



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**EKSPLANT KAYNAKLARI VE BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİLERİNİN
KETENCİK [*Camelina sativa* (L.) Crantz]' de SÜRGÜN VE BİTKİ
OLUŞUMUNA ETKİLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Merve GÖRE

12210198

Tez Savunma Tarihi: 25 Aralık 2014

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Orhan KURT

Bu Yüksek Lisans Tez Çalışması Ondokuz Mayıs Üniversitesi
PYO.ZRT.1904.012.'nolu Proje ile Desteklenmiştir.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalında

Merve GÖRE Tarafından Hazırlanan

**EKSPLANT KAYNAKLARI VE BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİLERİNİN
KETENCİK [*Camelina sativa* (L.) Crantz]' de SÜRGÜN VE BİTKİ
OLUŞUMUNA ETKİLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

**başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 25/12/2014 tarihinde yapılan sınav ile
YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.**

Başkan : Prof. Dr. Orhan KURT
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Jüri Üyeleri : Yrd. Doç. Dr. İsmail SEZER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Yrd.Doç. Dr. Fergan KARAER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

19/12/2014

Prof. Dr. Hüseyin DEMİR

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Araştırma konusunun seçiminden sonuçlandırılmasına kadar hiçbir zaman yardımını ve desteğini eksik etmeyen, üzerimde büyük emeği bulunan değerli hocam ve tez danışmanım sayın Prof. Dr. Orhan KURT' a en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Araştırma süresince çalışmamı destekleyen Ondokuzmayıs Üniversitesi Proje Yönetim Ofisine ve araştırma periyodunda burs desteği sağlayan “TUBİTAK Öncelikli Alanlar Birimi’ ne, çalışmalarımda destek ve yardımlarından dolayı Ziraat Mühendisi Hatice SARI ‘ya ve emeği geçen bütün arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere ulaşmamı sağlayan ve büyük emeği bulunan başta anneme, babama ve aileme sonsuz sevgilerimi ve saygılarımı sunarım.

Aralık 2014

Merve GÖRE
Ziraat Mühendisi

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xiii
ÖZET.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	9
2.1 Sterilizasyonla İlgili Genel Bilgiler.....	10
2.2 Besi Ortamıyla İlgili Genel Bilgiler	11
2.3 Bitki Büyüme Düzenleyicileri İle İlgili Genel Bilgiler.....	12
2.4 Eksplant Kaynaklarıyla İlgili Genel Bilgiler.....	15
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	22
3.1 Materyal.....	22
3.1.1 Bitki materyali.....	22
3.1.2 Besi ortamı.....	22
3.1.2.1 Stok çözeltilerinin hazırlanması.....	23
3.2 Yöntem.....	26
3.2.1 Besi ortamı hazırlanması.....	26
3.2.1.1 Besi ortamı karışımının hazırlanması.....	26
3.2.1.2 pH ayarı.....	26
3.2.1.3 Besi ortamı sterilizasyonu.....	26
3.2.1.4 Besi ortamının petri kaplarına dökülmesi.....	27
3.2.1.5 Besi ortamı dökülecek kapların sterilizasyonu.....	27
3.2.2 Besi ortamına ekim.....	27
3.2.2.1 Ön Hazırlık.....	27
3.2.2.2 Tohum Sterilizasyonu.....	28
3.2.2.3 Tohumların besı ortamına ekimi.....	28

3.2.3 Eksplantların alınması.....	29
3.2.4 Kallusların farklılaşma ortamına aktarılması.....	30
3.2.5 Farklılaşan kallusların köklendirme ortamına alınması...	30
3.3 Gözlem ve Verilerin Elde Edilmesi.....	31
3.3.1 Kallus frekansı.....	31
3.3.2 Kallus oluşum oranı.....	31
3.3.3 Sürgün frekansı.....	31
3.3.4 Eksplant başına sürgün oluşum oranı.....	31
3.3.5 Kallus başına sürgün oluşum oranı.....	32
4.BULGULAR VE TARTIŞMA.....	33
4.1 Kallus Responsu.....	33
4.1.1 Kök eksplantlarının kallus responsu.....	37
4.1.2 I.Boğumarası eksplantlarının kallus responsu.....	40
4.1.3 II.Boğumarası eksplantlarının kallus responsu.....	43
4.1.4 I.Yaprak eksplantlarının kallus responsu.....	45
4.1.5 II.Yaprak eksplantlarının kallus responsu.....	47
4.1.6 Çeşitlerin kallus responsu.....	50
4.2 Sürgün Responsu.....	56
4.2.1 Kök eksplantlarının sürgün responsu	63
4.2.2 I.Boğumarası eksplantlarının sürgün responsu.....	65
4.2.3 II.Boğumarası eksplantlarının sürgün responsu.....	69
4.2.4 I.Yaprak eksplantlarının sürgün responsu.....	73
4.2.5 II.Yaprak eksplantlarının sürgün responsu.....	76
4.2.6 Çeşitlerin sürgün responsu.....	80
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	85
6. KAYNAKLAR.....	87
7. ÖZGEÇMİŞ.....	93

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1. Makro stok çözeltisinde yer alan kimyasal maddeler ve miktarları	24
Çizelge 3.2. Mikro stok çözeltisinde yer alan kimyasal maddeler ve miktarları.....	24
Çizelge 4.1. Ketencik çeşitlerinin kallus sayıları.....	35
Çizelge 4.2. Ketencik çeşitlerinin kallus oluşum oranları.....	36
Çizelge 4.3. Ketencik çeşitlerinin kallus frekansları.....	37
Çizelge 4.4. Ketencik çeşitlerinin sürgün sayıları.....	58
Çizelge 4.5. Ketencik çeşitlerinin eksplant başına sürgün oluşum oranları.....	59
Çizelge 4.6. Ketencik çeşitlerinin kallus başına sürgün oluşum oranları	60
Çizelge 4.7. Ketencik çeşitlerinin sürgün frekansları.....	61

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1a. Ketencik bitkisinin genel görüntüsü.....	2
Şekil 1.1b. Ketencik bitkisinin genel görüntüsü.....	5
Şekil 3.1. Alınan eksplantların genel görüntüsü.....	29
Şekil 4.1. Kallus oluşumunun genel görüntüsü.....	34
Şekil 4.2. Kallus oluşturan eksplant sayıları.....	38
Şekil 4.3. Kök eksplantlarında kallus oluşturan eksplant sayıları.....	40
Şekil 4.4. I.Boğumarası eksplantlarında kallus oluşturan eksplant sayıları.....	42
Şekil 4.5. II.Boğumarası eksplantlarında kallus oluşturan eksplant sayıları.....	45
Şekil 4.6. I.Yaprak eksplantlarında kallus oluşturan eksplant sayıları.....	47
Şekil 4.7. II.Yaprak eksplantlarında kallus oluşturan eksplant sayıları.....	49
Şekil 4.8. Çeşitlerin besi ortamlarında kallus oluşturan eksplant sayıları.....	51
Şekil 4.9. Sürgün oluşumunun genel görüntüsü.....	57
Şekil 4.10. Kök eksplantlarında kallus oluşturan sürgün sayıları.....	65
Şekil 4.11. I.Boğumarası eksplantlarında kallus oluşturan sürgün sayıları.....	69
Şekil 4.12. II.Boğumarası eksplantlarında kallus oluşturan sürgün sayıları.....	72
Şekil 4.13. I.Yaprak eksplantlarında kallus oluşturan sürgün sayıları.....	76
Şekil 4.14. II.Yaprak eksplantlarında kallus oluşturan sürgün sayıları.....	79
Şekil 4.15. Çeşitlerin besi ortamlarında kallus oluşturan sürgün sayıları.....	82

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

BA	: Benziladenin
BAP	: 6-benzil amino pürin
°C	: Santigrat Derece
CaCl₂.2H₂O	: Kalsiyum klorür
CoCl₂.6H₂O	: Kobalt klorür
CuSO₄.5H₂O	: Bakır sülfat
EDTA	: Etildiamin tetra asetik asit
g, mg, µg	: Gram, Milli gram, Mikro gram
H₃BO₃	: Borikasit
IAA	: Indol-3 asetik asit
IBA	: Indol-3-bütirik asit
IP	: Isopentyl
KH₂PO₄	: Potasyum dihidrojen fosfat
KNO₃	: Potasyum nitrat
l, ml, µl	: Litre, milli litre, mikro litre
MgSO₄.7H₂O	: Magnezyum sülfat
Mm	: Milli metre
MnSO₄.H₂O	: Manganez sülfat
MS	: Murashige ve Skoog
NAA	: Naftalen asetik asit
Na EDTA	: Sodyum Etildiamin tetra asetik asit
NaMoO₄.2H₂O	: Sodyum molibdat
NaOCl	: Sodyum hipoklorit
NH₄NO₃	: Amonyum nitrat
%	: Yüzde Oran
ZnSO₄.7H₂O	: Çinko sülfat

EKSPLANT KAYNAKLARI VE BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİLERİNİN KETENCİK [*Camelina sativa* (L.) Crantz]' de SÜRGÜN VE BİTKİ OLUŞUMUNA ETKİLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

ÖZET

Bu çalışma; Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Biyoteknoloji Araştırma-Uygulama Laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak Vniimk-17 ve Ames-26686 ketencik çeşitleri, besi ortamı olarak MS+0.5 mg/l BAP, MS+1 g/l BAP, MS+0.5 g/l NAA, MS+1 g/l NAA, MS+0.5 g/l BAP+0.5 g/l NAA, MS+0.5 g/l BAP+1 g/l NAA, MS+1 g/l BAP+0.5 g/l NAA ve MS+1 g/l BAP+1 g/l NAA besi ortamı ve eksplant kaynağı olarak Kök, I. Boğumarası, II. Boğumarası, I. Yaprak ve II. Yaprak kullanılmıştır. Araştırma sonucu Ames-26686 çeşidinin, Vniimk-17 çeşidine göre daha az sayıda kallus oluşumuna sahip olduğu belirlenmiştir. Her iki çeşitte de en fazla sayıda kallu oluşumu kök eksplantından, en az sayıda kallus II. Yaprak eksplantından elde edilmiştir. Her iki çeşitte de en fazla sayıda kallus oluşumu MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir. Çeşit, eksplant kaynağı ve bes ortamı bir arada değerlendirildiğinde; en fazla sayıda kallus her iki çeşitte de kök eksplantının bütün besin ortamlarında, iki çeşidin toplamı dikkate alındığında ise kök eksplantının sadece MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir. Ames-26686 çeşidinde, Vniimk-17 çeşidine göre daha fazla sayıda sürgün oluşumu gözlenmiştir. En fazla sayıda sürgün oluşumu her iki çeşitte de 2. Boğumarası eksplantından elde edilmiştir. Her iki çeşitte de MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında sürgün oluşumu gözlenmemiştir. En fazla sürgün sayısı Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında, Vniimk-17 çeşidinde ise MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir. İki çeşidin toplamı dikkate alındığında en fazla sürgün sayısı kök, I. Boğumarası ve I. Yaprak eksplantlarından MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında, II. Boğumarası ve II. Yaprak eksplantlarında ise MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir. En fazla sürgün sayısı II. Boğumarası eksplantının MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında 53 adet ile Ames-26686 ve 41 adet ile Vniimk-17 çeşidinde elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ketencik, Explant, Hormon, Kallus oluşumu, Sürgün gelişimi

**A RESEARCH TO ESTABLISH EFFECTS OF EXPLANT SOURCES AND
PLANT GROWTH REGULATORS ON CAMELINA [*Camelina sativa* (L.)
Crantz] TILLER AND PLANT INDUCTION**

ABSTRACT

This research was conducted in the Biotechnology and Research Application Laboratory Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, Samsun-Turkey. In this study Flax varieties Vniimk-17 and Ames-26686 root, first internode, 2nd internode, first leaf and 2nd leaf were used as source of explants grown on different nutrients growth media consisting of MS+0.5 mg/l BAP, MS+1 g/l BAP, MS+0.5 g/l NAA, MS+1 g/l NAA, MS+0.5 g/l BAP+0.5 g/l NAA, MS+0.5 g/l BAP+1 g/l NAA, MS+1 g/l BAP+0.5 g/l NAA ve MS+1 g/l BAP+1 g/l NAA. Research results shows that Ames-26686 variety had produced less number of callus as compared with Vniimk-17 variety. In both varieties maximum numbers of callus were observed in root explants while minimum were in 2nd leaf of explants. Maximum number of callus were counted MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA nutrient growth media in both genotypes. The data represent that in both varieties, explant sources and nutrient growth medium maximum number of callus were observed in root explant in all growth medium but two growth nutrient medium MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA and MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA produced more callus as compared with others. The Ames-26686 variety produce more shoot as compared with Vniimk-17 genotype. Ames-26686 genotype produce maximum shoot in MS+1,0 mg/l NAA while Vniimk-17 produce maximum shoots in MS+0,5 mg/l NAA nutrient growth medium. Maximum number of shoot were obtained from 2nd internode of explants but no shoot were found in MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA nutrient growth medium in both varieties. In both varieties root, first internode and first leaf explant in MS+0,5 mg/l NAA nutrient medium while 2nd internode and leaf produce maximum number of shoot in MS+1,0 mg/l NAA growth medium. Maximum shoots number were obtained from 2nd internode in MS+1,0 mg/l NAA 53 from Ames-26686 and 41 were from Vniimk-17 variety.

Key Words: Camelina, Explant, Hormone, Callus regeneration, Tiller induction

1. GİRİŞ

Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz], *Brassicaceae* familyası içinde yer alan ve yaygın olarak bilinen 7 *Camelina* türünden (*C. alpcoyensis*, *C. sativa*, *C. laxa*, *C. rumelica*, *C. microcarpa*, *C. hispida* ve *C. anomala*) birisidir (Davis, 1965).

[*Camelina sativa* (L.) Crantz], *Camelina* cinsi içinde ekonomik önemi olan tek tür olup ketencik, yalancı keten, Alman susamı, Sibirya yağlı tohumu gibi değişik isimlerle de isimlendirilmektedir.

Ketencik, Kuzey Avrupa ve Orta Asya'nın doğal bitkisi olup, arkeolojik kazılardan elde edilen birçok kalıntı, bu bitkinin en az 3000 yıldır Avrupa'da yetiştirildiğini ortaya koymuştur. Nitekim İsviçre (M.Ö. 2000)'de, Yunanistan (M.Ö. 3000)'da ve Romanya (M.Ö. 2200)'da ketencik tohumu fosilleri bulunmuştur.

Ketencik, Bronz ve Demir çağlarında Kuzey Roma'da yetiştirilen önemli bir bitkidir. Bronz ve Demir çağına ait kalıntılardan İskandinav ülkeleri ile Batı Avrupa ülkelerinde insan beslenmesinde ketencik kullanılmıştır (Zubr, 1997).

Önemli bir yağ bitkisi olan ketencik 1930'lu yıllara kadar Fransa, Belçika, Hollanda, Balkanlar ve Sovyet Rusya'sında, 1950'li yıllara kadar Polonya ve İsveç'te ve 1960'lı yıllara kadar Sovyetler Birliğinde ekonomik olarak yetiştirilmiştir (Zubr, 1997).

Ketencik bitkileri ile ilgili tarımsal araştırmaların hem Avrupa (Zimmermann ve Kuechler, 1961; Marquard ve Kuhlmann, 1986) hem de Kuzey Amerika da (Plessers ve diğ., 1962; Robinson, 1987) yürütülmüştür ve sürdürülebilir tarım sistemleri için uygun bir bitki olduğunu rapor edilmiştir (Putnam ve diğ., 1993).

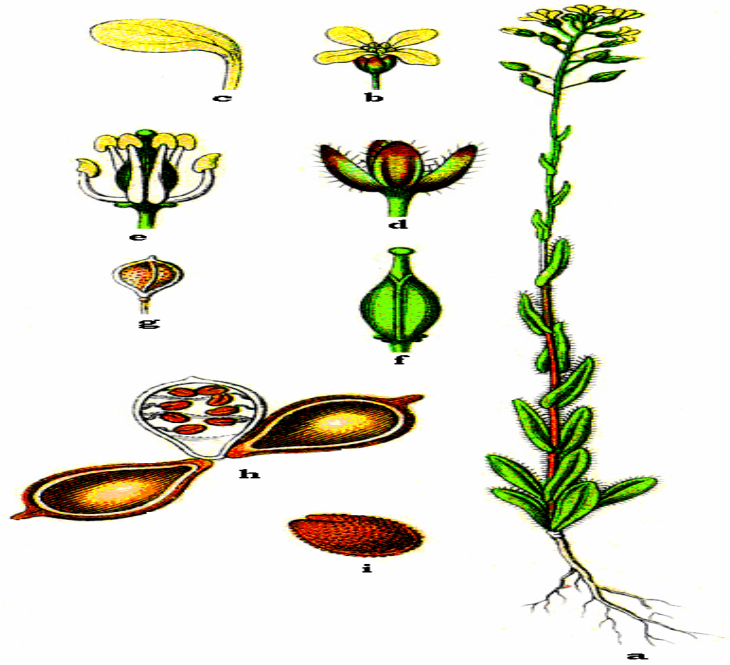
Ketencik ile ilgili ıslah çalışmaları 1980'li yıllarda Almanya'da başlatılmış olup, genetik materyal toplanıp, karakterizasyonu yapıldıktan (Seehuber, 1984) sonra tarımsal özellikleri bakımından geliştirilmiş hatlar ıslah edilmiştir (Seehuber ve diğ., 1987; Seehuber ve ambroth,1987).

Omega-3 yağ asitlerinin bitkisel kaynaklardan temin edilmesi fikrinin ön plana çıkmasıyla ketenciğin önemi, yakın yıllarda yeniden artmıştır. Ketencik

tohumlarından elde edilen yağ, yüksek oranda (% 35) α -linolenik asit (18:3n-3, Omega-3) ihtiva etmektedir.

İnsan besinleri üzerindeki araştırmalar; özellikle sanayileşmiş ülkelerdeki insanların besinlerindeki n-6 ve n-3 yağ asitleri arasındaki ilişkilerin dengesiz olduğunu ortaya koymuştur. Nitekim bazı hastalıkların, sanayileşmiş ülkelerde, sanayileşmesini henüz tamamlamamış ülkelere göre daha yüksek oranda gözlenmesi dengenin (n-6/n-3) tersine değiştiği tespit edilmiştir (Zubr, 1997).

Kültürü yapılan ketencik çeşitleri bir yıllık olup, yabani formlar ise genel olarak çok yıllıktır. Bitki boyu genel olarak 25-100 cm arasında değişir. Bitki gövdesi genellikle yuvarlak olup, üzeri tüylü ve genellikle aşağıdan dallanır. Yapraklar mızrak biçiminde, 5-8 cm uzunluğunda ve kenarları düzdür. Çiçek; 4 adet yeşil renkte çanak yaprak, 4 adet sarı ya da sarımsı beyaz renkte taç yaprak, 6 adet erkek organ ve bir adet dişi organ ihtiva eder. Ketencik bitkisi kendine döllenen bir bitkidir. Meyve, septsit biçiminde olup, 0.7-2.5 mm çapında, portakal renginden kahverengine kadar değişen renklere (Robinson, 1987; Zubr, 1997) sahiptir. Septsit 8-16 tohum ihtiva eder (Şekil 1.1a).



Şekil 1.1a. Ketencik bitkisi ve organlarının genel görüntüsü

Tohumun uzunluğu genişliğine göre daha fazla olup, Şekil olarak buğday tohumunu andıran bir görünümü vardır. Kültürü yapılan çeşitlerin tohum rengi koyu sarıdan, açık kahverengine kadar değişir ve parlaktır. Tohumun 1000 tane ağırlığı 0.8-1.8 gram arasında değişir

Yazlık çeşit tohumlarının % 42, kışlık çeşit tohumlarının ise % 45 oranında yağ ihtiva eder (Zubr, 1997). Ketencik yağındaki yağ asitlerinin % 90'ından fazlasını doymamış yağ asitleri oluŐurmaktadır. Doymamış yağ asitlerinin önemli bir kısmını ise (yaklaşık % 58)  oklu doymamış yağ asitleri oluşturulan, % 35-45'ini linolenik asit (C18:3n-3; Omega-3 yağ asidi) ve % 15-20'ini linoleik asit (C18:2n-6; Omega-6 yağ asiti) oluŐurmaktadır. Tekli doymamış yağ asitlerinin oranı yaklaşık % 36 olup, bu yağ asitleri öncelikle oleik asit (C18:1n-9) ve eicosenoik asit (C20:1n-9)'ten oluŐmaktadır. Doymuş yağ asitlerinin oranı ise % 6 civarındadır (Umarov ve diğ., 1972; Seehuber ve Dambroth 1984; Angelini ve diğ., 1997).

Ketencik yağı düşük doymuş yağ asidi oranı ile yüksek kalitede yemeklik yağ sınıfına girmekle beraber raf ömrünü kısaltan, yanmaya karşı hassasiyeti artıran yüksek oranda çoklu doymamış yağ asitlerini ihtiva etmektedir. Ketencik yağı iodine sayısı (144) itibariyle de kuruyan yağ sınıfına girmektedir (Robinson, 1987).

Ketencik yağı, yerfıŐıđı ve kolzadan daha az, keten, soya fasulyesi, ay ı eği ve pamuktan daha fazla tekli doymamış yağ asidi bulundururlar. Diğer taraftan ketencik yağı ketenden daha az, pamuk, yerfıŐıđı ve kolzadan daha fazla, soya fasulyesi ve ay ı eğine yakın oranda çoklu doymamış yağ asidi ihtiva etmektedir. Ketencik yağının doymuş ve doymamış yağ asitleri kompozisyonu ay ı eğine benzer, fakat ay ı eğinden önemli derecede daha yüksek oranda Omega-3 ihtiva etmektedir.

Ketencik, çeşitlere bağlı olarak değişmekle birlikte yağda yüksek eicosenoik asit oranına sahiptir. Bunun potansiyel değerı veya dezavantajı, Őimdilik, kesin olarak ortaya konulamamıŐtır. Ketencik  eŐitlerinin çoğu % 2-4 erusik asit (C22:1n-9) içermekte olup, bu oran kolzada kaliteli yemeklik yağ için kabul edilen maksimum % 2 sınırından daha yüksektir. Bununla birlikte % 0 erusik asit ihtiva eden ketencik  eŐitleri de son yıllarda geliŐtirilmiŐtir.

Ketencik bitkisi yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen ketencik nispeten kurağa dayanıklı olup, ağır killi toprak hariç farklı iklim ve toprak yapısına sahip çok

değişik alanlarda yetişebilmektedir. Yazlık çeşitlerin yetiştirme süresi yaklaşık 120 gün civarında olup, çimlenmeden itibaren yaklaşık 60 günde çiçeklenme periyoduna ulaşmaktadır.

Ketencik tohumunun küçük olması nedeniyle ekim için toprak hazırlığının iyi yapılması oldukça önemlidir. Ekim öncesinde ikileme ile çimlenen yabancı otların toprağa katılması, yabancı ot rekabeti açısından oldukça önemlidir. Toprağın yabancı otlarla aşırı derecede kaplı olması durumunda, çıkış öncesi Trifluralin (150 g/da) aktif maddesine sahip yabancı ot ilaçları ile toprağın ilaçlanması, yabancı otlarla rekabet etmek için yeterlidir.

Ketencik ekim sıraya olmak üzere sıra aralığı 10-15 cm ve sıra üzerine 1-2 cm olacak biçimde ve 1000 tane ağırlığına bağlı olarak dekara 0.5-0.7 kg tohum atılır. Bitkinin gübre ihtiyacı topraktaki alınabilir besin elementlerinin durumuna bağlı olarak orta ve düşüktür. Optimum saf azot ihtiyacı dekara 10 kg olup, en uygun uygulama zamanı kışlık ekimlerde erken sonbaharda, yazlık çeşitlerde ise bitkinin 4-6 yapraklı olduğu dönemdir. Ekim öncesi dekara 3 kg fosfor ve 5 kg potasyumun uygulanması yeterlidir.

Ketencik makineli hasada uygun bir bitkidir. Yeni geliştirilen çeşitler, tohum dökmeye mukavimdir. Hasat zamanı tohumun ihtiva ettiği rutubet oranı % 11 civarında, depolama açısından da % 8'den az olması gerekir. Çeşide, ekolojik koşullara ve yetiştirme tekniği paketinin uygulanmasına bağlı olarak değişmekle birlikte dekara verim yazlık ekimlerde 260 kg, kışlık ekimlerde 330 kg civarındadır (Zubr, 1997). Ketencik, Samsun ekolojik koşullarında kışlık olarak Kasım ayı içinde ekilir ve Haziran ayı sonunda hasat edilir.

Ketencik bitkisinin tarımsal özellikleri konusunda yapılan araştırmalar sonucu; ketencik bitkisinin maksimum tohum veriminin dekara 228 kg ile dekara 12 kg N uygulamasından ve m²'de 400 tohum ekildiğinde elde edildiği, daha sık ekimlerde bitki başına dal sayısı, bitki başına septisit sayısı ve bitki başına tohum ağırlığının azaltılmıştır. Ayrıca yağ oranının % 37-43 arasında değiştiği, yağ asitleri kompozisyonu içinde doymuş yağ asitlerinin oranı yaklaşık % 8 civarında olduğu, linolenik asit oranının % 35 ile çoklu doymamış yağ asitlerinin en fazla kısmını oluşturduğu belirlenmiştir (Marquard ve Kuhlmann, 1986; Crowley, 1998; Agegnehu ve Honermeier, 1997; Robinson, 1987).

Ketenciğin ıslah çalışmaları 1980'lı yıllarda başlamış olup, daha üstün özelliklere sahip çeşitlerin geliştirilmesi için temel çalışmalar yapılmıştır. Son yıllarda geliştirilen yeni ketencik çeşitlerinde 1000-tane ağırlığı önemli derecede artırılmıştır (Vollmann ve diğ., 1996) (şekil 1.1b).



şekil 1.1b. Ketencik bitkisinin genel görüntüsü

Dünya ketencik genetik materyali morfolojik ve genetik olarak, geniş oranda, henüz karakterize edilmemiştir. Bununla birlikte bu alandaki çalışmalar son yıllarda artmıştır. Nitekim Vollmann ve diğ., (2005) 140 farklı orijinli ketencik genotipini yağ asidi kompozisyonları bakımından, 41 adet genotipten oluşan bir çekirdek koleksiyonunu da moleküler markerler (RAPD) ile genetik olarak karakterize etmişlerdir. Gehringer ve diğ., (2006) Lindo ve Licella adlı iki Alman ketencik çeşitlerini melezleyerek oluşturdukları toplam 187 rekombinant hat ile F6 generasyonuna kadar kendilemiş oldukları hatları kullanarak ketenciğin önemli tarımsal özelliklerinin genetik haritasını çıkarmışlardır.

Ketencik yağı, linoleik (omega-6) ve alfa-linolenik (omega-3) yağ asitleri bakımından zengin bir kaynaktır. Bu yağ asitleri kandaki LDL-kolesterol seviyesini azalttığı, kalp ve kalp damarlarının sağılığı için faydalı olduğı bilinmektedir. Ketencik yağı, yağı stabil yapan ve yemeklik yağ olarak kullanılır konuma getiren

tokoferoller gibi birçok doğal antioksidantları ihtiva eder. Yağdaki tokoferollerin miktarı 700 mg/kg'dır (Zubr, 1997). Ayrıca ketencik yağının 100 gramında 10 mg E vitamini bulunmaktadır.

Geleneksel olarak yemeklik yağ olarak kullanılan ketencik yağı, kolza yağı ile karışık olarak da yemeklik olarak kullanılmaktadır. Ketencik yağı ayrıca salata, yemek, pasta ve cips hariç kızartmalarda kullanılmaktadır. Mayonez, sos ve dondurma yapımında da kullanılmaktadır.

Ketencik yağının; cilt bakımı amacıyla; vücut losyonu, banyo köpüğü ve banyo kremi gibi ürünlerin yapımında, çoklu doymamış yağ asitlerinin özel dermatolojik etkilerinden dolayı kozmetik sanayinde, sabun ve yumuşak deterjan elde edilmesinde, lipopeptidlerin ve lipoaminoasitlerin üretiminde benzer yağ asitlerine sahip olmasından dolayı balık yağı yerine de kullanılmaktadır.

