

## Bazı Klon Kiraz Anaçlarının Doku Kültürü Yöntemiyle Çoğaltılması

Filiz GÜÇLÜ<sup>1\*</sup>, Fatma KOYUNCU<sup>2</sup>, Bekir ŞAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Atabey Meslek Yüksekokulu - Atabey / ISPARTA

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü / ISPARTA

Alınış tarihi:25.02.2010, Kabul tarihi: 19.07.2010

**Özet:** Gisela 5, MaxMa 14, MaxMa 60 ve SL 64 klonal kiraz anaçlarının doku kültürü yoluyla çoğaltma olanaklarının araştırıldığı bu çalışmada eksplant olarak sürgün uçları kullanılmıştır. Bu amaçla ekplantlar farklı büyüme düzenleyici madde kombinasyonları ilave edilmiş MS besin ortamı üzerinde kültüre alınmıştır. Çalışmada, uygulamalara göre sürgün sayıları; Gisela 5 anacında 2.16 ile 5.08 adet/eksplant, MaxMa 14 anacında 3.83 ile 5.00 adet/eksplant, MaxMa 60 anacında 2.33 ile 5.08 adet/ eksplant ve SL 64 anacında 3.58 ile 4.16 adet/eksplant arasında değişmiştir. Sürgün uzunluğu bakımından ise en iyi sonuçlar 1 mg/L BAP + 0.02 mg/L IBA + 0.5 mg/L GA<sub>3</sub> (1.44 -1.50 cm) ve 1 mg/L BAP + 0.02 mg/L IBA + 1 mg/L GA<sub>3</sub> (1.43-1.61 cm) ilave edilmiş ortamlardan elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Prunus avium*, Anaç, Mikroçoğaltım, BAP, GA<sub>3</sub>,

## The *in vitro* Micropropagation of Some Clonal Cherry Rootstocks

**Abstract:**In this study, where micropropagation possibilities of Gisela 5, MaxMa 14, MaxMa 60 and SL 64 cherry clonal rootstocks were investigated; shoot tips were used as explant. For this purpose, explants were cultured on MS medium supplemented with different plant growth regulator combinations. The shoot numbers were changed between 2.16 and 5.08 shoots per explant for Gisela 5, between 3.83 and 5.00 shoots per explant for MaxMa 14, between 2.33 and 5.08 shoots per explant for MaxMa 60 and between 3.58 and 4.16 shoots per explant for SL 64 according to treatments. The highest shoots were obtained from MS media containing 1 mg/L BAP+0.02 mg/L IBA+0.5 mg/L GA<sub>3</sub> (1.44-1.50 cm) and 1 mg/L BAP+0.02 mg/L IBA+1 mg/L GA<sub>3</sub> (1.43-1.61 cm).

**Keywords:** *Prunus avium*, Rootstock, Micropropagation, BAP, GA<sub>3</sub>, IBA

### Giriş

Kiraz yetiştiriciliğinde anaç olarak genellikle idris (*Prunus mahaleb* L.) ve kuş kirazının (*Prunus avium* L.) çöğür ve klonları kullanılmaktadır (Webster ve Looney, 1996). Çöğür anaçları tohumla daha kolay çoğaltılabilmesine rağmen, heterozigot yapı nedeniyle açılım meydana gelmesi ve tohum çimlendirilmesinde sorunlarla karşılaşılmasından dolayı aşılı fidan üretiminde klon anaçları tercih edilmektedir. Bunun yanında klon anaç kullanımında, genotipin devamlılığı sağlanmakta, uniform populasyon oluşturulabilmekte, gençlik kısırlığı dönemi daha kısa sürdüğü için daha erken meyveye yatmaktadır. Bu nedenlerden dolayı modern meyve yetiştiriciliğinde klon anaç kullanımı tercih edilmektedir (Yılmaz, 1992; Hartmann vd., 1997; Soylu, 2000). Ülkemizde kirazların büyük çoğunluğu idris anaçlarına aşılı olsa da son yıllarda klon anaç kullanımı hızla artmaktadır. Klon anaçlarının çoğaltılmasında daldırma, çelik gibi geleneksel vejetatif yöntemlerin yanında, kısa sürede çok sayıda materyal elde edilmesini sağlayan mikroçoğaltım teknikleri önem kazanmıştır. Mikroçoğaltım genel olarak bitki üretimi ve ıslahı açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu avantajların başında, ürünün kalite ve kantitesini olumsuz etkileyen, bitkiye vejetatif çoğaltma yoluyla geçebilen virüs ve diğer sistemik hastalıklarından arındırılmış olarak üretilebilmesi gelmektedir ki bu sertifikalı fidan üretiminin bir gereğidir. Diğer taraftan mikroçoğaltma ile, diğer klonal çoğaltım yöntemlerine göre daha kısa sürede ve daha fazla sayıda fidan üretmek mümkün olabilmekte, bunun sonucunda da, bu fidanların ülkeler arasında

