

Serra HEPAKSOY

GF 677 (*P. amygdalus x P. persica*) Klon Anacının Doku Kültüründe Sürgünucu Tekniği ile Çoğaltılması

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri
Bölümü, 35100, İzmir / Türkiye
sorumlu yazar: serra.hepaksoy@ege.edu.tr

Propagation of GF 677 (*P. amygdalus x P. persica*) Clone
Rootstock in Tissue Culture by Shoot-tip Technique

Alınış (Received): 06.03.2017

Kabul tarihi (Accepted): 15.05.2017

Anahtar Sözcükler:

GF 677, *in vitro*, MS ortamı, çoğaltma

ÖZET

GF 677 klon anacının sürgün ucu tekniğiyle çoğaltılması amacıyla modifiye Murashige Skoog (MS) besin ortamı kullanılmıştır. Sürgün uçlarının canlılık oranı %38 ile % 60 arasında değişmiş ve BAP konsantrasyonu arttıkça canlılık oranı da artmıştır. En iyi çoğalma 2.0 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA + 0.1 mg/l GA₃ içeren MS ortamından elde edilmiş, genel olarak besin ortamında GA₃ bulunmasının kardeşlenme sayısını arttırdığı tespit edilmiştir. *In vitro* bitkiciklerin köklenmesinde NAA, IBA'ye göre daha iyi sonuç vermekle birlikte, istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Besin ortamına 1.0 ve 1.5 mg/l NAA veya IBA ilave edilmesi en yüksek köklenme oranlarını vermiştir. Tam veya yarı kuvvette MS besin ortamının kullanılması köklenme üzerine benzer etki göstermiştir.

Key Words:

GF 677, *in vitro*, MS medium, propagation

ABSTRACT

Modified Murashige and Skoog (MS) nutrient medium was used to propagate the GF 677 clone rootstock by shoot tip technique. Survival ratio of shoot tips was differed between 38% and 60% and increased by BAP concentration. The best multiplication was obtained on a MS medium supplemented with 2.0 mg/l BAP, 0.1 mg/l NAA and 0.1 mg/l GA₃. In general multiplication ration was increased when GA₃ added to medium. Rooting of *in vitro* plantlets was better with NAA than IBA while there was no significant difference between auxins. The highest rooting was obtained on half or full strength MS medium containing 1.0 and 1.5 mg/l NAA or IBA. Half or full strength MS medium were showed similar affect on rooting.

GİRİŞ

Meyve yetiştiriciliğinde başarıyı etkileyen önemli faktörlerden birisi doğru anaç kullanımıdır. Çeşit seçimi kadar anaç seçimi de önemli olup, özellikle toprak koşulları ile yetiştirme tekniğine uygun olanların kullanılması verim ve kaliteyi doğrudan etkilemektedir. Sert çekirdekli meyve türlerinden şeftali, nektarin ve badem fidanı üretiminde kullanılan anaçlar çoğunlukla ortak olup, kullanılabilir anaç sayısı oldukça fazladır. Şeftali badem melezi olarak Fransa'da INRA Araştırma Enstitüsü tarafından pH derecesi yüksek topraklar için geliştirilen GF 677 klon anacı bunlardan birisidir. Bu anaç şeftali, nektarin ve badem çeşitleriyle aşı uyumu iyi olup üzerindeki çeşidin meyve verimi ve kalitesini olumlu yönde etkilemektedir. Kloroza hassas olan şeftali ve nektarinin killi-kireçli topraklarda yetiştirilmesine

olanak sağlayan bir anaç olup % 12- 13 aktif kireç içeren topraklarda başarıyla kullanılabilir (Stylianides et al., 1989). Kuraklığa toleransı yüksek olup, ağır toprak suyunu sahip araziler için önerilmez. GF-677 anacı nematoda, phytophthora ve kök kanserine dayanıklıdır. Üzerine aşılı bitkiler çöğür anaçlarına göre daha erken verime yatmaktadır. Diğer meyve türleri gibi meyveye yatma sorunu olmayıp, ağaçları hemen ikinci yılda meyve vermeye başlayan şeftaliler için kısa sürede büyük taçlı ağaçlar oluşturması bakımından GF 677 bugün dünyanın birçok yerinde olduğu gibi ülkemizde de Ege, Akdeniz, Marmara ve GAP bölgesi için de önerilebilen bir anaçtır (Küden, 2000).

