

BAZI PORTAKAL ÇEŞİTLERİNDE *IN VİTRO* SÜRGÜN UCU AŞILAMA TEKNİĞİNDE FARKLI ANAÇLARIN AŞILAMA BAŞARISINA ETKİLERİ

Şenay KURT Ertuğrul TURGUTOĞLU Gülay DEMİR
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

ÖZET

Virüs ve virüs benzeri hastalıklar; Türkiye’de turunçgil veriminin düşük olmasının ana nedenlerinden birisidir. Turunçgil fidan üretiminde kullanılan aşı gözlerinin bulaşık ağaçlardan alınması, bu hastalıkların yayılmasının ilk sorumlusudur.

Turunçgil virüs ve virüs benzeri hastalıkların arındırılması amacıyla kullanılan *in vitro* sürgün ucu aşılama tekniğinde aşılama başarısı üzerinde; anaç ve kalemin çeşidi, ışık, anacın yaşı, alınan sürgün ucunun büyüklüğü ve aşılamayı yapan kişinin el becerisi önemli rol oynamaktadır. Çalışmamızda; Troyer sitranji, Carrizo sitranji, Rusk sitranji ve Flying Dragon anaçlarının bazı portakal çeşitlerinde sürgün ucu aşılama başarısı üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada, sürgün ucu aşılama başarısının, Troyer sitranjında daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, Anaç, Sürgün Ucu Aşılama

EFFECT OF DIFFERENT ROOTSTOCKS USE ON *IN VITRO* SHOOT-TIP GRAFTING SUCCESS IN SOME SWEET ORANGE

ABSTRACT

Virus and virus-like diseases are one of the main reason for low citrus fruit production in Turkey. In citrus nursery propagation use of infected budwood is primarily cause for distributing diseases.

The success of the *in vitro* shoot-tip grafting techniques used for sanitation of viruses and virus-like diseases of citrus is affected by the rootstock and cutting variety, rootstock age, size of the shoot-tip, light and the talent of the grafter. In this study to determine the effect of rootstocks on the shoot-tip grafting, Troyer citrange, Carrizo citrange, Rusk citrange, and Flying Dragon was used as rootstocks and grafted with some orange varieties. The most successful grafting was obtained with Troyer citrange.

Key Words : Citrus, Rootstock, Shoot-tip grafting

1.GİRİŞ

Ülkemiz meyveciliğinde 2007 yılı verilerine göre turunçgiller, 3.102.414 ton üretim ve 830.418 ton ihracat miktarı ile önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizin 2.194.329 ton olan toplam yaş meyve ve sebze ihracatı içerisinde turunçgiller % 38'lik bir payla taze sebzedden sonra ikinci sırada yer almaktadır (FAO 2009, Anonim 2009).

Ülkemizde turunçgil tarımını olumsuz olarak etkileyen en önemli faktörlerden birisi virüs ve virüs benzeri hastalıklardır. Bu hastalıklardan bazıları bulaştıkları ağaçları az veya fark edilmeyecek kadar zararlandırırken, bazıları da üretim kaybı nedeniyle turunçgil tarımını engelleyecek hatta hassas tür veya anaç-kalem kombinasyonlarını ölüme götürebilecek kadar zarar verebilmektedirler. Bu hastalıkların hızlı yayılmalarında en büyük rolü hastalıkla bulaşık ağaçlardan alınan aşı gözleri ile fidan üretimi oynamaktadır.

Turunçgil virüs ve virüs benzeri hastalıkları nedeniyle oluşan yüksek ekonomik kayıplar, bu hastalıklardan arınmış üretim aşı kalemini gerekli kılmış ve sürgün ucu aşılama (SUA) tekniğinin gelişimini sağlamıştır (Navarro vd. 1975). Geçmişte virüsten arınmış turunçgil bitkilerini elde etmek için en yaygın olarak kullanılan yöntem, poliembriyonik çeşitlerin nuseller çöğürlerinin seçimi olmuştur (Weathers ve Calavan 1959).

Ancak bazı virüs ve virüs benzeri hastalıkların ender de olsa tohumdan geçmesi, nuseller çöğürlerin seksüel çöğürlerden ayrılmasında zorluklar bulunması, bazı çeşitlerin monoembriyonik olması ve özellikle tohumdan yetişen bitkilerde uzun yıllar gençlik karakterlerinin devam etmesi, "Nuseller hatlardan seçimle arındırma" yönteminin zorluklarını oluşturmaktadır (Göral 1987).