transferi daha kolay olmaktadır. Yine diğer vejetatif yöntemlerle üretilemeyen türlerin üretimi daha kolay yapılabilmektedir. Kiraz ve vişnenin doku kültürü ile çoğaltılmasında genellikle MS (Murashige ve Skoog, 1962) besin ortamı ve MS besin ortamının modifiye edilmiş şekli daha başarılı sonuçlar vermektedir (Sülüoğlu ve Çelik, 2003; Hepaksoy, 2004; Litwinczuk, 2004). Kiraz anaçlarının mikroçoğaltımı ile ilgili bazı araştırmalar yapılmış olmasına rağmen (Sülüoğlu ve Çelik, 2003; Hepaksoy, 2004; Litwinczuk, 2004; Fidancı vd. 2008; Lamrioui-Mansseri vd., 2009) elde edilen sonuçlar pratiğe aktarılabilme olanakları bakımından yeterli olmamıştır. Ayrıca mikroçoğaltım çalışmalarında başarı üzerine genotipin de önemli düzeyde etkili olması nedeniyle her klon anacı için ayrı bir protokolünün geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu bakımdan kiraz anaçlarının mikroçoğaltım katsayılarının artırılması amacıyla yeni büyüme düzenleyici madde kombinasyonlarının denenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, MS besin ortamına ilave edilmiş farklı büyüme düzenleyici madde kombinasyonlarının Gisela 5, MaxMa 14, MaxMa 60 ve SL 64 klon anaçlarının *in vitro* çoğaltımı üzerine etkileri araştırılmıştır.

### Materyal ve Metot

Araştırmada son yıllarda kullanımı giderek artan Gisela-5, MaxMa 14, MaxMa 60 ve SL 64 klon anaçlarının sürgün uçları eksplant olarak kullanılmıştır. Alınan sürgün uçları, öncelikle çeşme suyunda yıkılarak ön

sterilizasyon işlemi tamamlanmıştır. Daha sonra %70'lik etil alkol çözeltisinde 3 dakika, arkasından da içerisine 1–2 damla Tween–20 ilave edilmiş %10'luk sodyum hipoklorit çözeltisinde 20 dk. bekletildikten sonra 3 kez 5'er dakika süreyle steril saf su ile çalkalanarak yüzey sterilizasyonu tamamlanmıştır. Çalışmada MS (Murashige ve Skoog, 1962) besin ortamı esas alınmıştır. Besin ortamlarına 30 g/L sakkaroz ve 7 g/L agar ilave edilmiş ve pH'sı 5.7'ye ayarlanmıştır. Hazırlanan besin ortamları 2.5 x 15 cm ebadındaki kültür tüplerine 10 ml olarak konulmuş ve 121 °C'de 1.2 atmosfer basınçtaki otoklavda 15 dakika tutularak sterilizasyonu yapılmıştır. Bitki büyüme düzenleyici maddelerden benzil amino pürin (BAP), indol butirik asit (IBA) ve gibberellik asit (GA<sub>3</sub>) temel besin ortamına değişik oranlarda eklenmiştir. Denemede kullanılan MS besin ortamına ilave edilen büyüme düzenleyici madde kombinasyonları ve ortam numaralandırmaları aşağıda verilmiştir.