GF 677 klon anacının çoğaltılmasında çelik yönteminin çok başarılı olmadığı Küden (2000), Anonymous (2017), gibi araştırmacılar tarafından

belirtmekle birlikte Malavasi and Ranieri (1987), Al-Tamimi and QrunBeh (1996), Tsipouridis et al. (2006), Hepaksoy ve Kavaklı (2016) ise odun çeliklerinde köklenme oranlarının iyi olduğunu ve bu başarının arttırılabileceğini ifade etmektedirler.

Günümüzde sağladığı bazı avantajları nedeni ile GF 677 anacının doku kültürü ile çoğaltılmasının daha uygun olduğu belirtilmekle birlikte, en iyi çoğaltma koşulunu ortaya koyabilmek ve geliştirebilmek amacıyla bu konuda çalışmalara da devam edilmektedir.

Sürgün ucu ve yan sürgün eksplantlarının 1 ve 2 mg/l BAP ile 0.02 ve 0.2 mg/l NAA içeren MS besin ortamlarında 0.5 mg/l GA₃ bulunan veya bulunmayan durumlarda çoğalma istatistiksel olarak farklılık göstermemekle birlikte en fazla sürgün oluşumu 1 mg/l BAP+0.02 mg/l NAA içeren ortamda gerçekleşmiştir (Arıcı, 2008). Dakah et al. (2014) ise, 0.5-1 cm uzunluğundaki tomurcukların 1 mM IBA'ya ek olarak 2.2, 4.4, 6.6 ve 8.8 mM BA içeren WPM ortamındaki çoğalma durumunu incelemiştir ve 4.58 adet/eksplant ile 8.8 mM BA ve 1 mM IBA içeren ortam en iyi sonucu vermiştir.

GF-677 anacının *in vitro* koşullarda köklenmesi üzerine çalışan Dimassi - Theriou (1995), WPM besin ortamında mineral madde konsantrasyonunun yarı dozdan (1/2) iki katına çıkarılması durumunda; köklenme oranı, köklenen bitki sayısı, ortalama kök uzunluğu ve yaş kök ağırlığında önemli artış sağlandığını belirtmiştir. Dakah et al. (2014), ise aynı besin ortamında 2.46, 4.92, 9.84 ve 14.76 mM IBA bulunması durumunda; en yüksek köklenmeyi, 9.84 mM IBA ile 7 gün karanlık uygulamasından sonra fotoperiyoda geçilmesi durumunda elde etmişlerdir. Rogalski et al. (2003), 2-3 cm uzunluğundaki *in vitro* sürgünleri, 0.1, 0.5, 1.0 ve 2.0 mg/l IBA içeren Lepoivre besin ortamında köklendirmeyi denemişler ve 1.0 mg/l konsantrasyon %64 oranında köklenme ile en iyi sonucu verirken, en fazla kök sayısı olan 5.2 adet/bitki 2.0 mg/l IBA içeren uygulamadan elde edilmiştir.

Köklenme üzerine Riboflavin (B2 vitamini)'in etkisini belirlemek amacıyla 0; 0.5; 1; 1.5 ve 2 mg/l konsantrasyonlarını deneyen Antonopoloulou et al. (2005), riboflavinin köklenme üzerine uyarıcı etkisi olmadığını hatta kontrol uygulaması ile kıyaslandığında köklenmenin oldukça düşük olduğunu belirtmişlerdir. Köklenen bitkilerin dış koşula aktarılmasında, 2:1 (v/v) peat/perlit karışımı içeren saksılara dikildikten bir ay sonra seraya transfer edilmesi durumunda %95 oranında başarı kaydedilmiştir (Dakah et al., 2011).

Bu çalışmada *P. amygdalus x P. persica* melezi olan GF 677 klon anacının sürgün uçlarından yararlanılarak *in vitro* çoğaltma olanaklarının araştırılması ve geliştirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada serada saksılarda yetiştirilen Badem x Şeftali melezi olan GF 677 klon anacı kullanılmıştır.

