

GİSELA 5 KİRAZ ANACININ DOKU KÜLTÜRÜ İLE ÇOĞALTILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA *

Sara DEMİRAL^a Salih ÜLGER
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 07070 Antalya

Kabul Tarihi: 02 Temmuz 2008

Özet

Gisela 5, bodur kiraz yetiştiriciliğinde dünya’da yaygın olarak kullanılan bir anaçtır. Bu çalışmada Gisela-5 anacının doku kültürü yoluyla çoğaltma olanakları araştırılmıştır. Yıllık sürgünlerin yan ve tepe tomurcukları eksplant olarak kullanılmış ve eksplantlar dezenfekte edildikten sonra çoğaltım aşamasında 1.0 mg/l IBA (indol butirik asit) + 0.75 mg/l BAP (benzil amino pürin), 1.0 mg/l IBA + 1.0 mg/l BAP, 2.0 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP ve 2.0 mg/l IBA + 1.0 mg/l BAP içeren MS (Murashige ve Skoog) besi ortamına alınmışlardır. Çoğaltım ve köklendirme aşamalarında eksplantlar 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık, $24 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık ve 2500 lux aydınlatma, içeren büyüme odalarına konulmuştur. Köklendirme aşamasında MS ortamına 0, 1, 2, 4 ve 6 mg/l NAA (naftalen asetik asit) ilave edilmiştir. Çoğaltım aşamasında en iyi sürgün sayısı 2.93 adet ile 1.0 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP ve en iyi sürgün boyu 1.68 cm ile 2.0 mg/l IBA + 1.0 mg/l BAP uygulamalarından elde edilmiştir. En iyi köklendirme ise %92.88 ile 6 mg/l NAA uygulamasında saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Gisela 5, In Vitro, Çoğaltma, Köklenme.

A Research on Propagation of Gisela 5 Cherry Rootstock by Tissue Culture

Abstract

Gisela 5 was common rootstock in sweet cherry growing in the world. The propagation possibilities of Gisela 5 rootstock was determined by tissue culture in the research. Apical and axillary buds of annual shoots were used as explant materials, and the explants were placed onto MS (Murashige and Skoog) medium containing 1 mg/l IBA (indole butyric acid) + 0.75 mg/l BAP (benzyl amino purine), 1 mg/l IBA + 1 mg/l BAP, 2 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP, and 2 mg/l IBA + 1 mg/l BAP after sterilization of explants. The cultures were incubated in a culture room at $24 \pm 2^\circ\text{C}$ with a 16-h photoperiod under 2500 lux light irradiance. The MS basal medium during the rooting stage was supplemented with 0, 1, 2, 4 and 6 mg/l NAA (naftalen acetic acid). The highest shoot number (2.93 number) and shoot length (1.68 cm) were obtained from 1 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP and 2 mg/l IBA + 1 mg/l BAP combination, respectively. For rooting stage, different concentrations of NAA (0, 1, 2, 4 and 6 mg/l) were added. 6 mg/l NAA gave the good rooting percentage (92.88 %) during the rooting stage.

Keywords : Gisela 5, In Vitro, Propagation, Rooting.

1. Giriş

Türkiye içerisinde bulunduğu coğrafi konumu itibariyle birçok meyve türünün yetişebildiği büyük bir meyve bahçesi durumundadır. Hemen hemen tüm ılıman iklim meyve türlerinin yaygın bir biçimde büyük bir çeşit zenginliğiyle yetişebildiği ekolojik zenginliğimiz göze çarpmaktadır.

Bu meyve türleri arasında kiraz önemli bir yer tutmaktadır (Özçağırın, 1974; Baş, 1998).

Kiraz ılıman iklim meyve türleri içerisinde meyvelerini en erken olgunlaştıran türlerden birisidir. Bu durum kirazın genetik özelliğinden ileri

* Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 2004.02.0121.026 no’lu proje olarak desteklenen yüksek lisans tezi’nin bir bölümüdür.

^a İletişim: S. Demiral, e-posta: sarademiral@akdeniz.edu.tr

gelmektedir.