Diğer bir yöntem "sıcaklık tedavisi"dir. Ancak bu yöntem cüceleşme, gözenek, palamutlaşma, yellow vein ve dweet mottle etmenlerini elimine etmede etkisiz kalmıştır.(Roistacher 1978).

Bu yöntemlerin belirtilen bazı noksanlıkları, yeni bir arındırma yönteminin aranmasına neden olmuştur. SUA çalışmaları, ilk defa 1964 yılında 1 cm uzunluğunda bir sürgünün aşılınması ile başlamıştır (Stubbs 1968). Bitters vd. (1972), bu çalışmadan yola çıkarak, özel koşullarda yetiştirilen çöğüre daha küçük sürgün ucu kısmını aşılama tekniğini geliştirmişlerdir.

Murashige vd. (1972), in vitro koşullarda sürgün ucu aşılama çalışması yaparak, exocortisten temiz ve gençlik karakteri göstermeyen birkaç turunçgil bitkisi elde etmişlerdir. Aynı zamanda aşladıkları sürgün ucu büyüklüğü ile hastalıktan temiz bitki elde etme arasında bir ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir.

In vitro SUA tekniğı üzerinde Navarro vd. (1975), ayrıntılı olarak çalışmışlar ve standart bir yöntem olarak ortaya koymuşlardır. Virüs ve virüs benzeri hastalık etmenleri henüz uç meristem ve birkaç yaprak taslağına dağılmadan, bu kısımla doku kültürü yoluyla üretim yapmak esasına dayanan SUA tekniğı hastalık etmenlerinden temiz ve gençlik karakterleri göstermeyen bitkiler elde etme imkânı sağlamış ve hemen bütün çeşit geliştirme programlarına alınmıştır (Navarro 1981).

Ülkemizde başta stubborn (palamutlaşma) olmak üzere diğer virüs ve virüs benzeri hastalıkların yaygın olmaları sebebiyle temiz aşı gözü ihtiyacı sonucunda 1980'li yıllardan itibaren in vitro SUA'nın uygulanabilir hale getirilmesi için çalışmalar başlatılmıştır (Tuzcu vd. 1982). Çınar ve Tamer (1988), in vitro SUA ve ısı tedavisi tekniklerini ayrı ayrı ve kombinasyon halinde bazı virüs ve virüs benzeri hastalıklarla bulaşık göbekli portakallara uygulayarak, virüs ve virüs benzeri hastalıklardan tamamıyla temiz aşı gözü elde edilmiştir.

Antalya Narenciye Araştırma Enstitüsü tarafından 1990 yılında başlanan arındırma çalışmalarında, virüs ve virüs benzeri hastalıklardan arınmış üretim materyali elde etmek amacıyla in vitro SUA tekniğı yaygın olarak kullanılmıştır (Taşdemir vd. 1991). Arındırma çalışmalarına "Türkiye Turunçgil Çeşit Geliştirme Programı" kapsamında devam edilmektedir.

Navarro vd. (1975), tarafından rutin hale getirilen SUA tekniğinde, birkaç araştırmacı modifiye çalışmalara yönelerek aşılama başarı oranını artırmayı hedeflemişlerdir. Yapılan modifiye çalışmalar daha çok anaç kesim şeklinde yapılarak, sürgün ucunu anacın farklı yerlerine yerleştirme şeklinde olmuştur. Yine ilk modifiye çalışmalar Navarro vd. (1975), tarafından yapılmıştır. Bu araştırmacı grup, anacın epikotil tepesini kesmek suretiyle sürgün ucunu korteks yüzeyine koyarak aşılama başarısını %37,5, iletim dokusu üzerine koyarak %50, anacın tam ortasına (öz) koyarak ise %35'lik bir başarı sağlamışlardır. Anaçta yine epikotilin üst kısmını keserek, 1 mm uzunluğunda yatay ve dikey kesim yaparak ters "T" oluşturmuşlardır. Sürgün ucunu bu kesim ile ortaya çıkartılan korteks yüzeyine koyarak %45'lik bir başarı elde etmişlerdir. Sonuç olarak, en iyi anaç kesim ve sürgün ucu yerleştirme şeklinin ters "T" kesim şekli olduğu belirtilmiştir.

