

**GİSELA 5 (*P.cerasus x P. canescens*) VE MAXMA 14 (*P. mahaleb*)
ANAÇLARINDAN *İN VİTRO* DA SÜRGÜN ELDE EDİLMESİ ÜZERİNE
DEĞİŞİK BAP VE 2,4- D DÜZEYLERİNİN ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Fatma GÜNAL

Yüksek Lisans Tezi

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ISPARTA 2006

T.C
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GİSELA 5 (*P.cerasus x P. canescens*) VE MAXMA 14 (*P. mahaleb*)
ANAÇLARINDAN *INVİTRO* DA SÜRGÜN ELDE EDİLMESİ ÜZERİNE
DEĞİŞİK BAP VE 2,4- D DÜZEYLERİNİN ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ

Fatma GÜNAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ISPARTA-2006

	sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLER.....	7
3. MATERYAL VE METOD.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.2. Metod.....	17
4. BULGULAR.....	20
4.1. Sürgün Sayısı.....	20
4.1.1 Gisela 5 Kiraz Anacında Alt kültür Sayısının Sürgün Sayısı Üzerine Etkisi.....	20
4.1.1.1. Gisela 5 kiraz anacında alt kültür sayısının yan sürgün sayısı üzerine etkisi...	20
4.1.1.1.1. Gisela 5 Kiraz Anacında BAP ve 2,4-D Dozlarının Altkültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri.....	20
4.1.1.1.2. Gisela 5 Kiraz anacında değişik BAP dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün sayıları üzerine etkileri.....	22
4.1.1.1.3. Gisela 5 Kiraz Anacında Değişik 2,4-D Dozlarının Altkültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri.....	25
4.1.1.2. Maxma 14 Kiraz Anacında Alt kültür Sayısının Yan Sürgün Sayısı Üzerine Etkisi.....	26
4.1.1.2.1. Maxma 14 Kiraz Anacında BAP ve 2,4-D Dozlarının Altkültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri.....	27

4.1.1.2.2. Maxma 14 Kiraz Anacında BAP Dozlarının Altkültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri.....	29
4.1.1.2.3. Maxma 14 Kiraz Anacında 2,4-D Dozlarının Altkültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri.....	30
4.2. Gisela 5 Kiraz Anacında BAP ve 2,4-D Dozlarının Altkültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri.....	33
4.2.1 Gisela 5 Kiraz Anacında Değişik BAP Dozlarının Altkültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri.....	33
4.2.1.1. Gisela 5 kiraz anacında alt kültür sayısının yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi.....	33
4.2.1.1.1. Gisela 5 kiraz anacında BAP ve 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi.....	34
4.2.1.1.2. Gisela 5 kiraz anacında BAP dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi.....	36
4.2.1.1.3. Gisela 5 kiraz anacında 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi.....	38
4.2.1.2. Maxma 14 kiraz anacında alt kültür sayısının yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi...38	
4.2.1.2.1. Maxma 14 kiraz klon anacında BAP ve 2, 4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi.....	39
4.2.1.2.2. Maxma 14 kiraz klon anacında BAP dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi.....	42
4.2.1.2.3. Maxma 14 kiraz klon anacında 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi.....	42
4.3. Maxma 14 Kiraz Anacında Alt kültür Sayısının Sürgün Sayısı Üzerine Etkisi.....	43
4.3.1. Maxma-14 ve Gisela-5 kiraz klon anaçlarında altkültürlerde yan sürgün gelişimi.....	43
4.3.1.1. Gisela 5 kiraz anacında alt kültür sayısının yan sürgün gelişimi üzerine etkisi.....	43
4.3.1.1.1. Gisela 5 kiraz anacında BAP ve 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün gelişimi üzerine etkisi.....	45
4.3.1.1.2. Gisela 5 kiraz anacında BAP dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün gelişimi üzerine etkisi.....	46
4.3.1.1.3. Gisela 5 kiraz anacında 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün gelişimi üzerine etkisi.....	46
4.3.1.2. Maxma 14 kiraz anacında alt kültür sayısının yan sürgün gelişimi üzerine etkisi.....	48
4.3.1.2.1. Maxma 14 kiraz klon anacında BAP ve 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün gelişimi üzerine etkisi.....	48

4.3.1.2.2. Maxma 14 kiraz anacında BAP dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün gelişimi üzerine etkisi.....	49
4.3.1.2.3. Maxma 14 kiraz anacında 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün gelişimi üzerine etkisi.....	50
4.4. Maxma 14 Kiraz Anacında BAP ve 2,4-D Dozlarının Altkültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri.....	53
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	55
6. KAYNAKLAR.....	56
7. EK. 1.....	
8. EK. 2.....	
9. ÖZGEÇMİŞ.....	

ÖZET***In Vitro* Besin Ortamında Kullanılan Değişik BAP ve 2,4-D Düzeylerinin Gisela 5 ve Maxma 14 (*Prunus Avium L.*) Kiraz Anaçlarının Çoğaltılması Üzerine Etkileri**

Bu çalışma, 2004 ve 2005 yıllarında Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür.

Bu çalışmada Gisela 5 ve MaxMa 14 kiraz anaçlarının doku kültürü ile çoğaltılması amaçlanmıştır. Kiraz klon anaçlarının sürgünucu kültürü ile çoğaltılmasında eksplant olarak tepe ve yan sürgün uçları, temel besi ortamı olarak ise MS ortamı kullanılmıştır. Çoğaltma ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, GA₃ (0.25 mg/l) sabit olmak üzere, BAP'ın 0.1, 0.5 ve 1.0 mg/l dozları ile 2,4-D'nin 0.01, 0.1 ve 0.5 mg/l dozları tek başlarına veya BAP ve 2,4-D'nin birlikte kombinasyonları şeklinde kullanılmıştır.

Büyümeyi düzenleyicilerin farklı dozlarının sürgünlerin gelişme oranı, sürgün çoğaltılması (proliferasyonu), sürgün sayısı ve sürgün uzunluğu üzerine etkileri araştırılmıştır.

Araştırmada yan sürgün çoğaltımında gerek BAP'ın tek başına düşük dozları (0.1 ve 0.5 mg/l) ve gerekse düşük dozdaki 2,4-D (0.01 mg/l) ile birlikteki kombinasyonları diğer doz ve kombinasyonlarına göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Ayrıca çoğalma safhasında altkültür sayısı arttıkça yan sürgün sayısının da arttığı ve üçüncü altkültür safhasında her sürgün ucundan ortalama 3.33 adet yan sürgün elde edilebileceği saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Gisela 5, Maxma 14, *in vitro*

ABSTRACT

Effect of different levels of BAP and 2,4-D used in *in vitro* media on micro-propagation of Gisela 5 and Maxma 14 cherry rootstocks.

The Study was conducted at Horticultural Sciences Department, Faculty of Agriculture, Suleyman Demirel University in 2004 and 2005.

Purpose of the study was to micro-propagate Gisela 5 and Maxma 14 cherry rootstocks with tissue culture method. Apex and axillary shoots were used as explants whereas MS was used as basic nutrition media in propagating cherry rootstocks with shoot culture. In the study, each treatment had either different levels of BAP (0.1, 0.5 and 1.0 mg/l) or different levels of 2,4 D (0.01, 0.1 and 0.5) or combination of BAP and 2,4 D added to GA₃ (0.25 mg/l).

Effect of different levels of growth regulators on growth rate, propagation, number and length of shoots was investigated.

It was found that low levels of BAP (0.1 and 0.5 mg/l) by itself or combination with low levels of 2,4 D (0.01 mg/l) gave better results in propagation of axillary shoots compared to other levels. It was also found that when number of sub-culture increased there was an increase in axillary shoot number, and 3.33 axillary shoots were obtained from each shoot at third sub-culture phase.

KEYWORDS: Gisela 5, Maxma 14, *in vitro*

TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı yapmamda beni yönlendiren desteklerini esirgemeyen Sayın Dekan Hocam Prof.Dr. M. Atilla Aşkın'a, Orman Fakóltesi Dekanı Sayın Hocam Prof.Dr. Koray Sönmez'e, danışman Hocam Yard.Doç.Dr. Kahraman Kepenek'e teşekkür ediyorum. Tez çalışmam boyunca yardımlarını gördüğüm Zootekni bölümü Öğr. Üyesi Yard.Doç Dr. Hayati Köknarođlu' na, Bahçe Bitkileri Öğr. Gör. Tuba Dilmaunal'a, Tarım Makinaları Bölümü Arař.Gör. Emrah Onursal'a sonsuz teşekkürler ediyorum.

Çalışmamın her aşamasında beni maddi ve manevi olarak destekleyen aileme sonsuz sevgilerimi sunarım.

Fatma GÜNAL
ISPARTA, 2006

ÇİZELGELER DİZİNİ

sayfa

Çizelge 1.1. Dünya kiraz üretimi ve üretici ülkelerin son 5 yıldaki üretim miktar ve alanları 2

Çizelge 4.1. Değişik BAP ve 2,4-D dozlarının Gisela 5 kiraz anacında altkültürlerdeki sürgün sayıları üzerine etkileri 24

Çizelge 4.2. Değişik BAP ve 2,4-D dozlarının Maxma 14 kiraz anacında altkültürlerdeki sürgün sayıları üzerine etkileri 32

Çizelge 4.3. Değişik BAP ve 2,4-D dozlarının Gisela 5 kiraz anacında altkültürlerdeki sürgün uzunlukları üzerine etkileri 37

Çizelge 4.4. Değişik BAP ve 2,4-D dozlarının Maxma 14 kiraz anacında altkültürlerdeki sürgün uzunlukları üzerine etkileri 41

Çizelge 4.5. Değişik BAP ve 2,4-D dozlarının Gisela 5 kiraz anacında altkültürlerdeki sürgün gelişimi üzerine etkileri 44

Çizelge 4.6. Değişik BAP ve 2,4-D dozlarının Maxma 14 kiraz anacında altkültürlerdeki sürgün gelişimi üzerine etkileri 47

Çizelge 4.7. Gisela 5 kiraz klon anacında altkültürlerde gözlem olarak gelişme durumları 50

Çizelge 4.8. Maxma 14 kiraz klon anacında altkültürlerde gözlem olarak gelişme durumları 52

Çizelge 4.9. Gisela 5 ve Maxma 14 kiraz klon anaçlarının gelişme durumu, sürgün sayısı, sürgün boyu 54

ŞEKİLLER DİZİNİ

sayfa

Şekil 4.1. Gisela 5 kiraz klon anacında izole edilen bir sürgün ucunun BAP (0.5)+ GA ₃ (0,25) kültür ortamında 4 haftalık gelişme durumu	25
Şekil 4.2. Gisela 5 kiraz klon anacında, BAP (0.1) + GA ₃ (0,25) dozundaki kültür ortamında çoğaltılan eksplantların sürgün oluşturma ve oluşan sürgünlerin gelişme durumları	26
Şekil 4.3. Gisela 5 (sağda) ve Maxma 14 (solda) kiraz anaçlarında BAP (0,5) + 2,4-D (0,01) + GA ₃ (0,25) kültür ortamında 3 hafta sonraki gelişme durumu	29
Şekil 4.4. Maxma 14 kiraz klon anacında 3. altkültür sonunda sürgün çoğaltımı	30
Şekil 4.5. Maxma 14 kiraz klon anacında BAP (0.5) + 2,4-D (0.01) + GA ₃ (0,25) ortamında yan sürgünlerin gelişme durumu	31
Şekil 4.6. Gisela 5 kiraz klon anacında BAP (0.1) + GA ₃ (0,25) dozunda sürgün uzunluğu gelişimi	34
Şekil 4.7. Gisela 5 kiraz klon anacında BAP (0.1) sabit ve 2,4-D'nin artan dozlarındaki (0.01, 0.1 ve 0.5) kombinasyonlarında sürgün uzunluklarındaki azalma	36

1. GİRİŞ

Ülkemizde kiraz ve vişne yetiştiriciliği gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Kiraz-Vişne için oldukça uygun kolojiye sahip olan ülkemiz, gerek kalite gerekse miktar yönünden üretici ülkeler arasında önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda giderek artan ihracat imkanları ve dışarıda oluşturulan ‘Türk Kirazı’ imajının pekiştirilmesi ve pazar payının genişletilmesi için modern kiraz yetiştiriciliğinin sağladığı üstün kalite ve yüksek verimin üreticilerimiz tarafından da yakalanması gerekmektedir.

Taze meyveler içerisinde kiraz, dünyada en fazla tüketilen meyveler arasında yer almaktadır. Kiraz meyvelerinin kendine has albeni, tat, aroma, lezzet ve iriliğe sahip olması; bunun yanı sıra çocuklar tarafından zevkle ve kolaylıkla yenilmesi nedenleriyle hem iç hem de dış pazarlarda tüketicinin ısrarla aradığı ve severek tükettiği bir meyve olmasını sağlamıştır. Dolayısıyla pazarda yüksek fiyatlara alıcı bulabilen lüks meyveler arasında yer almaktadır (Gülcan vd. 1995).

Dünya üzerinde pek çok yerde kiraz yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemizin de birçok ilinde kiraz üretimi yapılmaktadır. Özellikle İzmir, Türkiye’de 29.962 ton kiraz üretimi ile ilk sırada yer alırken bunu Manisa 26.810 ton ve Isparta 17.419 ton ile takip etmektedir. Kiraz yetiştiriciliği; Afrika’nın kuzeyi, Avrupa’nın tamamı, Ortadoğu’nun batı kısmında yer alan ülkeler, Anadolu, Hazar Denizi ve buraya yakın ülkeler ile Kuzey ve Güney Amerika Kıtası’nda yoğun olarak yapılmaktadır (Şanlı, 2001).

Dünya kiraz üretimi 2004 yılı itibariyle 1.896.522 ton’dur (Çizelge 1.1). Kiraz üretimi bakımından 255.000 ton ile ilk sırada yer alan ülkemizi Amerika, İran, Almanya, İtalya ve İspanya takip etmektedir. Dünya kiraz üretiminde %14.30’ luk payıyla birinci sırada yer alan ülkemizin kiraz üretimindeki bu payı yıldan yıla artış göstermektedir. Ayrıca ülkemiz yıllara göre değişmekle birlikte, yaklaşık 25-30 bin ton kiraz ihracatı ile dünyada ABD’den sonra ikinci sırada gelmektedir (Taner, 2001; Demircan vd. 2004).

Türkiye kiraz ihracatının tamamına yakın bölümünü Batı Avrupa ülkelerine yapmakta, Almanya, İtalya, Hollanda ve İngiltere başta gelen ithalatçı ülkeleri arasında yer almaktadır (Demircan ve Hatırlı, 2003).

Ülkemizde üretilen kirazların bir kısmı ihraç edilmekte, önemli bir kısmı taze olarak tüketilmekte ve az bir kısmı ise reçel, marmelat, konserve ve meyve suyu yapımında kullanılmaktadır (Küden ve Kaşka, 1992).

Çizelge 1.1. Dünya kiraz üretimi ve üretici ülkelerin son 5 yıldaki üretim miktar ve alanları (Anonymus, 2004)

ÜLKELER	ÜRETİM MİKTARLARI (Ton)				ÜRETİM ALANLARI (Ha)			
	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004
Türkiye	250.000	210.000	255.000	265.000	25.376	26.140	27.972	25.500
Amerika	209.010	164.564	225.800	250.000	27.559	29.443	29.922	29.000
İran	218.584	220.000	220.000	224.000	25.302	25.500	25.500	25.700
Almanya	139.900	110.000	135.000	120.000	33.000	33.000	33.000	33.000
İtalya	117.347	125.000	100.518	89.000	27.320	27.000	27.000	28.600
Dünya	1.894.529	1.819.431	1.921.278	1.875.504	369.155	373.944	375.668	375.781

Modern kiraz yetiştiriciliğinin temelini son yıllarda bodur ve yarı bodur klonal anaçlar ve bunların uygulama imkanı verdiği yoğun kiraz yetiştiriciliği oluşturmaktadır. Bu klonal anaçların çöğür anaçlarına göre daha erkenci, yüksek verimli, hasat ve kültürel işlemlerin uygulanmasında kolaylık sağladığından işçilik ücretlerinde düşüş sağlamaktadır.

Kiraz fidanı, çöğür ve klon anaçları üzerine aşılama yapılarak yetiştirilmektedir. Eskiden dünyada en yaygın olarak *Prunus avium L.* ve *Prunus mahaleb L.* çöğür anaçları kullanılıyordu. Bu anaçlar, büyük taçlı ve geç meyveye yatan, kritik iklim koşullarında kiraz-vişne yetiştiriciliğine olanak veren ve değişik hastalık-zararlılara dayanıklı anaç elde edebilmek için yoğun olarak birçok ülkede çalışmalar başlamıştır. Günümüzde, *P.avium*, *P.mahaleb* ve *P.cerasus* türü içinde çok sayıda çöğür ve klon anaçları ile, tür ve türler arası melezleme yoluyla elde edilen hibrit

klon anaçları bulunmaktadır. *P. avium* çöğür anaçlarına örnek olarak, Alkavo, Hüttner 170× 53, KW 101, Mazzard, OCR-1 verilebilir. Aynı türün klon anaçlarına ise, Charger, Cristimar I.A.I., F 12/1'i örnek olarak vermek mümkündür. *P. mahaleb* çöğür anaçları arasında, Alpruna, CT500, CT2753, Mahaleb 900 ve 4, Türk Mahalebi; klon anaçları arasında ise Dunabogdany, SL-64, Bonn klonları 6, 58, 60, 62 gibi anaçlar yer almaktadır. *P. cerasus* türünde çöğür anacı olarak, Trevnenska o.p, VG1, F442, Ilva; klon anacı olarak da Stockton Morello, Vladimirska, VV1, CAB klonları sayılmaktadır. Son yıllarda yoğunlaşan, tür ve türler arası melezlemeler sonucunda elde edilen hibrit klon anaçları arasında ise Colt, Camil (GM 79), Damil (GM 61/1), Inmil (GM 9), Gisela klonları ve M×M (Maxma) klonları bulunmaktadır (Lezzoni vd. 1991).

Gisela (Giessen) serisi klonları 1965 yılından beri Almanya' da yürütülen çalışmalar sonucunda elde edilen melez klon anaçları olup, değişik serileri vardır. Giessen' de yapılan yoğun çalışmalardan sonra 13 klon tipi Amerika ve Avrupa' da test edilmek üzere piyasaya çıkarılmıştır. Bunlardan bazılarının isimleri ve orijinleri aşağıda verilmiştir (Lezzoni vd. 1991):

148/1, 2, 8, 9	<i>P. cerasus</i> 'Schattenmorelle'× <i>P. canescens</i>
209/1	<i>P. cerasus</i> 'Schattenmorelle'× <i>P. canescens</i>
154/4 ve 7	<i>P. cerasus</i> 'Schattenmorelle'× <i>P. fruticosa</i>
169/15	<i>P. cerasus</i> 'Schattenmorelle'× <i>P. avium</i>
172/2, 9	<i>P. fruticosa</i> × <i>P. avium</i>
173/1, 5, 9	<i>P. fruticosa</i> × <i>P. cerasus</i> 'Schattenmorelle'
473/10	<i>P. avium</i> × <i>P. fruticosa</i>

Gisela klon serileri arasında en fazla önem kazananları Gisela 1(172/9), Gisela 5(148/2), Gisela 6(148/1) ve Gisela 10 (173/9)'dur. Gisela 5 (*P. cerasus*×*P. canescens*), bu serinin en bodur klon anacıdır. Almanya bahçe denemelerinde; 5. yıldan sonra F 12/1 in % 50'si kadar taç genişliği gösterdiği bildirilmiştir. Almanya denemeleri ağır killi ve oksijensiz ortamlara uygun gelmeyeceğini göstermiştir. *Phytophthora* zararlanması görülmüş fakat PNRSV ve PDV enfeksiyonlarına biraz toleransı görülmüştür. Bu anaç, Mazzard anacı üzerine

aşılı ağaçların %45'i kadar büyüklükte ağaçlar meydana getirir. Ağır topraklara dayanımı iyi ve *Phytophytora*'ya karşı nisbeten dayanıklı bir anaçtır (Wertheim vd. 1998).

