

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

**ASMA AĞLAMA SUYUNDA AFRİKA MENEKŞESİ'NİN**  
**(*Saintpaulia ionantha* Wendl.) MİKROÇOĞALTIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Mihriban BATUK  
I. DANIŞMAN: Doç. Dr. Nurhan KESKİN  
II DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Solmaz NAJAFI

VAN-2020



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

**ASMA AĞLAMA SUYUNDA AFRIKA MENEKŞESİ'NİN  
(*Saintpaulia ionantha* Wendl.) MİKROÇOĞALTIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Mihriban BATUK

VAN-2020



## KABUL VE ONAY SAYFASI

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Nurhan KESKİN danışmanlığında, Mihriban BATUK tarafından sunulan "Asma Ağlama Suyunda Afrika Menekşesi (*Saintpaulia ionantha* Wendl.)'nin Mikroçoğaltımı" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 09/01/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof.Dr. Nalan TÜRKOĞLU

İmza

Üye: Doç. Dr. Fethi Ahmet ÖZDEMİR

İmza:

Üye: Doç. Dr. Nurhan KESKİN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 14.02.2020 tarih ve 2020/10-2...sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Suat SENSÖY  
Enstitü Müdürü



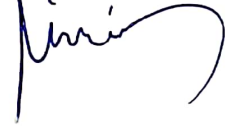


## TEZ BİLDİRİMİ

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.

(İmza)

Mihriban BATUK







## ÖZET

### ASMA AĞLAMA SUYUNDA AFRIKA MENEKŞESİ (*Saintpaulia ionantha* Wendl.)' NİN MİKROÇOĞALTIMI

BATUK, Mihriban  
Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı I: Doç. Dr. Nurhan KESKİN  
Tez Danışmanı II: Dr. Öğr. Üyesi Solmaz NAJAFI  
Şubat 2020, 35 sayfa

Afrika menekşesi (*Saintpaulia ionantha* Wendl.), doku kültürü ile çoğaltımın ticari olarak en çok uygulandığı bitkilerden biri olmasına karşın, ülkemizde klasik olarak yaprak çelikleri ile çoğaltımı daha fazla uygulanmaktadır. Oysa ki on bin saksılık Afrika menekşesi yetiştiriciliğinde geleneksel yöntemlerde yaprak çeliği alımı için 667 anaç bitkiye gereksinim duyulurken, doku kültüründe aynı miktar üretim için üç adet anaç bitki yeterli olmaktadır. Bu çalışmada daha ekonomik şartlarda doku kültürü ile çoğaltım yapmak amacıyla, asma ağlama suyunda (AS) Afrika menekşesi'nin mikroçoğaltım olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla % 100 AS (ağlama suyu), % 100 MS (Murashige ve Skoog 1962) ve iki ortamın karışımından (% 50 AS + % 50 MS) oluşan 3 farklı besin ortamında, 3 farklı eksplant (yaprak, gövde ve boğum) kültüre alınıp, rejenere olmuş bitkilerde, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu ve sürgün oluşumu yüzdesi ölçülmüştür. Çalışma sonucunda ekonomik bakımdan en iyi besin ortamı % 50 AS + % 50 MS ve en iyi eksplant kaynağı olarak yaprak seçilmiş, farklı oranlarda BAP ve NAA içeren % 50 AS+% 50 MS yeni besin ortamında rejenerasyona alınmıştır. En fazla sürgün sayısı ve uzunluğu ile sürgün oluşumu yüzdesi 0.5 mg/l BAP ve 0.7 mg/l NAA içeren % 50 AS+% 50 MS besin ortamında elde edilmiştir. Elde edilen sürgünlerde en yüksek köklenme, 0.5 mg/l BAP ve 0.5 mg/l IBA içeren % 50 AS+% 50 MS besin ortamında gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Afrika menekşesi, Asma ağlama suyu, Büyüme düzenleyici madde, Mikroçoğaltım.



## ABSTRACT

### MICROPROPAGATION OF AFRICAN VIOLET (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) IN GRAPEVINE BLEEDING CULTURE MEDIA

BATUK, Mihriban

M. Sc. Thesis, Department of Horticulture

Supervisor I: Assoc. Prof. Dr. Nurhan KESKİN

Supervisor II: Assist. Prof. Dr. Solmaz NAJAFI

February 2020, 35 pages

African violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) is one of the plants which its micropropagation by tissue culture method has been done in commercial scale, but unfortunately in our country its micropropagation is being carried out using classical methods such as leaf cuttings. For production of one thousands African violet cuttings by classical method, 667 full-grown plants are needed, while by using tissue culture technique, only 3 full-grown plants will be necessary. This study was designed using GB (Grapevine Bleeding) for economical purposes of tissue culture technique in micropropagation of African violet. In this study the GB used as growing medium *in vitro*. Three different growing media including 100 % MS, 100 % GB and 50 % MS+50 % GB as well as three kinds of explants (leaf, stem, node) used for regeneration. Several parameters such as shoot numbers per explant, shoot length (cm) and shoot regeneration percentage were measured in each regenerated plant. Results showed that the best economic growing medium was 50 % MS+50 % GB with leaf as explant. The selected explant was cultured in selected suitable medium with different amounts of growth regulators including BAP and NAA. The highest numbers of shoot, shoot length and shoot regeneration percentage were observed in 0.5 mg/L BAP+0.7 mg/L NAA. In other study the different amounts of other growth regulators including BAP and IBA used for root generation and results showed that the highest number of roots, root length and rooting percentage were obtained in 0.5 mg/L BAP+0.5 mg/L IBA.

**Keywords:** African violet, Grapevine bleeding, Growth regulator, Micropropagation.



## ÖN SÖZ

Tez çalışmamın tüm aşamalarında her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocalarım Sayın Doç. Dr. Nurhan KESKİN ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Solmaz NAJAFİ'ye, YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü çalışanlarından Sayın Gülçin TANRITANIR KÖSE ve Yavuz İNCİ'ye, çalışmalarım süresince katkılarından ve desteklerinden dolayı sevgili aileme çok teşekkür ederim.

2020

Mihriban BATUK



## 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 .....	7
2.1. Afrika Menekşesi ( <i>Saintpaulia ionantha</i> Wendl.)’nde Doku Kültürü.....	7
Çalışmaları.....	7
2.2. Asma Ağlama Suyunun Doku Kültüründe Kullanımı Üzerine Yapılmış	
Çalışmalar.....	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	11
3.1. Materyal .....	11
3.1.1. Eksplant kaynağı .....	11
3.1.2. Ağlama sularının toplanması .....	11
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Mikroçoğaltım.....	12
3.2.2. Rejenere olmuş sürgünlerin köklendirilmesi .....	15
3.2.3. Aklimatizasyon .....	17
3.2.4. İstatistik analiz .....	19
4. BULGULAR.....	21
4.1. Farklı Besin Ortamları ve Eksplant Kaynaklarının Rejenerasyon Üzerine	
Etkisi.....	21
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	31
KAYNAKLAR .....	33
ÖZ GEÇMİŞ .....	36





## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Kullanılan büyümeyi düzenleyicilerin çözücüleri, saklama koşulları ve sterilizasyon yöntemleri.....	12
Çizelge 3.2. Murashige ve Skoog (1962) ortamında bulunan besin maddeleri ve oranları .....	13
Çizelge 3.3. Karaerik üzüm çeşidine ait ağlama suyu içeriği (Keskin ve Aykanat, 2017).....	14
Çizelge 4.1. Besin ortamı ve eksplant tipinin sürgün sayısı üzerine etkisi .....	21
Çizelge 4.2. Besin ortamı ve eksplant tipinin sürgün uzunluğu üzerine etkisi.....	21
Çizelge 4.3. Besin ortamı ve eksplant tipinin sürgün oluşumu yüzdesi üzerine etkisi .....	22
Çizelge 4.4. Farklı besin ortamlarının sürgün sayısı, uzunluğu ve oluşumu üzerine etkisi .....	23
Çizelge 4.5. Farklı eksplant tiplerinin sürgün sayısı, uzunluğu ve oluşumu üzerine etkisi .....	23
Çizelge 4.6. Farklı ortam ve eksplant tiplerinin sürgün sayısı, uzunluğu ve oluşumu üzerine etkisi .....	24
Çizelge 4.7. Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün sayısı üzerine etkisi.....	25
Çizelge 4.8. Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün uzunluğuna etkisi .....	25
Çizelge 4.9. Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün oluşumu yüzdesi üzerine etkisi .....	26
Çizelge 4.10. Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün sayısı bakımından karşılaştırılması .....	26
Çizelge 4.11. Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün uzunluğu bakımından karşılaştırılması .....	27
Çizelge 4.12. Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün oluşumu yüzdesi bakımından karşılaştırılması .....	27
Çizelge 4.13. Farklı NAA konsantrasyonlarının kök sayısı bakımından karşılaştırılması .....	28

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 4.14. Farklı IBA konsantrasyonlarının kök uzunluğuna etkisi.....	28
Çizelge 4.15. Farklı IBA konsantrasyonlarının köklenme yüzdesi etkisi .....	29
Çizelge 4.16. Farklı IBA konsantrasyonlarının kök sayısına etkisi .....	29
Çizelge 4.17. Farklı IBA konsantrasyonlarının kök uzunluğu bakımından karşılaştırılması .....	30
Çizelge 4.18. Farklı IBA konsantrasyonlarının kök yüzdesi üzerine etkisi .....	30



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Afrika menekşesi ( <i>Saintpaulia ionantha</i> Wendl.).....	1
Şekil 3.1. Ağlama sularının toplanması.....	11
Şekil 3.2. Kültüre alınan eksplantlar. ....	15
Şekil 3.3. Rejenere olmuş bitkicikler. ....	16
Şekil 3.4. MS besin ortamında köklendirilmeye alınmış bitkicikler. ....	16
Şekil 3.5. İlk daptasyon aşamasındaki bitkiler. ....	17
Şekil 3.6. İkinci adaptasyon aşamasındaki bitkiler. ....	18
Şekil 3.7. Üçüncü adaptasyon aşamasındaki bitkiler. ....	18
Şekil 3.8. Dördüncü adaptasyon aşamasındaki bitkiler.....	19



## SİMGELER VE KISALTMALAR

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

### Simgeler

### Açıklama

°C	Santigrad Derece
%	Yüzde
g	Gram
mg	Miligram
µm	Mikromolar
ml	Mililitre
ppm	Milyonda bir

### Kısaltmalar

### Açıklama

AS	Ağlama suyu
ARGE	Araştırma Geliştirme
B5	Gamborg
BAP	6-Benzylaminopurine
BDM	Büyüme düzenleyici maddeler
IAA	Indole-3-acetic acid
MS	Murashige ve Skoog
NAA	1-Naphthaleneacetic acid)
SH	Shenk and Hildebrandt
TDZ	N-phenyl- N ' -1, 2, 3-thidiazol-5-ylurea
WH	White
WPM	Woody Plant Medium



## 1. GİRİŞ

Afrika menekşesi (*Saintpaulia ionantha* Wendl.), ilk olarak 19. yy'ın başlarında Baron Walter Von Saint Paul tarafından keşfedilmiş olup kendi ismini vermiştir. 60'lı yıllarda ise *Saintpaulia* bitkisini çoğaltıp ticarileştiren Herman Holtknap tarafından Afrika menekşesi ismini almıştır (Kolehmainen, 2008). Afrika menekşesinin (Şekil 1) bitkiler âlemindeki yeri aşağıdaki gibidir:

Âlem: *Plantae*

Şube: *Magnoliophyta*

Sınıf: *Magnoliopsida*

Takım: *Zingiberales*

Familya: *Gesneriaceae*

Cins: *Saintpaulia*

Tür: *Saintpaulia ionantha* Wendl.



