

FARKLI BESİN ORTAMLARININ KARANFİL (*Dianthus caryophyllus* L.) SÜRGÜN UCU KÜLTÜRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

Emine Sema ÇETİN Soner KAZAZ Nilgün Göktürk BAYDAR
Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-İSPARTA

ÖZET

Bu araştırma Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarında yürütülmüştür. Bu çalışmada, farklı besin ortamlarının Vittorio karanfil (*Dianthus caryophyllus* L.) çeşidinin sürgün ucu kültürünün, *in vitro* rejenerasyon yetenekleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, sürgün ucu eksplantlarından tam bitkiye dönüşüm oranının, besin ortamı kompozisyonlarına göre büyük ölçüde değiştiği belirlenmiştir. Eksplant başına en yüksek ortalama sürgün sayısı (5.97), ilk dikim ortamı 2.00 mg/l Kinetin ile 0.02 mg/l NAA'dan oluşan (3) ortamdan, 0.02 mg/l NAA ve 2.00 mg/l BAP katkılı (4) ortama transfer edilen sürgünlerden elde edilmiştir. En yüksek ortalama sürgün uzunluğu (3.65) ise, ilk dikim ortamı olarak 2.00 mg/l BAP ve 0.02 mg/l NAA katkılı (4) ortamdan, 0.02 mg/l NAA ile 2.00 mg/l Kinetin içeren (3) ortama transfer edilen sürgünlerden elde edilmiştir. Araştırmada incelenen bir diğer kriter ise sürgünlerin köklenme yüzdesidir. Bu yönüyle en yüksek köklenme yüzdesi, 0.02 mg/l NAA ile 2.00 mg/l Kinetin içeren (3) ortamdan, 2.00 mg/l IBA ve 0.01 mg/l BAP katkılı (K_1) besin ortamına transfer edilen sürgünlerden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karanfıl, Sürgün Ucu, *In vitro*.

EFFECTS OF DIFFERENT MEDIA ON SHOOT TIP CULTURE OF CARNATION (*Dianthus caryophyllus* L.)

ABSTRACT

This research was carried out in Tissue Culture Laboratory of the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, and University of Suleyman Demirel in Isparta. In this study it was aimed to determine the effects of different culture media on *in vitro* regeneration capacity of shoot tips of Vittorio (a standard carnation variety). It was found that ratio of plant formation from shoot tips varied depending on the media. The highest mean shoot number per explant (5.97) were obtained from shoots cultured on medium added Kinetin (2.00 mg l⁻¹) and NAA (0.02 mg l⁻¹) (3), and then transferred NAA (0.02 mg l⁻¹) and BAP (2.00 mg l⁻¹) (4). The highest mean shoot length (3.65 cm) was obtained from shoots cultured on medium added BAP (2.00 mg l⁻¹) and NAA (0.02 mg l⁻¹) (4), and then transferred NAA (0.02 mg l⁻¹) Kinetin (2.00 mg l⁻¹) (3). Other criteria examined in this research was rooting percentage. In this respect the highest rooting percentage was obtained from shoots cultured on medium added NAA (0.02 mg l⁻¹) and Kinetin (2.00 mg l⁻¹) (3), and then transferred IBA (2.00 mg l⁻¹) and BAP (0.01 mg l⁻¹) (K_1).

Key words: Carnation, Shoot Tip, *In vitro*.

1. GİRİŞ

Ülkemizde en fazla üretimi ve ihracatı yapılan kesme çiçek türü karanfildir. Karanfilin ticari olarak anaç bitkilerden alınan sürgün ucu çeliklerinin köklendirilmesiyle üretilen ülkemizde, anaç bitkiler ise ya yine anaç bitkilerden her yıl düzenli olarak alınan çeliklerin köklendirilmesiyle elde edilmekte ya da ithal edilmektedir. Oysa virüsler başta olmak üzere, hastalık etmenlerinin çoğunluğu anaç bitkilerden alınan çeliklerle yayılmaktadır. Anaç bitkinin virüsle bulaşık veya hastalıklı olması çiçek verim ve kalitesini önemli ölçüde düşürmektedir. Hatta ülkemizde bazı karanfil üreticileri üretim materyalini çiçekli karanfil bitkileri üzerinde meydana gelen yan sürgünlerden alınan çeliklerin köklendirilmesiyle sağlamaktadır. Oysa bu çeliklerin köklenmesi hem daha geç hem de hastalık taşıma oranları daha yüksek olmaktadır (Gürsan, 1988; Korkut, 1998).

