suyunda yıkama	

Makro elementlerden en önemli olan azottur. Bazı besin ortamlarında değişik formda (NH_4 , NO_3 veya organik) azot bulunurken (örneğin; MS ortamı) bazı ortamlarda ise çok düşük azot bulunur veya hiç bulunmaz.

Bitki büyüme düzenleyicileri, doku kültürü ortamının en önemlileri komponentlerinden birdir. En çok kullanılanları, oksinler, sitokininler, absisik asit, gibberellinler ve etilendir. Büyüme düzenleyiciler köklenme, hücre gelişimi, bitki rejenerasyonunun uyarılması vb. birçok etkiye sahiptirler.

Bitki doku kültüründe, besin ortamlarına yerleştirilen eksplantların kontrollü şartlarda kültüre alınması gereklidir. Kontrol edilmesi gereken en önemli kültür şartları sıcaklık, ışık ve nemdir. Sıcaklık kültür odalarının kullanım amacına göre 18 ± 2 , 22 ± 2 ve $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 'ye ayarlanmalıdır. Işık ise genellikle beyaz floresan lambalarla sağlanmalıdır. Rejenerasyonun meydana gelebilmesi için ışık gereklidir. Nem, %50-70 arasında bir değere ayarlanmalıdır. Ayrıca sürgünlerin çok sulu bir görünüm almaması için kültürlerin sürekli nemde tutulmamasına dikkat edilmelidir (Ulus ve Seyidoğlu, 2006).

Pevalek (1998), tehdit altındaki endemik bitki *Centaurea ragusina* için *in vitro* çoğaltım metodu geliştirmiştir. Bunun için tohumdan başlanarak elde edilen 20 günlük fidelerin sürgünlerini aksiller sürgün çoğaltımı için başlangıç materyali olarak kullanmıştır. En iyi sürgün gelişimini $1.0 \mu\text{M}$ BA ve $2.9 \mu\text{M}$ GA3 ilaveli $\frac{1}{2}$ MS

ortamında olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen sürgünler 2.5 µM IBA içeren ½ MS ortamında köklendirildikten sonra başarılı bir şekilde saksılara aktarılmışlardır.

Asteraceae familyasından olan *Saussurea obvallata* bitkisinde eksplant tipinin (kök, hipokotil, kotiledon ve yaprak) üzerine yaş ve farklı konsantrasyondaki bitki büyüme düzenleyicilerinin etkisi incelenmiştir. 10-15 günlük fidelerden alınan eksplantlar maksimum kallus oluşumu sağlamıştır. Tüm eksplant tipleri için 6-benzyladenin (BA) ve α -naphthalene acetic acid (NAA) ortam olarak Murashige ve Skoog (1962)'de kallus ve adventif sürgün oluşturmuştur. En iyi sonuçlar yaprak eksplantlarının kullanılmasıyla elde edilmiştir (Dhar ve Joshi 2005).

Vitrifikasyon saydamlaşma, *in vitro* dokularda saydamlaşma, camsılaşma veya ıslak ve şiş görünümlü istenmeyen fiziksel bozukluklardır. (Chawla, 2002). Vitrifikasyon gerek sıvı gerekse de katı ortamda meydana gelir. Bu durum çok yüksek nem ya da katı ortamda agar konsantrasyonun yetersizliği veya sıvı ortamdaki büyümenin sonucunda ortaya çıkabilir (Ziv ve ark., 1983). Vitrifikasyon daha çok agar ilişkili bir problem olarak düşünülmektedir (Debergh ve ark., 1992). Çünkü ticari agarların içermiş olduğu bileşenler toksik semptomlara neden olabilir (Nairn ve ark., 1995). Dezenfeksiyon sırasında zararlanma, sitokinin seviyesi, alt kültür uzunluğu ve sayısı, kültür kabının tipi, düşük ışık, yüksek sıcaklık gibi faktörler de vitrifikasyon sebebidir (Mohammed ve ark., 1996). Vitrifikasyonun önlenmesinde en etkili yol toplam su potansiyelinin azaltılmasıdır. Bunun yanı sıra bu sorunu çözmek için değişik uygulamalar yapılabilir: sitokinin konsantrasyonunu azaltmak (Paques ve Boxus, 1987), jelleştirici maddeleri daha yüksek konsantrasyonda kullanmak (Ziv ve ark., 1983), BAP kullanmamak (Ziv ve ark., 1987), gümüş nitrat, methionin, fruktoz veya galaktoz ve büyüme geciktiriciler kullanmak (Debergh ve ark., 1992).

In vitro sürgün rejenerasyonu ve kardeşlenme her şeyden önce ışık ve sıcaklık ile bitki büyüme düzenleyici maddeler arasındaki dengeye bağlıdır. Bu etmenler aynı zamanda kallus gelişimi, sürgün, kök ve bitkicik başlatılmasını ile gelişimini de kontrol etmektedir. Kardeşlenme temelde yüksek sitokininin ve düşük oksin varlığında artış göstermektedir (Styer ve Chin, 1983). Gerberada kardeşlenme için 0.5 mg/l IAA + 10 mg/l Kin (Murashige ve ark., 1974) ya da 0.1 mg/l IAA + 5 mg/l BA (Huang ve Chu, 1985) kullanılır. Yüksek oksin kök oluşumunu uyarırken yüksek sitokinin sürgün

oluşumunu arttırmakta, yüksek miktarda sürgün eldesi için ise sitokin miktarının artırılması gerekmektedir (Sagawa ve Kunisaki, 1990).





3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Bitkisel Materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak *Zinnia elegans* L. bitkisinin tohumları kullanılmıştır. Zinya tohumları İstanbul Tohumculuk A.Ş.'den temin edilmiştir. Şekil 3.1'de Zinnia bitkisinin genel görünüşü, Şekil 3.2'de ise farklı renklerdeki Zinyaların çiçek görünümleri verilmiştir.



Şekil 3.1. Zinnia bitkisinin genel görünüşü.



Şekil 3.2. Farklı renklerdeki Zinyaların çiçek görünümleri.

3.2. *In vivo* Çalışmalar

Eksplantlar *Zinnia elegans* tohumlarından yetiştirilen fidelerden alınmıştır. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü iklim odasında tohumlar torf ve vermikülit karışımı içerisinde çimlendirilmiş fidelerden alınan eksplantlar ve tohum kullanılmıştır. Bitkisel materyalin sterilizasyonunda çamaşır suyu ve %70'lik etil alkol kullanılmıştır. Radikulanın tohum kabuğundan çıkışı çimlenme olarak kabul edilmiş, çimlenen tohumların sayım işlemi her gün aynı saatte olmak üzere kültür süresince yapılmıştır. Kotiledon yaprakları çıkan ve paralel hale gelen bitkiciklerin çıkışları tamamlamış olarak kabul edilerek sayılmış ve çıkış oranı hesaplanmıştır.

