

* **Özlem ÇALKAN SAĞLAM**

Orcid No: 0000-0003-2365-0842

** **Hayri SAĞLAM**

Orcid No: 0000-0002-7448-9502

*Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi,
Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Bölümü (Sorumlu
yazar)

ozlem.saglam@bilecik.edu.tr

**Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi,
Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Bölümü

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv04i4iss2pp1-10>

Geliş Tarihi: 15/01/2020

Kabul Tarihi: 21/03/2020

Anahtar Kelimeler

Üzüm, sıcak su uygulaması, kallus oluşumu, termoterapi

Keywords

Grape, hot water treatment, callus regeneration, thermotherapy

Bazı Üzüm Çeşit ve Amerikan Asma Anaçlarında Sıcak Su Uygulamasının Aşılı Çeliklerde Kallus Oluşumu Üzerine Etkileri

Özet

Bu çalışmada, sağlıklı asma fidanı üretiminde Agrobacterium vitis eliminasyonu amacıyla yapılan sıcak su uygulamasının aşılı çeliklerde kallus oluşumuna etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 99R ve Ramsey anaçlarına ait aşılık çelikler ile Sultani Çekirdeksiz ve Yalova İncisi çeşitlerine ait kalemler materyal olarak kullanılmıştır. Aşılık çelik ve kalemler 50 °C de 15, 30 ve 45 dakikalık sıcak su uygulamaların ardından masabaşı omega aşılama yöntemi ile aşılınmıştır. Ramsey anacına Sultani Çekirdeksiz çeşidi, 99R anacına ise Sultani Çekirdeksiz ve Yalova İncisi çeşitleri aşılınmıştır. Bunun ardından aşılı çelikler standart aşılı fidan üretim programına alınarak kallus oluşumu durumu değerlendirilmiştir. Sıcak su uygulaması yapıldıktan sonra 21 gün gelişmeye bırakılmış aşılı çeliklerde kallus oluşumları değerlendirilmiştir. Kombinasyonlar arasında önemli farklar olduğu belirlenmiştir. Sıcak su uygulamasında kallus oluşturma durumu uygulama süresinden çok anaç ve çeşide bağlı görünmektedir.

The Hot Water Treatments Effect on Callus Regeneration in Grafted Cuttings for Some Grape Varieties And Rootstocks

Abstract

In this study, it was aimed to determine the effect of hot water application for the elimination of Agrobacterium vitis on callus formation in grafted cuttings in the production of healthy vine saplings. In the study, 99R and Ramsey rootstocks cuttings and Sultani Çekirdeksiz and Yalova İncisi scions were used as materials. Cuttings and scions were grafted with omega grafting method than, hot water treatment was applied for 15, 30 and 45 minutes at 50 °C. Ramsey rootstock has been grafted with Sultani Çekirdeksiz, Sultani Çekirdeksiz and Yalova İncisi have been grafted on 99R rootstock. Afterwards, grafted cuttings were included in the standard grafted seedlings production program and callus formation was evaluated. Callus formations in grafted cuttings were evaluated after hot water application and growing for 21 days. It was determined that there were important differences between the combinations. In hot water application, callus formation seems to depend on rootstock and variety rather than application time.

GİRİŞ

Ülkemiz bağcılık açısından dünyanın önde gelen ülkelerinden birisidir. 417 041 ha'lık bağ alanı ile dünya sıralamasında 5. sırada yer alan Türkiye, 3 933 000 ton olan üzüm üretimi ile ise 6. sırada yer almaktadır (Anonim, 2018). Bağcılığı sınırlayan en önemli faktörlerden birisi filokseradır. Filokseranın etkili olduğu yerlerdeki bağlar, kökleri bu zararlıya karşı dayanıklı olan amerikan asma anaçları üzerine aşılı üzüm çeşitleri ile kurulur (Winkler ve ark., 1974). Başarılı bir üretimin temeli, hastalık ve zararlılardan arındırılmış, ismine doğru fidan ile üretime başlamaktır. İsmine doğruluk, çeşit adının doğru olması yanında, fidanlar içerisindeki çeşit karışıklığını da ifade etmektedir. Fidan üretiminde bazı hastalık ve zararlılara karşı önlem almak adına birtakım uygulamalar yapılmaktadır. Asmada en önemli hastalıklardan birisi de *Agrobacterium vitis*'in neden olduğu hastalıktır. Günümüzde termoterapi özellikle *Agrobacterium vitis* gibi bakterilere karşı etkin ve uygulanabilir bir yöntem olarak karşımıza çıkar. Kök uru hastalığı ile ilgili bağlardaki ilk kayıt 1853 yılında Fransa'da yapılmış, özellikle soğuk iklimlerde yetiştirilen *Vitis vinifera* çeşitlerinde ciddi bir sorun olduğu ortaya konmuştur. Don