Şekil 1.1. Afrika menekşesi (*Saintpaulia ionantha* Wendl.).

Afrika menekşeleri doğada deniz seviyesinden 1.400 metre yükseklikte bulunan ormanlarda, gölge ve nemli koşullar altında gelişmektedir. Ormanların yer yüzeylerinde, ağaçların gövdesinde ve taşların üzerinde sarılı şekilde bulunan bu bitkilerin, çoğaltımı tohumla veya vejetatif olarak gerçekleştirilebilmektedir (Kolehmainen, 2008). *Saintpaulia ionantha*, *Gesneriaceae* ailesinin 20 türe sahip *Saintpaulia* cinsinin en

önemli türüdür. Bu tür; çiçek rengi, yaprak şekli, vejetatif yapısı, çiçeklenme zamanı ve çiçeklenme süresi bakımından farklı birçok çeşide sahiptir (Jain, 1997; Paek ve Hahn, 1999; Al-Hussein ve ark., 2006; Kolehmainen, 2008; Gürel ve Çakın, 2013).

Afrika menekşesi, ticari ve amatör olmak üzere geniş çaplı üretilen bir saksı bitkisidir. Dünya çapında 20.000 çeşide yakın Afrika menekşesi klasik ıslah yöntemleriyle, esas olarak da melezleme olmak üzere, mutasyon ve seleksiyon ile üretilmiştir ve her yıl birkaç yüz yeni çeşit ortaya çıkmaktadır. Winkelmann ve Forget 1993'de, Afrika menekşesinin bazı önemli süs bitkileri özelliklerine dikkat çekmiştir. Bu önemli özelliklerden biri de çiçeklerinde gerçek kırmızı ve sarı rengin olmayışıdır. Bilindiği kadarıyla bu renkler, Afrika menekşesinin germplazmında henüz bulunmamaktadır (Mercuri ve ark., 2000).

*S. ionantha* türü çiçek, yaprak, renk ve şekilleri açısından farklı birçok kültür çeşidini barındırmaktadır. Görsel çekiciliği, iç mekânlar gibi gölgeli alanlardaki dayanıklılığı, yapay ışık altındaki çiçek verme yetisi ve tüm bir yıl boyunca vejetatif olarak çoğaltılabilmesi gibi karakteristik özellikleri Afrika menekşesini popüler bir iç mekan süs bitkisi yapmaktadır (Sunpui ve Kanchanapoom, 2002).

Global çiçek endüstrisinde, çiçeklerin boyutu ve kokusu gibi özellikleri tüketicinin seçimini etkilemektedir. Süs bitkileri pazarında çiçek rengi; tüketicinin seçimini en çok belirleyen özelliklerden biridir. Bu sebeple istenen renklere sahip, yeni çeşitlerin geliştirilmesi süs bitkileri endüstrisinin geleceği açısından büyük bir değer taşımaktadır. Ayrıca, soğuğa tolerans, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi önemli özelliklerin de geliştirilmesine hala gereksinim duyulmaktadır (Seneviratne ve Wijesindara, 2007; Gürel ve Çakın, 2013).

Afrika menekşelerinin doğada buldukları yerler ekvatora yakın bölgeler olduklarından tropik bitki olarak sınıflandırılmıştır. Genellikle 20-25°C'de köklendirilerek toprağa dikilirler. Aksi takdirde düşük sıcaklıklar Afrika menekşesinin gelişmesini engellemekle beraber, çiçek açma süresini de geciktirmektedir. Sıcaklık düştükçe bitkinin çeşitli fungal ve bakteriyel hastalıklara karşı olan direnci düşmektedir. Bu yüzden Afrika menekşesindeki gece ve gündüz sıcaklıkları oldukça önemlidir. Gece sıcaklığı, gündüz sıcaklığından en fazla 1-2 derece düşük olmalıdır (Kolehmainen, 2008).



*Saintpaulia ionantha*'nın doğal ortamındaki yağış oranı çok yüksektir, bu yüzden nem % 60-70 civarlarındadır. Havadaki nem miktarının azalması durumunda, Afrika menekşesinin yapraklarından su kaybı meydana gelerek bitki gelişimini olumsuz etkilemektedir. Havadaki fazla miktarda nem ise yaprakların çürümesine neden olurken, topraktaki fazla nem köklerin çürümesine yol açmaktadır (Kolehmainen, 2008).

Klasik ıslah yöntemleriyle daha ucuz ve kısa zamanda yeni genotiplerin geliştirilmesi mümkündür (Seneviratne ve Wijesindara, 2007). Bununla birlikte *S. ionantha* türünde; intraspesifik (tür içi) hibridizasyon ile yeni genotiplerin elde edilmesi mümkün olurken, interspesifik (türler arası) ve intergenerik (cinsler arası) hibridizasyonda henüz tam başarı sağlanamamıştır (Hoshino ve ark., 1995).

Afrika menekşesinin çoğaltımı, yapraklarının kullanıldığı vejetatif teknikle gerçekleştirilebilmektedir (Hoshino ve ark., 1995). Ayrıca Afrika menekşesi, yüksek rejenerasyon kabiliyeti ve kapasitesi sayesinde *in vitro* rejenerasyon çalışmaları için iyi bir model sistem oluşturmaktadır. Yaprak ve tohumdan çoğaltım hariç, vejetatif ve çiçek kısımları kullanılarak, direkt ya da indirekt somatik organogenez ve embriyogenez rejenerasyonu ile mikroçoğaltımı, doku kültürü teknikleri açısından oldukça önemlidir (Lo, 1997; Daud ve Taha, 2008; Gürel ve Çakin, 2013).

Biyoteknolojik yöntemlerin birçok türün geleneksel ıslah yöntemiyle üretim programlarını tamamlamada güçlü araçlar oldukları bilinmektedir (Mercuri ve ark., 2000). *In vitro* yöntemlerle daha büyük ölçeklerde üretim yapılabilen ve ticari öneme sahip çeşitler oluşturulabilmektedir (Mithila ve ark., 2003). Günümüzde, mikroçoğaltım teknikleriyle çok sayıda ve istenilen türün özelliklerini taşıyan bitkilerin üretimi kısa bir süre içinde gerçekleştirilmektedir. Afrika menekşesinin *in vitro* kültürleri, farklı eksplant kaynakları (yaprak, çiçek tomurcuğu, alt epidermis, anter ve protoplast) kullanılarak oluşturulabilmektedir (Sunpui ve Kanchanapoom, 2002; Khan ve ark., 2007). Diğer bitki türleri gibi Afrika menekşesinin kültüründe de besin ortamındaki kimyasal kompozisyon, sürgün verimini etkileyen en büyük etkendir (Daud ve Taha, 2008).

Genetik mühendisliği teknikleri ile mevcut gen havuzundan ticari değere sahip yeni çeşit geliştirmek pahalıdır (Hoshino ve ark., 1995). Ancak bitki biyoteknolojisindeki son gelişmeler, Afrika menekşesi genotiplerinin yeni tekniklerle geliştirilmesini mümkün kılmaktadır.

Doğada bulunan bitkilerin süs bitkisi olarak kullanımı amacıyla kültüre alınarak yetiştirilmesi çok eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Ancak süs bitkilerinin önemli bir sektör haline gelmesi 20. yüzyılın başlarında gerçekleşen bir süreçtir. Bu süreç gelişmiş ülkelerin büyük şehirlerinde (New York (ABD), Londra (İngiltere), Berlin (Almanya), Paris (Fransa), Amsterdam (Hollanda), Tokyo (Japonya)) ticari olarak süs bitkisi yetiştiriciliğinin başlamasıyla ivme kazanmış ve öncelikli olarak kesme çiçek ve iç ve dış mekan süs bitkilerinin yetiştiriciliğinin yapılmasıyla da süs bitkileri sektörü çok hızlı gelişmiştir. Süs bitkileri konusundaki ARGE çalışmaları artarak sektörün gelişmesine büyük katkıda bulunulmuştur (Hekimoğlu ve Altındağ, 2012).

İç ve dış mekânda kullanılan süs bitkileri, genel olarak generatif üretim (tohum, eşeyli üretim) ve vejetatif üretim (çelik, eşeysiz üretim) olmak üzere iki yöntemle üretilmektedir. Generatif üretimde; hem tohumla (begonya, petunya, ateş, ipek, ladin, göknar, erguvan, akçaağaç) hem de sporlarla üretim (aşk merdiveni, adiantum gibi eğrelti olarak bilinen çiçeksiz bitkiler) yapılırken, vejetatif üretimde; çelik (difenbahya, kroton, gül, leylak, mor salkım, ladin, göknar), stolon uçları (aşk merdiveni, kurdela çiçeği), daldırma (zakkum, altınçanak, kauçuk, difenbahya, kardeşkanı, leylak), ayırma (zambak, singonyum, beyaz yelken, flamingo gagası), aş (gül, kamelya, kaktüs), toprak altı organları (sıklamen, lale, sümbül gibi soğanlı ve yumrulu bitkiler) ve son yıllarda önemi gittikçe artan doku kültürü (hemen hemen çoğu bitkilerde uygulanabilir) yöntemleri kullanılmaktadır (Geneyikli, 2009). Afrika menekşesi ise ticari olarak yaprak çelikleri ile çoğaltılmaktadır. Tohumla çoğaltım yalnız çeşit geliştirme için faydalanılacak bir yöntemdir. Çelikle çoğaltımda anaç bitkilerin bakımı, serada onlar için yer ayrılması ve çelikle hastalıkların yaygınlaşması gibi problemler *in vitro* çoğaltımı devreye sokmuştur (Özzambak, 2015).