Günümüzde özellikle karanfil fide üretiminin yoğun olarak yapıldığı ülkelerde, özellikle anaçlık materyaller doku kültürü yöntemiyle üretilmektedir.

Doku kültürü teknikleri, çok küçük bitki parçalarının (eksplant), özel olarak hazırlanmış steril besin ortamlarında ve steril koşullarda yetiştirilerek yeni bir bitki elde edilmesi ve çoğaltılması şeklinde gerçekleştirilen yöntemler bütünü (Hartman ve Kester, 1975; Gönülşen, 1981) olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde doku kültürü çalışmaları son derece hız kazanmış olup, pek çok bahçe bitkisinin virüs ve benzeri etmenlerden arındırılması, ıslah edilmesi, hızlı üretimi ve uzun süreli muhafazası amacıyla doku kültürü tekniklerinden yararlanılmaktadır (Thorpe, 1981).

Karanfilin doku kültürü teknikleri ile yetiştirilmesinde ise, yaprak (Van Alvorst ve ark., 1992; Nontaswatsri ve

ark., 2002), boğum (Nontaswatsri ve ark., 2002), gövde parçaları (Nakano ve ark., 1994), tomurcuk (Miller ve ark., 1991; Messegueur ve ark., 1993) ve tohum (Crouch ve Van Staden, 1993) gibi farklı bitki kısımlarının kullanıldığı görülmektedir. Ancak karanfilin yetiştirilmesinde en yaygın olarak meristem (Jacquement ve Gagelli, 1974; Pennazio, 1975; Crouch ve Van Staden, 1993; Şenturan, 1998; Önal, 2003) ve sürgün ucu kültürü (Hempel ve Gabryszewska, 1983; Waithaka, 1992) tekniklerinin kullanıldığı bilinmektedir. Bitkisel üretimde etkili olan doku kültürü tekniklerinden meristem ve sürgün ucu kültürleri günümüzde yaygın bir uygulama alanı bulmuştur (Heloir ve ark., 1997; Norton ve Skirvin, 2001). Sürgün ucu kültürü, organize olmuş meristematik hücreleri ihtiva eden somatik dokulardan bitki rejenerasyonu esasına dayanır. Sürgün ucu kültürü virüssüz materyal elde etmek, mikroçoğaltım, bakteri ve mantarlardan arı bitkilerin üretilmesi amacıyla yapılmaktadır (Bürün ve Türkoğlu, 1996a). Bitki materyali, kültür ortamı bileşimi ve kültür koşulları sürgün ucu kültüründe başarıyı etkileyen önemli faktörlerdir (Bürün ve Türkoğlu, 1996b).

Nitekim karanfilde meristemden elde edilen bitkilerle klasik yöntemden elde edilen bitkiler karşılaştırıldıklarında, meristemden elde edilen bitkilerin daha kuvvetli geliştikleri, kalite ve kantite yönünden de daha üstün özellikler gösterdikleri bildirilmiştir (Jacquement ve Gagelli, 1974).

Yukarıda belirtilen nedenlerle karanfil yetiştiriciliğinde başarının ancak sağlıklı ve kaliteli bir üretim materyali ile gerçekleştirilebileceği anlaşılmaktadır. Bu nedenle araştırmada *Dianthus caryophyllus* L. türüne ait kırmızı renkli standart bir karanfil olan Vittorio çeşidine

ait sürgün uçları, farklı kompozisyonlara sahip besin ortamlarında kültüre alınarak sürgün ucu kültüründe besin ortamlarının başarı üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Araştırmada bitkisel materyal olarak *Dianthus caryophyllus* L. türüne ait Vittorio karanfil çeşidinin köklü fidelerinden alınan ve yaklaşık 0.5-1 cm uzunluğunda olan sürgün uçları kullanılmıştır. Vittorio; kırmızı renkli, uzun saplı, çiçek çapı büyük ve çok verimli standart bir karanfil çeşididir (Anonim, 1999).

2.2. Yöntem

Bu araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak kullanılan Vittorio karanfil çeşidine ait sürgün uçlarının kültüre alınma işlemi birbirini takip eden 3 aşamadan oluşmaktadır.