olan bölgelerde önemli düzeyde zarar yapar. Bunun en önemli nedeni ise donlar sonucu asma gövdelerinde meydana gelen çatlamlar enfeksiyonun asmaya girişi ve gelişimi için çok uygun ortamlar oluşturmasıdır (Bazzi ve ark., 1987; Burr ve ark., 1987; Burr ve ark., 1998; Panagopoulos ve Psallidas, 1973; Burr ve Katz, 1983; Süle ve Burr, 1998). *Agrobacterium vitis* hastalık etmeninin ülkemizdeki varlığı 1931 yılından bu yana bilinmektedir (İyriboz, 1938). Orta Anadolu bağ alanlarında *A. vitis* in önemli bir etmen olarak tehdit ettiği, Nevşehir ve Ankara illerinde daha fazla olduğu bildirilmiştir (Öktem, 1978; Argun, 2001).

Asmada zararlıların azaltılmasında 51.5 ile 54 °C ler arasında 3-5 dakikalık sıcak su uygulamaları önerilmiştir. Kök ur nematodlarından arındırma amacıyla 47.8 °C de 30 dakika, 57.2 °C de ise 2 dakika sıcak su uygulamasının yapılmasının yeterli olduğu bildirilmiştir (Morrell ve ark., 1997; Ilgın ve Gürsoy, 2005).

Yapılan bir çalışmada, 38 °C de termoterapi uygulaması ile 31 üzüm çeşidi ile klonunun GFkV, GLRaV-1,2,3, GLFV virüsleri yönünden arındırıldığı bildirilmiştir (Sağlam ve ark., 2016). *Agrobacterium vitis* eliminasyonunda termoterapi uygulamasının başarılı sonuç

verdiğine dair bir çok araştırma sonucu vardır. Arındırmada dormant dönemde 50 °C de 30 dakikalık uygulamanın en uygun uygulama yöntemi olduğu saptanmıştır (Burr ve ark., 1987; Burr ve ark., 1989; Edwards ve ark., 2000; Mahmoodzadeh ve ark., 2003).

Sıcak su uygulamalarının asmada zararlıların eliminasyonunda kullanılan bir yöntem olmasına rağmen uygulanan sıcaklık derecesine bağlı olarak canlılık üzerine olumsuz etkileri de olduğu saptanmıştır. Nitekim, 55 °C de 10 dakikalık uygulama ile 60-65 °C de 1 dakikalık uygulamaların asmada canlılığı önemli düzeyde azalttığı belirlenmiştir (Ophell ve Kerr, 1990).

Ramsey ve Jacquaz çeliklerinin dinlenme döneminde uç kısımlarına 30 °C de 30 dakika sıcak su uygulamasının gözlerde uyanmayı azalttığı, dip kısmının veya tamamının sıcak suya batırılması durumunda ise kök yoğunluğu ve sayısında azalmaya neden olduğu ortaya konmuştur (Goussard, 1977). 60 °C sıcaklıkta 5 dakikalık sıcak su uygulaması Karaerik ve Kober 5BB de kallus oluşumunu etkilemezken, köklenme meydana gelememiştir. Kararerik çeşidinde tomurcuklar uyanmamış, Kober 5BB anacında ise uyanmada 21 günlük bir

