

## Turunçgillerde *in vitro* Aşığözü Kültürü İçin Yeni Bir Ortam İçeriğinin Araştırılması

Gülşen ŞAŞ-SERTKAYA , Ahmet ÇINAR

Ç.Ü. Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezi, 01330,Adana-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 13.01.1997

**Özet:** Yeni ve kaliteli turunçgil tür ve çeşitlerinin bir ülkeden veya bir bölgeden başka bir yere uygun olmayan koşullarda getirilmesi ve doğrudan üretilmesi yeni hastalık ve zararlıların bölgeye girerek yayılmasına neden olan son derece riskli bir uygulamadır. Gelişmiş turunçgil üreticisi ülkelerde yaygın olarak kullanılan *in vitro* sürgün ucu aşılama (SUA) tekniği ile birçok turunçgil virüs ve virüs benzeri hastalık etmenleri başarı ile arındırılmaktadır. SUA işleminde sürgün kaynağı elde etmek üzere birkaç yöntem vardır. *in vitro* koşullarda aşığözü kültürü ile sürgün elde etmek bu yöntemlerden biridir. Aşığözü kültür ortamı olarak SUA sonrası bitkilerin kültüre alındığı Murashige ve Skoog (MS) besin solüsyonu kullanılmaktadır.

Bu çalışmada aşığözü kültürü işlemlerini kolaylaştırmak amacı ile MS ortamı kültür içeriğinde kullanılan ince kum ve besin solüsyonu yerine hiçbir besin maddesi içermeyen yalnızca destile su (DS) ile hazırlanmış yeni bir ortam denenmiştir. MS ve DS ortamlarının aşığözlerinde sürgün oluşumuna etkilerini belirlemek üzere Washington Navel portakal (*Citrus sinensis* (L.) Osb.), Minneola tangelo (*Citrus reticulata* x *Citrus paradisi*) ve Interdonato limon (*Citrus limon* (L.) Burm.) çeşitlerinden oluşan üç ayrı türdeki aşığözleri iki farklı ortamda *in vitro* koşullarda kültüre alınmıştır. DS ortamı kültürlerinde de MS ortamında olduğu kadar SUA işlemi için uygun sürgün elde edilebildiği saptanmıştır.

Bu çalışma sonucunda MS ortamına kıyasla daha pratik ve ekonomik olan destile su ortamı ile *in vitro* aşığözü kültürü Ç.Ü. Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezinde özellikle yurtdışından getirilen çeşitlerde olmak üzere portakal, mandarin, limon, greyfurt ve süs turunçgilini içeren birçok turunçgil tür ve çeşitinden sürgün elde etmede 1993 yılından buyana başarı ile kullanılmaktadır.

### Detection of a new medium for budwood culture *in vitro* of citrus

**Abstract:** The transfer of new and quality citrus species and cultivars from one country or growing area to another may lead to the introduction of new pests and diseases. Therefore the import and direct production of citrus budwood without adequate control measures has a high risk. The citrus virus and virus-like disease agents can be successfully eliminated using the shoot-tip grafting (STG) technique which is routinely used to obtain virus-free plants in citrus improvement programs in major citrus-growing countries. Many methods are used to obtain flushes as a source of scion material for STG *in vitro*. The budwood culture *in vitro* is one, used to obtain flushes from bud sticks for STG. The budwood culture medium is composed of Murashige and Skoog (MS) salt solution and is used to culture the plant *in vitro* after shoot-tip grafting.

This research was conducted with the objective of simplifying the usual procedure of budwood culture. Instead of culturing in tubes containing nutrient medium and fine sand as a substrate, a new medium with distilled water without salt solution or sand was tried, to obtain flushes from Washington Navel orange (*Citrus sinensis* (L.) Osb.), Minneola tangelo (*Citrus reticulata* x *Citrus paradisi*) and Interdonato limon (*Citrus limon* (L.) Burm.) cultivars. Distilled water medium is more practical and more economical than usual the medium composition. This new medium has been used successfully with several cultivars (especially imported) of sweet orange, mandarin, lemon, grapefruit and ornamental citrus to obtain a source of shoots for STG at the Subtropical Fruits Research and Experimental Centre of the University of Çukurova since 1993.