Besin ortamı olarak, MS (Murashige-Skoog, 1962) kullanılmıştır. Bitki büyüme düzenleyicisi olarak oksin grubundan, indol butirik asit (IBA) ve naftalen asetik asit (NAA); gibberellin grubundan, gibberellik asit (GA₃); sitokinin grubundan, 6-benzilaminopürin (BAP) kullanılmıştır. Besin ortamlarına 30 g/l sakkaroz ile başlangıç aşamasında 7 g/l, köklenme aşamasında ise 6 g/l agar eklenmiştir. Steril saf su ile hazırlanan besin ortamlarının pH değerleri, 1 N Sodyum Hidroksit (NaOH) ve 1 N Hidroklorik Asit (HCl) kullanılarak 5.6 olarak ayarlanmıştır. Önceden sterilizasyonu yapılmış cam tüp veya kavanozlara konulan besin ortamları, 121°C'de 1.2 atmosfer basınçtaki otoklavda 20 dakika süre ile tutulup sterilizasyon işleminden geçirilmiştir.

Çalışmanın başlangıç ve sürgün çoğaltma aşamalarında kullanılan MS besin ortamına 0.1 mg/l NAA ve 0,1 mg/l GA₃ sabit tutularak, 0; 0.5; 1.0; 1.5 ve 2.0 mg/l BAP ilave edilmiştir.

Mikro sürgünleri köklendirme aşamasında ise, tam ve yarı kuvvette MS besin ortamı kullanılmıştır. Besin ortamına 0, 0.1, 0.5, 1.0; 1.5 ve 2.0 mg/l IBA veya NAA eklenmiştir.

Vejetatif gelişmenin yoğun olduğu mayıs ayından itibaren gelişmenin durduğu haziran ayı sonuna kadar aralıklarla sürgün ucu örnekleri alınmıştır. Sabah erken saatlerde alınan sürgün uçları, dokularda oluşacak su kaybını azaltmak amacıyla ıslak kağıtlara sarılarak, naylon poşetlere konularak, buzluk içinde laboratuvara getirilmiştir. Örneklerdeki küçük yapraklar, sürgün uçlarına zarar vermeyecek şekilde uzaklaştırılarak 2-3 cm uzunluğa getirilmiş, ardından çeşme suyu ile yıkanarak materyalin mikroorganizma yoğunluğu azaltılmıştır. Örnekler daha sonra sabunlu suya konulup, belirli aralıklarla karıştırılarak 20 dakika bekletildikten sonra akan çeşme suyu altında 20 dakika yıkanmış ve ön sterilizasyon işlemi tamamlanmıştır.

Ön sterilizasyon işleminden sonra laminar kabine alınan örnekler, 20 dakika süre ile %4 sodyum hipoklorit içeren, 1/5 oranında seyreltilmiş çözeltilerde bekletilerek sterilize edilmiştir. Daha sonra üç kez beşer dakika steril saf suda yıkanıp dezenfektan madde uzaklaştırılarak sterilizasyon işlemi tamamlanmış ve eksplantlar besin ortamlarına dikilmek üzere hazır hale getirilmiştir.

In vitro koşullarda kültüre alınan eksplantlar, başlangıç, çoğaltma ve köklendirme aşamalarında 24 ± 1°C sıcaklık ve 16 saat fotoperiyot koşullarında kültür odasında tutulmuştur. Kültür kabı olarak kullanılan cam tüplerin ağızları kendilerine ait kapaklar ile cam kavanoz ve petriplerin ağızları ise streç film ile kapatıldığından kültür odasında nem kontrolü yapılmamıştır.

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre, üç tekerrürlü ve her tekerrürde 10 eksplant olacak şekilde yürütülmüştür. Elde edilen veriler SPSS version 16.0 (SPSS Inc., Chicago, Il., USA) ile varyans analiz yapılmıştır. Ortalamalar LSD testi ile %5 hata sınırı esas alınarak karşılaştırılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