Ketencik yağı biyodizel hammaddesi elde edilmesinde, doğal antioksidantların bir kaynağı olan tokoferollerin elde edilmesinde, geleneksel aydınlatmada kullanılan kandillerde kandil yağı olarak ve mum yapımında kullanılmakta olduğunu birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (Peredi, 1969; Korsrud ve diğ., 1978; Sang ve Salisbury, 1987; Robinson, 1987; Zubr, 1997).

Ketencik yağı, tarım ilaçlarının etkinliğini artırmak amacıyla katkı maddesi olarak kullanımı yanında pestisitlere katılan petrol yağının yerine de kullanılmaktadır (Robinson ve Nelson 1975).

Ketencik tohumunun yağı alındıktan sonra geriye kalan posasında % 10 yağ, % 45 protein, % 13 lif, % 5 mineral madde, az miktarda da vitamin ve diğer maddeler bulunmaktadır. Ketencik posasının proteini arginin, cistin, lysine, methionine ve threonin gibi temel amino asitlerin varlığı ile karakterize edilir. Ketencik proteinindeki aminoasitlerin kompozisyonu özellikle kümes hayvanlarını besleme için uygundur (Fogelfors, 1984). Ketencik, yüksek kükürt içeriği hariç ketenin element kompozisyonuna ve protein içeriğine benzerlik göstermektedir (Robinson, 1987).

Ketencik unu biyolojik olarak soya ununa benzerlik gösterir ve % 45-47 ham protein ve % 10-11 lif içerir (Korsrud ve diğ., 1978). Önemli miktarda yüksek glukosinolat ihtiva eden endüstriyel kolza unu ile kıyaslandığında ketencik ununda sıfır ile eser miktarda uçucu izotisiyanat bulunmuştur (Korsrud ve diğ., 1978; Sang

ve Salisbury, 1987). Dolayısıyla ketencik yeşil bitki olarak, ketencik unu olarak ve danesinin protein bakımından zengin posası hayvan beslemede kullanılabilir. Ayrıca kümes hayvanlarının ve kafes kuşlarının beslenmesinde kullanılabilir (Fogelfors, 1984).

Temel amino asitlerin ketencik diyetinde sınırlı miktarda bulunmasına karşılık glukosinolatlardan başka gelişmeyi sınırlandıran bazı faktörlerin de mevcut olduğu bulunmaktadır. Nitekim Ketencik unu ihtiva eden diyet ile beslenen farelerin kontrole göre daha az kilo aldığı belirlenmiş olup (Korsrud ve diğ., 1978). ketencik ununun diyetle yönelik besinlerin hazırlanmasında da önemli bir potansiyeli bulunmaktadır. Ketencik tohumu çerezlik olarak da kullanılmaktadır.

Ketencik lifi fırça, paketleme ve malç gibi yalıtım malzemesi yapımında kullanılırken iyi bir yeşil gübre özelliği taşımaktadır. Ayrıca ucuz örtü bitkisi olarak toprak korumada düşük maliyetli bir bitki olarak yetiştirilebilen ketencik, süs bitkisi olarak çevre düzenlemesi yapılan (rekreasyon) alanlarda da kullanılmaktadır (Jones ve Valamoti, 2005).

Günümüzde verim artışı sağlamak için klasik bitki ıslahı programlarını tamamlayan ve destekleyen yeni biyoteknolojik yöntemlerin kullanılması alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Bu yöntemlerin kullanılmasıyla izole edilmiş bir genin doğrudan aktarılması söz konusu olduğundan, öncelikle farklı türler ve cinsler arası gen aktarımında melezleme zorunluluğu ortadan kaldırılmakta, klasik ıslahta yabancı gen kaynaklarından yararlanmada en önemli doğal engel olan kısırlık ve uyumsuzluk sorunu da çözülmektedir. Ayrıca biyoteknolojik yöntemlerin kullanılmasıyla, klasik ıslahta özellikle cinsler arası gen aktarımında engel teşkil eden bağıllık (linkage) nedeniyle istenen genlerle birlikte istenmeyen genlerin de mezezlere geçmesi sorunu ortadan kalkmaktadır

Biyoteknolojik yöntemler; arzu edilen genotiplerin çok kısa sürede çoğaltılmalarına, klasik yöntemlerle başarılamayan cinsler ve türlerarası melezlerin elde edilmesine olanak sağlayarak, cinsler ve türlerarası gen transferine, çok kısa sürede homozigot hatların elde edilmesine ve karakterleri kontrol eden genlerin, gen ya da gen grubu olarak bir organizmadan izole edilerek diğer bir organizmaya aktarılmasını sağlayarak, ıslah sürecinin kısaltılmasına katkıda bulunmaktadır (Hatipoğlu, 1999; Kurt, 2011). Nitekim biyoteknolojik yöntemlerin, geleneksel

yetiştirme yöntemleriyle kombine edilmesi ile birçok bitkide, daha verimli ve kaliteli çeşitler geliştirilmiştir (Demir ve diğ., 2006; Kurt, 2011).

Klasik ıslahta başarı, seleksiyona ve seleksiyon da geniş bir genetik varyasyonun oluşturulmasına bağlıdır. Bunun sağlanması için uygun özellikler taşıyan gen havuzuna ihtiyaç vardır. Gen havuzunun oluşturulmasında kullanılan önemli bir yöntem de hücre doku kültür yöntemidir. Bitkilerin vejetatif ve generatif organları gibi değişik kısımları kimyasal (besin maddeleri, hormonlar ve vitaminler) ve fiziksel (ışık, sıcaklık ve nem) gereksinimler sağlandığında in vitro koşullarda yeni bir bitkiyi oluşturabilme potansiyeline sahiptirler. Totipotensi olarak tanımlanan bu yetenek sayesinde kültüre alınan bitki hücrelerine ya da dokularına gen aktarımı yapılabilmekte, daha sonra gen aktarılmış bitki kısımları uygun besin ortamında olgun bitki haline getirilerek, aktarılan geni taşıyan transgenik bitkiler elde edilebilmektedir (Arı, 2001; Kurt, 2011). Ancak bu işlemlerin yapılabilmesi için her bitki için farklılaşma yeteneğini ortaya koyabileceği uygun eksplant kaynağının, gerekli hormon konbinasyonuna ve besin kompozisyonuna sahip besi ortamının belirlenmesine ihtiyaç vardır.

Kallus oluşumu ve bitki rejenerasyonunda genotipler arasındaki farklılık, bitki bünyesindeki hormon seviyesindeki farklılıkla ilgili olabilir. Ayrıca doku kültürü ile tarımsal özellikler arasındaki ilişkinin bilinmesi doku kültürüne iyi tepki veren genotiplerin belirlenmesini ve bunların kalluslarından meydana gelecek rejenerasyonu kontrol eden genlerin çalışılmasını kolaylaştıracaktır. Bu düşünceден hareketle ketencik bitkisinde, bitki organlarından alınan eksplantlardan kallus oluşumunu ve bu kalluslardan sağlıklı bitkileri elde etmeyi sağlayan bir sistemi geliştirmek ve geliştirilecek bu sistemi daha sonra yapılacak araştırmalarda kullanmak amacıyla bu araştırma yapılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Doku kültürü çalışmalarında, uygun besin ortamında bitkilerin kendilenme ya da yabancı döllenme ile eşeysel olarak çoğalabilmelerinin yanı sıra gövde, dal, yaprak gibi herhangi bir bitki parçasında eşeysiz olarak da çoğalabilme (totipotensi) yeteneğinden yararlanılmaktadır. Steril bir ortamda ve uygun besin kompozisyonuna sahip besi ortamında tek bir hücreden çok sayıda çoğaltım yapılabilir. Doku kültürü teknikleri, bitkilerin genetik potansiyellerinin arzu edilen amaçlar doğrultusunda kullanılmasına ve değiştirilebilmesine olanak sağlaması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Bitkilerde moleküler düzeyde genetik değişikliklerin yapılabilmesi için her bitki türü için uygun ve uzun süre morfogenetik özelliğini muhafaza eden hücre ve bitki dokularının elde edilmesi gerekir (Vasil, 1994; Jahne ve Lörztatt. 1995).

Bitkilerin izole edilen sürgün, kök, yaprak, çiçek ve değişime uğramamış kallus gibi dokularından yeni ve tam bir bitki meydana getirebilme yetenekleri vardır. Steril besi ortamında hücre ve dokulardan yeni bir bitkinin elde edilebilmesi için uygun eksplant kaynağının seçilmesi, farklılaşma ve büyüme için gerekli besin kompozisyonunun belirlenmesi ve fiziki koşullarının uygun hale getirilmesi gerekir (Murassige, 1974; Evans ve diğ., 1981; Ammirato, 1983). Diğer taraftan gen aktarımına ilişkin çalışmalara başlamadan önce bitki türlerinin doku kültürü teknikleriyle rejenerasyon ve çoğalma potansiyellerinin belirlenmesi de büyük önem taşımaktadır (Ulukan, 2003).

Yapılan çalışmalarda, ketencik ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapılması nedeniyle konuların anlaşılması için öncelikli olarak çift çenekli yağ bitkileri üzerinde durulmuş daha sonra diğer bitkilerle ilgili genel bilgiler verilmiştir.

2.1 Sterilizasyonla İlgili Genel Bilgiler

Lieb ve diğ., (1973), olgun sağlıklı tohumları % 1'lik Triton X-100 ilaveli % 50 ticari klor ile 20 dakika muamele edip, birkaç kez steril su ile durulama işlemi yapmışlardır. Piernas ve diğ., (1997)' e göre, tohum sterilizasyonu için en etkili yöntemin sodyum hipoklorit ve etanol kullanılmasıdır.

Hoque ve diğ., (2004), olgun sağlıklı tohumların steril su ile 3 kez muamele edilmesinden sonra 3 dakika % 70'lık etanolde bekletilip ardından % 50 NaOCl'de 30 saniye muamele yapıldıktan sonra 5 kez steril su ile durularak yüzey sterilizasyonu yapılabileceğini rapor etmişlerdir.

Kurt ve diğ., (2008a), yüzey sterilizasyonu için tohumların önce % 70'lık etanol ile 1 dakika muamele edilip, 3-4 defa steril sudan geçirildikten sonra % 20'lık Sodyum hipoklorit çözeltisi ile 20 dakika muamele edilip, ardından steril su ile 3-5 defa yıkama yapmanın yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Sıvı ortamlar ve ısı ile bozulabilen maddelerin stok solüsyonları için filtre sterilizasyonu kullanılmaktadır. Bu yöntemde; genel olarak 0,22 µm delik çapına sahip selüloz nitrat filtrelerden mik plazma ve *Pseudomona diminuta* (0,1 µm) hariç hiçbir bakteri veya fungal sporların geçemeyeceği kabul edilmektedir. Bazı durumlarda sıvı önce 0,45 µm, daha sonra 0,22 µm filtreden geçirilerek sterilize edilmelidir. Ancak filtre ile sterilize edilen besin ortamlarını, herhangi bir kontaminasyon riskinden korumak için bu ortamlar en az 4-5 gün dolapta tutulduktan sonra kullanılması önerilmektedir (Dixon, 1985; Ramawat, 2003).

2.2 Besi Ortamıyla İlgili Genel Bilgiler

Biyoteknolojik araştırmaların oldukça yüksek olan maliyetinin en büyük kısmını kullanılan kimyasal maddeler oluşturmaktadır. Besi ortamları, bitkiden alınan herhangi bir hücre ya da dokunun büyüme ve gelişmesine imkan verecek şekilde tasarlanmıştır. Bu besin ortamlarının temel bileşenlerini bitkinin ihtiyaç duyduğu ve çoğunlukla toprakta bulunabilen mineral besin elementleri, organik maddeler (vitaminler, aminoasitler), hormonlar ve karbon kaynağı oluşturmaktadır.

Besin ortamına ilave edilen makro ve mikro mineral elementler, bitkilerin büyümesi ve gelişmesi için gerekli olan elementler olup, besi ortamlarına bitkilerin alabileceği formlarda eklenmektedirler.

Kültüre alınan bitki hücreleri ve dokularının fotosentez hızları, *in vitro* ortamda mevcut CO₂'in sınırlı olması nedeniyle düşüktür. Bu nedenle yeterli büyüme ve gelişme için ortama ilave edilen karbon kaynağına ihtiyaç duyarlar. Kolay elde edilebilir olması, özümsemesi ve oldukça dengede kalması nedeniyle en yaygın olarak kullanılan karbon kaynakları, şekerlerdir. Besin ortamında en sıklıkla kullanılan şekerler; sakkaroz, glukoz, maltoz, rafinoz ve fruktozdur.

Vitaminler, bitki hücre ve dokuları için enzimatik reaksiyonlarda katalitik etkiye sahip oldukları için gereklidir. Ortama yaygın olarak eklenen vitaminler; tiamin, nikotinik asit, pridoksin, myo-inositol ve d-biotindir. Aminoasitler ise indirgenmiş azot kaynağı olarak ortamda bitki hücreleri ve dokuları tarafından kullanılmaktadır.

Besin ortamına eklenen bitki büyümesini düzenleyiciler bitki oluşumunda etkili olan en önemli faktörlerdir. Genel olarak yüksek oranda oksin [IAA(Indol Asetik Asit), IBA (Indol Bütirik Asit), NAA, 2,4-D] ihtiva eden ortamlar kallus ve kök gelişimini teşvik ederler (Miller ve Skoog, 1953; Paulet, 1965). Yüksek oranda sitokinin (BA, 2 IP, Zeatin, Kinetin) bulunduran ortamlarda ise daha çok adventif sürgün oluşumunu teşvik eder.

Besin ortamları, bu temel bileşenlerin dışında; yarı-katılaştırıcılar ile su içermektedirler. Besin ortamları yapılacak kültür çeşidine göre katı veya sıvı olabilmektedir. Ortamı katılaştırmak için yaygın olarak agar kullanılırken ayrıca gelrite de kullanılmaktadır. De-iyonize olarak kullanılan su ise, besin ortamının % 90'ından fazlasını oluşturmaktadır.

Doku kültürü çalışmalarında en önemli etkenlerden birisi, besin ortamının seçimidir. Günümüzde farklı bitki türleri için geliştirilmiş ve farklı oranlarda bileşenler içeren besin ortamları bulunmaktadır. Bir bitki türünün *in vitro* büyümesi ve gelişmesi için uygun olan bir ortam diğer bir bitki türünün *in vitro* gelişmesine olanak sağlamayabilir. Doku kültüründe en çok kullanılan besin ortamı Murassige ve Skoog (1962)'un geliştirdiği MS besi ortamıdır (Koyuncu, 2008).

Dikotiledon bir yağı bitkisi olan ketencik bitkisi ile yapılan bir araştırmada; % 3 sukroz ve % 0.8 agar ilave edilmiş MS besiy ortamına her birine 50 tohum ketencik çeşitleri ekilerek 3 tekerrürlü olarak çimlenme oranı hesaplanmıştır. Çimlenme oranı karanlıkta % 94, aydınlıkta % 95 olduğu saptanmıştır. Eksplant olarak boğum, yaprak ve sürgün uçları alınan 21 günlük fidelerden 1mg/L NAA ilave edilmiş MS besiy ortamında kallus oluşumu gözlemlendiği, farklılaşma ortamına aktarılan kalluslardan gelişen sürgünlerde köklenmenin sağlandığı rapor edilmiştir (Tattersall ve Millam, 1998).

Eapen ve George (1997), *Brassica jucea*, *B. campestris*, *B. napus*, *B. craniata* ve *B. nigra* türlerinde çiçek sapı eksplantını kullanarak gümüş nitrat ve gümüş tiyosülfatın sürgün rejenerasyonu üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada sürgün rejenerasyon ortamı olarak MS+10 µM BAP+0,5 µM NAA ve % 0,9 agar içeren ortamı kullanıldıklarında bu ortama 30 µM gümüş nitrat ve gümüş tiyosülfat eklediklerinde elde ettikleri sürgün tomurcuk sayısının genotipe bağlı olarak arttığını, gümüş iyonlarının etilenin fizyolojik aktivitesinin inhibitörü olarak görev yaptığını, bu nedenle rejenerasyon potansiyelini artırdığını bildirmişlerdir.

2.3 Bitki Büyüme Düzenleyicileri İle İlgili Genel Bilgiler

Bitki büyüme düzenleyicileri; bitkiler tarafından sentezlenen, çok küçük konsantrasyonlarda bile fizyolojik olaylarda etkili olabilen ve sentezlendikleri yerden uzaklarda veya hemen orada etkili olabilen organik bileşiklerdir. Bitki tarafından meydana getirilmediği halde hormon aktivitesine sahip sentetik maddeler, doğal nitelikte düşük konsantrasyonlarda etkin olan fakat taşınamayan fitohormonlarda bu tanım içerisine girmektedirler (Palavan ve Ünsal, 1993).

Bitki büyüme düzenleyicileri, besin ortamında kültüre alınan bitki hücre ve dokularının farklılaşp gelişmelerinde kritik rol oynamaktadır. Bitki büyüme ve gelişmesinde kritik rol oynayan bitki büyüme düzenleyicileri oksinler, sitokininler, gibberellinler, absisik asit ve etilen olarak beş grup altında toplanmaktadırlar.

Kültür ortamına ilave edilen bitki büyüme düzenleyicilerinden hücre bölünmesini ve gelişimini uyarıcı etkiye sahip olan oksinler, somatik embriyo oluşumunu en fazla etkileyen bileşiklerdir. Doğal olarak bulunan en önemli form IAA'dır. Ancak IAA ışık ve sıcakta kararsız olması nedeniyle bitki doku kültüründe

sınırlı kullanıma sahiptir. Bununla birlikte zaman zaman amino asit bileşikleri (İndole-acetyl- L-alanine, İndole-acetyl-L-glycine) kullanılarak bu olumsuzlukları azaltılmaktadır. Embriyogenesis oluşumunu teşvik etmek için en fazla kullanılan oksin 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) olmasına rağmen NAA (α -naftalenasetik asit), pikloram (4-amino-3,5,6-trichloropicolinic acid) ve dikamba (3,6-dichloro-o-anisic acid) gibi oksinlerde ya tek başlarına veya 2,4-D ile birlikte kullanılmaktadır. Öte yandan oksinler embriyogenesisi teşvik etmek için kullanılmalarına karşın, ortamda oksinin sürekli bulunması somatik embriyoların gelişimini engellemektedir. Eksplantın önce kısa süre oksin içeren ortamda kültüre alınması daha sonrada oksin içermeyen ortama aktarılmasıyla birçok bitki türünde yüksek oranlarda somatik embriyo oluşumu sağlanmıştır.

Sitokinler, 1950'li yıllarda bitki hücrelerinin bölünmesini teşvik edebilen madde olarak keşfedilmiştir. Apikal dominansi, sürgün meristem oluşumu, yaprak senesensi, besin maddelerinin taşınımı, tohum çimlenmesi, kök büyümesi ve stres yanıtını içeren birçok bitki gelişiminde rol oynamaktadır (Barciszewski ve diğ., 2007). Doğal sitokininler, zeatin ve 6-dimetil aminopürin (2-İP) ve sentetik sitokininlerden benziladenin (BA), benzilamino pürin (BAP), kinetin (6-furfurilaminopürin) doku kültüründe yaygın olarak kullanılmaktadır.

Eksplant alınacak bitkilerin yetiştirme şartları da kallus oluşumu ve bitki rejenerasyonunda önemli rol almaktadır. Örneğin ışık, nem, toprağın besin durumu ve mevsimsel faktörler etkili olabilmektedir. Buğdayda verici bitkiler yüksek sıcaklık, kuraklık, düşük ışık yoğunluğu ve besin noksanlığı gibi olumsuz çevre koşullarında yetiştirildiğinde mantar veya bakteri ve virüs hastalıklarıyla enfekte olduğunda ya da böcekler tarafından istila edildiğinde eksplanttaki ve dokulardaki içsel hormon seviyeleri değişmektedir (Carman, 1990; 1998; Bhaskaran ve Smith, 1990).

Bitki büyüme düzenleyicileri konsantrasyonları ve kombinasyonlarının bitki rejenerasyonunu yönettiği birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Molnár ve Ördög, 2005). Özellikle oksin/sitokinin oranı, *in vitro* morfogenik işlemlerde rejenerasyonu sağlayan en önemli faktör olarak görülmektedir (Christianson ve Warnick, 1983). Yüksek oksin/sitokinin oranı, genellikle kök oluşumunu teşvik ederken, düşük oksin/sitokinin oranı ise sürgün oluşumunu teşvik etmektedir. Diğer

tarafından eşit oksin/sitokinin oranı organize olmamış hücreler çoğalmaya ve kallus oluşumuna sebep olmaktadır (Yamaguchi ve diğ., 2003).

Kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerinin miktarlarının yanı sıra çeşitlerinin de farklı kök ve sürgün oluşumundan sorumlu olduğu ortaya konmuştur (D'Onofrio ve Morini, 2006). Khanam ve diğ., (2000), sitokininlerden kinetin (Kin)'in, benzilaminopürine (BAP) göre daha düşük biyolojik etkinliğe sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Kolzada ince hücre katmanlarını (epidermis ve 4-9 kat yarı epidermal hücreler) eksplant olarak kullandığı araştırmada; BAP (5 mg/l) sabit tutularak NAA, 2,4-D, IAA, IBA, 2,4,5-T ve picloram gibi oksinler 0,5-2 mg/l oranında besin ortamına ilave edildiğinde, sürgün oluşumunun sadece NAA içeren ortamda gözlemlendiği, diğer oksinlerin bulunduğu ortamlarda ise eksplantlar üzerinde yalnızca kallus oluşumunun gözlemlendiği bildirilmiştir. Ayrıca, Naa (0,5 mg/l) sabit tutularak BAP, BA-riboside, kinetin, N6 ve zeatin gibi sitokininlerin 1-5 mg/l oranında kullanıldığında bütün sitokininlerin sürgün oluşumunda etkili olduğu, ancak BAP'ın (10-15 mg/l) en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir (Klimaszewska ve Keller, 1985).

Oksin grubu olarak NAA, sitokinin olarak BA ve bu iki büyüme düzenleyicinin kombinasyonu kullanıldığı bir araştırmada; çimlenmeden 10 gün sonra hipokotil eksplantları kök gelişimi için petrilere aktarıldığında en iyi kök gelişiminin MS+0.1 mg/L NAA ve MS+0.4 mg/L BA kombinasyonundan elde edildiği rapor edilmiştir (Tattersall ve Millam, 1999).

Lazzeri ve Dunwell (1984), *Brassica oleracea L. italica* cv. Green Comet çeşidinin kök segmentlerinin sürgün rejenerasyon kapasitesini araştırdıkları çalışmada nitrojen kaynağının düşürüldüğü ortamda ve sıvı ortama göre agarlı ortamda rejenerasyonun arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca, kinetin' in en iyi sitokinin, IAA ile picloram' ın ise sürgün rejenerasyonu için en iyi oksinler olduğunu tespit etmişlerdir.

Burnett ve diğ., (1994), *B.campestris*' te çimlenme ortamına BAP ilave edilmediğinde, çimlenen fidelerden alınan eksplantlardan % 19,2 oranında sürgün rejenerasyonu elde edilirken, çimlenme ortamına 4,44 µM BAP ilave edildiğinde bu oranın % 33,2 olduğunu saptamışlardır.

Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) bazı büyüme düzenleyicilerinin kallus gelişimine etkisi belirlemek amacıyla yapılan bir araştırma sonucu; en uygun kallus gelişiminin MS+1 mg/L NAA ortamında elde edildiği rapor edilmiştir (Turhan ve diğ., 2009).

Bretagne ve diğ. (1994), iki liflik ve bir yağlık keten çeşidinde thidiazuron, BAP ve zeatin sitokininlerinin hipokotil, kotiledon ve apeks eksplantlarında sürgün rejenerasyonu üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu üç sitokinin kaynağının rejenerasyon üzerine olan etkisi gerek yalnız, gerekse NAA, IAA ve 2,4-D ile birlikte incelenmiştir. Araştırma sonucunda kotiledon eksplantları kök oluştururken, apeksten gen aktarımı için gerekli seviyede sürgün rejenerasyonu elde edilememiştir. En iyi sürgün rejenerasyonu 0.1 µM thidiazuron ve 0.01 µM NAA birlikte kullanıldığı hipokotil eksplantlarından elde edilmiştir. Araştırmacılara göre, thidiazuron kullanılarak sağlanan sürgün rejenerasyonu daha önce bildirilen sonuçlardan 3-4 kat fazla bulunmuştur.

Alizadeh ve diğ. (2004), buğdayda sürgün regenerasyonu için yeni, basit ve verimli bir method geliştirmek amacıyla farklı bitki eksplantları ile çeşitli bitki büyüme düzenleyici kombinasyonlarının buğdayın doğrudan sürgün oluşumuna olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucu embriyo dokuları kültüre alındığında MS ortamına 0.2 mg/l 2,4-D ve 2.0 mg/l BAP eklendiğinde doğrudan sürgün regenerasyonu daha verimli olduğu, doku başına maksimum 7 sürgün oluştuğu gözlenmiştir.

Christianson ve Warnick, 1983; Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*)’nda yaptıkları çalışmada sonucu; organogenesisin oksin sitokinin dengesiyle kontrolünün, dokunun yetenekli hale gelme zamanı ile sürgün ya da kök gelişiminin belirlenme zamanı arasında meydana gelmesi gerektiği rapor etmişlerdir.

2.4 Eksplant Kaynaklarıyla İlgili Genel Bilgiler

In vitro organ oluşumu, eksplant kaynağı olarak kullanılan bitkinin genotipi ve fizyolojik durumu (Monacelli ve diğ., 1983; Torrigiani ve diğ., 1987; Almaturo, 1989), eksplantın kesildiği bitki kısmı, bitki büyüme düzenleyicileri, ışık, sıcaklık (Tran Than Van ve Dien, 1974; Cousson ve Tran Than Van, 1981; Van Den

Ende ve diğ., 1984), karbon kaynağı (Thorpe ve Biondi, 1981) gibi faktörlerden etkilenmektedir.

Birçok Brassica türünde yapılan rejenerasyon çalışmasında; genç eksplantların yaşlı eksplantlardan daha iyi sonuçlar verdiği (Burnett ve diğ., 1994), *Brassica napus*'da, çimlendikten sonra 4 günlük alınan eksplantlarda % 90 oranında rejenerasyon sağladığı (Ono ve diğ., 1994), *Brassica rapa*'da çimlendikten sonra 3 günlük alınan eksplantlarda en iyi rejenerasyon sağlandığı (Teo ve diğ., 1997), *Brassica juncea* (Sharma ve diğ., 1990) ve *Brassica rapa*'da (Hachey ve diğ., 1991) çimlendikten sonra 3-5 günlükken alınan eksplantlarda optimal sürgün rejenerasyonu verdiği tespit edilmiştir.

Narasimhulu ve Chopra (1987), *B. campestris*, *B. nigra*, *B. Oleracea*, *B. juncea* ve *B. napus*'un bazı çeşitlerinde kotiledon eksplantı kullanılarak yaptıkları araştırmada; *B. juncea* (% 26,8)'nın en yüksek, *B. campestris*'in en düşük (% 6,6), *B. Nigra*'nın (% 17,3) sürgün rejenerasyon kabiliyetine sahip olduklarını, sürgün rejenerasyon frekansının *B. oleracea*'da % 14,8 ve *B. napus*'da % 10 olduğunu tespit etmişlerdir.

Brassica carinata'nın hipokotil eksplantlarının 2,00 mg/l BAP ve 0,01 mg/l NAA veya 4,00 mg/l kinetin ve 0,01 mg/l 2,4-D kombinasyonlarında % 100 adventif sürgün rejenerasyonu verdiği, yüksek sürgün rejenerasyonunun 6-7 günlük eksplantlardan elde edildiğini, üst hipokotiller segmentlerinin alttakilerden daha fazla rejenerasyon verdiğini tespit edilmiştir (Yang ve diğ., 1991).

Kolzada kotiledon, hipokotil ve gövde eksplantları üç farklı BAP ve NAA kombinasyonu içeren ortamlarda kültüre alındığı bir araştırmada adventif sürgün rejenerasyonu sıklığının belirlenmesinde eksplant tipi, genotip ve büyüme düzenleyicilerinin etkileri araştırılmış ve sonuç olarak sürgün rejenerasyonunu en fazla etkileyen faktörün eksplant tipi ve genotip olduğunu, gövde eksplantının kotiledon ve hipokotil eksplantına göre 2-3 kat daha fazla sürgün rejenerasyonu oluşturduğu saptanmıştır (Khehra ve Mathias, 1992).