### Giriş

Dünya'da turunçgil yetiştiriciliği yapılan bütün ülkeler genelinde 80 civarında virüs ve virüs benzeri hastalık etmeninin bu tarım dalını etkilediği bildirilmiştir (1). Turunçgil verim ve kalitesini olumsuz yönde etkileyen bu hastalık etmenleri, tür ve çeşit özelliklerine göre birçok

etkine bağlı olarak bazı ağaçlarda fark edilemeyecek durumda bulunur iken, bazıları da bitkileri ölüme götürecekt derecede etkileyerek ağaç kayıplarına neden olmaktadır. Ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar ne yazık ki bu etmenlerin önemli bir kısmının turunçgil alanlarımızda var olduğunu ve ağaçlardan birçoğunun bu etmenlerin en az bir veya ikisi ile bulaşık olduğunu

göstermiştir (2, 3). Hatta var olanlara ek olarak yenilerinin de ortaya çıktığı saptanmıştır (4).

Hızlı gelişen turunçgil ticareti kapsamında verim ve kalitesi yüksek mevcut çeşitlerin yanısıra iç ve dış pazarlarda ekonomik değeri yüksek yeni çeşit arayışına girmek ve bu çeşitleri üretmek kaçınılmaz olmuştur. Bazı ticari kaygılar dolayısı ile başka bir ülkeden yeni bir turunçgil tür veya çeşidine ait üretim materyalinin ülkeye denetimsiz girişi ve doğrudan üretime alınması, yeni hastalık ve zararlıların da girişine ve yayılmasına neden olmaktadır. Değişik etmenlerle enfekteli ağaçlardan alınan aşığıözü ile fidan üretimi, hastalıkların yayılmasında halen en büyük role sahiptir. Üretim materyalinin tohum olarak taşınması kolay ve viral kökenli etmenleri içermediği varsayılarak daha güvenli olmakla beraber, gençlik karakteri göstermesi, ana bitkinin özelliklerinden sapması ve yetiştirilmesinin çok uzun zaman alması gibi bazı olumsuz özellikleri nedeni ile bu güne kadar yeni çeşitlerin ülkemize girişinde izlenmekte olan denetimsiz üretim materyali getirilmesi ne yazık ki halen devam etmektedir. Çünkü üretim materyalleri daha çok aşığıözü kalemleri şeklinde ülke dışından veya ülke içerisinde bir bölgeden bir bölgeye kolaylıkla taşınabilmektedir (5). Bu nedenle virüs ve virüs benzeri hastalıklardan kaynaklanan sorunların çözümü için ilk koşul sağlıklı aşığıözü kaynaklarının oluşturulması sertifikalı fidan üretimi ve yeni bahçelerin tesisinde bu fidanların kullanılmasıdır.

Turunçgil endüstrisi gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de patojenlerden arınmış birçok turunçgil tür ve çeşidi elde etmek üzere etkin bir şekilde kullanılan *in vitro* sürgün ucu aşılama tekniğinde sürgün kaynağı oluşturmak üzere değişik yöntemler kullanılmaktadır (6, 7, 8, 9, 10). Ülkemizde var olan ticari çeşitlere ek olarak halen girmeye devam eden yeni çeşitlerin taşıdıkları viral hastalıklardan arındırılarak üretime alınması gerekmektedir. Bu kadar çok tür ve çeşidin sağlıklı üretim materyalini elde etmek üzere hızlı ve yoğun bir arındırma programının kullanılması zorunlu hale gelmiştir. Aşıkalemleri şeklinde kolayca taşınabilen aşığıözlerinin özel Murashige ve Skoog (11) besin solüsyonu ve ince kum içeren tüplerde *in vitro* koşullarda kültüre alınması, arındırma tekniklerinde kullanılacak sürgünlerin elde edilmesinde yararlanılan etkin bir yöntemdir (8, 12, 13). Ülkemizde arındırılması gereken tür ve çeşitlerin çok sayıda olması (yaklaşık 100 civarında) kullanılacak yöntemin hızlı, ekonomik ve pratik olmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu amaçla, kullanılan ortam içeriği yerine

yalnızca destile su ile kültüre alma işlemi farklı türdeki turunçgil çeşitlerinde denenerek sürgün elde edilmesinde MS ortamı ile kıyaslanmış ve başarı ile kullanılabileceği saptanmıştır.

## Materyal ve Metot

*In vitro* sürgün ucu aşılmasında sürgün kaynağı oluşturacak aşığıözleri, Eylül-1993 tarihinde aşığıözü kaynağı olarak kullanılan ağaçlardan aşı kalemleri kesilerek sağlanmıştır. Yaprakları kesildikten sonra her bir kalemde 12 adet aşığıözü olacak şekilde 20 'şer adet hazırlanan dalların kalınlıklarının benzer olmasına özen gösterilmiştir. Her bir daldaki aşığıözü sayısının eşit olması esas alındığı için dal uzunlukları dikkate alınmamakla birlikte homojen olmasına çalışılmıştır. Aşığıözleri çalışmada kullanılıncaya kadar yaklaşık iki hafta süre ile soğuk oda (+4°C) koşullarında korunmaya alınmıştır.