GF 677 anacına ait sürgün uçları, sterilizasyon yapıldıktan sonra 0.1 mg/l NAA ve GA₃ yanı sıra farklı konsantrasyonlarda BAP içeren MS (Murashige Skoog) besin ortamına dikilmişlerdir. Tüm dikimler dikkate alınarak doğrudan canlı kalan eksplant yüzdesi belirlenmiştir. Besin ortamlarında içerdikleri bitki büyüme düzenleyicisi tip ve miktarlarına göre istatistiksel olarak ($p \leq 0.05$) farklı canlılık oranları elde edilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi herhangi bir büyüme düzenleyicisi içermeyen besin ortamında en düşük canlılık olan %38 elde edilirken, en yüksek oran olan %60 değerine 0.1 mg/l GA₃ ve 0.1 mg/l NAA ile birlikte 2.0 mg/l BAP içeren ortamda ulaşılmıştır. Bütün BAP konsantrasyonlarında ortamda GA₃ bulunması durumunda, bulunmamasına göre daha yüksek oranda canlılık elde edilmiştir. Canlı kalan eksplantların bir kısmı gelişme göstermiş, bir kısmı ise ya kararak ölmüşler, ya da canlılıklarını devam ettirmelerine karşın, herhangi bir gelişme göstermemişlerdir. Özellikle GA₃ bulunan veya bulunmayan 1.0 ve 1.5 mg/l BAP içeren ortamlarda, daha fazla gelişmenin meydana geldiği tespit edilmiştir. Diğer besin ortamlarında, genellikle ölen ve canlı kalmakla birlikte gelişme göstermeyen eksplantların toplamı benzer olmuştur.

Çizelge 1. Farklı hormon konsantrasyonlarının sürgün canlılık oranına (%) etkileri

Table 1. Effects of different hormone concentrations on survival ratio (%)

Ortam İçeriği (mg/l)	Canlılık Oranı (%)
0.0 BAP + 0.0 NAA	38
0.0 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	40
0.5 BAP + 0.1 NAA	48
1.0 BAP + 0.1 NAA	42
1.5 BAP + 0.1 NAA	48
2.0 BAP + 0.1 NAA	50
0.5 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	56
1.0 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	58
1.5 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	58
2.0 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	60
LSD (% 5)	0.098**

** % 1 düzeyinde önemli

Gelişme göstererek sürgün oluşturan eksplantlarda çoğalma katsayısını ortaya koyabilmek için, yine başlangıçta kullanılan besin ortamları denenmiş, kültüre alındıktan 5 hafta sonra, oluşan kardeş sayıları belirlenmiştir. Bu amaçla büyüklük dikkate alınmadan

her eksplanttan meydana gelen bitkicik sayısı tespit edilmiştir. GF 677 anacı besin ortamlarına göre farklı çoğalma miktarı göstermiş olmakla birlikte, genel olarak bakıldığında, elde edilen değerlerin tatmin edici olmayıp, düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Canlılık oranında olduğu gibi, GA₃ bulunan besin ortamlarında daha fazla çoğalma gerçekleşmiştir. Besin ortamlarında sadece BAP ve NAA bulunması durumunda en yüksek çoğalma 1.0 mg/l konsantrasyonda elde edilirken, konsantrasyonun artmasıyla değerlerde düşüşler meydana gelmiştir. Benzer şekilde Kamali et al. (2001) ve Aghaye and Yadollahi (2012) GF-677 anacında 1 mg/l BA içeren ortamın, çoğaltmada en iyi sonucu verdiğini, Ahmad et al. (2003) ise, 0.6 mg/l BAP konsantrasyonunun yüksek sayıda sürgün oluşumunu sağladığını bildirmişlerdir. Besin ortamlarının, 0.1 mg/l NAA ve değişik konsantrasyonlarda BAP yanı sıra 0.1 mg/l GA₃ içermesi durumunda ise, BAP konsantrasyonu arttıkça kardeşlenme sayısı da artmıştır. (Dobranszki and Silva, 2010). Bu nedenle *in vitro* koşullarda çoğaltma yapılırken kullanılacak sitokininin çeşidinin ve miktarının belirlenmesi son derece önemlidir. Sitokininler içinde BAP hücre bölünmesini, sürgün çoğalmasını ve tomurcuk oluşumunu teşvik etme özelliğine sahip olması nedeniyle (Sutter, 1996) en yaygın kullanılanıdır. BAP bulunmayıp sadece 0.1 mg/l GA₃ ve NAA bulunan besin ortamında eksplant başına elde edilen kardeş sayısı 1.50 adet olurken, BAP konsantrasyonunun 0.5 mg/l olması durumunda değer 1.71 adete yükselmiştir. BAP miktarının 1.0, 1.5 ve 2.0 mg/l olması durumunda, eksplant başına elde edilen kardeş sayıları sırasıyla 2.00; 2.21 ve 2.53 adet değerlerine ulaşmıştır. Sürgünlerde çoğaltmanın gerçekleşmesinin sitokininler tarafından kontrol edildiği bilinmektedir

