

Termoterapi Uygulamasının Tüplü Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Fidan Randıman ve Kalitesi Üzerine Etkileri

¹Oğuzhan SOLTEKİN*, ¹Yüksel SAVAŞ, ¹Ebru TOPRAK ÖZCAN, ²Ege KACAR

¹Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yunusemre, Manisa
²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, İzmir

*Sorumlu Yazar: oguz.soltekin@tarim.gov.tr

Geliş Tarihi: 21.04.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 30.08.2016

Kabul Tarihi: 05.09.2016

Özet

Sıcak su uygulaması (termoterapi), *Agrobacterium vitis*'in neden olduğu bağ kanseri hastalığına karşı üretim materyallerinin sterilizasyonu için tercih edilen ve son zamanlarda asma fidanı üretiminde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışmayla sıcak su uygulamasının tüplü aşılı asma fidanı üretiminde kallus oluşumu, fidan randıman ve fidan kalitesi (gözlerde canlılık, köklenme ve sürme özellikleri) üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda termoterapi uygulamasının, çeşit x anaç kombinasyonları üzerinde farklı parametreler açısından değişen etkileri olduğu tespit edilmiştir. 41B anacına aşılı Sultan 1, Altın sultani ve Saruhan bey çeşitlerine ait fidan randıman değerleri incelendiğinde termoterapi uygulamasının kontrol grubuna göre, sırasıyla %9,53, %14,99, %5,28 artış sağladığı gözlenmiştir. Araştırmada birçok farklı sonuç elde edilmiş olmakla birlikte özellikle göz ve doku canlılığı açısından termoterapi uygulamasının herhangi bir olumsuz etkisine rastlanılmamıştır.

Anahtar kelimeler: *Vitis vinifera L.*, termoterapi, bağ kanseri, aşılı asma fidanı, fidan randımanı, fidan kalitesi

Effects of Thermotherapy Treatment on Final Take and Grafted Vine Quality in Potted Grafted Vine Production

Abstract

Hot water treatment (thermotherapy) is a method commonly used in grafted vine production and sterilization of rootstocks and scions against *Agrobacterium vitis* which caused to Crown gall. In this study it is aimed to determine the effects of hot water treatment on callus formation, grafted vine quality (bud and tissue vitality, rooting, shooting) and final take in the grafted vine production. As a result of the study it is determined that thermotherapy treatment have various effects on the rootstock x scion combinations in terms of different parameters. Final take values of thermotherapy treatments were found higher than control group in the Sultan 1 (9,53%), Altın sultani (14,99%) and Saruhan bey (5,28%) combinations with 41B rootstock. Lots of different results were obtained at the end of the study. Especially there were not determined any adverse effects of thermotherapy treatments on some parameters such as bud and tissue vitality.

Key words: *Vitis vinifera L.*, thermotherapy, crown gall, grafted vine sapling, final take, grafted vine quality

Giriş

Dünyadaki tarımsal üretimin önemli bir kısmını oluşturan bağcılık, kuzey yarım kürede 20-52°, güney yarım kürede ise 20-40° enlem dereceleri arasında yaygın şekilde yapılmaktadır (Kısmalı, 1980). Güçlü bir bağcılık kültürüne sahip olan ülkemiz, asmanın önemli gen merkezlerinden

birdir. 2013 yılına ait istatistiklerde; Dünya'da yaklaşık 7.155.187 ha bağ alanı bulunduğu ve 77.181.122 ton yaş üzüm üretimi yapıldığı belirtilmektedir. Dünya yaş üzüm üretiminde ilk sırayı 11.550.024 ton ile Çin alırken, bunu sırasıyla İtalya (8.010.364 ton), ABD (7.744.997 ton), İspanya (7.480.000 ton), Fransa (5.518.371 ton) ve Türkiye

(4.011.409 ton) izlemektedir. Ayrıca Türkiye’de yaklaşık 468.792 ha bağ alanından 4.011.409 ton üzüm üretimi yapıldığı (FAO, 2013), dekardan elde edilen yaş üzüm miktarının ise yaklaşık 856 kg olduğu belirtilmektedir. Bu değer, dünyada bağcılığın ileri düzeyde yapıldığı ülkelerin dekara üzüm verimleriyle karşılaştırıldığında oldukça düşük kaldığı görülebilmektedir. Bu durum, bağ tesisinden ürünlerin pazarlanmasına kadar geçen süreç içerisinde karşılaşılan çeşitli olumsuzluklardan kaynaklanmakta, özellikle bazı hastalık ve zararlılar, büyük bağcılık potansiyeline sahip ülkemizde birim alana düşen üzüm verimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Agrobacterium vitis’in neden olduğu bağ kanseri de, ülkemiz bağ alanlarında görülen en önemli hastalıklardandır. Asma köklerinde ve özellikle asmanın üst vejetatif aksamında galler meydana getiren toprak karakterli bu patojenin, asmada odun boruları yardımıyla üst aksamlara kadar taşındığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu hastalık etmeninin, hastalık belirtisi göstermeyen omcalardan alınan sürgünlerin iletim demetlerinde de bulunabildiği net şekilde gözlemlenmiştir (Lehoczky, 1968). Dünya genelindeki bağ plantasyonlarında kök uru hastalığına karşı henüz etkin bir mücadele yöntemi bulunmadığından (Burr ve Katz, 1983), bu problemin şiddetini azaltacak etkin yöntemin patojenden arı üretim materyali kullanımı olduğu bilinmektedir.

Ülkemizdeki asma fidanı üreticileri, *Agrobacterium vitis* ile bulaşık olmadığını düşündükleri omcalardan kalem alarak üretim yapmalarına karşın yine de bulaşık materyalin seçilme ihtimalinin yüksek olması, daha büyük problemlerin yaşanmasına neden olabilecektir. Dolayısıyla yeni tesis edilecek olan bağ plantasyonlarında *Agrobacterium vitis* ile bulaşık asma fidanlarının kullanılma olasılığı, hastalığın taşınma ve yayılmasını hızlandıran nedenlerden bir tanesidir. Ayrıca *Agrobacterium vitis*, bitkisel ürünlerde tespit edildiği takdirde ülkemizde dolaşımı yasak olan, karantinaya tabi organizmalar arasında yer almaktadır. Bu kapsamda 2 Ocak 2011 tarihli, 27813 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan ‘Bitki pasaportu sistemi ve operatörlerin kayıt altına alınması’ hakkındaki yönetmelikte yer alan bu etmenin, ülkemiz için son derece büyük bir öneme sahip olduğu görülmektedir (Anonim, 2011).