Sürgün ucu aşılama tekniğinin uygulanmasında; Troyer sitranji (Starrantino 1973, Navarro vd. 1975, Roistacher ve Kitto 1977, Gonzales vd. 1977, De Lange 1978, Navarro vd. 1983); Kaba Limon (Navarro vd. 1975, 1980); Üç yapraklı (Hosoi vd. 1979); Alemow (Gonzales vd. 1980); Etrog sitron (Roistacher ve Kitto 1977); Turunç, Rangpur Laymı, Volkameriana, Portakal, Cleopatra mandarini (Navarro 1983) gibi değişik anaçlar denenmiştir. Sürgün ucu aşılamanın başarısı üzerine kullanılan anaçlar arasında farklılıklar gözlemlenmiştir. Bununla birlikte anaçlar arasında ayrıntılı olarak karşılaştırma çalışmaları yapılmamıştır. Sadece Kaba limon (Navarro vd. 1975), Etrog sitron (Roistacher ve Kitto 1977) ve Alemow (Gonzales vd. 1980) anaçlarının, limon sürgün uçları için anaç olarak Troyer sitranjından daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1990 yılından itibaren yapılmakta olan sürgün ucu aşılama çalışmalarında arındırmaya alınan turunçgil tür ve çeşitleri için in vitroda anaç olarak Troyer sitranji kullanılmaktadır. Çalışmada üç yapraklı (var. Flying Dragon) ve bazı sitranj anaçlarının sürgün ucu aşılama başarısı üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Meyvecilik Birimi Doku kültürü laboratuvarında yapılmıştır. Çalışmada, sürgün ucu aşılama başarısı üzerine etkili olan faktörlerden anaç ve kalem çeşidinin etkileri üzerinde durulmuştur. Bu amaçla in vitro sürgün ucu aşılama çalışmalarında anaç olarak;

Troyer sitranji (*Poncirus trifoliata* Raf. X *Citrus sinensis* Osb. var 'Troyer'), Carrizo sitranji (*Poncirus trifoliata* Raf. X *Citrus sinensis* Osb. var 'Carrizo'), Rusk sitranji (*Poncirus trifoliata* Raf. X *Citrus sinensis* Osb. var 'Rusk') ve Flying Dragon (*Poncirus trifoliata* Raf. var 'Flying Dragon') anaçlarının steril koşullarda ekilen tohumlarından 14 günün sonunda elde edilen çöğürleri kullanılmıştır.

Sürgün ucu kaynağı olarak Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü turunçgil koleksiyonunda bulunan ve makroskobik olarak sağlıklı oldukları gözlemlenen Lane Late, Finike Yerli ve Magnum Bonum portakal çeşitleri kullanılmıştır. Sürgün ucu kaynağı olarak seçilen ana bitkilerin iklim kontrollü seralarda yaprakları budanarak koltuk altlarından süren 1–1,5 cm'lik

sürgünleri sürgün ucu çalışmasında kullanılmıştır. Sürgün ucu aşılama çalışmalarında her bir anaç için 72 tekerrürlü olarak aşılama yapılmıştır.

Sürgün ucu aşılama da kullanılan anaçların meyveleri iyice yıkandıktan sonra %1'lik sodyum hipoklorit içeren suda 10 dakika bekletilmiştir. Daha sonra meyveler gazete kağıtlarına tek tek sarılarak +4°C buzdolabında muhafaza edilmiştir.

Kültür ortamı olarak katı ve sıvı Murashige Skoog (MS) kültür ortamı kullanılmıştır. Sürgün ucu aşılama da anaç olarak kullanılan bitkilerin yetiştirilmesi için, agar ile katılaştırılmış ortam; sürgün ucu aşılama dan sonra bitkilerin yetiştirilmesi için de agar ilave edilmemiş olan sıvı kültür ortamı kullanılmıştır.

2.1. Anacın hazırlanması

Anaç olarak kullanılacak bitkilerin (Troyer, Carrizo ve Rusk sitranjı ile Flying Dragon) tohumlarının her iki tohum kabuğu soyulduktan sonra, tohumlar tülbent içerisinde % 0,5'lik sodyum hipoklorit ve 2 damla Tween 20 içeren solüsyonda 10 dakika bekletildikten sonra üç kez distile su ile durularak yüzey dezenfeksiyonu yapılmıştır. Tohumlar, steril kabinler içerisinde katı doku kültürü ortamı bulunan tüplere ikişer adet olacak şekilde ekilmiştir. Ekilen tohumlar 27 °C'de karanlık bir ortamda büyümeye bırakılmış ve yaklaşık 14 gün sonunda 1,6–1,8 mm çapa ve 3–5 cm boya ulaşmış çöğürler anaç olarak kullanılmıştır.