2.2.1. Besin ortamlarının hazırlanması

Sürgün uçlarının kültüre alınması amacı ile ilk dikim aşamasında, büyümeyi düzenleyici madde içerikleri Çizelge 1’de verilen 5 farklı Murashige ve Skoog (MS) (1962) besin ortamı hazırlanmıştır. Ortamlara ayrıca 30 g/l sakkaroz ile 6 g/l agar ilave edilmiştir. Hazırlanan besin ortamları 10’ar ml olacak şekilde cam tüplere konularak, 121°C’de 1.2 atm basınç altında otoklavda sterilize edilmiş ve bu şekilde kullanıma hazır hale getirilmiştir.

2.2.2. Sürgün uçlarının dezenfeksiyonu

Sürgün uçları 1-2 damla Tween-20 katkılı % 15’lik sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltisi içerisinde zaman zaman karıştırılmak sureti ile 15 dakika süre ile steril kabinde dezenfekte edilmişlerdir. Sürgün uçları daha sonra 3 kez steril saf su ile durularak dikime hazır hale getirilmişlerdir.

2.2.3. Sürgün uçlarının dikilmesi ve kültüre alınması

Dezenfekte edilen sürgün uçları steril kabinde, sadece sürgün ucu kalacak şekilde dış kısmındaki yapraklarından ayrılmak suretiyle izole edilerek, hazırlanan besin ortamları içerisine dikilmişlerdir. Araştırma üç tekerrürlü olarak düzenlenmiş ve her tekerrürde 10’ar adet sürgün ucu kullanılmıştır. Kültüre alınan eksplantlar ardından 25°C sıcaklık ve 16 saat ışıklanma sağlayan inkübasyon odalarına yerleştirilmişlerdir. İçerikleri Çizelge 1’de verilen 5 farklı besin ortamında 10 gün süre ile kültüre alınan sürgün uçları bu süre sonunda kullanılan besin ortamlarına göre farklı gelişme özellikleri sergilemişlerdir. 1 ve 2 numaralı besin ortamlarında eksplantların büyük çoğunluğunun canlılıklarını yitirdikleri ve diğer ortamlara göre daha az gelişme gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu nedenle daha sonraki alt kültür çalışmalarında sadece 3, 4 ve 5 numaralı besin ortamlarına yer verilmiştir. 3 hafta aralıklarla toplam 5 kez alt kültür yapılmıştır. 5. alt kültür sonrasında elde edilen sürgünlerin köklenme durumlarını da incelemek üzere 2 farklı köklendirme ortamı hazırlanmıştır. Bu ortamlardan birincisi 2 mg/l IBA ve 0.01 mg/l BAP içeren (K₁), diğeri ise 0.05 mg/l IBA ve 0.01 mg/l BAP içeren (K₂) MS besin ortamıdır. Besin ortamlarında bulunan sürgünlerin her birisinin iki ayrı kök

ortamında da performanslarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu kültür dönemi sonunda bir değerlendirme yapılarak, besin ortamlarının karanfil

sürgün ucu kültüründe köklenme başarısı üzerine olan etkilerinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Çizelge 1. İlk dikim ortamı olarak kullanılan besin ortamlarının kompozisyonları

Ortam No	BAP (mg/l)	Kinetin (mg/l)	NAA (mg/l)	GA ₃ (mg/l)	IBA (mg/l)
1	2.50	-	-	0.50	0.50
2	-	-	-	-	-
3	-	2.00	0.02	-	-
4	2.00	-	0.02	-	-
5	-	1.00	-	-	0.50

3. BULGULAR

Sürgünlerin alt kültürler sırasında göstermiş oldukları performanslara ilişkin elde edilen bulgular Çizelge 2’de sunulmuştur.

Çizelge 2’nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere besin ortamlarının kültürler üzerindeki etkileri oldukça değişken olup, kültürün ilerleyen aşamalarında bu değişim kendini daha belirgin olarak göstermiştir.

Araştırmada sürgün uçlarının dikildikleri farklı besin ortamlarında göstermiş oldukları gelişme durumları; eksplant başına düşen ortalama sürgün sayısı ve ortalama sürgün uzunluğu bakımından incelenmiştir. Çizelge 2’de de görüldüğü üzere en yüksek ortalama sürgün sayısının (5.97 adet) 4 nolu alt kültür ortamından elde edildiği, bu ortamı da 3 nolu ortamın (5.08, 5.03 adet) izlediği tespit edilmiştir. Ortalama sürgün uzunluğu bakımından ise en yüksek değerlerin (3.65, 3.63 ve 3.28 cm) 3 nolu alt kültür ortamından elde edildiği saptanmıştır.