gecikme gerçekleşmiştir. 50 °C lik uygulama sonucunda ise, Harcı çeşidinde köklenme olmazken, Tilki Kuyruğu çeşidinde 6 günlük bir gecikme ile köklenme başlamış, her iki çeşitte de tomurcuk sürmesi iki gün erken gerçekleşmiştir (Odabaş, 1982). Başka bir çalışmada *Agrobacterium tumefaciens* biovar 3 etmenini elemine etmek amacıyla 20-30 dakika süreyle 50 °C de sıcak su uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda sıcak uygulamalarının canlılık üzerine çok önemli bir etkisinin olmadığı, ancak aşu tutma oranında olumsuz etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Offer ve Goussard, 1980). Thompson Seedles üzüm çeşidi ve NAZ3 hibrit üzüm anacında 60 °C de 15 dakikalık uygulamada primer gözlerin büyük bir çoğunluğu ölmesine rağmen sekonder gözlerden çok güçlü sürgün gelişimi gözlenmiştir (Mahmoodzadeh ve ark., 2003).

Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi ile bazı Amerikan asma anaçlarında çeliklerin ve kalemlerin 50 °C sıcaklıktaki suda bekleme süreleriyle uyanma arasında ters bir korelasyon olduğu, suda bekleme süresinin artmasıyla materyalin uyanma oranının düştüğü bildirilmiştir (İlgin ve Gürsoy, 2005). 45, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 ve 55 °C sıcaklıkta sıcak suyun 15, 30, 45 ve 60

dakika süreyle uygulanmasının 30 gün sonunda yapılan değerlendirmede sıcaklığın artışıyla birlikte canlılıkta azalma gözlenirken, 52 °C den itibaren materyal canlılığını tamamen kaybetmiştir. Asma çeliklerinin canlılık eşiği 52 °C'de 30 dk olarak belirlendiği bildirilmiştir (Poyraz ve Onoğur, 2011). 99R, 1103 Paulsen ve Ramsey anacı ile İtalya, Pembe Gemre ve Yalova İncisi çeşitlerinin kullanıldığı bir çalışmada, 50 °C de yapılan sıcak su uygulamasında uygulamam süresi ile canlılık arasında ters bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (Sağlam ve ark., 2017).

Bu güne kadar asma çelik ve kalemlerinin sıcak suda bekletilmesi ve bunun özellikle *Agrobacterium vitis* ile mücadelede etkinliği konusunda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ancak, bu çalışmalar çoğunlukla uygulamanın *Agrobacterium vitis* ile mücadelede etkinliği üzerinedir. Sıcak su uygulamalarının uygulanan materyale uygulama sonrası canlılık ve gelişme ile ilgili çalışmalar çok sınırlıdır. Bu nedenle, bu çalışmada sıcak su uygulamasının materyalin kallus oluşturma kapasitesine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak da 50 °C sıcaklıkta uygulamanın 15, 30, 45 dakikalık sürelerle uygulanması durumunda kallus oluşumuna etkileri belirlenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışmada materyal olarak 99R ve Ramsey anaçlarına ait aşılık çelikler ile Yalova İncisi, ve Sultani Çekirdeksiz çeşitlerine ait kalemler kullanılmıştır. *Agrobacterium vitis* eliminasyonu için kullanılan termoterapi uygulamalarının fidan üretimi aşamasında aşılı çeliklerde kallus oluşumu ve köklenme üzerine etkileri araştırılmıştır.

Metot

Aşılık çelik ve kalemler 50 °C de 15, 30 ve 45 dakikalık sıcak su uygulamaların ardından masabaşı omega aşılama yöntemi ile aşılansmıştır. Ramsey anacına Sultani Çekirdeksiz çeşidi, 99R anacına ise Sultani Çekirdeksiz ve Yalova İncisi çeşitleri aşılansmıştır. Bunun ardından aşılı çelikler standart aşılı fidan üretim programına alınarak kallus oluşumu durumu değerlendirilmiştir. Standart fidan üretim sisteminde olduğu gibi katlama işlemi ıslak ince çam talaşında yapılmıştır. Katlama işlemi öncesinde çam talaşı Captan ile dezenfekte edilmiştir. Katlama için aşılı çelikler kaynaştırma kasalarına yerleştirilmiş, çeliklerin aşı yerlerinin hemen altına kadar ıslatılmış ince çam talaşı ile doldurulmuştur. Daha sonra aşı yeri çelik ve kalemin üstü hemen kapanacak