Çalışmada tohumda ve hem doku kültüründe hem de viyollerde ekimde incelenen özellikler; çimlenme oranı (%), ortalama çimlenme süresi (gün) ve ortalama çıkış süresi (gün) dir. Ortalama çimlenme süresi (gün)'nin belirlenmesinde;

$$(\bar{C}_{50}) = \sum(g*n) / S_n \text{ eşitliği kullanılmıştır (Orhan, 2013).} \quad (3.1)$$

g: sayımın yapıldığı gün

n: sayımın yapıldığı gün çimlenen tohum sayısı

S_n: test sonunda toplam çimlenen tohum sayısı

Ortalama çıkış süresi (gün) 'nin belirlenmesinde ise ;

$$O\bar{C}S = \frac{N_1 \times D_1 + N_2 \times D_2 + \dots + N_n \times D_n}{N_1 + N_2 + N_n} \quad (3.2)$$

verilen eşitlik kullanılmıştır (Kayhan ve Baran, 2014).

3.3. *In vitro* Çalışmalar

Denemede MS (Murashige ve Skoog, 1962), B5 (Gamborg ve ark., 1968) ve WH (White, 1963) temel besin ortamları kullanılmıştır. Kullanılan ortamların temel elementleri ve miktarları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Doku kültürü çalışmalarında kullanılacak ekipmanlar kullanım öncesi 121°C'de 1 atm basınç altında 1 sa 30 dk otoklavda sterilizasyon işlemine tabi tutulmuştur

(Hatipoğlu, 1997). Tohumların imlendirmesinde besin ortamı olarak MS ve WH ortamları kullanılmıştır. MS ortamına 30 g, sükroz ilave edilmiş, WH ortamına ise şeker ilavesi yapılmamıştır.

Çizelge 3.1. Kullanılan ortamların temel elementleri ve miktarları

İçerik mg/L	WH	MS	B5
NH ₄ NO ₃	-	1650	-
KNO ₃	80	1900	2500
(NH ₄) ₂ SO ₄	-	-	134
(NH ₄)H ₂ PO ₄	-	-	-
CaCl ₂ .2HO ₂	-	332.02	113.23
Ca(NO ₃) ₂ .4HO ₂	208.47	-	-
KCl	65	-	-
MgSO ₄ .7H ₂ O	351.60	180.54	121.56
NaH ₂ PO ₄	16.80	-	130.44
MnSO ₄ .HO ₂	-	-	-
KH ₂ PO ₄	-	170	-
Mikro			
KI	0.75	0.83	0.75
H ₃ BO ₃	1.5	6.20	3.0
ZnSO ₄ .7HO ₂	2.67	8.6	2.0
Na ₂ MoO ₄ .2HO ₂	-	0.25	0.25
CuSO ₄ .5H ₂ O	0.001	0.025	0.025
CoCl ₂ .6H ₂ O	-	0.25	0.025
FeSO ₄ .7HO ₂	3.47	-	-
FeNaEDTA	-	36.70	36.70
Vitaminler Organikler			
Myo-inositol	-	-	100
Nikotinic asit	-	-	1.0
Pridoksin-HCl	-	-	1.0
Thiamin-HCl	-	-	10
Glisin	-	-	-
Diğer			
şakkaroz, g	-	30	20
Agar, %	0.8	0.8	0.8
pH	5.7	5.7	5.7

Otoklavlama öncesinde 1N HCl (hidroklorikasit) ya da 1N NaOH (sodyum hidroksit) ile tüm ortamların pH'ları 5.6 olacak şekilde ayarlanmıştır. Tüm ortamlara agar (%0.8) ilave edildikten sonra besin ortamları, otoklavda 121°C'de 20 dakika süreyle sterilizasyon işlemine tabii tutulmuştur (Hatipoğlu, 1997).

Aynı şekilde çimlenen tohumlardan meydana gelen yaprak ayası ve yaprak sapı eksplantları da %20'lik sodyum hipoklorit çözeltisinde 10, 15, 20 ve 30 dk bekletilmiştir. Eksplantlar BAP ve 2.4 D'nin farklı konsantrasyonlarını içeren MS ve B5 ortamlarına dikilmiştir.

Kültürler 25±2°C'deki 1800 lüks ışıktaki 8-16 saat fotoperiyot koşullarındaki iklim odasında inkübe edilmiştir. Ayrıca karanlık ortamın doku kültüründe çimlenmeye etkisi araştırılmıştır. Alt kültüre alınan eksplantlarda sürgün rejenerasyonu, kallus ve kök oluşumu belirlenmiştir.

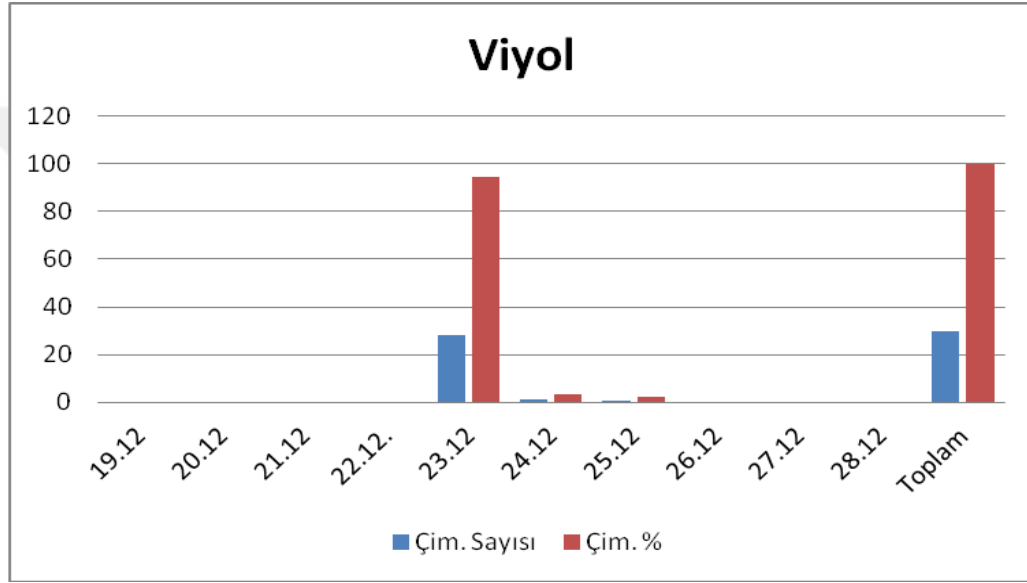
3.4 İstatistik Analiz

Çalışmada ele alınan özellikler bakımından tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından yapılan karşılaştırmalarda, Varyans analizi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS istatistik paket programından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. *Zinnia elegans* Tohumlarının Viyollerde Çimlendirilmesi

Viyollerde torf ortamında kontrollü şartlarda iklim odasında yapılan çimlendirme çalışmalarında ekimi yapılan 90 tohumun 85'i çimlenmiştir (Şekil.4.1). Çimlenme sayısı ve çimlenme yüzdesi Şekil 4.1 ve Çizelge 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Viyollere yapılan ekimde çimlenme sayısı ve çimlenme yüzdesi.