Kirazın gösterişli, sevilerek yenilen bir meyve olması ve dış pazarlarda aranması, özellikle son yıllarda taleplerin yoğunlaşmasına neden olmuştur (Küden ve Sırış, 2001).

Kiraz (*Prunus avium* L.) Rosaceae familyasının *Prunus* cinsine girer (Webster ve Looney, 1996). İlk kiraz yetiştiriciliği 16. yy' a dayanmaktadır. Kiraz dünyanın tüm ılıman bölgelerinde popüler bir meyvedir ve bu bölgelerin çoğunda önemli ıslah çalışmaları yapılmaktadır (Fogle, 1975).

Kiraz 2000 yıldan beri yetiştiriciliğinin yapılmasına rağmen son yıllarda oldukça önem kazanan bir türdür. Bunda yapılan çalışmaların artmasının payı büyüktür. Bu meyve türünün yetiştiriciliğinde de bodur ve vegetatif çoğaltılabilen anaçların elde edilmesi ve buna bağlı olarak yoğun plantasyonların kurulabilmesi maliyeti azaltan bir unsur olması nedeniyle önem taşımakta ve güncelliğini korumaktadır (Webster ve Looney, 1996).

Ülkemizde dış satıma yönelik olarak yetiştirilen kiraz çeşidi 0900 Ziraat'tir. Bu çeşit kuş kirazı (*Prunus avium*) ve idris (*Prunus mahaleb*) üzerine aşılanarak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Oysa Avrupa ve ABD'de yapılan ıslah ve seleksiyon çalışmaları sonucu birçok bodurlaştırıcı özelliğe sahip klonal anaç elde edilmiştir. Elde edilen bu anaçlar kullanılarak yoğun şekilde kiraz bahçeleri tesis edilmektedir. Bahçe tesislerinde Gisela 5, GM 61 (Damil), GM 71 (Inmil), GM 79 (Camil), MaXMa 14, Tabel Edabriz, Colt ve Mazzard F12/1 gibi klonal anaçlar yaygın olarak kullanılmaktadır (Özyiğit, 2003).

Modern meyve yetiştirme tekniğinde, özellikle klon anaçları bulunan türlerde bodur klon anaçlarla yetiştiricilik yapılması önerilmektedir. Çöğür anaçlar, tohumdan kaynaklanan büyüme ve diğer kalıtım farklılıkları, kuvvetli büyümeleri ve geç verime yatmaları nedeniyle yavaş yavaş terk edilmektedir. Bunların yerine büyüme kuvvetleri ve diğer özellikleri bilinen, hatta son yıllarda virüsten ari olduğu belgelenmiş (sertifikalı) anaçların kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır (Çelik ve Sakin, 1991).

Klonal anaçların kullanma sebepleri;

genotipin devamlılığını sağlaması, üniform populasyon oluşturması, üretimlerinin kolay olması, değişen koşullar ve pazar isteklerine daha kolay uyum sağlaması, gençlik kısırlık döneminin daha kısa sürmesinden dolayı erken meyveye yatması, birden fazla genotipin bir bitki halinde yetiştirilmesine olanak sağlaması ve gelişme dönemlerinin kontrol edilebilir olması, yani anacın göz ya da kalemle uyuşma durumu, üzerine aşılana göz ya da kalemlerden oluşacak meyve ağaçlarının verimlilikleri, gelişme kuvvetleri, meyveye başlama zamanları, meyvelerin nitelikleri, ekonomik ömürleri, ekolojik ve fizyolojik isteklerinin biliniyor olmasıdır (Yılmaz, 1992; Hartmann ve ark., 1997).

Bodur anaçlarla yetiştiricilikte birim alandan elde edilen verim ve ürün kalitesi artmakta, işçilik vb. masraflar azalmakta, kültürel işlemler daha kolay yapılmaktadır. Bu sebeplerden dolayı çeşitli yöre ve toprak koşullarına uygun bodur ve yarı bodur anaçlar belirlenerek kullanılmalıdır (Soylu, 2000).