İki farklı ortamda kültüre alınacak olan aşığıözleri, Washington Navel portakal (*Citrus sinensis* (L.) Osb.), Minneola tangelo (*Citrus reticulata* x *C. paradisi*) ve Interdonato limon (*Citrus limon* (L.) Burm) çeşidinden oluşan 3 ayrı türden seçilmiştir. Aşığıözü kalemleri %5'lik NaOCl bulunan bir kap içerisinde yumuşak bir fırça yardımı ile gözlere zarar vermeyecek şekilde temizlenmiş ve çeşme suyu ile durulanarak her bir çeşit için iki farklı ortamda kültüre alınmak üzere 10 'arlık iki gruba ayrılmıştır. Her iki grup steril çalışma kabiniinde, önce %70'lik alkolde 3 dakika ve daha sonra %0.1'lik tween-20 içeren %2'lik NaOCl içerisinde 10 dakika bekletilerek yüzey sterilizasyonu yapılmış ve steril distile su ile üç kez yıkanmıştır.

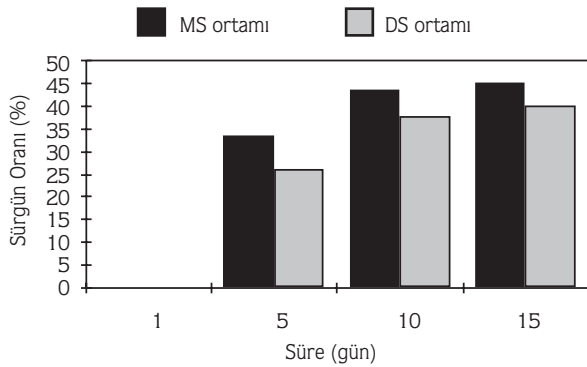
Kültür ortamı olarak, Navarro ve ark. (13) 'nın bildirdiği şekilde hazırlanmış Murashige ve Skoog (MS) (11) besin ortamı ile hiç bir besin maddesi içermeyen yalnızca destile su (DS) bulunan iki ayrı ortam kullanılmıştır. Ortamlar 38 x 250 mm boyutlarındaki cam tüpler içerisinde 20 ml olarak yerleştirilmiş ve 121°C 'de 15 dakika süre ile otoklavda setril edilmiştir.

Kültüre alma işleminde, her çeşit için bir tüp içerisinde bir aşığıözü kalemi olacak şekilde MS ve destile su (DS) dal kültürü ortamları içeren tüplere 10'ar dal aseptik koşullarda yerleştirilmiştir. Böylece aşığıözleri iki farklı ortam içeriğinde 16 saat ışık (10.000 lüx), 8 saat karanlık ve 30° C sıcaklık koşullarında kültüre alınmıştır. Aşığıözü kültürleri günlük olarak izlenerek sürgün sayısı, sürgün

uzunluğu, canlılık süresi, multiple (aynı gözden çoklu) sürgün ve infeksiyon oluşumu yönünden incelenmiştir.

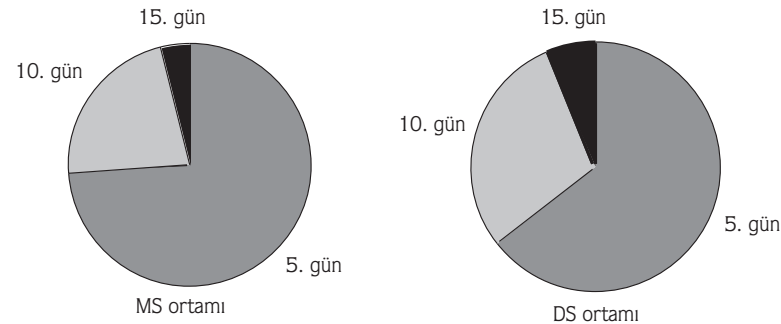
### Araştırma Bulguları ve Tartışma

W. Navel portakal çeşitinde aşığözü kültürlerinde ilk beş günde MS ortamında % 33.3 oranında sürgün oluşur iken, DS ortamında % 25.8 oranında meydana gelmiştir. MS ve DS ortamlarında onuncu günde toplam sürgün sayısı sırası ile % 43.3 ve % 37.5 olarak elde edilmiştir. İki hafta sonunda ise MS ortamında kültüre alınan toplam 120 aşığözünün %45 'i sürgün oluşturur iken, DS ortamında %40 oranında sürgün meydana gelmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. *In vitro* aşı gözünü kültürü yapılan Washington Navel portakal çeşidinde MS ve DS ortamında gelişen sürgün oranı (%).