Çizelge 2. BAP ve GA₃ ün çoğalma üzerine etkisi

Table 2. Effect of BAP and GA₃ on multiplication

Besin Ortamı İçeriği (mg/l)	Kardeşlenme Sayısı (adet/eksplant)
0.0 BAP + 0.0 NAA + 0.0 GA ₃	1.21
0.0 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	1.50
0.5 BAP + 0.1 NAA + 0.0 GA ₃	1.25
1.0 BAP + 0.1 NAA + 0.0 GA ₃	1.52
1.5 BAP + 0.1 NAA + 0.0 GA ₃	1.38
2.0 BAP + 0.1 NAA + 0.0 GA ₃	1.36
0.5 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	1.71
1.0 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	2.00
1.5 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	2.21
2.0 BAP + 0.1 NAA + 0.1 GA ₃	2.53
LSD (% 5)	0.333**

** % 1 düzeyinde önemli

Gibberellik asidin olumlu etkisinin olduğunun belirlendiği çalışmalar bulunmaktadır. Pevalek-Kozlina and Jelaska (1987), yabancı kiraz anacının (*Prunus avium* L.) *in vitro* üretiminde, modifiye edilmiş WPM temel

besin ortamına, 2.2 µM BA, 2.5 µM IBA ve 0.3 µM GA₃ ilavesiyle en iyi sürgün çoğaltımının gerçekleştiğini vurgulamışlardır.

In vitro sürgünlerin köklendirme çalışmaları 0.0, 0.1, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 mg/l NAA veya IBA içeren 11 farklı tam kuvvette MS besin ortamında yapılmıştır. Köklendirme ortamına alınan sürgünlerin boylarının 10-15 mm büyüklükte ve mümkün olduğunca gelişme durumlarının aynı olmasına özen gösterilmiştir. Böylece, köklenme durumunun sadece besin ortamından etkilenmesi sağlanmıştır. GF 677 anacının *in vitro* koşullarda köklenme oranları %6.67 ile %70.00 arasında değişmiştir. En düşük köklenme hiç oksin içermeyen (kontrol) ortamda meydana gelirken, en yüksek köklenme 1.0 mg/l NAA bulunan ortamda meydana gelmiştir. Besin ortamına 1.0 mg/l NAA eklenmesi durumunda % 70 köklenme elde edilirken, aynı oksinin 1.5 mg/l bulunması durumunda %66.67 köklenme meydana gelmiştir. Bu iki ortamı yine aynı miktarlarda IBA içeren ortamlar izlemektedir. 1.0 ve 1.5 mg/l NAA ile 1.0 mg/l IBA bulunan ortamlar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Gerek IBA gerekse NAA içeren MS ortamlarında konsantrasyonun 1.0 mg/l ye kadar artırılması köklenmede artış meydana getirirken, 1.5 mg/l olması durumunda bir miktar düşüş meydana gelmiştir. Her iki oksinin de 2.0 mg/l olması durumunda ise, bitkiciklerin köklenme oranlarında yarıya yakın düşüşler meydana gelmiştir. Bu azalış özellikle NAA içeren ortamda daha fazla olmuştur (Çizelge 3). Malavasi and Ranieri (1987), düşük konsantrasyondaki oksinlerin kök oluşumunu arttırdığını ve yaklaşık 10-15 günde iyi bir kök sistemi gelişiminin gerçekleştiği belirtmişlerdir.