Agrobacterium vitis’e karşı sterilizasyonu sağlamada, oldukça basit ve ekonomik bir yöntem olan sıcak su uygulaması kullanılmaktadır (Burr ve ark., 1989). Üretim materyallerinde (anaç ve kalemlerde) yapılan bu uygulamanın, bağ alanlarında görülen bağ kanserinin kontrolünde tercih edilmekte olan başarılı bir teknik olduğu, Bazzi ve ark. (1991) tarafından belirtilmiştir.

Agrobacterium vitis’e karşı kullanılan bu yöntemde optimum uygulama sıcaklık ve süresi 50°C ile 30 dakika olarak tespit edilmiştir (Burr ve ark., 1989; Ophel ve ark., 1990). Ancak sıcak su uygulamalarıyla (termoterapi) ilgili çalışmalarda karşılaşılan en önemli sorun, üretim materyallerinin göz ve doku canlılıkları ile köklenmeleri üzerine sıcak suyun etkisinin net olarak bilinmemesi ve bu durumun çeşitlere göre varyasyon göstermesidir (Ilgın ve Gürsoy, 2005; Kacar ve ark., 2011).

Bu çalışmada; termoterapi (sıcak su) uygulamasının 5BB, 41B ve 1613C anaçları üzerine aşılansın bazı üzüm çeşitlerinde kallus oluşumu, fidan randıman ve kalitesi (gözlerde canlılık, köklenme ve sürme özellikleri) üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sayede şimdiye kadar hiç denenmemiş ve ‘Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü’ tarafından yeni tescil ettirilmiş olan Sultan 1, Altın sultani ve Saruhan bey üzüm çeşitleri kullanılarak, termoterapi uygulamalarına karşı gösterdikleri tepkileri incelenmiştir.

Böylece bu çeşitlerin fidan üreticileri ve çiftçiler tarafından kullanılabilirliğinin artırılması planlanmaktadır. Bunun dışında gerek Ege bölgesi gerekse ülkemiz bağcılığı açısından önemli olduğu düşünülen söz konusu çeşitlerin *Agrobacterium vitis*’e karşı sterilizasyonu sağlanarak fidan üretiminde arzu edilen randıman ve kalite değerlerine ulaşılması hedeflenmektedir.

Materyal ve Yöntem

Bitkisel Materyaller

Araştırma, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne ait üretim birimlerinde yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak 5BB, 41B ve 1613C asma anaçlarına ait 1.boy (TS 4027) çelikler ve bunların üzerine aşılansın ‘Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü’ tarafından yeni tescil ettirilmiş olan Sutan 1, Altın sultani ve Saruhan bey üzüm çeşitlerine ait kalemler kullanılmıştır.

Bu amaçla, anaç damızlık parsellerinden kesilen yıllık sürgünlerden aşılansın çelikler hazırlanmıştır. Bu işlemin ardından fungusit ile dezenfekte edilen çelikler, 100’lük demetler halinde siyah polietilen torbalara yerleştirilerek 2-4°C sıcaklık ve %80-85 oransal nem koşullarına sahip soğuk depoda yaklaşık olarak 2 ay süreyle muhafaza edilmiştir. Kullanılan üzüm çeşitlerine ait bir yıllık sürgünler, kış budaması (Ocak ayı içerisinde) sırasında üzerlerinde 5-6 göz bulunduracak şekilde alınmış ve anaç çeliklerinde olduğu gibi saklanmıştır. Araştırmada kullanılan üzüm çeşitleri ile anaçlara ait kısa özellikler aşağıda verilmiştir;

Sultan 1: Sofralık, sert meyve etli, salkımları orta irilikte, kuruma randımanı iyi bir üzüm çeşidi olup, Ağustos’un ikinci yarısında olgunlaşmaktadır.

Altın Sultanı: Kurutmalık, yuvarlak taneli, salkımları orta irilikte, meyve eti biraz sert bir üzüm çeşidi olup, Ağustos'un ikinci yarısında olgunlaşmaktadır.

Saruhan bey: İyi kurutmalık, etli dolgun taneli, elastiki, kuruma randımanı yüksek, salkımları büyük bir üzüm çeşidi olup, Ağustos'un ikinci yarısında olgunlaşmaktadır.

5BB: Berlandieri x Riparia: Kirece orta derece dayanıklı olup, nemli ve killi topraklarda iyi gelişir. Kökleri genelde yüzeysel bir yapıya sahiptir. Aşı tutması, köklenmesi, köklenme yüzdesi ve çelik verimi oldukça yüksektir (Kocamaz, 1995).

41B: Vinifera x Berlandieri: Kireç miktarı yüksek olan topraklarda yaygın olarak kullanılır. Ülkemizdeki en geniş yayılma alanı Ege Bölgesi'dir. Çelik verimi güzel ancak köklenme randımanı diğer anaçlara göre daha düşüktür. Yine de standart çeşitlerle uyumu oldukça iyidir (Kocamaz, 1995).

1613C: Solonis x Othello: Filokseraya ve kirece dayanıksız bir anaç olmasına rağmen nematodlara çok dayanıklıdır. Köklenme ve aşı tutma oranı yüksektir (Çelik, 1998).

Yöntem

Termoterapi uygulaması öncesinde soğuk depodan çıkarılan çelik ve kalemler, oda sıcaklığında 24 saat süreyle suda bekletilmiştir. Bu işlemin ardından üretim materyalleri 50°C'de 30 dakika boyunca sıcak su (termoterapi) uygulamasına tabi tutulmuş, kontrol grubunda ise herhangi bir işlem gerçekleştirilmemiştir. Sıcak su uygulaması, devir daim pompalı, ısı yalıtımlı ve dijital termometreye sahip bir tank içerisinde gerçekleştirilmiştir. Sıcak su uygulamasına tabi tutulan üretim materyalleri, uygulamanın hemen ardından 15-20°C'deki ılık suda bekletilerek soğumaları sağlanmıştır.