Fidancı ve ark. (2001), kiraz klon anaçlarından Gisela 5, MaXMa 14 ve Tabel Edabriz'in in vitro'da hızlı çoğaltma çalışmalarında kültür oluşturma aşamasında enfeksiyon dışında hiç problem yaşamamışlardır. Ancak kardeşlenme aşamasında vitrifikasyon (camsılaşma) önemli bir sorun olarak ortaya çıkmıştır. Pevalek-Kazlına ve ark. (1994), yabancı kiraz (*Prunus avium* L.)'in klonal olarak çoğaltılmasında genç ağaçlar için en etkili büyüme düzenleyicilerinin 5.0 mg/l kinetin ve 1.0 mg/l IAA olduğunu, yaşlı ağaçlar için ise en etkili büyüme düzenleyicilerinin 1.0 mg/l BAP ve 5.0 mg/l IBA olduğunu saptamışlardır. Ruzic ve ark. (2000), Gisela 5'in in vitro'da MS ve 2 MS ortamında en iyi büyüme ve gelişme gösterdiğini belirtmişlerdir. Litwinczuk (2004), Gisela 5'in çoğaltımında 2 MS ortamının daha iyi sonuç verdiğini vurgulamıştır. Feucht ve Dausend (1979), in vitro da köklenmesi zor olan *Prunus avium* anacının sürgünlerinin 1 mg/l NAA, 1 mg/l BAP ve 1 mg/l ABA kullanılan ortamlarda iyi köklenme gösterdiğini saptamışlardır. Fidancı ve ark. (2001), köklenme aşamasında ortamlara 2.55-5.10 µM IBA ilave etmeleri sonucu

Gisela 5 anacında %95-100 oranında köklenme elde etmişlerdir. AL-Sabbagh Muna ve ark. (1999), oksin miktarının artırılması ile köklenmenin başlama zamanının 3-5 gün geciktiğini saptamışlardır.

Bu çalışmada Gisela 5 kiraz anacının doku kültüründe sürgün ucu kültürüyle çoğaltılması amacıyla çoğaltım ve köklendirme aşamalarında farklı büyüme düzenleyici kombinasyonlarının etkileri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada bitkisel materyal olarak Gisela 5 kiraz anacının sürgün uçları ve yan tomurcukları kullanılmıştır. Araştırma 2004-2005 yılları arasında yürütülmüştür.

Yıllık sürgünler Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonundan alınarak, ıslak bezler içerisinde laboratuvara taşınmıştır. Kiraz anaçlarının doku kültüründe çoğaltılmasında eksplant olarak 4 yaşındaki anaçların yan ve tepe tomurcuklarını kullanmak amacıyla yıl içinde süren yeni sürgünler kullanılmıştır. Sürgün ucu ve yan tomurcuk eksplantları hazırlanmış ve fenolik maddelerin uzaklaştırılması amacıyla materyaller 1 saat çeşme suyu altında bırakılmıştır. Daha sonra eksplantlar 100 ml suya 2 damla Tween 20 ile karıştırıldıktan sonra bol su ile yıkanmış ve takiben fungusitli (Benlate) su ile çalkalanarak bir kez daha su ile yıkanmıştır. Eksplantlar steril kabin içerisine alınarak ticari sodyum hipokloritin %5 ve %10 konsantrasyonlarında 5 ve 10 dakika süre ile sterilizasyona tabi tutulmuşlardır. Daha sonra eksplantlar %70'lik etil alkolde 20-30 sn bekletilmişlerdir. Eksplantlar son olarak 3 defa steril saf sudan geçirilmiş ve steril saf su içerisinde beklemeye alınmışlardır.

Eksplantların kültüre alınmasında makro ve mikro besin elementleri ile vitaminleri içeren MS (1962) temel besin ortamı kullanılmış ve ortama 30 g/l sukroz ve 7 g/l agar eklenmiştir. Temel MS besi ortamına çoğaltma aşamasında kontrol, 1 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP; 1 mg/l IBA + 1 mg/l BAP; 2 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP; 2 mg/l IBA + 1 mg/l BAP kombinasyonları;

köklendirme aşamasında ise 0, 1, 2, 4 ve 6 mg/l NAA ilave edilmiştir.