Viyollerdeki çimlenme sayısına ve çimlenme yüzdesine bakıldığında ilk beş gün boyunca herhangi bir çimlenmeye rastlanmamış, en etkili çimlenme ekimin gerçekleştirilmesinden sonraki 5. Günde gerçekleşmiştir. 5. Günün ardından çimlenme olmasına rağmen çimlenme sayısı ve çimlenme yüzdesi 5. Günkü kadar olmamıştır. Azalan bir oranda çimlenme 6. Ve 7. Günlerde devam etmiş 8. Günden sonra çimlenme meydana gelmemiştir. 6. Ve 7. Günlerde meydana gelen çimlenme sayısı ve çimlenme yüzdesi değerlerine bakıldığında bu değerlerin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1. Viyollere yapılan tohum ekiminde çimlenme sayısı ve çimlenme yüzdesi

Viyol	19.12	20.12	21.12	22.12	23.12	24.12	25.12	26.12	27.12	28.12	Toplam
Çim. Sayısı	0	0	0	0	28.33	1.0	0.67	0	0	0	30
Çim. %	0	0	0	0	94.44	3.33	2.22	0	0	0	100

Çizelgedeki veriler incelendiğinde tohumların çimlenmeye 5. gün başladığı bugünden önce çimlenmenin meydana gelmediği, bugünde çimlenme sayısının 28.33, çimlenme yüzdesinin 94.44 oranında olduğu, 6. günde çimlenme sayısının 1.0 çimlenme yüzdesinin ise 3.33 oranında meydana geldiği, 7. günde çimlenme sayısının 0.67, çimlenme yüzdesinin 2.22 oranında olduğu tespit edilmiştir. Tohumların ekiminden sonra 5., 6., ve 7. günlerde çimlenme meydana gelmiş bundan sonra çimlenme olmamıştır. Çizelge 4.1. de görüldüğü gibi tohumların ekiminin ardından 10 gün boyunca tohum çimlenmeleri gözlenmiş ve elde edilen değerler çimlenme sayısı ve çimlenme yüzdesi şeklinde kaydedilmiştir. 10. günün ardında toplamda çimlenme sayısının 30 olduğu, çimlenme yüzdesinin ise %100 oranında olduğu kaydedilmiştir.

4.2. Tohum ve Bitki Eksplantlarının Doku Kültürü Ortamında Sterilizasyonu

Tohumlar ve bitki eksplantları %20'lik sodyum hipoklorit çözeltisinde 10, 15, 20 ve 30 dk bekletilmiştir. Daha sonra tohumlar 3 defa distile su ile yıkanmıştır. *In vitro* ortamda tohum çimlenmesinde bu sterilizasyon işlemleri sonrasında hiçbir uygulamada kontaminasyon saptanmamıştır. Uygulama kolaylığı ve zaman açısından 10 dakika sodyum hipoklorit çözeltisinde bekletme tohum sterilizasyonu için yeterli bulunmuştur.

Yaprak, yaprak ayası ve yaprak sapının (kotiledon, kotiledon nodu ve hipokotil) sterilizasyonunda eksplantlar 3, 5, 10 ve 15 dakika süre ile sodyum hipoklorit çözeltisinde tutulmuş ve en iyi yüzey sterilizasyonu 3 dk sodyum hipoklorit çözeltisinde bekletilenlerde saptanmıştır (Şekil 4.2). Diğer uygulamalarda bitki eksplantlarının canlılığını kaybettiği görülmüştür.

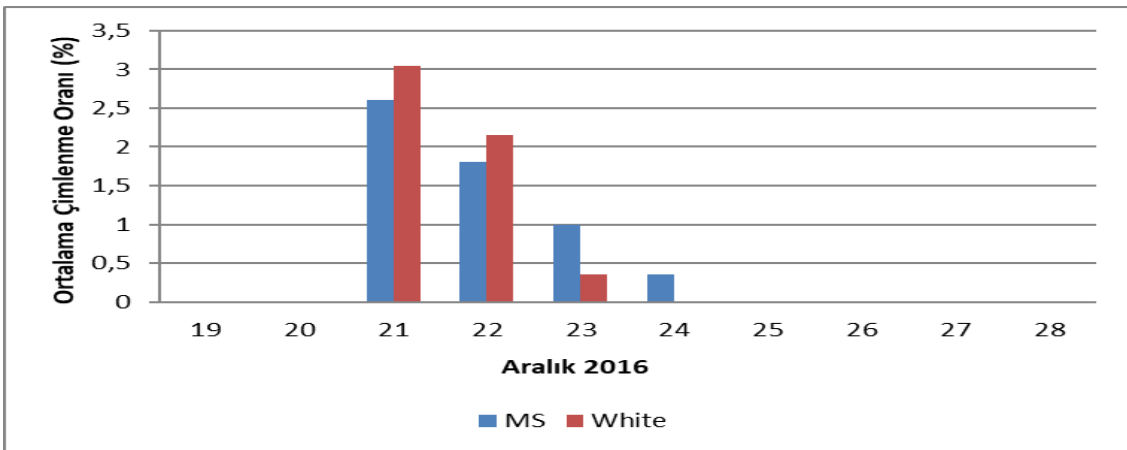


Şekil 4.2. Yaprak, yaprak ayası ve yaprak sapının sterilizasyonu.

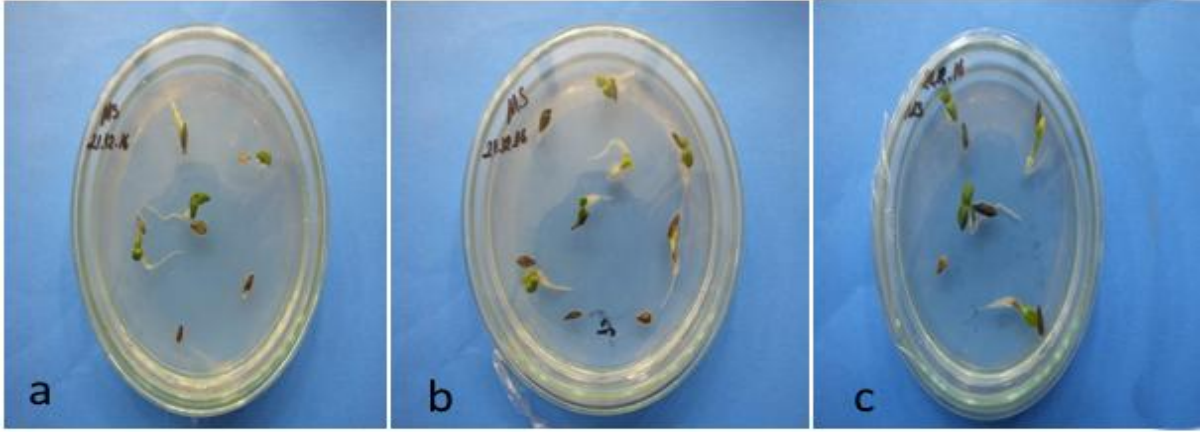
In vitro ortamda yapılan çimlendirme denemelerinde MS ve White ortamında çimlenen bitki sayısı ve çimlenme yüzdesi Şekil 4.3 ve Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. MS ve WH ortamlarında tohum çimlenmelerinde çimlenme sayısı ve çimlenme yüzdesi (%)