- I. MS+0.5 mg/L BAP +0.01 mg/L IBA
- II. MS+1 mg/L BAP +0.01 mg/L IBA
- III. MS+0.5 mg/L BAP+ 0.02 mg/L IBA
- IV. MS+1mg/L BAP +0.02 mg/L IBA
- V. MS+1 mg/L BAP+0.02 mg/L IBA +0.5 mg/L GA<sub>3</sub>
- VI. MS+1 mg/L BAP+0.02 mg/L IBA +1 mg/L GA<sub>3</sub>

Kültüre alınan sürgün uçları 25±1°C sıcaklık, 16 saat aydınlık koşullarda ve ışık intensitesi 3000 lux olarak ayarlanmış iklim odasında 4 hafta süreyle inkübe edilmişlerdir. Eksplantlar aynı büyüme düzenleyici madde kombinasyonu içeren MS ortamında arka arkaya 2 defa 4'er hafta süreyle alt kültüre alınmış ve her alt kültürün sonunda yan sürgün sayıları ve sürgün boyları belirlenmiştir.

Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 eksplant olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmıştır. Elde edilen veriler, varyans analiz yöntemi ile SPSS 12.0 paket programı kullanılarak F testine (p<0.05) tabi tutulmuş ve ortaya çıkan farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılarak belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Çalışmada ortalama sürgün sayısı ve sürgün boyu bakımından elde edilen değerler faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Sürgün sayısı bakımından ortam x anaç interaksyonu önemli bulunmuş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Besin ortamları incelendiğinde sürgün sayısı bakımından anaçlar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. 1 mg/L BAP ve 0.02 mg/L IBA içeren ortamda MaxMa 14 (4.91 adet) ve Gisela 5 (3.91 adet) anaçları, IBA'nın sabit tutulup BAP'in 0.5 mg/L 'ye düşürüldüğü ortamda ise daha fazla sayıda sürgün oluşturmuşlardır (SL 64 anaç 4.00 adet, MaxMa 14 anaç 3.83 adet). Ortalama sürgün sayıları bakımından farklı büyüme düzenleyici madde kombinasyonları içeren MS ortamları karşılaştırıldığında Gisela 5 anaç MS ortamına ilave edilen 1 mg/L BAP, 0.02 mg/L IBA ve 1 mg/L GA<sub>3</sub> hormon kombinasyonlarında en yüksek sürgün sayısına (5.08 adet) ulaşmıştır. En az sürgün (2.16 adet) sayısı ise