Burnett ve diğ., (1994), *Brassica campestris*'te tohum çimlenme ortamında NAA veya BAP' in bulunmasının sürgün rejenerasyonunu belirgin şekilde etkilediğini, eksplant (kotiledon) yaşının sürgün rejenerasyon oranını etkilediğini, en iyi sonucun 3-4 günlük fidelerden alınan eksplantlardan elde edildiğini, rejenerasyon

ortamına etilen inhibitörü olan AVG (amnoethoxvinylglycine)' in 1,0 µM ilave edilmesiyle sürgün rejenerasyonunun 3 kat arttığını tespit etmişlerdir.

Ono ve diğ., (1994), 100 kolza çeşidinde, kotiledon eksplantının ve eksplant yaşının adventif sürgün rejenerasyonu üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, en yüksek sürgün rejenerasyonu 4 günlük fidelerden elde edilen kotiledonların 4,00 mg/l BAP içeren besin ortamında kültüre alındığında elde edildiğini, sürgün rejenerasyon oranı üzerinde yazlık ve kışlık kolza çeşitlerinin bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Yıldız ve Özgen (2004), üç keten çeşidinde, 1 mg/l BAP (6-benzylaminopurine) ve 0.02 mg/l NAA (naphthaleneacetic acid) içeren MS ortamında, hipokotil parçalarının su içerisine geçici olarak daldırılmasının in vitro eksplant gelişimi ve sürgün rejenerasyonu üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Su ile muamele edilen hipokotil eksplantlarının sürgün rejenerasyon yüzdesi, hipokotil başına sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, petri başına sürgün sayısı, başarılı köklenme ve bitkicik oluşumu bakımından en yüksek değerleri verdiği saptanmıştır.

Keten (*Linum usitatissimum* L.) bitkisinde *Agrobacterium* inokulasyonundan sonra transgenik olmaya aday sürgün frekansının artırılması amacıyla yapılan bir araştırmada; soyulmamış hipokotil eksplantlarında kallus ağırlığının 0.8 g, sürgün oluşturan hipokotil yüzdesinin % 40, eksplant başına sürgün sayısının 4.24 adet ve petrideki sürgün sayısının 16.96 adet olduğu, epidermis tabakası soyulduğunda ise kallus ağırlığının 1.35 g, sürgün oluşturan hipokotil yüzdesinin % 58.75, eksplant başına sürgün sayısının 8.15 adet ve petrideki sürgün sayısının 47.88 adet olduğu rapor edilmiştir (Yıldız ve Er, 2002).

Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus*) hücre veya dokulardan etkin bir bitki rejenerasyon sisteminin geliştirilmesi amacıyla, farklı eksplant tipleri ve hormon kombinasyonlarının kullanıldığı farklı rejenerasyon protokolleri karşılaştırıl olup, özellikle alt kısımlardan olmak üzere, kotiledon eksplantlarından somatik embriyogenesis elde edilmiş, fakat genotipik varyasyonun hem somatik embriyo hem de kök üretimi için en kritik faktör olduğu rapor edilmiştir (Gürel ve Kazan, 1998).

Nishi ve diğ., (1967), dikotiledon bitkilerin kalluslarından bitki oluşumunun son yıllarda artarken, monokotiledon bitkilerde ise hala nadir olduğu, çeltik ve

yulafta kallus oluşumunun başarılı olduğu, oksin bulunmayan ortamda yulaf kallusunun biraz kök ve çok sayıda sürgünden yeniden bitki oluşumu olduğu ancak çeltik kalluslarından sürgün oluşumu ve bütün bitki oluşumu olmadığı, sadece kök oluşumunun başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Khaleda ve diğ., (2006), 5 farklı derin su çeltiğinde kallus oluşumu ve bitki farklılaşma yeteneklerini belirlemek için yaptıkları araştırmada; kallus oluşumu potansiyeliyle bitki farklılaşması potansiyeli arasında korolesyon olmadığını, koleoptil ve kök eksplantları farklılaşma ortamda kallus oluşumu gözlenmesine rağmen sürgün oluşumu gözlenmediği ve scutellum eksplant kaynağının en iyi kallus oluşumu ve bitki rejenerasyonu sağladığını tespit etmişlerdir.

Bartok ve Sagi (1990), olgunlaşmış buğday embriyolarında mezokotilleri kullanarak endosperm destekli kallus oluşum metodunu geliştirmişlerdir. Bu yöntemin kallus üretimi ve bitki rejenerasyonu için gereken toplam süreyi kısaltabilecek etkili bir yöntem olmasının, ıslah uygulamaları açısından önemli olduğunu, bunun yanında hızlı ve basit olmasının da bu yöntemin diğer bir avantajı olduğunu belirtmişlerdir.

Buğdayda sürgün rejenerasyonunun potansiyelini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada; 21 adet rastgele seçilmiş genotipin olgunlaşmamış sürgünlerinin meristemleri kullanılmış ve araştırma sonucu kallus gelişimi ve bitki oluşumunun gözlemlendiği rapor edilmiştir (Wernicke ve Milkovits, 1986).

Lazzeri ve Dunwell (1984), *Brassica oleracea italica* cv. Green Comet çeşidinin kök segmentlerinin sürgün rejenerasyon kapasitesini araştırdıkları çalışmada sürgün rejenerasyonunun fidenin yaşına bağlı olarak hipokotille bağlantılı kök parçalarında yüksek, kök uçları ile bağlantılı parçalarında ise düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

B. napus ve *B. campestris*' in bazı çeşitlerinin kök parçaları besi ortamında kültüre alındığında; *B. napus* ve *B. oleracea* çeşitlerinde sürgün elde edildiği, *B. campestris*' in çeşitlerinde ise sürgün elde edilemediği bildirilmiştir (Lazzeri ve Dunwell, 1984).

Khatun ve diğ., (2003), MS, N6 ve R ortamına ekilen 4 çeltik genotipinin tohumlardan elde edilen 2-3 cm'lik kök eksplantları kallus oluşumu için 2.0 mg/l 2.4-D + 1 mg/l NAA + 1 mg/l Kinetin ihtiva eden MS, N6 ve R ortamına aktarıp 27

⁰C de 2-2.5 hafta sonra oluşan kalluslar bitki rejenarasyonu için MSK₂ (MS temel tuz+1.0 mg/l MS vitaminler+10.0 mg/l Fe-EDTA+0.1 mg/l myo-inositol+30 g/l sakkaroz+0.5 mg/l NAA+2.0 mg/l Kinetin) ortamına aktarmışlardır. N6, MS ve R ortamlarından, kallus oluşumu için en iyi ortamın MS ortamı olduğunu, en yüksek bitki farklılaşmasının (%13.89) R ortamında oluşan kallusların MSK₂ ortamına aktarıldığında elde edildiğini saptamışlardır.

Mandal ve diğ., (2003), Indica alt grubundan ait 2 çeltik çeşidinin 9 günlük fidelerinden alınan kök eksplantlarından maksimum sayıda kallus oluşumu ve bitkicik farklılaşması sağlandığını ve kök eksplantlarının ortama konulmasından sonra 20-25 gün sonra beyaz ıslak yüzeyli ve sümüksü yapılı kallus oluşumu tespit etmişlerdir. Kök eksplantları bölümleri ayrılıp kök tacına yakın kök bölümlerinden daha fazla kallus elde edilirken merkezden uzaklaştıkça kallus sayısı azaldığını tespit etmişlerdir.

Dunwell (1981), *B. oleraceae*, *B. napus*, *B. campestris* türlerinin yaprak disklerini, BAP ve NAA' nın değişik kombinasyonlarını içeren besin ortamında kültüre aldıklarında her tür için gerekli olan optimum büyümeyi düzenleyici oranını *B. oleraceae* için 10 mg/l BAP ve 1 mg/l NAA, *B. Napus* için 10 mg/l BAP+10 mg/l NAA, *B. campestris* için ise 1 mg/l BAP+10 mg/l NAA olduğunu saptamıştır.

Tütün (*N.tabacum*) yaprak eksplantlarının kullanıldığı bir çalışmada, kallus ve kök oluşumu süreçleri incelenerek kallus ve köklerin ortaya çıkış zamanları kaydedildiğinde eksplantlardan sürgünlerin 12 gün, köklerin ise 7 gün sonra oluştuğu, mikroskopik incelemelerde kallus oluşturacak nodüllerin eksplant kenarında gözlemlendiği ve bu nodüllerden sürgün oluştuğu ortaya konmuştur (Attfield ve Evans, 1991; Dhaliwal ve diğ., 2003).

Kopertekh ve diğ., (2001), 4 buğday genotipininin yaprak eksplantlarından kallus oluşumunu ve bitki rejenarasyon kapasitesini etkileyen faktörleri araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; kallus oluşma süresinin eksplantın genotipden bağımsız olduğunu, üst yaprak eksplantlarının kallus oluşumun düşük kapasitesi olduğunu, bitki farklılaşması eksplant gelişme durumu ve genotiple ilişkili olduğunu ve en yüksek farklılaşmanın; *Triticum aestivum* cv. Tazhnaya'nın üç günlük fidelerinin yaprak tabanlarından alınan eksplantlardan olduğunu tespit etmişlerdir.

Ramesh ve diğ., (2008), *Indica* alt grubundan Rasi çeltik genotipinin 4 günlük fidelerinin 4-5 mm uzunluğunda yaprak tabanı bölümlerinden yüksek frekanslı bitki rejenerasyonu için yenilenebilen ve tekrarlanabilir protokolü geliştirmiştir. Kallus oluşum frekansında fidenin yaşı, eksplantın durumu ve optimum 2,4-D'nin konsantrasyonunun etkisinin belirlemek amacıyla yapılan araştırma sonucu (11.3 μ M) 2,4-D ve 3.0 μ M thiamin-HCL ihtiva eden LS ortamında çeltik fidelerinin ilk yaprak taban eksplantlarından gevrek, boğumlu ve beyazdan solgun sarıya kadar renkli kalluslar elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

Haliloğlu (2006), buğdayın yaprak tabanından etkili bitki farklılaşma sistemi geliştirilmesi amacıyla yaprak eksplantlarından kallus oluşumu ve bitki farklılaşma kapasitesini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada; en fazla sayıda (her parça başına 14.7 SE) somatik embriyo 1mg/l NAA+1mg/l 2,4-D ilaveli MS ortamında elde edildiğini ve en fazla bitki oluşumunun (parça başına 6.3 bitkicik) da 1 mg/l kinetin ilaveli farklılaşma ortamına transfer edilen embriyonik kalluslardan elde edildiği saptamıştır.

Gless ve diğ. (1998), yulaf (*Avena sativa*)'da fidelerinin yaprak taban kısımlarını eksplant olarak kullanarak kallus oluşumu ve sürgün regenerasyonunu inceledikleri araştırmada; oksin içeren ortamda eksplantların kallus oluşumu ve sürgün rejenerasyonunu başarıyla sağladığını, rejenerasyon frekansı ve kallus oluşum kapasitesinin eksplant yaşına ve çeşidine göre değiştiğini, yüksek rejenerasyon kapasitesi nedeniyle yulaf yaprak tabanlarının transformasyon için uygun materyal olabileceğini belirtmişlerdir.

Christianson ve Warnick, 1983; *Convolvulus arvensis*' de yaprak eksplantlarının 0,05 mg/L IAA ve 7,0 mg/L 2-IP içeren Skoog tuzları, sukroz, vitaminler bulunan ortamda kültüre alınması sonucu sürgün oluşumu gözlemlendiğini, sürgün teşvik ortamında hücre gruplarının sürgün oluşumu için kararlı hale geldikleri ve bu kararlılıklarını sürgün oluşumu için kullandıklarını bildirmişlerdir.

O'Neill ve diğ. (1996), 2 kolza çeşidinde gövde boğum arası eksplantlarını kullanarak rejenerasyon ortamına prolin, tyo-prolin ve MGBG (methylglyoxal-bis-guanylhyazone) ilave edilmesinin sürgün rejenerasyonu üzerine etkisini incelemişlerdir. Uygulamada, 10-20 mM prolin ve 0,5-1 mM tyo-prolin dozları kullanarak bir hafta sonra kallus oluşumu, üç hafta sonrada sürgün rejenerasyonunu

2-5 kat azalttığını, MGBG'nin sürgün rejenerasyonuna etkisinin ise genotipe bağlı olduğunu; kışlık Cobra çeşidinde rejenerasyonu azaltıcı bir etki göstermesine rağmen, yazlık Westar çeşidinde rejenere olan eksplant sayısını % 50 oranında artırarak, % 92'ye çıkardığını tespit etmişlerdir.

Farklı besin ortamı ve eksplant kaynaklarının pervane çiçeği (*Catharanthus roseus*) bitkisinden kallus oluşumu üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, bitkinin yaprak ve gövde parçaları ekplant kaynağı olarak, MS+2 mg/L NAA+3 mg/L BA ve ya MS+2 mg/L NAA+5 mg/L BA, 2 mg/L Kin veya 2 mg/L NAA+5 mg/L BAP Philips-Collins ortamı ve MS+2 mg/L NAA+5 mg/L BA Besi ortamı olarak kullanıldığında; en iyi kallus oluşumunun MS+2 mg/L NAA+3 mg/L BA ortamında gözlendiği rapor edilmiştir (Akçam ve Yürekli, 1995).

Akçam-Oluk ve Yürekli (2001), *Catharanthus roseus* bitkisinin materyal kullanıldığı bir araştırmada; gövde parçalarının MS+2 mg/L NAA+5 mg/L BAP besi ortamında kallus oluşturduğu, bu kallusların MS+4 mg/L NAA+2 mg/L BAP içeren sürgün ortamına aktarıldığında gram başına yaklaşık 11,9 sürgün oluşturdıkları tespit etmişlerdir.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Bitki materyali

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Biyoteknoloji Araştırma-Uygulama laboratuvarında yürütülen araştırmada bitki materyali olarak Vniimk-17 ve Ames-26686 ketencik çeşitleri kullanılmıştır. Kullanılan çeşitler Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir.

3.1.2 Besi ortamı

Araştırmada besin ortamı olarak, eksplant alınacak steril bitkileri yetiştirmek için kullanılan besin ortamı, kallus oluşumu için kullanılan besin ortamı ve kök oluşumu için kullanılan besin ortamı olmak üzere üç farklı tipte besin ortamı kullanılmıştır. Kullanılan besin ortamlarına ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

1) Fide yetiştirmek için MS (Murashige ve Skoog, 1962) besin ortamı kullanılmıştır.

2) Kallus oluşumu için MS ortamına ilave olarak aşağıda verilen hormon konsantrasyonlarını ihtiva eden ortamlar kullanılmıştır.

i. MS + 0.5 mg/l BAP

ii. MS + 1 g/l BAP

iii. MS + 0.5 g/l NAA

iv. MS + 1 g/l NAA

v. MS + 0.5 g/l BAP + 0.5 g/l NAA

vi. MS + 0.5 g/l BAP + 1 g/l NAA

vii. MS + 1 g/l BAP + 0.5 g/l NAA

viii. MS + 1 g/l BAP + 1 g/l NAA

3) Köklendirme ortamı olarak MS ortamına ilave olarak aşağıda verilen hormon konsantrasyonlarını ihtiva eden ortamlar kullanılmıştır.

- i. MS + 0.5 g/l BAP
- ii. MS + 1 g/l BAP
- iii. MS + 0.5 g/l BAP + 1 g/l NAA
- iv. MS + 1 g/l IAA
- v. 1/2MS + 0.5 g/l IAA
- vi. MS + 1 g/l IBA
- vii. MS + 0.2 g/l IBA + 4g/l Charcol

Besin ortamları hazırlanırken kullanılan kimyasal maddelerin miktarları hassas terazi ile tartılmıştır. Tartılacak kimyasal madde çeşidinin çok sayıda ve tartılacak kimyasal madde miktarlarının az olması nedeniyle her çalışma anında kimyasal maddelerin tek tek tartılması hem zor hem de çok zaman kaybına yol açacağından çeşitli konsantrasyonlarda stok çözeltiler hazırlanmış ve besin ortamı hazırlanırken bu stok çözeltilerinin ortamın gerektirdiği konsantrasyonu içerecek miktarları kullanılmıştır.

Hazırlanan stok çözeltiler, cam şişelere konulup, ağızları dışarıdan hava girişini önleyecek biçimde sıkıca kapatılmış ve üzerlerine stok adı ve konsantrasyonu, hazırlama tarihi yazılı etiketler yapıştırılarak +4 C' de, buzdolabında kullanılıncaya kadar tutulmuştur.

3.1.2.1 Stok çözeltilerinin hazırlanması

Makro stok (10X)

1 litrelik beher'e yaklaşık 500 ml saf su konulup, daha sonra Çizelge 3.1' de verilen kimyasal maddeler, sırayla hassas terzide tartılarak ilave edilmiş ve manyetik karıştırıcı yardımıyla kimyasal maddelerin çözünmesi sağlanmıştır. Kimyasal maddeler çözündükten sonra karışımın hacmi saf su ile 1 litreye tamamlanmıştır. Stok çözeltisi çerisindeki kimyasal maddeler çökelti oluşturma eğiliminde olması sebebiyle çökelti oluşumunu engellemek ve kullanımı öncesi stok çözeltisini karıştırmak amacıyla stok çözeltisi içerisine manyetik balık konulmuştur. 1000 ml besi ortamı hazırlamak için bu çözeltilerden 100 ml çözelti kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Makro stok çözeltisinde yer alan kimyasal maddeler ve miktarları

Kullanılan Kimyasal Maddeler	Miktar (g)
Amonyum nitrat (NH_4NO_3)	16.5 gr
Potasyum nitrat (KNO_3)	19.0 gr
Kalsiyum klorür ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	4.4 gr
Magnezyum sülfat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	3.7 gr
Potasyumdihidrojenfosfat (KH_2PO_4)	1.7 gr

Mikro stok (1000X)

100 ml beher' e yaklaşık 25 ml saf su konulup, üzerine daha sonra Çizelge 3.1'de verilen kimyasal maddeler sırayla hassas terazide tartılarak ilave edilmiş ve manyetik karıştırıcı yardımıyla kimyasal maddelerin çözünmesi sağlanmıştır. Kimyasal maddeler çözündükten sonra karışımın hacmi saf su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır. Stok çözeltisi içerisindeki kimyasal maddeler çökelti oluşturma eğiliminde olması sebebiyle çökelti oluşumunu engellemek ve kullanımı öncesi stok çözeltisini karıştırmak amacıyla stok çözeltisi içerisine manyetik balık konulmuştur. 1000 ml besi ortamı hazırlamak için bu çözeltiden 1 ml çözelti kullanılmıştır.

Çizelge 3.2. Mikro stok çözeltisinde yer alan kimyasal maddeler ve miktarları

<u>Kimyasal Maddeler</u>	<u>Miktar (mg)</u>
Borikasit (H_3BO_3)	0.62 mg
Manganez Sülfat ($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)	2.23 mg
Çinko sülfat ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	0.86 mg
Sodyum molibdat ($\text{NaMoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	0.025 mg
Bakır sülfat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)	0.0025 mg
Kobalt klorür ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	0.0025 mg

Demir stoğu (1000X)

100 ml beher' e yaklaşık 25 ml distile saf su konulup, daha sonra Demir sülfat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)'dan 0,278 gr ve Sodyum EDTA (Na EDTA)' dan 0,373 gr kimyasal madde sırayla hassas terazide tartılarak ilave edilmiş ve manyetik karıştırıcı yardımıyla maddelerin çözünmesi sağlanmıştır. Maddeler çözündükten sonra karışımın hacmi saf su ile 100 ml tamamlanmıştır. Demir'in ışığa karşı hassasiyeti dikkate alınarak hazırlanan stok, renkli şişeye aktarılıp, kullanılıncaya kadar $+4^\circ\text{C}$ 'de muhafaza edilmiştir. 1000 ml besi ortamı hazırlamak için bu çözeltiden, 1 ml kullanılmıştır.

Thiamine HCl vitamin stok (1000x)

100 ml beher' e yaklaşık 25 ml saf su konulup, daha sonra 0.1 mg Thiamine HCL hassas terazide tartılarak ilave edilmiş ve manyetik karıştırıcı yardımıyla çözünmesi sağlanmıştır. Çözeltinin hacmi saf su ilave edilerek 100 ml'ye tamamlanmıştır. 1000 ml besi ortamı hazırlamak için bu çözeltiden 1ml kullanılmıştır.

Pyridoxine vitamin stok (1000X)

100 ml beher' e yaklaşık 25 ml saf su konmuş, daha sonra 0.05 mg Pyridoxine hassas terazide tartılarak ilave edilmiş ve manyetik karıştırıcı yardımıyla çözünmesi sağlanmıştır. Çözeltinin hacmi saf su ilave edilerek 100 ml tamamlanmıştır. 1000 ml besi ortamı hazırlamak için bu çözeltiden 0.5 ml kullanılmıştır.

Nikotinik asit vitamin stok (1000X)

100 ml beher' e yaklaşık 25 ml saf su konulup, daha sonra 0.05 mg Nikotinik asit hassas terazide tartılarak ilave edilmiş ve manyetik karıştırıcı yardımıyla çözünmesi sağlanmıştır. Çözeltinin hacmi saf su ilave edilerek 100 ml'ye tamamlanmıştır. 1000 ml besi ortamı hazırlamak için bu çözeltiden 0.5ml kullanılmıştır.

NAA hormon stok (1000X)

100 ml beher' e yaklaşık 25 ml saf su konulup, daha sonra 0.5 mg NAA tartılmış ve bir behere konulup ve üzerine çözünene kadar 1M NaOH damlatılarak karıştırılmıştır. Çözeltinin hacmi saf su ilave edilerek 100 ml'ye tamamlanmıştır. 1000 ml besi ortamı hazırlamak için bu çözeltiden 0.5ml kullanılmıştır.

BAP hormon stok (1000X)

100 ml beher' e yaklaşık 25 ml saf su konulup, daha sonra 0.5 mg BAP tartılmış ve bir behere konulup ve çözünene kadar 1M NaOH damlatılarak karıştırılmıştır. Çözeltinin hacmi saf su ilave edilerek 100 ml'ye tamamlanmıştır. 1000 ml besi ortamı hazırlamak için bu çözeltiden 0.5ml kullanılmıştır.

IAA hormon stok (1000X)

100 ml beher' e yaklaşık 25 ml saf su konulup, daha sonra 0.5 mg IAA tartılmış ve bir behere konulup ve çözünene kadar 1M NaOH damlatılarak karıştırılmıştır. Çözeltinin hacmi saf su ilave edilerek 100 ml'ye tamamlanmıştır. 1000 ml besi ortamı hazırlamak için bu çözeltiden 0.5ml kullanılmıştır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Besi ortamı hazırlanması

3.2.1.1 Besi ortamı karışımının hazırlanması

1 litrelik beher' e yaklaşık 700 ml saf su konulup üzerine hazırlanmak istenen stoklardan sırasıyla makro stoktan 100 ml ölçü silindiri ile alınıp ilave edildikten sonra diğer stoklardan otomatik pipet ile gerekli miktarlarda alınarak ilave edilmiştir. 25 gram şeker ilave edilip, karışımın iyice karışması sağlandıktan sonra karışımın hacmi saf su ilave edilerek 1 litreye tamamlanmıştır.

3.2.1.2 pH ayarı

pH ayarı besin ortamına agar ilave edilmesinden önce yapılmıştır. Hazırlanan besin ortamlarının pH' sı daha önceki çalışmalarda dikkate alınarak 5.79–5.80 aralığına ayarlanmıştır. Bunun için önce besi ortamının pH' sı ölçülmüştür. Eğer hazırlanan besi ortamının pH'sı istenilen değerden daha asidik ise 1M NaOH çözeltisinden, eğer istenilen değerden daha bazik ise 1M HCl çözeltisinden damla damla ilave edilerek, çözeltinin pH ayarı yapılmıştır.

3.2.1.3 Besin ortamı sterilizasyonu

Besi ortamına agar ilavesinden sonra sterilizasyon için besin ortamlarının bulunduğu durağan şişeler, ağızları kapatılıp, kapak üzerine otoklav bandı yapıştırıldıktan sonra otoklava aktarılmıştır. Besi ortamı otoklavda 121 °C'de 35 dakika steril edilmiştir.

3.2.1.4 Besin ortamının petri kaplarına dökülmesi

Sterilizasyonu yapılan besin ortamları, sıcaklıkları (33-35 °C) kadar düşmesi için magnetik karıştırıcı üzerinde bekletilmiştir. Daha sonra steril kabinde sterilizasyonu bozmamaya dikkat edilerek besin ortamı, steril 9 cm çapındaki petrilere 50 ml ve steril magenta veya cam kavonoz kaplarda 50 ml olacak şekilde dökülmüştür.

Donmanın sağlanmasından sonra petrilerin alt kısmına, magenta ve cam kavonozların ise yan düzeylerinin alt kısmına ortamın adı yazılarak ağızları streç filmle sarıldıktan sonra kullanılıncaya kadar oda sıcaklığında bekletilmişlerdir.

Genellikle MSO ortamı için 9 cm çapındaki petri kapları, MS+BAP+NAA ortamı için, 9 cm çapındaki petri kapları ve magenta kapları kullanılmıştır.

3.2.1.5 Besi ortamı dökülecek sapların Sterilizasyonu

Cam petri kapları üçerli gruplar halinde gazete kağıtlarına sarılarak, etüvde 180 °C de 3 saat bekletilerek sterilize edilmişlerdir. Magenta kaplarının sterilizasyonu, kapaklarının plastik olması nedeniyle otoklavda yapılmıştır. Kapakları kapatılıp, ağızları otoklav bandı ile işaretlenen magenta kapları 121 °C’de 30 dakika bekletilerek sterilize edilmişlerdir.

3.2.2 Besi ortamına ekim

3.2.2.1 Ön hazırlık

Sterilizasyon için gerekli olan; steril su, % 70’lik etanol, % 20’lik NaOCl Kurt ve diğ., (2008a; 2008b) önermiş olduğu yöntemle göre aşağıdaki gibi yapılmıştır.

ı) Su sterilizasyonu: Durağan şişelere aktarılan saf su, otoklav da 121 °C’de 30 dakika bekletilerek, sterilize edilmiş ve soğuma sonrası kullanılıncaya kadar laboratuvar koşullarında saklanmıştır.

ii) % 70’lik etanolün hazırlanması: % 96’lık etanol stoklarından, steril kabinde 100 ml ölçü silindirine 73 ml etanol konularak üzeri 100 ml kadar steril su ile tamamlanmıştır. Hazırlanan stok 100 ml durağan şişeye aktarılıp, ağzı sıkıca kapatılıp, üzerine içerisindeki maddenin içeriğini, konsantrasyonunu ve hazırlandığı tarihi gösterir etiket yapıştırıldıktan sonra kullanılıncaya kadar laboratuvar koşullarında saklanmıştır.

iii) % 20'lik NaOCl hazırlanması: Steril kabin içinde % 50'lik NaOCl çözeltisinden 100 ml ölçü silindire 40 ml aktarılıp, üzeri 100 ml kadar steril su ile tamamlanmıştır. Hazırlanan stok 100 ml durağan şişeye aktarılıp, ağzı sıkıca kapatılıp, üzerine içerisindeki maddenin içeriğini, konsantrasyonunu ve hazırlandığı tarihi gösterir etiket yapıştırıldıktan sonra kullanılıncaya kadar laboratuvar koşullarında saklanmıştır.

Kurutma kağıtlı petri sterilizasyonu: 9 cm çapındaki petrilerin içerisine uygun büyüklükte kesilen kurutma kağıtları konduktan sonra petriler üçerli gruplar halinde gazete kağıtlarına sarılarak etüvde 180 °C'de 3 saat bekletilmişlerdir. Sterilizasyon sonrası etüvden alınan petriler kullanılıncaya kadar laboratuvar koşullarında saklanmıştır.

3.2.2.2 Tohum sterilizasyonu

Ketencik tohumları çok küçük olduğu için tohum sterilizasyonunda gazlı bezden yararlanılmıştır. Steril kabin içinde, gazlı beze sarılmış olan tohumlar, cam petri içinde, 1 dakika müddetçe % 70'lik etanol ile çalkalanmış, sonra 3 kez steril sudan geçirilerek durulanmıştır. Daha sonra gazlı beze sarılı tohumlar, içerisinde % 20'lik NaOCl bulunan petri içerisine aktarılıp manetik karıştırıcı üzerinde 20 dakika karıştırılmıştır. Süre sonunda tohumlar 3-5 kez steril sudan geçirilerek durulanmıştır.