Afrika menekşesinde yaprak, yaprak sapı, çiçek kısımları explant kaynağı olarak kullanılır. *In vitro*'da sürgün oluşumunun doğrudan (tek hücreli kaynaklı) veya kallustan indirekt olarak meydana gelmesi, yeni oluşan bireylerde varyasyon görülmesi veya varolan kimeral yapının devamı açısından önemlidir (George, 1996).

Afrika menekşesi doku kültürü ile çoğaltmanın ticari olarak en çok uygulandığı bitkilerden biri olmasına karşın, ülkemizde klasik olarak yaprak çelikleri ile çoğaltım daha fazla uygulanmaktadır. Oysaki on bin saksılık Afrika menekşesi yetiştiriciliğinde

geleneksel yöntemlerde yaprak çeliği alımı için 667 anaç bitkiye gereksinim duyulurken, doku kültüründe aynı miktar üretim için üç adet anaç bitki yeterli olmaktadır. Yine de yetiştiriciler yaprak çeliği fidelerini tercih etme nedenlerini ekonomik olması yanında fidelerin daha hızlı büyümesi ve daha erken çiçeğe gelmesi olarak açıklamaktadırlar (Özzambak, 2015).

Afrika menekşesinin (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) hem çiçeklerinde, hem yapraklarında birçok renk ve şekil çeşitliliği mevcuttur. Afrika menekşesi sahip olduğu bu çeşitlilik sayesinde ekonomik açıdan önemli bir süs bitki haline gelmiştir. Vejetatif olarak geleneksel yöntemlerle çoğaltımı yapılan Afrika menekşesinde yeni bitki üretimi sınırlı ve uzun üretim süreçleri gerektirmektedir (Ghorbanzade ve Ahmadabadi, 2014).

Afrika menekşesinde hızlı ve yüksek sayıda üretim süs bitkisi sektörüne ekonomik anlamda büyük bir fayda sağlayabilir. Bu da bitki doku kültürü tekniklerinden yararlanmayı gerektirmektedir. Ancak doku kültürü çalışmalarında en çok tercih edilen temel besin ortamı MS (Murashige ve Skoog, 1962) ortamı olup ticari olarak yüksek fiyatlardan satışa sunulmaktadır.

Asmaların yara yüzeylerinde oluşan su sızmaları ağlama (kanama; yaşarma) olarak tanımlanmaktadır. Asmalarda ağlama ilkbaharda toprağın belli bir sıcaklığa eriştiği dönemde, henüz yeni köklerin oluşmadığı ancak pasif absorpsiyonla toprak solüsyonundan osmotik basınçla suyun alınmaya başlaması sonucu oluşmaktadır. Kökler tarafından alınan su, kökün korteks bölgesinden vakuösel yolla merkezi silindirdaki ksilem iletim demetlerine ulaşmakta, ksilem demetlerinin canlı hücreleri boyunca kuvvetli bir negatif basınç oluşumu ile alınan bu su, hızla yukarıdaki organlara iletilmektedir. Negatif basınç, ksilem iletim demetlerinin canlı hücrelerinde plazmoliz nedeniyle hücre vakuollerinin iyice genişlemesi ve iletim demetleri arasında kılcal boruların belirginleşip oluşmasından kaynaklanmaktadır. İşte bu dönemde, asmanın herhangi bir yerinde kesim yapılacak olursa, kesit yerlerinden dışarıya sıvı halde bir su sızdığı görülmektedir. Genelde bu olaya daha çok ilkbaharda geç budanan asmalarda rastlanmaktadır (Ağaoğlu, 2002).

Ağlama ile asmanın kaybettiği sıvı miktarı birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Normal budama zamanının dışında kesilmiş her bir asmadan 5-7 galon (19-26 litre) kadar bir ağlama suyunun olduğu saptanmıştır (Winkler ve ark., 1974). Bir başka araştırmada bu miktarın 0.5-5.5 litre/omca olduğu; bu değerlerin anaç ve omcanın

yaşı ile değiştiği bildirilmektedir (Galet, 1970). Genç bitkilerdeki ağlama suyu miktarı yaşı bitkilerden daha fazla olmaktadır. Bunun nedeni, köklerden alınan suyun bitki bünyesinde çok dolaşmadan kısa yoldan kesit yerine ulaşmasıdır. Çok genel olarak bir omcadan günde bir litre sıvı aktığı kabul edilmekte; ancak, yüksek sıcaklıklarda ve sıcak-ılıman bölgelerde bu miktar 1.5 l/gün'e çıkabilmektedir. Curre ve ark. (1983), omcadan omcaya günlük değişimin 50-500 ml/omca arasında oldukça farklı değerler de gösterdiğini bildirmektedir. Oraman (1972)'ye göre, bir asmanın budanan dallarının birinde 24 saat içinde 10-950 ml su akmış ve bütün ağlama sresinde her bir dal 0.150-15.4 litre ve bütün omca 0.276-20.15 litre su kaybetmiştir. Schwickerath (1974), tüm ağlama sürecindeki toplam ağlama suyu miktarını 150-4150 ml arasında tespit ederken, Vollmer (1979) bu değerlerin 3800-9200 ml arasında olduğunu saptamıştır.

Asma ağlama suyunun bileşimi incelendiğinde, içeriğinde karbonhidratlar, amino asitler, N içeren maddeler, mineral maddeler ve bitki hormonları bulunduğu görülmektedir (Ağaoğlu, 2002). Asmaların ağlama sularının bitki büyümeyi düzenleyici maddelerden sitokin ve gibberellin içerdikleri bildirilmektedir (Nitsch ve Nitsch 1967; Skene 1967). Ağlama suyu bileşiminde aminoasitler de önemli miktarda bulunmaktadır. Ancak bunların miktarları çeşide, toprak yapısına ve diğer faktörlere bağlı olarak değişebildiği gibi günün değişik zamanlarındaki örneklere de farklılık gösterebilmektedir (Ağaoğlu, 2002). Ağlama suyunda ayrıca yedi farklı organik asit, değişik mineral maddeler ve farklı yapıda şekerler de saptanmıştır (Ağaoğlu, 2002).

Bitki doku kültürü çalışmalarında ekonomi sağlamak amacıyla yapılan bu tez çalışmasında Afrika menekşesi (*Saintpaulia ioantha*)'nin oldukça zengin bir içeriğe sahip olan asma ağlama suyunda mikroçoğaltım olanakları MS temel besin ortamına karşı ve MS ortamına ilave edilerek araştırılmıştır.

## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

### 2.1. Afrika Menekşesi (*Saintpaulia ionantha* Wendl.)'nde Doku Kültürü

#### Çalışmaları

Afrika menekşesi (*Saintpaulia ionantha* Wendl.)'nde mikroçoğaltım, hızlı bitki üretimi ve genetik çeşitlilik bakımından değerlidir. *In vitro* koşullarda başarılı bir bitki çoğaltımı; eksplant tipi, donör bitkinin fizyolojik durumu, besin ortamındaki büyümeyi düzenleyici maddeler (BDM) ve kültür koşulları gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Afrika menekşesinin mikroçoğaltımında yüksek oranlarda ve düşük maliyetli üretim için geliştirilen protokollerin ticari alanda uygulanabilir olması oldukça önemlidir (Shukla ve ark., 2013).

Afrika menekşesi, yüksek rejeneratif kapasiteye sahip bir bitkidir. Bu nedenle *in vitro* rejenerasyon araştırmaları için iyi bir model sistem oluşturmaktadır. Yaprak çelikleriyle ve tohumlarla gerçekleştirilen çoğaltımın haricinde, doku kültürü teknikleri için vejetatif (yaprak segmentleri ve petiyolleri) ve generatif organları (sepal, petal ve ovaryum) direkt ve indirekt somatik embriyogenez ve embriyogenez rejenerasyon teknikleriyle mikroçoğaltım açısından büyük önem taşırlar (Çakın, 2015).

Noris ve Smith, (1981)'in, anter kültürü yoluyla elde ettikleri haploit Afrika menekşelerinin yaprak genişliklerinin ve uzunluklarının donör Afrika menekşesinden daha küçük olduğu tespit edilmiştir.

Lo, (1997), Afrika menekşesinde sürgün organogenezini etkileyen faktörleri eksplant tipi (petiol, sap, kök), eksplantın fizyolojik durumu, eksplantın yaralanması ve eksplantın ortam üzerine konma şekli (abaxial ve adaxial) olarak bildirmiştir.

Afrika menekşesinde gerçekleştirilen mikroçoğaltım çalışmalarının çoğunda sürgün rejenerasyon ortamlarında BDM olarak IAA (Indole-3-acetic acid) (Lo, 1997), Zeatin, BAP (6-Benzylaminopurine), NAA(1- Naphthaleneacetic acid) ve TDZ (N-phenyl- N ' -1, 2, 3-thidiazol-5-ylurea) kullanılmıştır.

Paek ve Hahn (1999), Afrika menekşesinin yapraklarını homojenize ederek mikroçoğaltımdaki somaklonal varyasyonları araştırdıkları çalışma sonucunda, küçük bir gıda öğütücüsü ile *in vitro* koşullarda geliştirdikleri Afrika menekşelerinin

yapraklarını homojenize ettikten sonra petrilerde kültüre alarak bitki rejenerasyonunu gerçekleştirmişlerdir. Bu rejenerasyon sonucu elde edilen bitkiciklerde somaklonal varyasyonlar (% 6) tespit edilmiştir.