M×M klon serileri Amerika' da Oregonda 3000 açık döllenmiş *P.mahaleb* tohumundan selekte edilmişlerdir. Temel büyüme şekli ve yaprak yapısı *P.avium* hibridi olduğunu düşündürmektedir. M×M 14 (Brokforest veya maxma delbart 14) , bu serinin pek çoğundan bodurdur. Popülaritesi Fransa ve Amerika' da pek çok orijin anacı yakalamıştır. Michigan denemelerinde Maxma 14 üzerindeki ağaçların yapraklarında yaz ortasında stres görülmüştür. Bu stresin sebebinin ileri dönem uyumsuzluğu olduğu düşünülmüştür. Fransa' daki denemelerde kloroza iyi dayanım göstermiş, meyve ağırlığıda diğer anaçlarla aynı olmuştur. Meyve üretiminin başlaması SL 64' den iki yıl daha erkendir. Ağaç büyüklüğü mazzard F12/1'in % 40-60'ı, SL 64'ün % 60-80' i kadar olup yarı bodurdur. Fransa'da ağaç büyüklüğü (Burlat çeşidinin) Maxma 14 ve Colt anaçlarında aynı olmuştur; Michigan' da Maxma 14 üzerindeki montmorency çeşidi, Colt üzerindeki daha bodur olmuştur. Maxma 14 *Phytophytora* ve bakteriyel kansere daha dayanıklıdır (Lezzoni vd. 1991).

Klon anaçlarının çoğaltılmasında vegetatif yöntemlerden en fazla kullanılanı çelik ile çoğaltmadır. Bazı anaçlarda daldırma yöntemini de uygulamak mümkündür. Bu yolla geniş çaplı üretim ve kısa sürede çok sayıda anaç materyali elde etmek mümkündür. Geniş çaplı üretim ve kısa sürede çok sayıda anaç materyali elde etmek amacı ile *in vitro* tekniklerden de son yıllarda yaygın olarak yararlanılmaktadır. Hızlı ve geniş çaplı üretim için *in vitro* teknikler birçok meyve türünün çoğaltılmasında kullanılmaktadır (Bajaj, 1986).

Bitki doku kültürü; aseptik şartlarda, yapay besi ortamında, bütün bir bitki, hücre (meristematik hücreler, süspansiyon veya kallus hücreleri), doku (çeşitli bitki kısımları = eksplant) veya organ (apikal meristem, kök vb.) gibi bitki kısımlarından yeni doku, bitki veya bitkisel ürünlerin (metabolitler gibi) üretilmesidir. Yeni çeşit geliştirmek ve mevcut çeşitlerde genetik varyabilite oluşturmak doku kültürünün

temel amaçları arasında sayılabilir. Bu nedenle bitki doku kültürleri genetiksel iyileştirme çalışmalarında önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca kaybolmakta olan türlerin korunması ve çoğaltılması zor olan türlerin üretiminde, çeşitli doku kültürü yöntemleri de rutin olarak uygulanmaktadır (Babaoğlu vd. 2001).

Organize meristemlerden, henüz olgunlaşmamış veya olgunlaşmasını tamamlamış somatik hücrelerden direk (organogenesis veya somatik embriyogenesis) veya indirek (kallus, protoplast, ... vb.) yollarla bitkilerin çoğaltılması ve köklendirilmesi işlemine genel olarak **mikroçoğaltım** denilmektedir. ABD’de doku kültürünün ticari uygulaması 1970’de başlamış (öncelikle orkidelerde ve süs bitkilerinde) ve bu yolla elde edilen ürünlerin pazar değeri bugün yılda 15 milyar dolara ulaşmıştır. Daha az sürgün elde edilmesine rağmen uç ve yan meristemlerden kitle çoğaltım ticari olarak diğerlerinden daha fazla kullanılan bir metottur (Brown ve Thorpe, 1995).

Mikroçoğaltım için üretime genellikle, sürgün ucuyla başlanır (Sauer, 1985; Bondok vd. 1989; Borkowska, 1980). Sürgün uçlarının sürmesi sonucu oluşan uzun sürgünlerden göz içeren boğumların, tekrar kültüre alınması yoluyla (tek boğum kültürü) ya da sürgün uçlarının, yaprak koltuklarında bulunan uyur gözlerin, sitokinin uygulamalarıyla sürdürülmesi sonucu yan dalların oluşturulması yoluyla sağlanabilmektedir (Rowe, 1985; Zimmerman, 1991).

Doku kültüründe özellikle meristem kültürü yöntemiyle ve alt kültür işlemleri sonucu gençleştirme sağlanabilmekte (Pierik, 1987), bu da doku kültürünün önemli bir yararı olarak karşımıza çıkmaktadır.

In vitro besi ortamına ilave edilen büyümeyi düzenleyiciler (2,4-D, IBA, IAA, Kinetin, BAP,...vb.) gelişmeyi önemli ölçüde etkilemektedir. Genel olarak doku kültürü ile üretim çalışmalarında besin ortamlarında kullanılan büyümeyi düzenleyiciler arasında farklı sonuçlar alınmaktadır. Nitekim besi ortamına ilave edilen büyümeyi düzenleyiciler bitki büyüme ve gelişmesini etkilemektedir. Mikroüretimle çoğaltılmış *Prunus sp* türlerinin köklendirilmesini takiben kritik bir

dönem olarak hayatta kalmalarında dış koşullara alıştırma önemli olmaktadır. Köklenmede önemli faktörler arasında genotip ve oksinler önem azletmektedirler.

Oksinler, doku kültürlerinde tek başına kullanıldıklarında kallus uyarımını, hücre süspansiyonlarının elde edilmesini ve somatik embriyo oluşumunun uyarımını, sitokininlerle birlikte yine kallus oluşumunu, sürgün rejenerasyonunu ve somatik embriyo oluşumunun uyarılmasını sağlayabilirler. Ayrıca elde edilen sürgünlerin köklendirilmesinde vazgeçilmez bir kullanıma sahiptirler (Babaoğlu vd. 2001).

BAP sitokininler içinde en çok kullanılanıdır. Hücre bölünmesi, yeniden farklılaşma, bitki rejenerasyonu ve sürgün çoğaltımında etkili olup, antioksidan etki göstererek yaşlanmayı da geciktirirler. Sürgünlerde köklenmeyi ve embriyogenesisi engeller (Smith, 1992).

Gibberellinler; meristemlerden bitki rejenerasyonunun uyarılmasında, sürgünlerin boylarının uzatılmasında, embriyo ve ovül kültürlerinde kullanılmaktadır. Kallus gelişimini, organogenesisi ve adventif kök oluşumunu engellerler (Babaoğlu vd. 2001).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Genel olarak klon anaçlarının çoğu bodurlaştırmak amacıyla kullanılmaktadır. Nitekim Erbenova ve ark. (2001), 25 yıldır kiraz için ıslah edilmiş bodur anaç kullanımı ile geleneksel çöğür anacı üzerine aşılı fidan üretiminde bir azalmanın olduğunu; bu yeni ıslah edilen bodur anaçlar sayesinde büyüme yüksekliğinin P-HL-A'de %70'e, P-HL-B'de %50'e ve P-HL-C' de ise %80'e kadar azaltıldığını, ancak bu anaçları doğrudan doğruya köklendirmenin geleneksel yolla oldukça zor olduğunu belirtmişlerdir. P-HL bodur kiraz anaçlarının ticari olarak *in vitro*' da üretiminde MS besi ortamına değişik dozlarda BAP (6-benzylaminopurine) ilavesiyle yaptıkları bir çalışmada sürgün çoğaltımı için optimum BAP dozunu 1.5 mg/l olarak tespit etmişlerdir. Cefotaxim antibiyotik 200 mg/l miktarında kullanılmış, sürgün çoğaltımı aşamasında bakteriyel bulaşmaya karşı oldukça etkili olmuştur. Kontrole göre sürgün çoğaltım oranının %50'den (0.75 mg/l BAP dozlarında) fazla olduğunu; köklenme safhasında ilave edilen phloroglucinol'ün sürgün gelişimini düzenlediğini belirtmişlerdir.

In vitro koşullarda yapılan mikro çoğaltma ekolojik koşullardan bağımsız olarak yapılmakta ve klasik yöntemlerle çoğaltmaya alternatif bir yaklaşım sağlamaktadır. Bu ise büyük boyutlarda yapılan mikroüretim çalışmalarıyla yüksek potansiyelde hız, zaman ve yerden kazanç sağlamaktadır (Randal ve Abner, 1986). Nitekim bugün kiraz anaç ve çeşitleri mikroçoğaltım ile başarılı bir şekilde çoğaltılmaktadır (Cornu ve Chaix, 1982; Hammatt ve Grant, 1993; Jones ve Hopgood, 1979; Jones vd.1984; Ranjit vd. 1988; Snir, 1982; Zilkah vd. 1992, Kepenek, 1994 a ve b, Kepenek, 1995, 2003).

Rogalski vd. (2003), *Prunus* kiraz anaçlarından seleksiyonla elde edilmiş VP411 ve VP417, Capdeboscq ve GF677'in *in vitro*'da köklendirilmesiyle ilgili yaptıkları bir çalışmada IBA (0.1, 0.5, 1.0, ve 2 mg/l) ilave edilmiş Lepoivre besi ortamına 2-3 cm sürgünleri yerleştirdiklerinde köklenenlerde her sürgündeki kök sayısı bakımından en yüksek köklenmeyi Capdeboscq anacından elde ettiklerini; 1.0 mg/l IBA seviyesinde Capdeboscq, GF677 ve VP411 anaçlarında köklenmenin sırasıyla %100, %64 ve %64 olduğunu; 2 mg/l IBA seviyesinde ise VP417 için %64 olduğunu; 2 mg/l IBA seviyesinde Capdeboscq ve GF677 anaçlarında her sürgündeki kök adedinin sırasıyla 9.6 ve 5.2 adet olduğunu; ancak 1 mg/l IBA seviyesinde selekte edilmiş VP411 ve VP417 anaçlarında en yüksek kök sayısının sırasıyla 3.6 ve 3.9 adet olduğunu belirtmişlerdir.

Bhagwad ve David Lane (2004), yaptıkları bir çalışmada *Prunus avium*'un Lapins ve Sweetheart çeşitlerinin yaprak parçalarından *in vitro*'da NAA ve TDZ (Thidiazuron) veya BA ilave edilmiş WPM ortamında üretiminde bitki yenilenmesi (regenerasyon) üzerine bitki büyümeyi düzenleyiciler, explant tipi, bitki üzerindeki yeri ve kesim durumunun etkili olduğu; optimal regenerasyonun 2.27 veya 4.54 μM TDZ'ye ilave olarak 0.27 μM NAA içeren besi ortamında bütün bir yaprağın ortadamar boyunca yaprağın enine kesilen yaralanma sonucu ve en üst yüzeyinin kültüre alınması sonucu elde edildiğini; regenerasyonda iki çeşit arasında bir farklılık bulunmadığını; bitki regenerasyonunda sonuçta her explanttan bir veya daha fazla sürgün elde edilmesinde Lapins'te %71.4 ve Sweetheart çeşidinde % 54 elde edildiğini belirtmişlerdir.

Al-Sabbagh vd. (1999), yaptığı bir çalışmada, yarı bodur MaxMa-14 (*Prunus avium* L.) kiraz anacınının *in vitro* üretiminde MS temel ortamına 4.44 μM benzyladenine ve 0.49 μM indole-3-butyric acid (IBA) ilavesiyle 4 haftalık sürede yaklaşık 6 katı sürgün ucu ve axillary tomurcuk (yan tomurcuk) gelişiminin sağlandığını; köklenmenin ise yine 4 haftalık sürede yine katı ve sıvı MS ortamına 0.49 μM NAA veya 0.49, 2.45 μM IBA ilavesiyle köklenmenin elde edildiğini belirtmiştir. Sıvı besi ortamında %100 köklenme elde edildiği ancak yüksek oksin dozlarında köklenmenin

3-5 gün daha geciktiği kaydedilmiştir. Yine köklenmeyle ilgili Al-Sabbagh ve ark. (2000), tarafından *in vitro*' da yapılan bir çalışmada köklenme ortamına aktarılan sürgünlerde ikinci haftada köklerin oluşmaya başladığı ve üçüncü haftada dikim için uygun duruma geldiği belirtilmiştir.

Sauer (1996) tarafından yapılan bir çalışmada $25^{\circ}\text{C}\pm 1$, 900 lux ışık, 16 saat fotoperyot kültür şartlarında genç sürgünlerin uç meristemleri alınarak 0.1 mg/l NAA ve 2 mg/l BAP içeren katı MS ortamında axillary sürgünlerin geliştiği; aynı koşullarda (ancak ışık intensitesi 500-600 lux'e düşürülerek), daha sonra buradan alınan axiller (yan) sürgünlerin 2 mg/l IAA içeren katı veya sıvı haldeki 1/3 MS ortamına alınarak köklendirildiği belirtilmiştir.

Alderson vd. (1987), yaptıkları bir çalışmada, *Prunus tenolia*'nın Firehill çeşidinin *in vitro* sürgün ucuyla üretiminde MS temel ortamına 1 mg/l benzylaminopurine ilavesiyle axillary tomurcuk gelişiminin sağlandığını, ancak sürgünlerde nekrosis ve vitrifikasyonun meydana geldiğini; özellikle vitrifikasyonun explantların sterilizasyonu sırasında stres koşullarından ve ortamdaki yüksek BAP konsantrasyonundan kaynaklandığını; vitrifikasyonun BAP' in 1 mg/l'dan düşük olduğu altkültür ortamında azaldığını kaydetmişlerdir. Elde edilen sürgünlerde en uygun köklenmenin ise hiç oksin içermeyen veya NAA ve IBA içeren besi ortamında elde edildiğini belirtmişlerdir.

Pevalek-Kozlina ve Jelaska (1987), yabani kiraz anacının (*Prunus avium L.*) *in vitro* üretiminde sürgün ucu ve axillary tomurcuk kullanılarak modifiye edilmiş WPM temel besin ortamına 2.2 μM benzyladenine, 2.5 μM indole-3-butyric acid (IBA) ve 0.3 μM GA₃ ilavesiyle en uygun sürgün çoğaltımın sağlandığını ve *in vitro*'da elde edilen sürgünlerde de en uygun köklenmenin ise 4.9 μM IBA içeren besi ortamında veya axillary sürgünlerin 2.46 μM IBA solüsyonuna batırıldıktan sonra elde edildiğini belirtmişlerdir.

Takashina vd. (2003), yaptıkları bir çalışmada *Prunus avium*'un 'Benisyuhou', 'Benitemari', 'Benisayaka' ve 'Satonishiki' çeşitlerinin *in vitro*'da yaprak

parçalarından üretiminde bu çeşitlerden alınan sürgün uçlarının içine 1 mM phloroglucinol (PG) ile 0.5 mg/l 6-benzylaminopurine (BA) ve 0.1 mg/l indolebutyric acid (IBA) ilave edilmiş modifiye MS temel ortamında altkültüre alınmışlar. Burada gelişen sürgünlerin gelişmiş yaprakları toplanıp alınarak içine 5 mg/l 2,4-D ilave edilmiş sıvı Woody Plant Medium (WPM) besi ortamında bir gün süreyle bekletildikten sonra yapraklar tekrar sabunlu su ile yıkandıktan sonra regenerasyon için içine 5 mg/l thidiazuron (TDZ) ilave edilmiş agarla katılaştırılmış WPM ortamına yerleştirmişlerdir. ‘Benisyuhou’ çeşidinde üç ay içinde her yapraktan oluşmuş adventif sürgün oranları ve sayılarını tespit etmişlerdir. Sonuç olarak kıvrık yapraklardan sürgün regenerasyonu (%77.3±5.1) geniş yapraklardan sürgün regenerasyonundan (%26.2±5.6) daha yüksek elde edildiğini; aynı zamanda kıvrık yapraklardan axillary sürgün sayısı 0.6-2.7/yaprak arasında olduğunu belirtmişlerdir. Genç yaprakların regenerasyona cevabının yaşlı yapraklardan daha yüksek olduğu, buna ilave olarak explantların 2,4-D içerenlerde ortamlarda ön kültüre tabi tutmasında yapraklardan adventif sürgün oluşmasında daha etkili olduğu kaydetmişlerdir. Çeşitlerin regenerasyon açısından karşılaştırılmasında ise ‘Satonishiki’ ve ‘Benisayaka’ (%20–30) çeşitlerine göre ‘Benisyuhou’ ve ‘Benitemari’ (80%) çeşitlerinin daha yüksek regenerasyon oranı gösterdiğini saptamışlardır.

Ružic vd. (2001), Gisela 5’in *in vitro*’da mikroüretiminde MS temel ortamının normal, yarı kuvvette (MS 1/2), 1/4 kuvvette (MS 1/4) ve iki katı kuvvetteki MS temel ortamına 4.4 µM BA, 0.5 µM NAA, ve 0.3 µM GA₃ ilavesiyle yaptıkları çalışmada, altkültürlerde başlangıçtan 0, 20 ve 40 gün sonra yaptıkları değerlendirmede, altkültürlerdeki explantların taze ve kuru ağırlıklarında artış olurken besi ortamının taze ve kuru ağırlıklarında bir azalma olduğunu kaydetmişlerdir. Bu arada besin ortamının pH’sında altkültürler süresince bir azalma gösterirken, yarı kuvvette (MS 1/2) ve 1/4 kuvvette (MS 1/4)’deki besi ortamlarında yavaş bir artış gösterdiğini; Gisela 5’in bu besi ortamları içinde en iyi gelişmeyi normal ve iki katı kuvvetteki MS ortamlarında yüksek N ve P alımıyla sağladıklarını belirtmişlerdir.

Kondakova ve Druart (2001), *in vitro*'da gelişen *P. incisa x serrula*'ın yapraklarının mesophyll protoplastlarıyla yaptıkları bir çalışmada, modifiye edilmiş sıvı MS besi ortamına 5.0 mg/1 TDZ, 0.5 mg/1 IBA ve 2.0 mg/1 glycine ilavesinden sonra yedi gün süreyle 60 rpm sallanan sarsıcıda ana sürgünleri ön kültür işlemine tabi tutmuşlar, ve sonuçta bunlardan optimal protoplast artışı ve canlılığı sağlamışlardır. Daha sonraki protoplast kültürü çalışmalarında, protoplastlar 0.1 mg/1 NAA, 1.0 mg/1 BAP, 0.5 mg/1 Zeatin ilave edilmiş ve Patat-Ochatt's organik kompleksleri ile zenginleştirilmiş MS besi ortamında 14 gün sonra hücre bölünmesinin meydana geldiğini; 2.0 mg/1 NAA, 0.25 mg/1 BAP, 1.0 mg/1 Zeatin ve 0,1 M glycine ilave edilmiş MS besi ortamında mikro kallus çoğaltımının olduğunu; 90 gün sonra, kalluslerin katı besi ortamına regenerasyon için transfer edildiğinde %1 galactose içeren ortamda farklı protoclonların geliştiğini ve yapılan flow cytometry analizinde diğerlerine göre protoclondan protoclona poliploidi seviyesinin orijinal olarak sabit kaldığını ve dış koşullarda (*ex vitro*) onların fenotip görünüşlerinin aynı olduğunu belirtmişlerdir.