Kullanılan besin ortamlarından 2.5 mg/l BAP, 0.5 mg/l GA₃ ve 0.5 mg/l IBA katkılı 1 nolu besin ortamı ile herhangi bir büyümeyi düzenleyici madde içermeyen 2 nolu besin ortamının ise incelenen özellikler bakımından en düşük değerleri

gösterdikleri belirlenmiştir. Bu nedenle daha sonraki alt kültür çalışmalarında bu ortamlara yer verilmemiş, elde edilen sürgünler birbirlerinden ayrılarak 3, 4 ve 5 nolu besin ortamlarında alt kültüre alınmışlardır. Her biri üçer haftalık aralıklarla yapılan 5 alt kültür sonucunda sürgün gelişimi bakımından incelenen kriterlerin kullanılan besin ortamlarına göre değiştiği tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan besin ortamları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Büyümeyi düzenleyici madde olarak 0.02 mg/l Naftalen asetik asit (NAA) ile 2.00 mg/l Kinetin içeren MS besin ortamından oluşan 3 numaralı alt kültür ortamında en yüksek ortalama sürgün sayısı 5.08 adet olarak, en yüksek ortalama sürgün uzunluğu ise 3.65 cm olarak saptanmıştır (Çizelge 2).

İçeriğini 0.02 mg/l NAA ve 2.00 mg/l BAP katkılı MS besin ortamının oluşturduğu 4 nolu ortamdan elde edilen veriler değerlendirildiğinde; en yüksek ortalama sürgün sayısının 5.97 adet, en yüksek ortalama sürgün uzunluğunun ise 2.72 cm olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

0.50 mg/l Indol butirik asit (IBA) ile 1.00 mg/l Kinetin içeren 5 nolu MS ortamına ilişkin veriler değerlendirildiğinde ise; en yüksek ortalama sürgün sayısının 3.85 adet, en

yüksek ortalama sürgün uzunluğunun ise 2.46 cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Alt kültür ortamları fiziksel özellikleri bakımından incelendiğinde ise 3 numaralı ortamın, özellikle kültürün ilk aşamalarında yapraklarda sararmaya neden olduğu, ayrıca bazı sürgünlerde nispeten düşük miktarda da olsa vitrifikasyon olarak ifade edilen gevrek ve kırılğan bir görünümün ortaya çıkmasına neden olduğu görülmüştür. Araştırmada

kullanılan bir diğer besin ortamı olan 4 numaralı ortam ise bir önceki ortama kıyasla gerek vitrifikasyon gerekse yapraklarda sararma bakımından olumsuz özelliklerin daha düşük oranlarda gerçekleştiği bir ortam olarak belirlenmiştir. 0.50 mg/l IBA ile 1.00 mg/l Kinetin içeren 5 nolu ortam ise yapraklarda sararmaların çok fazla görüldüğü, buna karşılık vitrifikasyon olayının gözlenmediği bir ortam olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Besin ortamlarına göre eksplant başına ortalama sürgün sayısı ve uzunlukları

İlk Dikim Ortamı	1. Alt Kültür Ortamı	1. Alt Kültür		2. Alt Kültür		3. Alt Kültür		4. Alt Kültür		5. Alt Kültür		Alt Kültür Ortalamaları	
		S.S. ^a	S.U. ^b	S.S.	S.U.	S.S.	S.U.	S.S.	S.U.	S.S.	S.U.	S.S.	S.U.
1	3	2.50	0.73	2.66	1.90	4.00	3.12	2.00	2.10	-	-	2.79	1.96
2		1.33	1.30	5.00	4.80	-	-	-	-	-	-	3.17	3.05
3		2.66	2.00	1.00	0.85	3.50	7.83	9.00	3.61	9.00	3.88	5.03	3.63
4		3.00	2.55	2.40	2.33	4.00	3.42	8.00	3.87	8.00	6.08	5.08	3.65
5		3.25	4.00	3.00	3.58	2.00	2.25	-	-	-	-	2.75	3.28
1	4	2.66	1.05	4.00	2.42	2.00	2.30	-	-	-	-	2.89	1.92
2		1.33	0.73	2.50	3.24	-	-	-	-	-	-	1.92	1.99
3		3.66	1.03	1.55	3.10	5.00	3.27	9.33	2.99	10.30	3.23	5.97	2.72
4		5.00	1.26	2.54	2.72	-	-	-	-	-	-	3.77	1.99
5		2.75	1.43	1.00	2.67	3.00	4.00	-	-	-	-	2.25	2.70
1	5	3.00	1.90	2.00	1.75	-	-	-	-	-	-	2.50	1.83
2		1.00	0.73	1.33	3.75	-	-	-	-	-	-	1.17	2.24
3		2.00	1.26	2.00	3.50	-	-	-	-	-	-	2.00	2.38
4		4.00	1.56	2.77	2.11	-	-	-	-	-	-	3.39	1.84
5		3.40	0.88	2.14	3.45	6.00	3.05	-	-	-	-	3.85	2.46