Afrika menekşesinde bitki rejenerasyonu üzerine yapılan bir çalışmada 0.5 mg/l TDZ içerikli ortamda kallustan sürgün rejenerasyonunun (% 100) gerçekleştiği bildirilmiştir (Sunpui ve Kanchanapoom, 2002).

Mithila ve ark. (2003) Afrika menekşesinde besin ortamlarındaki düşük TDZ konsantrasyonlarının sürgün organogenezini ve somatik embriyogenezi teşvik ettiğini belirtmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda 5-10 µM TDZ içerikli MS ortamında 6 günlük kültür süresi boyunca en yüksek sürgün organogenezini ve somatik embriyogenezi gözlemlenmiştir.

Afrika menekşesinde bitki rejenerasyonu üzerine yapılan başka bir çalışmada, 3 mg/l BAP ve 1 mg/l NAA içerikli MS ortamında % 100 sürgün rejenerasyonu elde edilmiştir (Khan ve ark., 2007).

Shukla ve ark. (2013), Afrika menekşesinin mikroçoğaltım protokolünde, 2 µM TDZ içeren MS besin ortamında 9 günlük kültür sürecinin sonunda bir eksplanttan 20-28 adet yeni bitkicik elde etmiştir.

Afrika menekşesinin yaprak eksplantlarından somatik embriyo oluşum oranı % 32.7, embriyonik kalluslardan somatik embriyo oluşum oranı ise % 63.3 oranında elde edilmiştir. *In vitro* koşullarda çoğaltılan sürgünlerin köklenmelerinde ise % 100 oranında başarı sağlanmıştır (Gürel ve Çakın, 2013).

Ghorbanzade ve Ahmadabadi (2014), bitki rejenerasyonu için modifiye edilmiş MS ortamında 1 mg/l TDZ ile % 100 sürgün rejenerasyon başarısı elde edildiğini vurgulamıştır.

Çakın (2015), *in vivo* ve *in vitro* koşullarda yetiştirilmiş mor ve beyaz çiçekli Afrika menekşelerin yapraklarından protoplast izolasyonu ve füzyonu gerçekleştirmiştir. Aynı zamanda *in vitro* koşullarda mikroçoğaltım protokolü de elde etmiştir. Yüzey sterilizasyon denemeleri sonucunda, yaprak eksplantlarında STK2 sterilizasyon yöntemiyle, % 94.7 oranında sterilizasyon başarısı sağlamıştır. Direkt sürgün rejenerasyonu % 100'lük bir başarı ile 2 mg/l BAP ve 1 mg/l NAA içerikli MS besin ortamında elde edilmiştir. Sürgünler, 8 haftalık kültür süresinin ardından MS ortamında % 100 başarı ile köklenmiştir. Köklendirilen bitkiler torf/perlit (1:2)

karışımına aktarılarak başarılı bir şekilde aklimatize edilmiştir. *In vivo* ve *in vitro* koşullardaki mor ve beyaz çiçekli Afrika menekşelerinin yapraklarından gerçekleştirilen protoplast izolasyon denemelerinde en iyi sonuç, *in vivo* koşullardan alınan yapraklardan, ön uygulamasız 16 saat boyunca karanlık koşullarda, % 1 Pektinaz, % 2 Selülaz ve % 2 Hemiselülaz içerikli enzim karışımı içerisindeki inkübasyon sonucunda mor çiçekli menekşeden sağlanmıştır. İzole edilen protoplastlardan, en yüksek mikrokallus rejenerasyonu, *in vivo* kökenli protoplastlardan (50 adet mikrokallus/10mL) gerçekleştirilmiştir.

## 2.2. Asma Ağlama Suyunun Doku Kültüründe Kullanımı Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Keskin ve Aykanat, (2017), asma ağlama suyunun bitki doku kültürü çalışmalarında besin ortamı olarak kullanılabilirliğini, beş ticari besin ortamı (MS, WH, B5, SH ve WPM) ile karşılaştırmalı olarak ortaya koymaya çalışmıştır. Hazır temel besin ortamları litreye belirtildiği miktarlarda ilave edilmiş ve tüm ortamların pH değeri 5.7'ye ayarlanmıştır. Erciş ve Karaerik üzüm çeşitlerinden budama döneminde toplanan asma ağlama sularının bir kısmı ile MS ve SH ortamlarına 30 g, B5 ve WPM ortamına 20 g sakaroz ilave edilmiş, ağlama sularının bir kısmı ile WH ortamına ise sakaroz ilave edilmemiştir. Budama zamanı Erciş ve Karaerik üzüm çeşidinden alınan çeliklerin iklim odasında sürdürülmesiyle elde edilen yaprak ayası, yaprak sapı ve boğum aralarına ait parçalar eksplant olarak kullanılmıştır. Her eksplant 10 petri kabına 10 parça olacak şekilde dikim yapılmıştır. Kültürler 8/16 saat fotoperiyotta, 2000 lüks ışıktaki ve 25 °C'de dört hafta inkübe edilmiştir. Dördüncü haftanın sonunda adventif sürgün oluşturan eksplant oranı (% ), kallus oluşturan eksplant oranı (% ), farklı kallus kalitesi (I. tip ve II. tip) ile farklı kallus dereceleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda asma ağlama suyunun doğrudan doku kültürü ortamı olarak kullanılabileceği gibi hindistan cevizi sütü gibi kimyasal olarak tanınmayan, her hazırlamada farklı içeriğe sahip olabilen ancak çeşitli kültür ortamlarında başarıyla kullanılabilen bir kaynak olarak doku kültürü çalışmalarında kullanılabileceği bildirilmiştir.

Kırs ve ark., (2017), asma ağlama suyunun bitki doku kültürü çalışmalarında yapay besin ortamı olarak kullanıp kullanılmayacağını, doku kültürü çalışmalarında

yaygın olarak kullanılan iki ticari yapay besin ortamı olan MS ve B5 ortamları ile karşılaştırmalı olarak ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışmada bitkisel materyal olarak Karaerik üzüm çeşidine ait ağlama suyu ve bir yaşlı dallar kullanılmıştır. Hazır temel besin ortamları litreye belirtildiği miktarlarda ilave edilmiş ve ağlama suları ile birlikte pH değerleri 5.7'ye ayarlanmıştır. Daha sonra ŞKAS (Şekerli Karaerik Ağlama Suyu) ve MS ortamlarına 30 g, B5 ortamına 20 g sakaroz ilave edilmiş, KAS (Karaerik Ağlama Suyu) ortamına ise sakaroz ilave edilmemiştir. Tüm ortamlara % 0.8 agar eklenmiştir. Yaprak ayası, yaprak sapı ve boğum arasına ait parçalar 10 petri kabına 10 parça olacak şekilde dikilmiştir. Kültürler 8/16 saat fotoperiyotta, 2000 lüks ışıktaki ve 25 °C'de 30 gün inkübe edilmiştir. Yaprak ayası eksplantları kültüre alındıktan bir süre sonra gelişme göstermiş olsalar da bitki doku kültürü çalışmalarında yaygın olarak kullanılan ortamlar olan MS ve B5 ortamlarında herhangi bir kallus gelişimi ya da adventif sürgün oluşumu gözlenmemiştir. Boğum aralarına ait eksplantlarda ise MS ve B5 ortamlarında kallus oluşturma oranı yüksek bulunmuş bunun yanı sıra, ağlama suyu ortamlarında da azımsanmayacak bir kallus oluşum oranı gözlenmiştir. Yaprak sapı eksplant kaynağı olarak kullanıldığında alınan sonuçlar incelendiğinde tüm ortamlarda değişik oranlarda kallus oluşumu gözlenmiş, direkt ya da indirekt adventif sürgün oluşumu ise gözlenmemiştir. Çalışma sonucunda en iyi sonuçların boğum arası eksplantlarından alındığı belirtilmiştir.

Türkoğlu ve ark., (2017) tek nokta endemik bir tür olan *Lophanthus turcicus* Dirmenci bitkisinin *in vivo* koşullarda çimlendirme olanaklarını araştırmıştır. Tohumlar ortamlara alınmadan önce % 10'luk sodyum hipoklorit çözeltisinde 15 dakika bekletilmiş ve ardından 3 defa distile su ile yıkanmıştır. Sterilizasyon işlemini takiben tohumlar MS, B5, SH ve WH ve AS ortamlarında her ortamda 10'ar tohum olacak şekilde 15 gün süre ile 16 saat aydınlık/8 saat karanlık ve alüminyum folyolara sarılarak sadece karanlık koşullarda, 25°C sıcaklıktaki iklim odasında kültüre alınmıştır. Araştırma sonucunda *Lophanthus turcicus*'un tohumları *in vitro* koşullarda % 80 (WH ortamı) oranında sorunsuz bir şekilde çimlendirilmiştir.



### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, 2018-2019 yılları arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür.

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Eksplant kaynağı

Bu çalışmada, bitkisel materyal olarak ticari olarak satılan Afrika menekşesinin (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) *in vitro* mikroçoğaltılan mor çiçekli bitkicikleri kullanılmıştır. Apikal sürgün etrafındaki genç yapraklar, genç gövde ve boğum arası eksplant kaynağı olarak değerlendirilmiştir.

##### 3.1.2. Ağılama sularının toplanması

Karaerik üzüm çeşidinin budama döneminde budanır budanmaz kesim yerlerine 500 ml'lik plastik şişeler ve polietilen torbalar geçirilerek ağılama sularının toplanması sağlanmıştır (Şekil 3.1). Toplanan ağılama suları homojenliği sağlamak amacıyla birleştirilerek kullanılıncaya kadar -20°C'de derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.1. Ağılama sularının toplanması.

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Mikroçoğaltım

Çalışmada kullanılan kimyasal maddeler Duchefa (Almanya) ve Sigma Aldrich Chemical Co. (St Lo. Mo, ABD)'dan temin edilmiştir. BDM'ler uygun çözücülerde çözüldükten sonra standart şekilde istenilen miktar ve oranda stok solusyonları hazırlanmıştır (Çizelge 3.1). Hazırlanan stok solusyonları +4 °C' de saklanmıştır. BDM'ler ortamlara otoklavda steril edilmeden önce ilave edilmiştir. Ortam hazırlığında çift distile saf su kullanılmış ve besin ortamına farklı konstrasyonlarda BAP (0.50), NAA (0, 0.1, 0.3, 0.5 ve 0.7 mg/l) ile IBA (0, 0.1, 0.3, 0.5 ve 0.7mg/l) ilave edilmiştir. Ortamın pH'sı 1 N NaOH ve 1N HCl kullanılarak 5.7'e ayarlandıktan sonra % 0.8 agar (type A, Sigma) ve % 3 sukroz ilave edilen MS (Çizelge 3.1), AS (Çizelge 3.2) ve MS+AS ortamları 1 atmosfer basınç altında ve 120° C'de 20 dk tutularak sterilizasyon sağlanmıştır.