Lauri vd. (2001)'nin kayısı, badem, şeftali ve erikten aldıkları sürgün uçlarıyla *in vitro*'da LP temel besi ortamına 8.8 µM BA, 1.0 mM NAA ve 250 mg/1 cefotaxime ilavesiyle yaptıkları bir çalışmada, kültürleri 30 gün karanlık ortamda ünkübasyona tabi tutmuşlar, daha sonra bu sürgünleri oksinsiz ve 1.4µM GA₃ içeren ortama transfer etmişler ve bunları da aydınlık kültür şartlarında ayda bir altkültür yapmışlardır. Bu *Prunus* türlerinde vegetatif sürgün ucu parçalarıyla sürgün oluşumunun teşvikiyle ilgili bir yöntem geliştirme çalışmalarında; adventif sürgün regenerasyonu elde edildiğini; M55 badem çeşidinde yapılan histological çalışmada orijinal kallustan adventif sürgünlerin oluşabildiğini belirtmişlerdir.

Hammatt ve Grant (1993), F 12/1 (*Prunus avium*), Colt (*P.avium* × *P.pseudocerasus*) kiraz anaçlarını sürgün ucu ile üretmeye çalışmışlar; besin ortamının pH'sının 5.0'a düşürülmesi, BA konsantrasyonunun 2.2 µM, agar konsantrasyonunun 5.5 veya 6.5 gr/1 olması ve besin ortamına 1.0 µM phloroglucinol ilave edilmesi durumunda sürgün çoğaltımının arttığı tespit etmişlerdir.

Hammatt ve Grant (1999), yaptıkları diğer bir çalışmada, M9 elma ve F12/1 kiraz anacının sürgün ucuyla üretiminde 28-42 gün aralarla yapılan altkültürlerde aynı yaştaki altkültürlerin sayısında değişik sonuçlar elde edildiğini, 24°C’de tutulanlarda sürgün ve kök oluşununun beklenenin üzerinde bir artışın olduğunu; elma hatları arasında sürgün ve kök çoğaltımı bakımından farklılıklar gözlenirken kiraz hatları arasında bir farklılığın görülmediğini; zamanın artışına bağlı olarak köklenme yeteneğinde altkültürler arasında alternans bir etkinin olduğunu; daha fazla altkültür yapılanlardan 4°C’de tutulan kiraz altkltrlerinde 24°C’de tutulanlardan daha kolay köklendiği ve sonuç olarak mikroüretim olarak oğaltılmış elma ve kiraz genotiplerindeki fizyolojik değişiklikleri hakkında toplam kültür sresinin olduğua önemli bir faktör olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir.

Mandegaran vd. (1999)’ın yaptıkları bir çalışmada *in vitro*’ da üretilmiş *Prunus avium x pseudocerasus* ‘Colt’ kiraz anacının 10 mm kök parçalarından 1.5 μM BAP ve 15 μM 2,4-D içeren besi ortamında ortalama 25 ± 2.0 somatik embriyolar elde edildiğini; embriyoların bozulmanış köklerden ve indirek olarak kök bölgelerinden oluşmuş kallustan elde edildiğini, doğrudan elde edilen embriyolar üzerinde ilk oluşmuş her embriyolardan 1.5 μM BAP, 10 μM IBA ve 5 μM 2,4-D içeren besi ortamında ikincil embriyoların oluştuğunu, 2 μM BAP ve 3 μM GA₃ içeren besi ortamında embriyolardan % 75 ± 7.3 oranında sürgün elde edildiğini; *in vitro*’ da üretilmiş *Prunus avium* köklerinden veya sürgünlerden alınan explantlardan somatik embriyoların oluşmadığı ve zigotik embriyoların geliştiği belirtmişlerdir.

Zilkah vd. (1992), kirazlar için (*P. avium* veya *P.cerasus*) anaç olarak kullanılan M×M (*Prunus avium x Prunus mahaleb*) hibrit kiraz anacının  klonunun *in vitro* retilimiyle ilgili olarak yaptıkları bir çalışmada, M×M 2 ve M×M 60 klonları için Boxus ortamı, M×M 46 klonu için Tabachnik ve Kester ortamlarının en iyi neticeyi verdiğini; sürgün çoğaltımı için Almehdi ve Prfitt (AP) ortamına M×M 2 klonunda 0.2 mg/l BA ve 0.01mg/l IBA ilavesiyle; M×M 46 klonunda 6 mg/l BA ve 0.01 mg/l IBA; ve M×M 60 klonu için 0.5 mg/l BA , 0.2 mg/l GA₃ ve 0.01mg/l IBA ilavesinden elde edildiğini; uygun sürgün uzamasının yine AP ortamına 0.2 mg/l BA ve 0.01mg/l IBA ilavesiyle elde edildiğini; köklenmenin ise yarı kuvvetteki MS

ortamına 0.5 mg/l NAA ilavesinde elde edildiğini ve köklenmiş mikrosürgünlerin dış koşullara kolaylıkla adapte edilebildiğini belirtmişlerdir.

Hepaksoy (2004), yaptığı çalışmada klonal kiraz anaçlarından Gisela 5 ve Gisela 6'nın sürgün ucu metodu ile *in vitro*da çoğaltılmasında, gelişme ve çoğaltma için uygun besin ortamlarını araştırmıştır. Gisela 6 anacının çoğalma eğilimi Gisela 5 den daha yüksek bulunmuş, genel olarak çoğalma ve meydana gelen yeni sürgünlerin gelişmesi üzerine düşük konsantrasyonda GA3 herhangi etkide bulunmamış, buna karşılık konsantrasyonun artırılması halinde çoğalma olumsuz yönde etkilenmeye başlamıştır. En uygun besin ortamı 1 ppm BA+0.5 ppm IBA/ NAA belirlenmiştir.

Hepaksoy ve Tanrısever (2004); yaptıkları çalışmada Gisela 5 ve Gisela 6 kiraz anaçlarına ait sürgünlerin, *in vitro* koşullarda köklendirilip, dış koşullara alıştırtma ortamlarını belirlemişlerdir. Bu amaçla değişik hormon konsantrasyonları içeren besin ortamları denenmiştir. Gisela 6 anacının sürgünlerinde köklenme oranı Gisela 5'e göre daha yüksek olmuştur. Çalışmada 0, 4, 8 µM IBA veya NAA ile 0, 4.96 µM BA içeren ½ MS ortamlarında % 8.33-33.33 oranında köklenme gerçekleşirken, aynı ortamlara 2 ppm aktif kömür eklenmesi durumunda köklenme % 25-50 olmuştur. Sürgünlerin köklendirme ortamına dikilmeden önce NAA çözeltisine batırılmaları köklenme oranını arttırmıştır. Köklü bitkilerin dış ortama aktarılması sırasında torf, perlit, curuf ve harç kullanılmış ve en iyi ortam olarak saptanmıştır.

Ruzic vd. (1998), Gisela 5 (*P.cerasus* × *P.canescens*) kiraz anacının doku kültürü ile üretiminde çoğalma aşamasında kullanılan agar çeşidi ve konsantrasyonunun etkisini araştırmışlardır. Sürgün uçlarını 1 ppm BAP, 0.1 ppm NAA, 0.1 ppm GA3 ve 20 gr/l sakkaroz içeren MS besin ortamında kültüre almışlardır. Besin ortamlarına altı farklı agar çeşidi; Kalys 575, Kalys 500, Sigma, Difco-Bacto, torlak, yerel agar olmak üzere üç farklı konsantrasyonda (6.0, 6.5 ve 7.0 gr/l) ilave edilmiştir. En yüksek çoğalma oranı 6 veya 6.5 gr/l Kalys 575, Kalys 500 ve Sigma agar bulunan besin ortamlarında gerçekleşmiştir. Bu besin ortamlarında gelişen bitkiciklerde herhangi bir olumsuzluğa rastlanmamıştır. Diğer agar tipleri kullanıldığı zaman gelişmede ortaya çıkan olumsuzluklar, ancak agarın 7 gr/l olması durumunda azalmıştır.

Goudarzi vd. (1997), F 12/1 kiraz anacının sürgün ucu ile çoğaltılması üzerinde çalışmışlar, materyalin sterilizasyonunda civa klorür kullanmışlardır. Eksplantların çoğalması aşamasında besin ortamı olarak, MS besin ortamının tuzları, LS besin ortamının vitaminleri ile NAA ve BA bulunan bir ortam kullanılmıştır. Çoğalma aşamasında en iyi sonuç, 0.25 ppm NAA ile 1 ppm BA bulunan ortamda elde edilmiştir.

Han vd. (1998), kirazın yan sürgün kültürü yolu ile *in vitro* üretimi üzerine çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar serada yetişen bitkilerden eksplant alınarak kültüre başlandığında, bulaşmanın % 76.6 gibi yüksek oranda olduğunu ve bulaşmanın % 70.6 ile 83.9 oranında bakteri, % 27.1 oranında ise fungusdan kaynaklandığını tespit etmişlerdir. *In vitro* sürgün çoğalmasında BA'nın kinetinden daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Aka Kaçar vd. (2001), yaptıkları çalışmada Damil, Edabriz, Gisela 5 ve Maxma kiraz anaçlarının doku kültürü ile çoğaltılması amacıyla MS besin ortamına eklenen değişik katılaştırıcı maddelerin ve farklı pH düzeylerinin sürgün çoğalmasına, sürgün ağırlık ve uzunluğuna etkilerini araştırmışlar. Agar (7 gr/l), agarjel (5 gr/l) , phytigel (3gr/l) olmak üzere 3 farklı katılaştırıcı madde ve 5.0, 5.7, 6.2 pH düzeyleri uygulamışlar. En iyi çoğalma pH 6.2 ve agarjel içeren besin ortamlarda bulmuşlar.

Sülüşoğlu vd. (2001), sarı ve kara idris (*P. mahaleb L.*) anaçlarının sürgün uçlarını BAP (0.5, 1.0 ve 2.0 ppm) ve IBA (0.1, 0.5 ve 1.0 ppm) kombinasyonlarını içeren MS ve WPM besin ortamlarında kültüre almışlardır. Her iki anaçta WPM besin ortamında sürgün uçlarının yaşama oranı düşük olmuş, vitrifikasyon nedeniyle sürgün gelişimi olumsuz etkilenmiştir. Alt kültürlerde WPM ortamı kullanılmamıştır. Sarı idris anacının ilk kültürlerinde MS ortamında yaşama ve proliferasyon oranı yüksek olmuş ve en yüksek sürgün sayısı 1.0 ppm BAP+0.5 ppm IBA içeren kombinasyonda olmuştur. 1. ve 2. altkültürlerde de aynı doz yaşama ve proliferasyon oranı ile sürgün gelişimi açısından en iyi sonuçları vermiştir. Yüksek hormon dozları,

özellikle IBA, vitrifikasyon oluşumunu artırmıştır. Kara idris anacında ilk dikim ve 1. altkültürde MS besin ortamında 2.0 ppm+0.1 ppm IBA kombinasyonu proliferasyonu ve sürgün sayısını artırmıştır. 2. altkültürde ise 1.0 ppm + 0.5 ppm IBA içeren kombinasyonda sürgün sayısı 8.9 olarak belirlenmiş ve sürgün uzunluğu da 0.8 cm olmuştur.

Fidancı vd. (2005), Gisela 5, MaxMa 14 ve Tabel/Edabriz'in *in vitro*'da hızlı çoğaltma teknikleri belirlemeye çalışmışlardır. Eksplant olarak sürgün ucu ve yan tomurcuklar kullanılmıştır. Kültür oluşturma, çoğaltma, köklendirme ve alıştırma safhaları için uygun ortam ve koşullar araştırılmıştır. Kültür oluşturmada MS ortamına 0.1 ppm GA₃, 0.1 ppm NAA veya 0.1 ppm IBA, 0.5-1 ppm BA, 20 gr./l şeker ve 7 gr./l agar ilave edilmiştir. Kültür oluşturma aşamasında enfeksiyon dışında problem yaşanmamışken, kardeşlenme aşamasında alt kültürlerde zaman zaman vitrifikasyon (camsılaşıma) çok önemli bir problem olarak tespit edilmiştir. Köklendirme ortamı olarak ½ MS makro, MS mikro elementler ve 1 ppm IBA içeren ortamda üç haftalık sürede % 95–100 köklenme başarısı elde edilmiştir.

Büyükdemirci (2005), Gisela 5 ve Maxma 14 kiraz anaçlarının *in vitro* sürgün çoğaltımı üzerine besin ortamı içeriklerinin etkilerini araştırmıştır. MS besin ortamında sitokinin, oksin ve agarın farklı konsantrasyonları denenmiş, Gisela 5 kiraz anacında MS besin ortamına 0.5 ppm BAP, 0.01 ppm IBA, 0.1 ppm GA₃ ve 6 mg/l agar ilavesi ile en iyi sürgün çoğaltımı görülmüştür. MS makro elementlerinin, özellikle nitratlar, azaltılması sonucunda köklenme oranı artmıştır. Maxma 14 kiraz anacında 0.5 ppm BAP, 0.1 ppm IBA, 0.1 ppm GA₃ ve 6 mg/l agar içeren MS besin ortamında en iyi sürgün çoğaltımı görülmüş ve hormonsuz MS ortamında başarıyla köklendirilmiştir.

Xilogiannis vd. (2005), yaptıkları çalışmada C A B 6 P (*P. cerasus*) ve S L 64 (*P. mahaleb*) kiraz anaçları doku kültürüyle üretilmiş. B. Burlat, Ferrovia, Tragana, Van e Ziraat kiraz çeşitleriyle aşılandıktan sonra fidanlık ve meyve bahçesindeki gelişimlerini gözlemlemişlerdir. Explantlar virüs kontrollü ve aktif büyüme döneminde ana bitkilerden alınmış %2'lik sodyum hypoklorit çözeltisinde 20 dakika

steril edilmiştir. Kùltür ortamı olarak kùltür oluşturma aşamasında WPM besin ortamı, sürgün çoğaltımında modifiye edilmiş MS besin ortamı kullanmışlardır.

C A B 6 P için köklendirme ortamı olarak 1/2 MS ortamına 1 ppm IBA, SL 64 için 2 ppm IBA dozları ilavesiyle iyi sonuçlar almışlardır. Köklenen sürgünler başarılı bir şekilde seraya aktarılmış fidanlıkta 3 ay içinde aşı için uygun hale gelmişlerdir. Her 2 anaçtada meyve bahçelerinde gelişme performanslarını yüksek bulmuşlardır.

Ruzic vd. (2005), *Prunus* ve *Pyrus* genotiplerinin *in vitro* mikro çoğaltımında farklı karbon kaynaklarının etkilerini araştırmışlardır. Tabel Edabriz klonal kiraz anacı, Pyrodwarf armut anacı, *Prunus avium*'un Lapins çeşidi genotipleri için 1 ppm BAP, 1ppm IBA, 0.1 ppm GA₃ içeren MS besin ortamını kullanmışlar ve sükroz, D-fruktoz, D-glikoz, D-sorbit ve manitolün farklı konsantrasyonlarını denemişlerdir. 3 genotipte sorbitol, fruktoz ve glikozun sükroza göre daha fazla etkisi olduğu kanıtlanmıştır. Sorbitolün 115 mM konsantrasyonunun Lapins çeşidinin ve Pyrodwarf armut anacının sürgünlerinin çoğaltımında önemli etkisi olmuş, Tabel Edabriz kiraz anacının 115 mM konsantrasyonunda fruktozun etkisini önemli bulmuşlardır. Bütün genotiplerde köklenme oranı %85–100 arasında değişmiştir. Lapins çeşidi için 58.5 mM sükroz Tabel Edabriz ve Pyrodwarf anaçları için ise 115 mM fruktoz konsantrasyonları ilave edildiğinde en iyi bitki kalitesini gözlemlemişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Çalışmada, bitkisel materyal olarak Gisela 5 ve MaxMa 14 kiraz klon anaçlarına ait sürgün uçları ve yan tomurcuklar kullanılmıştır. Gisela 5 ve Maxma 14 kiraz anaçlarına ait örnekler Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinden alınmıştır.

3.2. Metod

Örnekler, Haziran ayının ilk haftası ile Ağustos ayı sonu arasındaki zamanda alınmıştır.

Çalışmada kullanılan steril kabin içinin sterilizasyonunda, kabin kullanımdan 1 saat önce kabin içinde bulunan U.V lambaları çalıştırılmış ve sürenin bitiminden hemen

sonra lamba karartılarak çalışmaya başlamadan en az 10-15 dakika önce % 10'luk ticari sodyum hypoklorit solüsyonu veya % 70' lik alkolle kabinin içi silinmiştir.

Sürgün uçlarının çıkarılmasında, kesiminde ve tüplere yerleştirilmesinde kullanılan alet, ekipman (pens, bistüri,...vb) ve kaplar, bitki yüzey sterilizasyonu ve besin ortamlarının hazırlanmasında ve sterilizasyonunda kullanılan kaplar, ve saf su otoklavda 1 atmosfer basınçta 121°C de 60 dakika süreyle steril edilmişlerdir.

Arazideki klon anaçlarından alınan sürgün uçları ve yan sürgünlerinin sterilizasyonuna başlamadan önce sürgün parçacıklarının boyları kısaltılmış, küçük yapraklar (promordial yaprakçıklar) koparılmış ve teker teker çeşme suyunda yıkanarak materyal üzerindeki kaba pislikler uzaklaştırılmıştır. Daha sonra sürgün uçları sabunlu suya konmuş, ara sıra çalkalanarak burada 20 dakika bekletildikten sonra, akan çeşme suyunda 20 dakika kadar yıkanarak ön sterilizasyon işlemi tamamlanmıştır. Daha sonra %70'lik etil alkol çözeltisinde 3 dakika, arkasından da içerisine 1–2 damla Tween–20 ilave edilmiş %20'lik sodyum hipoklorit çözeltisinde 20 dk. bekletildikten sonra 3–4 kez steril saf su ile çalkalanarak yüzey sterilizasyonu tamamlanmıştır. Bütün bu işlemler steril kabin içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Temel besi ortamı olarak gerek başlangıç ve gerekse alt kültürlerde MS (Murashige ve Skoog, 1962) temel besin ortamı kullanılmıştır. Üç alt kültür süresince gerek sürgün geliştirme (yan sürgün çoğaltımı) ve gerekse köklendirme ortamında aynı temel besi ortamı kullanılmıştır. Temel besi ortamına, büyümeyi düzenleyicilerden GA₃ (0.25 ppm) sabit olmak üzere, BAP'ın 0.1, 0.5 ve 1.0 ppm dozları ile 2,4-D'nin 0.01, 0.1 ve 0.5 ppm dozları tek başlarına veya BAP ve 2,4-D'nin birlikte kombinasyonları şeklinde kullanılmıştır. Tüm ortamlara sakkaroz 30 g/1 ve agar 6 g/1 olarak besi ortamına ilave edilmiş ve otoklavlama öncesi ortamın pH'sı 5.5-5.8'e ayarlanmıştır. Hazırlanan besi ortamları 2.5 x 15 cm ebadındaki pyrex kültür tüplerine her birine 10 ml olarak dağıtılmıştır.