^a S.S. Eksplant başına düşen ortalama sürgün sayısı (adet)

^b S.U. Eksplant başına düşen ortalama sürgün uzunluğu (cm)

Kültüre alınan sürgünlerin kök oluşturma özellikleri bakımından göstermiş oldukları performansları incelendiğinde ise, her iki köklendirme ortamında da sürgünlerin köklenme oranlarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu ortamlar içerisinde en yüksek kök oluşum oranı % 32.42 ile 2.00 mg/l IBA ve 0.01 mg/l BAP katkılı MS besin ortamı (K₁) olan 3 nolu köklendirme ortamından elde edilmiştir. Bu ortamı % 25.95 kök oluşum oranı ile 0.05 mg/l IBA

ve 0.01 mg/l BAP içeren (K₂) MS besin ortamı izlemiştir.

Çizelge 3. Köklendirme ortamlarında sürgünlerin köklenme oranları (%)

Köklendirme ortamı		K ₁ (%)	K ₂ (%)
Alt kültür ortamı	3	32.42	25.95
	4	6.80	8.68
	5	20.42	19.65

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırma sonucunda Vittorio karanfil çeşidine ait sürgün uçları kültüre alındıkları besin ortamlarına göre değişen bir performans göstermişlerdir. İlk dikimin yapıldığı 5 farklı besin ortamında sürgün uçlarının bir kısmı kültüre alınmalarını takip eden süre içerisinde canlılıklarını yitirirken, bir kısmı ise sağlıklı bir gelişme göstermişlerdir. Bu konuda daha önce yapılmış olan araştırmalarda da karanfilin sürgün ucu kültüründe diğer pek çok faktörün yanı sıra özellikle sürgünlerin kültüre alındıkları besin ortamları ve bu ortamlara ilave edilen büyümeyi düzenleyici maddelerin tip ve konsantrasyonlarının başarıyı önemli ölçüde değiştirdikleri tespit edilmiştir (Jelaska ve Sutina, 1977; Weryszko ve Hempel, 1979; Ioannov, 1990; Messeguer ve ark., 1993; Kallak ve ark., 1996; Watad ve ark., 1996).

Araştırmada kullanılan besin ortamları içerisinde, içeriğini 0,02 mg/l NAA ile 2,00 mg/l Kinetin'in oluşturduğu 3 nolu ortamda alt kültüre alınan sürgün uçlarında özellikle ilk dikim ortamı olarak 2,00 mg/l Kinetin ve 0,02 mg/l NAA katkılı (3) ortam ile 2,00 mg/l BAP ve 0,02 mg/l NAA (4) ortamlarının kullanıldığı kültürlerde gelişmenin diğerlerine kıyasla daha iyi olduğu belirlenmiştir. Benzer sonuçlar Ioannov (1990) ile Jelaska ve Sutina (1977) tarafından da elde edilmiştir.

Kök oluşumu bakımından da uygun özellikte sürgünlerin elde edilmesine olanak tanıyan 3 numaralı ortam aynı zamanda Kinetin'in yüksek konsantrasyonda kullanıldığı bir ortam olup, Kinetin'in sürgünlerin boyuna uzamasını dolayısıyla kök oluşumu için uygun eksplant durumuna gelmelerini sağladığı Mujib ve Pal (1994, 1995) tarafından da bildirilmiştir.