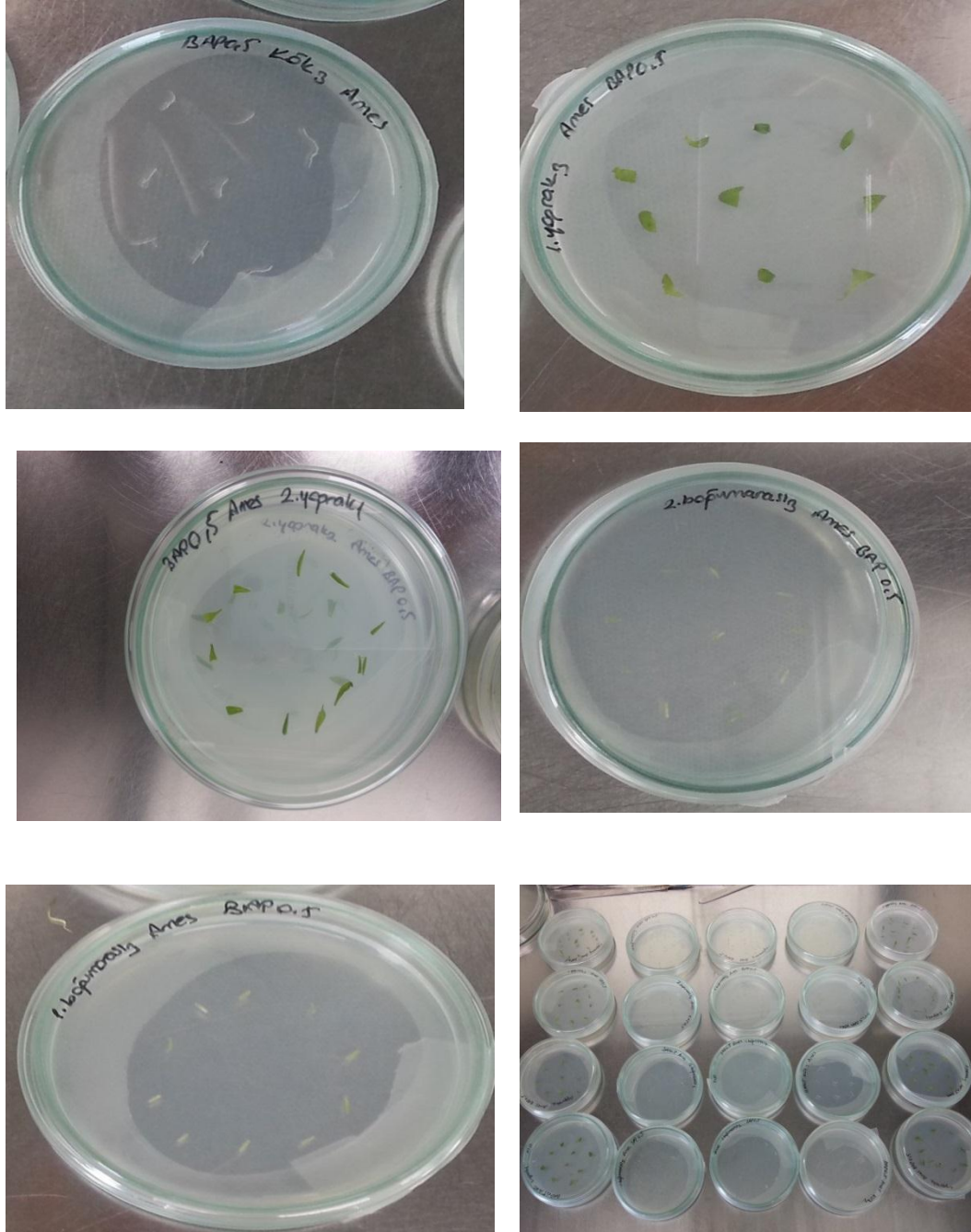
Durulanmış tohumlar steril kurutma kağıtlı 9 cm çapındaki petrilere konularak üzerindeki suların uzaklaştırılması sağlanmış. Böylece tohumlar sterilizasyonu tamamlanmış ve ekime hazır hale getirilmiştir.

3.2.2.3 Tohumların besi ortamına ekimi

Hazırlanmış besi ortamına (MS+% 2.5 şeker+% 0.76 g agar ve pH=5.8) sterilize edilmiş tohumlar, her kavanozda 10-12 tohum olacak şekilde, her çeşitten 8 magenta ekilmiştir. Ekim işlemi steril kabinde yapılmıştır. Ekimi yapılan tohumların bulunduğu magenta kapları tohumların çimlenip, bitkiciklerin 3 yaprak oluşturduğu döneme kadar 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık olacak biçimde fotoperiyot sağlayan, 26 °C' deki iklim odasında bekletilmişlerdir. Günlük kontroller yapılarak, bulaşma görülen petriler kaydedildikten sonra elemine edilmiştir.

3.2.3 Eksplantların alınması

Steri ortamda yetiştirilen 21 günlük fidelerden, steril kabin içerisinde, bir bisturi yardımı ile 1) Kök (Kök tacında kesilerek bütün kök aksamı), 2) 1. Boğum arası (1. boğum ile 2. boğum arasında kalan 1 cm' lik kısım), 3) 2. Boğum arası (2. boğum hemen üzerinden alınan 1 cm' lik kısım), 4) I.Yaprak (fidedeki I.Yaprak) ve 5) II.Yaprak (fidedeki II.Yaprak) olmak üzere 5 farklı eksplant alınmıştır.



Şekil 3.1. Alınan eksplantların genel görüntüsü

Alınan eksplantlar, 9 cm çapında, cam petrilerdeki yukarıda açıklanan kallus oluşum ortamlarına ekilmişlerdir. Ekimde; her eksplant kaynağı 5 tekerrür ve her tekerrüre 10 eksplant ekilmiştir. Ekim sonrası etrafı parafilm ile sarılan 9 cm çapındaki petrilerin üzerlerine çeşit adı, kültür tarihi ve tekerrür numarası gibi bilgiler yazılmıştır. Etiketleme sonrası petriler iklim odasına aktarılmışlardır. Günlük kontroller yapılarak, bulaşma görülenler kaydedilerek, denemeden elemine edilmiştir. Elemine edilen eksplantlar tekrarlanmıştır.

3.2.4 Kallusların farklılaşma ortamına aktarılması

Kallus oluşum ortamında yeterli büyüklüğe ulaşan kalluslar yukarıda açıklanmış olan farklılaşma ortamına aktarılmıştır. Aktarma işlemi sonrasında petrilerin etrafı streç film ile sarılarak üzerine çeşidin adı, eksplant kaynağı, aktarma tarihleri gibi bilgiler yazılmıştır. Etiketleme sonrası petriler 16 saat aydınlık 8 saat karanlık olacak biçimde fotoperiyot sağlayan, 26  C' deki iklim odasına aktarılmışlardır. Kallus oluşumu gözlenmeyen eksplantlar ise ayrıca kaydedilmiştir.

Günlük kontroller yapılarak bulaşma görülen petriler kaydedilerek denemeden elemine edilmiştir. Uzaklaştırılan petri örnekleri tekrarlanmıştır. Kontroller esnasında farklılaşan kallusların oluşturduğu sürgünler köklendirme ortamına aktarılmıştır.

3.2.5 Farklılaşan kallusların köklendirme ortamına alınması

Kontroller esnasında farklılaşan kallusların oluşturduğu sürgünler, steril kabin içerisinde, yukarıda açıklanan köklendirme ortamlarına aktarılmıştır. Aktarma ncesi, bir arada bulunan sürgünler dikkatlice birbirinden ayrılmıştır. Ayrılan sürgünler magenta kaplarına aktarılmıştır. Magentaların ağızları streç film ile sarılmıştır. Magenta kaplarının yan yüzeylerine çeşit adı, kültür tarihi ve tekerrür numarası gibi bilgiler yazıldıktan sonra magenta kapları 16 saat aydınlık 8 saat karanlık olacak biçimde fotoperiyot sağlayan, 26  C' deki iklim odasına aktarılmışlardır. Günlük kontroller yapılarak, bulaşma görülenler kayıt alındıktan sonra elemine edilmiştir.

3.3 Gözlem ve Verilerin Elde Edilmesi

3.3.1 Kallus frekansı

Kallus frekansı; bir eksplanttan elde edilen kallus sayısının, toplam oluşan kallus sayısına oranı olarak ifade edilmektedir ve [3.1.]'in yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Kallus Frekansı (\%)} = \left(\frac{\text{Oluşan Birim Kallus Sayısı}}{\text{Toplam Oluşan Kallus Sayısı}} \right) \times 100 \quad [3.1.]$$

3.3.2 Kallus oluşum oranı

Kallus oluşum oranı; kallus ortamına konulan herhangi bir eksplant kaynağından oluşan kallus sayısının, o eksplant için konulan toplam eksplant sayısına oranı olarak ifade edilmiş ve [3.2.]'nin yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Kallus Oluşum Oranı (\%)} = \left(\frac{\text{Oluşan Kallus Sayısı}}{\text{Toplam Eksplant Sayısı}} \right) \times 100 \quad [3.2.]$$

3.3.3 Sürgün frekansı

Sürgün frekansı; bir çeşit için bir eksplanttan elde edilen sürgün sayısının, toplam oluşan sürgün sayısına oranı olarak ifade edilmiş ve [3.3.]'ün yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Sürgün Frekansı (\%)} = \left(\frac{\text{Oluşan Birim Sürgün Sayısı}}{\text{Toplam Oluşan Sürgün Sayısı}} \right) \times 100 \quad [3.3.]$$

3.3.4 Eksplant başına sürgün oluşum oranı

Eksplant başına sürgün oluşum oranı; farklılaşma ortamında herhangi bir eksplant kaynağından oluşan sürgün sayısının, o eksplant için konulan toplam eksplant sayısına oranı olarak ifade edilmiş ve [3.4.]'ün yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Eksplant Başına Sürgün Oluşum Oranı (\%)} = \left(\frac{\text{Oluşan Sürgün Say.}}{\text{Toplam Eksplant Sayısı}} \right) \times 100 \quad [3.4.]$$

3.3.5 Kallus başına sürgün oluşum oranı

Kallus başına sürgün oluşum oranı; farklılaşma ortamında herhangi bir kallustan oluşan sürgün sayısının, o kallus için konulan toplam kallus sayısına oranı olarak ifade edilmiş ve [3.5.]'in yardımıyla hesaplanmıştır.

$$Kallus\ Başına\ Sürgün\ Oluşum\ Oranı\ (\%) = \left(\frac{Oluşan\ Sürgün\ Say.}{Toplam\ Kallus\ Sayısı} \right) \times 100 \quad [3.5.]$$

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada araştırma sonucu; 2 ketencik çeşidinin 8 farklı besi ortamında, 5 farklı eksplant kaynağından kallus oluşumu ve sürgün oluşumuna ait veriler elde edilmiştir. Bu veriler Tablo ve Çizelgelerle desteklenerek açıklanmıştır.

4.1 Kallus Responsu

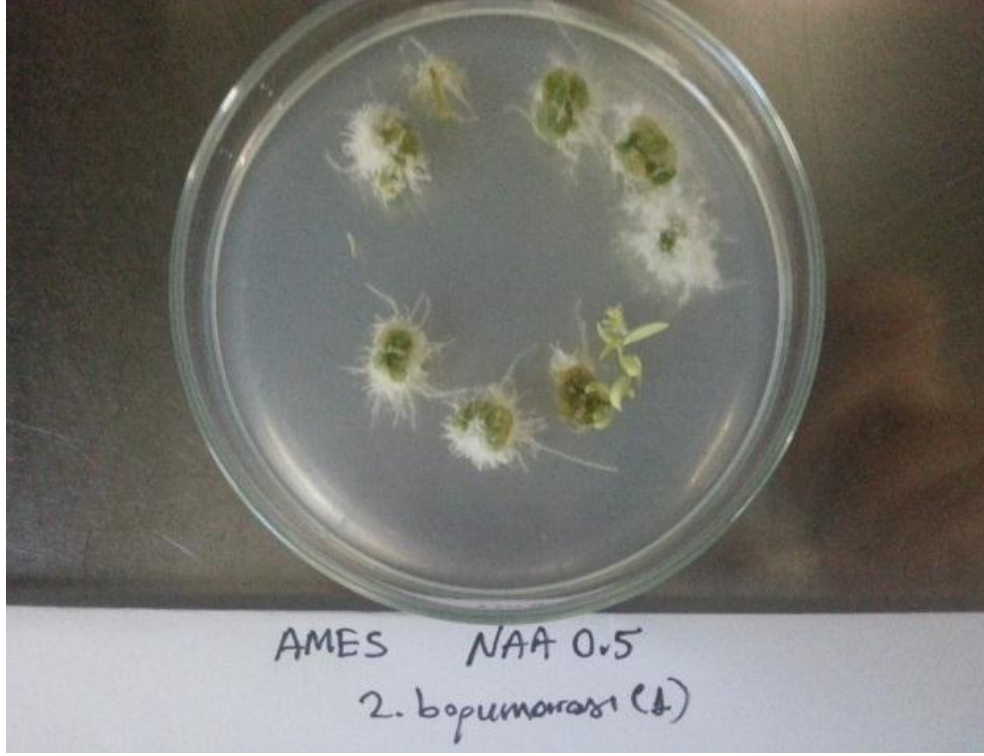
Besi ortamına ekilen eksplantlardan oluşan kallus sayılarına ilişkin veriler Çizelge 4.1, bu verilerden oluşturulan kallus oluşum oranları Çizelge 4.2, kallus frekansı Çizelge 4.3 ve Şekil 4.2' de verilmiştir. Kallus oluşumunun genel görünüşü Şekil 4.1 'de verilmiştir. Çizelge 4.1. ve Şekil 4.2'nin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi denemede besi ortamına ekilen toplam 3200 eksplanttan toplam 3048 adet kallus oluşumu gözlenmiştir. Deneme bazında değerlendirildiğinde; kallus oluşum oranının % 95.3 (3048/3200) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

Elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı çeşitlere göre değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 93.8 (1500/1600) ve Vniimk-17 çeşidinde 96.8 (1548/1600) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1; 4.2).

Elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı eksplant bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus olum oranının kök ekplantında % 99.7 (638/640), II. Boğumarası eksplantında % 95.5, I.Boğumarası eksplantında % 95.3, I. Yaprak eksplantında % 93.1 ve II. Yaprak eksplantında % 92.7 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1; 4.2).

Elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı besi ortamlarına göre değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranının MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l /NAA besi ortamında % 99.0 (396/400), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 97.5, MS+0,5 mg/l

besi ortamında % 97.3, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 96.8, MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 96.5, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 96.3, MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 95.0 ve MS+1 mg/l NAA besi ortamında % 83.8 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).



Şekil 4.1. Kallus oluşumunun genel görüntüsü

Elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı çeşitlere göre değerlendirildiğinde; kallus frekansının Vniimk-17 çeşidinde % 50.8 (1548/3048) ve Ames-26686 çeşidinde % 49.2 (1500/3048) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1; 4.3).

Elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı eksplant durumuna göre değerlendirildiğinde; kallus frekansının kök eksplantında % 21.93, II. Boğumarası eksplantında % 20.04, I.Boğumarası eksplantında % 20.02, I.Yaprak eksplantında % 19.55 ve II. Yaprak eksplantında % 19.45 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).

Çizelge 4.1. Ketencik çeşitlerinin kallus sayıları (adet)

	AMES-26686					VNİİMK-17					GENEL				
Eksplant Kaynakları	1500					1548					3048				
Kök	318					320					638				
1.BA	304					306					610				
2.BA	301					310					611				
1.Y	286					310					596				
2.Y	291					302					593				
Besi Ortamları															
MS+0,5 mg/l BAP	193					193					386				
MS+1,0 mg/l BAP	189					191					380				
MS+0,5 mg/l NAA	194					195					389				
MS+1,0 mg/l NAA	144					191					225				
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	194					196					390				
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	196					189					385				
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	192					195					387				
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	198					198					396				
Eksplant KaynağıXBesi Ortamı	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y
MS+0,5 mg/l BAP	40	39	40	39	35	40	38	39	40	36	80	77	79	79	71
MS+1,0 mg/l BAP	40	40	39	35	35	40	38	38	38	37	80	78	77	73	72
MS+0,5 mg/l NAA	40	40	39	38	37	40	39	40	39	37	80	79	79	77	74
MS+1,0 mg/l NAA	40	26	32	16	32	40	36	39	36	40	80	62	71	52	72
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	40	39	38	39	38	40	39	38	40	39	80	78	76	79	77
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	40	40	39	39	38	40	36	38	37	38	80	76	77	76	76
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	38	40	35	40	37	40	40	38	40	37	80	80	73	80	74
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	40	40	39	40	39	40	40	40	40	38	80	80	79	80	77

1BA=I. Boğumarası, 2.BA= II. Boğumarası, 1Y= I.Yaprak, 2Y= II. Yaprak

Çizelge 4.2. Ketencik çeşitlerinin kallus oluşum oranları (%)

	AMES-26686					VNİİMK-17					GENEL				
Eksplant Kaynakları	93.8					96.8					95.3				
Kök	99.4					100.0					99.7				
1.BA	95.0					95.7					95.4				
2.BA	94.1					96.9					95.5				
1.Y	89.4					96.9					93.2				
2.Y	91.0					94.4					92.7				
Besi Ortamları															
MS+0,5 mg/l BAP	96.5					96.5					96.5				
MS+1,0 mg/l BAP	94.5					95.5					95.0				
MS+0,5 mg/l NAA	97.0					97.5					97.3				
MS+1,0 mg/l NAA	72.0					95.5					83.0				
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	97.0					98.0					97.5				
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	98.0					94.5					96.3				
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	96.0					97.5					96.8				
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	99.0					99.0					99.0				
Eksplant KaynağıXBesi Ortamı	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y
MS+0,5 mg/l BAP	100.0	97.5	100.0	97.5	87.5	100.0	95.0	97.5	100.0	90.0	100.0	96.3	98.8	98.8	88.8
MS+1,0 mg/l BAP	100.0	100.0	97.5	87.5	87.5	100.0	95.0	95.0	95.0	92.5	100.0	97.5	96.3	91.3	90.0
MS+0,5 mg/l NAA	100.0	100.0	97.5	95.0	92.5	100.0	97.5	100.0	97.5	92.5	100.0	98.8	98.8	96.3	92.5
MS+1,0 mg/l NAA	100.0	65.0	80.0	40.0	80.0	100.0	97.5	90.0	90.0	100	100.0	77.5	88.8	65.0	90.0
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	100.0	97.5	95.0	97.5	95.0	100.0	97.5	95.0	100.0	97.5	100.0	97.5	95.0	98.8	96.3
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	100.0	100.0	97.5	97.5	95.0	100.0	90.0	95.0	92.5	95.0	100.0	95.0	96.3	95.0	95.0
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	95.0	100.0	87.5	100.0	92.5	100.0	100.0	95.0	100.0	92.5	97.5	100.0	91.3	100.0	92.5
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	100.0	100.0	97.5	100	97.5	100.0	100.0	100.0	100.0	95.0	100.0	100.0	98.8	100.0	96.3

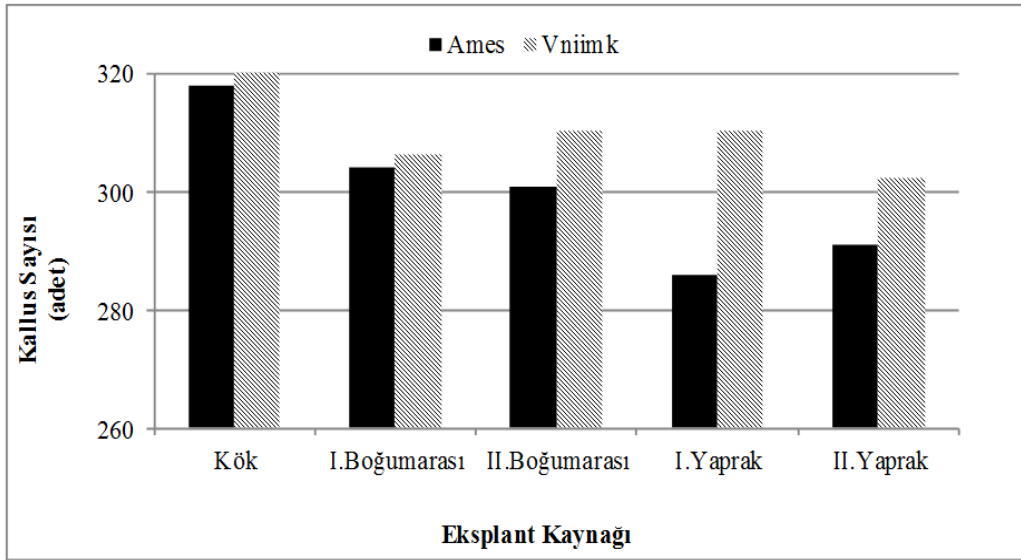
1BA=I. Boğumarası, 2.BA= II. Boğumarası, 1Y= I.Yaprak, 2Y= II. Yaprak

Çizelge 4.3. Ketencik çeşitlerinin kallus frekansları (%)

	AMES-26686					VNİİMK-17					GENEL				
Eksplant Kaynakları	49.3					50.8					-				
Kök	21.2					20.7					21.0				
1.BA	20.3					19.8					20.1				
2.BA	20.1					20.1					20.1				
1.Y	19.1					20.1					19.6				
2.Y	1.0					19.6					19.5				
Besi Ortamları															
MS+0,5 mg/l BAP	12.9					12.5					12.7				
MS+1,0 mg/l BAP	12.6					12.4					12.5				
MS+0,5 mg/l NAA	13.0					12.6					12.8				
MS+1,0 mg/l NAA	9.6					12.4					11.0				
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	13.0					12.7					12.8				
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	13.1					12.3					12.7				
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	12.8					12.6					12.7				
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	13.2					12.8					13.0				
	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y
Ekplant KaynağıXBesi Ortamı	20.8	20.3	20.8	20.3	18.2	20.8	19.7	20.3	20.8	18.7	12.6	12.7	13.0	13.3	12.0
MS+0,5 mg/l BAP	21.2	21.2	20.7	18.6	18.6	21.0	19.9	19.9	19.9	19.4	12.6	12.8	12.7	12.3	12.2
MS+1,0 mg/l BAP	20.7	20.7	20.2	19.6	19.1	20.6	20.0	20.6	20.0	19.0	12.6	13.0	13.0	13.0	12.5
MS+0,5 mg/l NAA	27.8	18.1	22.3	11.2	22.3	21.0	18.9	20.5	18.9	21.0	12.6	10.2	11.7	8.8	8.1
MS+1,0 mg/l NAA	20.7	20.2	19.6	20.2	19.6	20.5	19.9	19.9	20.5	19.9	12.6	12.8	12.5	13.3	13.0
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	20.5	20.5	19.9	19.9	19.4	21.2	19.1	20.2	19.6	20.2	12.6	12.5	12.8	12.8	12.9
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	19.8	20.9	18.3	20.9	19.3	20.6	20.6	19.5	20.6	19.0	12.6	13.2	12.0	13.5	12.5
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	20.3	20.3	19.7	20.3	19.7	20.3	20.3	20.3	20.3	19.3	12.6	13.2	13.0	13.5	13.0
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	20.8	20.3	20.8	20.3	18.2	20.8	19.7	20.3	20.8	18.7	12.6	12.7	13.0	13.3	12.0

1BA=I. Boğumarası, 2.BA= II. Boğumarası, 1Y= I.Yaprak, 2Y= II. Yaprak

Elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı besi ortamı dikkate alınarak değerlendirildiğinde; kallus frekansının MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamda % 12.99 (396/3048), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 12.79, MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 12.76, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 12.69, MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 12.66, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 12.63, MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 12.46 ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 10.99 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1; 4.3).



Şekil 4.2. Kallus oluşturan eksplant sayıları

4.1.1 Kök eksplantlarının kallus responsu

Kök eksplantlarının kallus responsuna ilişkin veriler Çizelge 4.1, bu verilerden kallus oluşum oranı Çizelge 4.2 ve kallus frekansı Çizelge 4.3. ve Şekil 4.3’de verilmiştir. Çizelge 4.1.’in ve Şekil 4.3’ ün incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi denemede besi ortamına ekilen 640 kök eksplantından toplam 638 kallus elde edilmiştir. Bu verilere dayanarak kök eksplantının eksplant başına kallus oluşum oranının % 99.6 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

Kök eksplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı çeşit bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 99.3 (318/320) ve Vniimk-17 çeşidinde % 100.0 (320/320) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

Kök ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı besi ortamı bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranının MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 100.0 ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 97.5 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1;4.2).

Kök ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı çeşit bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 100.0 ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 95.3 olduğu, Vniimk-17 çeşidinde ise eksplant başına kallus oluşum oranının tüm besi ortamlarında % 100.0 (320/320) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1;4.2).

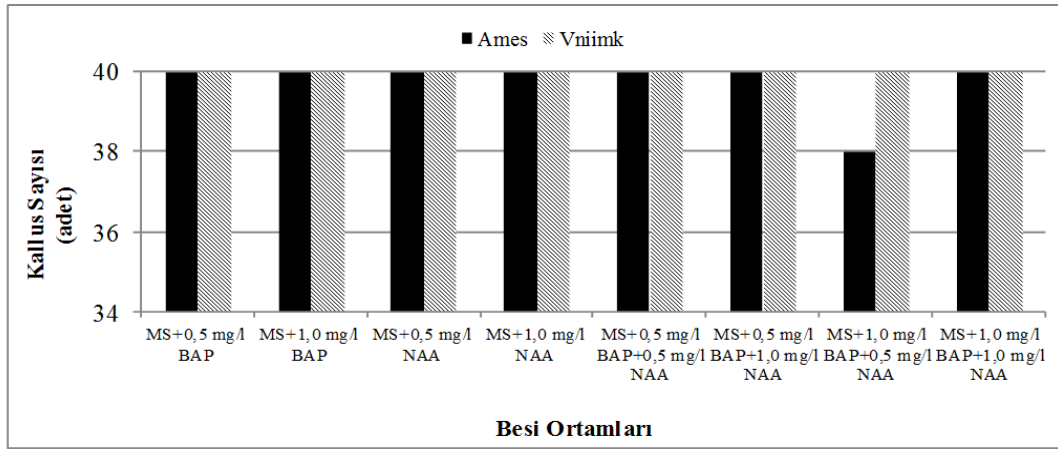
Kök ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansının % 20.9 (638/3048) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).

Kök ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı çeşitler bazında değerlendirildiğinde; kallus frekansının Ames-26686 çeşidinde % 21.2 (318/1500) ve Vniimk-17 çeşitlerinde % 20.6 (320/1548) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).

Kök ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansının besi ortamı bazında değerlendirildiğinde; kallus frekansının MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 12.5 (80/638) ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 12.2 (78/638) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).

Kök ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansının besi ortamıxçeşit kombinasyonu bazında değerlendirildiğinde; kallus frekansının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 27.7 (40/144), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 21.1 (140/189), MS+0,5 mg/l BAP

besi ortamında % 20.7 (40/143), MS+0,5 mg/l NAA ve MS+0,5 mg/l BAP +0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.6 (40/194), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.4 (40/196), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.2 (40/198) ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 19.8 (38/198) olduğu belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde kallus frekansının MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamda % 21.1 (40/189), MS+1,0 mg/l BAP ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 21.0 (40/191), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 20.8 (40/193), MS+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.5 (40/195), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.4 (40/196) ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.2 (40/198) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).



Şekil 4.3. Kök Eksplantlarında kallus oluşturan eksplant sayıları

4.1.2 I.Boğumarası eksplantlarının kallus responsu

I.Boğumarası eksplantından oluşan kallus sayılarına ilişkin veriler Çizelge 4.1, bu verilerden oluşturulan kallus oluşum oranı Çizelge 4.2 ve kallus frekansı Çizelge 4.3. ve Şekil 4.4’de verilmiştir. Çizelge 4.1. ve Şekil 4.4’ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi denemede besi ortamına toplam 640 adet I.Boğumarası eksplantı ekilmiş olup bu eksplantlardan toplam 610 adet kallus oluşumu gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak I.Boğumarası eksplantının, eksplant başına kallus oluşum oranının % 95.3 (610/640) olduğu saptanmıştır(Çizelge 4.1;4.2).