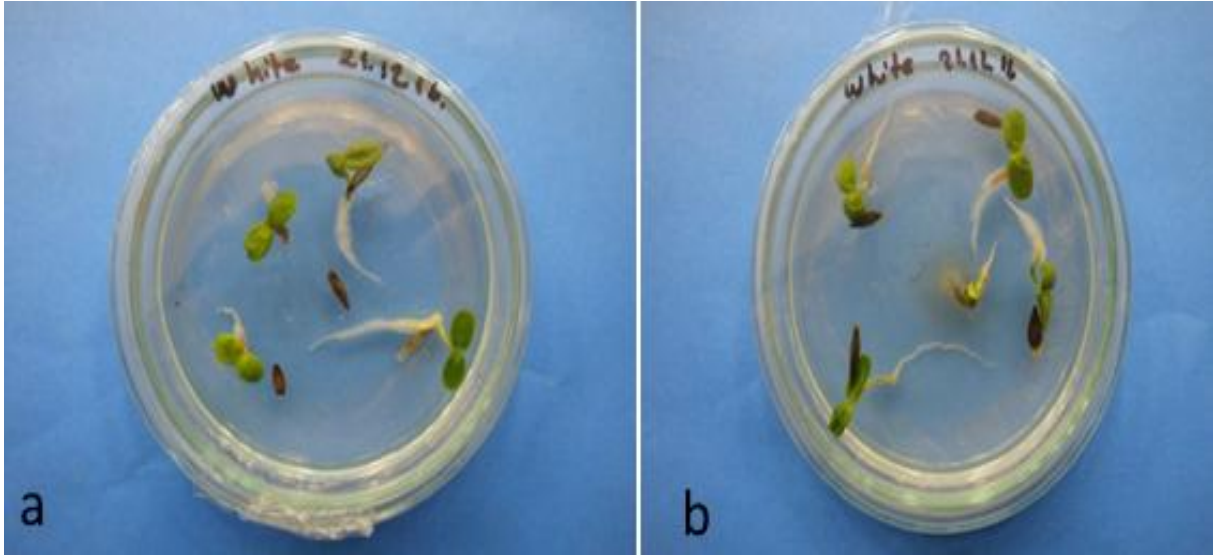
Ortamm	19.12	20.12	21.12	22.12	23.12	24.12	25.12	26.12	27.12	28.12	Top.	Yüzde
Çimlenme Sayısı	White	0	0	2.6	1.8	1	0.35	0	0	0	5.75	95.83
	MS	0	0	3.05	2.15	0.35	0	0	0	0	5.55	92.5
Çimlenme %	White			43.33	30	16.67	5.83	0	0	0		
	MS			50.83	35.83	5.83	0	0	0	0		



Petirlerde MS ve White ortamında çimlendirme çalışmalarına örnekler Şekil 4.4 ve Şekil 4.5’ de sunulmuştur.



Şekil 4.4. MS Ortamında Çimlenme.



Şekil 4.5. White Ortamında Çimlenme.

Çalışmada ele alınan özellik olan zinya çiçeğinin tohumlarının 3 farklı ortamda ve 10 gün boyunca çimlenme oranlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.3 ve Şekil 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.3. Zaman ve ortama göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

Tarih	in vivo		White		MS		Genel	
	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata	Ort.	St. Hata		
19 A	0.000 A b	0.000	0.000 A c	0.000	0.000 A b	0.000	0.0000	0.000
20 A	0.000 A b	0.000	0.000 A c	0.000	0.000 A b	0.000	0.0000	0.000
21 A	0.000 B b	0.000	2.347 A a	0.124	3.073 A a	0.392	1.8067	1.435
22 A	0.000 B b	0.000	1.763 A ab	0.416	2.010 A a	0.488	1.2578	1.099
23 A	28.333 A a	0.667	0.980 B b	0.295	0.343 B ab	0.119	9.8856	13.853
24 A	1.000 A b	0.577	0.713 A b	0.645	0.000 A b	0.000	0.5711	0.872
25 A	0.667 A b	0.333	0.000 A c	0.000	0.000 A b	0.000	0.2222	0.441
26 A	0.000 A b	0.000	0.000 A c	0.000	0.000 A b	0.000	0.0000	0.000
27 A	0.000 A b	0.000	0.000 A c	0.000	0.000 A b	0.000	0.0000	0.000
28 A	0.000 A b	0.000	0.000 A c	0.000	0.000 A b	0.000	0.0000	0.000
Genel	3.000	1.571	0.580	0.167	0.543	0.198	1.3743	5.112

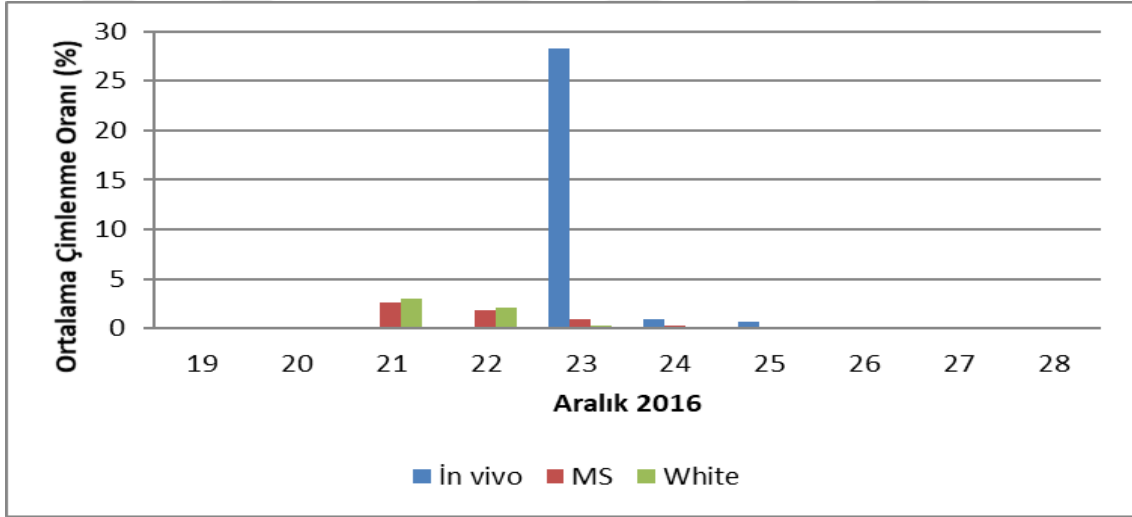
A, B, C→ : Aynı zaman içinde farklı büyük harfi alan **ortamlar** arası fark önemlidir (p<0.05)

a, b, c ↓ : Aynı ortamda farklı küçük harfi alan **tarihler** arası fark önemlidir (p<0.05)

Çalışmada ele alınan özellik bakımından veriler normal dağılım göstermediği için genelleştirilmiş doğrusal modeller kullanılarak analiz yapılmıştır. Modele tarih ve ortam sabit etki olarak dahil edilmiş ve analiz sonuçlarına göre “**zaman x ortam**” interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur. Buna göre ortamlar arasındaki farklılık zamandan zaman değişim gösterirken, benzer şekilde zamanlar arasındaki farklılık da ortamlara göre değişim göstermiştir. Bu nedenle karşılaştırmalar alt gruplar düzeyinde yapılmıştır. Diğer bir ifade ile üç farklı ortam içerisinde ayrı ayrı olarak tarihler arası fark incelenmiş, benzer şekilde her tarihte de ortamlar arası fark incelenmiştir. Buna göre 19, 20, 24, 25, 26, 27 ve 28 Aralık tarihlerinde çimlenme oranı bakımından ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmaz iken diğer tarihlerde farklılıklar önemli bulunmuştur. Buna göre 21 ve 22 Aralık tarihlerinde *in vivo* ortamda herhangi bir çimlenme gerçekleşmez iken, diğer iki ortamda 1.76 ile 3.07 arasında değişen oranlarda çimlenme gözlenmiştir. 23 Aralık tarihine gelindiğinde ise en yüksek çimlenme *in vivo* ortamda 28.333 olarak gerçekleşirken diğer 2 ortamdaki çimlenme daha düşük olmuştur.