Çalışmada kullanılan MS besin ortamına ilave edilen BAP veya/ve 2,4-D ilavesinden sonra hazırlanan besi ortamlarına verilen kod numaraları ve içerikleri aşağıda gösterilmiştir:

Kod No: Temel besi ortamı ve/veya içerdiği hormon dozu:

- 1 Kontrol MS temel besi ortamı
- 2 MS + 2,4-D (0,1) + GA₃ (0,25)
- 3 MS +2,4-D (0,5) + GA₃ (0,25)
- 4 MS + BAP (0,1) + 2,4-D (0,01) + GA₃ (0,25)
- 5 MS + BAP (0,1) + 2,4-D (0,1) + GA₃ (0,25)
- 6 MS + BAP(0,1) + 2,4-D (0,5) + GA₃ (0,25)
- 7 MS + BAP (0,5) + 2,4-D (0,01) + GA₃ (0,25)
- 8 MS + BAP (0,5) + 2,4-D (0,1)+ GA₃ (0,25)
- 9 MS + BAP (0,5) + 2,4-D (0,5) + GA₃ (0,25)
- 10 MS + BAP(1) + 2,4-D (0,01) + GA₃ (0,25)
- 11 MS + BAP (1) + 2,4-D (0,1) + GA₃ (0,25)
- 12 MS + BAP(1) + 2,4-D (0,5) + GA₃ (0,25)
- 13 MS + BAP (0,1) + GA₃ (0,25)
- 14 MS + BAP (0,5) + GA₃ (0,25)
- 15 MS + BAP (1)+ GA₃ (0,25)
- 16 MS + 2,4-D (0,01) + GA₃ (0,25)

Sterilize edilmiş sürgünlerden 0.5-1.0 mm büyüklükte ve üzerlerinde 2-3 yaprak primordiyası bulunacak şekilde sürgün uçları ve yan tomurcuklar steril koşullarda alınarak sterilize edilmiş MS besin ortamına dikilmişlerdir.

Anaçlara ait sürgün uçları kültüre alındıktan 6 hafta sonra gelişme durumları, yan sürgün adetleri [sürgün çoğalması (kardeşlenme)], ve yan sürgün uzunlukları değerlendirilmiştir. Bu safhada elde edilen mikro sürgünler tekrar çoğaltma için (regenerasyon) ortamına (BAP içeren ortamlar) şaşırtılmışlardır (transfer etme).

Kültürler inkübasyon odasında (gelişme kabinlerinde) $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, 16 saat fotoperiyot ve 2500 lüks ışıktaki gelişmeye tabii tutulmuşlardır. Çoğaltma ortamlarında 6 hafta çoğalması sağlanan ve üçüncü altkültürün sonunda 1,5-2 cm yan sürgün uzunluğuna erişen yan sürgünler (axillary sürgünler) köklendirme ortamına alınmışlardır. Köklendirme safhasında besi ortamına 1 μM phloroglucinol katılmıştır (Takashina vd. 2003; Erbenova vd. 2001).

Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre her tekerrürde 6 adet sürgün ucu olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak planlanıp yürütülmüş ve 6'şar hafta aralıklarla alt kültürler yapılmıştır. Elde edilen tüm veriler SAS istatistik analizi programında değerlendirilerek farklı gruplar %5 hata sınırları içinde Duncan testi ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Maxma 14 ve Gisela 5 kiraz klon anaçlarında altkültürlerde ortalama yan sürgün sayıları

4.1.1. Gisela 5 kiraz anacında alt kültür sayısının yan sürgün sayısı üzerine etkisi

Değişik BAP ve 2, 4-D dozlarında, Gisela 5 kiraz anacında saptanan eksplant başına düşen sürgün sayısı Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi değişik BAP ve 2, 4-D kombinasyonlarının altkültürlerde yan sürgün sayısı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Gisela 5 anacında sürgün sayıları

bakımından altkültürler karşılaştırıldığında; BAP (0.1) + 2, 4-D (0.5) kombinasyonunda birinci ve ikinci altkültürler aynı, üçüncü altkültür farklı bulunmuştur. Üçüncü altkültürde yan sürgün sayısı artmıştır. BAP (0.5) + 2, 4-D (0.1) kombinasyonunda birinci ve ikinci altkültürler aynı, üçüncü altkültür farklı bulunmuştur. Üçüncü altkültürde yan sürgün sayısı artmıştır.

Ele alınan hormon dozları ortalamalarına göre; kontrolde 1.3 adet yan sürgün sayısı elde edilirken; BAP (0.1) dozunda 3.26 adet, BAP (0.5) +2,4-D (0.01) kombinasyonunda 3.11 adet, BAP (1) dozunda 2.81 adet yan sürgün sayıları ile en iyi sonuç elde edilmiştir.

4.1.1.1. Gisela 5 Kiraz Anacında BAP ve 2,4-D Dozlarının Altkültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri

Gisela 5 kiraz anacında sürgün sayısı bakımından gerek BAP gerekse 2,4-D'nin tek başına veya birlikte ele alınan dozları açısından elde edilen bulgulara göre; birinci altkültürde kontrolde her bir explanttan (yan koltuk ucundan) 1.22 adet yan sürgün elde edilirken, BAP (0.5) + 2,4-D (0.01) kombinasyonunda 3.33 adet ile en yüksek olarak saptanmıştır. Tek başına BAP (0.1) dozunda 3.22 adet ve BAP (1) dozunda ise 2.78 adet yan sürgün elde edilmiştir (Çizelge 4.1).

Birinci altkültürde BAP dozları sabit tutulup 2,4-D nin artan dozlarında sürgün sayılarında azalma görülmüştür. 2,4-D'nin artan dozlarında BAP' ın kardeşlenme üzerine olan olumlu etkileri engellenmiş yan sürgün sayısı azalmış ve kallus oluşumu teşvik edilmiştir. 2,4-D' nin sürgün çoğaltımı üzerine engelleyici etkisi açık bir şekilde görülmüştür Diğer altkültürlerde bu sonucu desteklemektedir.

İkinci altkültürde gerek BAP gerekse 2,4-D'nin tek başına veya birlikte ele alınan dozları açısından elde edilen bulgulara göre; kontrolde her bir explanttan (yan koltuk ucundan) 1.33 adet yan sürgün elde edilirken en iyi kardeşlenme görülen dozlar ve elde edilen yan sürgün sayıları; BAP (0.1) +2,4-D (0.01)'de 3.33 adet, BAP (0.5)+ 2,4-D (0.01)'de 3.0 adet ve BAP (1) dozunda 2.89 adettir.

İkinci altkültürde BAP dozları sabit tutulup 2,4-D nin farklı dozlarıyla kombinasyonlarında 2,4-D'nin artan dozlarında elde edilen yan sürgün sayıları azalmış ve kallus oluşumunun arttığı gözlenmiştir.

Üçüncü altkültürde kontrolde her bir explant başına 1.33 adet yan sürgün elde edilirken; elde edilen en iyi bulgular; BAP (0.1)' dozunda 3.22 adet, BAP (1) + 2,4-D (0.01) ve BAP (0.5)'dozlarında 2.67 adet ve BAP(1) dozunda ise 2.78 adet yan sürgün elde edilmiştir.

Üçüncü altkültürde BAP dozları sabit tutulup; BAP (1) dozlarıyla birlikte 2,4-D nin artan dozlarında sürgün sayıları azalırken, BAP (0.1) ile birlikte 2,4-D (0.01) ve 2,4-D (0.5) dozları kullanıldığında elde edilen yan sürgün sayıları istatistiki anlamda farksız bulunmuştur. BAP (0.5) dozuyla birlikte (0.01) ve 2.4-D (0.1) dozları kombine edildiğinde elde edilen yan sürgün sayıları yine istatistiki anlamda farksız bulunmuştur.

Genel olarak Gisela 5 klon anacında, eksplant başına düşen sürgün sayısı 3.33 adet ile üçüncü alt kültürde BAP (0.1) dozunda en yüksek olarak saptanmış ve bunu sırasıyla ikinci ve üçüncü alt kültürde 3.00 adet ile BAP (0.5) 'ın 2.4-D (0.01) ile olan kombinasyonları izlemiştir. En düşük sürgün sayısı ise üç altkültürde de 1 adet ile 2,4-D (0.01) uygulamasında belirlenmiştir.

4.1.1.2. Gisela 5 Kiraz anacında değişik BAP dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün sayıları üzerine etkileri

Değişik BAP dozları Gisela 5 klon anacında eksplant başına düşen sürgün sayısı bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Birinci altkültürde tek başına BAP'ın farklı dozları karşılaştırıldığında BAP (0.1) dozunda 3.22 adet yan sürgün sayısı ile daha iyi sonuç alınırken; BAP (0.5) dozunda 2.44 adet ve BAP (1)'de ise 2.78 adet yan sürgün sayıları ile her iki doz arasında

istatistiki anlamda fark görülmemiştir. Artan BAP dozuna bağlı olarak yan sürgün sayısında bir azalma görülmüştür.

İkinci altkültürde tek başına BAP dozları artarken sürgün sayılarında azalma görülmüştür. BAP (0.1) dozunda 3.33 adet ile en iyi, BAP (0.5) dozunda 2.67 adet ve BAP(1)'de ise 2.89 adet yan sürgün sayısı ile istatistiki anlamda fark görülmemiştir.

Üçüncü altkültürde tek başına BAP'ın farklı dozları karşılaştırıldığında BAP (0.1) dozunda 3.22 adet ile en iyi, BAP (0.5) dozunda 2.67 adet ve BAP (1)'de 2.78 adet yan sürgün sayıları ile her iki doz arasında istatistiki anlamda fark görülmemiştir. BAP'ın 1 mg/l'nin üzerinde kullanımı eksplant başına düşen sürgün sayısında belirgin oranda düşüşlere neden olmuştur.

Tüm uygulamalarda, eksplantların kültür ortamına transferinden 3 hafta sonra gelişme, 6 hafta sonra ise çoğalma başlamıştır. Şekil 4.1' de Gisela 5 klon anacında izole edilen bir sürgün ucunun BAP (0.5) + GA₃ (0,25) kültür ortamına transferinden 4 hafta sonraki gelişme durumu gösterilmiştir.

Denemeye alınan Gisela 5 kiraz klon anaçlarında eksplant başına düşen sürgün sayısı bakımından elde edilen sonuçlar, BAP'ın tek başına kullanıldığı zaman elde edilen sonuçlara göre 2,4-D ile kombinasyonlarından daha avantajlı bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Değişik BAP ve 2,4-D dozlarının Gisela 5 kiraz anacında altkültürlerdeki sürgün sayıları üzerine etkileri

DOZLAR mg/l (ppm)			Yan Sürgün Sayısı (adet)				
			Altkültür Sayısı			Genel Hormon Doz Ortalaması	
B	A	P	2, 4 - D	1.Altkültür	2.Altkültür		3.Altkültür
0			0	1.22 ^{fg1}	1.33 ^{e1}	1.33 ^{ede1*}	1.30 ^{g**}
0			0 . 1	1.00 ^{g1}	1.00 ^{e1}	1.11 ^{de1}	1.04 ^g

0	0 . 5	1.00 ^{g1}	1.22 ^{e1}	1.00 ^{e1}	1.07 ^g
0 . 1	0 . 0 1	2.33 ^{bcd1}	2.44 ^{abcd1}	2.11 ^{bcd1}	2.30 ^{cde}
0 . 1	0 . 1	1.89 ^{cdefg1}	2.00 ^{bcde1}	2.00 ^{cde1}	1.96 ^{ef}
0 . 1	0 . 5	1.22 ^{fg1}	1.11 ^{e1}	2.11 ^{bcd2}	1.96 ^{ef}
0 . 5	0 . 0 1	3.33 ^{a1}	3.00 ^{ab1}	3.00 ^{ab1}	3.11 ^{ab}
0 . 5	0 . 1	2.00 ^{cdef1}	1.78 ^{de1}	2.67 ^{ab2}	2.15 ^{de}
0 . 5	0 . 5	1.33 ^{efg1}	1.33 ^{e1}	1.33 ^{cde1}	1.33 ^g
1	0 . 0 1	2.67 ^{abc1}	2.44 ^{abcd1}	2.67 ^{ab1}	2.60 ^{bcd}
1	0 . 1	2.22 ^{cde1}	1.89 ^{cde1}	2.33 ^{abc1}	2.15 ^{de}
1	0 . 5	1.44 ^{defg1}	1.22 ^{e1}	1.44 ^{cde1}	1.37 ^g
0 . 1	0	3.22 ^{ab1}	3.33 ^{a1}	3.22 ^{a1}	3.26 ^a
0 . 5	0	2.44 ^{abc1}	2.67 ^{abcd1}	2.67 ^{ab1}	2.60 ^{bcd}
1	0	2.78 ^{abc1}	2.89 ^{abc1}	2.78 ^{ab1}	2.81 ^{abc}
0	0 . 0 1	1.00 ^{g1}	1.00 ^{e1}	1.00 ^{e1}	1.00 ^g

• Aynı satırda farklı rakamlarla gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05)

•• Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05)



Şekil 4.1. Gisela 5 kiraz klon anacında izole edilen bir sürgün ucunun BAP (0.5)+ GA₃ (0,25) kültür ortamında 4 haftalık gelişme durumu

4.1.1.3. Gisela 5 Kiraz Anacında Değişik 2,4-D Dozlarının Altkültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri

Değişik 2, 4-D dozları Gisela 5 klon anacında eksplant başına düşen sürgün sayısı bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Birinci altkültürde tek başına 2, 4-D'nin farklı dozları arasında istatistiksel anlamda fark görülmemiştir. Ortalama sürgün sayısı 1.0 olup yan sürgün (kardeşlenme) olmamış, kallus oluşumunu teşvik etmiştir.

İkinci altkültürde tek başına 2, 4-D'nin farklı dozları arasında tıpkı birinci altkültürlerde olduğu gibi fark görülmemiştir. Ortalama sürgün sayısı yine 1.0 olup yan sürgün (kardeşlenme) olmamış, kallus oluşumunu teşvik etmiştir.

Üçüncü altkültürde tek başına 2,4-D'nin 0.01 ve 0.5 dozları arasında istatistiki anlamda fark görülmemiş, oysa 0.1 dozu diğerlerinden istatistiki anlamda farklı bulunmuştur.



Şekil 4.2. Gisela 5 kiraz klon anacında, BAP (0.1) + GA₃ (0,25) dozundaki kültür ortamında çoğaltılan eksplantların sürgün oluşturma ve oluşan sürgünlerin gelişme durumları

4.1.2. Maxma 14 Kiraz Anacında Alt kültür Sayısının Yan Sürgün Sayısı Üzerine Etkisi

Değişik BAP ve 2, 4-D dozlarında, Maxma 14 kiraz anacında saptanan eksplant başına düşen sürgün sayısı Çizelge 4.2' de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi değişik BAP ve 2, 4-D dozlarının altkültürlerde yan sürgün sayısı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Maxma 14 kiraz anacında yan sürgün sayısı bakımından gerek BAP gerekse 2, 4-D'nin tek başına veya birlikte ele alınan dozları açısından altkültürler karşılaştırıldığında; BAP (0.5) + 2, 4-D (0.5) dozunda ikinci altkültür, birinci ve

üçüncü altkültürden istatiksels olarak, BAP (0.1) dozunda ise üçüncü altkültür, birinci ve ikinci altkültürden istatiksels anlamda farklı bulunmuştur.

Maxma 14 kiraz anacında yan sürgün sayısı bakımından altkültürlerin ortalamalarına göre; kontrolde 1.19 adet yan sürgün sayısı elde edilirken; BAP (0.5) + 2, 4-D (0.01) dozunda 3.15 adet ile en iyi sonuç elde edilmiştir. BAP (0.1) dozunda 3.15 adet, BAP (1) dozunda 3.07 adet, ve BAP (0.5) + 2, 4-D (0.1) kombinasyonunda ise 3.07 adet yan sürgün sayıları ile elde edilmiştir.

4.1.2.1. Maxma 14 Kiraz klon anacında BAP ve 2,4-D Dozlarının Alt kültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri

Çizelge 4.2' de görüldüğü gibi Maxma 14 kiraz anacında yan sürgün sayısı bakımından gerek BAP gerekse 2, 4-D'nin tek başına veya birlikte ele alınan dozları açısından birinci altkültürde kontrolde her bir explanttan 1.33 adet yan sürgün elde edilirken, BAP (0.5) + 2, 4-D (0.1) kombinasyonunda 3.33 adet elde edilirken, BAP (0.5)+ 2, 4-D (0.01) kombinasyonunda 3.11 adet, BAP (0,1)'de 3.00 adet ve BAP (1)'da 3.00 adet yan sürgün elde edilmiştir.

Birinci altkültürde tek başına BAP dozları sabit tutulup; 2, 4-D (0.5) dozuyla kombinasyonlarında sürgün sayıları azalmıştır. Buda 2, 4-D (0.5) dozunun BAP' in sürgün çoğaltımı üzerine olan olumlu etkisini engellediğini göstermektedir. BAP (1) dozlarıyla birlikte 2, 4-D'nin 0.01 ve 0.1 mg/l dozlarında istatiksels farklılık görülmemiştir. BAP (0.1) ile birlikte 2, 4-D'nin 0.1 ve 0.5 dozları kullanıldığında elde edilen yan sürgün sayıları istatiksels anlamda farksız bulunmuştur. BAP (0.5) dozuyla birlikte 2, 4-D'nin 0.01, 0.1 ve 0.5 mg/l dozları kombine edildiğinde ise elde edilen yan sürgün sayıları istatiksels olarak farklı bulunmuştur.

İkinci altkültürde Maxma 14 kiraz anacında kontrolde 1.11 adet yan sürgün sayısı elde edilirken; BAP (0.5) + 2, 4-D (0.01) kombinasyonunda 3.11 adet ile en iyi sonuç elde edilmiştir. BAP'ın 0.1, 0.5 ve 1 mg/l dozlarında ise 3.00 adet yan sürgün sayısı elde edilmiştir.

Çizelge 4.2' de görüldüğü gibi Maxma 14 kiraz anacında ikinci altkültürde BAP dozları sabit tutulup 2, 4-D' nin dozlarının arttırılması durumunda genel olarak sürgün sayılarında azalma meydana gelmiştir. BAP (0.1) dozu ile birlikte kullanılan 2,4-D'nin 0.1 ve 0.5 mg/l dozları istatikselsel olarak farksızdır. Yine BAP (1) dozu ile birlikte kullanılan 2,4-D'nin 0.01 ve 0.1 mg/l dozları istatikselsel olarak aynı bulunmuştur.

Üçüncü altkültürde Maxma 14 kiraz anacında kontrolde 1.11 adet yan sürgün sayısı elde edilirken BAP (0.1) dozunda 3.44 adet ile en sonuç elde edilmiştir. BAP' ın 0.5 ve 1 mg/l dozlarında ise 3.22 adet yan sürgün elde edilmiştir.

Üçüncü altkültürde tek başına BAP dozları sabit tutulup 2, 4-D nin dozlarının arttırılması durumunda sürgün sayılarında azalma görülmüştür. BAP (0.1) dozuyla birlikte 2, 4-D'nin 0.1 ve 0.5 mg/l dozlarının kombinasyonları sürgün sayıları açısından istatikselsel anlamda farksız bulunmuştur. BAP (1) dozuyla birlikte 2, 4-D 'nin bütün dozları sürgün sayıları açısından istatikselsel olarak birbirinden farklı bulunmuştur. BAP (0.5) ile birlikte 2, 4-D'nin 0.01 ve 0.1 dozları istatiki açıdan aynı, 2, 4-D (0.5) dozu ise farklı bulunmuştur.

Tüm uygulamalarda, eksplantların kültür ortamına transferinden 3 hafta sonra gelişme, 6 hafta sonra ise çoğalma başlamıştır. Şekil 4.3' de Maxma 14 klon anacından izole edilen bir sürgün ucunun BAP (0.5) + 2.4-D (0.01) + GA₃ (0.25) ortamda kültür ortamına transferinden 3 hafta sonraki gelişme durumu gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Gisela 5 (sağda) ve Maxma 14 (solda) kiraz anaçlarında BAP (0.5) + 2.4-D (0.01) + GA₃ (0.25) kültür ortamında 3 hafta sonraki gelişme durumu

Şekil 4.4' de ise Maxma 14 kiraz klon anacında 3. altkültür sonunda sürgün çoğaltımı gelişme durumları gösterilmiştir.