şekilde kuru çam yongası ile örtülmüştür. Aşılı çelikler, 7 gün süreyle 28±1 °C sıcaklıkta, ardından 14 gün süreyle 26±1 °C sıcaklıkta katlamaya alınmıştır. Kaynaştırma odasında ortam nemi %70-80 düzeyinde tutulmuştur. 21 günlük kaynaştırma işleminin ardından aşılı çeliklerde değerlendirmeler yapılmıştır. Bu amaçla, aşı yerinde çepeçevre kallus oluşturma durumu değerlendirilmiştir. Değerlendirme yapılırken, çepeçevre kallus oluşturma durumu 5 gruba ayrılmıştır. Bunlar, hiç kallus oluşturmama (1), aşı yerinde çepeçevre yapılan değerlendirmede %25 kallus oluşturma (2) , %50 kallus

oluşturma (3), %75 kallus oluşturma (4) ve %100 yani çepeçevre kallus oluşturma (5) durumlarıdır.

Çalışma verileri JMP 7.0 İstatistik Programında analiz edilerek DUNCAN testi ile değerlendirilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada hem anaçlara hem de çeşitlere sıcak su uygulaması yapılarak bunu takiben, uygulama yapılan materyal masabaşı omega aşı ile aşılınıp standart fidan üretim programında kallus oluşum durumları değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler anaçlar ve çeşitler bazında değerlendirilmiş ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çizelge 1. Ramsey anaç ile Sultani Çekirdeksiz çeşidinin farklı sürelerde sıcak suda bırakmanın kallus düzeyine olan etkisi

		Sultani				
Ramsey	Çekirdeksiz	0 Kallus	%25 Kallus	%50 Kallus	%75 Kallus	%100 Kallus
Kontrol	30 Dak	24.0	23.8 c	34.9 a	16.1 b	1.2 c
	45 Dak	31.9	41.1 a	20.9 b	6.1 c	0.0 c
30 Dak	30 Dak	12.1	30.9 b	33.9 a	17.1 b	6.0 b
	45 Dak	4.2	13.8 e	33.1 a	35.1 a	13.8 a
45 Dak	30 Dak	59.9	20.9 d	12.1 c	6.1 c	1.0 c
	45 Dak	61.8	24.0 c	8.1 c	1.0 d	5.1 b
LSD0,05	LSD0,05	ÖD	1.9	7.3	2.7	2.6

Ramsey ile Sultani Çekirdeksiz aşı kombinasyonunda anaç ve çeşide sıcak su uygulama zamanının etkilerinin birlikte değerlendirildiğinde, kallus oluşturma

yönünden oluşmuş olan farklar tüm kallus oluşturma seviyeleri (%25, 50, 75, 100) açısından istatistiki olarak %95 güven aralığında önemli bulunmuştur. Çepeçevre

kallus oluşumunda en yüksek değer 30 dakika anaç + 45 dakika çeşit uygulamasından (%13.8) elde edilmiştir. 45 dakika anaç + 45 dakika çeşit uygulamasında ise sıfır kallus oranı %61.8 olarak en yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. % 50 ve üzeri çepeçevre kallus oluşumunun fidan üretimi için kritik olduğu düşüncesinden hareketle, çepeçevre

%50 ve üzeri kallus oluşumu değerlendirildiğinde, en yüksek oranın % 82 ile 30 dakika anaç + 45 dakika çeşit kombinasyonundan elde edildiği görülmektedir. En düşük oran ise %14.2 ile 45 dakika anaç + 45 dakika çeşit kombinasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 2. 99R anacı ile Sultani Çekirdeksiz çeşidinin farklı sürelerde sıcak suda bırakmanın kallus düzeyine olan etkisi