Daha sonra pedalla çalışan ve omega (Ω) şeklinde kesit açan aşı makinası yardımıyla masa başı aşı uygulaması yapılmıştır. Aşılı çelikler, 55-60°C'de eritilmiş olan aşı parafini ile aşı yerlerini kapatacak şekilde parafinlenerek aynı gün içerisinde, çimlendirme ortamı olarak ince çam talaşı ile kaba yonganın kullanıldığı plastik kasalar içerisine alınarak kaynaştırma odasına yerleştirilmiştir. Aşılı çelikler yaklaşık üç hafta boyunca 25-28°C sıcaklık ve %80-85 neme sahip kaynaştırma odasında bekletilerek kallus oluşturmaları sağlanmıştır. Bu sürecin ardından 3-4 günlük alıştırmada bekletilen aşılı çeliklerde 0-4 skalasına (Çelik, 1982; Dardeniz, 2001) göre, aşı bölgesinde kallus oranlarına ait (0: hiç kallus yok, 1: tek taraflı kallus oluşumu, 2: çift taraflı kallus oluşumu 3: 3/4 oranda kallus oluşumu, 4: çepçevre kallus oluşumu) ölçümler gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte çeliğin bazal kısmında oluşan kallus düzeyi, Damborska (1981)'nin kullandığı yöntemin

modifiye edilerek (0-4) skalasına uyarlanmasıyla değerlendirilmiştir (Bekişli ve ark., 2015). Daha sonra çelikler sera ortamında bulunan tüplere dikilmiş ve 7 hafta sonrasında sökülerek tüplü asma fidanı randıman ve kalitesine ait değerler tespit edilmiştir.

Fidan kalitesine ait değerlerden; Sürgün gelişim düzeyi 0-4 skalasına göre; 4: çok kuvvetli sürgün gelişimi, 3: orta derecede sürgün gelişimi, 2: zayıf sürgün gelişimi, 1: çok zayıf sürgün gelişimi, 0: hiç sürgün oluşturmamış şeklinde değerlendirilmiştir, Sürgün uzunluğu (cm); aşı noktasından itibaren ana sürgünün tamamı ölçülmüştür, Sürgün kalınlığı (mm); ana sürgünün 2. ve 3. boğum aralarından dijital kumpas yardımıyla yapılan çift taraflı ölçümlerin ortalaması alınmıştır (Dardeniz ve Şahin, 2005), Kök ve Sürgün yüzde kuru madde miktarları (%); Temizlenen sürgün ve kök örneklerinin yaş ağırlıkları ile kuru ağırlıklarının (65°C'de 48 saat kurutularak) tartımı sonucunda hesaplanmıştır (Kara ve ark., 1998).

İstatistiksel Analiz

Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş ve her tekerrür için 45 adet aşılı çelikte ölçümler yapılmıştır. Denemeden elde edilen veriler SPSS (SPSS Inc. 10.0, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testiyle belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Termoterapi uygulaması sonrası aşılı çeliklerin kaynaştırma odasındaki gelişimleri değerlendirildiğinde, bütün çeşitlerde kallus gelişim düzeyi açısından uygulama x anaç interaksiyonu önemli bulunmuştur. 41B anacına aşılınmış çeşitlerde termoterapi uygulamalarının kontrol grubuna göre aşı yerinde kallus oluşumunu arttırdığı belirlenirken, 5BB anacına aşılı çeşitlerde termoterapi uygulaması ile daha düşük değerler elde edilmiştir. Bununla birlikte 1613C anacına aşılı çeşitlerde kallus gelişim düzeylerine ait değerlerin aynı seviye grubunda yer aldığı saptanmıştır. Tüm çeşit/anaç kombinasyonları incelendiğinde aşı yerinde en iyi kallus oluşumu 1613C x Altın sultanı'den (4.00) alınırken, en düşük değer 5BB x Sultan 1'den (2.52) elde edilmiştir (Şekil 1). Aşı noktasında oluşan kallus düzeyinin, aşılı fidan üretiminde başarıyı belirleyen önemli ölçütlerden biri olduğu (Yavaş ve Fidan, 1991) göz önünde tutulduğunda, termoterapi uygulanan bütün çeşitlerde 1613C anacının ön plana çıktığı görülmektedir. Yapılan araştırmalar, kallus oluşumunun dolayısıyla aşıda başarı oranının çeşit/anaç kombinasyonuna bağlı olarak

değişebileceğini göstermektedir (Dardeniz ve Şahin, 2005; Tuncel ve Dardeniz, 2013; Alço ve ark., 2015). Örneğin, Sivritepe ve Türkben (2001), 1613C ve 41B anaçlarının Müşküle üzüm çeşidi ile olan aşı kombinasyonlarında yüksek kallus oluşumu sağlarken, Çakır ve ark. (2013), en iyi çepeçevre kallus oluşumunu 5BB x Sultani çekirdeksiz kombinasyonundan elde etmiştir.

Bununla birlikte aşılı çeliklerin bazal kısmında meydana gelen kallus oluşumu incelendiğinde Altın sultani çeşidinde uygulama x anaç interaksyonu önemli bulunmuştur. Termoterapi uygulamasına ait en yüksek sonuç 5BB x Altın sultani kombinasyonunda gözlenirken, 41B ve 1613C anaçları ile oluşturulan kombinasyonlarda kontrol grubuna göre daha düşük değerler elde edilmiştir (Şekil 2). Termoterapi uygulamasının bazaldaki kallus oluşumuna pozitif yönde etki etmesi beklenmektedir (Mahmoodzadeh et al., 2003). Ancak 41B ve 1613C anaçlarına aşılı Altın sultani üzüm çeşidinde termoterapi uygulaması ile elde edilen sonuçların daha düşük olmasını, söz konusu kombinasyonlarda aşı yerindeki kallus gelişiminin daha iyi olmasına bağlayabiliriz. Dolayısıyla 41B ve 1613C anacı ile Altın sultani üzüm çeşidi arasında oluşturulan kombinasyonlarda çeliklerin sahip oldukları enerjisi bazaldaki kallus oluşumundan ziyade aşı bölgesindeki kallus oluşumuna harcadığı düşünülmektedir.