4.1.2.2. Maxma 14 Kiraz Anacında BAP Dozlarının Altkültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri

Değişik BAP dozları Maxma 14 klon anacında eksplant başına düşen sürgün sayısı bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Birinci altkültürde tek başına BAP'ın farklı dozları karşılaştırıldığında BAP'ın 0.1 ve 1 mg/l dozları istatistiksel olarak aynı grupta yer alırken, BAP (0,5) dozunda yan sürgün sayılarında artış farklı bulunmuştur.

İkinci altkültürde tek başına BAP'ın farklı dozlarında sürgün sayıları arasında farklılık görülmemiştir.

Üçüncü altkültürde BAP'ın farklı dozlarında sürgün sayısı bakımından BAP (0.1) dozunda en iyi netice alınmış ve istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Oysa BAP'ın 0.5 ve 1 mg/l dozları arasında farklılık önemsiz bulunmuştur.



Şekil 4.4. Maxma 14 kiraz klon anacında 3. altkültür sonunda sürgün çoğaltımı

4.1.2.3. Maxma 14 Kiraz Anacında 2,4-D Dozlarının Altkültürlerdeki Yan Sürgün Sayıları Üzerine Etkileri

Değişik 2, 4-D dozları Maxma 14 klon anacında eksplant başına düşen sürgün sayısı bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.2).

Birinci altkültürde tek başına 2, 4-D'nin artan dozlarında farklılıklar önemli bulunmamıştır. Kallus oluşumu görülmüştür, kardeşlenme oluşmamıştır.

İkinci altkültürde tek başına 2, 4-D'nin farklı dozlarında birbirine çok yakın değerler elde edilmiştir. İstatistiki anlamda farklı bulunmamıştır. Ancak artan dozlara bağlı olarak kallus oluşumu artmıştır.

Üçüncü altkültürde 2, 4-D' nin farklı dozlarında; sürgün sayılarına göre istatistiki anlamda farklılık önemsiz bulunmuştur. Tek başına 2,4-D dozlarının yan sürgün çoğaltımını engellediği ve kallus oluşumunu teşvik ettiği görülmüştür.

Şekil 4.5' de Maxma 14 klon anacından izole edilen bir sürgün ucunun BAP (0.5) + 2, 4-D (0.01) + GA₃ (0.25) kültür ortamına transferinden 3 hafta sonraki gelişme durumu gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Maxma 14 kiraz klon anacında BAP (0.5) + 2, 4-D (0.01) + GA₃ (0.25) ortamında yan sürgünlerin gelişme durumu

Çizelge 4.2. Değişik BAP ve 2,4-D dozlarının Maxma 14 kiraz anacında altkültürlerdeki sürgün sayıları üzerine etkileri

DOZLAR		Sürgün Sayısı (adet)				Genel Hormon Doz Ortalaması
mg/l (ppm)		Kültür Sayısı				
B	A P	2,4-D	1.Altkültür	2.Altkültür	3.Altkültür	
0		0	1.33 ^{de1•}	1.11 ^{cd1}	1.11 ^{cd1}	1.19 ^{g**}
0		0 . 1	1.22 ^{e1}	1.11 ^{cd1}	1.22 ^{d1}	1.19 ^g
0		0 . 5	1.00 ^{e1}	1.00 ^{d1}	1.11 ^{d1}	1.04 ^g
0	. 1	0 . 0 1	2.11 ^{cd1}	2.00 ^{bc1}	2.44 ^{bc1}	2.19 ^{de}
0	. 1	0 . 1	1.22 ^{e1}	1.22 ^{cd1}	1.22 ^{d1}	1.22 ^g
0	. 1	0 . 5	1.11 ^{e1}	1.22 ^{cd1}	1.22 ^{d1}	1.19 ^g
0	. 5	0 . 0 1	3.11 ^{ab1}	3.11 ^{a1}	3.22 ^{ab1}	3.15 ^a
0	. 5	0 . 1	3.33 ^{a1}	2.89 ^{ab1}	3.00 ^{ab1}	3.07 ^{ab}
0	. 5	0 . 5	1.56 ^{de1}	2.00 ^{bc2}	1.78 ^{cd1}	1.78 ^{ef}
1		0 . 0 1	2.67 ^{abc1}	2.33 ^{ab1}	2.78 ^{ab1}	2.59 ^{bcd}
1		0 . 1	2.44 ^{abc1}	2.44 ^{ab1}	2.44 ^{bc1}	2.44 ^{cd}
1		0 . 5	1.22 ^{e1}	1.33 ^{cd1}	1.33 ^{d1}	1.30 ^{fg}
0	. 1	0	3.00 ^{ab1}	3.00 ^{a1}	3.44 ^{a2}	3.15 ^a
0	. 5	0	2.78 ^{abc1}	3.00 ^{a1}	2.89 ^{ab1}	2.89 ^{abc}
1		0	3.00 ^{ab1}	3.00 ^{a1}	3.22 ^{ab1}	3.07 ^{ab}
0		0 . 0 1	1.00 ^{e1}	1.00 ^{d1}	1.00 ^{d1}	1.00 ^g

• Aynı satırda farklı rakamlarla gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P <0.05).

•• Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P <0.05).

4.2. Maxma 14 ve Gisela 5 kiraz klon anaçlarında altkültürlerde ortalama yan sürgün uzunlukları

4.2.1. Gisela 5 kiraz anacında alt kültür sayısının yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi

Çizelge 4.3' de görüldüğü gibi Gisela 5 kiraz klon anacında altkültürler karşılaştırıldığında sürgün uzunlukları açısından, BAP (0.1) + 2, 4-D (0.01) kombinasyonunda istatistiki olarak birinci ve ikinci altkültürler aynı, üçüncü altkültür ise farklı bulunmuştur. BAP (0.5) + 2, 4-D (0.1) kombinasyonunda ise ikinci altkültür diğerlerinden farklı bulunmuştur. BAP (0.5) dozunda ikinci altkültür diğerlerinden istatistiki olarak farklıdır.

Altkültürlerinde kontrolde sürgün uzunluğu 1.49 cm iken, en uygun sürgün boyu 2.66 cm ile BAP (0.1) dozunda elde edilmiştir. BAP (1) + 2,4-D (0.01) dozunda 2.60 cm ve BAP (1) dozunda ise 2.47 cm sürgün boyu elde edilmiştir.



Şekil 4.6. Gisela 5 kiraz klon anacında BAP (0.1) + GA₃ (0,25) dozunda sürgün uzunluğu gelişimi

Tüm uygulamalarda, eksplantların kültür ortamına transferinden 4 hafta sonra gelişme hızlanmış ve sürgün uzunluğu artmıştır. Şekil 4.6' de Gisela 5 kiraz klon anacından izole edilen sürgün ucunun BAP (0.1) + GA₃ (0.25) kültür ortamına transferinden 6 hafta sonraki sürgün uzunluğu gösterilmiştir.

4.2.1.1. Gisela 5 kiraz anacında BAP ve 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi

Değişik BAP dozları Gisela 5 klon anacında eksplantlardan elde edilen yan sürgünlerdeki sürgün uzunlukları bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3.)

Gisela 5 kiraz klon anacında birinci altkültürde kontrolde 1.71 cm sürgün uzunluğu elde edilirken; BAP (0.1) dozunda 2.80 cm ile en uzun sürgün boyu elde edilmiştir. BAP (1) + 2, 4-D (0.01) dozunda 2.50 cm, BAP (1) + 2, 4-D (0.1) dozunda 2.30 cm sürgün uzunluğu elde edilmiştir.

Birinci altkültürlerde tek başına BAP dozları sabit tutulup 2, 4-D'nin dozu arttırıldıkça sürgün uzunluklarında azalma görülmüştür. Nitekim BAP (0.1) dozu ile birlikte 2, 4-D'nin dozu arttıkça sürgün uzunluklarında azalma görülmüştür. Sürgün uzunlukları açısından dozlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı şekilde BAP (0.5) ile birlikte 2, 4-D'nin farklı dozları açısından istatistiki olarak farklılık göstermiştir. En iyi sürgün uzunluğu 2.24 cm sürgün uzunluğu ile BAP (0.5) + 2, 4-D (0.1) kombinasyonunda elde edilmiştir. BAP (1) ile birlikte 2, 4-D'nin farklı dozlarındaki sürgün uzunlukları istatistikî olarak farklılık önemli bulunmuştur. BAP (1) + 2, 4-D (0.5) kombinasyonunda 2, 4-D'nin sürgün gelişimini önemli ölçüde baskı altına aldığı görülmüştür.

İkinci altkültürde kontrolde 1.56 cm sürgün uzunluğu elde edilirken; BAP (1) dozunda 2,84 cm ile en uzun sürgün uzunluğu elde edilmiştir. BAP (1) + 2, 4-D (0.1) dozunda 2,71 cm, BAP(1) + 2, 4-D (0.01) kombinasyonunda 2.66 cm sürgün uzunluğu elde edilmiştir.

İkinci altkültürde BAP'ın sabit dozda tutulmasında 2, 4-D nin artan dozlarına bağlı olarak sürgün uzunluğu azalırken, BAP (1) + 2, 4-D (0.1) kombinasyonunda 2.71 cm sürgün uzunluğu görülmüştür.

Üçüncü altkültürde kontrolde 1.21 cm sürgün uzunluğu elde edilirken, BAP (0.1) dozunda 2.72 cm, BAP (1) + 2,4-D (0.01) kombinasyonunda 2.62 cm ve BAP (0.5) + 2, 4-D (0.1) kombinasyonunda 2.56 cm sürgün uzunluğu elde edilmiştir.

Üçüncü altkültürde BAP dozları sabit tutulup 2, 4-D'nin dozlarının arttırılmasında genel olarak sürgün uzunlukları azalmıştır. BAP (0.1) ile 2, 4-D'nin artan dozlarında sürgün uzunlukları azalmış ve istatistiki farklılık önemli bulunmuştur. BAP'ın 0.5 ve 1 mg/l dozu ile 2, 4-D'nin 0.01 ve 0.1 mg/l dozlarının kombinasyonları istatistiksel olarak aynı, 2, 4-D (0.5) ile kombinasyonu diğerlerinden farklı bulunmuştur.

Tüm uygulamalarda, eksplantların kültür ortamına transferinden 4 hafta sonra gelişme hızlanmış ve sürgün uzunluğu artmıştır. Şekil 4.7' de Gisela 5 kiraz klon anacından izole edilen sürgün ucunun BAP (0.1) sabit ve 2, 4-D'nin artan dozlarındaki (0.01, 0.1 ve 0.5) kombinasyonlarında kültür ortamına transferinden 6 hafta sonraki sürgün uzunlukları gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Gisela 5 kiraz klon anacında BAP (0.1) sabit ve 2, 4-D' nin artan dozlarındaki (0.01, 0.1 ve 0.5) kombinasyonlarında sürgün uzunluklarındaki azalma

4.2.1.2. Gisela 5 kiraz anacında BAP dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi

Değişik BAP dozlarının Gisela 5 klon anacında sürgün uzunluklar bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Birinci altkültürde tek başına BAP' ın farklı dozlarında sürgün uzunlukları bakımından farklı bulunmuştur. 2.80 cm ile BAP (0.1) dozunda en uygun sürgün uzunluğu elde edilmiştir. Bunu 2.13 cm ile BAP (1) ve 2.02 cm ile BAP (0.5) dozları izlemiştir.

İkinci altkültür tek başına BAP'ın değişik dozlarında farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Tek başına BAP dozları arasında en iyi sürgün uzunlukları gelişimi BAP(1) dozunda 2.84 cm sürgün uzunluğu ile elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. Değişik BAP ve 2, 4-D dozlarının Gisela 5 kiraz anacında altkültürlerdeki sürgün uzunlukları üzerine etkileri

DOZLAR mg/l (ppm)				Yan Sürgün Uzunlukları (cm)			Genel Hormon Doz Ortalaması
				Altkültür Sayısı			
B	A	P	2, 4 - D	1.Altkültür	2.Altkültür	3.Altkültür	
0			0	1.71 ^{ef1*}	1.56 ^{ef1}	1.21 ^{b1}	1.49 ^{ef**}
0			0 , 1	0.41 ^{ef1}	0.39 ^{h1}	0.39 ^{bcd1}	0.40 ^{h1}
0			0 , 5	0.83 ^{ef1}	0.71 ^{gh1}	0.91 ^{bcd1}	0.82 ^{gh}
0	,	1	0 , 0 1	1.92 ^{bc1}	1.92 ^{cdef1}	1.10 ^{bc2}	1.65 ^{de}
0	,	1	0 , 1	0.68 ^{ef1}	0.68 ^{gh1}	0.62 ^{bcd1}	0.66 ^{h1}
0	,	1	0 , 5	0.31 ^{f1}	0.37 ^{h1}	0.29 ^{d1}	0.32 ⁱ
0	,	5	0 , 0 1	2.06 ^{bc1}	2.08 ^{bcde1}	2.23 ^{a1}	2.12 ^c
0	,	5	0 , 1	2.24 ^{abc1}	1.77 ^{def2}	2.56 ^{a1}	2.19 ^{bc}
0	,	5	0 , 5	1.08 ^{cd1}	1.26 ^{fg1}	1.09 ^{bc1}	1.14 ^{fg}
1			0 , 0 1	2.50 ^{ab1}	2.66 ^{abc1}	2.62 ^{a1}	2.60 ^{ab}
1			0 , 1	2.30 ^{abc1}	2.71 ^{a1}	2.08 ^{a1}	2.36 ^{abc}
1			0 , 5	0.40 ^{ef1}	0.40 ^{h1}	0.47 ^{bcd1}	0.42 ^{h1}
0	,	1	0	2.80 ^{a1}	2.44 ^{abcd1}	2.72 ^{a1}	2.66 ^a
0	,	5	0	2.02 ^{bc1}	1.66 ^{ef2}	2.51 ^{a1}	2.06 ^{cd}
1			0	2.13 ^{abc1}	2.84 ^{a1}	2.44 ^{a1}	2.47 ^{abc}
0			0 , 0 1	0.48 ^{ef1}	0.37 ^{h1}	0.37 ^{cd1}	0.40 ^{h1}

• Aynı satırda farklı rakamlarla gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi P<0.05).

•• Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

Üçüncü altkültürde tek başına BAP'ın değişik dozlarında sürgün uzunlukları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

4.2.1.3. Gisela 5 kiraz anacında 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi

Değişik 2, 4-D dozları Gisela 5 klon anacında sürgün uzunlukları bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Birinci altkültürde 2,4-D'nin artan dozlarında sürgün uzunlukları açısından farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

İkinci altkültürde 2, 4-D'nin farklı dozları karşılaştırıldığında, sürgün uzunlukları açısından 0.1 ve 0.01 mg/l 2.4-D dozlarında istatistiki olarak farklılık görülmemiş, 0.5 dozu istatistiksel olarak diğerlerinden farklı bulunmuştur.

Üçüncü altkültürde tek başına 2, 4-D'nin üç farklı dozu karşılaştırıldığında 2, 4-D (0.5) dozu sürgün uzunlukları açısından diğerlerinden farklı bulunmuştur.

4.2.2. Maxma 14 kiraz anacında alt kültür sayısının yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi

Değişik BAP ve 2, 4-D dozlarında, Maxma 14 kiraz anacında sürgün uzunluklarına etkileri Çizelge 4.4' de verilmiştir. Değişik BAP ve 2, 4-D dozlarının altkültürlerde yan sürgün uzunlukları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4' de görüldüğü gibi altkültürler karşılaştırıldığında, BAP (0.1) + 2, 4-D (0.1) dozunda sürgün uzunlukları bakımından birinci ve ikinci altkültürler istatistiksel olarak aynı, üçüncü altkültür ise farklı bulunmuştur. Diğer bütün kombinasyonlarda altkültürler karşılaştırıldığında farklılık görülmemiştir.

Altkültürlerinde sürgün uzunlukları incelendiğinde, kontrolde sürgün uzunlukları 1.24 cm iken, BAP (0.5) + 2,4-D (0.1) kombinasyonunda 2.84 cm sürgün uzunluğu ile en iyi netice elde edilmiştir. BAP (0.1) dozunda 2.69 cm ve BAP(1) + 2, 4-D (0.01) dozunda 2.53 cm sürgün uzunluğu elde edilmiştir.

4.2.2.1. Maxma 14 kiraz klon anacında BAP ve 2, 4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi

Değişik BAP dozları Maxma 14 kiraz klon anacında eksplantlardan elde edilen yan sürgünlerdeki sürgün uzunlukları bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Maxma 14 kiraz klon anacında birinci altkültürde kontrolde 1.38 cm sürgün uzunluğu elde edilirken, BAP (0.5) + 2, 4-D (0.1) kombinasyonunda 2,83 cm sürgün uzunluğu ile en iyi netice alınmıştır. Bunu 2.71 cm ile BAP (0.1), 2.22 cm ile BAP (0.5) ve 2.21 cm ile BAP (0.5) + 2, 4-D (0.01) doz ve kombinasyonu izlemişlerdir.

Birinci altkültürde tek başına BAP dozları sabit tutulup, BAP (0.1) dozu ile birlikte 2,4-D'nin dozları arttırıldıkça sürgün uzunluklarında bir azalma görülmüştür. 2,4-D (0.01) dozu ile kombinasyonunda diğer iki doza göre 2,4-D'nin 0.1 ve 0.5 mg/l kombinasyonunda farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. BAP (0.5) ile birlikte 2,4-D'nin farklı dozlarının kombinasyonları sürgün uzunlukları açısından istatistiki açıdan farklılık göstermiştir. En iyi sürgün uzunluğu 2.83 cm ile BAP (0.5) + 2,4-D (0.1) kombinasyonundan elde edilmiştir. BAP (1) ile birlikte 2,4-D'nin 0.1 ve 0.01 mg/l dozlarında farklılık görülmemiştir. BAP (1) + 2,4-D (0.5) kombinasyonu diğer iki dozdan farklı bulunmuştur. BAP (1) ile birlikte kombine edilen 2,4-D (0.5) dozunun sürgün uzunluğu gelişimini önemli ölçüde baskı altına aldığı görülmüştür.

İkinci altkültürde kontrolde 1.01 cm sürgün uzunluğu elde edilirken; en iyi sürgün uzunluğu 2,74 cm ile BA (0.1) dozunda elde edilmiş ve bunu 2.71 cm ile BAP (0.5) + 2,4-D (0.1), 2.46 cm ile BA (1) + 2,4-D (0.1) kombinasyonu izlemiştir.

İkinci altkültürde tek başına BAP'ın sabit tutulup 2,4-D'nin dozlarının arttırılmasında sürgün uzunlukları azalırken, BAP (0.5) + 2,4-D (0.1) kombinasyonunda 2.71 cm sürgün uzunluğu ile artış görülmüştür. BAP dozları sabit tutulup 2,4-D'nin değişik dozları ile kombinasyonları istatistiki açıdan farklı bulunmuştur. Artan 2,4-D dozları sürgün uzunluğu gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir.

Üçüncü altkültürde kontrolde 1.33 cm sürgün uzunluğu elde edilirken, BAP (0.5) + 2,4-D (0.1) kombinasyonunda 2,98 cm ile en iyi sonucu verirken, BAP (0.1) dozunda 2,60 cm, BAP (1) + 2,4-D (0.01) dozunda 2.59 cm sürgün uzunluğu elde edilmiştir.