İçeriğini 0.50 mg/l IBA ile 1.00 mg/l Kinetin'in oluşturduğu 5 numaralı

ortamın özellikle sürgün gelişimi bakımından ümitvar olmadığı saptanmıştır. Buna karşın köklendirme amacına daha uygun özellikte sürgünlerin elde edilmesine olanak sağlayan ortam olduğu da tespit edilmiştir. Bu durumun söz konusu ortamın 3 numaralı ortamda da olduğu gibi Kinetin içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ayrıca 5 numaralı ortamın doku kültüründe çok sık rastlanılan ve kültürün başarısını olumsuz yönde etkileyen vitrifikasyon olayının gözlenmediği bir ortam olduğu da saptanmıştır. Bu durumun büyümeyi düzenleyici maddelerden özellikle BAP'ın vitrifikasyonu teşvik edici özelliklerinin bulunmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Benzer bulgular Ku ve Tsay (1994) ile Mujib ve Pal (1995) tarafından da belirtilmiştir. Nitekim söz konusu ortamda da büyümeyi düzenleyici madde olarak BAP kullanılmaması bu bulguyu doğrular niteliktedir.

Araştırma sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde, karanfil sürgün ucu kültüründe kullanılan besin ortamlarının içeriklerine göre başarı büyük ölçüde değişmiştir. Nitekim ilk dikim ortamı olarak 3 ve 4 nolu ortamlarda kültüre alınıp daha sonra 3 nolu ortamda alt kültüre devam edilen kültürlerle ilk dikim ortamı 3 ve alt kültür ortamı 4 olan kültürlerle de gelişme uzun bir süre sürdürülebilmiştir. Diğer ortamlarda ise büyük çoğunluğu ikinci alt kültürün sonunda olmak üzere 5. alt kültüre gelmeden sürgünlerde sararma ve solma gözleendiği, ardından canlılığın sona erdiği belirlenmiştir. Canlılığını sürdüren sürgünler üzerinde incelenen özellikler bakımından en yüksek ortalama sürgün sayısının 3 numaralı ortamdaki 4 numaralı ortama, en yüksek ortalama sürgün uzunluğunun ise 4 numaralı ortamdaki 3 numaralı ortama transfer edilen

sürgünlerden elde edildiği tespit edilmiştir. Köklenme bakımından en iyi sonuç ise 3 numaralı ortamdan K1 köklendirme ortamında kültüre alınan sürgünlerden elde edilmiştir.

Sonuç olarak, karanfil sürgün ucu kültüründe diğer doku kültürü tekniklerinde de olduğu gibi kullanılan besin ortamları kompozisyonunun başarıyı büyük ölçüde etkilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle özellikle ümitvar besin ortamları üzerinde yapılacak çalışmalar ile karanfil sürgün ucu kültüründe daha başarılı sonuçlar alınacağı, dolayısıyla özellikle karanfilin klonal çoğaltımında büyük önem taşıyan sürgün ucu kültürü ile çoğaltma metodunda büyük ilerlemelerin kaydedileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1999. Shemi Quality Carnation Collection 1999, Israel.
- Bürün, B. ve Türkoğlu, G., 1996a. Meristem Ve Sürgün Ucu Kültürleri (II). Meristem Ve Sürgün Ucu Kültürü Uygulamaları. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 6(3):169-187.
- Bürün, B. ve Türkoğlu, G., 1996b. Meristem Ve Sürgün Ucu Kültürleri (I). Meristem Ve Sürgün Ucu Kültürlerine Etki Eden Faktörler. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 6(3):103-11.
- Crouch, N.R. ve J. Van Staden, 1993. *In Vitro* Culture Of *Dianthus Zeyheri* Subsp. *Natalensis*, A South African Carnation. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 35(1):81-85.
- Gönülşen, N., 1981. Bitki Doku Kültürü Çalışmaları. Ege Bölge Zirai Araştırma Enst.Yayın No. 27, İzmir.
- Gürsan, K., 1988. Karanfil Yetiştirme Tekniği. Tarımsal Araştırmaları Geliştirme Vakfı, Yayın No: 17, 80s, Yalova.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., 1975. Plant Propagation Principles And Practices. Prentice Hall. Inc. Engle Wood Cliffs. N.J.USA.
- Heloir, M.C., Fournioux, J.C., Oziol, L., ve Bessis, R., 1997. An Improved Procedure For The Propagation *In Vitro* Of Grapevine (*Vitis Vinifera* Cv. Pinot Noir) Using Axillary Bud Microcuttings. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 49(3):223-225.
- Hempel, M. ve Gabryszewska, 1983. Studies On *In Vitro* Multiplication of Carnation IV. The Influence of Some Cytokinins on Shoot Proliferation. Rosliny Ozdobne.
- Ioannov, M., 1990. Production Of Carnation Plants By Shoot-Tip Culture *In Vitro*. Technical Bulletin Cyprus Agricultural Research Institute. No:117, 8 pp.
- Jacquement, R., Gagelli, D., 1974. Recuperation of Mediterranean Carnation Stocks Through Meristem Tip Culture. Hort. Abst.7813.
- Jelaska, S. ve R. Sutina, 1977. Maintained Culture Of Multiple Plantlets From Carnation Shoot Tips. Acta Hort.78: 333-340.
- Kallak, H., I. Hilpus ve K. Virumae, 1996. Influence Of Genotype And Growth Regulators On Morphogenetic Processes In Carnation Shoot Apex Cultures. Scientia Horticulturae 65 (2-3): 181-189.
- Korkut, A., 1998. Çiçek Yetiştiriciliği. Hasat Yayıncılık Ltd. Şti. 222s. İstanbul.
- Ku, H.M. ve H.S. Tsay, 1994. Effects Of Medium Composition On The Vitrification Of Carnation Plantlets Cultured *In Vitro*. Journal of Agricultural Research of China. 43(1): 51-62.
- Messeguer, J., M.C. Arconada ve E. Mele, 1993. Adventitious Shoot Regeneration In Carnation (*Dianthus Caryophyllus* L.). Scientia Horticulturae. 54(2): 153- 163.
- Miller, A. ve Kaul, J. Hutchinson ve D. Richards, 1991. Adventitious Shoot Regeneration In Carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) from Axillary Bud Explants. Annals of Botany, 67, 35-42.
- Mujib, A. ve A.K. Pal, 1994. Growth Regulators Influencing *In Vitro* Growth And Development Of Carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). Crop Research Hisar. 8(3): 642-644.
- Mujib, A. ve A.K. Pal, 1995. Inter-Varietal Variation In Response To *In Vitro* Cloning Of Carnation. Crop Research Hisar. 10(2): 190-194.
- Murashige, T. ve F. Skoog, 1962. A Revised Medium For Rapid Growth And Bioassays With Tobacco Tissue Culture. Phys. Plant, 15, 473-497.
- Nakano, M., Y. Hoshino ve M. Mii, 1994. Adventitious Shoot Regeneration from Cultured Petal Explants of Carnation. Plant Cell Tissue and Organ Culture, 36, 15-9.