Çizelge 3.1. Kullanılan büyümeyi düzenleyicilerin çözücüleri, saklama koşulları ve sterilizasyon yöntemleri

BDM	Çözücü	Muhafaza (°C)	Sterilizasyon şekli
<b>Oksinler</b>			
NAA	1N NaOH	+4	Otoklavlanarak
IBA	1N NaOH	+4	
<b>Sitokininler</b>			
BAP	1N NaOH	+4	Otoklavlanarak

*In vitro* çalışmalarındaki ilk aşama yüzey sterilizasyonudur. Saksıda (*in vivo*) yetiştirilen Afrika menekşelerinin genç yaprakları, genç gövde ve boğumlar kesilerek alınmıştır. Afrika menekşesinin yaprakları tüylü oldukları için, saplarıyla birlikte alınan yapraklar çeşme suyuyla iyice yıkanarak sterilizasyonda kullanılacak olan çözeltilerin bitki materyali ile daha etkili bir şekilde temas etmeleri sağlanmıştır. Sterilizasyon yöntemi olarak % 70 alkol (1dk) ve % 0.5 sodyum hipoklorit (5 dk) kullanılmıştır.

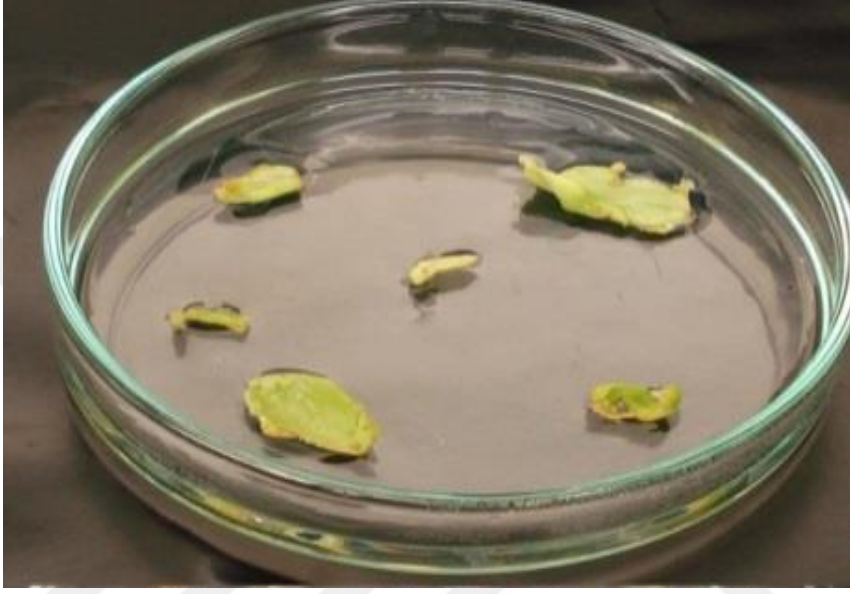
Çizelge 3.2. Murashige ve Skoog (1962) ortamında bulunan besin maddeleri ve oranları

	Ortamda bulunan maddeler	Konsantrasyon (mg/l)
	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	1650.0
Makro Elementler	$\text{KNO}_3$	1900.0
	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	440.0
	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370.0
	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	170.0
	KI	0.83
	$\text{H}_3\text{BO}_3$	6.20
	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22.30
	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	8.60
Mikro Elementler	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.25
	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.025
	$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.025
	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27.85
	$\text{Na}_2\text{EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	37.25
	Myo-Inositol	100.0
	Nicotinic Acid	0.50
Vitaminler	Pyrotinic Acid	0.50
	Thiamine-HCl	0.10
	Glycine	2.0

Çizelge 3.3. Karaerik üzüm çeşidine ait ağılama suyu içeriği (Keskin ve Aykanat, 2017)

İncelenen Özellikler	Ağılama Suyu İçeriği
EC (dS/m)	1.24
pH	5.55
TA ( % )	0.02
SÇKM ( % )	0.20
N (ppm)	94.42
P (ppm)	98.11
K (ppm)	101.83
Ca (ppm)	204.28
Mg (ppm)	80.72
Fe (ppm)	1.96
Mn (ppm)	1.87
Zn (ppm)	1.52
Cu (ppm)	0.55
Na (ppm)	47.10
Mo (ppm)	0.03
Co (ppm)	0.04
S (ppm)	15.27
B (ppm)	1.43
Gallik Asit (mg/g)	211.72

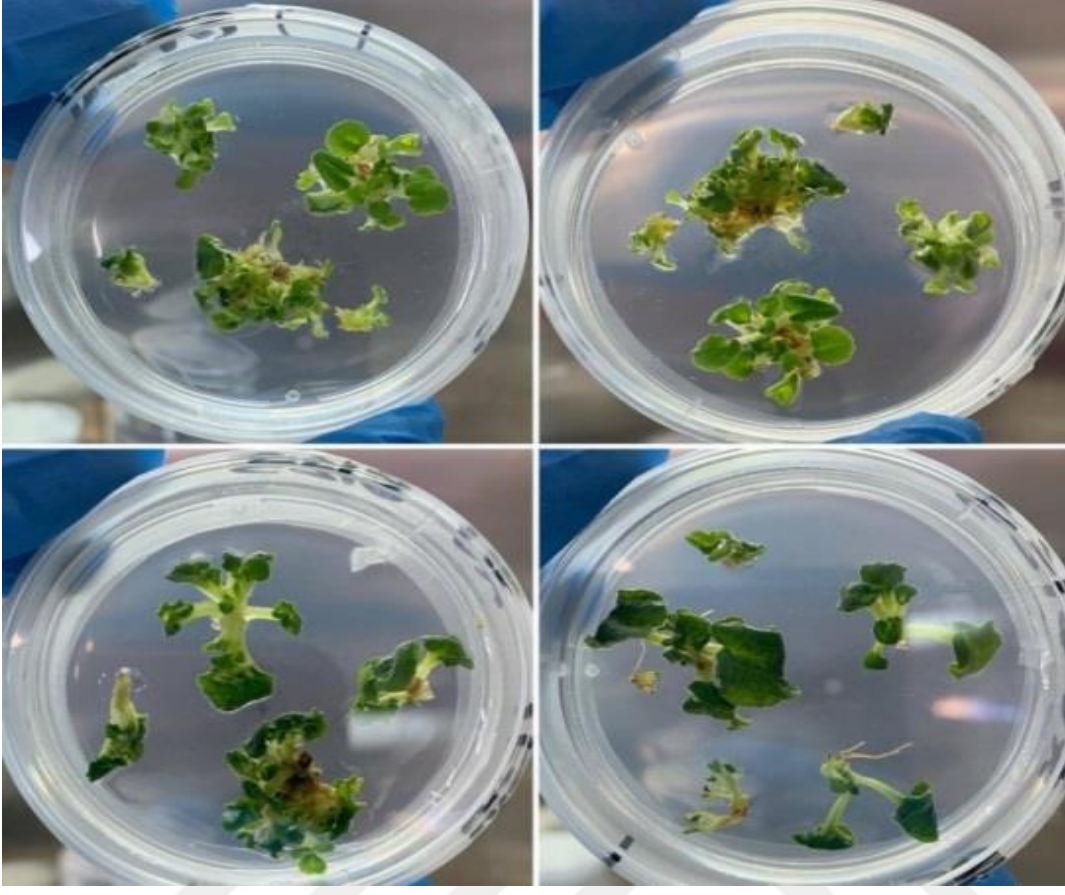
Eksplantlar (yaprak, gövde ve boğum) steril edildikten sonra üç farklı besin ortamı (% 100 MS, % 50 MS+% 50 AS ve % 100 AS) içeren petri kaplarına yerleştirilerek 8 hafta boyunca rejenerasyon gerçekleşmesi için beyaz floresan ışığı (15000 Lüks) altında 8/16 saat fotoperiyotta  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'lik iklim odasında inkübe edilmiştir (Şekil 3.2).



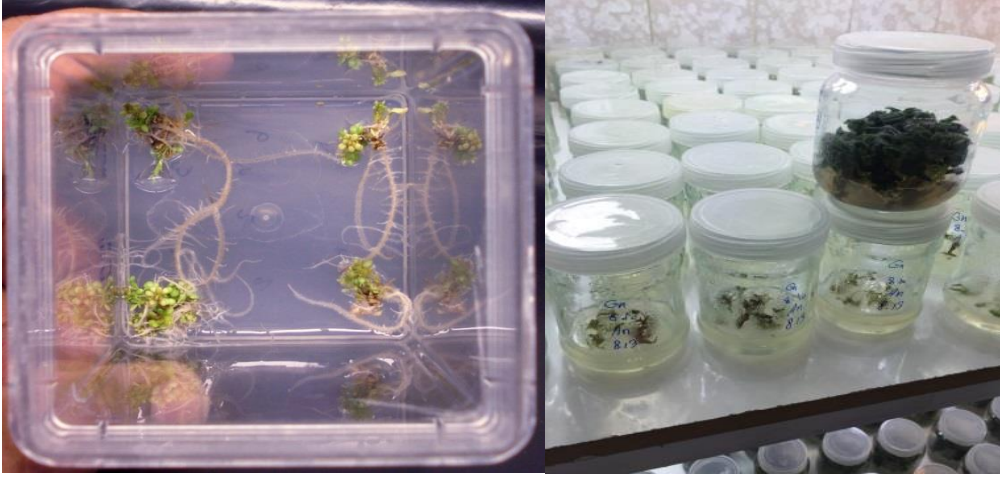
Şekil 3.2. Kültüre alınan eksplantlar.