Üçüncü altkültürde BAP dozları sabit tutulup 2,4-D' nin dozları arttırıldığında genel olarak sürgün uzunlukları azalmıştır. BAP (0.5) ile 2,4-D'nin artan dozlarında sürgün uzunluklarında istatikselsel olarak farklılık önemli bulunmuştur. BAP (0.1) dozu ile 2,4-D'nin 0.1 ve 0.5 mg/l dozlarının kombinasyonları ve BAP (1) dozu ile birlikte 2,4-D'nin 0.01 ve 0.1mg/l dozlarının kombinasyonu ise farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.4: Değişik BAP ve 2,4-D dozlarının Maxma 14 kiraz anacında altkültürlerdeki sürgün uzunlukları üzerine etkileri

DOZLAR		Yan Sürgün Uzunlukları (cm)				Genel Hormon Doz Ortalaması
mg/l (ppm)		Altkültür Sayısı				
B	A P	2,4-D	1.Altkültür	2.Altkültür	3.Altkültür	
0		0	1.38 ^{cd1*}	1.01 ^{defg1}	1.33 ^{cd1}	1.24 ^{e**}
0		0 . 1	0.68 ^{de1}	0.84 ^{defg1}	0.88 ^{de1}	0.80 ^{efg}
0		0 . 5	0.69 ^{de1}	0.63 ^{efg1}	0.78 ^{de1}	0.70 ^{fgh}
0	. 1	0 . 0 1	2.18 ^{ab1}	2.00 ^{abc1}	1.97 ^{bc1}	2.05 ^d
0	. 1	0 . 1	0.59 ^{e1}	1.43 ^{cde2}	0.56 ^{e1}	0.86 ^{efg}
0	. 1	0 . 5	0.33 ^{e1}	0.27 ^{g1}	0.31 ^{e1}	0.30 ^h
0	. 5	0 0 1	2.21 ^{ab1}	2.16 ^{abc1}	2.19 ^{b1}	2.19 ^{cd}
0	. 5	0 . 1	2.83 ^{a1}	2.71 ^{a1}	2.98 ^{a1}	2.84 ^a
0	. 5	0 . 5	1.02 ^{de1}	1.89 ^{def1}	1.03 ^{de1}	1.05 ^{ef}
1		0 . 0 1	2.60 ^{ab1}	2.39 ^{ab1}	2.59 ^{ab1}	2.53 ^{abc}
1		0 . 1	2.16 ^{ab1}	2.46 ^{a1}	2.31 ^{ab1}	2.31 ^{bcd}
1		0 . 5	0.91 ^{de1}	0.79 ^{defg1}	0.92 ^{de1}	0.87 ^{efg}
0	. 1	0	2.71 ^{ab1}	2.74 ^{a1}	2.60 ^{ab1}	2.69 ^{ab}
0	. 5	0	2.22 ^{ab1}	1.59 ^{bed1}	2.14 ^{b1}	1.99 ^d
1		0	2.06 ^{bc1}	2.21 ^{abc1}	2.20 ^{b1}	2.16 ^{cd}
0		0 . 0 1	0.44 ^{e1}	0.40 ^{gf1}	0.51 ^{e1}	0.45 ^{gh}

• Aynı satırda farklı rakamlarla gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi P<0.05).

•• Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P < 0.05$).

4.2.2.2. Maxma 14 kiraz klon anacında BAP dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi

Değişik BAP dozlarının Maxma 14 kiraz klon anacında sürgün uzunluklar bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Birinci altkültürde tek başına BAP'ın farklı dozlarında sürgün uzunluklarındaki gelişmeleri farklı bulunmuştur. En iyi sürgün uzunluğu 2.71 cm ile BAP (0.1) dozunda görülmüştür. Bunu 2.22 cm ile BAP (0.5) ve 2.06 cm ile BAP (1) dozları izlemiştir. BAP (0.1) ve BAP (0.5) dozları istatistiksel olarak aynı bulunmuştur.

İkinci altkültürde tek başına BAP'ın değişik dozlarında sürgün uzunluklar bakımından farklılık önemli bulunmuştur. BAP dozları arasında en iyi sürgün uzunluğu BAP(0.1) dozunda 2.74 cm sürgün uzunluğu ile elde edilmiştir.

Üçüncü altkültürde tek başına BAP'ın değişik dozlarında 1 ve 0.5 mg/l BAP dozlarındaki farklılık sürgün uzunluklar bakımından önemsiz bulunmuştur. Bütün dozlarda sürgün uzunlukları oldukça yüksektir bulunmuştur.

4.2.2.3. Maxma 14 kiraz klon anacında 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün uzunlukları üzerine etkisi

Değişik 2,4-D dozları Maxma 14 kiraz klon anacında sürgün uzunlukları bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Birinci altkültürde 2,4-D'nin artan dozlarında sürgün uzunlukları açısından, 0.1 ve 0.5 dozları sürgün uzunlukları bakımından istatistiksel olarak aynı, buna karşın 0.01 dozu farklı bulunmuştur.

İkinci altkültürde 2,4-D' nin farklı dozları sürgün uzunlukları bakımından karşılaştırıldığında; bütün dozlar istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmuştur.

Üçüncü altkültürde tek başına 2,4-D'nin üç farklı dozu karşılaştırıldığında sürgün uzunlukları bakımından, 0.1 ve 0.5 dozları istatistiksel olarak aynı, 0.01 dozu ise istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

4.3. Maxma 14 ve Gisela 5 kiraz klon anaçlarında altkültürlerde yan sürgün gelişimi

4.3.1. Gisela 5 kiraz anacında alt kültür sayısının yan sürgün gelişimi üzerine etkisi

Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi; altkültürler karşılaştırıldığında, 0.1 BAP+0.5 2,4-D dozunda birinci ve üçüncü altkültürler istatistiksel olarak aynı, ikinci altkültür farklı bulunmuştur. 0.5 BAP+0.5 2,4-D dozunda birinci ve ikinci altkültürler istatistiksel olarak aynı, üçüncü altkültür farklı bulunmuştur. 1 BAP dozunda birinci ve ikinci altkültürler istatistiksel olarak aynı, üçüncü altkültür farklı bulunmuştur. Diğer bütün kombinasyonlarda altkültürler karşılaştırıldığında farklılık görülmemiştir.

Çizelge 4.5: Değişik BAP ve 2,4-D dozlarının Gisela 5 kiraz anacında altkültürlerdeki sürgün gelişimi üzerine etkileri

DOZLAR mg/l (ppm)				Gelişme durumu (%)			Genel Hormon Doz Ortalaması
				Altkültür Sayısı			
B	A	P	2,4-D	1.Altkültür	2.Altkültür	3.Altkültür	
0			0	68.89 ^{bcdef1*}	71.11 ^{abcd1}	73.33 ^{bcd1}	71.11 ^{def**}
0			0 . 1	53.33 ^{efg1}	47.78 ^{de1}	47.78 ^{ef1}	49.63 ^{hi}
0			0 . 5	48.89 ^{fg1}	52.22 ^{de1}	53.33 ^{def1}	51.48 ^{ghi}
0		1	0 . 0 1	82.20 ^{abcd1}	87.78 ^{abc1}	85.56 ^{abc1}	88.19 ^{abcd}
0		1	0 . 1	64.44 ^{cdef1}	63.33 ^{bcd1}	67.78 ^{cde1}	65.19 ^{efg}
0		1	0 . 5	47.78 ^{fg1}	69.89 ^{abcd2}	56.67 ^{def1}	58.11 ^{fgh}
0		5	0 . 0 1	96.70 ^{a1}	98.89 ^{a1}	96.67 ^{a1}	97.40 ^a
0		5	0 . 1	94.40 ^{a1}	95.56 ^{ab1}	92.22 ^{ab1}	94.08 ^{ab}
0		5	0 . 5	75.56 ^{abcd1}	77.78 ^{abcd1}	68.89 ^{cde2}	74.07 ^{cde}
1			0 . 0 1	95.60 ^{a1}	95.56 ^{ab1}	96.67 ^{a1}	96.00 ^{ab}
1			0 . 1	87.80 ^{abcd1}	90.00 ^{abc1}	87.78 ^{abc1}	88.52 ^{abc}
1			0 . 5	57.78 ^{defg1}	57.78 ^{cde1}	56.67 ^{def1}	57.41 ^{fgh}
0		1	0	91.10 ^{ab1}	94.44 ^{ab1}	95.56 ^{ab1}	93.70 ^{ab}
0		5	0	81.11 ^{abcd1}	80.00 ^{abcd1}	81.11 ^{abc1}	80.74 ^{bcd}
1			0	80.00 ^{abcd1}	78.89 ^{abcd1}	93.33 ^{ab2}	84.07 ^{abcd}
0			0 . 0 1	37.78 ^{g1}	36.67 ^{e1}	41.11 ^{fi}	38.52 ⁱ

• Aynı satırda farklı rakamlarla gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi $P<0.05$).

• Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P<0.05$).

Bütün dozların ve altkültürlerin ortalamalarına göre; kontrolde gelişme oranı % 71.11 elde edilirken, en iyi bulgular 0.5 BAP+0.01 2,4-D dozunda %97.40, 1 BAP+0.01 2,4-D dozunda %96.00 ve 0.5 BAP+0.1 2,4-D dozunda %94.08 gelişme oranı olarak elde edilmiştir.

4.3.1.1. Gisela 5 kiraz anacında BAP ve 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün gelişimi üzerine etkisi

Çizelge 4.5’ de görüldüğü gibi Gisela 5 anacında 1.altkültürde, kontrolde gelişme oranı %68.89 olurken; 0.5 BAP+0.01 2,4-D dozunda % 96.70, 1 BAP +0.01 2.4-D dozunda %95.60, 0.5 BAP+0.1 2,4-D dozunda %94.40 gelişme oranı ile en iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Birinci altkültürde tek başına BAP dozları sabit tutulup, 0.1 ve 1 BAP dozları ile birlikte 2,4-D’ nin artan dozlarıyla kombinasyonlarında gelişme yüzdelerinde düşüş görülmüştür ve istatistiksel olarak farklılık önemli bulunmuştur. 0.5 BAP ile birlikte 0.01 ve 0.1 2,4-D dozlarında istatistiksel farklılık önemsiz olup, 0.5 2,4-D dozuyla kombinasyonunda gelişme oranı düşmüştür.

İkinci altkültürde kontrolde gelişme oranı % 71.11 olarak elde edilirken; 0.5 BAP+0.01 2,4-D dozunda %98.89, 0.5 BAP+0.1 2,4-D dozunda %95.56, 1 BA+0.01 2,4-D dozunda %95.56 gelişme oranları ile en iyi sonuçlar alınmıştır.

İkinci altkültürde tek başına BAP’ ın sabit olup 0.5 ve 1 BAP ile 2,4-D nin artan dozlarında gelişme oranları azalırken, 0.1 BAP ile birlikte kullanılan 2,4-D’ nin değişik dozlarında 0.1 dozunda azalırken 0.5 dozunda artış görülmüştür. Genel olarak artan 2,4-D dozları sürgün gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir.

Üçüncü altkültürde kontrolde %73.33 gelişme oranı elde edilirken; 0.5 BAP+0.01 2,4-D dozunda %96.67, 1 BAP+0.01 2,4-D dozunda %96.67, 0.1 BAP dozunda %95.56 sürgün gelişimi oranları ile en iyi sonuçlar alınmıştır.

Üçüncü altkültürde BAP dozları sabit tutulup 2,4-D nin artan dozlarında gelişme oranlarında düşüş görülmüştür. BAP dozları sabit olup 2,4-D'nin değişik dozlarıyla kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

4.3.1.2. Gisela 5 kiraz anacında BAP dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün gelişimi üzerine etkisi

Birinci altkültürde tek başına BAP'ın farklı dozlarında 0.1 BAP dozunda % 91.10 gelişme oranı ile en iyi gelişme görülürken, 0.5 ve 1 BAP dozları istatistiksel olarak aynı bulunmuştur.

İkinci altkültürde tek başına BAP'ın değişik dozlarında 0.1 BAP dozunda % 94.40 gelişme oranı ile en iyi gelişme görülürken, 0.5 ve 1 BAP dozları istatistiksel olarak aynı bulunmuştur.

Üçüncü altkültürde tek başına BAP'ın bütün dozlarında gelişme oranları açısından istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Bütün dozlarda gelişme oranları yüksektir.

4.3.1.3. Gisela 5 kiraz anacında 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün gelişimi üzerine etkisi

Birinci altkültürde 2,4-D'nin artan dozlarında sürgün gelişimleri açısından farklılık önemli bulunmuştur. En iyi sürgün gelişimi oranı 0.1 2,4-D dozunda görülmüştür.

İkinci altkültürde 2,4-D'nin farklı dozları karşılaştırıldığında; 0.1 ve 0.5 2,4-D dozlarında farklılık görülmemiş, 0.01 dozu istatistiksel olarak diğerlerinden farklı bulunmuştur.

Üçüncü altkültürde tek başına 2,4-D' nin üç farklı dozu karşılaştırıldığında 0.01 2,4-D dozu diğerlerinden farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Değişik BAP ve 2,4-D dozlarının Maxma 14 kiraz anacında altkültürlerdeki sürgün gelişimi üzerine etkileri

DOZLAR		Gelişme durumu (%)				
mg/l (ppm)		Altkültür Sayısı			Genel Hormon Doz Ortalaması	
B	A P	2,4-D	1.Altkültür	2.Altkültür		3.Altkültür
0		0	55.56 ^{cl*}	53.33 ^{bc1}	61.11 ^{bc1}	56.67 ^{cd**}
0		0 . 1	45.56 ^{cl}	46.67 ^{cl}	45.56 ^{cd1}	45.93 ^{de}
0		0 . 5	47.78 ^{cl}	52.22 ^{cl}	48.89 ^{cd1}	49.63 ^{ede}
0	. 1	0 . 0 1	80.00 ^{ab1}	78.89 ^{ab1}	75.56 ^{ab1}	78.15 ^b
0	. 1	0 . 1	53.33 ^{cl}	56.11 ^{bc1}	51.11 ^{bed1}	53.52 ^{cd}
0	. 1	0 . 5	46.67 ^{cl}	44.44 ^{cl}	53.33 ^{bcd2}	48.15 ^{de}
0	. 5	0 . 0 1	96.70 ^{a1}	95.56 ^{a1}	94.44 ^{a1}	95.56 ^a
0	. 5	0 . 1	95.60 ^{a1}	91.11 ^{a1}	94.44 ^{a1}	93.70 ^a
0	. 5	0 . 5	65.60 ^{bc1}	60.00 ^{bc1}	63.33 ^{bc1}	62.96 ^c
1		0 . 0 1	95.60 ^{a2}	87.78 ^{a1}	90.00 ^{a1}	91.11 ^{ab}
1		0 . 1	94.44 ^{a1}	91.11 ^{a1}	95.56 ^{a1}	93.70 ^a
1		0 . 5	61.11 ^{bc1}	56.67 ^{bc1}	57.78 ^{bed1}	58.52 ^{cd}
0	. 1	0	96.70 ^{a1}	94.44 ^{a1}	91.11 ^{a1}	94.08 ^a
0	. 5	0	92.22 ^{a1}	92.22 ^{a1}	90.00 ^{a1}	91.48 ^{ab}
1		0	95.60 ^{a1}	92.22 ^{a1}	93.33 ^{a1}	93.70 ^a

0	0 . 0 1	46.11 ^{cl}	37.78 ^{cl}	35.56 ^{dl}	39.82 ^e
---	---------	---------------------	---------------------	---------------------	--------------------

• Aynı satırda farklı rakamlarla gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi $P<0.05$).

•• Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P<0.05$).

4.3.2. Maxma 14 kiraz anacında alt kültür sayısının yan sürgün gelişimi üzerine etkisi

Çizelge 4.6' da görüldüğü gibi; altkültürler karşılaştırıldığında, 0.1 BAP+0.5 2,4-D dozunda 1. ve 2. altkültürler istatistiksel olarak aynı, 3.altkültür farklı bulunmuştur. 1 BAP+0.01 2,4-D dozunda 2. ve 3. altkültürler istatistiksel olarak aynı, 1.altkültür farklı bulunmuştur. Diğer bütün kombinasyonlarda altkültürler karşılaştırıldığında farklılık görülmemiştir.

Bütün dozların ve altkültürlerin ortalamalarına göre; kontrolde gelişme oranı % 56.67 elde edilirken, en iyi bulgular 0.5 BAP+0.01 2,4-D dozunda %95.56, 0.1 BAP dozunda %94.08, 1 BAP+0.1 2,4-D ve 1 BAP dozlarında %93.70 gelişme oranı olarak elde edilmiştir.

4.3.2.1. Maxma 14 kiraz klon anacında BAP ve 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün gelişimi üzerine etkisi

Çizelge 4.6' da görüldüğü gibi Maxma anacında 1.altkültürde, kontrolde gelişme oranı %55.56 olurken; 0.5 BAP+0.01 2,4-D ve 1 BAP dozlarında % 96.70, 0.5 BAP +0.01 2,4-D dozunda %95.60 gelişme oranları ile en iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Birinci altkültürde tek başına BAP dozları sabit tutulup, 0.1 BAP dozları ile birlikte 2,4-D' nin artan dozlarıyla kombinasyonlarında gelişme yüzdelerinde düşüş görülmüştür, 0.1 ve 0.5 2,4-D dozlarıyla kombinasyonlarında istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir. 0.5 ve 1 BAP ile birlikte 0.01 ve 0.1 2,4-D dozlarında istatistiksel farklılık önemsiz olup, 0.5 2,4-D dozuyla kombinasyonunda gelişme oranı düşmüştür.

İkinci altkültürde kontrolde gelişme oranı % 53.33 olarak elde edilirken; 0.5 BAP+0.01 2,4-D dozunda %95.56, 0.5 BAP dozunda %92.22, 1 BAP dozunda %92.22 gelişme oranları ile en iyi sonuçlar alınmıştır.

İkinci altkültürde tek başına BAP'ın sabit olup 0.5 ve 1 BAP ile 2,4-D'nin artan dozlarında gelişme oranları azalırken, 0.01 ve 0.1 2,4-D dozlarıyla kombinasyonları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş, 0.1 BAP ile birlikte kullanılan 2,4-D'nin değişik dozlarında istatistiksel olarak farklılık görülmüştür. Genel olarak artan 2,4-D dozları sürgün gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir.

Üçüncü altkültürde kontrolde %61.11 gelişme oranı elde edilirken; 1BAP+0.1 2,4-D dozunda %95,56, 0.5 BAP+0.01 2,4-D dozunda %94.44, 0.5 BAP+0.1 2,4-D dozunda %94.44 sürgün gelişimi oranları ile en iyi sonuçlar alınmıştır.

Üçüncü altkültürde tek başına BAP dozları sabit tutulup, 0.1 BAP dozları ile birlikte 2,4-D'nin artan dozlarıyla kombinasyonlarında gelişme yüzdelerinde düşüş görülmüştür, 0.1 ve 0.5 2,4-D dozlarıyla kombinasyonlarında istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir. 0.5 ve 1 BAP ile birlikte 0.01 ve 0.1 2,4-D dozlarında istatistiksel farklılık önemsiz olup, 0.5 2,4-D dozuyla kombinasyonunda gelişme oranı düşmüştür.

4.3.2.2. Maxma 14 kiraz anacında BAP dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün gelişimi üzerine etkisi

Birinci altkültürde tek başına BAP'ın farklı dozlarında sürgün gelişme oranları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

İkinci altkültürde tek başına BAP'ın değişik dozlarında sürgün gelişme oranları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Üçüncü altkültürde tek başına BAP'ın bütün dozlarında gelişme oranları açısından istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bütün dozlarda gelişme oranları yüksektir.

4.3.2.3. Maxma 14 kiraz anacında 2,4-D dozlarının altkültürlerdeki yan sürgün gelişimi üzerine etkisi

Birinci altkültürde 2,4-D' nin artan dozlarında sürgün gelişimleri açısından farklılık önemsiz bulunmuştur.

İkinci altkültürde 2,4-D' nin artan dozlarında sürgün gelişimleri açısından farklılık önemsiz bulunmuştur. ($p < 0.05$)

Üçüncü altkültürde tek başına 2,4-D' nin üç farklı dozu karşılaştırıldığında 0.01 2,4-D dozu diğerlerinden farklı bulunmuştur. Alt kültürlerin hepsinde tek başına 2,4-D' nin değişik dozlarında sürgün gelişmesi olumsuz yönde etkilenmiştir.