BAP'in 0.5 mg/L ve IBA'in 0.02 mg/L olduğu kombinasyondan alınmıştır. Gisela 5 kiraz anaçının doku kültürü ile çoğaltılması üzerine yapılan bir çalışmada çoğaltma aşamasında en iyi sürgün sayısı 2.93 adet ile 1.0 mg/L IBA+0.75 mg/L BAP uygulamasından elde edilmiştir (Demiral ve Ülger, 2008). Hepaksoy (2004), Gisela 5 ve Gisela 6 anaçları için yaptığı doku kültürü çalışmasında Gisela 6 anaçının çoğalma katsayısının Gisela 5 anaçından daha yüksek olduğunu, en iyi çoğaltma ortamının da 1 mg L<sup>-1</sup> BA + 0.5 mg L<sup>-1</sup> IBA veya NAA içeren besiyortamı olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda ise 1 mg/L GA<sub>3</sub> eklenmiş 1 mg/L BAP ve 0.02 mg/L IBA içeren besi ortamında daha fazla sürgün sayısına ulaşılmış ve 5.08 adet sürgün elde edilmiştir. MaxMa 14 anaç 3.83 ile 5.00 adet/eksplant arasında yan sürgün oluşturmuş ve ortamlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. MaxMa 14 anaçında sürgün ucunun eksplant olarak kullanıldığı bir çalışmada 4 hafta sonunda 4.44 µM BA ve 0.49 µM IBA kombinasyonunda çoğalma oranının 6 olduğu bildirilmiştir (Muna vd., 1999). MaxMa 60 anaçının en fazla sürgün sayısı 0.5 mg/L BAP ve 0.01 mg/L IBA içeren besi ortamında olmuştur (5.08 adet/eksplant). SL 64 anaç 1 mg/L BAP ve 0.01 mg/L IBA içeren besi ortamında en yüksek sürgün sayısına (4.16 adet/eksplant) sahip olmuştur. Sürgün oluşması ve gelişmesi için en iyi besi ortamı anaçlara göre değişiklik göstermekle birlikte genel olarak 0.5 mg/L BAP ve 0.01 mg/L IBA içeren ortamda yüksek değerler alınmıştır. Bunu BAP ve IBA miktarının 2 katına çıkarılıp 1 mg/L GA<sub>3</sub> eklenen besi ortamı izlemiştir. Dziedzic ve Malodobry (2006), PHL-6, PHL-84 ve F12/1 kiraz anaçlarında yaptıkları çoğaltma çalışmasında, bu çalışmadaki sonuçlara yakın olarak 0.1 mg/l IBA içeren besi ortamında sürgün gelişimin en iyi sonuçları verdiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Arıcı (2008), Myrobolan 29-C, MaxMa14, MaxMa60, GF677 ve GN gibi bazı sert çekirdekli meyvelerin anaçlarının doku kültürü ile çoğaltılması ile ilgili yaptığı çalışmasında sürgün oluşumu ve gelişimi için en uygun besi ortamının 1 ve 2 mg/L BAP içeren besi ortamları olduğu bildirilmiştir. Sürgün ucu yöntemiyle F 12/1 kiraz anaçının çoğaltılması üzerine çalışan Goudarzi vd., (1997), besi ortamı olarak, MS besi ortamının tuzları, LS besi ortamının vitaminleri ile NAA ve BA içeren bir ortam kullanmışlardır. Çalışmada sürgün sayısı bakımından en iyi sonuçlar 0.25 mgL<sup>-1</sup> NAA ile 1 mgL<sup>-1</sup> BA içeren ortamdan alınmıştır. Yabani kiraz (*Prunus avium* L.)'in genç ve yaşlı ağaçlarından alınan sürgün uçlarının çoğaltılmasında genç ağaçlar için en uygun büyüme düzenleyicilerin 5.0 mg/L kinetin ve 1.0 mg/L IAA olduğu, yaşlı ağaçlar için ise 1 mg/L BAP ve 5 mg/L IBA olduğu tespit edilmiştir (Pevalek-Kazlina vd., 1994). Sülüoğlu ve Çelik (2003), farklı kiraz anaçlarıyla yaptıkları çalışmalarında bizim çalışmamıza benzer çoğalma katsayıları elde etmişlerdir. CAB 6P ve SL 64 kiraz anaçlarında yapılan bir çalışmada çoğalma oranı sonuçlarımıza paralel olarak CAB 6 anaç için 3-4, SL 64 anaç için 4-5 olarak bulunmuştur (Xilogiannis, 2008). Sürgün sayısı bakımından aldığımız sonuçlarımız bu sonuçlarla desteklenmektedir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Çoğaltım aşamasında kullanılan farklı büyüme düzenleyici kombinasyonların anaçların sürgün sayısını üzerine olan etkileri (adet/eksplant)

Klon Anaçlar	Büyüme Düzenleyici Madde Kombinasyonları						Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	
<b>Gisela 5</b>	4.33 Aa	4.41 Aa	2.16 Bb	3.91 Aab	4.33 Aa	5.08 Aa	<b>4.04</b>
<b>MaxMa 14</b>	4.91 Aa	4.75 Aa	3.83 Aa	4.91 Aa	5.00 Aa	3.83 Aa	<b>4.54</b>
<b>MaxMa 60</b>	5.08 Aa	3.66 ABa	2.33 Cb	2.91 BCb	3.83 ABa	4.75 Aa	<b>3.76</b>
<b>SL 64</b>	3.75 Aa	4.16 Aa	4.00 Aa	3.58 Ab	4.08 Aa	3.75 Aa	<b>3.88</b>
<b>Ortalama</b>	<b>4.52</b>	<b>4.25</b>	<b>3.08</b>	<b>3.83</b>	<b>4.31</b>	<b>4.35</b>	

\* Aynı satırda farklı büyük harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

\*\* Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Sürgün uzunluğu bakımından anaç ve anaç x ortam etkileşimi önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte farklı büyüme düzenleyici madde kombinasyonlarını içeren ortamlar karşılaştırıldığında gibberellik asit ilave edilen ortamlarda, diğerlerine göre daha uzun sürgünler elde edilmiştir (Çizelge 2). Ortalama sürgün boyları karşılaştırıldığında MS ortamına ilave olarak 1 mg/L BAP, 0.02 mg/L IBA ve 1 mg/L GA<sub>3</sub> içeren ortamda en uzun sürgünler elde edilmiştir (1.56 cm). Sürgün uzunluğunun en kısa olduğu ortamın ise 1.08 cm değeri ile MS+2 mg/L IBA +1mg/L BAP olduğu görülmüştür. Demiral ve Ülger (2008), Gisela 5 anacı için yaptıkları çalışmada 2.0 mg/L IBA+1mg/L BAP içeren besi ortamında en uzun sürgün boylarının olduğunu ve bu değerinin 1.68 cm olduğunu tespit etmişlerdir. Gisela 6 kiraz anacının çoğaltılması ve köklenmesi üzerine yapılan başka bir çalışmada MS besi ortamına eklenen 1 mg /L BAP sürgün uzunluğu bakımından en iyi sonuçları vermiş ve ortalama sürgün uzunluğu 1.70 cm bulunmuştur.