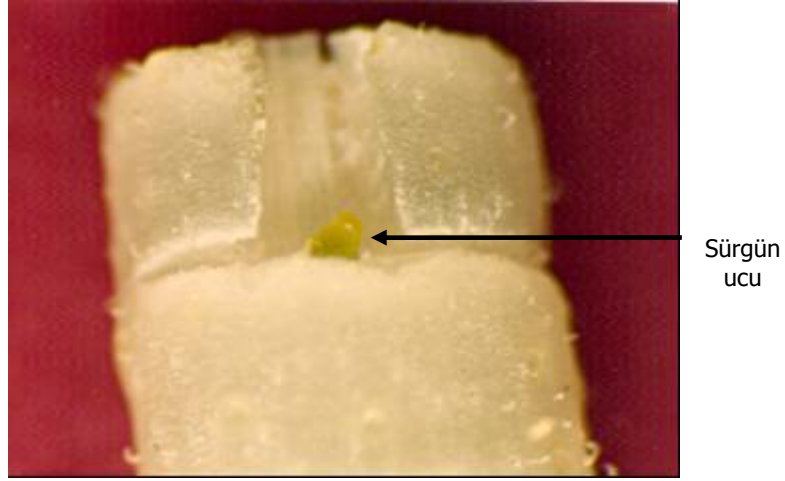
2.2. Sürgün ucunun hazırlanması

En fazla 1,5 cm uzunluğunda olan sürgünler toplanarak su bulunan tüp içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Sürgünlerin üzerindeki yapraklar, pens yardımıyla kopartılarak, boyları 0,5-0,7 cm kalacak şekilde kısaltılmıştır. Tüm çeşitlerin sürgünleri ayrı ayrı tülbentlere sarılarak, % 0,25'lik sodyum hipoklorit ve 2 damla Tween 20 çözeltisinde 5 dk. bekletildikten sonra üç kez steril distile su ile durularak yüzey dezenfeksiyonu yapılmıştır.

2.3. Sürgün ucu aşılama

Katı ortam içerisinde uygun büyüklüğe gelmiş anaçlar üzerinde, 1-1,5 cm epikotil, 4-6 cm hipokotil kalacak şekilde kesim yapılmış ve ayrıca yan sürgünler ve kotiledonlar uzaklaştırılmıştır. Daha sonra epikotilde tepe noktasından itibaren 1 mm dikey, 1–2 mm yatay olacak şekilde korteks

dokusu içinde kambiyuma doğru ters "T" şeklinde kesim yapılmıştır. Daha sonra steril edilmiş sürgünler, stereo mikroskop altında bir iğne ucu yardımıyla meristem ve iki yaprak primordiası bulunacak şekilde temizlendikten sonra 0,14–0,18 mm uzunluğundaki sürgün ucu kısmı tek bir hareketle kesilmiştir. Jilet parçasının uç kısmında bulunan sürgün ucu dokusunun taban kısmı, anaç üzerinde yatay kesimle ortaya çıkan korteks yüzeyine sıkıca temas edecek şekilde aşılanmıştır (Şekil 1). Aşılanmış bitkiler sıvı Murashige Skoog (MS) ortamı içeren tüplere yerleştirilmiştir. Bu tüpler 27°C'de, % 70 nem içeren, 16 saat aydınlatmalı, 8 saat karanlık periyoda ayarlı yetiştirme odasında 1000 lux ışıkta kültüre alınmışlardır. Aşılamadan yaklaşık 4–8 hafta sonra tutmuş olan ve en az iki yaprak oluşturmuş bitkiciklerin sayıları kaydedilmiştir. Elde edilen verilerden, uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ile ortaya konulmuştur.



Şekil 1. Sürgün ucu aşılama tekniğinde anaça yerleştirme

3. BULGULAR

Deneme sonucunda kullanılan üç farklı portakal çeşidinin sürgün ucu aşı tutma oranları üzerine istatistiksel olarak etkisi bulunmamış olmasına rağmen anaçların sürgün ucu aşı tutma oranı üzerine önemli etkisi bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelgede de belirtildiği üzere bazı anaç-çesit kombinasyonlarında yapılan sürgün ucu aşılama çalışmasında; aşı tutma oranı en yüksek Troyer sitranjında bulunurken, bu anaçı Carrizo sitranjı takip etmiştir. Rusk sitranjı ve Flying Dragon üç yapraklı çeşidinin anaç olarak kullanıldığı kombinasyonlarda yapılan sürgün ucu aşılama oranları aşı tutma oranı % 0 olarak görülmüştür.