- Nontaswatsri, C., S. Fukai, T. Touma ve M. Goi, 2002. Comparison of Adventitious Shoot Formation from Node and Leaf Explants of Various Carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) Cultivars. Journal of Horticultural Science&Biotechnology, 77 (5), 520-525.
- Norton, M.A., ve Skirvin, R.M., 2001. Micropropagation of "Norton" Wine Grap. Hort Technology 11(2):206-208.
- Önal, M.K., 2003. Lena ve Scania Karanfil (*Dianthus Caryophyllus*) Çeşitlerinde Meristem Kültürü Yöntemiyle Bazı Virüslerden Arındırma Üzerine Bir Araştırma. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s: 512-513, Antalya.
- Pennazio, S., 1975. Effects Of Adenine And Kinetin On Development Of Carnation Meristem Tips Cultured *In Vitro*. J. of Horticultural Science, 50, 161-164.
- Şenturan, N., 1998. Sprey Karanfilin (*Dianthus caryophyllus* L.) Doku Kültürü İle Çoğaltılması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enst.
- Thorpe, T.A., 1981. Plant Tissue Culture Methods And Applications In Agriculture. Academic Pres. INC. III. Fifth Avans New York, 1003, USA.
- Van Alvorst, A.C., T. Bruinsma, H.J.J. Koehorst, ve J.J.M. Dons, 1992. Regeneration of Carnation (*Dianthus caryophyllus*) Using Leaf Explants. Acta Hort. 307.
- Waithaka, K., 1992. Micropropagation Techniques And The Production Of Pathogen-Free Plants. Biotechnology 183-188.
- Watad, A.A., A. Ahroni, A. Zuker, H. Shejtman, A. Nissim ve A. Vainstein, 1996. Adventitious Shoot Formation From Carnation Stem Segments: A Comparison Of Different Culture Procedures. Scientia-Horticulturae 65(4): 313-320.
- Weryszko, E. ve M. Hempel, 1979. Studies On *In Vitro* Multiplication Of Carnations II. The Histological Analysis Of Multiplantlets Formation. Acta Hort. 91: 323-331.