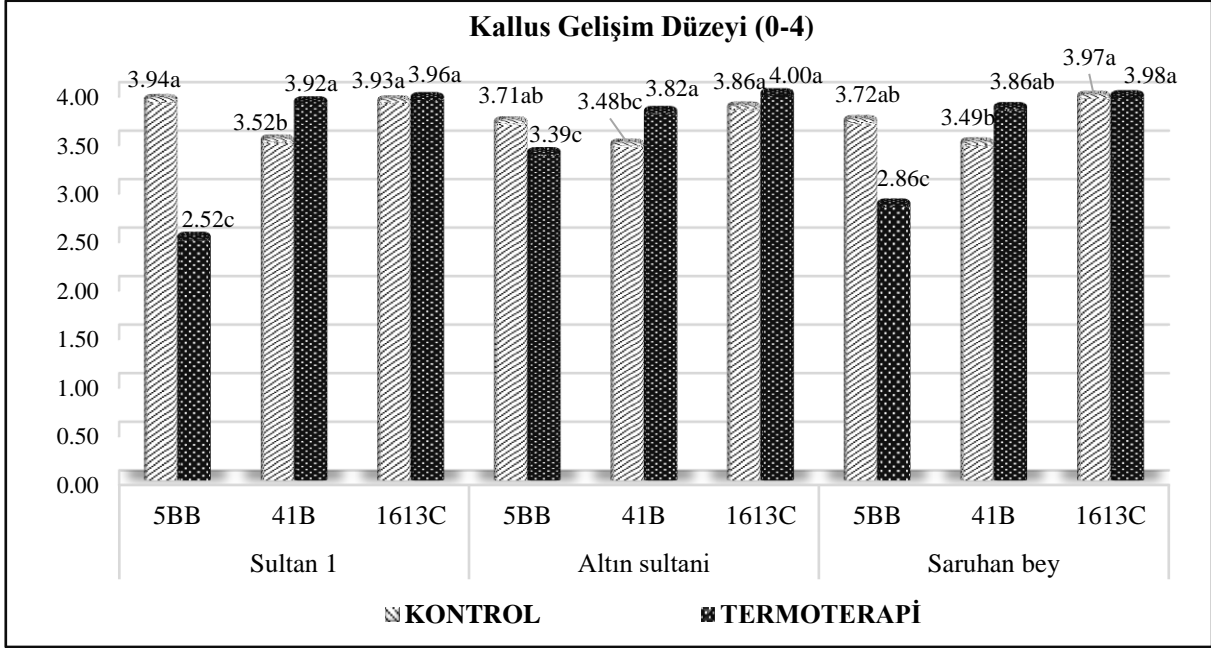
Sürgün uzunluğu ve sürgün kalınlığına ait değerler incelendiğinde, sadece Altın sultani üzüm çeşidi ile oluşturulan aşı kombinasyonlarında uygulamaların istatistiksel açıdan önemli (sırasıyla $P<0,05$ ve $P<0,01$) olduğu saptanmıştır. Termoterapi uygulamasına ait fidanlar ile kontrol grubunda yer alan fidanlarda, ortalama sürgün uzunluğu değerlerinin sırasıyla 10,43cm ve 8,60cm olduğu belirlenirken, sürgün kalınlığı açısından bu ortalama değerlerin sırasıyla 1,90mm ile 1,61mm olduğu görülmektedir (Çizelge 1 ve Çizelge 2). Öte yandan termoterapi uygulamasının 1613C anacında sürgün uzunluğunu olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte sürgün gelişim düzeyine ait veriler de incelenecek olursa özellikle 1613C anacına aşılı çeşitlerde termoterapi uygulamasının pozitif yönde bir etkisi olduğu belirlenmiştir (Şekil 3). Dolayısıyla sürgün uzunluğu ve gelişim düzeyi açısından termoterapi uygulamasının 1613C anacında öne çıktığı gözlenmektedir. Söz konusu termoterapi uygulamasının sürgün uzunluğuna pozitif yönde etki göstermesi önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir (Bazzi ve ark., 1991; Mahmoodzadeh ve ark., 2003; Kacar ve ark., 2012).

Bunun yanında farklı anaçlar üzerine aşılı üzüm çeşitlerinde termoterapi uygulamalarının sürgün uzunluğu üzerine etkilerinin farklı olduğu tespit edilmiştir. Buna ilişkin Ophel ve ark. (1988), Ramsey ve K51-40 anaçları üzerine aşılanmış olan Chardonnay üzüm çeşidinde sıcak su uygulamasının sürgün uzunluğu üzerine istatistiksel açıdan herhangi bir etkisi olmadığını belirtmişler, ancak sonraki bir çalışmada aynı anaçlar üzerine aşılanmış Zante currant üzüm çeşidinde sürgün uzunluğunun sıcak su uygulaması ile artış gösterdiğini tespit etmişlerdir (Ophel ve ark., 1990).

Kök ve sürgündeki yüzde kuru madde değerleri incelendiğinde, sadece Altın sultani ve Saruhan bey üzüm çeşitlerinde uygulama x anaç interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 3 ve Çizelge 4). Termoterapi uygulamasının, bu iki çeşide ait kombinasyonlarda kökteki yüzde kuru madde içeriğini arttırdığı saptanmıştır. Kacar ve ark. (2012)'nin yürüttükleri bir çalışmada, termoterapi uygulamasının kök yaş ağırlığı üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Bunun yanında bir çok araştırmacı, 50°C'de 30 dk süreyle gerçekleştirilen termoterapi uygulamasının kök ve sürgün gelişimi ile göz ve doku canlılığını olumsuz yönde etkilemediğini ifade etmişlerdir (Goussard, 1977; Orffer ve Goussard, 1980; Burr ve ark., 1989; Ophel ve Kerr, 1990; Mahmoodzadeh ve ark., 2003).