Çizelge 1. Bazı anaç-çesit kombinasyonlarında sürgün ucu aşı tutma oranları

Anaç/Çesit	Sürgün ucu aşılama tutma oranları (%)			
	Lane Late	Finike Yerli	Magnum Bonum	Anaç Genel Ortalaması
Rusk sitranjı	0	0	0	0 B ⁽¹⁾
Troyer sitranjı	50,0 a	50,0 a	16,7 b	38,9 A
Flying Dragon	0	0	0	0 B
Carrizo sitranjı	0 b	0 b	16,7 a	5,6 B
Çesit Genel Ortalaması	16,7 A	12,5 A	4,2 B	
Önemlilik				
Anaç Uygulaması (A) : * ⁽²⁾				
Çesit Uygulaması (Ç) : *				
A X Ç : Ö.D.				

⁽¹⁾ : Duncan testine göre % 5 önem seviyesinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

⁽²⁾ : * ve Ö.D. , sırasıyla % 5 seviyesinde önemli ve önemli değil.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Turunçgillerde virüs ve virüs benzeri hastalıkların arındırılmasında kullanılan sürgün ucu aşılama tekniğinde aşılama başarısı üzerine; ışık, anacın yaşı, anaç ve kalemın çeşidi, alınan sürgün ucunun büyüklüğü ve aşılama yapan kişinin el becerisi etki etmektedir.

Aşılama başarısı üzerine değişik araştırmacılar tarafından farklı anaçların etkileri incelenmiş olmasına rağmen bu anaçlar arasında ayrıntılı bir karşılaştırma çalışması yapılmamıştır. Sadece Kaba limon (Navarro vd. 1975), Etrog sitron (Roistacher ve Kitto 1977) ve Alemow (Gonzales vd. 1980) anaçlarının limon sürgün uçları için anaç olarak, Troyer sitranjından daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmada kalem kaynağı olarak kullanılan portakal çeşitlerinin, sürgün ucu aşı tutma oranı üzerine etkisi bulunmamıştır. Anaç olarak kullanılan Rusk sitranji ve Flying Dragon üç yapraklısında sürgün ucu aşı tutma oranı % 0 olarak görülürken, en yüksek aşı tutma oranı Navarro vd. (1975) ile uyumlu olarak Troyer sitranjında bulunmuştur.

Sonuç olarak turunçgil tür ve çeşitlerinin virüs ve virüs benzeri hastalıklardan arındırılması için sürgün ucu aşılama çalışmalarında bugüne kadar kullanılmakta olan Troyer sitranji dışında kullanılabilir başka bir anaç tespit edilmemiş olmakla birlikte *Citrus* spp. dışındaki cins ve türler ile limon çeşitlerinde değişik anaçlar ile benzer çalışmaların yapılmasının yararlı olabileceği söylenebilir.

Kaynaklar

- Anonim, 2009. Akdeniz İhracatçı Birlikleri Türkiye Geneli 2007-2008 Değerlendirme Raporu (www.akib.gov.tr).
- Bitters, W.P., W.P., Murashige, T., Rangan, T.S., and Nauer, E.M., 1972. Investigations on Establishing Virus-free Citrus Plants Through Tissue Culture, In: W.C. Price, Proc. Fifth Conf. Intern. Organization Virol. Chapter 10:267-270. Univ. Florida Press, Gainesville.
- Çınar, A. ve Tamer, Ş., 1988. Farklı yöntemler kullanarak Navel portakallarının yediverenleşme (Stubborn) ve Psorosis grubu patojenlerden arındırılması. 5. Türkiye Fito. Kong. Bildirileri s: 66.
- De Lange, J.H., 1978. Shoot-tip Grafting a Modified Procedure. Citrus and Subtrop. Fruit J. 539:13-15.