I.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı çeşit bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına kllus oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde 95.0 (304/320) ve Vniimk-17 çeşidinde % 95.6 (306/320) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

I.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı besi ortamı bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranı MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ortamlarında % 100.0 (80/80), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 98.8 (79/80), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP besi ortamlarında % 97.5 (78/80), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 96.3 (77/80), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 95.0 (76/80) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamının ise % 77.5 (62/80) kallus oluşum oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

I.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı besi ortamı çeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 NAA mg/l, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 100.0 (40/40), MS+0,5 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamlarında % 97.5 (39/40) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 65.0 (26/40) olduğu belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde eksplant başına kallus oluşum oranının MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 100.0 (40/40), MS+0,5 NAA mg/l ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamları % 97.5 (39/40), MS+0,5 mg/l BAP ve MS+1,0 mg/l BAP besi ortamlarında % 95.0 (38/40), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 90.0 (36/40) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

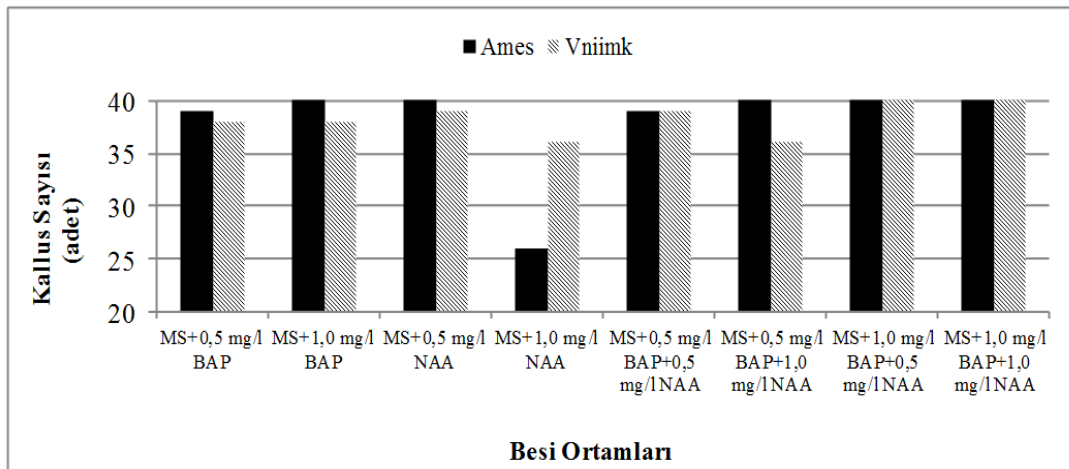
I.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansının % 20.0 (610/3048) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1; 4.3).

I.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı çeşit bazında değerlendirildiğinde; Kallus frekansının Ames-26686 çeşidinde % 20.3 (304/1500) ve Vniimk-17 çeşidinde % 19.8 (304/1548) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).

I.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı besi ortamı bazında değerlendirildiğinde; kallus

frekansının MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 13.1 (80/610), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 13.0 (79/610), MS+1,0 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 12.8 (78/610), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 12.6 (77/610), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 12.5 (76/610) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 10.1 (62/610) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1;4.3).

I.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı besi ortamı çeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; kallus frekansının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 21.1 (40/189), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.8 (40/192), MS+0,5 NAA mg/l besi ortamında % 20.6 (40/194), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.4 (40/196), MS+0,5 mg/l BAP ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.2 (39/193), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.1 (39/194), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 18.0 (26/144) olduğu belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinin kallus frekansı ise MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.5 (40/195), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.2 (40/198), MS+0,5 NAA mg/l besi ortamında % 20.0 (39/195), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 19.9 (38/191), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 19.9 (39/196), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 19.7 (38/193), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 19.0 (36/189) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 18.8 (36/191) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1;4.3).



Şekil 4.4. I.Boğumarası eksplantlarında kallus oluşturan eksplant sayıları

4.1.3 II.Boğumarası eksplantlarının kallus responsu

II.Boğumarası eksplantlarından oluşan kallus sayılarına ilişkin veriler Çizelge 4.1, bu verilerden oluşturulan kallus oluşum oranı Çizelge 4.2 ve kallus frekansı Çizelge 4.3. ve Şekil 4.5’de verilmiştir. Çizelge 4.1.’ in ve Şekil 4.5’ in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi II. Boğumarası eksplantlarından toplam 611 tane kallus oluşumu gözlenmiş olup, eksplant başına kallus oluşum oranının % 95.4 olduğu saptanmıştır.

II.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı çeşitler bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 94.0 (301/320) ve Vniimk-17 çeşidinde % 96.8 (310/320) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

II.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı besi ortamı bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranı MS+0,5 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 98.8 (79/80), MS+1,0 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 96.3 (77/80), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 95.0 (76/80), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 91.3 (73/80) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 88.8 (71/80) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

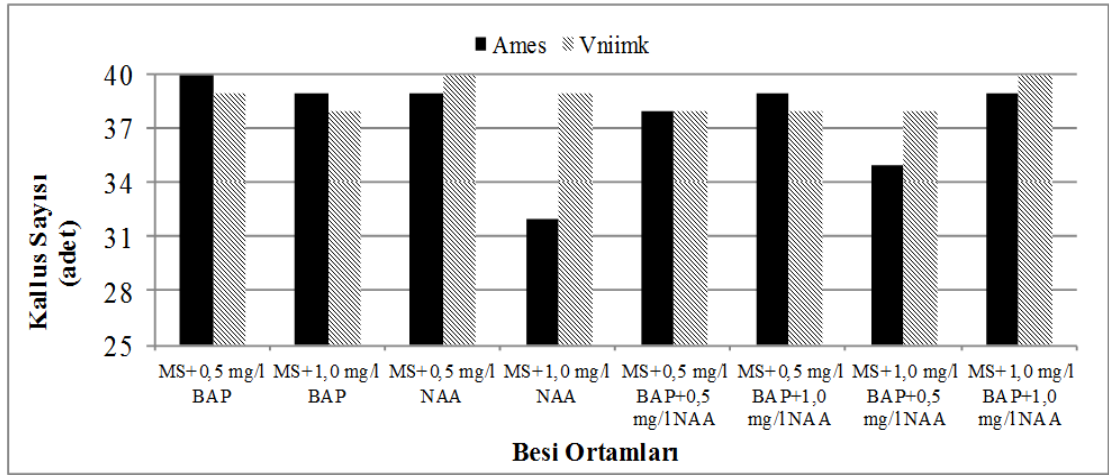
I.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı besin ortamıxçeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 100.0 (40/40), MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ve MS+0,5 mg/l NAA besi ortamları % 97.5 (39/40), MS+0,5 BAP+0,5 NAA besi ortamı % 95.0 (38/40), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamı % 87.5 (35/40) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 80.0 (32/40) olduğu belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde eksplant başına kallus oluşum oranının MS+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 100.0 (40/40), MS+0,5 mg/l BAP ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 97.5 (39/40), MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamlarında % 95.0 (38/40) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

II.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansının % 20.1 (611/3048) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1; 4.3).

II.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı çeşitler bazında değerlendirildiğinde; kallus frekansının Ames-26686 çeşidinde % 20.1 (301/1500) ve Vniimk-17 çeşitinde % 20.0 (310/1548) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).

II.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı besi ortamı bazında değerlendirildiğinde; kallus frekansının MS+0,5 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 13.0 (79/611), MS+1,0 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 12.6 (77/611), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 12.4 (76/611), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 11.9 (73/611) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 11.6 (71/611) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).

I.Boğumarası ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı besi ortamıxçeşit kombinasyonu bazında değerlendirildiğinde; kallus frekansının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 22.2 (32/144), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 20.7 (40/193), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 20.6 (39/189), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.1 (39/194), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 19.9 (39/196), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 19.7 (39/198), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamı % 19.6 (38/194) ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 18.2 (35/192) olduğu belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde kallus frekansının ise MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.5 (40/195), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.4 (39/191), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 20.2 (39/193), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.2 (40/198), MS+0,5 mg/l BAP+1 mg/l NAA besi ortamında % 20.1 (38/189), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 19.9 (38/191), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 19.5 (38/195) ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 19.4 (38/196) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).



Şekil 4.5. II. Boğumarası eksplantlarında kallus oluşturan eksplant sayıları

4.1.4 I.Yaprak eksplantlarının kallus response

I.Yaprak eksplantlarından oluşan kallus sayılarına ilişkin veriler Çizelge 4.1, bu verilerden oluşturulan kallus oluşum oranı Çizelge 4.2 ve kallus frekansı Çizelge 4.3 ve Şekil 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.1' in ve Şekil 4.6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi I.Yaprak eksplantlarından toplam 596 adet kallus oluşumu gözlenmiş olup, eksplant başına kallus oluşum oranının % 93.1 (596/640) belirlenmiştir.

I.Yaprak ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı çeşitler bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 89.3 (286/320) ve Vniimk-17 çeşidinde % 96.9 (310/320) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

I.Yaprak ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı besi ortamı bakımından değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 100.0 (80/80), MS+0,5 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 98.8 (79/80), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 96.3 (77/80), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 95 (76/80), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 91.3 (73/80) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 65 (52/80) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

I.Yaprak ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı besi ortamı x çeşit kombinasyonu bakımından

değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranı Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarının % 100 (40/40), MS+0,5 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 97.5 (39/40), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 95 (38/40), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 87.5 (35/40) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 40 (16/40) olduğu belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde eksplant başına kallus oluşum oranı ise; MS+0,5 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 100.0 (40/40), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 97.5 (39/40), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 95 (38/40), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ortamında % 92.5 (37/40) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 90.0 (36/40) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

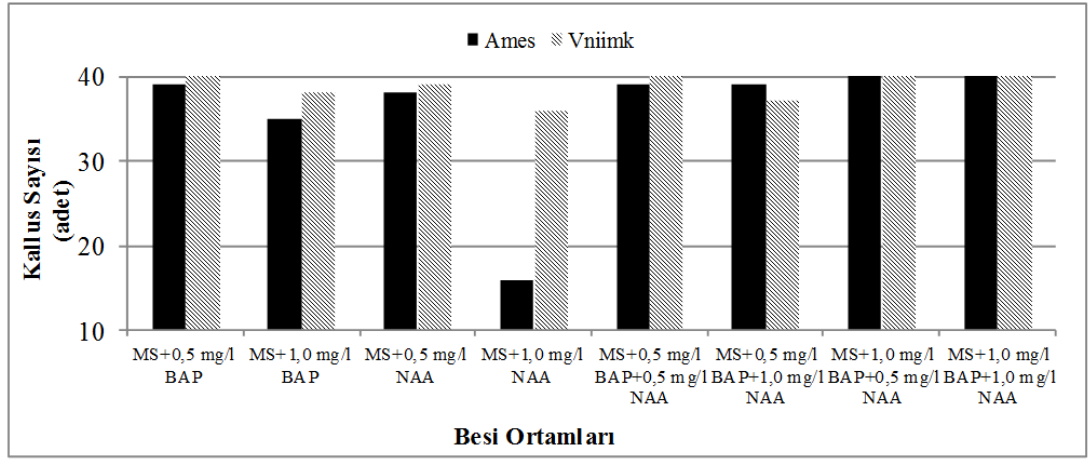
I.Yaprak ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansının % 19.5 (596/3048) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).

I.Yaprak ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı çeşit bazında değerlendirildiğinde; kallus frekansı Ames-26686 çeşidinde % 19.1 (286/1500) ve Vniimk-17 çeşidinde % 20.0 (310/1548) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).

I.Yaprak ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı besi ortamı bakımından değerlendirildiğinde; kallus frekansı MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 13.4 (80/596), MS+0,5 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 13.2 (79/596), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 13.0 (77/596), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 12.7 (76/596), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 12.2 (73/596) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 8.7 (52/596) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).

I.Yaprak ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı besi ortamıxçeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; kallus frekansı Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.8 (40/192), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 20.2 (39/193) ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.2 (40/198), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.1 (39/294), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l

NAA besi ortamında % 19.8 (39/196), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 19.5 (38/194), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 18.5 (35/189) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 11.1 (16/144) olduğu belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde kallus frekansının ise; MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 20.7 (40/193), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.5 (40/195), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.4 (40/196), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.2 (40/198), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.0 (39/195), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 19.9 (38/191), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında 19.6 (37/189) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 18.8 (36/191) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).



Şekil 4.6. I.Yaprak eksplantlarında kallus oluşturan eksplant sayıları

4.1.5 II.Yaprak eksplantlarının kallus responsu

I.Yaprak eksplantlarından oluşan kallus sayılarına ilişkin veriler Çizelge 4.1, bu verilerden oluşturulan kallus oluşum oranı Çizelge 4.2 ve kallus frekansı Çizelge 4.3. ve Şekil 4.7’ de verilmiştir. Çizelge 4.1.’ in ve Şekil 4.7.’ nin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi II.Yaprak eksplantlarından toplam 593 adet kallus oluşumu gözlenmiş olup, eksplant başına kallus oluşum oranının % 92.6 (593/640) olduğu belirlenmiştir.

II.Yaprak eksplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı çeşit bazında değerlendirildiğinde; Eksplant başına kallus oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 90.9 (291/320) ve Vniimk-17 çeşidinde % 94.3 (302/320) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

II.Yaprak ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı besi ortamı bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranının MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 96.2 (77/80), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 95.0 (76/80), MS+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 92.5 (74/80), MS+1,0 mg/l BAP ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 90.0 (72/80) ve MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 88.8 (71/80) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

II.Yaprak ekplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı besi ortamı çeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 97.5 (39/40), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 95.0 (38/40), MS+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 92.5 (37/40), MS+0,5 mg/l BAP ve MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 87.5 (35/40) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 80(32/40) olduğu belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde eksplant başına kallus oluşum oranının ise; MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 100.0 (40/40), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 97.5 (39/40), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 95.0 (38/40), MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 92.5 (37/40) ve MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 90.0 (36/40) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

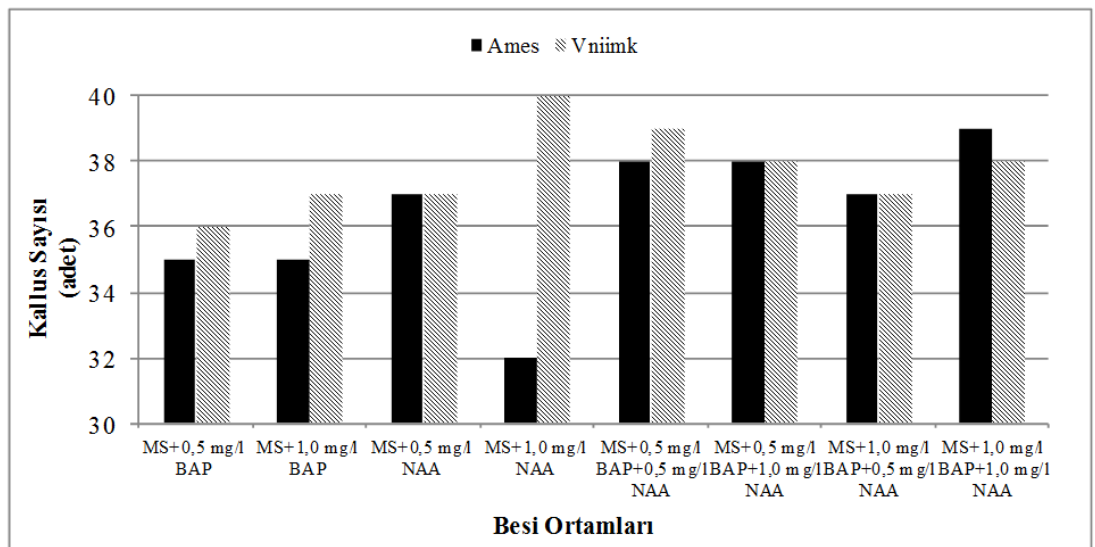
II.Yaprak eksplantlarından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansının % 19.4 (593/3048) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).

II.Yaprak eksplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı çeşit bazında değerlendirildiğinde; kallus frekansının Ames-26686 çeşidinde % 19.4 (291/1500) ve Vniimk-17 çeşidinde ise % 19.5 (302/1548) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).

II.Yaprak eksplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı besi ortamı bakımından değerlendirildiğinde; kallus frekansının MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA

besi ortamında % 13.0 (77/593), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 12.8 (76/593), MS+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 12.5 (74/593), MS+1,0 mg/l BAP ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 12.1 (72/593) ve MS+ 0,5 mg/l BAP besi ortamında % 11.9 (71/593) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1, 4.3).

II.Yaprak eksplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı besi ortamı çeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; kallus frekansının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 22.2 (32/144), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 19.7 (39/198), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 19.6 (38/194), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 19.4 (38/196), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 19.3 (37/192), MS+0,5 NAA mg/l besi ortamında % 19.0 (37/194), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 18.5 (35/189) ve MS+ 0,5 mg/l BAP besi ortamında % 18.1 (35/193) olduğu belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde kallus frekansının ise; MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 21.0 (40/191), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamı % 20.1 (38/189), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamı % 19.9 (39/196), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamı % 19.3 (37/191), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 19.1 (38/198), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 19.0 (37/195), MS+0,5 NAA mg/l besi ortamında % 19.0 (37/195) ve MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 18.6 (36/193) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).



Şekil 4.7. II. Yaprak eksplantlarında kallus oluşturan eksplant sayıları

4.1.6. Çeşitlerin kallus responsu

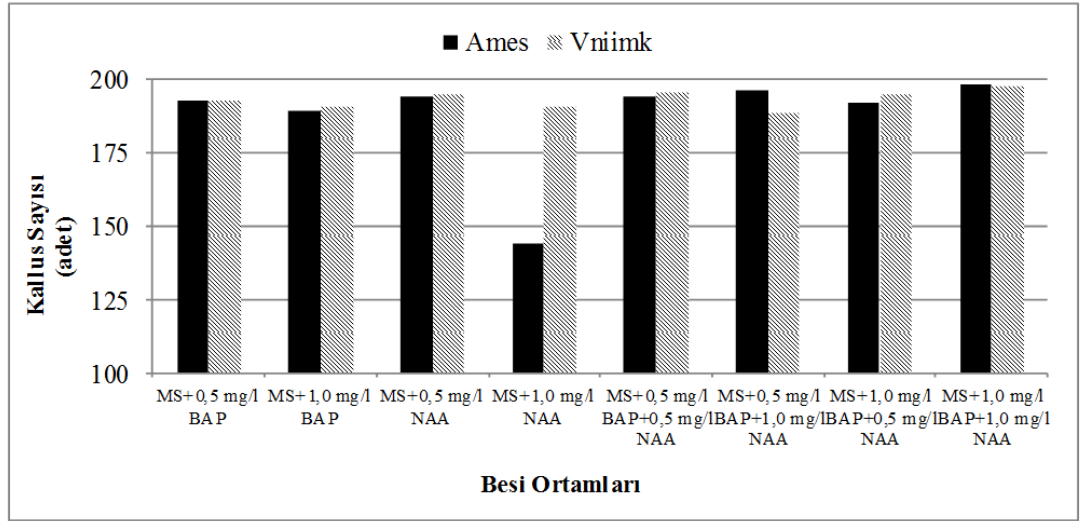
Çeşitlerin kallus responsuna ilişkin veriler Çizelge 4.1, bu verilerden oluşturulan kallus oluşum oranı Çizelge 4.2 ve kallus frekansı Çizelge 4.3. ve Şekil 4.8.' de verilmiştir. Çizelge 4.1.'in ve Şekil 4.8.' in incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi besi ortamına ekilen toplam 3200 eksplanttan toplam 3048 adet kallus oluştuğu gözlenmiştir (Çizelge 4.1.). Bu verilere dayanarak genel olarak çeşitlerin eksplant başına kallus oluşum oranının % 95.3 (3048/3200) olduğu belirlenmiştir.

Çeşit ekplantlarından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı çeşit bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranı Ames-26686 çeşidinde % 93.8 (1500/1600) ve Vniimk-17 çeşidinde % 96.8 (1548/1600) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1; 4.2).

Çeşitlerin ekplantlarından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına kallus oluşum oranı besi ortamıxçeşit bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına kallus oluşum oranı Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 99.0 (198/200), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 98.0 (196/200), MS+0,5 mg/l NAA ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 97.0 (194/200), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 96.5 (193/200), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 96.0 (192/200), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 94.5 (189/200), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 72.0 (144/200) olduğu belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde eksplant başına kallus oluşum oranı ise; MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 99.0 (198/200), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 98.0 (196/200), MS+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 97.5 (195/200), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 96,5 (193/200), MS+1,0 mg/l BAP ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 95.5 (191/200) ve MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 94.5 (189/200) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.2).

Çeşitlerin eksplantından elde edilen kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus frekansı çeşitxbesi ortamı kombinasyonu dikkate alınarak değerlendirildiğinde; kallus frekansı Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 13.2 (198/1500), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 13.0 (196/1500), MS+0,5 mg/l NAA ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5

mg/l NAA besi ortamında % 12.9 (194/1500), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 12.8 (193/1500), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 12.8 (192/1500), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 12.6 (189/1500) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 9,6 (144/1500) olduğu belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde kallus frekansı ise; MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 12.8 (198/1548), MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 12.7 (196/1548), MS+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 12.6 (195/1548), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 12.5 (193/1548), MS+1,0 mg/l BAP ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 12.3 (191/1548) ve MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 12.2 (189/1548) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1; 4.3).



Şekil 4.8. Çeşitlerin besi ortamlarında kallus oluşturan eksplant sayıları

Doku kültürü çalışmalarında, in vitro koşullarda, uygun besin ortamında, kültüre alınan bitki kök, gövde, dal, yaprak vb. kısımlarından sağlıklı bitkilerin elde edilmesi mümkün olabilmektedir. Bitkilerdeki farklılaşma yeteneği (totipotensi) sayesinde tek bir hücreden çok sayıda bitki somatik olarak çoğaltılabilmektedir. Bu durum bitkilerin genetik potansiyellerinin arzu edilen amaçlar doğrultusunda kullanılmasına ve değiştirilebilmesine olanak sağlaması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Bitki hücre ve dokularından yeni bir bitkinin elde edilebilmesi için uygun besi ortamının ve eksplant kaynağının belirlenmesi, farklılaşma ve gelişme için gerekli koşullarının uygun hale getirilmesi gerekir. Diğer taraftan gen aktarım çalışmasına

başlanabilmesi için üzerinde çalışılan bitkinin in vitro koşullarda farklılaşma ve gelişme potansiyelinin belirlenmesi zorunludur.

Bu araştırma sınırlı sayıda in vitro çalışmanın yapılmış olduğu ketencik bitkisinde farklılaşma ve gelişme potansiyelini belirlemem bakımından genotip, eksplant kaynağı, besi ortamın ve bunların ikili ya da üçlü kombinasyonlarının etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca bu çalışmanın diğer bir amacı da ileride ketencik bitkisi ile yapılacak gen transferi çalışmaları için gerekli koşulları saptamaktır.

Araştırma sonucu besi ortamına toplam 3200 adet eksplant ekilmiş ve bunlardan toplam 3048 adet kallus elde edilmiş olup, eksplant başına kallus oluşum oranının % 95.3 olduğu, kallus oluşum oranı çeşitler bazında değerlendirildiğinde; kallus oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 93.8 (1500/1600), Vniimk-17 çeşidinin % 96.8 (1548/1600) olduğu saptanmıştır. Kallus oluşum oranı bakımından ele alınan çeşitlerden Vniimk-17 çeşidi, Ames-26686 çeşidine göre % 3.0 (48 adet) daha fazla kallus oluşumuna sahip olduğu belirlenmiştir. Kallus oluşumu bakımından çeşitler arasındaki farklılığın ortaya çıkması beklenen bir sonuç olup, bu farklılığın boyutu çeşitlerin genetik tabanlarının birbirine yakınlığı ya da uzaklığı ile de ilgili olabileceği gibi bitki bünyesindeki hormon seviyesindeki farklılıkla ilgili olabilir. Yapılan birçok çalışmada da kallus oluşumu bakımından çeşitler arasında farklılığın olduğu belirlenmiştir (Monacelli ve diğ., 1983; Lazzeri ve Dunwell, 1984; Narasimhulu ve Chopra, 1987; Torrigiani ve diğ., 1987; Almaturo, 1989; Bhaskaran ve Smith, 1990; Carman, 1990, 1998; Khehra ve Mathias, 1992; Ono ve diğ., 1994; O'Neill ve diğ., 1996; Kopertekh ve diğ., 2001; Khaleda ve diğ., 2006). Bu çalışmada kallus oluşumuna ilişkin elde edilen bulgular, bu yönde daha önce farklı bitkilerde elde edilen bulgularla paralellik arz etmektedir.

Araştırmada iki çeşidin ortalaması olarak eksplant başına kallus oranının % 92.7-99.7 arasında değiştiği, eksplant başına en yüksek kallus oluşum oranının kök eksplantında elde edilirken en düşük kallus oluşum oranının II.yaprak eksplantından elde edilmiştir. Çeşitler bazında da değerlendirildiğinde kallus başına en yüksek eksplant oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 99.4 ve Vniimk-17 çeşidinde % 100.0 olmak üzere her iki çeşitte de kök eksplantından elde edilmiştir. Benzer biçimde eksplant başına en düşük kallus oluşum oranı Ames-26686 çeşidinde % 90.9 ve Vniimk-17 çeşidinde % 63.1 olmak üzere her iki çeşitte de II.Yaprak

eksplantından elde edilmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak ve her iki ketencik çeşidinde ayrı ayrı olmak üzere kök eksplantları, sap eksplantlarından, sap eksplantları da yaprak eksplantlarına göre eksplant başına daha fazla sayıda kallus oluşturdıkları belirlenmiştir.

Eksplant kaynaklarından farklı kallus oluşum oranlarının elde edilmesi her eksplant kaynağında yer alan hücrelerin fizyolojik ve metabolik aktivitelerinin farklılık arz etmiş olması ve buna bağlı olarak da kallusa dönüşümde farklılık ortaya koymalarından kaynaklanmış olması kuvvetle muhtemeldir. Diğer taraftan kallus oluşumunun gerçekleşebilmesi bakımından hücrelerin içerisinde bulundukları ortam koşullarından etkilenecek farklı respons ortaya koymaları mümkün olabilir. Nitekim daha önce çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda kallus oluşturacak nodüllerin eksplant kenarında gözlendiği (Attfield ve Evans, 1991; Dhaliwal ve diğ., 2003), kallus oluşumu bakımından genç eksplantların yaşlı eksplantlardan daha iyi sonuçlar verdiği (Burnett ve diğ., 1994), üst hipokotiller segmentlerinin alttakilerden daha fazla rejenerasyon verdiği (Yang et al., 1991), üst yaprak eksplantlarının kallus oluşumun düşük kapasitesi olduğunu (Kopertekh ve diğ., 2001), kök eksplantlarından maksimum sayıda kallus oluşumu gözlendiği ve kök eksplantları bölümleri ayrılıp kök tacına yakın kök bölümlerinden daha fazla kallus elde edilirken merkezden uzaklaştıkça kallus oluşum oranının azaldığı (Mandal ve diğ., 2003) belirlenmiştir. Bu araştırmada da elde edilen bulgular kökten yukarıya doğru gidildikçe kallus oluşum oranının azaldığı yönündedir ve bu alanda daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçları benzerlik göstermektedir.

Araştırmada kullanılan MS besi ortamına ilave hormon kombinasyonlarının kallus oluşumu bakımından farklılık ortaya koydukları, bu farklılığın kallus oluşum oranı bakımından % 83.8 ile 99.0 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek kallus oluşumu MS+1 mg/l BAP+1 mg/l NAA besi ortamında elde edilirken en düşük kallus oluşumu MS+1 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir. MS+0,5 mg/l BAP besi ortamı, MS+1.0 mg/l BAP besi ortamından ve MS+0,5 mg/l NAA besi ortamı MS+1 mg/l NAA besi ortamından, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ortamı ise BAP ve NAA hormonlarının ayrı ayrı MS ortamı ile ortaya koydukları kallus oluşum oranından daha yüksek kallus oluşum oranı ortaya koymuşlardır.