Ortamlarda çimlenme tarihleri arasındaki fark incelendiğinde *in vivo* ortamda en yüksek ortalama 23 Aralık tarihinde gerçekleşirken, bunu 24 ve 25 Aralık tarihleri izlemiştir. Diğer tarihlerde ise herhangi bir çimlenme gerçekleşmemiştir. White

ortamında ise en yüksek ortalama; 22 Aralık tarihinde olan farkı istatistik olarak önemli olmamakla birlikte, 21 Aralık tarihinde gerçekleşirken, bunu 0.713 ile 24 Aralık tarihi izlemiştir. Diğer tarihlerde ise herhangi bir çimlenme gerçekleşmemiştir. White ortamına benzer şekilde MS ortamında da 21, 22 ve 23 Aralık tarihlerinde çimlenme gerçekleşirken, diğer tarihlerde herhangi bir çimlenme olmamıştır. Buna göre ortamların çimlenme üzerine etkilerinin farklı olduğu, benzer şekilde çimlenme tarihlerinin de ortamlara göre değişiklik gösterdiği söylenebilir. Bu durumda uygun çimlenme tarihlerinin belirlenmesinde, hangi ortamın kullanılacağına dikkate alınması gerekirken, benzer şekilde uygun ortamın belirlenmesinde de tarihlerin önemli olduğu göz ardı edilmemelidir.



Tohum çimlenme oranları açısından *in vivo*, WH ve MS ortamları karşılaştırıldığında en verimli ortamın *in vivo* ortam olduğu en verimsiz ortamın ise MS besin ortamı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tohumların ekimini takip eden ilk iki günde hiçbir ortamda çimlenmenin olmadığı, ekimden sonraki üçüncü günde en yüksek çimlenme oranının MS besin ortamında olduğu gözlenmiştir. Çimlenme tohumların ekiminden iki gün sonra başlamış, 3. ve 7. günler arasında devam etmiş, yedinci günden sonrada çimlenme durmuştur. En yüksek çimlenme oranı *in vivo* ortamda %25-30 arasında gerçekleşmiştir. Bunu sırasıyla MS ve WH ortamları izlemiştir.

4.3. MS ve B5 Ortamlarında Alt Kültüre Alınan Eksplantlarda 2,4-D ve NAA'ın Kallus Oluşumuna Etkisi

Viyollerde çimlenen bitkilerden alınan sap ve yaprak eksplantları alt kültürlerle alınmıştır. Yaprak eksplantlarında özellikle 2,4-D 1 BA MS 'de yoğun kallüs oluşumu görülmüştür (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Kotiledon eksplantlarında kallus oluşumu.

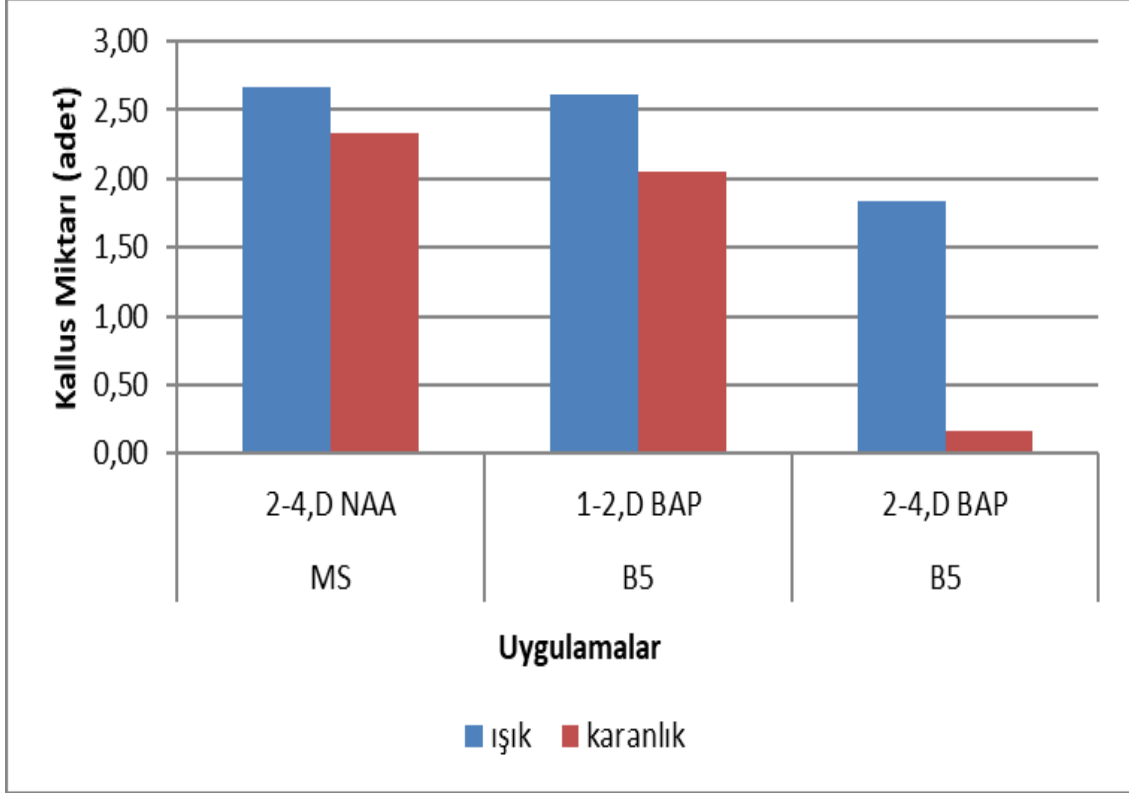
Çizelge 4.4. MS ve B5 ortamlarında kallus ve sürgün gelişimi

		SÜRGÜN (%)	KALLUS (%)
MS	1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA	2.67 öd	2.33 öd
	2 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA	1.75	2.25
	Ortalama	2.21	2.29
B5	1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA	2.25	1.13
	Ortalama	2.25	1.13

Öd: Önemli değil

Çimlenen tohumlardan oluşan yaprak sapı ve yaprak ayası eksplantları 2 mg/L NAA+1 mg/L BA, 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA, 2 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA, içeren MS ve B5 besin ortamlarına aktarılmıştır. 2 mg/L NAA+1 mg/L BA içeren her iki ortamda da hiçbir gelişme sağlanamamıştır. 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA içeren MS besin ortamında altı hafta sonra ortalama %2.67 oranında sürgün elde edilirken %2.33 oranında da kallus gelişimi gözlemlenmiştir. 2 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA içeren MS ortamında ise %1.75

oranında sürgün, %2.25 oranında kallus B5 ortamına ise 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA ilave edilmiş ışıklı ortamda ortalama %2.25 oranında sürgün gelişimi tespit edilirken, %1.13 oranında kallus gelişiminin olduğu saptanmıştır. Gerek sürgün oluşumu gerekse kallus gelişimi açısından MS ve B5 ortamları karşılaştırıldığında MS ortamının daha verimli bir ortam olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.8. Kültürlerde ışık ve kallus ilişkisi.