- Gonzales, M., Pena, I., Gonzales Rego, J., Zamora, V. and Rodrigues, I., 1977. Introduccion en Cuba del Injerto in vitro de Apices de Brotes del Genero Citrus y Generos Afines, Como una Forma de Obtener Plantas Libres de Virus. *Agrotecnia de Cuba* 9:61-71.
- Gonzales, M., Pena, I. and Rodrigues, I., 1980. Influencia de Patrones y Medios Nutritivos Sobre el Prendimiento y Desarrollo in vitro de Injerto de Apices para la Obtencion de Plantas Libres del Viroide de la Exocortis a Partir de un Clon Citrus limon Infestado. *Agrotecnia de Cuba* 12:67-76.
- FAO, 2009. Food and Agriculture Organization (www.fao.org).
- Göral, T., 1987. Turunçgillerde Çeşit Geliştirme ve Olanakları. *Derim*, 4(2):63-77.
- Hosoi, T., Machida, H., Ooishi, A. and Miura, T., 1979. Studies on Shoot-tip Grafting of Citrus. *Bull. Fac. Agriculture, Shizuoka Univ.* 29:11-17.
- Murashige, T., Bitters, W.P., Rangan, T.S., Nauer, E.M., Roistacher, C.N. and Holliday, B.P., 1972. A Technique of Shoot Apex Grafting and its Utilization Towards Recoering Virus-free Citrus Clones. *Hort. Science* 7:118-119.
- Navarro, L., Roistacher, C. N., and Murashige, T., 1975. Improvement of Shoot-Tip Grafting In vitro for Virus-free Citrus. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 100(5): 471-479.
- Navarro, L., Ballester, J.E., Juarez, J., Pina, J., Arregui, J.M., Bono, R., Fernandez de Cordova, L. and Ortega, C., 1980. The Citrus Variety Improvement Program In Spain (CVIPS). After Four Years, p.289-294. In:E.C. Calavan, et all (eds), *Proc. 8th Conf. Int. Organ. Citrus Virol., IOCV, Riverside.*
- Navarro, L., 1981. Application of Shoot-tip Grafting In Vitro to Woody Species. *Proc. 7th Conference Int. Organization Citrus Virol., IOCV, Riverside.*
- Navarro, L., 1983. Citrus Shoot-tip Grafting in vitro (STG) and its Applications: A Review p. 452-456. In:K.Matsumoto (ed.). 1981 *Proc. Int. Soc. Citriculture, Vol. 1. Nov. 9-12, Tokyo, Japan.*
- Navarro, L., Ballester, J.E., Juarez, J., Pina, J.A., Arregui, J.M. and Bono, R., 1983. Development of a Program for Disease-free Citrus Budwood in Spain. p.70-73. In:K.Matsumoto (ed.). 1981 *Proc. Int. Soc. Citriculture, Vol. 1. Nov. 9-12, Tokyo, Japan.*
- Roistacher, C.N. and Kitto, S.L., 1977. Elimination of Additional Citrus Viruses by Shoot-tip Grafting In vitro. *Plant. Dis. Rptr.* 61:594-596.
- Roistacher, C.N., 1978. Elimination of Citrus Pathogens in Propagative Budwood. I. Budwood Selection, Indexing and Thermoherapy. 1977. *Proc. Int. Citriculture* 3:965-972.
- Stubbs, L.L., 1968. Apparent Elimination of Exocortis and Yellowing Viruses in Lemon by Heat Therapy and Shoot-tip Propagation. In:Childs, J.F.L. (ed.). *Proc. 4th Conf. Intern. Organ. Citrus Virol.* Pp.96-99. Univ. Fla. Press, Gainesville, Fla.
- Taşdemir, H.A., Davarcı, T. ve Mermer, S., 1991. Turunçgillerde Sürgün Ucu Aşılama (SUA) Tekniği ve SUA'dan Geçmiş Bitkilerin Hızlı Gelişiminin Sağlanması İçin Mikro Aşılama Tekniğinin Uygulanışı. *Derim*, 8(1):24-29.

- Tuzcu, Ö., Çınar A. ve Göksedef, M.O., 1982. Palamutlaşma (*Stubborn*) hastalığının 1982 yılı içinde İçel ilinde yaygınlık durumunu saptama çalışmaları. III. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Adana. s: 273 - 287.
- Weathers, L.G. and Calavan, E.C., 1959. Nucellar Embryony as a Means of Freeing Citrus Clones of Viruses. p.197-202. In J.M. Wallace (ed.). Citrus Virus Diseases. Univ. Calif. Div. Agr. Sci., Berkeley.