Ketencik çeşitlerinin farklı besi ortamlarında ortaya koydukları kallus responsu ayrı ayrı değerlendirildiğinde; en düşük kallus responsu Ames-26686

çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında elde edilirken, Vniimk-17 çeşidinde MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir. İki çeşidin ortalamasında olduğu gibi en yüksek kallus oluşum oranı her iki çeşitte de MS+1 mg/l BAP+1 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir. MS+0,5 mg/l BAP besi ortamı, MS+1,0 mg/l BAP besi ortamından ve MS+0,5 NAA besi ortamı, MS+1 mg/l NAA besi ortamından daha yüksek kallus oluşum oranı ortaya koymuştur.

Araştırma sonucu kök eksplantından bütün besi ortamlarında, Ames-26686 çeşidinin MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamı hariç, her iki çeşitte de kallus oluşum oranının % 100.0 olduğu belirlenmiştir. Kallus oluşum oranının I.Boğumarasıeksplantından Ames-26686 çeşidinde en düşük % 65.0 ile MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında en yüksek % 100.0 ile MS+0,5 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında elde edilirken Vniimk-17 çeşidinde en düşük % 90.0 ile MS+1,0 mg/l NAA ve MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA besi ortamlarından en yüksek ise % 100.0 ile MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA besi ortamlarında elde edilmiştir. 2. Boğum eksplantından Ames-26686 çeşidinden en düşük % 80. ile MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında en yüksek % 100.0 ile MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında elde edilirken Vniimk-17 çeşidinden en düşük % 95.0 ile MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA besi ortamlarında elde edilmiştir. I. Yaprak eksplantından Ames-26686 çeşidinde en düşük % 40.0 ile MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında en yüksek MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA besi ortamlarında elde edilmesine karşın Vniimk-17 çeşidinden en düşük % 90.0 ile MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında en yüksek ise % 100.0 ile MS+0,5 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA besi ortamlarında elde edilmiştir. II. Yaprak eksplantlarından Ames-26686 çeşidinde en düşük % 80.0 ile MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında en yüksek % 97.5 ile MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA besi ortamında elde edilesine karşın Vniimk-17 çeşidinde en düşük % 90.0 ile MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında en yüksek ise % 100.0 ile MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir.

İki çeşidin ortalaması olarak değerlendirildiğinde; kallus oluşum oranının kök eksplantında % 97.5 ile % 100.0, I.Boğumarası eksplantından % 77.5 ile % 100.0, II.

Boğumarası eksplantında % 88.8 ile % 98.8, I. Yaprak eksplantında % 65.0 ile % 100.0 ve II. Yaprak eksplantında % 88.8 ile % 96.3 arasında değiştiği saptanmıştır.

Çeşit ve besi ortamı kombinasyonu dikkate alındığında; kallus oluşumu bakımından kök eksplantının her iki çeşitte de en iyi kallus oluşum oranına sahip olduğunu söylemek mümkündür. Diğer taraftan MS+1,0 mg/l NAA besi ortamının Ames-26686 çeşidinde kök hariç diğer bütün eksplantlarında, Vniimk-17 çeşidinde de ise I. Boğumarası ve I. Yaprak eksplantlarında, iki çeşidin ortalaması olarak da 1. ve II. Boğumarası ile I.Yaprak eksplantında en düşük kallus oluşum oranına sahip olduğu belirlenmiştir. MS+1,0 mg/l BAP besi ortamı Ames-26686 çeşidinde II. Boğumarası eksplantında en yüksek kallus oluşum oranı elde edilmesine karşın Vniimk-17 çeşidinde II. Yaprak eksplantında en düşük kallus oranının elde edilmiştir.

Besi ortamında farklılaşmada eksplant kaynağı olarak kullanılan bitkinin genotipi ve fizyolojik durumu (Monacelli ve diğ., 1983; Torrigiani ve diğ., 1987; Almaturo,1989), eksplantın kesildiği bitki kısmının (Wernicke ve Milkovits, 1986; Gless ve diğ., 1998; Mandal ve diğ., 2003; Khaleda ve diğ., 2006), eksplantın yaşının (Burnett ve diğ., 1994; Gless ve diğ., 1998; Mandal ve diğ., 2003; RAmes-26686h ve diğ., 2008), bitki büyüme düzenleyicileri, ışık, sıcaklık (Tran Than Van ve Dien, 1974; Cousson ve Tran Than Van, 1981; Van Den Ende ve diğ., 1984), karbon kaynağı (Thorpe ve Biondi, 1981) gibi faktörlerden etkili olduğu belirlenmiştir.

Doku kültür çalışmalarında en önemli etkenlerden birisi, besin ortamının seçimidir. Bir bitkinin in vitro koşullarda büyüme ve gelişmesi için uygun olan bir ortam, diğer bir bitki türü için uygun olmayabilir. Dolayısıyla besi ortamları, üzerinde çalışma yapılan bitkiden alınan herhangi bir hücre ya da dokunun büyüme ve gelişmesine imkan verecek biçimde tasarlanmalıdır.

Kallus oluşumu için en iyi besi ortamının MS ortamı olduğunu (Khatun ve diğ., 2003), MS ortamına ilave edilen bitki büyüme düzenleyicilerinin konsantrasyonlarının ve kombinasyonlarının bitki rejenerasyonunda rol oynadığı (Molnár ve Ördög, 2005), eşit oksin/sitokinin oranının organize olmamış hücresel çoğalmayı ve kallus oluşumunu (Yamaguchi ve diğ., 2003), yüksek oksin ihtiva eden ortamların genel olarak kallus oluşumunu (Miller ve Skoog, 1953; Paulet, 1965; Nitsch, 1968) daha fazla teşvik ettiği, farklı eksplant kaynaklarından kallus

oluşumunda MS ortamına 1 mg/l NAA (Tattersall ve Millam,1998; Turhan ve diğ., 2009), BAP (5 mg/l) sabit tutularak 2,4-D, IAA, IBA, 2,4,5-T ve picloram gibi oksinler (0,5-2 mg/l) ilave edildiğinde eksplantlar üzerinde yalnızca kallus oluşumunun gözlemlendiği (Klimaszewska ve Keller, 1985), kullanılan BAP ve NAA konsantrasyonlarının bitki genotipine bağlı olarak değişkenlik gösterebileceği (Dunwell, 1981), MS+2 mg/L NAA+5 mg/L BAP (Akçam-Oluk ve Yürekli, 2001) besi ortamında daha fazla kallus oluşumunun gözlemlendiği ortaya konmuştur. Yapılan bu araştırmada kallus oluşumu bakımından elde edilen bulgular, bu alanda daha önce yapılan çalışmalarla ortaya konan bulgular ile uyum içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

4.2 Sürgün Responsu

Besi ortamlarında bulunan kalluslarda 6-8 hafta sonra meydana gelen sürgünler sayılarak tespit edilmiştir. Sürgün frekansı (3.3), eksplant başına sürgün oluşum oranı (3.4) ve kallus başına sürgün oluşum oranı (3.5)'ye göre hesaplanmıştır.

Besi ortamına aktarılan sürgün sayılarına ilişkin veriler Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Çizelge 4.4.' nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi denemede besi ortamına ekilen toplam 3200 eksplanttan toplam 3048 kallus elde edilmiş olup, bu kalluslardan toplam 779 adet sürgün oluşumu gözlenmiştir (Çizelge 4.4.). Deneme bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranının % 24.3 (779/3200) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.5).

Elde edilen sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı çeşit bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 27.8 (444/1600) ve Vniimk-17 çeşidinde ise % 21.0 (335/1600) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.5).

Elde edilen sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı eksplant kaynağı bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranı 2. Boğumarası eksplantında % 44.0 (281/640), 1. Boğumarası eksplantında % 33.1 (212/640), II. Yaprak eksplantında % 22.5 (144/640), I.Yaprak eksplantında % 15.8 (101/640), kök eksplantında % 6.4 (41/640) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

Elde edilen sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı besi ortamı bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranı MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 66.8 (267/400), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 53.3 (213/400), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 20.3 (81/400), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 16.8 (67/400), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 14.5 (58/400), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 14.0 (56/400), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 10.3 (41/400) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).



Şekil 4.9. Sürgün oluşumunun genel görüntüsü

Araştırmada kallus oluşum ortamında toplam 3048 kallus elde edilmiş olup bu kalluslardan toplam 779 tane sürgün oluşumu gözlenmiştir (Çizelge 4.4.). Bu verilere dayanarak kallus başına sürgün oluşum oranının % 25.5 (779/3048) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.6).

Elde edilen sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı çeşitbazında değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 29.6 (444/1500) ve Vniimk-17 çeşidinde % 21.6 (335/1548) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.6).

Çizelge 4.4. Ketencik çeşitlerinin sürgün sayıları (adet)

Eksplant Kaynağı	AMES					VNİİMK-17					TOPLAM				
	444					635					779				
Kök	21					20					41				
1.BA	127					85					212				
2.BA	157					124					281				
1.Y	61					40					101				
2.Y	78					66					144				
Besi ortamı															
MS+0,5 mg/l BAP	33					30					67				
MS+1,0 mg/l BAP	21					20					41				
MS+0,5 mg/l NAA	123					144					267				
MS+1,0 mg/l NAA	134					79					213				
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	0					0					0				
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	43					13					56				
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	52					29					81				
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	38					20					58				
Eksplant KaynağıXBesi Ortamı	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y
MS+0,5 mg/l BAP	0	8	20	0	5	0	14	15	0	1	0	22	35	0	6
MS+1,0 mg/l BAP	0	10	7	2	2	0	7	10	3	0	0	17	17	5	2
MS+0,5 mg/l NAA	11	45	51	15	1	14	36	39	29	26	25	81	90	44	27
MS+1,0 mg/l NAA	10	17	53	16	38	6	19	41	0	13	16	36	94	16	51
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	0	16	12	9	9	0	2	4	4	3	0	18	16	10	12
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	0	13	6	20	13	0	5	9	0	15	0	18	15	20	28
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	0	18	8	2	10	0	2	6	4	8	0	20	14	6	18

1BA=I. Boğumarası, 2.BA= II. Boğumarası, 1Y= I.Yaprak, 2Y= II.Yaprak

Çizelge 4.5. Ketencik çeşitlerinin eksplant başına sürgün oluşum oranları (%)

Eksplant Kaynağı	AMES-26686					VNİMK-17					GENEL				
	27.8					21.0					24.3				
Kök	6.6					6.3					6.5				
1.BA	39.7					26.6					33.2				
2.BA	49.1					38.9					44.0				
1.Y	19.1					12.5					15.8				
2.Y	24.4					20.7					22.5				
Besi Ortamı															
MS+0,5 mg/l BAP	16.5					15.0					16.8				
MS+1,0 mg/l BAP	10.5					10.0					10.3				
MS+0,5 mg/l NAA	61.5					72.0					66.8				
MS+1,0 mg/l NAA	67.0					39.5					53.3				
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	0.0					0.0					0.0				
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	21.5					33.0					14.0				
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	26.0					40.5					20.3				
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	19.0					29.0					14.5				
Eksplant KaynağıXBesi Ortamı	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y
MS+0,5 mg/l BAP	0.0	20.0	50.0	0.0	12.5	0.0	35.0	37.5	0.0	2.5	0.0	27.5	43.8	0.0	7.5
MS+1,0 mg/l BAP	0.0	25.0	17.5	5.0	5.0	0.0	17.5	25.0	7.5	0.0	0.0	21.3	21.3	6.3	2.5
MS+0,5 mg/l NAA	27.5	112.5	127.5	37.5	2.5	35.0	90.0	97.5	72.5	65.0	31.3	101.3	112.5	55.0	33.8
MS+1,0 mg/l NAA	25.0	42.5	132.5	40.0	95.0	15.0	47.5	102.5	0.0	40.0	20.0	45.0	117.5	20.0	63.8
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	0.0	40.0	30.0	15.0	22.5	0.0	5.0	10.0	10.0	7.5	0.0	22.5	20.0	12.5	15.0
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	0.0	32.5	15.0	50.0	32.5	0.0	12.5	22.5	0.0	37.5	0.0	22.5	18.8	25.0	35.0
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	0.0	45.0	20.0	5.0	25.0	0.0	5.0	15.0	10.0	20.0	0.0	25.0	17.5	7.5	22.5

1BA=I. Boğumarası, 2.BA= II. Boğumarası, 1Y= I.Yaprak, 2Y= II. Yaprak

Çizelge 4.6. Ketencik çeşitlerinin kallus başına sürgün oluşum oranları (%)

Eksplant Kaynağı	AMES-26686					VNİİMK-17					GENEL				
	29.7					21.7					25.5				
Kök	6.7					6.3					6.5				
1.BA	41.8					27.8					34.8				
2.BA	52.2					40.0					46.0				
1.Y	21.4					13.0					17.0				
2.Y	26.9					21.9					24.3				
Besi ortamları															
MS+0,5 mg/l BAP	17.1					15.6					17.4				
MS+1,0 mg/l BAP	11.2					10.5					10.8				
MS+0,5 mg/l NAA	63.5					73.9					68.7				
MS+1,0 mg/l NAA	93.1					41.5					63.6				
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	0.0					0.0					0.0				
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	22.0					35.0					14.6				
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	27.1					41.6					21.0				
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	19.2					29.3					14.7				
Eksplant KaynağıXBesi Ortamı	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y
MS+0,5 mg/l BAP	0.0	20.6	50.0	0.0	12.5	0.0	36.9	38.5	0.0	2.8	0.0	28.6	44.4	0.0	8.5
MS+1,0 mg/l BAP	0.0	25.0	18.0	5.8	5.8	0.0	18.5	26.4	7.9	0.0	0.0	22.1	22.1	6.9	2.8
MS+0,5 mg/l NAA	27.5	112.5	130.8	39.5	2.8	35.0	92.4	97.5	74.4	70.3	31.3	102.6	114.0	57.2	36.5
MS+1,0 mg/l NAA	25.0	65.4	165.7	100.0	118.8	15.0	52.8	105.2	0.0	40.0	20.0	58.1	132.4	30.8	70.9
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	0.0	40.0	30.8	15.4	23.7	0.0	5.6	10.6	10.9	7.9	0.0	23.7	20.8	13.2	15.8
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	0.0	32.5	17.2	50.0	35.2	0.0	12.5	23.7	0.0	40.6	0.0	22.5	19.5	25.0	37.9
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	0.0	45.0	20.6	5.0	25.7	0.0	5.0	15.0	10.0	21.1	0.0	25.0	17.7	7.5	23.4

1BA=I. Boğumarası, 2.BA= II. Boğumarası, 1Y= I.Yaprak, 2Y= II. Yaprak

Çizelge 4.7. Ketencik çeşitlerinin sürgün frekansları (%)

Eksplant Kaynağı	AMES-26686						VNİİMK-17						GENEL				
	57.0						43.1						-				
Kök	4.8						6.0						5.3				
1.BA	28.7						25.4						27.3				
2.BA	35.4						37.1						36.1				
1.Y	13.8						12.0						13.0				
2.Y	17.6						19.8						18.5				
Besi Ortamı																	
MS+0,5 mg/l BAP	7.5						9.0						8.7				
MS+1,0 mg/l BAP	4.8						6.0						5.3				
MS+0,5 mg/l NAA	27.8						43.0						34.3				
MS+1,0 mg/l NAA	30.2						23.6						27.4				
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	0.0						0						0				
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	9.7						3.9						7.2				
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	11.2						8.7						10.4				
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	8.6						6.0						7.5				
Eksplant KaynağıXBesi Ortamı	Kök	1BA	2BA	1Y	2Y		Kök	1BA	2BA	1Y	2Y		Kök	1BA	2BA	1Y	2Y
MS+0,5 mg/l BAP	0.0	24.3	60.7	0.0	15.2		0.0	46.7	50.0	0.0	3.4		0.0	10.4	16.6	0.0	4.2
MS+1,0 mg/l BAP	0.0	47.7	33.3	9.6	9.6		0.0	35.0	50.0	15.0	0.0		0.0	8.1	8.1	5.0	1.4
MS+0,5 mg/l NAA	9.0	36.6	41.5	12.2	0.9		9.8	25.0	27.1	20.2	18.1		61.0	38.3	42.5	43.6	18.8
MS+1,0 mg/l NAA	7.5	12.7	39.6	12.0	28.4		7.6	24.1	51.9	0.0	16.5		39.1	17.0	44.4	15.9	35.4
MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MS+0,5 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	0.0	37.3	28.0	14.0	21.0		0.0	15.4	30.8	30.8	23.1		0.0	8.5	7.6	10.0	8.4
MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA	0.0	25.0	11.6	38.5	25.0		0.0	17.3	31.1	0.0	51.8		0.0	8.5	7.1	19.9	19.5
MS+1,0 mg/l BAP+ 1,0 mg/l NAA	0.0	47.4	21.0	5.3	26.4		0.0	10.0	30.0	20.0	40.0		0.0	9.4	6.6	5.9	12.5

1BA=I. Boğumarası, 2.BA= II. Boğumarası, 1Y= I.Yaprak, 2Y= II. Yaprak

Elde edilen sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı eksplant bazında değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının 2. Boğumarası eksplantında % 46.0 (281/611), I. Boğumarası eksplantında % 34.8 (212/610), II. Yaprak eksplantında % 24.3 (144/593), I. Yaprak eksplantında % 17.0 (101/596) ve kök eksplantında % 6.5 (41/638) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.6).

Elde edilen sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı besi ortamları bazında değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 68.6 (267/389), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 63.6 (213/335), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 21.0 (81/387), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 17.4 (67/386), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 14.6 (58/396), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 14.5 (56/385) ve MS+1,0 mg/l BAP ortamında % 10.8 (41/380) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

Elde edilen sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı çeşitler bazında değerlendirildiğinde; sürgün frekansının Ames-26686 çeşidinde % 57.0 (444/779) ve Vniimk-17 çeşitlerinde ise % 43.0 (335/779) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.7).

Elde edilen sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekans eksplant kaynağı bazında değerlendirildiğinde; sürgün frekansının 2. Boğumarası eksplantında % 36.0 (281/779), I. Boğumarası eksplantında % 27.2 (212/779), II. Yaprak eksplantında % 18.5 (144/779), I. Yaprak eksplantında % 13.0 (101/779) ve kök eksplantında % 5.2 (41/779) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

Elde edilen sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı besi ortamı dikkate alınarak değerlendirildiğinde; MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 34.3 (267/779), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 27.3 (213/779), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 10.4 (81/779), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 8.6 (67/779), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 7.4 (58/779), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ortamında % 7.2 (56/779) ve MS+1,0 mg/l BAP ortamında % 5.3 (41/779) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

4.2.1 Kök eksplantlarının sürgün responsu

Kök eksplantlarının sürgün responsuna ilişkin veriler Çizelge 4.4; 4.5; 4.6' da ve Şekil 4.10' da verilmiştir. Çizelge 4.4.'nin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi besi ortamına aktarılan toplam 640 kök eksplantından toplam 41 adet sürgün oluşumu gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak, kök eksplantının eksplant başına sürgün oluşum oranı % 6.4 (41/640) olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Kök eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı çeşit bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 6.6 (21/320) ve Vniimk-17 çeşidinde % 6.3 (20/320) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

Kök eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı besi ortamı bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranı MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 31,3 (25/80), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.0 (16/80) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

Kök eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı besin ortamıxçeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 27.5 (11/40) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 25.0 (10/40) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ortamlarında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 35.0 (14/40) ve MS+1,0 mg/l NAA ortamında % 15.0 (6/40) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

Denemede farklılaşma ortamına toplam 638 kallus aktarılmış olup, bu kalluslardan toplam 41 adet sürgün oluşumu gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak

kallus başına sürgün oluşum oranının % 6.4 (41/638) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

Kök eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı çeşit bazında değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 6.6 (21/318) ve Vniimk-17 çeşidinde % 6.2 (20/320) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

Kök eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı besi ortamı bazında değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oranının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 31.3 (25/80) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.0 (16/80) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ortamlarında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

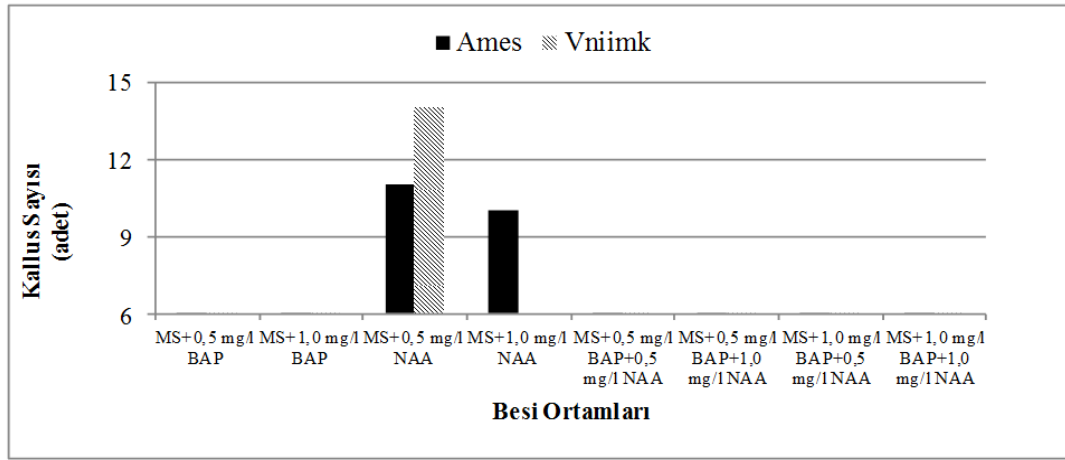
Kök eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı besi ortamıxçeşit kombinasyonu bazında değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranınınAmes-26686 çeşidinde MS+0,5 mg/l NAAbesi ortamında % 27.5 (11/40) ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 25.0 (10/40) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise MS+0,5 mg/l NAAbesi ortamında % 35.0 (14/40) ve MS+1,0 mg/l NAA ortamında % 15.0 (6/40) kallus başına sürgün oluşum oranı olduğu, MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

Kök eksplantlarında oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak sürgün frekansı hesaplandığında; deneme ortalaması olarak sürgün frekansının % 5.3 (41/779) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

Kök eksplantlarından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı çeşitler bazında değerlendirildiğinde; sürgün frekansının

Ames-26686 çeşidinde % 4.8 (21/444) ve Vniimk-17 çeşitlerinde % 6.0 (20/335) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

Kök eksplantlarından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı besin ortamı bazında değerlendirildiğinde; sürgün frekansının MS+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 61.0 (25/41) ve MS+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 39.1 (16/41) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamlarında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).



Şekil 4.10. Kök kalluslarından oluşan sürgün sayıları

4.2.2 I.Boğumarası eksplantlarının sürgün responsu

Kök eksplantlarından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı besin ortamı çeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; sürgün frekansının Ames-26686 çeşidinde MS+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 9.0 (11/123) ve MS+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 7.5 (10/134) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamlarında sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise MS+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 9.7 (14/144) ve MS+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 7.6 (6/79) sürgün frekansı olduğu, MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA,

MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

I.Boğumarası eksplantının sürgün responsuna ilişkin veriler Çizelge 4.4; 4.5; 4.6; 4.7 ve Şekil 4.11.' de verilmiştir. Çizelge 4.4' nin ve Şekil 4.11.' in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi denemede besi ortamına ekilen toplam 640 I.Boğumarası eksplantından 212 adet sürgün oluşumu gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak I.Boğumarası eksplantının eksplant başına sürgün oluşum oranının % 33.1 (212/640) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

I.Boğumarası eksplantından oluşan sürgün sayılarına göre hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı çeşitler bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 39.7 (127/320) ve Vniimk-17 çeşidinde % 26.6 (85/320) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

I.Boğumarası eksplantından oluşan sürgün sayılarına göre hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı besin ortamı bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 101.3 (81/80), MS+1,0 mg/l NAA ortamında % 45.0 (36/80), MS+0,5 mg/l BAP ortamında % 27.5 (22/80), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ortamında % 25.0 (20/80), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ortamında % 22,5 (18/80), MS+1,0 mg/l BAP ortamında % 21.3 (17/80) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

I.Boğumarası eksplantından oluşan sürgün sayılarına göre hesaplanan sürgün oluşum oranı besin ortamı çeşit kombinasyonu bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 112.5 (45/40), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 45.0 (18/40), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 42.5 (17/40), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 40.0 (16/40), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 32.5 (13/40), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 25.0 (10/40) ve MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 20.0 (8/40) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ortamında ise sürgün oluşumunun gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise eksplant başına sürgün oluşum oranının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 90.0 (36/40), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 47.5 (19/40),

MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 35.0 (14/40), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 17.5 (7/40), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 12.5 (5/40) ve MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 5.0 (2/40) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumunun gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

I.Boğumarası eksplantının sürgün responsuna ilişkin veriler Çizelge 4.4; 4.5; 4.6 ve Şekil 4.11' de verilmiştir. Çizelge 4.4. ve Şekil 4.11' in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi farklılaşma ortamına aktarılan toplam 610 adet kallustan toplam 212 sürgün oluşumu gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak I.Boğumarası eksplantının kallus başına sürgün oluşum oranının % 34.8 (212/610) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

I.Boğumarası eksplantından oluşan kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı çeşitler bazında değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 41.8 (127/304) ve Vniimk-17 çeşitlerinde % 27.8 (85/306) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

I.Boğumarası eksplantından oluşan kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı besin ortamı bakımından değerlendirildiğinde; sürgün oluşum oranının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 102.5 (81/79), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 58.1 (36/62), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 28.6 (22/77), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 25.0 (20/80), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 23.7 (18/76), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 22.5 (18/80) ve MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 22.1 (17/77) olduğu, MS+0,5 BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

I.Boğumarası eksplantından oluşan kallus sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı besin ortamıxçeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 112.5 (45/40), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 65.4 (17/26), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 45.0 (18/40), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 40.0 (16/40), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 32.5 (13/40), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 25.0 (10/40) ve MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 20.5 (8/39) olduğu, MS+0,5 mg/l

BAP+0,5 mg/l NAA ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde kallus başına sürgün oluşum oranının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 92.3 (36/39), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 52.8 (19/36), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 36.9 (14/38), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 18.5 (7/38), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında %12.5 (5/40), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ortamında % 5.5 (2/36) ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ortamında ise % 5.0 (2/40) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

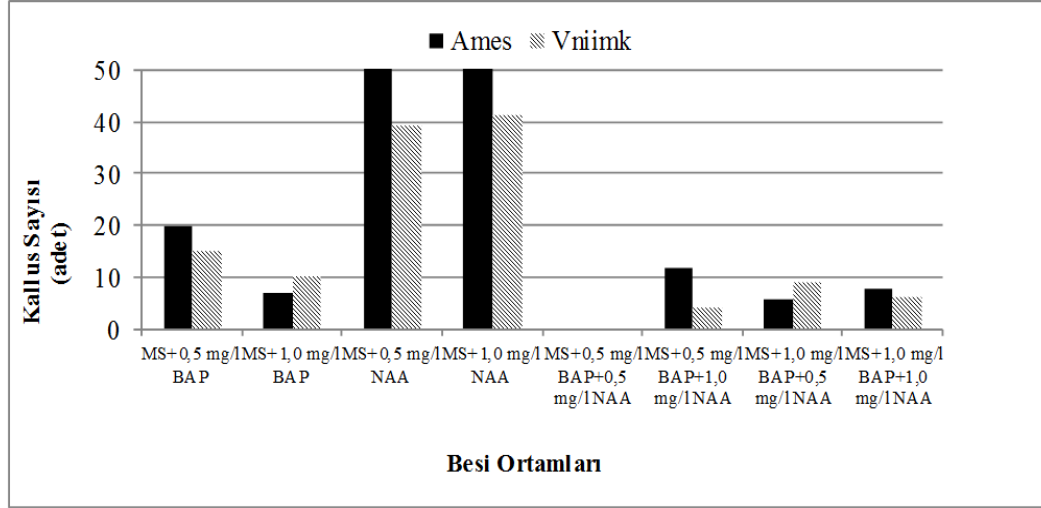
I.Boğumarası eksplantında oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansının % 27.2 (212/779) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

I.Boğumarası eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı çeşitler bazında değerlendirildiğinde; sürgün frekansının Ames-26686 çeşidinde % 28.6 (127/444) ve Vniimk-17 çeşitlerinde % 25.4 (85/335) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.7).