Çizelge 3. Farklı hormon konsantrasyonlarının GF 677 sürgünlerinin köklenme oranlarına (%) etkisi

Table 3. Effect of different hormone concentrations on rooting ratio (%) of GF 677 shoots

Ortam İçeriği (mg/l)	Köklenme Oranı (%)
0	6.67
0.1 NAA	23.33
0.5 NAA	56.67
1.0 NAA	70.00
1.5 NAA	66.67
2.0 NAA	30.00
0.1 IBA	16.67
0.5 IBA	43.33
1.0 IBA	63.33
1.5 IBA	60.00
2.0 IBA	36.67
LSD (% 5)	0.81**

** % 1 düzeyinde önemli

Tam kuvvetteki MS besin ortamına 0.0 ile 2.0 mg/l konsantrasyonlarında NAA / IBA eklenmesiyle %6.67 ile

% 70.00 oranları arasında köklenme elde edilmiştir. Bu oranların arttırılabilmesi amacıyla, köklenmede zaman zaman daha iyi sonuçlar verdiği bilinen 1/2 oranında seyreltilmiş MS besin ortamına (Ahmad et al., 2003) aynı konsantrasyonlarda NAA ve IBA eklenmesi durumunda, köklenen bitki sayısında bir miktar artmış olmakla birlikte çok büyük farklılıklar meydana gelmemiş, ortamda bulunan oksin tipine ve miktarına bağlı olarak %13.33 ile %73.33 arasında değişmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. GF 677 sürgünlerinin yarı kuvvette MS ortamında köklenme oranı (%)

Table 4. Rooting ratio (%) of GF 677 shoots on half strength MS medium

Ortam İçeriği (mg/l)	Köklenme Oranı (%)
0	13.33
0.1 NAA	26.67
0.5 NAA	60.00
1.0 NAA	73.33
1.5 NAA	70.00
2.0 NAA	30.00
0.1 IBA	26.67
0.5 IBA	53.33
1.0 IBA	66.67
1.5 IBA	66.67
2.0 IBA	40.00
LSD (% 5)	0.110**

** % 1 düzeyinde önemli

Besin ortamının mineral madde içeriğinin yarıya indirilmesi yerine yükseltmesi gerektiğini ileri süren araştırmacılar da mevcuttur. Nitekim, Dimassi-Theriou (1995), GF-677 anacının *in vitro* koşullarda köklenmesinde WPM ortamında mineral madde konsantrasyonunun yarı dozdan (1/2) iki katına çıkarılmasının köklenme oranı, köklenen bitki sayısı, ortalama kök uzunluğu ve taze kök ağırlığını önemli derecede arttırdığını saptamışlardır.

Besin ortamında 0.1. 0.5. 1.0. 1.5 ve 2.0 mg/l NAA bulunması durumunda köklenme oranı, sırasıyla %26.67, %60.00, %73.33, %70.00 ve %30.00 olurken, oksin olarak IBA bulunması durumunda bu oranlar sırasıyla. %26.67, % 53.33, % 66.67, %66.67 ve %40.00 olmuştur. Genel olarak NAA, IBA ya göre biraz daha yüksek köklenme sağlamıştır. Ancak, 1.0 ve 1.5 mg/l NAA veya IBA içeren ortamlar istatistiksel olarak aynı sonucu vermiştir. Çalışmada genel olarak IBA veya NAA'nın farklı bir etkisi olmamıştır. Nitekim bazı araştırmacılar IBA ve NAA içeren *in vitro* köklenme ortamlarında köklenme açısından farklılık olmadığını saptamışlardır (Jiangang and Jishan, 1994. Hepaksoy and Aksoy, 2006).

SONUÇ

Araştırmada doku kültüründe sürgün ucu tekniği ile Murashige-Skoog (MS) temel besin ortamına değişik miktar ve tiplerde bitki büyüme düzenleyici eklenerek GF 677 klon anacının optimum çoğaltma koşullarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışmada MS besin ortamına BAP'a ek olarak 0.1 mg/l NAA ve GA₃ ilave edilmesi çoğalma katsayısını yükseltmekle birlikte, yeterli çoğalma sağlanmamıştır. Bu nedenle