Washington Navel portakalında MS ortamında gelişen sürgünlerin % 74.0 'lük kısmı ilk hafta içerisinde, diğer % 22.2 'lik kısmı onuncu gün içerisinde meydana gelmiş ve onbeşinci günde ise yalnızca % 3.7 oranında ek bir sürgün oluşumu görülmüştür. DS ortamında ise sürgünlerin % 64.5 'lik kısmı ilk hafta içerisinde, diğer % 29.1 'lik kısmı onuncu gün içerisinde meydana gelmiş ve onbeşinci günde



Şekil 2. *In vitro* aşığözü kültürü yapılan Washington Navel portakal çeşidinde MS ve DS ortamında beş, on ve onbeşinci günlerde gelişen ek sürgün oranı (%).

ise % 6.2 oranında ek bir sürgün oluşumu görülmüştür (Şekil 2).

Minneola tangelo aşığözü kültürlerinde ilk beş günde MS ortamında, aşığözlerinin % 35.5 'i sürgün oluşturur iken, DS ortamında %27.5 oranında sürgün oluşumu meydana gelmiştir. MS ve DS ortamlarında onuncu günde toplam sürgün sayısı sırası ile % 49.1 ve %40.0 olarak elde edilmiştir. İki hafta sonunda ise bu oran MS ortamında % 50.8, DS ortamında ise % 43.3 olarak saptanmıştır (Şekil 3).

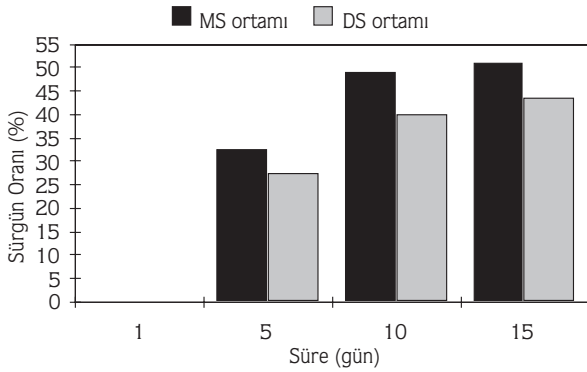
Minneola tangelo çeşidinde MS ortamında gelişen sürgünlerin %63.9 'u ilk hafta, diğer % 32.6 'ı onuncu gün içerisinde meydana gelmiş ve onbeşinci günde ise yalnızca % 3.4 oranında ek bir sürgün oluşumu görülmüştür. DS ortamında ise sürgünlerin % 63.4 'lük kısmı ilk hafta, diğer % 28.8'i onuncu gün içerisinde meydana gelmiş ve onbeşinci günde ise % 7.6 oranında ek bir sürgün oluşumu görülmüştür (Şekil 4).

Interdonato limon kültürlerinde oluşan sürgün sayısı ise MS ve DS ortamında beşinci günde % 36.6 ve % 35.0, onuncu günde % 57.5 ve %55.8, onbeşinci günde ise MS ortamında % 62.5 iken DS ortamında %63.3 oranında sürgün oluşumu meydana gelmiştir (Şekil 5).

Interdonato limon çeşidinde MS ortamında gelişen sürgünlerin %58.6 'ı ilk hafta içerisinde, diğer % 36.2 'i onuncu gün içerisinde meydana gelmiş ve onbeşinci günde ise % 8.0 oranında ek bir sürgün oluşumu görülmüştür. DS ortamında ise sürgünlerin % 56.0 'sı ilk hafta içerisinde, % 33.3 'ü onuncu gün içerisinde meydana gelmiş ve onbeşinci günde % 10.6 oranında ek bir sürgün oluşumu görülmüştür (Şekil 6).

Kültürlerdeki sürgün miktarı sıra ile en fazla Interdonato limon, Minneola tangelo ve W. Navel portakal çeşitlerinde oluşmuştur (Şekil 7).

Washington Navel portakal kültürlerinde gelişen



Şekil 3. *In vitro* aşığözü kültürü yapılan Minneola tangelo çeşidinde MS ve DS ortamlarında gelişen sürgün oranı (%).

sürgünlerin toplam uzunlukları beşinci; onuncu ve onbeşinci günlerde MS ortamında 20.0, 58.0 ve 69.5 cm olarak ölçüler iken DS ortamında 23.5, 52.0 ve 64.0 cm olarak bulunmuştur. MS ve DS ortamlarındaki ortalama sürgün uzunlukları beşinci günde 0.5 ve 0.7 cm, onuncu günde 1.1 ve 1.1 cm ve onbeşinci günde 1.2 ve 1.3 cm olarak saptanmıştır (Şekil 8).