4.4. Gisela 5 ve Maxma 14 kiraz klon anaçlarının gelişme durumu, yan sürgün sayısı, sürgün uzunluğu bakımından karşılaştırılması

Çizelge 4.7' de görüldüğü gibi Gisela 5 ve Maxma 14 kiraz anaçlarında 16 farklı hormon dozunda altkültürlerde elde edilen sonuçların ortalamalarına göre Gisela 5 anacı Maxma 14 anacına göre daha iyi gelişme göstermiş, sürgün sayısı ve sürgün boyları bakımından istatistiksel anlamda fark görülmemiştir. Ancak Maxma 14 anacı 2,4-D dozlarının olumsuz etkilerine karşın daha iyi çoğalma göstermiştir.

Çizelge 4.7 Gisela 5 ve Maxma 14 kiraz klon anaçlarının gelişme durumu, sürgün sayısı, sürgün boyu

	Gisela 5	Maxma 14
Gelişme durumu (%)	74.07	71.67
Sürgün sayısı (adet)	1.97	2.03
Sürgün boyu (cm)	1.49	1.56

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, ülkemizde son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlanan bodur Gisela 5 ile yarı bodur Maxma 14 kiraz klon anaçlarının sürgünucu kültürü yöntemi ile klonal olarak çoğaltılma olanakları araştırılmıştır. Anaçların her ikisinde *in vitro* çoğaltmaya uygun oldukları ortaya çıkmıştır.

Gisela 5 ve Maxma 14 anaçlarının *in vitro* çoğaltma durumlarını saptamak amacıyla haziran-ağstos ayı arasındaki aktif dönemde sürgün ucu örnekleri alınarak, ilgili literatür çalışması ışığı altında materyal ve metod bölümünde belirtilen besin ortamlarına dikimleri yapılmıştır.

Kiraz klon anaçlarının sürgünucu kültürü ile çoğaltılmasında eksplant olarak tepe ve yan sürgün uçları, temel besi ortamı olarak ise MS temel besi ortamı kullanılmıştır. Çoğaltma ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, GA₃ (0.25 mg/l) sabit olmak üzere, BAP'ın 0.1, 0.5 ve 1.0 mg/l dozları ile 2,4-D'nin 0.01, 0.1 ve 0.5 mg/l dozları tek başlarına veya BAP ve 2,4-D'nin birlikte kombinasyonları şeklinde kullanılmıştır. Araştırmada yan sürgün çoğaltımında gerek BAP'ın tek başına düşük dozları (0.1 ve 0.5 mg/l) ve gerekse düşük dozdaki 2,4-D (0.01 mg/l) ile birlikteki kombinasyonları diğer doz ve kombinasyonlarına göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Ayrıca çoğaltma safhasında altkültür sayısı arttıkça yan sürgün sayısının da arttığı ve üçüncü altkültür safhasında her sürgün ucundan ortalama 3.33 adet yan sürgün elde edilebileceği saptanmıştır.

Kiraz klon anaçlarına ait eksplantların başlangıçta gelişme oranları (%) farklı olup bu farklılık istatistiki anlamda önemlidir (Çizelge 5 ve 6). Bütün uygulamaların ortalamaları sonucu Gisela 5 (%74.07) anacı Maxma 14 (%71.67) anacına göre daha iyi gelişme göstermiştir. Anaçlar arasında farklılıkların ortaya çıkması beklenen bir sonuç olup; birçok araştırmacı bu yönde bulgular elde etmiştir. Besin ortamlarının gelişme, sürgün sayısı ve sürgün boyu üzerine etkileri farklı olmuştur. Ancak anaç×ortam interaksyonu önemli bulunmamıştır. Nitekim Hepaksoy (2004) yaptığı çalışmada klonal kiraz anaçlarından Gisela 5 ve Gisela 6'nın sürgün ucu metodu ile *in vitro*'da çoğaltılmasında, gelişme ve çoğaltma için uygun besin ortamlarını araştırmıştır. Gisela 6 anacının çoğalma eğilimi Gisela 5 den daha yüksek bulunmuştur.

Denemeye alınan kiraz anaçlarında eksplant başına düşen sürgün sayısı bakımından elde edilen sonuçlar, BAP'ın tek başına kullanıldığı zaman elde edilen sonuçlara göre 2,4-D ile kombinasyonlarından daha avantajlı bulunmuştur. Araştırma bulgularımıza göre, her iki klon anacında da 0.5 mg/1 BAP'ın 0.1 ve 0.01 mg/1 2,4-D ile olan kombinasyonu diğer uygulamalardan daha iyi sonuçlar vermiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2).

Tüm uygulamalarda, eksplantların kültür ortamına transferinden 4 hafta sonra gelişme hızlanmış ve sürgün uzunluğu artmıştır. Gisela 5 kiraz anacında altkültürlerin ortalaması dikkate alındığında kontrolde sürgün uzunluğu 1.49 cm iken, en uygun sürgün boyu 2.66 cm ile BAP (0.1) dozunda elde edilmiştir. BAP (1) + 2,4-D (0.01) dozunda 2.60 cm ve BAP (1) dozunda ise 2.47 cm sürgün boyu elde edilmiştir.

Değişik BAP dozlarının Gisela 5 klon anacında sürgün uzunlukları bakımından etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3). 2.80 cm ile BAP (0.1) dozunda en uygun sürgün uzunluğu elde edilmiştir. Bunu 2.13 cm ile BAP (1) ve 2.02 cm ile BAP (0.5) dozları izlemiştir.

Değişik BAP ve 2, 4-D dozlarının, Maxma 14 kiraz anacında altkültürlerde yan sürgün uzunlukları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Altkültürlerinde sürgün uzunlukları incelendiğinde, kontrolde sürgün uzunlukları 1.24 cm iken, BAP (0.5) + 2,4-D (0.1) kombinasyonunda 2.84 cm sürgün uzunluğu ile en iyi netice elde edilmiştir. BAP (0.1) dozunda 2.69 cm ve BAP(1) + 2,4-D (0.01) dozunda 2.53 cm sürgün uzunluğu elde edilmiştir.

Her iki kiraz anacında tek başına 2,4-D ve BAP ile birlikte 2,4-D' nin artan dozlarında sürgün boyu gelişimi engellenmiş, kallus oluşumu teşvik edilmiştir.

Ele alınan bütün hormon dozları, kombinasyonları ve altkültürler birlikte değerlendirildiğinde Gisela 5 kiraz anacında kontrolde gelişme oranı % 71.11 iken, BAP (0.5) + 2,4-D (0.01) kombinasyonunda %97.40 sürgün gelişimi ile en iyi netice alınmıştır. Bunu %96.00 ile BAP (1) + 2,4-D (0.01) ve %94.08 ile BAP (0.5) + 2,4-D (0.1) kombinasyonları izlemiştir.

Maxma 14 kiraz anacında bütün doz ve altkültürler birlikte değerlendirildiğinde, kontrolde yan sürgün gelişme oranı % 56.67 iken, %95.56 ile BAP (0.5) + 2,4-D (0.01) kombinasyonu en iyi neticeyi vermiştir. Bunu %94.08 ile BAP (0.1) dozu ve %93.70 ile BAP (1) + 2,4-D (0.1) ve BAP (1) dozları izlemiştir.

Gisela 5'te olduğu gibi Maxma-14 kiraz klon anacında BAP konsantrasyonu arttıkça eksplant başına düşen sürgün sayısında azalmalar belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarımız, denemede kullanılan her iki kiraz klon anacı için çoğaltma aşamasında BAP konsantrasyonunun minimum 0.1 mg/l, optimum ise 0.5 mg/l kullanılması gerektiğini göstermiştir. Ayrıca BAP'ın 1 mg/l'nin üzerinde kullanılmasının ise eksplant başına düşen sürgün sayısını önemli oranda azalttığı belirlenmiştir. Araştırma bulgularımız, Erbenova vd. (2001) bulguları ile uyum içerisinde bulunmuştur. Nitekim Erbenova vd. (2001) P-HL bodur kiraz anaçlarının ticari olarak *in vitro*' da üretiminde MS besisi ortamına değişik dozlarda BAP ilavesiyle yaptıkları bir çalışmada sürgün çoğaltımı için optimum BAP dozunu 1.5 mg/l olarak

tespit etmişlerdir. Kontrole göre sürgün çoğaltma oranının %50'den (0.75 mg/l BAP dozlarında) fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Altkültürler sırasında artan 2,4-D dozuna bağlı olarak kallus oranının arttığı ve yan sürgün oluşumunun engellendiği görülmüştür. Eksplantların besi ortamına konmasından dört hafta sonra büyüme ve gelişmenin hızlandığı ve altıncı haftada ise yan sürgün oluşumunun arttığı saptanmıştır. Al-Sabbagh vd. (1999) 7yaptıkları bir çalışmada, yarı bodur MaxMa 14 kiraz anacının *in vitro* üretiminde MS temel ortamına 4.44 μ M benzyladenine ve 0.49 μ M indole-3-butyric acid (IBA) ilavesiyle 4 haftalık sürede yaklaşık 6 katı sürgün ucu ve axillary tomurcuk (yan tomurcuk) gelişiminin sağlandığını belirtmiştir. Bu bulgular bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Sürgünücü kültürü ile ele alınan kiraz anaçlarını klonal olarak çoğaltma aşamasında, BAP'ın 0,5 mg/l konsantrasyonu sürgün sayısı ve sürgün kalitesi bakımından en iyi sonucu vermiştir. BAP'ın 0,1mg/l'nin altında ve 1mg/l'nin üzerinde kullanımı ise gerek sürgün sayısı ve gerekse sürgün kalitesi bakımından tatmin edici bulunmamıştır. Çalışmada, BAP'ın 0,5 mg/l konsantrasyonunun, 0,01 mg/l 2,4-D ile birlikte kullanımı, sürgün sayısı bakımından BAP'ın bağımsız kullanımına göre daha olumsuz bulunmuştur. Çoğaltma aşamasında, 2,4-D'nin 0,5mg/l'nin üzerinde kullanımı ise ele alınan kiraz klon anaçlarında sürgün oluşumundan ziyade kallus oluşumunu teşvik etmiştir.

Çalışmamızdan farklı olarak, Bhagwad ve David Lane (2004) yaptıkları bir çalışmada Lapins ve Sweetheart kiraz çeşitlerinin yaprak parçalarından optimal regenerasyonun 2.27 veya 4.54 μ M TDZ' ye ilave olarak 0.27 μ M NAA içeren besi ortamında elde edildiğini; regenerasyonda iki çeşit arasında bir farklılık bulunmadığını; bitki regenerasyonunda sonuçta her explanttan bir veya daha fazla sürgün elde edilmesinde Lapins'te %71.4 ve Sweetheart çeşidinde % 54 elde edildiğini belirtmişlerdir. Diğer farklı bir çalışmada Takashina ve ark. (2003), yapmışlardır. Bu çalışmada 'Benisyhou', 'Benitemari', 'Benisayaka' ve 'Satonishiki' kiraz çeşitlerinin *in vitro*'da yaprak parçalarından üretiminde bu

çeşitlerden alınan sürgün uçlarının içine 1 mM phloroglucinol (PG) ile 0.5 mg/l 6-benzylaminopurine (BA) ve 0.1 mg/l indolebutyric acid (IBA) ilave edilmiş modifiye MS temel ortamında altkültüre alınmışlardır.

Sauer (1996) tarafından yapılan bir çalışmada $25^{\circ}\text{C}\pm 1$, 900 lux ışık, 16 saat fotoperiyot kültür şartlarında genç sürgünlerin uç meristemleri alınarak 0.1 mg/l NAA ve 2 mg/l BAP içeren katı MS ortamında axillary sürgünlerin geliştiği; aynı koşullarda ancak bizim çalışmamızdan farklı olarak ışık intensitesi 500-600 lux'e düşürülerek, daha sonra buradan alınan axiller (yan) sürgünlerin 2 mg/l IAA içeren katı veya sıvı haldeki 1/3 MS ortamına alınarak köklendirildiği belirtilmiştir.

Alderson vd. (1987) yaptıkları bir çalışmada, *Prunus tenolia*'nın Firehill çeşidinin *in vitro* sürgün ucuyla üretiminde MS temel ortamına 1 mg/l benzylaminopurine ilavesiyle axillary tomurcuk gelişiminin sağlandığını, ancak sürgünlerde nekrosis ve vitrifikasyonun meydana geldiğini; özellikle vitrifikasyonun explantların sterilizasyonu sırasında stres koşullarından ve ortamdaki yüksek BAP konsantrasyonundan kaynaklandığını; vitrifikasyonun BAP'ın 1 mg/l'dan düşük olduğu altkültür ortamında azaldığını kaydetmişlerdir. Benzer olarak bizim çalışmamız sonuçlarında tek başına BAP'ın artan dozlarında ve 2,4-D'nin artan dozları ile birlikte vitrifikasyon ve kallus gelişimi görülmüştür. Explant alım döneminin gecikmesi de stres oluşumuna neden olduğu saptanmış ve çoğalmayı olumsuz etkilemiştir.

Hammatt ve Grant (1993), F 12/1 (*Prunus avium*), Colt (*P. avium* × *P. pseudocerasus*) kiraz anaçlarını sürgün ucu ile üretmeye çalışmışlar; besin ortamının pH'sının 5.0'a düşürülmesi, BA konsantrasyonunun 2.2 µM, agar konsantrasyonunun 5.5 veya 6.5 gr/l olması ve besin ortamına 1.0 µM phloroglucinol ilave edilmesi durumunda sürgün çoğaltımının arttığı tespit etmişlerdir. Aka Kaçar ve ark. (1998), yaptıkları çalışmada Damil, Edabriz, Gisela 5 ve Maxma 14 kiraz anaçlarında en iyi çoğaltımın pH 6.2 ve agarjel içeren besin ortamlarında olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda pH 5.5-5.8 aralığında ve agar 6gr/l olarak kullanılmıştır.

Goudarzi ve ark. (1997), F 12/1 kiraz anacının sürgün ucu ile çoğaltılması üzerinde çalışmışlar, materyalin sterilizasyonunda civa klorür kullanmışlardır. Yaptığımız çalışmada materyal ve metot bölümünde de belirtildiği gibi yüzey sterilizasyonunda %70'lik etil alkol çözeltisinin içerisine 1-2 damla Tween-20 ilave edilmiş %20'lik sodyum hipoklorit çözeltisi kullanılmıştır.

Fidancı vd. (1998), Gisela 5, MaxMa 14 ve Tabel/Edabriz'in *in vitro*'da hızlı çoğaltma teknikleri belirlemeye çalışmışlardır. Eksplant olarak sürgün ucu ve yan tomurcuklar kullanılmıştır. Kültür oluşturmada MS ortamına 0.1 ppm GA3, 0.1 ppm NAA veya 0.1 ppm IBA, 0.5-1 ppm BA, 20 gr./l şeker ve 7 gr./l agar ilave edilmiştir. Yaptığımız çalışmada tek başına BAP ve kontrol uygulamalarına benzer sonuçlar alınmıştır. Aynı zamanda Büyükdemirci (2005), Gisela 5 kiraz anacında benzer çalışmalar yapmışlardır.

Sonuç olarak, Gisela 5 ve Maxma 14 kiraz klon anaçları *in vitro* çoğaltıma uygun olup 2,4-D bitki büyüme düzenleyicisi sürgün çoğaltımı için uygun olmayıp sürgün gelişimi, kardeşlenme ve sürgün boyu gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir.

6. KAYNAKLAR

- Alderson, P.G.; M.A. Harbour and P.A. Patience, 1987. Micropropagation of *Prunus Tenella* cv. Firehill. . Symposium on *in vitro* Problems Related to Mass Propagation of Horticultural Plants. Vol.:II. ISHS *Acta Hort.* 212: 463-468.
- AL-Sabbagh Muna, Abdul-Kader Ahmad, Khoder Mahmoud and Kalhout Abdul-Rahman, 1999. *In vitro* Propagation of Semi-dwarfing Cherry Rootstock. An International Journal on Biotechnology of Higher Plants. Kluwer Academic Publishers. Plant Cell,Tissue and Organ Culture: 78(2): 173-181.
- AL-Sabbagh Muna, Abdul-Kader Ahmad, Khoder Mahmoud, Kalhout Abdul-Rahman, 2000. Factors Affecting Rhizogenesis *in vitro* and Acclimatization of Three Cherry Rootstock. *Intern. Journal of Hort. Sci. Vol.6, Number 1. p:40-46*
- Aka Kaçar, Y., Yılmaz, N., Yalçın Mendi, Y., Küden, A ve Çetiner, S. 1998. *In vitro* besi ortamında kullanılan değişik katılaştırıcı maddelerin ve farklı pH düzeylerinin bazı kiraz anaçlarının çoğaltılması üzerine etkileri. 25-28 Eylül 2001. I.Sert Çekirdekliler Sempozyumu Bildirileri. S. 161-166. Yalova.

- Anonymous, 2004. Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO). (www.fao.org.tr)
- Babaoğlu, M., Gürel, E. Ve Özcan, S. 2001. Bitki Biyoteknolojisi, Doku Kültürü ve Uygulamaları. S.Ü. Vakfı Yayınları. 2001.
- Bhagwad, B. and W. David Lane, 2004. *In vitro* Shoot Regeneration from Leaves of Sweet Cherry (*Prunus avium*) ‘Lapins and ‘Sweeheart’. An International Journal on Biotechnology of Higher Plants. Kluwer Academic Publishers. Plant Cell, Tissue and Organ Culture: 59(3): 203-208.
- Bajaj, Y.P.S., 1986. Biotechnology in Agriculture and Forestry. Vol 1. Trees. Springer, Berlin Heidelberg, New York.
- Bondok, A.Z., El-Agomy and Gomae, A.H., 1989. In vitro propagation of Marianna 2624 plum rootstock. Egyptian J. Of Hort., 16(1): 9-16
- Borkowska, B., 1990. Rate of proliferation and efficiency of rhizogenesis of sour cherry cultures recultured invitro for several years. Fruit Sci. Reports, 17 (4): 165-170.
- Brown DCW, Thorpe TA. 1995. Crop improvement through tissue culture. World J. Microb. Biotech., 11: 409-415.
- Büyükdemirci, H. 2005. The effects of medium ingredients on shoot propagation and rooting of cherry rootstocks in vitro. Determination of in vitro propagation techniques of some clonal sweet and sour cherry rootstocks. 5th International Cherry Symposium. June 06-10, 2005. Bursa-Turkey.
- Cornu, D. and C. Chaix, 1982. Multiplication Par Culture "*in vitro*" de Merisiers Adultes (*Prunus avium* L.): Application un Large Vantail de Clones. In: Colloque International sur la Culture "*In Vitro*" des Essences Foresties, p :71 - 79. IURO S2.01.5: Fontainbleau 1981. AFOCEL, Nangis.
- Deberg, P., J.Aitken-Christie, D.Cohen, B.Grout, S.Von Arnold, R.Zimmerman and M.Ziv, 1992. Reconsideration of the Term Vitrification as Used in Micropropagation. *Plant Cell .Tissue and Organ Culture* 30:135-140. Kluwer Academic Publishers.
- Demircan, V., Hatırlı, S.A., 2003. Dünya’da ve Türkiye’de Kiraz Üretimi ve Dış Ticaretinin Gelişimi.S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.7.1 27-34.