Hazırlanan besi ortamlarına agar ilave edilmeden önce ortamın pH'sı 5.7'e ayarlanmış ve besin ortamları 175 ml'lik kavanozlara 40 ml kadar dökülmüştür. Daha sonra kavanozlar 121°C sıcaklık ve 1.2 kg/cm² basınç altında 20 dakika otoklavlanmıştır. Otoklavlanan ortamlar steril kabin içerisine konulmuş ve ortamlar oda sıcaklığına gelinceye kadar soğumaya bırakılmıştır.

Kavanoz içerisindeki ortamlara aktarılan eksplantlar 2500 lux aydınlatma, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık olmak üzere 24 ± 2°C sıcaklıktaki iklim odasında bekletilmişlerdir.

Araştırma, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 eksplant olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan Çoklu Karşılaştırma testi kullanılmıştır.

3. Bulgular

Çoğaltma aşamasında kullanılan farklı kombinasyonlardaki büyümeyi düzenleyicilerin sürgün sayısı ve sürgün boyu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli olmazken, büyümeyi düzenleyici kombinasyonlarının kontrole göre etkisi önemli ($p \leq 0.05$) olmuştur (Çizelge 1). Kontrol uygulamasında ortalama 1,50 adet olan sürgün sayısı, 1 mg/l IBA + 0,75 mg/l BAP kombinasyonunda 2,93 adet olarak saptanmıştır. Sürgün boyu, kullanılan hormon konsantrasyonlarına göre farklılık göstermiştir. En düşük sürgün boyu 1,24 cm ile kontrol uygulamasında ve en yüksek ise 1,68 cm ile 2 mg/l IBA + 1 mg/l BAP kombinasyonunda belirlenmiştir. En fazla sürgün sayısı ve sürgün boyu sırasıyla 1 mg/l IBA + 0,75 mg/l BAP ve 2 mg/l IBA + 1 mg/l BAP kombinasyonlarında tespit edilmiştir. Kontrol bitkilerinin eksplantlarının çoğalma oranı ve sürgün boyu oldukça düşük gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Köklendirme aşamasında kullanılan 0, 1, 2, 4 ve 6 mg/l NAA konsantrasyonlarında köklenen sürgün sayısı, kök adedi ve sürgün boyları uzunluğu farklılıklar göstermiş

(Çizelge 2) ve elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p \leq 0.05$). En fazla köklenme % 92.88 ile 6 mg/l NAA konsantrasyonunda saptanırken, bunu % 74.06 ile 4 mg/l NAA konsantrasyonu izlemiştir. En düşük köklenme ise % 37.03 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama en yüksek kök sayısı, köklenmede olduğu gibi 16.29 adet ile 6 mg/l NAA konsantrasyonunda olurken, bunu 6.36 adet

ile 1 mg/l NAA konsantrasyonu izlemiştir. Ortalama en düşük kök sayısı ise 3.14 adet ile 4 mg/l NAA konsantrasyonunda belirlenmiştir. En uzun sürgün boyu 4.21 cm ile 1 mg/l NAA konsantrasyonunda ölçülürken, bunu 3.33 cm ile 6 mg/l NAA konsantrasyonlu uygulama izlemiş ve en kısa sürgün boyu ise 1.02 cm ile 2 mg/l NAA konsantrasyonunda saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Çoğaltım Aşamasında Kullanılan Farklı IBA ve BAP Kombinasyonlarının Gisela 5 Kiraz Anacının Sürgün Sayısı ve Sürgün Boyu Üzerine Olan Etkileri

Hormon Konsantrasyonu (mg/l)	Sürgün Sayısı (adet)	Sürgün Boyu (cm)
1 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP	2.93 a ± 1.76	1.67 a ± 0.07
1 mg/l IBA + 1 mg/l BAP	2.63 a ± 0.38	1.55 a ± 0.09
2 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP	2.83 a ± 0.13	1.53 a ± 0.29
2 mg/l IBA + 1 mg/l BAP	2.50 a ± 0.21	1.68 a ± 0.04
Kontrol	1.50 b ± 0.10	1.24 b ± 0.01

Çizelge 2. Köklendirme Aşamasında Kullanılan Farklı NAA Konsantrasyonlarının Gisela 5 Kiraz Anacında Köklenme, Kök Sayısı Ve Sürgün Boyu Üzerine Etkileri.