Minneola tangelo kültürlerinde elde edilen toplam sürgün uzunlukları ise MS ve DS ortamlarında beşinci günde, 29.0 ve 23.0 cm, onuncu günde 65.0 ve 64.0 cm, ve onbeşinci günde ise 75.5 ve 69.0 cm olarak saptanmıştır. MS ve DS ortamlarındaki ortalama sürgün uzunluğu ise, beşinci günde 0.7 ve 0.6 cm onuncu günde 1.1 ve 1.1 cm, onbeşinci günde ise 1.2 ve 1.3 cm olmuştur (Şekil 9).

Interdonato limon kültürlerinde oluşan toplam sürgün uzunlukları, MS ve DS ortamlarında beşinci günde 32.0 ve 31.5 cm, onuncu günde 77.5 ve 86.0 cm, onbeşinci günde 114.0 ve 122.5 cm olarak, ortalama sürgün uzunlukları ise; MS ve DS ortalamalarında beşinci günde 0.7 ve 0.7, onuncu günde 1.5 ve 1.6, onbeşinci günde 1.7 ve 1.6 cm olarak saptanmıştır (Şekil 10).

Bütün çeşitlerde elde edilen sürgün uzunlukları genel olarak her iki ortam tipinde birbirine yakın değerler

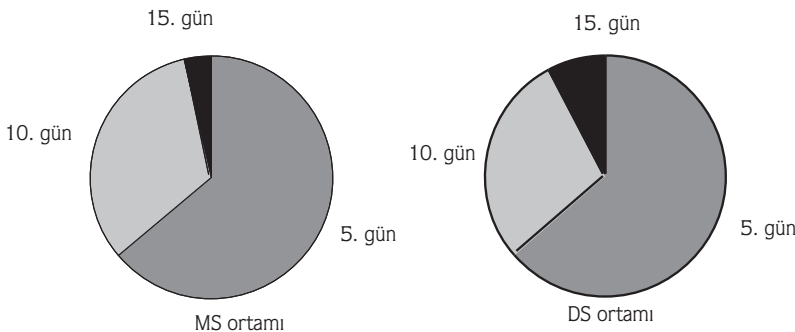
göstermiştir. Kültürlerdeki sürgün oluşumları ve gelişimleri, başlangıçtan itibaren özellikle ilk hafta içerisinde daha hızlı olmuş, onuncu günden sonra ise sürgün gelişiminde yavaşlama görülmüştür. Aşığözü kültürlerinde gelişen sürgün uzaması en fazla sıra ile Interdonato limon, Minneola tangelo ve Washington Navel portakal çeşidinde meydana gelmiştir (Şekil 11).

Washington Navel portakalında DS ortamında yalnızca bir gözde çift sürgün gelişimi gözlenir iken, MS ortamındaki kültürlerde multiple sürgün oluşmamıştır. Minneola tangelo'da MS ortamında iki adet aşığözünden çiftli sürgün oluşmakla beraber, DS ortamında çiftli sürgün oluşmamıştır. Interdonato limon çeşidinde ise her iki ortamda da farklı kültürlerde ikişer aşığözünden çiftli sürgün oluşumu meydana gelmiştir. Multiple sürgün oluşumları yaklaşık aynı günlerde oluşmuş ve birbirine yakın gelişmeler göstermiştir.

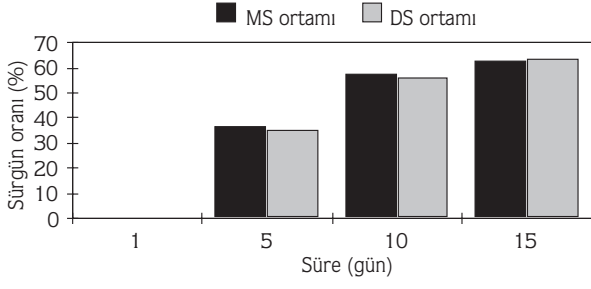
Çiftli gelişen sürgünlerin uzunlukları genel olarak ortalamaya yakın olmakla birlikte, aynı dönemde tekli olarak gelişen sürgünlerden daha kısa bulunmuştur. Böylece çiftli sürgün oluşumları, sürgün sayısında artışa neden olur iken, toplam sürgün uzunluklarının daha kısa bulunmasına neden olmuştur. Ayrıca elde edilen sonuçlara göre ortam içeriğinin ikili sürgün oluşumuna bir etkisi olmadığını ve çeşide özgü bir özellik olarak meydana geldiğini göstermiştir.