- Demircan, V., Hatırlı, S.A., Aktaş, A.R., 2004. Isparta ilinde Kirazın Pazarlama Yapısı ve Sorunları. S.D.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,8-1,26-33,Isparta.
- Erbenova M., F. Paprstein, J. Sedlak. 2001. *In Vitro* Propagation of Dwarfed Rootstocks for Sweet Cherry. IV International Symposium on *in vitro* Culture and Horticultural Breeding. ISHS Acta Horticulturae 560. Abst.
- Feucht, W. and B.Dausend, 1979. Root Induction *in vitro* of Easy-to-root *Prunus pseuocerasus* and Difficult-to-root *Prunus avium*. *Scientia Hortic.* 4:49-54.
- Goudarzi, R., A. Majedi, A.R. Talai and M. Mostofavi, 1997. Micropropagation of Cherry Rootstock (*Prumis avium* ev. F 12/1) By Shoot Tip Culture. *Iranian J. Agricultural Sel.* 28(3), 133-143.(*Hort. Abst.* 1999, 69-6).
- Gruppe, W., 1985. An Overwiev of The Cherry Rootstock Breeding Program at Giessen 1965-1984. *Acta Hort.*, 169:189-198.
- Gülcan, R. ve R.Özçağiran, 1983. Kiraz için İdris Anacı Seleksiyonu. *TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi Tebliğleri. Adana 1980, TOAG-300-,41-56.*
- Gülcan, R., Güteryüz, M., Polat, İ., Ünal, A., Pırlak, L., Erişken, A., Aslantaş, R., Karaduva, L., Demirsoy, H., 1995. Yumuşak ve Sert Çekirdekli Meyveler Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Kongresi 2. Cilt. S/629-653. Ankara.9-13 Ocak 1995.
- Fidancı, A., Burak, M. and Erenoğlu, B., 2005. Determination of *in vitro* propagation techniques of some clonal sweet and sour cherry rootstocks. 5th International Cherry Synposium. June 06-10, 2005. Bursa-Turkey.
- Hammatt, N. and N.J. Grant, 1993. Apparent Rejuvenation of Mature Wild Cherry (*Prunus avium* L.) During Micropropagation. *J. Plant Physiol.* 141:341-346.
- Hammatt, N. and N. J. Grant, 1999. Increased Root and Shoot Production During Micropropagation of Cherry and Apple Rootstocks:Effect of subculture Freguency Tree Physiology:19:899-903.
- Hammatt, N. and N.J. Grant, 1997. Micropropagation of Mature British Wild Cherry. *Plant Cel. Tiss.Org.*47 (2); 103-110.
- Han, B.H., Choi, S.L. and Joung, H.Y., 1998. *In vitro* propagation of Veriesea cv. Christiane, and Guzmania cv. Beteroniana and cherry by axillary shoot culture. *RDA J. of Hort. Sci.*, 40 (1): 66-70.

- Hepaksoy, S. 2004. Bazı Kiraz Anaçlarının Mikroçoğaltımı Üzerinde Araştırmalar 1. Gelişme ve Çoğalma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2004, 41 (3) : 11-22
- Hepaksoy, S., Tanrısever, A., 2004. Bazı Kiraz Anaçlarının Mikroçoğaltımı Üzerinde Araştırmalar II. Köklenme ve Dış Koşullara Alıştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2004, 41 (3) : 23-34
- Jones, O. P. and M.E. Hopgood, 1979. The Successful Propagation *in vitro* of Two Rootstocks of *Prunus*: The Plum Rootstock Pixy (*P.insitita*) and The Cherry Rootstock F 12/1 (*P.avium*) *J. Hort. Sci.* 54:63-66.
- Jones, O. P., J.A. Gayner and R.Watkins, 1984. Plant Regeneration From Callus Tissue Cultures of Cherry Rootstocks Colt (*Prunus avium* x *P. pseudocerasus*) and The Apple Rootstock M25 (*Malus pumila*). *J. Hortic. Sci.* 59:463-467.
- Kepenek, K. 2003. Basic Requirement for *in vitro* Somatic Mutagenesis in Some Strawberry Cultivars. The International Advanced Research Workshop ‘‘Agricultural Activities and Food Safety Issues’’ May 25-30, 2003 Isparta-Turkey
- Kepenek, K.1994 a. Effect of Different BAP and NAA Concentrations on Shoot and Root Development *in vitro*, and Influence of Propagation Methods on Rooting and Vegetative Growth of ‘‘Red Meilandina’’ Rose. XXIV th. International Horticultural Congress. Kyoto 1994. Abst.: P-13-1.Japan.
- Kepenek, K.1994 b. Mikroklonal Multiplication of Local Walnuts. (*Juglans regia* L.) Through Tissue Culture *in vitro*. XXIV th International Horticultural Congress. Kyoto 1994. Abst.:0-7-1.Japan.
- Kepenek, K.1995. Effect of IBA and Time of Cutting On the Rooting Capacity of Avocado Leaf-Twig Cutting of Wurtz and Duke Cultivars. World Avocado Condress III. Tel Aviv. 1995. Abst. P:94.
- Kondakova, V., PH. Druart. 2001. True-To Type Protoclones Regeneration from Mesophyll Protoplasts of "Inmil" Cherry Rootstock (*Prunus İncisa* X *Serrula*). IV International Symposium on *in vitro* Culture and Horticultural Breeding.ISHS Acta Hort.560. Abst.
- Küden, A., ve Kaşka, N., 1992. Çukurova Yayla Kesimlerine Verim ve Kalite Bakımından Uyabilecek Kiraz Çeşitlerinin Saptanması. Türkiye 1. Ulusal

- Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt 1 (Meyve), 13-16 Ekim 1992, E.Ü.Z.F. Bornova-İzmir.S/487-490.
- Lauri P., E. Caboni, C. Damiano. 2001. *In vitro* Adventitious Shoot Regeneration From Vegetative Apices Of Almond And Other Prunus Species. IV International Symposium on *in vitro* Culture and Horticultural Breeding. ISHS Acta Horticulturae 560. Abst.
- Lezzoni, A., Schmidt, H. And Albertini, A., 1991. Cherries (Prunus). Acta Hort., 290-III: 111-173
- Mandegaran, Z., A.V. Roberts, N. Hammatt. 1999. The Ability of Prunus avium P.pseudocerasus ‘Colt’ to form Somatic Embryos *in vitro* Contrasts with the Recalcitrance of P.avium. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 59(1):57-63. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- Marin, C. A. and R.Gella, 1987. Acclimatisation of the Micropropagated Cherry Rootstock “Mastode Montanana”(Prunus cerasus L). ISHS Acta Hort.: 212: 603-606.
- Murashige, T. and F.Skoog, 1969. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Cultures. *Physiol. Plant* 15:473-497.
- Muriithi, L.M., Rangan, T.S. and Waite, B.H., 1982. In vitro propagation of fig through shoot tip culture. HortScience, 17 (1): 86-87
- Perry, R.L., 1987. Cherry Rootstocks. *Rootstocks for Fruit Crops*. C.R. Roy and R.F. Carlson (eds.). p:277
- Pevalek-Kozlina B. and S. Jelaska, 1987. Microclonal Propagation of *Prunus Avium* L. Symposium on *in vitro* Problems Related to Mass Propagation of Horticultural Plants. Vol.:II. ISHS Acta Hort.: 212: 599-602.
- Pevalek-Kozlina, B. and S. Kelaska, 1989. Adventitious Root Formation Cloned Microcuttings of *Prunus avium*. *Bioloski-Vestnik*. 37 (3); 57-66.
- Pierik, R.L.M., 1987. In vitro culture of higher plants. Mortinus Nijhoff Publishers. Dordrecht.
- Randal, A.S. and G. Abner, 1986. Large Scale Tissue Culture Production for Horticultural Crops. *Tissue Culture as a Plant Production System for Horticultural Crops*. R. Zimmerman, R. J. Griesbach, F.A. Hammerschlag and R. H. Lawson (eds.), *Martinus Nijhoff Publishers*. p:367-371.

- Ranjit, M., D.E. Kester and W.C. Micke, 1988. Micropropagation of Cherry Rootstocks. I. Response to Culture. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 113: 146-149.
- Rogalski, M., Liziane Kadine Antunes de Moraes, C. Feslibino, L. Crestani, Miguel Pedro Guerra and Aparecido Lima da Silva. 2003. Enraizamento *in vitro* de porta-enxertos de *Prunus in vitro* Rooting of *Prunus* Rootstocks. Revista Brasileira de Fruticultura. Rev. Bras. Frutic. vol. 25 no. 2 Jaboticabal Aug. 2003. Print ISSN 0100-2945.
- Rowe, Jan W., 1986. New Technologies in plant tissue culture (Tissue culture as a plant production system for Horticultural crops p.35-53.) Martinus Nijhoff Publishers . Dordrecht.
- Ružic D, M. Saric, R. Cerovic and L. Culafic. 2001. Relationship Between the Concentration of Macroelements, Their Uptake and Multiplication of Cherry Rootstock Gisela-5 *in vitro*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 63: 9–14, 2000. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- Ruzic, D., Cerovic , R. And Ystaas, J., 1998. Influence of agar brands and concentration on *in vitro* shoot multiplication of the cherry rootstock Gisela 5. *Acta Hort.*, 468: 209-216.
- Ruzic, D., Lazic, T. And Cerovic, R., 2005. Micropagation of some *Prunus* and *Pyrus* genotypes *in vitro* as affected by different carbon sources. 5th International Cherry Synposium. June 06-10, 2005. Bursa-Turkey.
- Ryugo, K., 1988. Cherries. *Fruit Culture*. K.Ryugo (eds.) 267-270 p.
- Sauer, A. 1996. *In vitro* Propagation of *Prunus Avium L.* and Storage of *in vitro* Derived Plantlets. International Workshop on Improvement of Sweet and Sour Cherry Varieties and Rootstocks. *ISHS Acta Hort.* 169:168-173.
- Smith R. 1992. Plant tissue culture techniques and experiments. Pp. 1-27, Academic Press Inc, UK.
- Snir, I., 1982. *In vitro* Propagation of Sweet Cherry Cultivars. *HortScience* , 17:192-193.
- Sülüsoğlu, M. ve Çelik, M., 2001. Kara ve sarı idris anaçlarının mikro üretiminde temel besin ortamının ve hormonların sürgün proliferasyonu ve kalitesi üzerine etkileri. 25-28 Eylül 2001. I.Sert Çekirdekli Sempozyumu Bildirileri. S. 167-174. Yalova.

- Şanlı, V., 2001. Uluborlu İlçesinde Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinin Pomolojik ve Fenolojik Özellikleri (Yüksek Lisans Tezi).S.D.Ü. Fen Bilimleri Enst.Isparta.
- Takashina T., H. Nakano and R. Kato. 2003. Efficient Plant Regeneration Culture From Leaf Explants of *In Vitro*-Grown Sweet Cherry. XXVI International Horticultural Congress: Genetics and Breeding of Tree Fruits and Nuts. ISHS Acta Hort. 622:168-173.
- Taner, Y., 2001. Sert Çekirdekli Meyve ve Özellikle Kiraz İhracatında Pazarlama Politikaları ve Stratejilerinin Belirlenmesi. 1. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 29-30,25-28 Eylül,Yalova.
- Trefois, R., 1985. Dwarfing Rootstocks for Sweet Cherries. ISHS *Acta Hort.* 169:147- 155.
- C. Xilogiannis, Xilogiannis., A. and Mplias, E. 2005. Micropropagation of two cherry rootstocks and their behaviour in the nursery and in the orchard. 5th International Cherry Symposium. June 06-10, 2005. Bursa-Turkey.
- Wertheim, S.J. and de Groene, J.M., 1998. FPO- trial with summer cuttings. Gisela 5 is easy to propagate. *Fruiteelt Den Haag*, 87 (46): 14-21.
- Zilkah, S., E. Faingersh and A.Rotbaum, 1992. *In vitro* Propagation of Three MxM (*Prunus avium* x *P. mahaleb*) Cherry Rootstocks. International Symposium on Propagation of Ornamental Plants. ISHS *Acta Hort.* 314:201-208.
- Zimmerman, R.H., 1991. Micropropagation of temperate zone fruit an nutcrops. *Micropropagation* (Ed. Deberg P.C and R.H. Zimmerman). Acad. Pub. Dortrecht. 231-247 pp.

EK 1.

Gisela 5 kiraz klon anacında altkültürlerde yan sürgünlerdeki gelişme durumlarıyla ilgili gözlemler

DOZLAR	1.altkültür			tekerrürler					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	orta(kallus)	orta	iyi	iyi	orta	orta	iyi	orta	orta
2	orta(kallus)	zayıf	orta	zayıf	kötü	orta	zayıf	zayıf	orta
3	zayıf	orta	orta	zayıf	orta	kötü	zayıf	orta	kötü
4	iyi	orta	iyi	çok iyi	zayıf	iyi	orta	çok iyi	iyi
5	zayıf	zayıf(kallus)	zayıf	iyi	orta	orta	orta(vitrif)	iyi(kallus)	orta
6	zayıf	orta	zayıf	zayıf	kötü	zayıf	orta	zayıf	orta çok iyi
7	çok iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	iyi	iyi	iyi
8	çok iyi	iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi
9	orta(kallus)	orta	orta	iyi	iyi	orta	orta	orta	orta çok iyi
10	çok iyi	iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	iyi
11	iyi	çok iyi	orta	çok iyi	iyi	iyi	iyi	iyi	orta
12	orta(kallus)	zayıf	orta	orta	orta	zayıf	orta	zayıf	orta
13	iyi	çok iyi	orta	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	iyi
14	iyi	iyi	orta	orta	iyi	iyi	orta	orta	iyi
15	kötü(vitrif)	çok iyi	çok iyi	iyi(vitrif)	iyi	orta	çok iyi	iyi	orta
16	zayıf(kallus)	zayıf	zayıf	zayıf	kötü	kötü(kallus)	zayıf	orta	Zayıf

2.alkültür

tekerrürler

DOZLAR	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	orta	zayıf	iyi	iyi	orta	iyi	orta	orta	orta
2	orta	zayıf	orta	zayıf	kötü	kötü	zayıf	zayıf	orta
3	orta	orta	orta	zayıf	orta	kötü	zayıf	orta	kötü
4	çok iyi	orta	çok iyi	çok iyi	orta	iyi	orta	çok iyi	iyi
5	zayıf	zayıf	zayıf	çok iyi	orta	orta	orta	iyi	orta
6	zayıf	orta	kötü	zayıf	kötü	zayıf	orta	orta	orta
7	çok iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi
8	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi
9	zayıf	orta	orta	iyi	iyi	orta	orta	orta	orta
10	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	iyi
11	çok iyi	çok iyi	orta	çok iyi	iyi	çok iyi	iyi	iyi	orta
12	zayıf	zayıf	orta	orta	orta	zayıf	zayıf	orta	zayıf
13	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	iyi	iyi
14	iyi	iyi	orta	orta	iyi	iyi	orta	orta	iyi
15	zayıf	çok iyi	çok iyi	orta	iyi	orta	çok iyi	orta	orta
16	zayıf	zayıf	kötü	kötü	kötü	zayıf	zayıf	orta	zayıf

3.alkültür

tekerrürler

DOZLAR	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	orta	iyi	orta	orta	orta	zayıf	iyi	orta	orta
2	zayıf	kötü	orta	zayıf	zayıf	orta	kötü	orta	orta
3	orta	zayıf	orta	orta	kötü	kötü	zayıf	zayıf	orta
4	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	orta	orta	zayıf	orta	iyi
5	zayıf	zayıf	orta	orta	orta	iyi	iyi	orta	orta
6	zayıf	orta	orta	zayıf	zayıf	orta	zayıf	kötü	orta
7	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi
8	çok iyi	iyi	çok iyi	iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi
9	orta	orta	iyi	orta	orta	orta	zayıf	iyi	orta
10	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	çok iyi
11	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	orta	iyi	iyi	iyi
12	orta	orta	zayıf	zayıf	zayıf	orta	orta	kötü	orta
13	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	orta	çok iyi
14	orta	iyi	iyi	iyi	orta	orta	iyi	iyi	iyi
15	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	orta	iyi	çok iyi	iyi	iyi
16	zayıf	zayıf	kötü	kötü	zayıf	zayıf	zayıf	kötü	zayıf

EK 2.

Maxma 14 kiraz klon anacında altkültürlerde yan sürgünlerdeki gelişme durumlarıyla ilgili gözlemler

1.altkültür

tekerrürler

DOZLAR	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	orta	orta	zayıf	zayıf	orta	orta	orta	zayıf	orta
2	orta	zayıf	zayıf	kötü	orta(kallus)	zayıf	zayıf	orta	zayıf
3	zayıf	orta	zayıf	kötü	orta	zayıf	zayıf	orta	zayıf
4	iyi	orta	iyi	çok iyi	zayıf	zayıf	çok iyi	iyi	çok iyi
5	zayıf	kötü	orta	orta(kallus)	orta	zayıf	kötü	orta	iyi(kallus)
6	zayıf	orta	zayıf	kötü	zayıf	zayıf	orta	orta	zayıf
7	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	çok iyi
8	çok iyi	iyi	çok iyi	iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi
9	zayıf	orta	orta	zayıf	iyi	iyi	orta	orta	iyi(kallus)
10	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi
11	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	iyi	iyi	iyi	çok iyi
12	orta	orta	iyi	zayıf	orta	orta	orta	zayıf	iyi(kallus)
13	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi
14	iyi	orta	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	çok iyi
15	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi
16	zayıf(kallus)	zayıf	zayıf	kötü	zayıf	kötü	zayıf	zayıf	zayıf

2.altkültür

tekerrürler

DOZLAR	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	orta	zayıf	zayıf	zayıf	orta	orta	orta	zayıf	orta
2	orta	kötü	zayıf	zayıf	orta	zayıf	zayıf	orta	zayıf
3	zayıf	orta	zayıf	kötü	orta	zayıf	zayıf	orta	zayıf
4	iyi	orta	iyi	çok iyi	zayıf	zayıf	iyi	iyi	çok iyi
5	zayıf	zayıf	orta	orta	orta	zayıf	kötü	iyi	iyi
6	zayıf	orta	orta	kötü	zayıf	zayıf	orta	zayıf	zayıf
7	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi
8	çok iyi	iyi	çok iyi	orta	iyi	iyi	çok iyi	iyi	çok iyi
9	kötü	orta	orta	kötü	iyi	iyi	orta	orta	orta
10	çok iyi	çok iyi	iyi	orta	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	orta
11	çok iyi	iyi	orta	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi
12	orta	orta	iyi	kötü	orta	orta	orta	kötü	orta
13	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi
14	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	orta	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi
15	çok iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	orta	çok iyi	çok iyi
16	kötü	kötü	zayıf	zayıf	zayıf	orta	kötü	orta	kötü

3.altkültür

tekerrürler

DOZLAR	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	orta	orta	zayıf	zayıf	orta	orta	zayıf	orta	orta
2	orta	zayıf	zayıf	kötü	zayıf	zayıf	orta	zayıf	zayıf
3	zayıf	orta	zayıf	kötü	zayıf	zayıf	orta	zayıf	kötü
4	iyi	orta	iyi	çok iyi	zayıf	iyi	iyi	çok iyi	iyi
5	zayıf	kötü	orta	orta(kallus)	zayıf	kötü	iyi	iyi	orta
6	zayıf	orta	zayıf	kötü	zayıf	orta	zayıf	zayıf	orta
7	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi
8	çok iyi	iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	çok iyi
9	zayıf	orta	orta	zayıf	iyi	orta	orta	orta	iyi
10	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	orta	çok iyi
11	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	çok iyi
12	orta	orta	iyi	zayıf	orta	orta	kötü	orta	orta
13	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	çok iyi
14	iyi	orta	iyi	çok iyi	iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi	çok iyi
15	çok iyi	çok iyi	iyi	iyi	iyi	orta	çok iyi	çok iyi	iyi
16	zayıf(kallus)	zayıf	zayıf	kötü	orta	kötü	orta	kötü	zayıf