Hormon konsantrasyonu (mg/l)	Köklenme (%)	Kök sayısı (adet)	Köklü bitkinin uzunluğu (cm)
1 mg/l NAA	66.66	6.36 b ± 0.29	4.21 a ± 0.11
2 mg/l NAA	37.03	3.25 c ± 0.71	1.02 d ± 0.22
4 mg/l NAA	74.06	3.14 c ± 0.85	1.96 c ± 0.12
6 mg/l NAA	92.88	16.29 a ± 0.19	3.33 b ± 0.28
Kontrol	59.25	4.40 c ± 0.25	3.01 b ± 0.11

4. Tartışma ve Sonuç

Ruzic ve ark. (2000) Gisela 5 kiraz anacının çoğaltımında 4.4 µM BAP, 0.5 µM NAA ve 0.3 µM GA3 konsantrasyonunun iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Sülüsoğlu ve Çelik (2003) sürgün sayısı bakımından 1 mg/lt BAP ve 0.5 mg/lt IBA, sürgün uzunluğu bakımından ise 0.5 mg/lt BAP ve 0.5 mg/lt IBA konsantrasyonlarının en iyi sonucu verdiğini saptamışlardır. Ayrıca, Theiler-Hedtrich ve Feucht (1985) en iyi çoğaltım ortamının 0.1 mg/l ve 1 mg/l BAP olduğunu bununla birlikte Silva ve ark. (2003) ise en iyi çoğaltmanın 0.5 mg/lt BAP'da gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların sonuçları ile bizim araştırma sonuçlarımızın birbirleriyle uyum içerisinde olmamasının nedeni kullanılan anaçların farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Perez-Tornero ve ark. (2000) ile Tang ve ark. (2002) köklendirme aşamalarında

elde ettikleri sonuçlar ile bizim çalışmamızın sonuçları birbiriyle uyumlu bulunmuştur. Bu araştırmacılar, kirazların köklenmesinde kök uzunluğu ve kök sayısı bakımından NAA uygulamasının IBA uygulamasından daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı şekilde Özzambak ve Hepaksoy (1997)'da NAA uygulamasının IBA ve IAA uygulamasına göre köklenmeyi daha iyi teşvik ettiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçların aksine Zimmermann (1981), düşük konsantrasyonlarda uygulanan oksinlerin köklenmeyi teşvik ettiğini saptamışlardır. Bununla beraber Zilkah ve ark. (1992)'da 0.5 ppm NAA uygulamasının ve ayrıca Anicka ve Pretova (1980)'da 0.2 ppm NAA konsantrasyonlardaki uygulamanın daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışma, tüm bu sonuçlar doğrultusunda çoğaltım için uygulanacak dozların tür, çeşit, örnek alım zamanı ve uygulanan yöntemle göre farklılıklar gösterdiğini ortaya

koymaktadır.