İki farklı ortamda kültüre alınan turunçgil aşığözlerinde gelişen sürgün miktarı ve sürgün uzunluğunun değerlendirilmesi için yapılan analizler ile (t testi; P: 0.05) MS ve DS ortamı arasında istatistiki olarak bir fark saptanmamıştır. Ancak, MS ortamına kıyasla DS ortamının daha ekonomik ve kolay hazırlanabilir bir içerikte olması DS ortamının tercih edilmesinde önemli bir sebep oluşturmaktadır.

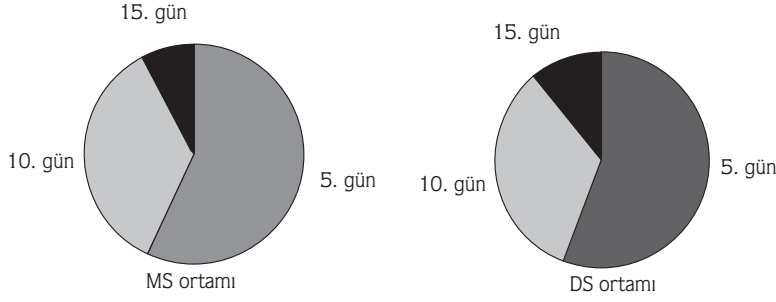
Washington Navel portakalında, MS ortamlarında ilk gelişen sürgünlerden % 7.4 'ü onbeşinci günden sonra



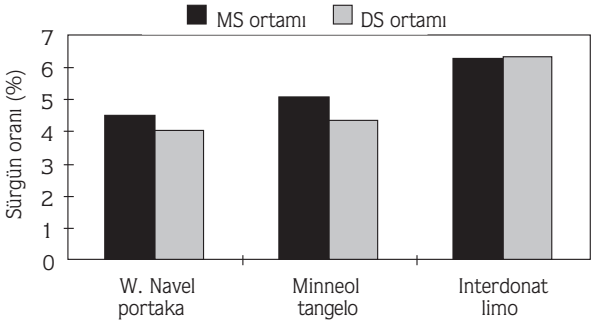
Şekil 4. *In vitro* aşığözü kültürü yapılan Minneola tangelo çeşidinde MS ve DS ortamında beş, on ve onbeşinci günlerde gelişen ek sürgün oranı (%).



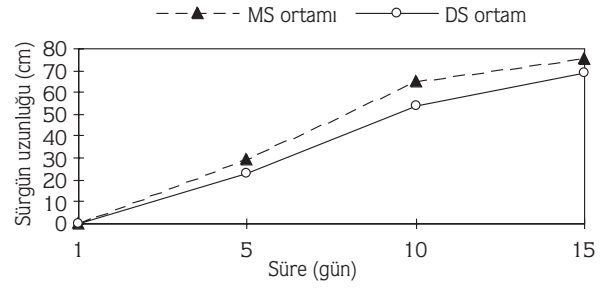
Şekil 5. *In vitro* aşığızü kültürü yapılan Interdonato limon çeşidinde MS ve DS ortamında gelişen sürgün oranı (%).



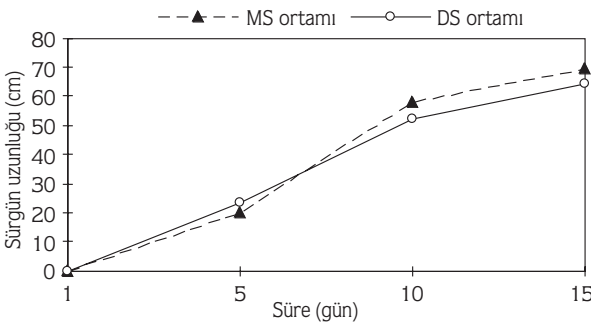
Şekil 6. *In vitro* aşığızü kültürü yapılan Interdonato limon çeşidinde MS ve DS ortamında beş, on ve onbeşinci günlerde gelişen ek sürgün oranı(%).