I.Boğumarası eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı besin ortamı bazında değerlendirildiğinde; sürgün frekansının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 38.2 (81/212), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 17.0 (36/212), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 10.4 (22/212), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 9.4 (20/212), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 8.5 (18/212), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 8.0 (17/212) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

I.Boğumarası eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı besin ortamıxçeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; sürgün frekansının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 47.6 (10/21), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 47.3 (18/38), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 37.2 (16/43), MS+0,5 NAA mg/l besi ortamında % 36.6 (45/123),MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 25.0 (13/52), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 24.2 (8/33)ve MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 12.7 (17/134) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir.

Vniimk-17 çeşidinde ise sürgün frekansının MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 46.7 (14/30), MS+1,0 mg/l BAP ortamında % 35.0 (7/20), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 25.0 (36/144), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 24.1 (19/79), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 17.2 (5/29), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 15.4 (2/13) ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 10.0 (2/20) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumunun gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).



Şekil 4.11. I.Boğumarası kalluslarından oluşan sürgün sayıları

4.2.3 II.Boğumarası eksplantlarının kallus responsu

II. Boğumarası eksplantlarının sürgün responsuna ilişkin veriler Çizelge 4.4; 4.5; 4.6 ve Şekil 4.12.' de verilmiştir. Çizelge 4.4.' nin ve Şekil 4.12.'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi denemede besi ortamına toplam 640 adet II.Boğumarası eksplantı ekilmiş olup, bu eksplantlardan 281 tanesinde sürgün oluşumu gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak II.Boğumarası eksplantının eksplant başına sürgün oluşum oranının % 44.0 (281/640) olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.5).

II. Boğumarası eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı çeşitler bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 49.0 (157/320) ve Vniimk-17 çeşidinde % 38.8 (124/320) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

II. Boğumarası eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı besi ortamı bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranının MS+1,0 mg/l NAA

besi ortamında % 117.5 (94/80), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 112.5 (90/80), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 43.8 (35/80), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 21.3 (17/80), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.0 (16/80), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 18.8 (15/80) ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 17.5 (14/80) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

II. Boğumarası eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı besin ortamı çeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 132.5 (53/40), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 127.5 (51/40), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 50.0 (20/40), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 30.0 (12/40), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.0 (8/40), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 17.5 (7/40), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 15.0 (6/40) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise eksplant başına sürgün oluşum oranının MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 102.5 (41/40), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 97.5 (39/40), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 37.5 (15/40), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 25.0 (10/40), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 22.5 (9/40), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 15.0 (6/40) ve MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 10.0 (4/40) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

II. Boğumarası eksplantlarının sürgün responsuna ilişkin veriler Çizelge 4.4; 4.5; 4.6 ve Şekil 4.12'de verilmiştir. Çizelge 4.4.'nin ve Şekil 4.12'nin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi denemede farklılaşma ortamına aktarılan 611 kallustan 281 adet sürgün oluşumu gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak II. Boğumarası eksplantının kallus başına sürgün oluşum oranının % 46.0 (281/611) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.6).

II. Boğumarası eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı çeşit bazında değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde

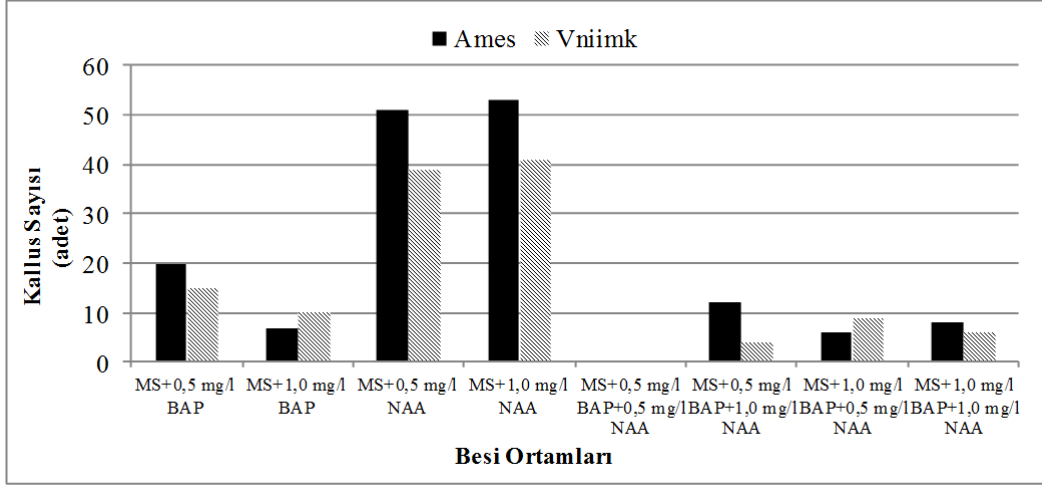
% 52.2 (157/301) ve Vniimk-17 çeşitlerinde % 40.0 (124/310) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

II. Boğumarası eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı besin ortamı bakımından değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının MS+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 132.4 (94/71), MS+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 114.0 (90/79), MS+0,5 mg/l BAP besin ortamında % 44.3 (35/79), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 22.1 (17/77), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 20.8 (16/77), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 19.5 (15/77) ve MS+1,0 mg/l BAP besin ortamında % 17.8 (14/79) olduğu, MS+0,5 BAP+0,5 mg/l NAA ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge. 4.4; 4.6).

II. Boğumarası eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı besin ortamı çeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 165.7 (53/32), MS+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 130.8 (51/39), MS+0,5 mg/l BAP besin ortamında % 50.0 (20/40), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 30.8 (12/39), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 20.5 (8/39), MS+1,0 mg/l BAP besin ortamında % 18.0 (7/39) ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 17.1 (6/35) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besin ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise kallus başına sürgün oluşum oranının MS+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 105.1 (41/39), MS+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 97.5 (39/40), MS+0,5 mg/l BAP besin ortamında % 38.5 (15/39), MS+1,0 mg/l BAP besin ortamında % 26.3 (10/38), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 23.7 (9/38), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 15.0 (6/40) ve MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 10.5 (4/38) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besin ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

II. Boğumarası eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alındığında; sürgün frekansının % 36.1 (281/779) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

II. Boğumarası eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı çeşit bazında değerlendirildiğinde; sürgün frekansının Ames-26686 çeşidinde % 35.4 (157/444) ve Vniimk-17 çeşidinde % 37.1 (124/335) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.7).



Şekil 4.12. II. Boğumarası kalluslarından oluşan sürgün sayıları

II. Boğumarası eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı besin ortamı bazında değerlendirildiğinde; sürgün frekansının MS+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 44.4 (94/212), MS+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 42.5 (90/212), MS+0,5 mg/l BAP besin ortamında % 16.5 (35/212), MS+1,0 mg/l BAP besin ortamında % 8.0 (17/212), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 7.6 (16/212), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 7.0 (15/212) ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 6.6 (14/212) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besin ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

II. Boğumarası eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı besin ortamı çeşit bazında değerlendirildiğinde; sürgün frekansının Ames-26686 çeşidinde MS+0,5 mg/l BAP besin ortamında % 60.6 (20/33), MS+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 41.5 (51/123), MS+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 39.6 (53/134), MS+1,0 mg/l BAP besin ortamında % 33.3 (7/21), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 28.0 (12/43), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 21.1 (8/38) ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 11.5 (6/52) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besin ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise sürgün frekansının MS+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 51.9 (41/79), MS+0,5 mg/l

BAP % 50.0 (15/30) ve MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 50.0 (10/20), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 31.1 (9/29), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 30.8 (4/13), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 30.0 (6/20) ve MS+0,5 NAA mg/l besi ortamında % 27.1 (39/144) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

4.2.4 I.Yaprak eksplantlarının kallus responsu

I.Yaprak eksplantınsürgün responsuna ilişkin veriler Çizelge 4.4; 4.5; 4.6 ve Şekil 4.13' de verilmiştir. Çizelge 4.4'nin ve Şekil 4.13' ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi besi ortamına ekilen toplam 640 I.Yaprak eksplantından101adet sürgün oluşumu gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak I.Yaprak eksplantınıneksplant başına sürgün oluşum oranının % 15.8 (101/640) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.5).

I.Yaprak eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün responsu çeşit bazında değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün responsunun Ames-26686 çeşidinde % 19.1 (61/320) ve Vniimk-17 çeşidinde % 12.5 (40/320) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

I.Yaprak eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün responsu besi ortamı bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün responsunun MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 55.0 (44/80), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 25.0 (20/80), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.0 (16/80), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 12.5 (10/80), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 7.5 (6/80) ve MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 6.3 (5/80) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

I.Yaprak eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplananeksplant başına sürgün responsubesin ortamıxçeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün responsunun Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 50.0 (20/40), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 40.0 (16/40), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 37.5 (15/40), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 15.0 (6/40), MS+1,0

mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP besi ortamlarında % 5.0(2/40) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumunun gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise kallus başına sürgün responsunun MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 72.5 (29/40), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 10.0 (4/40), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında %7.5 (3/40) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

I.Yaprak eksplantlarının sürgün responsuna ilişkin veriler Çizelge 4.4; 4.5; 4.6 ve Şekil 4.11' de verilmiştir. Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.4.'nin ve Şekil 4.13' ün incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi denemede farklılaşma ortamına aktarılan toplam 596 adet kallustan 101 adet sürgün oluşumu gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak I.Yaprak eksplantının kallus başına sürgün oluşum oranının % 17.0 (101/596) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.6).

I.Yaprak eksplantından oluşan kalus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplana kallus başına sürgün oluşum oranı çeşit bazında değerlendirildiğinde, kallus başına sürgün oluşum oranı Ames-26686 çeşidinde % 21.3 (61/286) ve Vniimk-17 çeşidinde % 13.0 (40/310) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

I.Yaprak eksplantından oluşan kalus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplana kallus başına sürgün oluşum oranı besi ortamı bakımından değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 57.1 (44/77), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 30.8 (16/52), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 25.0 (20/80), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 13.2 (10/76), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 7.5 (6/80) ve MS+ 1,0 mg/l BAP besi ortamında % 6.9 (5/73) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP ve MS+0,5 BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir Çizelge 4.4; 4.6).

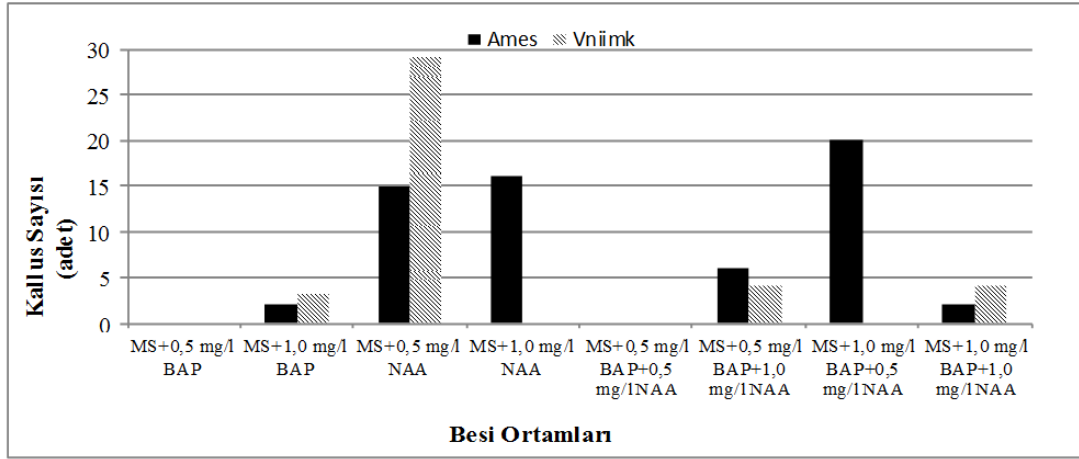
I.Yaprak eksplantından oluşan kalus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanankallus başına sürgün oluşum oranı besi ortamıxçeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün roluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 100.0 (16/16), MS+1,0 mg/l

BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 50.0 (20/40), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 39.5 (15/38), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 15.4 (6/39), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 5.8 (2/35), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 5.0 (2/40) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise kallus başına sürgün oluşum oranının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 74.4 (29/39), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 10.8 (4/37), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 10.0(4/40), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 7.9 (3/38) olduğu, MS+1,0 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

I.Yaprak eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alındığında; sürgün frekansının % 13.0 (101/779) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

I.Yaprak eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı çeşit bazında değerlendirildiğinde; sürgün frekansının Ames-26686 çeşidinde % 13.8 (61/444) ve Vniimk-17 çeşidinde % 12.0 (40/335) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

I.Yaprak eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı besin ortamı bakımından değerlendirildiğinde; sürgün frekansının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 43.6 (44/101), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 19.9 (20/101), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 15.9 (16/101), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 10.0 (10/101), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 6.0 (6/101), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 5.0 (5/101) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmemiştir (Çizelge 4.4; 4.7).



Şekil 4.13. I.Yaprak kalluslarından oluşan sürgün sayıları

I.Yaprak eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı besin ortamı çeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; sürgün frekansının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besin ortamında % 38.5 (20/52), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 14.0 (6/43), MS+0,5 NAA mg/l besin ortamında % 12.2 (15/123), MS+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 12.0 (16/134), MS+ 1,0 mg/l BAP besin ortamında % 9.6 (2/21), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 5.3 (2/38) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besin ortamlarında sürgün oluşumunun gözlenmediği belirlenmiştir. Sürgün frekansının Vniimk-17 çeşidinde MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 30.8 (4/13), MS+0,5 NAA mg/l besin ortamında % 20.2 (29/144), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besin ortamında % 20.0 (4/20) ve MS+1,0 mg/l BAP besin ortamında % 15.0 (3/20) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP, MS+1,0 mg/l NAA, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besin ortamlarında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

4.2.5 II.Yaprak eksplantlarının kallus responsu

II.Yaprak eksplantının sürgün responsuna ilişkin veriler Çizelge 4.4; 4.5; 4.6 ve Şekil 4.14.' de verilmiştir. Çizelge 4.4.' nin ve Şekil 4.14.' ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi besin ortamına ekilen toplam 640 II. Yaprak eksplantından 144 adet sürgün oluşumu gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak II. Yaprak eksplantının eksplant başına sürgün oluşum oranının % 15.8 (101/640) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.5).

II. Yaprak eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı çeşit bazında değerlendirildiğine; eksplant başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 24.4 (78/320) ve Vniimk-17 çeşidinde % 20.7 (66/320) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

II. Yaprak eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı besi ortamı bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranının MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 63.8 (51/80), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 35.0 (28/80), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 33.8 (27/80), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 22.5 (18/80), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 15.0 (12/80), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 7.5 (6/80), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 2.5 (2/80) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ortamında ise sürgün oluşumunun gözlenmediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

II. Yaprak eksplantından oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan eksplant başına sürgün oluşum oranı besi ortamı çeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; eksplant başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 95.0 (38/40), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 32.5 (13/40), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 25.0 (10/40), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 22.5 (9/40), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 12.5 (5/40), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 5.0 (2/40), MS+ 0,5 mg/l NAA besi ortamında % 2.5 (1/40) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise eksplant başına sürgün oluşum oranının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 65.0 (26/40), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 40.0 (16/40), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 37.5 (15/40), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 20.0 (8/40), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 7.5 (3/40), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 2.5 (1/40) olduğu, MS+1,0 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.5).

II. Yaprak eksplantlarının sürgün responsuna ilişkin veriler Çizelge 4.4; 4.5; 4.6 ve Şekil 4.14'de verilmiştir. Çizelge 4.4. ve Şekil 4.14'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi farklılaşma ortamına aktarılan toplam 593 adet kallustan 144 adet

sürgün oluşumu gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak II. yaprak eksplantının kallus başına sürgün oluşum oranının % 24.3 (144/593) olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.6).

II. Yaprak eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün responsu çeşit bazında değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 26.8 (78/291) ve Vniimk-17 çeşidinde % 21.9 (66/302) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

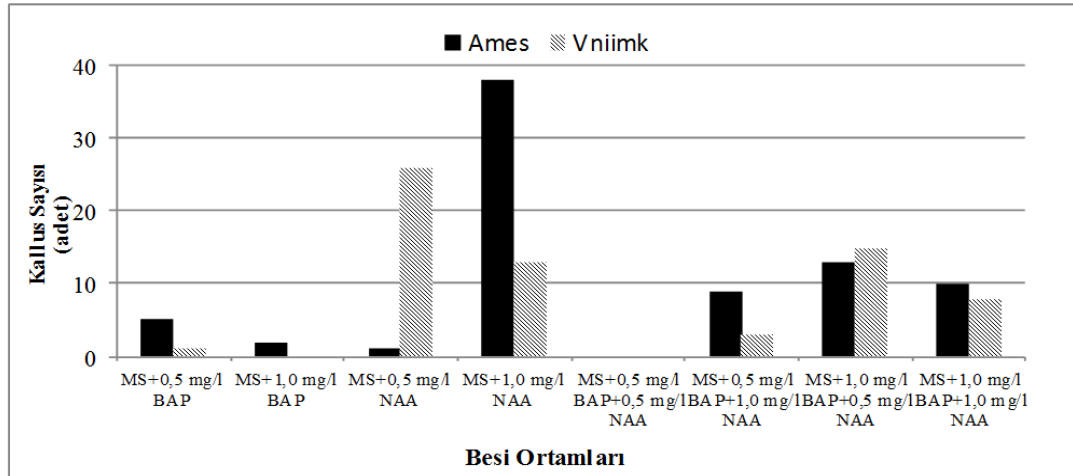
II. Yaprak eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı besin ortamı bakımından değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranı MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 70.9 (51/72), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 37.9 (28/74), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 36.5, MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 23.4 (18/77), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 15.8 (12/76), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 8.5 (6/71), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 2.8 (2/72) olduğu, MS+0,5 BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

II. Yaprak eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı besin ortamı çeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 118.8 (38/32), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 35.2 (13/37), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 25.7 (10/39), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında 23.7 (9/38), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 12.5 (5/40), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 5.8 (2/35), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 2.7 (1/37) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise kallus başına sürgün oluşum oranının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 70.3 (26/37), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 40.5 (15/37), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 40.0 (16/40), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 21.0 (8/38), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 7.9 (3/38), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 2.8 (1/36) olduğu, MS+1,0 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumunun gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.6).

II. Yaprak eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alındığında; sürgün frekansının % 18.5 (144/779) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

II.Yaprak eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı çeşit bazında değerlendirildiğinde; sürgün frekansının Ames-26686 çeşidinde % 17.6 (78/444) ve % 19.7 (66/335) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4; 4.7).

II.Yaprak eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı besi ortamı bakımından değerlendirildiğinde; sürgün frekansının MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 35.4 (51/144), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 19.5 (28/144), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 18.8 (27/144), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 12.5 (18/144), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 8.4 (12/144), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 4.2 (6/144), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 1.4 (2/144) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).



Şekil 4.14. II.Yaprak kalluslarından oluşan sürgün sayıları

II.Yaprak eksplantından oluşan kallus ve sürgün sayıları dikkate alınarak hesaplanan sürgün frekansı besi ortamı çeşit kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; sürgün frekansının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 28.6 (38/134), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 26.3 (10/38), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 25.0 (13/52), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 21.0 (9/43), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 15.2 (5/33), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 9.5 (2/21), MS+0,5 NAA mg/l besi ortamında % 0.81 (1/123) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5

mg/l NAA besi ortamında sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise sürgün frekansının MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 51.8 (15/29), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 40.0 (8/20), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 23.1 (3/13), MS+0,5 NAA mg/l besi ortamında % 18.1 (26/144), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 16.5 (13/79), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 3.4 (1/30) olduğu, MS+1,0 mg/l BAP ve MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında sürgün oluşumunun gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

4.2.6 Çeşitlerin sürgün responsu

Çeşitlerin sürgün responsuna ilişkin veriler Çizelge 4.4; 4.5; 4.6 ve Şekil 4.15' de verilmiştir. Çizelge 4.4' nin ve Şekil 4.15'in incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi denemede sürgün responsunun Ames-26686 çeşidinde % 27.8 (444/1600) ve Vniimk-17 çeşidinde % 21.0 (335/1600) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Çeşitlerden oluşan sürgün sayısı dikkate alınarak hesaplanan ekplant başına sürgün oluşum oranı besi ortamı dikkate alınarak değerlendirildiğinde; sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 67.0 (134/200), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 61.5 (123/200), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 26.0 (52/200), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 21.5 (43/200), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 19.0 (38/200), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 16.5 (33/200), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında %10.5 (21/200) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise eksplant başına sürgün oluşum oranının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 72.0 (144/200), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 40.5 (81/200), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 39.5 (79/200), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 33.0 (66/200), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 29.0 (58/200), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 15.0 (30/200), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 10.0 (20/200) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çeşitlerin kallus başına sürgün oluşum oranına ilişkin veriler Çizelge 4.4; 4.6 ve Şekil 4.15' de verilmiştir. Çizelge 4.4.' nin ve Şekil 4.15' in incelenmesinden de

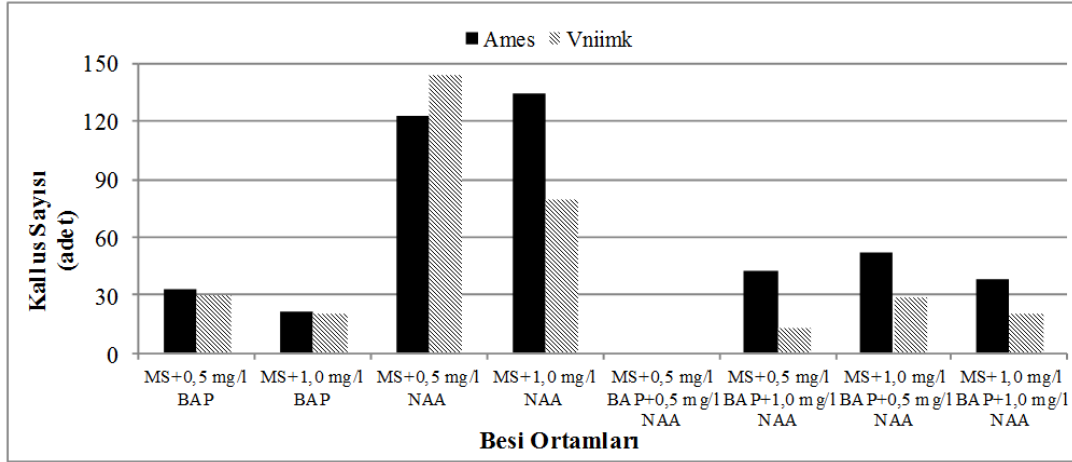
anlaşılacağı gibi denemede kallus başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinde % 30.0 (444/1500) ve Vniimk-17 çeşidinde % 21.7 (335/1548) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4.; 4.6.).

Çeşitlerden oluşan sürgün sayısı dikkate alınarak hesaplanan kallus başına sürgün oluşum oranı besi ortamı dikkate alınarak değerlendirildiğinde; kallus başına sürgün oluşum oranının Ames-26686 çeşidinin MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 93.1 (134/144), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 63.4 (123/194), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 27.1 (52/192), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 22.0 (43/196), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 19.2 (38/198), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 17.1 (33/193), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında %11.2(21/189) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise kallus başına sürgün oluşum oranının MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 73.9 (144/195), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 41.6 (81/195), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 41.4 (79/191), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 35.0 (66/189), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 29.3 (58/198), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 15.6 (30/193), MS+1,0 mg/l BAPbesi ortamında % 10.5 (20/191) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.4;4.6).

Çeşitlerde oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak yapılan sürgün frekansı değerlendirmesine göre sürgün frekansının Ames-26686 çeşidinde % 57.0 (444/779) ve Vniimk-17 çeşidinde % 43.0 (335/779) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4; 4.7).

Çeşitlerde oluşan sürgün sayıları dikkate alınarak yapılan sürgün frekansı değerlendirmesine göre sürgün frekansı besi ortamı dikkate alınarak değerlendirildiğinde; sürgün frekansının Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 30.2 (134/444), MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 27.7 (123/444), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 11.8 (52/444), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 9.7 (43/444), MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 8.6 (38/144), MS+ 0,5 mg/l BAP besi ortamında % 7.4 (33/444), MS+1,0 mg/l BAP besi ortamında % 4.7 (21/444) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmediği belirlenmiştir. Vniimk-17 çeşidinde ise sürgün frekansının MS+0,5 mg/l NAA besi

ortamında % 43.0 (144/335), MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 23.6 (79/335), MS+0,5 mg/l BAP besi ortamında % 9.0 (30/335), MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında % 8.7 (29/335), MS+1,0 mg/l BAP ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamlarında % 6.0 (20/335), MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında % 3.9 (13/335) olduğu, MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ortamında ise sürgün oluşumu gözlenmemiştir (Çizelge 4.4; 4.7).



Şekil 4.15. Çeşitlerin besi ortamlarında kallus başına oluşturdıkları sürgün sayısı

Araştırma sonucu denemede kullanılan iki çeşit bir arada değerlendirildiğinde, elde edilen toplam sürgün sayısı 779 olup, bu sürgünlerin % 57.0 'si Ames-26686 çeşidinden, % 43.0'ü ise Vniimk-17 çeşidinden elde edilmiştir. Bu verilere göre Ames-26686 çeşidinden, Vniimk-17 çeşidine göre % 14.0 daha fazla sürgün oluşumu gözlenmiştir.

Sürgün oluşumu eksplant bazında değerlendirildiğinde; her iki çeşitte de, bütün eksplant kaynaklarından sürgün oluşumu gözlenmiştir. Gerek iki çeşitte ayrı ayrı gerekse iki çeşidin toplamı olarak en fazla sürgün sayısı II. Boğumarası eksplantından elde edildiği belirlenmiştir. Sürgün sayısı 41 (kök eksplantı) ile 281 (II. Boğum eksplantı) arasında değiştiği saptanmıştır. Çeşitler ayrı ayrı değerlendirildiğinde; sürgün sayısının Ames-26686 çeşidinde 21 (kök eksplantı) ile 157 (II. Boğumarası), Vniimk-17 çeşidinde ise 20 (kök eksplantı) ile 124 (II. Boğumarası eksplantı) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Hücre ve dokulardan yeni bir bitkinin elde edilebilmesi için uygun eksplant kaynağının seçilmesi, farklılaşma ve büyüme için gerekli besin kompozisyonunun belirlenmesi (Murassige, 1974; Evans ve diğ., 1981; Ammirato, 1983) gerekir. Rejenerasyon frekansının eksplant yaşına ve çeşidine göre değiştiği (Gless ve diğ.,

1998), sürgün rejenerasyonunu en fazla etkileyen faktörün eksplant tipi ve genotip olduğunu, gövde eksplantının kotiledon ve hipokotil eksplantına göre 2-3 kat daha fazla (Khehra ve Mathias, 1992), boğum, yaprak ve sürgün ucu eksplantralarından (Tattersall ve Millam, 1998), üst hipokotil segmentlerinin alttakilerden daha fazla (Alizadeh ve diğ., 2004) sürgün oluşumu sağladığı, kotiledon eksplantlarından somatik embriyogenesis elde edilmesinde genotipik varyasyonun en kritik faktör olduğu (Gürel ve Kazan, 1998), sürgün rejenerasyon oranı üzerinde genotiplerin yazlık veya kışlık olmasının bir etkisinin olmadığı (Ono ve diğ., 1994), kallus oluşum potansiyeli ile bitki farklılaşması potansiyeli arasında korolesyon olmadığı, koleoptil ve kök eksplantlarından farklılaşma ortamında kallus oluşumu gözlenmesine rağmen sürgün oluşumu gözlenmediği (Khaleda ve diğ., 2006), sürgün rejenerasyonunun fidenin yaşına bağlı olarak hipokotille bağlantılı kök parçalarında yüksek, kök uçları ile bağlantılı parçalarda ise düşük olduğu (Lazzeri ve Dunwell, 1984), kök eksplantlarından sürgün oluşumunda belirleyici faktörün çeşit olduğu (Lazzeri ve Dunwell, 1984), bitki farklılaşması eksplantın gelişme durumu ve genotiple ilişkili olduğu (Kopertekh ve diğ., 2001), olgun embriyo ve scutellum eksplantlarından bütün varyetelerde yüksek bitki rejenerasyonu elde edildiği, koleoptil ve kök eksplantlardan daha düşük sürgün frekansı elde edildiği (Khaleda ve diğ., 2006) ortaya konmuştur. Bu araştırmada elde edilen bulgular yukarıda özetlenen literatür bulguları ile uyum içerisindedir.