İşğın (16 saat aydınlık/8 saat karanlık) kallus gelişimi üzerine olumlu etkisi olduğu, karanlık ortamda yapılan dikimlerde ise kallus gelişimi olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.8).

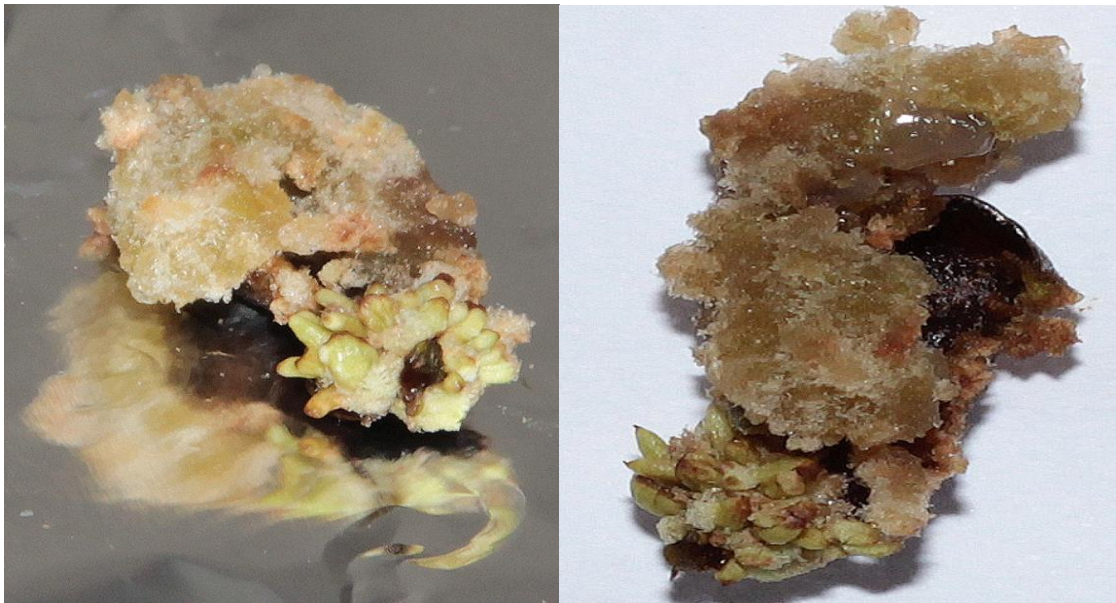
4.4. Elde Edilen Sürgünlerin Morfolojik Özellikleri

1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin morfolojik özellikleri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin morfolojik özellikleri

Boy (mm)	Gövde Çapı (mm)	Toplam Bitki Ağırlığı(g)	Yaprak Sayısı (Adet)	Kotiledon Sayısı (Adet)	Yaprak Genişliği (mm)	Yaprak Boyu (mm)	Kallus Boyu (mm)	Kallus Ağırlığı (mg)
20	1.09	0.297	8	2	2	5	15	0.23
12	1.14	0.126	6	2	1	2	7	0.07
29	1.71	0.201	8	2	1	3	7	0.13
31	1.07	0.432	8	2	2	3	22	0.23
24	1.12	0.441	1	1	5	10	10	0.30
11	0.98	0.123	6	2	3	4	14	0.20
15	0.66	0.195	6	2	2.5	10	6	0.06
34	0.96	0.075	8	2	2	4	5	0.04
22	1.01	0.072	6	2	2	4	11	0.03

1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA içeren besin ortamında elde edilen sürgünlerin boy uzunluğunun 34-11 mm arasında değiştiği saptanmıştır. Gövde çapının 0.66-1.82 mm arasında olduğu, toplam bitki ağırlığının 0.072-0.441 gr arasında değiştiği, yaprak sapı adedinin 1-8 aralığında olduğu, kotiledon sayısının 1-2 adet olduğu, yaprak genişliğinin 1-5 mm arasında olduğu, yaprak boyunun 2-10 mm aralığında olduğu, kallus boyunun 5-22mm aralığında olduğu, kallus ağırlığının ise 0.03-0.34 mg arasında değiştiği belirlenmiştir. Kallus rengine bakıldığı zaman krem renkli, beyaz, grimsi, yeşilimsi, kahverengi kallusların oluştuğu tespit edilmiştir. Kalluslar sekizinci haftaya kadar krem, kirli beyaz, beyaz renkli ve sert olup sekizinci haftadan sonra renklerinin yeşilimsi kahverengine dđnüřtüđu görülmüştür.



Şekil 4.10. Kalluslarda gözlenen sürgün rejenerasyonları.

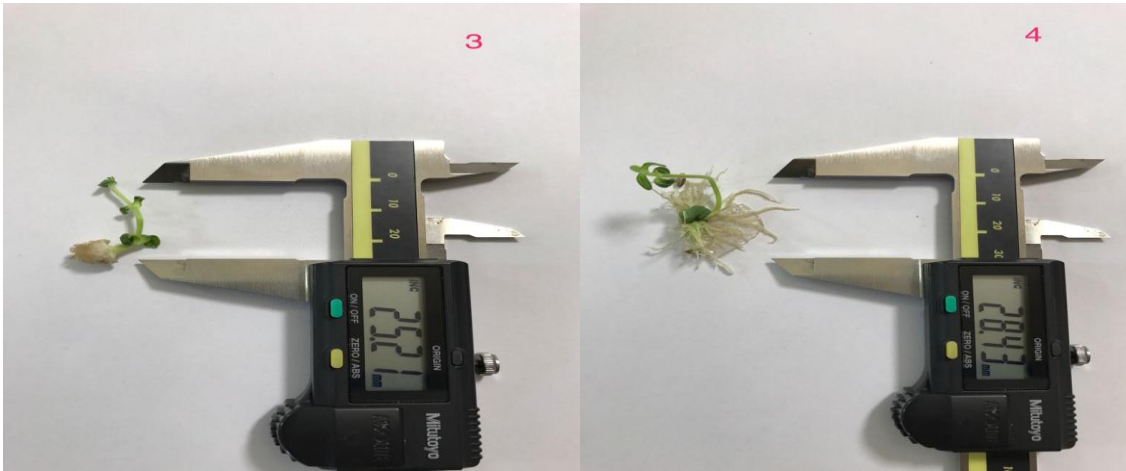
1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin morfolojik özellikleri Çizelge 4.7 ile Şekil 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.7. 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin kallus renkleri

Kallus Rengi	
	Krem-Kirli beyaz
	Yeşilimsi sarı
Üst kısımlar krem alta doğru	grimsi kahve
	Krem-Kirli beyaz
	Yeşilimsi Krem
	Krem-açık yeşil
	Krem-Kirli beyaz
	Kahvemsî krem
	Yeşilimsî kahve



Şekil 4. 9. 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin kallus renkleri.



Şekil 4. 10. 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin boy ve köklenmesi.



Şekil 4. 11. 1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin rejenerasyonu.