Kaynaklar

- Anicka, J. and Pretova, A., 1980. Embryo culture and micropropagation of cherries in vitro. *Scientia Horticulturae*, 12 (1): 77-82.
- Al-Sabbagh, M., Ahmad, A.K., Mahmoud, K. and Abdul-Rahman, K., 1999. In vitro propagation of a semi-dwarfing cherry rootstock. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 59: 203-208.
- Baş, M., 1998. Farklı Prunus klon ve çöğür anaçlarının bazı kayısı çeşitleriyle uyuşma düzeyi, bitki besin maddeleri alımı ve büyümeye etkileri üzerinde araştırmalar (doktora tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, s: 201.
- Çelik, M. ve Sakin, M. 1991. Ülkemizde meyve fidanı üretiminin bugünkü durumu. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu. Ankara. s: 167-180.
- Fidancı, A., Burak, M. ve Erenoğlu, B. 2001. Bazı klonal kiraz ve vişne anaçlarının in vitro'da hızlı çoğaltılma tekniklerinin belirlenmesi. I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 25-28 Eylül 2001, Yalova, s: 181-186.
- Feucht, W. and Dausend, B. 1979. Root induction in vitro of easy-to-root *Prunus pseudocerasus* and difficult-to-root *Prunus avium*. *Scientia Horticulturae*, 4 (1): 49-54.
- Fogle, W. 1975. Cherries. *Advances in fruit breeding*. Edited by Jules Janick and James N. Moore. Purdue University Press West Lafayette, Indiana. ISBN 0 911198 36 9.
- Hartman, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. and Geneve, R.L. 1997. *The biology of grafting plant propagation: Principles and Practices*- Hall., p: 392-436.
- Kuden, A. ve Sırış, Ö. 2001. Ülkemiz yayla koşullarında uygun yeni kiraz çeşitlerinin meyve verimi ve kalitesi üzerinde çalışmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, I. Sert çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 25-28 Eylül, Yalova, s: 103-113.
- 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 of International Scientific Conference. Lithuanian Institute of Horticulture, Babtai, 7-9 June, p: 54-55.
- Murashige, T. and Skoog, F.A. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15, pp. 473-497.
- Özçağırın, R., 1974. Meyve ağaçlarında anaç ile kalem arasındaki fizyolojik ilişkiler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, No:243, s: 45.
- Özyiğit, S. 2003. 0900 Ziraat ve dölleyicileri ile bazı klon anaçlarının uyuşma durumları. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Eylül Dergisi. [Http://egirdirbahce.org/arsiv/eylul2003/eylul2003.htm](http://egirdirbahce.org/arsiv/eylul2003/eylul2003.htm).
- Özzambak, E. and Hepaksoy, S. 1997. Investigations on in vitro rooting and acclimatization of sour cherry cv. Heimanns Rubinweichsel. *Acta Horticulturae*, 447: 153-154.
- Perez-Tornero, O. and Burgos, L. 2000. Different media requirements for micropropagation of apricot cultivars. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 63 (2): 133-141.
- Pevalek-Kazlina, B., Michler, C.H. and JELASKA, S. 1994. Microclonal multiplication of wild cherry (*Prunus avium* L.) from shoot tips and root sucker buds. *Acta Botanica Croatica*, 53 (1): 31-38.
- Ruzic, D., Saric, M., Cerovic, R. and Culafic, L. 2000. 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.
- Silva, A.L., Rogalski, M., Moraes, L., Feslibino, C., Crestani, L. and Guerra, M. 2003. In vitro establishment and multiplication of *Prunus* rootstock. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25 (2): 297-300.
- Soylu, A. 2000. Meyve yetiştirme ilkeleri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. No: 20, 4. Baskı, Bursa, s: 178.
- Sülüşoğlu, M. ve Çelik, M. 2003. SL-64 (*Prunus mahaleb*) ve F 12/1 (*Prunus avium*) anaçlarının mikro üretiminde temel besin ortamının ve hormonlarının sürgün proliferasyonu ve kalitesi üzerine etkileri. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt I: 111-114.
- Tang, H., Ren, Z., Reustle, G. and Krczal, G. 2002. Plant regeneration from leaves of sweet and sour cherry cultivars. *Scientia Horticulturae*, 93 (3-4): 235-244.
- Theiler-Hedtrich, C.M. and Feucht, W. 1985. Micropropagation of *Prunus cerasus* rootstocks- Influence of culture medium constituents on growth in stage I and II. *Acta Horticulturae*, 169: 335-340.
- Webster, A.D. and Looney, N.E. 1996. *Cherries. Crop Physiology. Production and Uses*. Printed and Bound in the UK at the University Press, Cambridge. ISBN 0 85198 936 5.
- Yılmaz, M. 1992. Modern bahçe bitkileri yetiştirme tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana. s: 151.
- Zilkah, S., Faingersh, E. and Rotbaum, A. 1992. In vitro propagation of three MXM (*Prunus avium* X *Prunus mahaleb*) cherry rootstocks. *Acta Horticulturae*, 314: 93-98.
- Zimmermann, R.H. 1981. Micropropagation of fruit plants. Growth regulators in fruit production. *Acta Horticulturae*, 120: 217-227.