(Hosseini vd., 2008). Yine Gisela 5 için yapılan bir çalışmada 0.005 µM IBA içeren MS besi ortamında 1.90 cm uzunluğunda sürgünler elde edilmiş (Nacheva ve Gercheva, 2007) olup sonuçlarımızı yakın değerlerdir. Çalışmada anaçlar arasında sürgün uzunluğu bakımından istatistik olarak fark bulunmasa da en uzun sürgün boyu (1.61cm) MS+1 mg/L BAP+0.02 mg/L IBA +1 mg/L GA<sub>3</sub> içeren besi ortamında MaxMa 14 anacında elde edilmiştir. Besi ortamına gibberellik asit eklenmesi sürgün boylarının uzamalarını teşvik etmiştir (Çizelge 2). Ruzic vd., (1998), Gisela 5 anacının çoğaltılması için yaptıkları doku kültürü çalışmalarında bizim sonuçlarımıza paralel olarak 0.1 mg l<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> eklenmiş 1 mg l<sup>-1</sup>BAP+0.1 mg l<sup>-1</sup>NAA içeren MS ortamını sürgün çoğaltması ve uzaması için en uygun ortam olarak tespit etmişlerdir. Hepaksoy (2004), Gisela 5 ve Gisela 6 anaçlarının doku kültürleri ile çoğaltma olanaklarını incelediği çalışmasında istatistik olarak fark bulunmasa da ortama eklenen 0.1 mg/L GA<sub>3</sub>'ün eklant gelişimini olumlu etkilediğini bildirmiştir.

**Çizelge 2.** Çoğaltım aşamasında kullanılan farklı büyüme düzenleyici kombinasyonların anaçların sürgün boyu üzerine olan etkileri (cm)

Anaçlar	Büyüme Düzenleyici Madde Kombinasyonları						Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	
<b>Gisela 5</b>	1.00	1.36	1.10	1.22	1.44	1.56	<b>1.25</b>
<b>MaxMa 14</b>	0.97	1.31	1.13	1.11	1.50	1.61	<b>1.27</b>
<b>MaxMa 60</b>	1.21	1.20	1.07	0.98	1.38	1.49	<b>1.20</b>
<b>SL 64</b>	1.34	1.08	1.22	1.02	1.29	1.43	<b>1.23</b>
<b>Ortalama</b>	<b>1.13C*</b>	<b>1.23BC</b>	<b>1.13C</b>	<b>1.08C</b>	<b>1.40AB</b>	<b>1.52A</b>	

\* Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Çalışmada besi ortamları sürgün sayısı bakımından değerlendirildiğinde MS ortamına ilave edilen 0.5 ve 1.0 mg/L BAP'in 2.16 ile 5.08 adet/eksplant arasında yan sürgün oluşumunu teşvik ettiği belirlenmiştir. Ancak sert çekirdekli meyve anaçlarında sürgün boylarının kısa olması bir sonraki aşama olan köklendirme çalışmalarında dezavantaj oluşturmaktadır. Bu bakımdan sürgün uzunluklarını artırmak amacıyla ortamlara ilave edilen 0.5 ve 1.0 mg/L GA<sub>3</sub> sürgün boyunu önemli oranda artırmıştır.

Araştırmada bazı kiraz klon anaçları için en uygun çoğaltma ortamı belirlenmeye çalışılmıştır. MS ortamına ilave edilen 0.5 ve 1.0 mg/L BAP çoğaltma katsayısı bakımından tatmin edici sonuçlar vermesine rağmen sürgün uzunluğunun artırılması amacıyla farklı GA<sub>3</sub> dozlarının da ortamlara ilave edilmesi gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Arıcı, Ş.E. 2008. Bazı Sert Çekirdekli Meyve Anaçlarının Doku Kültürü ile Çoğaltılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1), 19-23.
- Dziedzic, E., Malodobry, M. 2006. Vegetative Cherry Rootstocks in Tissue Culture. Scientific Works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture. Sodinnkyte ir Darzinnkyate. 25(3), 77-84.
- Demiral, S., Ülger, S. 2008. Gisela 5 anacının Doku Kültürü ile Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (1), 117-121.