çalışmaların devam etmesi gerekmektedir. Bu amaçla ortama eklenecek oksin ve gibberellin miktarının artırılması ve bazı odunlu bitkilerde daha iyi sonuç veren WPM ya da diğer besin ortamlarının denenmesinde yarar vardır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı destekleyen Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Aghaye, M.N.R. and A. Yadollahi, 2012. Micropropagation of GF 677 rootstock. *Journal of Agricultural Science*, 4 (5): 131-138.
- Ahmad, T., H.U. Rahman, C.H. Ahmad and M.H. Laghari, 2003. Effect of culture media and growth regulators on micropropagation of peach rootstock GF 677. *Pakistan Journal of Botany*, 35(3): 331-338.
- Al-Tamimi M.O. and M.M. QrunBeh, 1996. Propagation of GF677 peach rootstock by stem cuttings. *HortScience*, 31(4).
- Anonymous, 2017. Rahan Meristem (1998) Ltd, Plant Propagation & Biotechnology. http://www.rahan.co.il/?page_id=146&lang=en. Erişim: Şubat, 2017.
- Antonopoulou, C., K. Dimassi, I. Therios, C. Chatzissavidis and V. Tsirakoglou, 2005. Inhibitory effects of riboflavin (vitamin B2) on the *in vitro* rooting and nutrient concentration of explants of peach rootstock GF 677 (*P. amygdalus* x *P. persica*). *Biologia Plantarum*, 48(4): 549-553.
- Arıcı, Ş.E. 2008. Bazı sert çekirdekli meyve anaçlarının doku kültürü ile çoğaltılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1): 19-23.
- Dakah, A., W. Mohsen and S. Zaid, 2014. Effect of nutrient media on *in vitro* micropropagation of GF-677 rootstock. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*. 10 (3): 590-600.
- Dimassi Theriou, K., 1995. *In vitro* rooting of rootstock GF-677 (*P. amygdalus* x *P. persica*) as influenced by mineral concentration of the nutrient medium and type of culture-tube sealing material. *Journal of Horticultural Science*, 70 (1): 105-108.
- Dobránszki, J. and J.A. Teixeira da Silva, 2010. Micropropagation of apple – A review. *Biotechnology Advances*, 28, 462-488.
- Malavasi, F.F.F. and R. Ranieri, 1987. Preliminary investigation on *in vivo* rooting of microcuttings of GF-677 peach rootstock. *Acta Horticulturae* 212: :281-288.
- Hepaksoy, S. and U. Aksoy, 2006. Propagation of *Ficus carica* L. clones by *in vitro* culture. *Biologia Plantarum*, 50 (3): 433-436.
- Hepaksoy, S. ve Ş. Kavaklı, 2016. GF 677 (*Prunus amygdalus* x *P. persica*) anacının odun çelikleriyle çoğaltılması. Bahçe 45 Özel sayı, Cilt 1: 985-990.
- Jianguang, H. and G. Jisan, 1994. A study on tissue culture of *Ficus carica* L. *Journal of Nanjing Forestry University*, 18 (3): 73-76.
- Kamali, K., E. Majidi and R. Zarghami, 2001. Micropropagation of GF-677 roots tocks (*Prunus amygdalus* x *P. persica*). XI GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds. CIHEAM, p. 175-177 (Cahiers Options Méditerranéennes. n. 56).
- Küden, A.B., 2000. Şeftali Yetiştiriciliği. TÜBİTAK-TARP Yayınları, 20 s
- Murashige, T. and F. Skoog, 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15: 473-497.
- Pevalek-Kozlina, B. and S. Jelaska, 1987. Microclonal propagation of *Prunus avium* L. *Acta Horticulturae*, 212: 599-602.
- Rogalski, M., L.K.A.D. Moraes, C. Feslibino, L. Crestani, M.P. Guerra and A.L.D. Silva, 2003. *In vitro* rooting of *prunus* rootstocks. *Brazil, Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP*, 25 (2): 293-296.
- Sutter, E.G., 1996. General laboratory requirements, media and sterilization methods. In *Plant Tissue Culture Concepts and Laboratory Exercises*. (Eds: R.N. Trigiano and D.J., Gray), CRC Press, New York, pp 11-25.
- Stylianides, D.C., Gr.C. Tspouridis and Z.S. Michailidis, 1989. Resistance to iron deficiency of five peach rootstocks. *Acta Horticulturae*, 254:185-188.
- Tspouridis, C., T. Thomidis and S. Bladenopoulou, 2006. Seasonal variation in sproutig of GF 677 peach x almond (*Prunus persica* x *Prunus amygdalus*) hybrid root cutting. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 34: 45-50.