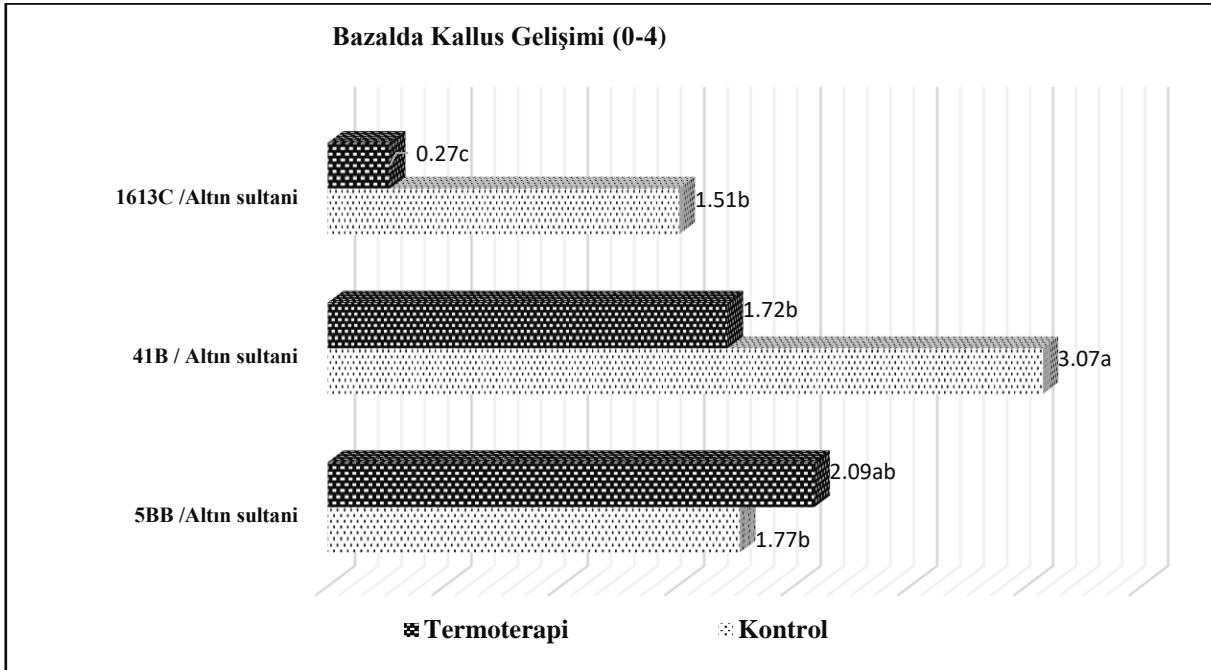
Uygulamaların fidan randımanı üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. En yüksek fidan randımanı değeri 1613C/Sultan 1 kombinasyonunda termoterapi uygulamasından (%66) elde edilirken, en düşük değer 41B/Saruhan bey kombinasyonunda kontrol uygulamasından (%39) alınmıştır. Ayrıca zor köklenmesi ile bilinen 41B anacına ait değerler incelendiğinde, bütün çeşitler ile oluşturulan kombinasyonlarda termoterapi uygulamasından elde edilen fidan randımanlarının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek değerler oluşturduğu saptanmıştır (Şekil 4).

Buradan, 50°C'de 30 dk süreyle gerçekleştirilen termoterapi uygulamasının fidan randımanı üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı, hatta zor köklenen 41B anacı ile oluşturulan kombinasyonlarda fidan randımanını pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Önceki çalışmalarda da, sıcak su uygulamasının fidan gelişimi üzerine herhangi bir negatif etkisinin olmadığı belirlenmiş (Ophel ve ark., 1990; Wample ve ark., 1991) ve elde etmiş olduğumuz bulguların, önceki araştırma sonuçlarıyla uyumlu olduğu tespit edilmiştir.



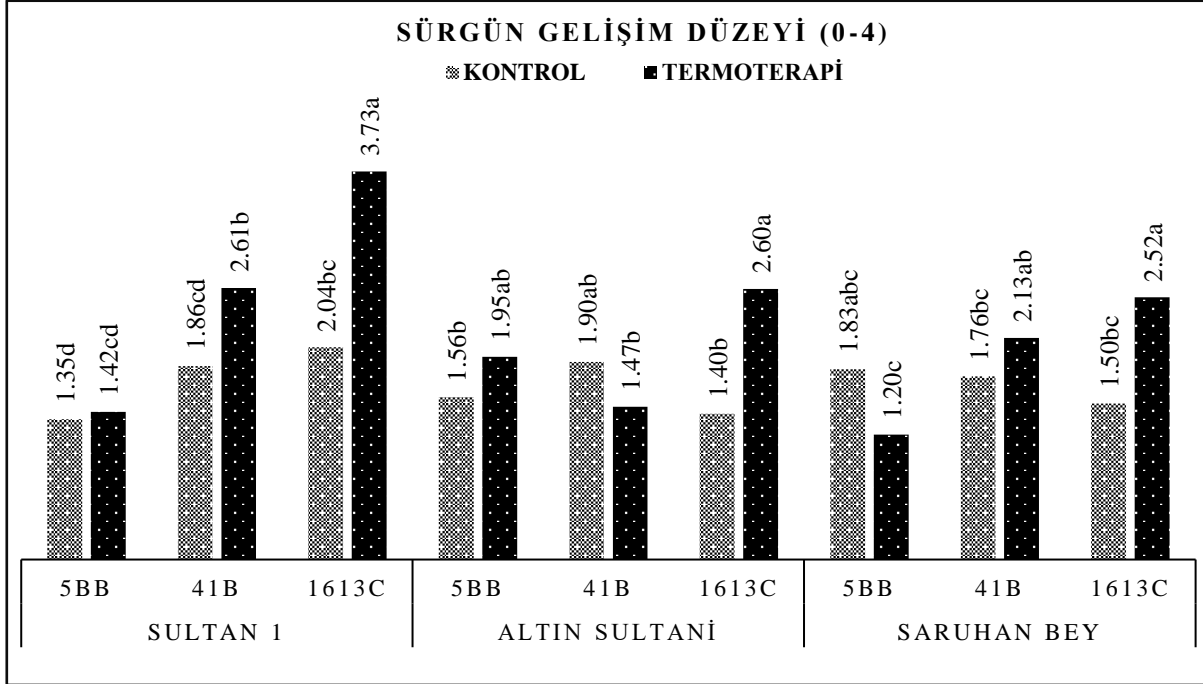
Sultan 1 LSD _{0.05} Uygulama: 0.183** LSD _{0.05} Anaç: 0.224** LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 0.317**	Altın sultani LSD _{0.05} Uygulama: öd LSD _{0.05} Anaç: 0.308** LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 0.311*	Saruhan bey LSD _{0.05} Uygulama: öd LSD _{0.05} Anaç: 0.301** LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 0.425**
* P<0.05, **P<0.01, öd: Önemli değil.		