### 3.2.2. Rejenere olmuş sürgünlerin köklendirilmesi

Rejenerasyon sonucunda elde edilen sürgünler (Şekil 3.3) farklı konsantrasyonlarda BAP (0.5 mg/l) ve IBA (0, 0.1, 0.3, 0.5 ve 0.7 mg/l) içeren MS besin ortamına magenta kaplarında köklendirilmeye alınmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.3. Rejenere olmuş bitkicikler.



Şekil 3.4. MS besin ortamında köklendirilmeye alınmış bitkicikler.

### 3.2.3. Aklimatizasyon

Bitkicikler köklendikten sonra toprak-perlit ve torf (1:1:1) karışımı ile doldurulmuş kapaklı küçük plastik şalelere aktarılıp, adaptasyon için 3 farklı aşamada iklime alıştırmak amacıyla iklim odasına alınmıştır.

*Adaptasyon 1:* İlk adaptasyon aşamasında bitkiler kuru havaya alışmaları için 2 hafta süresince kapakları kapalı şekilde dikilmiş oldukları plastik şalelerde iklim odasında bekletilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. İlk adaptasyon aşamasındaki bitkiler.

*Adaptasyon 2:* İkinci adaptasyon aşamasında bitkiler kuru havaya alışmaları için 2 hafta süresince kapakları yarı açık şekilde dikilmiş oldukları plastik şalelerin içerisinde iklim odasında bekletilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. İkinci adaptasyon aşamasındaki bitkiler.

*Adaptasyon 3:* Üçüncü adaptasyon aşamasında bitkiler tam alışmaları için 4 hafta süresince kapakları tamamen açık şekilde dikilmiş oldukları plastik şaleler içerisinde iklim odasında bekletilmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Üçüncü adaptasyon aşamasındaki bitkiler.



*Adaptasyon 4:* Dördüncü adaptasyon aşamasında bitkiler artık tamamen dış ortama adapte oldukları için saksılar içerisine konulup iklim odasında bekletilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Dördüncü adaptasyon aşamasındaki bitkiler.

### 3.2.4. İstatistik analiz

Denemede her muamele içerisinde 4 veya 5 adet eksplantın bulunduğu 3 tekerrürlü 100x10 mm'lik petri kapları kullanılmıştır. Yüzde değerler, istatistik analiz öncesi arcsin değerlerine çevrilmiştir (Snedecor ve Cochran 1977). Üzerinde durulan

zellikler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Bu zellikler bakımından elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme tertibinde varyans analizi veya faktöriyel varyans analizine göre analiz edilmiştir. Varyans analizini takiben farklı grupları belirlemede Duncan testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi % 5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS for Windows (versiyon: 20) istatistik paket programı kullanılmıştır.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Farklı Besin Ortamları ve Eksplant Kaynaklarının Rejenerasyon Üzerine Etkisi

Besin ortamı ve eksplant tipinin sürgün sayısı üzerine etkisi Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.1’den de görüldüğü üzere besin ortamları arasındaki fark istatistik olarak % 0.01 düzeyinde önemli çıkmıştır. Yapılan Varyans analizi sonucuna göre sadece besin ortamının sürgün sayısı üzerine etkisi önemli bulunmuş, sürgün sayısı üzerine besin ortamı\*eksplant tipi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.1. Besin ortamı ve eksplant tipinin sürgün sayısı üzerine etkisi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Ortamlar	2	87.63	43.81	7.89**
Eksplant Kaynağı	2	14.52	7.26	1.31 <sup>öd</sup>
Ortam*Eksplant	4	37.93	9.48	1.71 <sup>öd</sup>
Hata	18	100	5.56	
Genel Toplam	26	240.07		

öd: önemli değil;  $p < 0.01$ ; Varyasyon katsayısı=56.32;  $R^2=0.88$

Çizelge 4.2. Besin ortamı ve eksplant tipinin sürgün uzunluğu üzerine etkisi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Ortamlar	2	54.61	27.34	36.30**
Eksplant Kaynağı	2	18.74	9.37	12.44**
Ortam*Eksplant	4	12.74	3.19	4.23**
Hata	18	13.56	0.75	
Genel Toplam	26	99.73		

$p < 0.01$ , Varyasyon katsayısı =28.03;  $R^2=0.86$

Besin ortamı ve eksplant tipinin sürgün uzunluğu üzerine etkisi Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Çizelge 4.2’ den de izlenebileceği gibi yapılan Varyans analizi sonucunda ortam, eksplant tipi ve ortam\*eksplant tipi interaksiyonunun sürgün uzunluğuna etkisi % 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Besin ortamı ve eksplant tipinin sürgün oluşumu yüzdesi üzerine etkisi Çizelge 4.3’de verilmiştir. Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi yapılan varyans analizi sonucunda sürgün oluşumu yüzdesi oranı bakımından ortamlar arasında farklılık % 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ancak eksplant tipleri arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.3. Besin ortamı ve eksplant tipinin sürgün oluşumu yüzdesi üzerine etkisi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
Ortamlar	2	7801.56	3900.78	26.96**
Eksplant Kaynağı	2	1297.56	648.78	4.48 <sup>öd</sup>
Ortam*Eksplant	4	2866.89	716.72	4.95**
Hata	18	2604.67	144.70	
Genel Toplam	26	14570.67		

öd: Önemli değil;  $p < 0.01$ ; Varyasyon katsayısı=34.48;  $R^2=0.82$

Farklı besin ortamlarının sürgün sayısı, uzunluğu ve oluşumu üzerine etkisi Çizelge 4.4’de verilmiştir. Sürgün sayısı ve sürgün oluşumu yüzdesi bakımından % 100 MS ve % 50 MS+% 50 AS besin ortamları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ancak sürgün uzunluğu bakımından en yüksek değer % 100 MS ortamında gözlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Farklı besin ortamlarının sürgün sayısı, uzunluğu ve oluşumu üzerine etkisi

Ortamlar	Sürgün sayısı ortalaması (adet)	Sürgün uzunluğu ortalaması (cm)	Sürgün rejenerasyonu yüzdesi ( % )
MS	5.78 <b>a</b>	5.08 <b>a</b>	52.44 <b>a</b>
MS+AS	5.11 <b>a</b>	2.41 <b>b</b>	40.33 <b>a</b>
AS	1.67 <b>b</b>	1.80 <b>b</b>	11.8 <b>b</b>

p&lt;0.01

Farklı eksplant tiplerinin sürgün sayısı, uzunluğu ve oluşumu üzerine etkisi Çizelge 4.5' te verilmiştir. Sürgün sayısı ve sürgün oluşumu yüzdesi bakımından eksplant olarak yaprak, gövde ve boğum kullanıldığı zaman istatistik olarak farklılık % 0.01 düzeyinde önemli bulunmamıştır. Ancak sürgün uzunluğu bakımından en yüksek değer yaprak eksplantında elde edilirken en düşük değer gövde eksplantından elde edilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı eksplant tiplerinin sürgün sayısı, uzunluğu ve oluşumu üzerine etkisi

Eksplant tipi	Sürgün sayısı ortalaması (adet)	Sürgün uzunluğu ortalaması (cm)	Sürgün rejenerasyonu yüzdesi ( % )
Yaprak	5.22 <b>a</b>	3.92 <b>a</b>	41.89 <b>a</b>
Gövde	3.67 <b>a</b>	1.96 <b>b</b>	25.44 <b>a</b>
Boğum	3.67 <b>a</b>	3.41 <b>a</b>	37.33 <b>a</b>

p&lt;0.01

Çizelge 4.6. Farklı ortam ve eksplant tiplerinin sürgün sayısı, uzunluğu ve oluşumu üzerine etkisi

Ortamlar	Eksplantlar	Sürgün sayısı ortalaması (adet)	Sürgün uzunluğu ortalaması (cm)	Sürgün rejenerasyonu yüzdesi (%)
MS	Yaprak	9 a	6.43 a	76 a
MS	Gövde	4 a	2.63 b	26 bc
MS	Boğum	4.33 b	2 b	55.33 ab
MS+AS	Yaprak	4.67 a	3.23 b	33 bc
MS+AS	Gövde	6 a	2 b	42 abc
MS+AS	Boğum	4.67 a	2 b	46 abc
AS	Yaprak	2 a	2.1 b	16.67 bc
AS	Gövde	1 a	1.23 b	8.33 c
AS	Boğum	2 a	2.07 b	10.67 c

p<0.01

Farklı ortam ve eksplant tiplerinin sürgün sayısı, uzunluğu ve oluşumu üzerine etkisi Çizelge 4.6' da sunulmuştur. Sürgün sayısı bakımından en yüksek değer (9 adet) % 100 MS ve yaprak eksplantında elde edilirken bunu % 50 MS + % 50 AS ve gövde eksplantı (6 adet) takip etmiştir. En düşük değer ise % 100 AS ve gövde eksplantı kullanıldığı zaman kaydedilmiştir.

Sürgün uzunluğu bakımından en yüksek değer (6.43 cm) % 100 MS ve yaprak eksplantına ait iken, bunu % 50 MS+% 50 AS ve yaprak eksplantı kullanımı (3.23 cm) takip etmiştir. En düşük değer ise (1.23 cm) % 100 AS ve gövde eksplantı kullanıldığı zaman gözlenmiştir.

Sürgün oluşumu yüzdesi bakımından yine en yüksek değer (% 76) % 100 MS ortamı ve yaprak eksplantından kaydedilmiştir. En düşük değer (% 8.33) ise % 100 AS ve gövde eksplantından elde edilmiştir. % 50MS + % 50AS ve boğum eksplantı kullanıldığında elde edilen değer (% 46) ile % 100 MS ortamında elde edilen değer arasında istatistik olarak farklılık bulunmamıştır.

Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün sayısı üzerine etkisi Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çizelge 4.7’ de görüldüğü üzere varyans analizi sonucunda istatistik olarak sürgün sayısı bakımından farklı NAA konsantrasyonları arasındaki farklılık % 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün sayısı üzerine etkisi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
NAA	4	513.067	128.27	9.34*
Hata	10	137.33	13.73	
Genel Toplam	14	650.40		

$p < 0.05$ ;  $R^2 = 0.78$

Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün uzunluğuna etkisi Çizelge 4.8’ de sunulmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda istatistik olarak sürgün uzunluğu bakımından farklı NAA konsantrasyonları arasındaki farklılık % 0.05 düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.8. Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün uzunluğuna etkisi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
NAA	4	927.07	231.77	2.75 <sup>öd</sup>
Hata	10	842.67	84.27	
Genel Toplam	14	1769.73		

öd: önemli değil;  $p < 0.05$ ;  $R^2 = 0.52$

Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün sayısı üzerine etkisi Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi yapılan varyans analizi sonucunda istatistik olarak sürgün oluşumu yüzdesi bakımından farklı NAA konsantrasyonları arasındaki farklılık % 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün oluşumu yüzdesi üzerine etkisi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
NAA	4	8939.6	2234.9	54.59*
Hata	10	409.33	40.93	
Genel Toplam	14	9348.93		

$p < 0.05$ ;  $R^2 = 0.96$

Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün sayısı bakımından karşılaştırılması Çizelge 4.10' da verilmiştir. Sürgün sayısı bakımından en yüksek değer (21 adet) besin ortamına 0.7 mg/l NAA ilave edilen kombinasyondan elde edilmiştir. En düşük değer (3 adet) ise NAA ilavesi yapılmayan ortamda kaydedilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün sayısı bakımından karşılaştırılması

NAA miktarı (mg/l)	Sürgün sayısı ortalaması (adet)
0	3±1 <b>b</b>
0.1	12.33±3.21 <b>a</b>
0.3	14.67±4.51 <b>a</b>
0.5	15±3 <b>a</b>
0.7	21±5.29 <b>a</b>

Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün uzunluğu bakımından karşılaştırılması Çizelge 4.11' de sunulmuştur. Çizelge 4.11' de görüldüğü gibi sürgün uzunluğu ortalaması bakımından en yüksek değer (28.67 cm) besin ortamına 0.7 mg/l NAA ilave edilen kombinasyondan elde edilmiştir. En düşük değer (5.67 cm) ise besin ortamına NAA ilave edilmediği durumda kaydedilmiştir.



Çizelge 4.11. Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün uzunluğu bakımından karşılaştırılması

NAA miktarı (mg/l)	Sürgün uzunluğu ortalaması (cm)
0	5.67±1.53 <b>a</b>
0.1	18±7.94 <b>a</b>
0.3	23.33±12.01 <b>a</b>
0.5	23.67±14.47 <b>a</b>
0.7	28.67±1.53 <b>a</b>

Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün oluşumu yüzdesi bakımından karşılaştırılması Çizelge 4.12' de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda sürgün oluşumu yüzdesi bakımından farklı NAA içeren ortamlar arasında farklılık % 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Farklı NAA konsantrasyonlarının sürgün oluşumu yüzdesi bakımından karşılaştırılması

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
NAA	4	70.67	17.67	13.25*
Hata	10	13.33	1.33	
Genel Toplam	14	84.00		

$p < 0.05$ ;  $R^2 = 0.84$

Farklı NAA konsantrasyonlarının Sürgün rejenerasyonu yüzdesi bakımından karşılaştırılması Çizelge 4.13' de verilmiştir. Sürgün rejenerasyonu yüzdesi ortalaması bakımından en yüksek değer (84.67) besin ortamına 0.7 mg/l NAA ilave edildiğinde gözlenmiştir. En düşük değer (9) ise NAA'sız ortamdan alınmıştır.

Çizelge 4.13. Farklı NAA konsantrasyonlarının kök sayısı bakımından karşılaştırılması

IBA miktarı (mg/l)	Sürgün rejenerasyonu yüzdesi ortalaması (%)
0	9±1 <b>c</b>
0.1	43.67±8.08 <b>b</b>
0.3	56±3 <b>b</b>
0.5	42±10.44 <b>b</b>
0.7	84.67±4.51 <b>a</b>

$p < 0.05$ ;  $R^2 = 0.84$

Çizelge 4.13’de görüldüğü gibi yapılan varyans analizi sonucunda kök sayısı bakımından farklı IBA içeren ortamlar arasında farklılık 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Farklı IBA konsantrasyonlarının kök uzunluğuna etkisi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
IBA	4	470.27	117.57	6.78*
Hata	10	173.33	17.33	
Genel Toplam	14	643.60		

$p < 0.05$ ;  $R^2 = 0.73$

Farklı IBA konsantrasyonlarının kök uzunluğuna etkisi Çizelge 4.14’ de sunulmuştur. Varyans analizi sonucunda kök uzunluğu bakımından farklı IBA içeren ortamlar arasındaki farklılık % 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Farklı IBA konsantrasyonlarının köklenme yüzdesi etkisi Çizelge 4.15’ de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda köklenme yüzdesi bakımından farklı IBA içeren ortamlar arasında farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.15. Farklı IBA konsantrasyonlarının köklenme yüzdesine etkisi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-değeri
IBA	4	1396.40	349.10	3.158 <sup>öd</sup>
Hata	10	1105.33	110.53	
Genel Toplam	14	2501.73		

öd: önemli değil;  $p < 0.05$ ;  $R^2 = 0.56$

Farklı IBA konsantrasyonlarının kök sayısına etkisi Çizelge 4.16' da sunulmuştur. Kök sayısı ortalaması bakımından en yüksek değer (3.33 adet) besin ortamına 0.1 mg/l IBA ilave edilmiş ortamdan elde edilmiştir. En düşük değer (0.67 adet) ise besin ortamına 0.7 mg/l IBA kullanıldığında kaydedilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı IBA konsantrasyonlarının kök sayısına etkisi

IBA miktarı (mg/l)	Kök sayısı ortalaması (adet)
0	2±1 <b>b</b>
0.1	3.33±0.58 <b>b</b>
0.3	2±1 <b>b</b>
0.5	7±2 <b>a</b>
0.7	0.67±2.45 <b>b</b>

Farklı IBA konsantrasyonlarının kök uzunluğu bakımından karşılaştırılması Çizelge 4.17' de sunulmuştur. Kök uzunluğu ortalaması bakımından en yüksek değer (17.33 cm) besin ortamına 0.5 mg/l IBA ilave edildiğinde elde edilmiştir. En düşük değer (2 cm) ise besin ortamına 0.7 mg/l IBA kullanılan ortamda gözlenmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı IBA konsantrasyonlarının kök uzunluğu bakımından karşılaştırılması

IBA miktarı (mg/l)	Kök uzunluğu ortalaması (cm)
0	3±0 <b>b</b>
0.1	5.67±2.89 <b>b</b>
0.3	4±1.73 <b>b</b>
0.5	17.33±8.50 <b>a</b>
0.7	2±1.73 <b>b</b>

Çizelge 4.17’de görüldüğü gibi kök uzunluğu ortalaması bakımından en yüksek değer (17.33±8.50 ) besin ortamında 0.5 mg/l de elde edilmiştir.En düşük değer (2±1.73) besin ortamında 0.7 IBA kullanıldığı görülmüştür.

Çizelge 4.18. Farklı IBA konsantrasyonlarının kök yüzdesi üzerine etkisi

IBA miktarı (mg/l)	Köklenme yüzdesi (%)
0	12±2.65 <b>a</b>
0.1	13±3.61 <b>a</b>
0.3	12.67±3.21 <b>a</b>
0.5	34.67±22.03 <b>a</b>
0.7	7±6.08 <b>a</b>

Farklı IBA konsantrasyonlarının kök yüzdesi üzerine etkisi Çizelge 4.18’ de verilmiştir. Köklenme yüzdesi ortalaması bakımından en yüksek değer (% 34.67) besin ortamına 0.5 mg/l IBA eklendiğinde elde edilmiştir. En düşük değer (% 7) ise besin ortamında 0.7 mg/l IBA kullanıldığında görülmüştür

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Doku kültüründe her bitki parçasının yüzeysel olarak bakterisi, mantar ve benzeri organizmalardan temizlenebilmesi için gerekli dezenfektan dozu ve sterilizasyon süresi farklıdır. Dolayısıyla en uygun dezenfektan dozu ve sterilizasyon süresinin belirlenmesi önemlidir. Çalışmada sterilizasyon yöntemi olarak % 70 alkol (1dk) ve % 0.5 sodyum hipoklorit (5 dk) kullanılmıştır. Yüzey sterilizasyonunda hidrojen peroksit, civa, gümüş nitrat ve farklı antibiyotikler kullanılabilir de sodyum hipoklorit (ticari çamaşır suyu) en yaygın kullanıma sahiptir.

Çalışmada farklı konsantrasyonlarda BDM içeren ortamların, rejenerasyon üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Besin ortamına BAP ve NAA ilave edilmesi, Afrika menekşesinin sürgün oluşum oranını önemli ölçüde artırmıştır. 0.5 mg/l BAP ile 0.7 mg/l NAA içeren MS ortamlarında sürgün oluşumu oldukça yükselmiştir.

Zhedi ve ark. (2016) Afrika menekşesinin mikroçoğaltımında değişik BDM'lerin MS ortamında sürgün sayısı, uzunluğu ve yüzdesi araştırmış ve en iyi sonuçları 0.5 ppm kinetin ve 0.05 ppm IAA'da gözlemlemiştir. Bu kombinasyonu 1 ppm GA<sub>3</sub> ve 1 ppm IAA takip etmiştir.

Tarang ve ark. (2017) Afrika menekşesinin mikroçoğaltımı üzerine çalışmış, en iyi sürgünleri 1 ppm NAA, en iyi köklenmeyi ise 0.3 ppm IBA kullanımı ile elde etmişlerdir.

Afrika menekşesinde birçok çalışmada en iyi bitki rejenerasyonunun TDZ içerikli ortamlardan elde edildiği bildirilmektedir (Sunpui ve Kanchanapoom, 2002; Mithila ve ark., 2003; Hussein ve ark., 2006; Shukla ve ark., 2013; Ghorbanzade ve Ahmadabadi, 2014). Ancak TDZ ile mikroçoğaltım, yüksek maliyet gerektirmesinin yanı sıra uzun zaman da almaktadır (Hussein ve ark., 2006). Bu nedenle bu çalışmada Khan (2007) ve Çakın (2015)'in çalışması ile uyumlu olarak BAP ve NAA içerikli ortamlar kullanılmış ve böylece çalışmada kısa sürede başarı sağlanmıştır.