		Sultani				
99R	Çekirdeksiz	0 Kallus	%25 Kallus	%50 Kallus	%75 Kallus	%100 Kallus
Kontrol	30 Dak	3.0 d	20.0 b	30.0	28.0 c	19.0 bc
	45 Dak	4.0 c	21.0 b	31.0	30.0 bc	14.0 de
15 Dak	30 Dak	3.0 d	14.0 c	25.0	35.0 ab	23.0 b
	45 Dak	3.0 d	12.0 c	27.0	36.0 a	22.0 bc
30 Dak	30 Dak	0.0 e	8.0 d	18.0	36.0 a	38.0 a
	45 Dak	0.0 e	32.0 a	27.0	27.0 c	14.0 de
45 Dak	30 Dak	20.0 a	32.0 a	20.0	18.0 d	10.0 e
	45 Dak	14.0 b	12.0 c	26.0	30.0 bc	18.0 cd
LSD0,05	LSD0,05	0.6	3.8	ÖD	5.8	4.4

99R anacına aşılı Sultani Çekirdeksiz kombinasyonunda anaç ve çeşide yapılan sıcak su uygulamasının etkilerinin kombinasyonuna bakıldığında, %50 kallus oluşumunda oluşmuş olan farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Diğer tüm kallus oluşturma oranlarında oluşan farklılıklar %95 güven aralığında

önemlidir. Çepeçevre kallus oluşturmada en yüksek oran %38 ile 30 dakika anaç + 30 dakika çeşit uygulamasından elde edilmiştir. %50 ve üzeri kallus oluşturma oranı dikkate alındığında, en yüksek oran 30 dakika anaç + 30 dakika çeşit uygulamasından %92 olarak elde edilmiştir. En düşük oran ise %48 ile 45 dakika anaç + 30 dakika çeşit uygulamasında

saptanmıştır. Sıfır kallus oluşumunun en yüksek olduğu uygulama %20 ile 45 dakika

anaç + 30 dakika çeşit kombinasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 3. 99R anacı ile Yalova İncisi çeşidinin farklı sürelerde sıcak suda bırakmanın kallus düzeyine olan etkisi

99R	Yalova İncisi	0 Kallus	%25 Kallus	%50 Kallus	%75 Kallus	%100 Kallus
Kontrol	30 Dak	3.0 c	20.0	30.0	28.0	19.0 c
	45 Dak	4.0 c	21.0	31.0	30.0	14.0 d
15 Dak	30 Dak	2.0 c	11.0	15.0	37.0	35.0 a
	45 Dak	9.0 b	2.0	23.0	36.0	30.0 a
30 Dak	30 Dak	4.0 c	13.0	31.0	31.0	21.0 b
	45 Dak	6.0 bc	21.0	22.0	17.0	34.0 a
45 Dak	30 Dak	16.9 a	10.1	16.9	29.1	27.0 b
	45 Dak	9.0 b	17.0	19.0	30.0	25.0 b
LSD0,05	LSD0,05	4.7	ÖD	ÖD	ÖD	7,3

99R Yalova İncisi kombinasyonunda sıcak su uygulamasının etkileri incelendiğinde, %25, 50 ve 75 kallus oluşumunda uygulamalar arasında oluşan farklılıklar istatistiki olarak anlamlı değildir. Çepeçevre kallus oluşumunda en yüksek değer % 35 ile 15 dakika anaç + 30 dakika çeşit uygulamasından elde edilirken, bunu %34 lük oranla 30 dakika anaç + 45 dakika çeşit uygulaması takip etmiştir. Sıfır kallus oluşumunun en yüksek olduğu uygulama 45 dakika anaç + 30 dakika çeşit uygulamasında (%16.9) saptanmıştır. %50 ve üzeri kallus oluşum oranının en yüksek değeri ise %89 ile 15 dakika anaç + 45

dakika çeşit uygulamasından elde edilmiştir (çizelge 3).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre genel olarak kallus oluşumu ile uygulama süresi arasında ters bir korelasyon vardır. Çelik ve kalemlere sıcak su uygulamasının süresi arttıkça kallus oluşum oranlarında düşme olduğu saptanmıştır. Çepeçevre %50 ve üzeri (3, 4 ve 5) kallus oluşum durumunun fidan üretiminde kritik olduğu kabul edilerek yapılacak bir değerlendirmede, anaçlara yapılan uygulama süresinin 45 dakika olması durumunda kallus oluşumunda önemli bir düşme olduğu belirlenmiştir.