Şekil 1. Termoterapi uygulamalarının kallus gelişim düzeyine etkileri



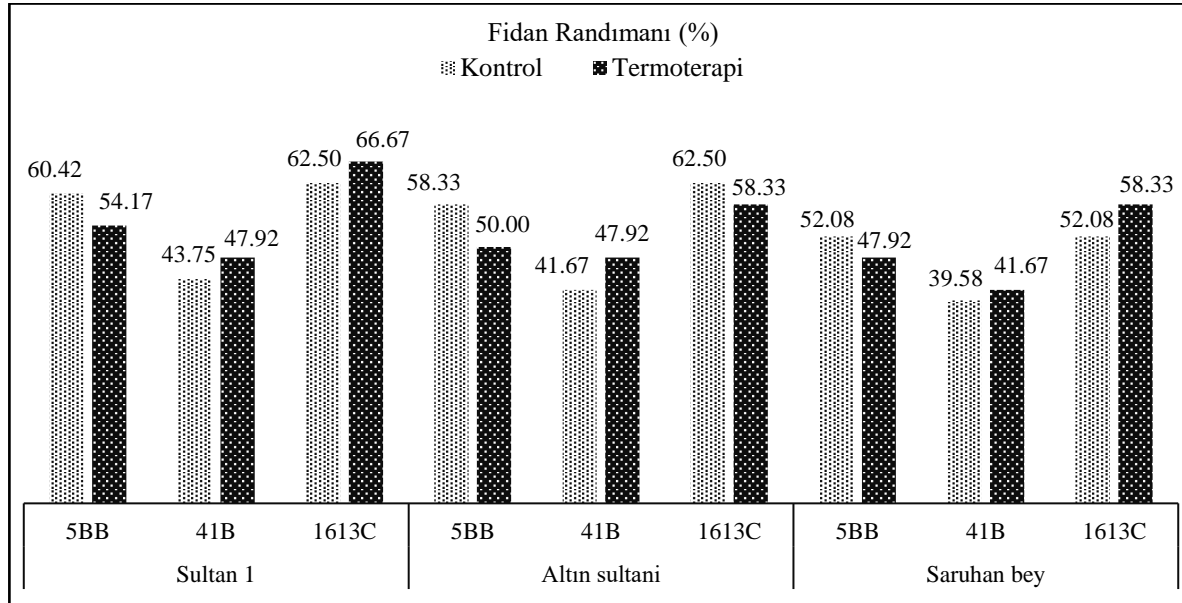
Altın sultani LSD _{0.05} Uygulama: 0.578** LSD _{0.05} Anaç: 0.707** LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 1.000**
* P<0.05, **P<0.01, öd: Önemli değil.

Şekil 2. Termoterapi uygulamalarının Altın sultani üzüm çeşidinde bazalda kallus gelişimine etkileri



Sultan 1 LSD _{0.05} Uygulama: 0.389** LSD _{0.05} Anaç: 0.477** LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 0.674**	Altın sultani LSD _{0.05} Uygulama: 0.296* LSD _{0.05} Anaç: öd LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 0.718**	Saruhan bey LSD _{0.05} Uygulama: öd LSD _{0.05} Anaç: öd LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 0.733*
* P<0.05, **P<0.01, öd: Önemli değil.		

Şekil 3. Termoterapi uygulamalarının sürgün gelişim düzeyine etkileri



Sultan 1 LSD _{0.05} Uygulama: öd LSD _{0.05} Anaç: 6.875** LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: öd	Altın sultani LSD _{0.05} Uygulama: öd LSD _{0.05} Anaç: 9.368** LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: öd	Saruhan bey LSD _{0.05} Uygulama: öd LSD _{0.05} Anaç: 6.365** LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: öd
* P<0.05, **P<0.01, öd: Önemli değil.		

Şekil 4. Termoterapi uygulamalarının fidan randımanı üzerine etkileri.

Çizelge 1. Termoterapi uygulamalarının sürgün uzunluğuna (cm) etkileri

Sultan 1				Altın sultani				Saruhan bey			
Anaçlar	Kontrol	Sıcak su uyg.	Anaç ort.	Anaçlar	Kontrol	Sıcak su uyg.	Anaç ort.	Anaçlar	Kontrol	Sıcak su uyg.	Anaç ort.
5BB	8.76b	6.75b	7.753b	5BB	8.04c	12.07ab	10.052ab	5BB	9.11	6.43	7.772b
41B	8.79b	8.67b	8.730b	41B	9.33bc	5.46c	7.393b	41B	8.43	12.07	10.248ab
1613C	10.57b	17.83a	14.200a	1613C	8.44bc	13.75a	11.097a	1613C	10.67	13.59	12.132a
Uyg. ORT	9.372	11.083		Uyg. ORT	8.602b	10.426a		Uyg. ORT	9.403	10.698	
LSD _{0.05} Uygulama: öd				LSD _{0.05} Uygulama: 1.598*				LSD _{0.05} Uygulama: öd			
LSD _{0.05} Anaç: 3.548**				LSD _{0.05} Anaç: 2.745**				LSD _{0.05} Anaç: 2.839*			
LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 5.018**				LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 3.881**				LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: öd			

* P<0.05, **P<0.01, öd: Önemli değil.