1 mg/L 2,4-D+1 mg/L BA'da elde edilen sürgünlerin yapraklarının daha ince açık yeşil ve daha damarlı bir görünüme sahip olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen adventif sürgünler kardeşlenerek bazı sürgünlerde 1 bazılarında ise 2'den fazla olmak üzere 4'e kadar çıkan aksillar kardeş sürgünleri meydana getirmiştir.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Zinya bitkisinin farklı eksplant ve *in vitro* kalluslarından adventif sürgün rejenerasyonu elde edilmesi üzerine değişik büyümeyi düzenleyici madde ve bunların konsantrasyonlarının etkileri araştırılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

1. Bitkisel materyalin etkili yüzey sterilizasyonu: En iyi yüzey sterilizasyonu 3 dk sodyum hipoklorit çözeltisinde bekletilen eksplantlardan alınmıştır.

2. Tohum eksplantlarının *in vivo* ve *in vitro* çimlendirilme başarısı: Tohum çimlenme oranları açısından *in vivo*, WH ve MS ortamları karşılaştırıldığında en verimli ortamın *in vivo* ortam olduğu en verimsiz ortamın ise MS besin ortamı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. Yaprak ayası ve yaprak sapı eksplantlarının karanlık ve aydınlık koşullarına verdiği cevaplar: Işığın kallus gelişimi üzerine olumlu etkisi olduğu, karanlık ortamda yapılan dikimlerde ise kallus gelişimi olmadığı tespit edilmiştir.

4. Kallus oluşumunun teşvik edilmesi: Kallus gelişimi açısından MS ve B5 ortamları karşılaştırıldığında MS ortamının daha verimli bir ortam olduğu gözlenmiştir.

5. Kardeşlenme ve bitki rejenerasyonu: Benzer şekilde kardeşlenme ve bitki rejenerasyonu bakımından da MS ortamının daha verimli bir ortam olduğu saptanmıştır.

In vitro çalışmalarda başarıyı etkileyen en önemli faktörler, eksplant tipi, büyümeyi düzenleyici madde konsantrasyon ve kombinasyonu ile besin ortamlarının seçimidir. Eksplant yaşı, alındığı bitkinin fizyolojik durumu ve eksplant tipi gibi faktörler mikro çoğaltım oranını etkilemektedir. Başta besin ortamı olmak üzere, ortamın bileşimi, optimum kültür koşulları her genotip için farklılık göstermektedir. Bu nedenle gelecekte planlanacak mikro çoğaltım çalışmalarında farklı besin ortamları, ışık yoğunlukları, eksplant tipi gibi faktörler denenebilir.

Asteraceae familyası içerisinde yer alan *Stevia rebaudiana* Bertoni ile yapılan bir çalışmada tohum çimlenmesi için en etkili ortamın MS besin ortamı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise MS besin ortamı tohum çimlenmesi açısından en verimsiz ortam olarak kaydedilmiştir. Bunun nedeni her ne kadar *Zinnia elegans* ve *Stevia rebaudiana* Bertoni aynı familya içerisinde yer alsalar dahi farklı türlere mensup olmuş

olmaları olabilir. Ayrıca her türün tohum çimlenmesi ve tohumum çimlenmek için ihtiyaç duyduğu gereksinimler farklılık arz etmektedir (Tandokazi, 2018).

Asteraceae familyasına ait bir diğer bitki olan *Inula germanica* L. ile yapılan bir diğer çalışmada; tohumlar 1 mg/l^{-1} BAP ve 0.1 mg/l^{-1} NAA içeren MS besin ortamında çimlendirilmiş ancak tohumlarda düşük oranda çimlenme tespit edilmiştir. Bu bulgu bizim bulgularımız ile örtüşmektedir. Ancak bu çalışmada tohumların ekimini gerçekleştirdiğimiz MS besin ortamına herhangi bir hormon kombinasyonu ilave edilmemiştir. Ancak bahsedilen çalışmada çimlendirme ortamı olarak kullanılan MS besin ortamına bir sitokin ve oksin kombinasyonu ilave edilmiştir. Bu durumda bitkideki endojen hormon konsantrasyonunu etkileyerek çimlenmeyi geciktirmiş olabilir. Çimlendirilen *Inula germanica* L. tohumlarından elde edilen fideciklerin hipokotil kısımları kullanılarak MS besin ortamında sürgün rejenerasyonu teşvik edilmeye çalışılmıştır ve en yüksek sürgün rejenerasyonu %83.3 oranında hipokotil eksplantlarında ve MS besin ortamında meydana gelmiştir. Bu bulgu bizim çalışma bulgularımızı desteklemektedir. Bizim çalışmamızda da en yüksek sürgün rejenerasyonunu MS besin ortamında elde edilmiştir (Trejgell ve ark., 2018).

Centaurea cineraria subsp. *circae* bitkisinde *Asteraceae* familyası içerisinde yer almakta olup, bu bitkinin *ex vitro* çimlenme kabiliyeti üzerine yapılan bir çalışmada etkili çimlenmenin *in vitro* dan ziyade dış ortamda meydana geldiği tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda tohumlarda dormansi olmadığı gözlenmiş ve ekilen tohumların %67.5 oranında çimlendiği kaydedilmiştir (Valletta ve ark., 2016).