Sürgün oluşumu besi ortamı bazında değerlendirildiğinde; her iki çeşitte de MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamı hariç diğer bütün besi ortamlarında sürgün oluşumu gözlenmiş olup, iki çeşidin toplamı olarak sürgün sayısı 41 (MS+1,0 mg/l BAP) ile 267 (MS+0,5 mg/l NAA) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çeşitler bazında değerlendirildiğinde ise Ames-26686 çeşidinde 21 adet (MS+1,0 mg/l BAP) ile 134 adet (MS+1,0 mg/l NAA), Vniimk-17 çeşidinde 13 adet (MS+0,5 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA) ile 144 adet (MS+0,5 mg/l NAA) arasında değiştiği saptanmıştır.

Sürgün oluşum ortamı olarak MS+10 µM BAP+0,5 µM NAA kullanıldığında sürgün sayısının genotipe bağlı olarak arttığı (Eapen ve George, 1997), sürgün oluşumunda en iyi sonucun 0,5 mg/l NAA sabit tutularak MS+10-15 mg/l BAP (Klimaszewska ve Keller, 1985) besi ortamında, 0.1 µM thidiazuron+0.01 µM NAA birlikte kullanıldığında (Bretagne ve diğ., 1994), MS+2,00 mg/l BAP+0,01 mg/l

NAA besi ortamında hipokotil eksplantlarından (Yang et al., 1991), MS+0.2 mg/l+2,4-D+2.0 mg/l BAP besi ortamında embriyo dokularından doğrudan sürgün regenerasyonu olduğu, gövde eksplantlarından oluşan kallusların MS+4 mg/L NAA+2 mg/L BAP besi ortamında gram başına yaklaşık 11,9 sürgün oluşturdıkları (Akçam-Oluk ve Yürekli, 2001) belirlenmiştir. Ortaya konmuş olan bu bulgular bu araştırmada elde edilen bulgularla paralellik arz etmektedir.

Besi ortamı x eksplant kombinasyonu bakımından değerlendirildiğinde; MS+0,5 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA besi ortamında her iki çeşitte de sürgün oluşumu gözlenmemiştir. En fazla sürgün sayısı II. Boğumarası eksplantının MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında 53 adet ile Ames-26686 ve 41 adet ile Vniimk-17 çeşidinde elde edilmiştir. İki çeşidin toplamı dikkate alındığında; en fazla sürgün sayısı kök, I.Boğumarası ve I.Yaprak eksplantlarından MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında, II. Boğumarası ve II. Yaprak eksplantlarında ise MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir. En fazla sürgün sayısı Vniimk-17 çeşidinde kök, I. Boğumarası, I. ve II. Yaprak eksplantlarında MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında, II. Boğumarası eksplantından ise MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında elde edilmesine karşın Ames-26686 çeşidinde kök ve I.Boğumarası eksplantlarında MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında, II. Boğumarası ve II.Yaprak eksplantlarında MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında, I. yaprak eksplantlarında ise MS+1,0 mg/l BAP+ 0,5 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir.

Bitki rejenerasyonunda genotipler arasındaki farklılık, bitki bünyesindeki hormon seviyesindeki farklılıkla ilgili olabilir. Nitekim Bitki büyüme düzenleyicileri konsantrasyonları ve kombinasyonlarının bitki rejenerasyonunu yönettiği birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Narasimhulu ve Chopra, 1987; Molnár ve Ördög, 2005; D'Onofrio ve Morini, 2006). Özellikle oksin/sitokinin oranı, in vitro morfogenez işlemlerde rejenerasyonu sağlayan en önemli faktör olarak görülmektedir (Christianson ve Warnick, 1983). Nishi ve diğ., (1967)' e göre oksin bulunmayan ortamda kalluslardan çok sayıda sürgün oluşumunun yulafta gözlenmesine karşın çeltikte ise sürgün oluşumu ve bütün bitki oluşumu olmadığı, sadece kök oluşumunun başarılı olduğunu, Gless ve diğ., (1998)' e göre oksin içeren ortamda eksplantların kallus oluşumu ve sürgün rejenerasyonunu başarıyla sağladığı ortaya konmuştur. Bu araştırmada hormonların etkilerine ilişkin elde edilen bulgulara ortaya konmuş olan bulguları teyit eder niteliktedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma sınırlı sayıda in vitro çalışmanın yapılmış olduğu ketencik bitkisinde farklılaşma ve gelişme potansiyelini belirlenmesi bakımından genotip, eksplant kaynağı, besi ortamın ve bunların ikili ya da üçlü kombinasyonlarının etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca bu çalışmanın diğer bir amacı da ileride ketencik bitkisi ile yapılacak gen transferi çalışmaları için gerekli koşulları saptamaktır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdakigibi maddeler halinde özetlenebilir.

1. Araştırma sonucu Ames-26686 çeşidinin, Vniimk-17 çeşidine göre daha az sayıda kallus oluşumuna sahip olduğu belirlenmiştir.
2. Her iki çeşitte de en fazla sayıda kallu oluşumu kök eksplantından, en az sayıda kallus II. Yaprak eksplantından elde edilmiştir.
3. Her iki çeşitte de en fazla sayıda kallus oluşumu MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir.
4. Çeşit, eksplant kaynağı ve besi ortamı bir arada değerlendirildiğinde; en fazla sayıda kallus her iki çeşitte de kök eksplantının bütün besin ortamlarında, iki çeşidin toplamı dikkate alındığında ise kök eksplantının sadece MS+1,0 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA ve MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir.
5. Ames-26686 çeşidinde, Vniimk-17 çeşidine göre daha fazla sayıda sürgün oluşumu gözlenmiştir.
6. En fazla sayıda sürgün oluşumu her iki çeşitte de II. Boğumarası eksplantından elde edilmiştir.
7. Her iki çeşitte de MS+0,5 mg/l BAP+0,5 mg/l NAA besi ortamında sürgün oluşumu gözlenmemiştir.

8. En fazla sürgün sayısı Ames-26686 çeşidinde MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında, Vniimk-17 çeşidinde ise MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir.

9. İki çeşidin toplamı dikkate alındığında en fazla sürgün sayısı kök, I. Boğumarası ve I. Yaprak eksplantlarından MS+0,5 mg/l NAA besi ortamında, II. Boğumarası ve II. Yaprak eksplantlarında ise MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında elde edilmiştir.

10. En fazla sürgün sayısı II. Boğumarası eksplantının MS+1,0 mg/l NAA besi ortamında 53 adet ile Ames-26686 ve 41 adet ile Vniimk-17 çeşidinde elde edilmiştir.

11. Yapılan yoğun ve çok alternatifli çalışmalara, kullanılan değişik tekniklere ve uygulamalara rağmen köklendirme ortamına aktarılan sürgünlerden köklenme sağlanamamıştır.

Ketencik bitkisinde farklılaşma ve gelişme potansiyelini belirlemem bakımından genotip, eksplant kaynağı, besi ortamın ve bunların ikili ya da üçlü kombinasyonlarının etkilerini ortaya koymak amacıyla yürütülen bu çalışmadan elde edilen bulgulara dayanarak aşağıdaki öneriler yapılabilir.

1. Kallus oluşumu ve sürgün farklılaşması dikkate alındığında daha avantajlı olan Ames-26686 çeşidinin kullanılması uygundur.

2. Kallus oluşumu ve sürgün farklılaşması dikkate alındığında eksplant kaynağı bakımından daha avantajlı olan II. Boğumarası eksplantının kullanılması uygundur.

3. Kallus oluşum ortamı olarak MS+1,0 mg/l BAP+1,0 mg/l NAA besi ortamının, sürgün gelişim ortamı olarak da MS+0,5 mg/l NAA veya MS+1,0 mg/l NAA besi ortamının kullanılması uygundur.

4. Köklendirme açısından, eksplant kaynağı, hormon kompozisyonu ve bunların kombinasyonlarını ihtiva eden araştırmalar yapılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Agegehu, M., Honermeier, B., 1997. Effects of seeding rate and nitrogen fertilization on seed yield, seed quality and yield components of false flax (*Camelina sativa* L. Crtz)., *Die Bodenkultur.*, 48 (1).
- Akçam, E. ve Yürekli, K. A. 2001. Regeneration Through Callus Cultures of *Cantharanthus roseus* (L.) G. Don. *Pak. J. Pl. Sci.* 7(1-2): 67-73.
- Akçam-Oluk, E. ve Yürekli K. A. 1995. Efficacy of Different Nutrient Media and Eksplant Sources on Callus Induction of *Cantharanthus roseus* (L.) G. Don Plants.*Tr. J. Of Botany.* 19: 569-572.
- Alizadeh, H., Naghavi, M.R., Omid, M., and Saatin, B., 2004. Effect of plant growth regulators on direct shoot regeneration of wheat (*Triticum aestivum*). 4th *International Crop Science Congress*.
- Ammirato, P.V., 1983, The regulation of somatic embryo development in plant cell cultures: suspension culture techniques and hormone requirements, *Bio/Technology* 1; 68-74
- Angelini, G., Moscheni, E., Colonna, G., Belloni, P., Bonari, E., 1997. Variation in agronomic characteristics and seed oil composition of new oilseed crops in central Italy. *Industrial Crops and Products* 6: 313-322.
- Arı, Ş., 2001. Doğrudan gen aktarım teknikleri. *Bitki Biyoteknolojisi II*, Özcan, S., Gürel, E., Babaoğlu, M., S.Ü. Basımevi, 160-189s, Konya.
- Attfield, E. M. ve Evans P.K. 1991. Developmental Pattern of Root and Shoot Organogenesis in Cultured Leaf Eksplants of *Nicotiana tabacum* L. cv. Xanthi nc. *Journal of Experimental Botany*, 42(1): 51-57.
- Barciszewski, J. Massino, F. ve Clark, B. F.C. 2007. Kinetin—A multiactive molecule. *International Journal of Biological Macromolecules*. 40:182–192.
- Bartok, T. and Sagi, F. 1990. A new, endosperm-supported callus induction method for wheat (*Triticum aestivum* L.). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 22; 37-41.
- Bhaskaran, S. And Smith, R.H., 1990. Regeneration in cereal tissue culture: a review. *Crop science*, 20, 1328-1336.
- Bretagne, B., Chupeau, M.C., Chupeau, Y. and Fouilloux, G. 1994, Improved flax regeneration from hypocotyls using thidiazuron as a cytokinin source, *Plant Cell Rep.*, 14: 120-124.
- Burnett, L., Arnoldo, M., Yarrow, S., and Huang, B., 1994. Enhancement of shoot regeneration from cotyledon eksplants of *Brassica rapa ssp. oleifera* through pretreatment with auxin and cytokinin and use of ethylene inhibitors, *Plant Cell, Tiss. Org. Cultr.*, 37:253-256.

- Carman, J.G., 1990. Embryogenic cells in plant tissue cultures: occurrence and behavior. *In vitro Cell Dev. Biol.* 26, 746-753.
- Christianson, M. L. ve Warnick, D. A. 1983. Competence and Determination in The Process of *in vitro* Shoot Organogenesis. *Dev. Biol.* 95 (2): 288–293.
- Cousson, A. ve Tran Thanh Van, K. 1981. *In vitro* Control of *de novo* Flower Differentiation From Tobacco Thin Cell Layers Cultured on a Liquid Medium, *Plant Physiol.* 51: 77-84.
- Crowley, J., 1998. Evaluation of *Camelina sativa* as an alternative oilseed crop. Teagasc project report 4320. <http://www.teagasc.ie/research/reports/crops>.
- Davis, P.H., 1965. Flora of Turkey and East Islands Endinburg Vol1. University of Edinburg.
- Demir, A., Seyis, F. ve Kurt, O., 2006. Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar: I. Bitkiler. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 21(2): 249-260
- Dhaliwal, H. S. Ramesar-Fortner, N. S. Yeung, E. C. ve Thorpe, T. A. 2003. Competence, Determination, and Meristemoid Plasticity in Tobacco Organogenesis *In Vitro*. *Can. J. Bot.*, 81: 611–621.
- Dixon, R.A., 1985, “Plant Cell Culture”, IRL Press Limited, Oxford OX8 1JJ, England.
- D’Onofrio, C. ve Morini, S. 2006. Somatic Embryo, Adventitious Root and Shoot Regeneration in *in vitro* Grown Quince Leaves as Influenced by Treatments of Different Length with Growth Regulators. *Scientia Horticulturae*, 107: 194-199.
- Dunwell, J.M., *In vitro* regeneration from excised leaf discs of three *Brassica* species, 1981, *J. Exp. Bot.*, 129, 789-799.
- Eapen, S. ve George, L., 1997, “Plant Regeneration from Peduncle Segments of Oil Seed”. Brassica Species: Influence of Silver Nitrate and Silver Thiosulfate”, *Plant Cell Tiss. Organ Cult.*, 51:229–232.
- Evans, D.A., Sharp W.R and Flik C.E., 1981, Growth and behaviour of cell cultures, In Plant Tissue Culture – Methods and Applications in Agriculture, *Thorpe T.A. (e.d)*, Academic Press, New York, pp. 45-113.
- Fogelfors, H., 1984. Useful weeds, *Part 5. Lantmannen*, Sweden., 105, 28.
- Gehringer, A., Friedt, W., Lühs, W., Snowden, R. J., 2006. Genetic mapping of agronomic traits in false flax (*Camelina sativa* L. Crantz), *Genome*. 49: 1555-1563.
- Gless, C., Lorz, H., and Jahne-Gartner, J., 1998. Transgenic oat plants obtained at high efficiency by microprojectile bombardment of leaf base segments. *J Plant Physiol.*, 152: 151-157
- Gürel, E. ve Kazan, K., 1998. Development of an efficient plant regeneration system in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Turkish Journal of Botany.*, 22: 381-383.
- Hachey, J.E., Sharma, K.K., Moloney, M.M., (1991), “Efficient Shoot Regeneration of Brassica Campestris Using Cotyledon Eksplants Cultured *in vitro*”, *Plant Cell Rep.* 9: 549–554.

- Haliloglu, K., 2006. Efficient regeneration system from wheat leaf base segments. *Biologia Plantarum*, 50 (3): 326-330.
- Hatipoğlu, R., 1999. *Bitki Biyoteknolojisi.Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı.*, Yayın No:A-58.
- Hoque, Md.E., and Mansfield, J.W., 2004. Effect Of Genotype and Eksplant Age On Callus İnduction and Subsequent Plant Regeneration From Root-Derived Callus Of Indica Rice Genotypes Plant Cell, *Tissue and Organ Culture*,78: 217–223.
- Jahne, A. and Lörz, H., 1995. *Genetic Engineering of Cereal Crop Plants: A Review.*, Euphytica, 85:35-44.
- Jones, G., Valamoti, S.M., 2005. Lallemandia, an imported or introduced oil plant in Bronze Age Northern Greece", *Vegetation History and Archaeobotany*, 14 (4): 571-577, DOI 10.1007/s00334-005-0004-z.
- Khaleda, L. and Al-Forkan, M., 2006. Genotypic variability in callus induction and plant regeneration through somatic embryogenesis of five deepwater rice (*Oryza sativa* L.) cultivars of Bangladesh., *African Journal of Biotechnology* Vol., 5 (16), pp. 1435-1440.
- Khanam, N. Khoo, C ve Khan, A. G. 2000. Effects of Cytokinin/Auxin Combination on Organogenesis Shoot Regeneration and Tropane Alkaloid Production in *Duboisia myoporoides*. *Plant Cell Tiss. Org. Cult.*, 62: 125–133.
- Khatun, M.M., Ali, H.M. and Desamero N.V., 2003. Effect of Genotype and Culture Media on Callus Formation and Plant Regeneration from Mature Seed Scutella Culture in Rice., *Plant Tissue Cult.*, 13(2):99-107.
- Khehra, G.S., and Mathias, R.J., 1992, The interaction of genotype, eksplant and media on the regeneration of shoots from complex eksplants of *Brassica napus* L., *J.Exp. Bot.*, Vol. 43, No. 256,pp. 1413-1418.
- Klimaszewska, K., and Keller, W.A., 1985, high frequency plant regeneration from thin cell layer eksplants of *Brassica napus*, *Plant Cell Tiss. Org. Cult.*, 4: 183-197.
- Kopertekh, L.G. and Stribnaya, L.A., 2001. Plant regeneration from wheat leaf eksplants., *Russian Journal of Plant Physiology*, vol. 50 No.3 2003 pp. 365-368.
- Korsrud, G.O., Keith, M.O., Bell, J.M., 1978. A comparison of the nutritional value of crambe and camelina seed meals with egg and casein. *Can. J. Anim. Sci*, 58: 493-499.
- Koyuncu, N., 2008. Farklı MS Dozlarının Buğdayda (*Triticum* sp.) Doku Kültürü Parametrelerine Etkileri., *Tarım Bilimleri Dergisi* 2008, 14 (1) 82-86.
- Kurt, O., Aydın, E. ve Seyis, F., 2008a. Farklı Somatik Eksplantların Çeltik (*Oryza sativa* L. cv. Taipei-309)'te Kallus ve Bitkicik Oluşumuna Etkisi., *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 1, (1): ISSN:1308-3961.
- Kurt, O., Akay, H., ve Gülümser, A., 2008b. Farklı Somatik Eksplantların Çeltik (*Oryza Sativa* L. cv. Pusur)'te Kallus ve Bitkicik Oluşumuna Etkisi, *Ülkesel Tahıl Sempozyumu*, p: 714-718 2-5 Haziran 2008-Konya.

- Lazzeri, P.A., and Dunwell, J.M., 1984, *In vitro* shoot regeneration from seedling root segments of *Brassica oleraceae* and *Brassica napus* cultivars, *J.Exp. Bot.*, 54, 341-350.
- Lieb, H.B., Ray, T.B. and Still, C.C., 1973. Department of Biochemistry and Microbiology, Rutgers University, New Brunaswiick, *New Jersey Plant physiol* 51, 1140-1141.
- Mandal, A.B., Maiti, A. and Biswas A., 2003. Somatic Embryogenesis in Root Derived Callus of Indica Rice Plant Tissue Cult. 13(2) : 125-133.
- Marquard, R., Kuhlmann, H., 1986. Investigations of productive capacity and seed quality of linseed dodder (*Camelina sativa* Crtz)., *Fette-Seifen-Anstrichmittel* ,88: 245-249.
- Miller, T., and Skoog, F., 1953, Pierik, R.L.M., 1987, *In vitro* Culture of Higher Plants, *Am. J. Bot.*, 40: 768-773.
- Molnár, Z. ve Ördög, V. 2005. Microalgal and Cyanobacterial Extracts in The Tissue Cultures of Higher Plants (pea, tobacco, beet). *Proceedings of the 8th Hungarian Congress on Plant Physiology and the 6th Hungarian Conference on Photosynthesis*, 49 (1-2): 39-40.
- Monacelli, B. Pasqua, G. Altamura, M. M. ve Mazzolani, G. 1983. *In vitro* Neoformation of Floral and Vegetative Buds in *Nicotiana tabacum* L., *Ann. Bot.*, (Rome), 41:157-163.
- Murashige, T., and Skoog F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant.*, 15:473-497.
- Murassige, T., 1974. Plant propagation through tissue culture, *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 25:135-166.
- Narasimhulu, S.B., and Chopra V.L., 1987. Species spesific shoot rejeneration respone of cotyledonary eksplants of *Brassicas*, *Plant Cell Rep.*, 7: 104-106.
- Nishi T., Yamada Y. and Takahashi E., 1967. Organ Redifferentiation and Plant Restoration In Rice Callus Department of Agricultural Chemistry, Kyoto University, Kyoto, Japan, *Nature*, 219: 508 – 509.
- Nitsch C., 1968. Induction *in vitro* de la floraison chez une plante de jours courts; *Plumbago indica* L. *Annl's So. Nat. Bot.* 9: 1-92.
- O'Neill, C.M., Arthur, A.E., Mathias, R.J., 1996. “The Effects of Proline, Thioproline and Methylglyoxal-bis-(guanyhydrazone) on Shoot Regeneration Frequencies from Stem Eksplants of *B. napus* L., *Plant Cell Rep.* 15: 695–698.
- Ono, Y., Takahata, Y., Kaizuma, N., 1994. “Effect of Genotype on Shoot Regeneration from Cotyledonary Eksplants of Rapeseed (*Brassica napus* L.)”, *Plant Cell Rep.* 14:13–17.
- Palavan- Ünsal, N. 1993. Bitki Büyüme Maddeleri, *Ist., Üniv., Enst.*, Yayın No:4, 357 s.
- Paulet, 1965, Pierik, R.L.M., 1987. *In vitro* culture of higher plants., *Rev. Gen. Bot.*, 72. 697-792.

- Peredi, J., 1969. Fatty acid composition of the oils of Hungarian rape varieties and of other cruciferous plants, and the contents of isothiocyanates and vinyl thiooxazolidon of their meals., *Olag Szappan Kozmetika*, 18: 67-76.
- Piernas, V. and Guirand, J. P., 1997. Disinfecting of rice seeds prior to sprouting, *J.Food Sci.*, 62: 611-615.
- Plessers, A.G., McGregor, W.G., Carson, R.B., Nakoneshny, W., 1962. Species trials with oilseed plants, II. Camelina. *Can. J. Plant Sci.* 42: 452-459.
- Putnam, D.H., Budin, J.T., Field, L.A., Brene, W.M., 1993. Camelina: a promising low-input oilseed. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), *New crops.*, Wiley, New York. p. 314-322.
- Rames-26686h, M., Murugiah, V. and Gupta, A.K., 2008. Efficient *in vitro* plant regeneration via leaf base segments of indica rice (*Oryza sativa* L.), *Indian Journal of Experimental Biology*. 47: 68-74.
- Ranawad, K.G., (2003), "Plant Biotechnology", S. Chand & Company LTD., Ram Nagar, New Delhi-110055.
- Robinson, R.G., Nelson, W.W., 1975. Vegetable oil replacements for petroleum oil adjuvants in herbicide sprays. *Econ. Bot.* 29: 146-151.
- Robinson, R.G., 1987. Camelina: A useful research crop and a potential oilseed crop innesota, *Agr. Expt. Sta. Bul.* 579 (AD-SB-3275).
- Sang, J.P., Salisbury, P.A., 1987. Wild Crucifer species and 4-hydroxyglucobassicin, *Cruciferae Newsl.* 12, S. 113.
- Seehuber, R. 1984. Genotypic variation for yield- and quality-traits in poppy and false flax, *Fette-Seifen-Anstrichmittel*, 86:177-180.
- Seehuber, R., Dambroth, M., 1984. Development of basic populations of plant species suitable for the production of fatty acids, especially considering linseed, false flax and poppy *Landbauforsch., Voelkenrode Germany* 37:219-223.
- Seehuber, R., Vollmann, J., Dambroth, M., 1987. Application of the single-seed-descent method in false flax to increase the yield level. *Landbauforsch Voelkenrode (Germany)*, 37:132-136.
- Sharma, K.K., Bhojwani, S.S. ve Thorpe, T.A., (1990), "Factors Affecting High Frequency Differentiation of Shoots and Roots from Cotyledon Eksplants of *Brassica juncea* L.", *Czern.Plant Sci.* 66:247-253.
- Tattersall A, Millam S (1998) Establishment and *in vitro* regeneration studies of the potential oil crop species *Camelina sativa*. *Plant Cell Tissue Organ Cult*, 55: 147-149.
- Teo, W., Lakshmanan, P., Kumar, P., Goh, C.J., Swarup, S., 1997. "Direct Shoot Formation and Plant Regeneration from Cotyledon Eksplants of Rapidcycling *Brassica rapa*", *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant*, 33:288-292.
- Thorpe, T. A. ve Biondi, S. 1981. Regulation of Plant Organogenesis. *Adv. Cell Cult.*, 1:213-239.
- Torrigiani, P. Altamura, M. M. Pasqua, G. Monacelli, B. Serafini-Fracassini, D. ve Bagni, N. 1987. Free and Conjugated Polyamines During *de novo* Floral and

- Vegetative Bud Formation in Thin Cell Layers of Tobacco. *Physiol. Plant.* 70: 453-460.
- Tran Thanh Van, K. Dien, N.T. ve Chlyah, A. 1974. Regulation of Organogenesis in Small Eksplants of Superficial Tissue of *Nicotiana tabacum* L. *Planta*, 119: 149- 159.
- Turhan H., Kılıç G., Türkmen O.S. ve Egesel C., 2009. The effects of some growth regulators on callus induction of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Proceedings of the Second International Conference on Reserach People and Actual Tasks on Multidisciplinary Sciences*, Lozenec, Bulgaria, 1: 196-199.
- Ulukan, H., 2003. Tahıllarda in vitro Çalışmalar, *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8 (1-2): 19-31.
- Umarov, A.U., Chernenko, T.V., Markman, A.L., 1972. The oils of some plants of the family cruciferae, *Khimiya Prirodnikh Soedinenii* (USSR) 1: 24-27.
- Van den Ende, G. Croes, A. F. Kemp, A. ve Barendse, G. W. M. 1984. Development of Flower Buds in Thin Layer Cultures of Floral Stalk Tissue from Tobacco: Role of Hormones in Different Stages. *Physiol. Plant*, 61: 114-118.
- Vasil, I.K., 1994. Molecular improvement of cereals. *Plant Mol Biol.*, 25: 925-937.
- Vollmann, J., Damboeck, A., Eckl, A., Schrems, H., Ruckenbauer, P., 1996. Improvement of Camelina sativa, and under exploited oilseed. In Progress in New Crops. J. Janick (ed). *ASHS Press, Alexandria, Va.* 357-362.
- Wernicke W. ve Milkovits L., 1986. The regeneration potential of wheat shoot meristems in the presence and absence of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid. *Protoplasma*, 131 (2): 131-141.
- Yamaguchi, M. Kato, H. Yoshida, S. Yamamura, S. Uchimiya, H. ve Umeda, M. 2003. Control of *in vitro* Organogenesis by Cyclin-Dependent Kinase Activities in Plants. *PNAS* 100 (13) :8019–8023.
- Yang, M., Jia, S., and Pua E., 1991, High frequency of plant regeneration from hypocotyl eksplants of Brassica carinata A. Br., *Plant Cell Tiss. Org. Cult.*, 24: 79-82
- Yıldız, M. ve Er, C., 2002. The effect of sodium hypochlorite solutions on in vitro seedling growth and shoot regeneration of flax (*Linum usitatissimum* L.), *Die Naturwissenschaften.* :89: (6): 259-261.
- Yıldız, M and Özgen, M., 2004. The Effect of a Submersion Pretreatment on In Vitro Eksplant Growth and Shoot Regeneration from Hypocotyls of Flax (*Linum Usitatissimum*)., *Plant cell, tissue and organ culture.*77:(1): 115-119.
- Zimmermann, H.G., Kuechler, M., 1961. Die Ertraege von Leindotter und Öllein und Untersuchungen Über den Einfluss der Saatstaerke auf den Anbauerfolg bei einer Landsorte und Zuchtstaemmen des Leindotters [*Camelina sativa* (L.) Cr.], *lbrecht-Thaer-Archiv* (Germany) 5:622-636.
- Zubr, J., 1997. Oil-seedcrop: *Camelina sativa*. *Industrial Crops and Products* 6, p 113-119.

7. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Merve GÖRE
Doğum Yeri : SAMSUN
Doğum Tarihi : 21 / 09 / 1989
Medeni Hali : Bekar
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce



Öğrenim Durumu (Kurum / Yıl)

İlköğretim : İstiklal İlköğretim Okulu /1996-2003
Lise : Ondokuzmayıs Lisesi / 2003-2007
Lisans : O.M.U. Ziraat Fakültesi- Tarla Bitkileri Bölümü / 2008-2012
Yüksek Lisans : O.M.U. Fen Bilimleri Enstitüsü / 2012-...

Çalıştığı Kurum ve Yıl : O.M.U. Fen Bilimleri Enstitüsü / 2014-...

İletişim Bilgileri : OMÜ Ziraat Fakültesi,Tarla Bitkileri Bölümü,
5139 / Atakum / SAMSUN

Tel: 0362 312 19 19 / 1377

e-mail: merve.gore@omu.edu.tr