Daha önce üzümde yapılan bir çok çalışmada sıcak su uygulamalarının gözlerde uyanmayı engellediği ve azalttığı veya geciktirdiği, canlılık kaybına neden olduğu, kallus oluşumu üzerine olumsuz etkide bulunduğu, kök sayısında azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Offer ve Goussard, 1980; Odabaş, 1982; Goussard, 1997; Mahmoodzadeh ve ark., 2003; Ilgın ve Gürsoy, 2005; Poyraz ve Onoğur, 2011; Sağlam ve ark., 2017; Sucu ve ark., 2018). Asma çeliklerinde canlılık eşiğinin ise 52 °C de 30 dakikalık uygulama olduğu saptanmıştır (Poyraz ve Onoğur, 2011). Benzer şekilde üzümde yapılan bir çalışmada, 50 °C de yapılan sıcak su uygulama süresiyle kallus oluşum oranının azaldığı bildirilmiştir (Sağlam ve ark., 2017). Daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile bu çalışmadan elde edilen sonuçlar arasında bu bakımdan bir benzerlik bulunmaktadır. Genel olarak uygulanan sıcaklık süresi ile kallus oluşturma arasında ters bir korelasyon olduğu söylenebilir. Ancak, yine de kallus gelişimi her çeşit ve anaç için farklı uygulama sürelerinde farklı sonuçlar verebilmektedir.

SONUÇ

Ramsey Sultani Çekirdeksiz aşı kombinasyonunda kallus oluşumu açısından en uygun süre %50 ve üzeri kallus oluşturma düzeyi dikkate alındığında 30 dakika anaç + 45 dakika çeşit uygulamasından (%82) elde edilmiştir. 99R Sultani Çekirdeksiz çeşidinde kallus oluşturma açısından en uygun süre ise 30 dakika anaç + 30 dakika çeşit uygulamasında (%92) saptanmıştır. 99R Yalova İncisi aşı kombinasyonunda kallus oluşumu açısından en başarılı sonuç 15 dakika anaç + 45 dakika çeşit uygulamasından (%89) elde edilmiştir.

Yukarıdaki değerlendirmeler ışığında, sıcak su uygulamasında kallus oluşturma durumu uygulama süresinden çok anaç ve çeşide bağlı görünmektedir. Ancak, her koşulda sıcak su ile yapılan termoterapi uygulamasının *Agrobacterium vitis* eliminasyonu amacıyla yapıldığı için uygulama süresinde en önemli kriter *Agrobacterium vitis* etmeninin arındırıldığı sıcaklık süreleridir. *Agrobacterium vitis* etmeninin elemine edilebileceği sıcaklık derecesi ve süresinin anaç ve çeşit kombinasyonuna göre değişeceği göz ardı edilmemelidir.

KAYNAKÇA

Anonymous, 2018. FAOSTAT, Statistic Databases

Argun, N., 2001. Orta Anadolu bağlarında taç ucuna neden olan *Agrobacterium vitis*'in bölgesel dağılımı ve bazı biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 84 s.

Bazzi, C., Piazza C., Burr T. J. 1987. Detection of *Agrobacterium tumefaciens* in grapevine cuttings. EPPO Bull. 17, 105-112.

Burr, T. J., 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., Katz, B. H., Bishop, A. L. 1987. Population of in vineyard and nonevineyard soils and grape roots in vineyard and nurseries, plant. DIS 71: 617-620

Burr, T. J., Ophel, K., Katz, B. H. And Kerr, A. 1989. Effect of Hotwater Treatment on Systemic *Agrobacterium tumefaciens* biovar 3 in Dormant Grape Cutting Plant. DIS 73: 242-245.