Çalışma bulguları bu çalışma bulgularını destekler niteliklerdir. Ancak çalışmamızda kullandığımız *Zinnia elegans* ile *Centaurea cineraria* subsp. *circae* aynı familyada yer alsalar dahi farklı türlerdir. Literatürde *Zinnia elegans* in mikroüretimi ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu nedenle çalıştığımız tür ile aynı familyada bulunan diğer türler ile kıyaslama ve yorum yapma zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2010. *Türkiye Süs Bitkileri Sektör Raporu*. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Antalya İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği.
- Anonim, 2015. TÜİK, 2015. *Bitkisel Üretim İstatistikleri Veritabanı*. Erişim Tarihi: 04.10.2018.
- Ay, S., 2009. Süs bitkileri ihracatı, sorunları ve çözüm önerileri: Yalova ölçeğinde bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, **14**:423-443.
- Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, E., 2002. *Bitki Biyoteknolojisi*. I. Doku Kültürü Ve Uygulamaları. SÜ, Vakfi Yayınları: 374.
- Bag, M. K., Ranjan, P., Ranjan, J. K., 2017. Zinnia, In, Commercial Ornamental Crops: Cut Flowers. Available from: https://www.researchgate.net/publication/317845275_Zinnia_In_Commercial_Ornamental_Crops_Cut_Flowers accessed Dec 11 2018. Erişim Tarihi: 11.12.2018.
- Bhattacharya, G. N., Ghosh, R., 1978. Chromosome in *Zinnia elegans* Jacq. *Cell & Chrom. Newsletter*, **1**: 3.
- Chamberlain, D. F., 1975. *Scorzonera l., Flora of Turkey and East Aegean Island*, (P.H. Davis). Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, 5: 632-657.
- Chawla, H., 2002. *Introduction to Plant Biotechnology*. Science Publishers, Inc., Plymouth, UK, 538.
- Debergh, P., Aitken-Christie, J., Cohen, D., Grout, B., Von Arnold, S., Zimmerman, R., Zib, M., 1992. Reconsideration of the term 'vitrification' as used in micropropagation. *Plant Cell. Tiss. Org. Cult*, **40**: 135-140.
- Dhar, U., Joshi, M., 2005. Efficient plant regeneration protocol through callus for *saussurea obvallata* (dc) edgew. (asteraceae): effect of explant type, age, and plant growth regulators. *Plant Cell Reports*, **24**(4): 195-200.
- Gamborg, O. L., Miller, R. A., Ojima, O., 1968. Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cell. *Exp. Cell Res*, **50**: 151-158.
- Hatipoğlu, R., 1997. *Bitki Biyoteknolojisi*. ÇÜ Zir. Fak. Gn. Yay, no:190, 176s Adana.
- Huang, M. C., Chu, C. Y., 1985. Ascheme for commercial multiplication of gerbera through shoot tip culture. *J. Japan. Soc. Hort. Sci*, **54**(1): 94-100.
- Huxley, A., Griffiths, M., Levy, M., 1992. Zinnia. In: *The Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening*, **4**: 739-740.
- Karagüzel, O., Korkut, A. B., Özkan, B., Çelikel, F. G., Titiz, S., 2010. Süs bitkileri üretiminin bugünkü durumu, geliştirilme olanakları ve hedefleri. *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*. 1115 Ocak Ankara.
- Kayhan, E., Baran, M. F., 2014. Ayçiçeği üretiminde pulluk ve ağır yaylı kültivatörün kuru koşullarda ekonomik ve teknik yönden karşılaştırılması. *Türk Tarım Doğa Bilimleri Dergisi*, **1**(4): 435-440.
- MEB, 2012. *Kaynak: http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Mevsimlik%20%C3%87i%C3%A7ekler.pdf*). Erişim tarihi: 11.12.2018.
- Mohamed, M. F., Coyne, D. P., Read, P. E., 1996. Enhancement effect of CPPU on differentiation of somatic embryoids in common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *PGRSA-Quarterly*, **24**(3): 97-103.
- Murashige, T., Serpa, M., Jones, J. B. 1974. Clonal multiplication of Gerbera through tissue culture. *Hort. Sci*, **9**, 175-80.

- Murashige, T., Skoog, F., 1962. A resived medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant*, **15**: 473-497.
- Nairn, B.J., Furneaux, R. H., Stevenson, T.T., 1995. Identification of an agar constituent responsible for hydric control in micropropagation of radiate pine. *Plant Cell Tissue Organ Culture*, **43**: 1-11.
- Orhan, Y., 2013. *Ekim Öncesi Uygulamaların Ispanak Tohumlarının Çimlenme ve Çıkış Oranı Üzerine Etkileri*. (Yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Paques, M., Boxus, P. H., 1987. 'Vitrification': review of literature. *Acta Hort.* **212**: 155-166.
- Pevalek-Kozlina, B., 1998. In vitro germination of *Centaurea ragusina* L., a crotian endemic species. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, **40**: 21-24.
- Pierik, R. L., 1993. Mikropropagation: Technology and opportunities. In: Prakash J., Pierik, R. L. M. (eds.), *Plant Biotechnology. Commercial Prospects and Problems*, **9**.
- Ramalingam, R. S., Ramaswamy, S. R., Raman, V. S., 1976. The cytology of an inter-specific hybrid of zinnia. *Cytologia*, **36**: 522-528.
- Rogers, M. N., Tjia, B. O., 1990. *Gerbera Production For Cut Flowers and Pot Plants*. Timber Press, Portland, OR.
- Sagawa, Y., Kunisaki, J. T., 1990. *Micropropagation of Floriculture Crops*. In: Ammirato, P. V., Evans, D. R., Sharp, W. R. and Bajaj, Y. P. S. (editors). Hand Book of Plant Cell Culture V₅, Ornamental Species. McGraw Hill Publishing Company, 25-56.
- Sayın, B., Sayın, C., 2004. Türkiye Süs Bitkileri Üretim ve Pazarlama Yapısının AB'ne Uyum Açısından Değerlendirilmesi. *Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi*. 16-18 Eylül, Tokat.
- Schenk, R. U., Hildebrandt, A. C., 1972. Medium and techniques for induction and growth of monocotyledonous and dicotyledonous plant cell cultures. *Can. J. Bot*, **50**: 199-204.
- Styer, D. J., Chin, C. K., 1983. Meristem and shoot-tip culture for propagation, pathogen elimination and germplasm preservation. *Hort. Reviews*, **5**: 221-27.
- Tandokazi, P., Marietjie, A., Nokwanda, P., 2018. Effect of nitrogen and phosphate on in vitro growth and metabolite profiles of *Stevia rebaudiana* Bertoni (Asteraceae). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, **134**: 141-151.
- Trejgell, A., Kamińska, M., Lisowska, K., Tretyn, A., 2018. Micropropagation of *Inula germanica* L. from the Seedlings Explants. *Not Bot Horti Agrobo*, **46**(1): 52-57.
- Ulus, A., Seyidoğlu, N., 2006. Bazı doğal geofitlerin doku kültürü ile üretimi. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, **56**(1), 71-80.
- Valletta, A., A. R., Santamaria, A. R., Fabrinı, G., Tocci, N., Filho, V.C., Wagner, T., Brasılı, E., Pasqua, G., 2016. Strategies for ex situ conservation of *Centaurea cineraria* subsp. *circae* (Asteraceae), an endemic plant from Lazio (Italy). *Plant Biosystems*, **150**(2): 323-332.
- White, P. R., 1963. *The cultivation of Animal and Plant Cells*. Ronald Press, New York.
- Ziv, M., Meir, G., Halevy, A., 1983. Factors influencing the production of hardened carnation plantlets *in vitro*. *Plant Cell Tissue Organ Culture* **2**: 55-60.

Ziv, M., Schwarts, A., Fleminger, D., 1987. Malfunctioning stomata in vitreous leaves of carnation (*Dianthus caryophyllus*) plants propagated *in vitro*; implications for hardening. *Plant Science* **52**: 127-1.





ÖZ GEÇMİŞ

1988 yılında Van ilinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Van'da tamamladı. 2008-2010 yılları arasında Dicle Üniversitesi, Diyarbakır Meslek Yüksekokulu, Peyzaj ve Süs Bitkileri Bölümü bitirdi. 2010-2013 yılları arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nden mezun oldu. 2017 yılından itibaren Van İpekyolu Belediyesinde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.



T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 07.02.2019

Tez Başlığı / Konusu:

..... ZİNİYA (Zinnia elegans L.)'NİN DOKU KÜLTÜRÜNDE.....
..... MİKROİRE-TİMİ.....

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam otuz beş sayfalık kısmına ilişkin, 07.02.2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Furkan.....intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %endirekt..... (.....14.....) dır.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

07.02.2019

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: ..Recai ULKER.....

Öğrenci No:.....139.10.1.165.....

Anabilim Dalı: ..Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.....

Programı: ..Bahçe Bitkileri.....

Statüsü: Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR

Prof. Dr. Nalan TÜRKÖBLÜ
(Unvan, Ad Soyad, İmza)

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR

Prof. Dr. Sırat ŞENSOY
Enstitü Müdürü

(Unvan, Ad Soyad, İmza)