Bitki doku kültürü çalışmalarında yapay besin ortamları yurt dışından getirilmekte ve bu durum oldukça yüksek bir maliyete neden olmaktadır. Bu çalışmada, bitki doku kültürü çalışmalarında yaygın olarak kullanılan MS ticari besin ortamı ile

asma ağlama suyu ayrı ayrı ve birlikte kullanılarak dünya çapında saksılı süs bitkisi sektöründe önemli bir yer tutan Afrika menekşesinin mikroçoğaltımı yapılmıştır.

Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde;

- a) Ekonomik açıdan en uygun besin ortamının % 50 AS + % 50 MS olduğu
- b) En iyi eksplant kaynağının yaprak ayası olarak gözlendiği
- c) En başarılı sonuçların ortama ilave edilen 0.5 mg/l BAP ve 0.7 mg/l

NAA kombinasyonundan alındığı

- d) Elde edilen sürgünlerde 0.5 mg/l BAP ve 0.5 mg/l IBA içeren % 50 AS + % 50 MS ortamında en yüksek köklenme oranının sağlandığı söylenebilir.

Çalışma sonuçları, asma ağlama suyunun MS ticari besin ortamı ile karıştırılarak tıpkı hindistan cevizi sütü gibi kimyasal olarak tanınmayan ancak, çeşitli kültür ortamlarında başarıyla kullanılabilen bir kaynak olarak doku kültürü çalışmalarında besin ortamına ilave edilerek kullanılabileceğini göstermektedir. Çalışma sonucunda, atıl olan bir materyalin değerlendirilebileceği sonucu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, elde edilen olumlu sonuçların çıktılarının çok fazla olacağı ve gelecekte yapılacak çalışmalara da faydalı olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y. S., 2002. *Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Cilt II Asma Fizyolojisi-I)*. Kavaklıdere Eğitim Yayınları, No: 5, Ankara. 445.
- Al-Hussein, S., Shibli, R., Karam, N., 2006. Regeneration in African violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) using different leaf explants, cytokinins sources and light regimes. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, **2** (4): 361-371.
- Bakhshi Khaniki, G., Ghasemi, M., Bairamizadeh, E., 2011. Study of micropropagation of *Anthurium andreanum* using tissue culture. *New Cell Mol Biotech J.*, **1** (4): 79-87.
- Currle, O., Bauer, O., Hofaecker, W., Schumann, F., Frisch, W., 1983. *Biologie der Rebe*. D. Meininger Verlag und Druckerei GmbH, 6730, Neustadt.
- Çakın, I., 2015. *Afrika Menekşesi (Saintpaulia ionantha) Bitkisinde Protoplast İzolasyonu, Füzyonu Ve Rejenerasyonların Sağlanması* (yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Daud, N., Taha, R., 2008. Studies on plant regeneration and somaclonal variations in *Saintpaulia ionantha* Wendl. (African violet). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, **11** (9): 1240-1245.
- Dirmenci, T., Yildiz, B., Hedge, I. C., & Firat, M., 2010. *Lophanthus (Lamiaceae)* in Turkey: a new generic record and a new species. *Turkish Journal of Botany*, **34**(2), 123-129.
- Galet, P., 1970. *Precis de Viticulture*. Imprimerie Paul Dehan, Montpellier.
- Geneyikli, E., 2009. *Barış Zambağı'nın (Spathiphyllum) Bazı Çeşitlerinde Mikroçoğaltım Olanaklarının Araştırılması* (yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- George, F. E., 1996. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Part 2, In Practice, Exegetics Ltd., England.
- Ghorbanzade, Z., Ahmadabi, M., 2014. An improved system for rapid *in vitro* regeneration of *Saintpaulia ionantha*. *Plant Tissue Culture and Biotechnology*, **24** (1): 37-45.
- Gurel, A., Cakin, I., 2013. *In vitro* shoot regeneration from protoplasts and selection of somaclones in African violet (*Saintpaulia ionantha*). *V<sup>th</sup> Bioengineering Congress Abstract Book*. Kuşadası, Turkey.
- Hekimoğlu, B., Altındağ, M., 2012. Süs bitkileri endüstrisi sektör raporu. *Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı*.
- Hoshino, Y., Nakano, M., Mii, M., 1995. Plant regeneration from cell suspension-derived protoplasts of *Saintpaulia ionantha* Wendl. *Plant Cell Reports*, **14** (6): 341-344.
- Jain, S., 1997. Micropropagation of selected somaclones of Begonia and Saintpaulia. *J. Biosci.*, **22** (5): 585-592
- Khan, S., Naseeb, S., Ali, K., 2007. Callus induction, plant regeneration and acclimatization of African violet (*Saintpaulia ionantha*) using leaves as explants. *Pak. J. Bot.*, **39** (4): 1263-1268.
- Keskin N., Aykanat A., 2017. Erciş üzümü ağlama suyunun *in vitro* besin ortamı olarak kullanılabilirliğinin belirlenmesi. *XIII Uluslararası Katılımlı Ekoloji ve Çevre Kongresi*. 12-15 Eylül 2017, Edirne, Türkiye. 731-731.

- Kırs T., Kunter B., Keskin S., Keskin N., 2017. Asma ağlama suyunun bitki doku kültürü çalışmalarında yapay besin ortamı olarak kullanılabilirliğinin belirlenmesi. *XIII<sup>th</sup> Uluslararası Katılımlı Ekoloji ve Çevre Kongresi*. 12-15 Eylül 2017, Edirne, Türkiye. 744-744.
- Kolehmainen, J., 2008. *Ecology, Population Genetics and Conservation of the African Violet (Saintpaulia, Gesneriaceae)*. University of Helsinki, Department of Biological and Environmental Sciences, ISBN: 978-952-10-4473-1, Finland. 38.
- Lo, K., 1997. Factors effecting shoot organogenesis in leaf disc culture of African violet. *Scientia Horticulturae*, **72**: 49-57.
- Mercuri, A., De Benedetti, L., Burchi, G., Schiva, T., 2000. Agrobacteriummediated transformation of African violet. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, **60**: 39-46.
- Mithila, J., Hall, J., Victor, J., Saxena, P., 2003. Thidiazuron induces shoot organogenesis at low concentrations and somatic embryogenesis at high concentrations on leaf and petiole explants of African violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl.). *Plant Cell Report*, **21**: 408-414.
- Murashige, T., Skoog, F., 1962, A resived medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, **15**: 473-497.
- Norris, R. E., Smith, R. H., 1981. Regeneration of variegated African violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) leaf chimeras in culture. *Plant Physiol*, **67** (117): 199-201.
- Oraman, M. N., 1972. *Bagcılık Teknigi 2 Kitabı*. Ankara Universitesi Ziraat Fakultesi Yayinlari, Ankara. 402-470.
- Özzambak, M. E., 2015. Süs bitkilerinde doku kültürü uygulamaları. *Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, **4** (4): 16-21.
- Paek, K. Y., Hahn, E. J., 1999. Variations in African violet 'Crimson frost' micropropagated by homogenized leaf tissue culture. *Hort Technol.*, **9**: 625-629.
- Schwickerath, A., 1974. *Einfluss der Unterlage auf die Blutung der Rebe*. Diplomarbeit Lehrstuhl für Weinbau, Hohenheim, Stuttgart.
- Senevriatne, K., Wijesundara, D., 2007. First African violets (*Saintpaulia ionantha*, H.Wendl.) with a changing colour pattern in induced by mutattion. *American Journal of Plant Physiology*, **2** (3): 233-236.
- Shukla, M., Sullivan, J., Jain, S., Murch, S., Saxena, P., 2013. Micropropogation of African violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) Protocols for Micropropogation of Selected Economically-Important Horticultural Plants. *Springer Science*, **994**: 279-289.
- Skene, K. G. M., 1967. Gibberellin-like substances in root exudate of *Vitis vinifera*. *Planta*, **74**:(3), 250-262.
- Snedecor, G. W., Cochran, W. G., 1977. *Statistical Methods*. Iowa University Press.
- Sunpui, K., Kanchanapoom, K., 2002. Plant regeneration from petiole and leaf of African violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) cultured *in vitro*. *Songklanakarın J. Sci. Technol.*, **24** (3): 357-364.
- Tarang, A., Maghsoudi, M., Sayad, A. R., Zanjani, S. B., Raad, M. K., 2017. Effect of explant type and growth regulators on callus production, regeneration and rooting of African violet (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) in *in vitro* conditions. *Iranian Genetics Congress*, 09-11 September 2017, Karaj, Iran.



- Türkoğlu, N., Özüdoğru, A., Fırat, M., Keskin, N., Tuncer B., 2017. Exploration of effects of bleeding water of grapevine on *in vitro* germination of single-point endemic *Lophanthus turcicus* seeds. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, **18**: 1472-1480.
- Vollmer, W., 1976. *Der Cytokiningehalt in den vegetativen Organen der Rebe*. Diss. Univ. Hohenheim, Stuttgart.
- Winkelmann, J. C., Forget, B. G., 1993. Erythroid and nonerythroid spectrins. *Blood*, **81** (12): 3173-3185.
- Winkler, A. J., Cook, J. A., Kliewer, W. M., Lider, L. A., 1974. *General Viticulture*. Univ. of California Pres, Berkeley. 633.
- Zhedi, A., Moshtaghi, N., Marashi, H., 2016. The effects of growth regulators on regeneration of African Violet (*Saintpoulia ionantha*) *in vitro*. *Ornamental Plants Congress*, 23-25 August 2016, Tahrn, Iran.



## ÖZ GEÇMİŞ

Van'da 1991 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Van da tamamladı. 2011-2015 yılları arasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri bölümünde lisans eğitimini tamamladı. 2017 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.



**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU**

**Tarih: 12/02/2020**

Tez Başlığı / Konusu: "Asma Ağlama Suyunda Afrika Menekşesi'nin (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) Mikroçoğaltımı"

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 35 sayfalık kısmına ilişkin, 12/02/2020 tarihinde tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 18 (on sekiz) dir.

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 kelimedenden daha az önışleme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

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 içemediğini; 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.

12/02/2020 ve İmza

Adı Soyadı: Mihrîban BATUK

Öğrenci No: 169101147

Anabilim Dalı: Bahçe Bitkileri

Programı:

Statüsü: Y. Lisans

**DANIŞMAN ONAYI**  
**UYGUNDUR**

Doç. Dr. Nurhan KESKİN

**ENSTİTÜ ONAYI**  
**UYGUNDUR**



(Unvan ve Soyadı İmza)