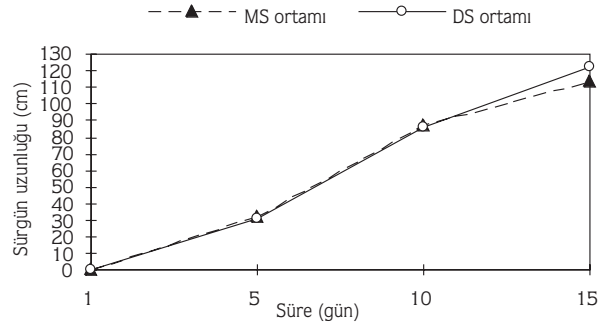
Şekil 7. *In vitro* aşığızü kültürü yapılan Washington Navel portakalı, Minneola tangelo ve Interdonato limon çeşidinde MS ve DS ortamında gelişen sürgün oranları(%).



Şekil 9. *In vitro* aşığızü kültürü yapılan Minneola tangelo çeşidinde MS ve DS ortamlarında gelişen toplam sürgün uzunlukları (cm).

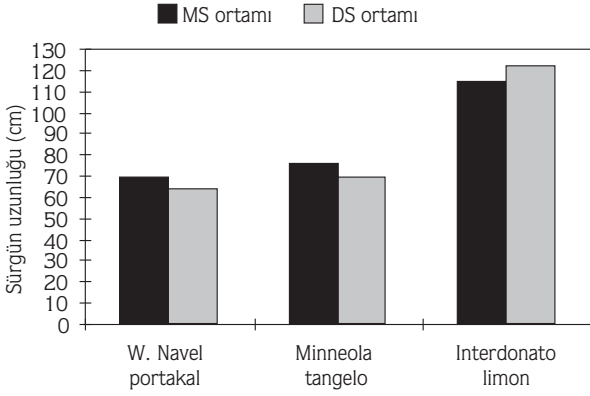


Şekil 8. *In vitro* aşığızü kültürü yapılan Washington Navel portakalında MS ve DS ortamlarında gelişen toplam sürgün uzunlukları (cm).



Şekil 10. *In vitro* aşığızü kültürü yapılan Interdonato limon çeşidinde MS ve DS ortamlarında gelişen toplam sürgün uzunlukları (cm).





Şekil 11. *In vitro* aşığıözü kültürü yapılan Washington Navel portakalı, Minneola tangelo ve Interdonato limon çeşidinde MS ve DS ortamında gelişen toplam sürgün uzunlukları(cm).

dökülmekle beraber, bu süre içinde DS kültürlerinde dökülmeye gözlenmemiş ancak onyedinci günden sonra iki ortam çeşitinde de sürgün dökülmeleri artmıştır. Minneola tangeloda, onyedinci güne kadar her iki ortamda da sürgünlerde dökülme olmaz iken, bu süreden sonra MS ortamında % 4.0 ve DS ortamlarında % 3.2 oranında sürgün dökülmesi meydana gelmiştir. Interdonato limonda, onyedinci güne kadar her iki ortamda da sürgünlerde dökülme olmaz iken, bu süreden sonra MS ortamında % 2.6 ve DS ortamlarında % 4.0 oranında sürgün dökülmesi meydana gelmiştir.

MS ortamının bazı temel besinler ve kum içermesi nedeni ile kültürlerde % 50.0 oranında fungal kontaminasyon oluşmuştur. Fungal kontaminasyonların çoğunluğu ilk hafta içerisinde meydana gelmiştir. DS ortamında bütün kültürlerde genel olarak % 25.0 oranında kontaminasyon oluşmuştur. Bu durumdaki kültürlerin sürgün gelişimlerinde olumsuz bir etki gözlenmemiştir. Ayrıca bu kültürlerden sağlanan sürgünler ile yapılan *in vitro* sürgün ucu aşılımalarında da infeksiyon oluşumu veya sürgün gelişiminde gerileme gibi olumsuzluklar saptanmamıştır. Navarro ve ark. (13), İspanya 'da MS ortamında aşığıözü kültürünün birçok portakal, mandarin, limon, greylfurt ve Nagami kumquat çeşitlerinde kullanıldığını ve gelişen sürgünlerin bahçe ve sera koşullarındakine benzer olduğunu belirtmiştir. Ayrıca ortam içeriğine sakkaroz eklenmesinin hızlı bir şekilde mikroorganizma gelişimini arttırdığını ve ortamda bulunan bakteri veya fungusların sürgünlerdeki meristematik dokuları infektelendirmediğini bildirmiştir.

## Sonuç olarak;

- Aşığıözlerinin paketlenmiş olarak biryerden biryere taşınması ve tüp içerisinde kültüre alınması, bitki ile birlikte taşınma olasılığı bulunan hastalık ve zararlıların taşınmasını ve yayılmasını engellemektedir.