Çizelge 2. Termoterapi uygulamalarının sürgün kalınlığına (mm) etkileri

Sultan 1				Altın sultani				Saruhan bey			
Anaçlar	Kontrol	Sıcak su uyg.	Anaç ort.	Anaçlar	Kontrol	Sıcak su uyg.	Anaç ort.	Anaçlar	Kontrol	Sıcak su uyg.	Anaç ort.
5BB	1.31c	1.40bc	1.357 b	5BB	1.83a	1.93a	1.882a	5BB	1.64	1.73	1.685b
41B	1.81bc	2.58a	2.195 a	41B	1.94a	1.91a	1.922a	41B	2.45	2.38	2.413a
1613C	1.87b	1.69bc	1.778 ab	1613C	1.05b	1.85a	1.452b	1613C	1.91	1.46	1.688b
Uyg. ORT	1.663	1.890		Uyg. ORT	1.608b	1.896a		Uyg. ORT	1.999	1.859	
LSD _{0.05} Uygulama: öd				LSD _{0.05} Uygulama: 0.224**				LSD _{0.05} Uygulama: öd			
LSD _{0.05} Anaç: 0.503**				LSD _{0.05} Anaç: 0.274**				LSD _{0.05} Anaç: 0.543**			
LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 0.508**				LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 0.388**				LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: öd			

* P<0.05, **P<0.01, öd: Önemli değil.

Çizelge 3. Termoterapi uygulamalarının kök yüzde kuru madde oranına (%) etkileri

Sultan 1				Altın sultani				Saruhan bey			
Anaçlar	Kontrol	Sıcak su uyg.	Anaç ort.	Anaçlar	Kontrol	Sıcak su uyg.	Anaç ort.	Anaçlar	Kontrol	Sıcak su uyg.	Anaç ort.
5BB	11.42	26.67	19.045	5BB	12.87b	22.23a	17.552	5BB	10.96c	18.80a	14.880
41B	10.900	18.77	14.833	41B	9.95b	21.97a	15.962	41B	12.29bc	15.56ab	13.927
1613C	12.99	13.95	13.473	1613C	12.68b	13.85b	13.265	1613C	13.49bc	13.71bc	13.598
Uyg. ORT	11.771b	19.797a		Uyg. ORT	11.834b	19.351a		Uyg. ORT	12.249b	16.021a	
LSD _{0.05} Uygulama: 6.998*				LSD _{0.05} Uygulama: 4.542**				LSD _{0.05} Uygulama: 2.547**			
LSD _{0.05} Anaç: öd				LSD _{0.05} Anaç: öd				LSD _{0.05} Anaç: öd			
LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: öd				LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 5.612*				LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 4.412**			

* P<0.05, **P<0.01, öd: Önemli değil.

Çizelge 4. Termoterapi uygulamalarının sürgün yüzde kuru madde oranına (%) etkileri

Sultan 1				Altın sultani				Saruhan bey			
Anaçlar	Kontrol	Sıcak su uyg.	Anaç ort.	Anaçlar	Kontrol	Sıcak su uyg.	Anaç ort.	Anaçlar	Kontrol	Sıcak su uyg.	Anaç ort.
5BB	26.29	22.60	24.442ab	5BB	24.08cd	33.70ab	28.890b	5BB	26.070b	23.71b	24.892b
41B	27.63	27.92	27.772a	41B	39.74a	30.23bc	34.988a	41B	28.867b	38.80a	33.832a
1613C	23.83	17.61	20.772b	1613C	23.15d	24.42cd	23.785c	1613C	27.183b	28.08b	27.632b
Uyg. ORT	25.914a	22.709b		Uyg. ORT	28.991	29.451		Uyg. ORT	27.373	30.197	
LSD _{0.05} Uygulama: 3.163**				LSD _{0.05} Uygulama: öd				LSD _{0.05} Uygulama: öd			
LSD _{0.05} Anaç: 3.874**				LSD _{0.05} Anaç: 4.703**				LSD _{0.05} Anaç: 5.552**			
LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: öd				LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 6.651**				LSD _{0.05} Uygulama x Anaç: 5.600*			

* P<0.05, **P<0.01, öd: Önemli değil.

Sonuç ve Öneriler

Daha önce yapılan çalışmalar ile *Agrobacterium vitis*'e karşı etkili bir yöntem olduğu tespit edilen termoterapi (50°C'de 30dk) uygulamasının; 5BB, 41B ve 1613C anaçları üzerine aşılanmış Sultan 1, Altın sultani ve Saruhan bey çeşitlerinde göz ve doku canlılığı üzerine herhangi bir negatif etkisi saptanmamıştır. Bunun dışında tüplü fidanlarda sürgün kalınlığı ve kuru madde miktarları incelendiğinde 41B anacı öne çıkarken, fidan randımanı açısından en düşük değer yine bu anaçta gözlenmiştir. Ancak 41B anacının zor köklenen bir anaç olması ve fidan randıman değerlerinin genel olarak düşük olması göz önünde tutulduğunda, termoterapi uygulamasının 41B anacında fidan randımanı üzerine pozitif bir etki oluşturduğu söylenebilir. Buna karşın 5BB anacına aşı Sultan 1, Altın sultani ve Saruhan bey çeşitlerinde termoterapi uygulamasının fidan randımanını olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu sebeple 5BB anacının sıcak su (termoterapi) uygulamasına karşı hassas olduğu ve negatif yönde etkilendiği göz önünde tutularak fidan üretim aşamasında dikkat edilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, ülkemizde ve dünyada ekonomik anlamda önemli bir çeşit olan Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinden elde edilen ve yeni tescil edilmiş olan Sultan 1, Altın sultani ve Saruhan bey üzüm çeşitlerinde *Agrobacterium vitis*'e karşı ekonomik bir mücadele sağlamak ve böylece sağlıklı bir fidan üretimi gerçekleştirmek amacıyla termoterapi uygulamalarının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Özellikle söz konusu yeni çeşitlerin farklı anaçlar ile birlikte araştırılmasının ve bu konuda termoterapi çalışmalarının artırılmasının, gerek fidancılığımızın geleceği gerekse ülkemiz açısından büyük fayda sağlayacağı öngörülmektedir.

Kaynaklar

Alço, T., Dardeniz, A., Sağlam, M., Özer, C. ve Açıkbay, B. 2015. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının aşı odası randımanı ile kallus gelişim düzeyi üzerine etkileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 27: s 8-16.

Anonim, 2011. Bitki Pasaportu Sistemi ve Operatörlerin Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmelik.
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/01/20110112-2.htm>. (Erişim tarihi: 17 Ocak 2016).

Bazzi, C., Stefani, E., Gozzi, R., Burr, T.J., Moore, C.L. and Anacario, A. 1991. Hot-water treatment of dormant grape cuttings: Its effects on *Agrobacterium tumefaciens* and on grafting and growth of vine. *Vitis*. 30: 177-187.