Burr, T. J. Bazzi, C. Süle, S. Otten, L. 1998. Crown gall of grape: Biology of *Agrobacterium vitis* and the development of

disease control strategies. Plant Dis. 82, 1288-1297

Edwards, J., I. Pascoe, S. Salib and N. Laucart. 2000. Hot water treatment of grapevine cuttings reduces incidens of *Phaeomoniella chlamydospora* in young vines. Co-opertive Researh Centre for Viticulture. PO Box 154. Glen Osmond. South Australia 5064. Australia.

Goussard P. G. 1977. Effect of Hot-Water Treatment on Vine Cuttings and One-Year-Old Grafts. Vitis, 16: 272-278

İlgin, C., Gürsoy, Y.Z. 2005. Aşılama da Kullanılan Asma Çelik ve Kalemlerini Sıcak Suda Bırakmanın Materyalin Canlılığı Üzerine Etkisi. 6. Türkiye Bağcılık Sempozyumu, Cilt 1, 114-120, Tekirdağ.

İyriboz, 1938. Bağ Hastalıkları. T.C. Ziraat Vekaleti Neşriyatı Umumi Sayı 323, Ankara.

Mahmoodzadeh H., Nazemieh A., Majidi I., Paygami I, Khalighi A. 2003. Effects of Thermootherapy Treatments on Systemic *Agrobacterium vitis* in Dormant Grape Cuttings. J. Phytopathology 151, 481-484

Morrell A.M., Wample R.L., Mink G.I. and Ku M.S.B. 1997. Heat shock protein expression in leaves of Cabernet

Sauvignon. American Journal of Enology and Viticulture, 48: 459–464.

Odabaş, F. 1982. Sıcak Su Uygulamasının Asma Çeliklerinin Köklenmesi ve Gözlerin Sürmesine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi 13 (3-4), Erzurum.

Offer C. G., and Goussard P. G. 1980. Effect of Hot Water Treatment on Bud Burst and Rooting of Grapevine Cuttings. Vitis 19: 1-3

Ophell K., Kerr A. 1990. Agrobacterium vitis-New Species for Strains of Agrobacterium biovar 3 from Grapevine. J. Syst. Bacteriol. 40: 236-241

Öktem, Y. E. 1978. Orta Anadolu Bölgesi Bağlarında Zarar Yapan Kök uru Hastalığı [*Agrobacterium tumefaciens* (Smith and Towsand)] nın Surveyi, Zarar Oranının Tespiti, Çeşit Reaksiyonları ile Kimyasal ve Biyolojik Savaş Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, 123 sayfa (Yayınlanmamış)

Panagopoulos, C.G., Psallidas P. G. 1973. Characteristics of Greek isolates of *Agrobacterium tumefaciens*. J. Appl. Bacteriol. 36: 233-240

Poyraz, D., Onoğur, E. 2011. Efficacy of Hot Water Treatment for the Control of Grapevine Petri Disease J. Turk. Phytopath., Vol. 40 No. 1-3, 41-50, 2011

Sağlam, H., Çalkın Sağlam, Ö., Akbaş, B., Değirmenci, K., Tamer, Ş. R., Güner, Ü., Çelik, Ş. 2016. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan bazı üzüm çeşit ve anaçları ile bunların klonlarının bazı virüsler yönünden arındırılması. Bahçe 45 (2); 530-534

Sağlam H., Yağcı A., Çalkın Sağlam Ö. 2017. Bazı asma çeşit ve Amerikan asma anaçlarında sıcak su uygulamasının çelik ve kalemlerde canlılık üzerine etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 14 (1): 54-60

Sucu S., Yağcı A., Cangi R. 2018. Farklı dönemlerde alınan asma çeliklerine hemen veya aşı öncesi sıcak su uygulamalarının canlılık üzerine etkisi. Bahçe 47; 517-523

Süle S., and Burr T. J. 1998. The effect of resistance of rootstocks to crown gall (*Agrobacterium* spp.) on the susceptibility of scions in grape vine cultivars. Plant Pathology (1998) 47, 84–88

Winkler, A. J., J. A. Cook, W. M. Kliewer, L. A. Lider, 1974. General Viticulture. University of California Press.. Berkeley and Los Angeles. 633p.