- Bitki materyallerinden kontrollü ısı uygulaması sonucu sürgün elde edilmesi, termoterapi etkisine bağlı olarak bazı hastalıkların arındırılmasını kolaylaştırmaktadır. Bu işlemin tüp içerisindeki aşığıözlerine uygulanması fazla yer kaplamadığı için daha kolay olmakta ve oldukça masraflı olan uygulamalar ile oluşturulan kontrollü koşullarda daha az yer kaplamaktadır.

- Aşığıözü kültürlerinde gelişen yeni sürgünlerde yaprak semptomlarına ve anormalliklerine neden olan bazı önemli hastalıklar (şiddetli psorosis, crinkly leaf, citrus chlorotic dwarf gibi) çok erken dönemde saptanabilmekte ve gerekli önlemler alınabilmektedir. Bu nedenle yöntemin en önemli özelliği diğerlerine kıyasla daha güvenli ve kolay olmasıdır.

- *In vitro* aşığıözü kültür yönteminin temiz, steril kum ve temel besin (MS) ortamının yerine sadece destile su (DS) içeren tüplerde uygulanması yöntemin kolaylığını daha da artırmakla birlikte, daha ekonomik olmaktadır. Böylelikle kullanılan işgücünün yanısıra tüketilen kimyasal maddeler yönünden de önemli bir tasarruf sağlamaktadır.

- Aşığıözü kültürlerinde homojen bir sürgün gelişimi elde edilmesi, oluşan sürgünlerin *in vitro* SUA çalışmalarında daha verimli kullanımını sağlamaktadır.

- Genel olarak değerlendirdiğimiz bütün bu nedenlere bağlı olarak; A.B.D., İtalya ve İspanya'dan getirilen 20 'den fazla yeni portakal, mandarin, greylfurt ve limon çeşidinden sağlıklı bitki elde edilmesinde DS ortamında *in vitro* aşığıözü kültürü işleminde yararlanılmıştır.

Bu çalışmadan sonra, Ç.Ü. Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezi 'nde yürütülen hızlı aşığıözü üretim programlarında sağlıklı bitki elde etmede kullanılan *in vitro* SUA çalışmalarına sürgün kaynağı sağlamak üzere, DS ortamında *in vitro* aşığıözü kültürü başarı ile kullanılmaktadır.

**Kaynaklar**

1. Salibe A.A., A program for citrus improvement and protection in Turkey. Reported to the Government of Turkey. Rome. 1986
2. Çınar A., Kersting U., Önelge N., Korkmaz S. and Şaş G., Citrus virus ve virus-like diseasein the Eastern Mediterranean region of Turkey. p. 397-400. In Proc. 12 th IOCV Conf. Riverside. 1993.
3. Güllü M., Doğu Akdeniz Bölgesi Navel grubu portakal ve satsuma mandarin ağaçlarında yaygın virüs ve virüs benzeri hastalıkların sürveyi ve indekslemesi üzerinde çalışmalar. Doktora tezi. Adana. 1989.
4. Çınar A., Korkmaz S. and Kersting U., A new whitefly-borne citrus virus disease in Turkey -FAO Plant Prot. Bull. 1994.
5. Mathys G. and Baker E. A. , An appraisal of effectiveness of quarantines. Ann. Rev. Phytophol. 18: 85-101. 1980.
6. Santhos Filho H.P., Modified micro-grafted procedure in citrus. Proc. Int. Soc. Citriculture. Vol. 1: 327- 329. 1984.
7. Starrantino A., Terranova G., Russo F. and Caruso A., Citrus virus diseases and sanitary improvement in Italy. Proc. Int. Soc. Citruculture.Vol.1: 329-331. 1984.
8. Navarro L., Application of shoot-tip grafting in vitro to woody species. Acta Hort. 227 : 43-55. 1988.
9. Fourie C.J., Improved shoot-tip grafting of citrus. Subtropica.Vol.12(3):10-12. 1991.
10. Şaş G., Turunçgillerde GA3 uygulaması ve in vitro sürgün ucu aşılama tekniği kombinasyonunun psorosis grubu hastalık etmenlerinden arındırılmış üretim materyali elde etme oranına etkisi. Yüksek lisans tezi. Adana. 1991.
11. Murashige T. and Skoog F., A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15: 474- 497. 1962.
12. Navarro L., Roistacher C.N., and Murashige T., Improvement of shoot-tip grafting in vitro for virus -free citrus. J. Amer. Soc. Sci. 100: 471-476. 1975.
13. Navarro L., Juarez J., Pina J. A. , and Ballester J.F., The citrus quarantine station in Spain. In Proc. 9th. IOCV.p. 365-370. 1984.