Bekişli, M.İ., Gürsöz, S. ve Bilgiç, C. 2015. Aşılı Asma fidanı üretiminde bazı anaç-çeşit kombinasyonlarının katlama odası performanslarının incelenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 19 (1): 24-37.

Burr, T.J. and Katz, B.H. 1983. Isolation of *Agrobacterium tumefaciens* biovar 3 from grapevine galls and sap, and from vineyard soil. *Phytopathology*. 73: 163-165.

Burr, T.J., Ophel, K., Katz, B.H. and Kerr, A. 1989. Effect of hot water treatment on systemic *Agrobacterium tumefaciens* biovar 3 in dormant grape cuttings. *Plant Dis*. 73: 242-245.

Çakır, A., Karaca N., Sıdfar, M., Baral, Ç. ve Söylemezoğlu, G. 2013. Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin farklı Amerikan asma anaçları ile aşı tutma oranının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 23 (3): 229-235.

Çelik, H. 1982. Kalecik Karası/41 B Aşı Kombinasyonu İçin Ser Koşullarında Yapılan Aşılı Köklü Fidan Üretiminde Değişik Köklenme Ortamları ve NAA Uygulamalarının Etkileri. *Ank. Üniv. Zir. Fak. (Basılmamış Doçentlik Tezi)*. 73 s.

Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık. *Sun Fidan Mesleki Kitaplar Serisi*: 1. 253 s.

Damborska, M. 1981. Results of investigations on the callus formation on rootstock and scion of vines. *Vinohrad (Bratislava)*. 19: 8-9.

Dardeniz, A. 2001. Asma Fidancılığında Bazı Üzüm Çeşidi ve anaçlarda Farklı Ürün Ve Sürgün Yükünün Üzüm ve Çubuk Verimi ile Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi*. 167 s. Bornova/İzmir.

Dardeniz, A. ve Şahin A.O. 2005. Aşılı asma fidanı üretiminde farklı çeşit ve anaç kombinasyonlarının vejetatif gelişme ve fidan randımanı üzerine etkileri. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi*, Bahçe. 43 (2): 1-9.

FAO, 2013. Food and Agriculture Organization of United Nations.
<http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>. (Erişim tarihi: 22 Ocak, 2016).

Goussard, P.G. 1977. Effect of hot-water treatments on vine cuttings and one-year-old grafts. *Vitis*. 16: 272-278.

İlgin, C. ve Gürsoy, Y.Z. 2005. Aşılama Kullanılan asma çelik ve kalemlerinin sıcak suda bırakmanın materyalin canlılığı üzerine etkileri. *Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü 6.Türkiye Bağcılık Semp. Cilt I*, 19-23 Eylül, 2005. 114-120 s.

- Kacar, E., İşçi, B. ve Altındışli, A. 2011. Asma fidanı üretiminde termoterapi uygulamasının canlılık, köklenme ve fidan randımanına olan etkileri. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bit. Kong., Harran Üniv. Bahçe Bit. Böl. Şanlıurfa. 4-8 Ekim 2011.
- Kacar, E., İşçi, B. and Altındışli, A. 2012. Effects of hot water treatment on different rootstocks used for grafted vine propagation. Bulletin de l'OIV-Organisation Internationale de la Vigne et du Vin. 85: (974), 2012.
- Kara, S., Altındışli, A. ve Aşkın, A. 1998. Farklı köklendirme ortamlarının ve IBA dozlarının sisleme ünitesi altında 41 B anacının köklenmesine etkileri üzerine bir araştırma. IV. Bağcılık Sempozyum Bildirileri, 354-356.
- Kısmalı, İ. 1980. Bağ Yetiştirme Tekniği 1 ve 2. Ders Notları. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bornova/İZMİR.
- Kocamaz, E. 1995. Flokseraya ve Nematoda Dayanıklı Amerikan Asma Anaçları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Çanakkale Meyvecilik Üretim İstasyonu Müdürlüğü. Çanakkale.
- Lehoczky, J. 1968. Spread of *Agrobacterium tumefaciens* in the vessels of the grapevine after natural infection. Phytopathol Z. 63: 239-46.
- Mahmoodzadeh, H., Nazemieh, A., Majidi, I., Paygami, I. and Khalighi, A. 2003. Effects of thermotherapy treatments on systemic *Agrobacterium vitis* in dormant Grape Cuttings J. Phytopathology. 151: 481-484.
- Ophel, K., Burr, T.J., Magarey, P.A. and Kerr, A. 1988. Detection of *Agrobacterium tumefaciens* biovar 3 in South Australian grapevine propagation material. Australasian Plant Pathol. 17: 61-6.
- Ophel, K. and Kerr, A. 1990. *Agrobacterium vitis* sp. nov. for strains of *Agrobacterium* biovar 3 from grapevines. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 40 (3): 236-241.
- Ophel, K., Nicholas, P.R., Magarey, P.A. and Bass, A.W. 1990. Hot water treatment of dormant grape cuttings reduces crown gall incidence in a field nursery. Am. J. Enol. Vitic., 41, No. 4.
- Orffer, C.J. and Goussard, P.G. 1980. Effect of hot water treatments on budburst and rooting of grapevine cuttings. Vitis. 19: 1-3.
- Sivritepe, N. ve Türkben, C. 2001. Müşküle üzüm çeşidinde farklı anaçların aşıda başarı ve fidan randımanı üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 15: 47-58.
- SPSS Inc. 1999. SPSS Base 10.0 for Windows User's Guide. SPSS Inc., Chicago IL.
- Tunçel, R. ve Dardeniz, A. 2013. Aşılı asma çeliklerinin fidanlıktaki vejetatif gelişimi ve randımanları üzerine katlamanın etkileri. TABAD Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. Tarım Sempozyumu Özel Sayısı (Prof. Dr. Selahattin İptaş anısına). 6 (1): 118-122.
- Wample, R.L., Bary, A. and Burr, T.J. 1991. Heat tolerance of dormant *Vitis vinifera* L. Cuttings. Am. J. Enol. Viticult. 42: 67-72.
- Yavaş, İ. ve Fidan, Y. 1991. Sağlıklı Bağ Fidanı Üretimi. Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu. Ankara. s 79-84.