- Fidancı, A., Burak, M., Erenoğlu, B., Akçay, M. E. 2008. Determination of *In Vitro* Propagation Techniques for Some Clonal Cherry Rootstocks. Proc. 5<sup>th</sup> IS on Cherry Eds.: A. Eris et al. Acta Hort. 795, ISHS, 409.
- Goudarzi, R., Majedi, A., Talaie, A.R., Mostafavi, M. 1997. Micropropagation of Cherry Rootstock (*Prunus avium* cv F12/1) by Shoot Tip Culture. Iranian J. Of Agr. Sci., 28(3), 133-143.
- Hartmann, H., T., Kester, D. E., Davies, F. T., Geneve, R. L. 1997. the Biology of Grafting Plant Propagation: Principles and Practices-Hall., 392-436.
- Hepaksoy, S. 2004. Bazı Kiraz Anaçlarının Mikroçoğaltımı Üzerinde Araştırmalar I. Gelişme ve Çoğalma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , 41(3), 11-22.
- Hosseini, D.K., Moghadam, G., Anahid, S., Bihamta, M. 2008. Effects of Media, BAP and IBA Concentrations on Proliferation and Rooting of Gisela 6 Rootstoc. Journal of Biotechnology 136S (S147-S169).
- Lamrioui-Mansseri, A., Louerguioui, A., Abousalim, A. 2009. Effect of the Medium Culture on the Micro Cutting of Material Resulting from Adult Cuttings of Wild Cherry Trees (*Prunus avium* L.) and of *In Vitro* Germination. European Journal of Scientific Research, ISSN 1450-216X, 25(2), 345-352.
- Litwinczuk, W. 2004. Usefulness of Double-phase Media in Propagation of Cherry Rootstock cv. Gisela 5 *In Vitro*. Growth and Development of Plants. Theoretical and Practical Problems. Abstracts.
- Muna, A.S., Ahmad, A. K., Mahmoud, K., Kalhout, A. R. 1999. *In vitro* propagation of Semi- Dwarfing Cherry Rootstock. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 59, 203-208.
- Murashige, T., Skoog, F. 1962. A Revised Medium For Rapid Growth and Bioassays With Tobacco Tissue Cultures. Physiology Plant 15(3), 473-497.
- Nacheva, L., Gercheva, P. 2007. Micropropagation of Gisela 5 (Cherry Dwarf Rootstock): The Effect of the Type and the Concentration of the Carbohydrates in the Nutrient Medium. Acta Horticulturae, 825, 261-268.
- Pevalek-Kazlina, B., Michler, C. H., Jelaska, S. 1994. Mikroklonal Multiplication of Wild Cherry (*Prunus avium* L.) From Shoot Tips and Root Sucker Buds. Acta Botanica Croatica, 53 (1): 31-38.
- Ruzic, D., Cerovic, R., Ystaas, J. 1998. Influence of Agar Brands and Concentration on *In vitro* Shoot Multiplication of Cherry Rootstock Gisela 5. Acta Horticulturae, 468:209-216.
- Soylu, A. 2000. Meyve Yetiştirme İlkeleri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 20; 4. baskı, Bursa, s: 178.
- Sülüoğlu, M., Çelik, M. 2003. SL-64 (*Prunus mahaleb*) ve F12/1 anaçlarının Mikro Üretiminde Temel Besin Ortamının ve Hormonlarının Sürgün Proliferasyonu ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye IV: Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt I, 111-114.
- Webster, A.D., Looney. N. E. 1996. Cherries. CAB International Press. 513p.. UK.
- Xilogiannis, C., Xilogiannis, A., Mpalas, E. 2008. Micropropagation of Two Cherry Rootstocks and Their Behavior in the Nursery and the Orchard. 5<sup>th</sup> on Cherry Eds.: A. Eris et al. Acta Horticulturae 795, ISHS.
- Yılmaz, M. 1992. Modern Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana s: 151.