

Agrobacterium vitis* ile bulaşık asma kalemlerine yapılan sıcak su uygulamasının kalem gelişimine üzerine etkisi

Adem YAĞCI¹, İbrahim YILDIRIM²

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat

²Kayseri İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Kayseri

* Bu çalışma; "*Agrobacterium vitis* ile Bulaşık Asma Kalemlerine Sıcak Su Uygulamalarının Kalem Gelişimi ve Fidan Randımanı Üzerine Etkileri" isimli Yüksek Lisans çalışmasının bir kısmıdır. Ayrıca, 09-12 Mayıs 2018 tarihleri arasında Van'da yapılan International Agricultural Science Congress'te poster olarak sunulmuş ve kongrenin özet kitapçığında yer almıştır.

Alınış tarihi: 10 Kasım 2019, Kabul tarihi: 12 Aralık 2019

Sorumlu yazar: Adem YAĞCI, e-posta: adem.yagci@gop.edu.tr

Öz

Hastalık ve zararlılarla mücadele etmede sıcak su kullanımı, fiziksel mücadele yöntemlerinden birisidir. Uygulamada dikkat edilecek husus; bitkinin dayanabildiği sıcaklık derecesini ve süresini belirlemektir. Bu çalışma ile; Narince üzüm çeşidine ait *Agrobacterium vitis* ile bulaşık ve sağlıklı kalemlerde farklı sıcaklık derecelerinde (45, 46, 48, 50, 52, 54, 55 ve 56 °C) 30 dakika süre ile sıcak suda bekletmenin gözlerde canlılık seviyeleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Kanseri kalemlerde uyanma oranı (%65.8) düşük olmuştur. Sağlıklı kalemlerde 50 °C sıcaklığa kadar sıcak su uygulamaları gözlerde sürmeyi/uyanmayı teşvik ederken kanserli kalemlerde azalma meydana getirmektedir. Sağlıklı kalemlerde 50 dereceden sonraki her 1 derecelik sıcaklık artışı uyanmada yaklaşık %7.7 oranında bir azalışa neden olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Bağcılık, Asma, Kalem, Kanseri, Gözlerin Sürmesi

The effects of hot water treatment to grape cuttings infected with *Agrobacterium vitis* on rooting of cuttings and efficiency of seedlings

Abstract

Using hot water against agricultural pest and diseases is one of the physical management methods. The point to be noticed in the application is to

determine the degree of temperature and the duration that the plant can withstand. The aim of this study is to determine the viability levels at the grapevine buds of both infected with *Agrobacterium vitis* and healthy grapevine cutting belonging to the Narince cv. after treated with hot water at different temperature degrees of 20, 45, 46, 48, 50, 52, 54, 55 and 56 °C for 30 minutes. Bud burst ratio of cancered plant propagating materials was occurred to be low (%65.8). In healthy plant propagating materials, while hot water treatments by 50 °C encouraged renascencing in plant buds, it caused inclines in cancered plant propagating materials. Every 1 degree °C increase after 50 °C caused approximately %7.7 decrease in renascencing in plant buds in healthy plant propagating materials.

Key words: Viticulture, Vine, Cuttings, Cancer, buds

Giriş

Asma vejetatif olarak çoğaltıldığından (kök, gövde, yaprak vb) genetik yapıları aynen korunur. Bunun yanında çoğaltım materyalinin içinde var olan etmenler de (virüs, bakteri, mantar vb) çoğaltılmış olan bitkilere geçer. Bağcılıkta çoğaltma materyali ile geçebilecek hastalık ve zararlılardan; bağ virüsleri (Çelik ve ark., 2000), *Agrobacterium vitis* (Bauer et al., 1994; Mahmoodzadeh et al., 2003; Vizitiu and Dejeu, 2011), filoksera (Buchanan and Whiting 1991), *Botryosphaeriaceae* fungusları (Akgül ve ark., 2016), nematodlar (Lear and Lider, 1959) sayılabilir.

Agrobacterium cinsi içerisinde birçok bakteri bulunmaktadır. Bunlar genelde toprak kökenlidir. *Agrobacterium*'ların büyük çoğunluğu ur oluşturma özelliğinde değildir (Bouzar and Moore, 1987). Ur oluşmasına sebep olan *A. vitis* (bağ kanseri=bağ kök uru) etmeni hasat, budama ve kök gibi bağ artıklarında en az iki yıl özelliğini kaybetmeden yaşayabilmektedir (Burr et al., 1995). Yapılan çalışmalarla içerisinde mutlak manada *A. vitis*'e dayanıklı olabilecek herhangi bir çeşit veya anaç belirlenmemiştir (Mahmoodzadeh et al., 2003). Kansersiz üretim materyallerinin kullanımı bağlarda kanserin yayılmasını azaltmak için anahtar bir role sahiptir (Diana and Dejeu, 2011).

Sıcak su uygulaması; çeşitli mantarlar, bakteriler, nematodlar, kırmızı örümcekler ve böceklerin yok edilmesi için kullanılan fiziksel bir mücadele şeklidir. Dünyada özellikle hastalık ve zararlıların yoğun olduğu yerlerde sıcak su uygulaması (termoterapi) farklı bitkilerde ve tohumlarda yapılmaktadır. Sıcak su uygulamasında önemli olan husus; çelikler veya köklü bitkilerin bitki dokularına zarar vermeyecek, fakat patojenleri yok edecek derecede ve sürede ısı uygulanmasıdır (Tassart-Subirats et al., 2003).

Sıcak su mangoda Karayip meyve sineğine karşı (Sharp and Spaldin, 1984); yeşil çayda kafein miktarının azaltılmasında (Liang et al., 2007); Satsuma mandarininde hasat sonu çürümeleri kontrol etmek amacıyla (Hong et al., 2007); Big Top nektarin çeşidinde muhafaza sırasındaki üşüme zararı ve çürümeleri azaltmada (Temizyürek, 2006); altıntop, tanjerin ve mandarin çeşitlerinde muhafaza süresini uzatmada (Özkaya, 2007); Royal Gala elma çeşidinde muhafaza koşullarında elma güvesi (*Epiphyas postvittana*) mücadelesinde (Smith and Lay-Yee, 2000); tropik ve yarı tropik bir bitki olan *Grewia damine* (yıldız ağaçları) ağaçlarının tohum dinlenmesinin kırılmasında (Mel and Yakandawala, 2016); biber, domates, patlıcan, ıspanak gibi sebzelerde bakteriyel leke (*Xanthomonas campestris var. Vesicatoria*) hastalığına karşı tohumlarda (Anonim, 2012) başarı ile uygulanmaktadır.

Bağcılıkta sıcak su uygulaması üzümlerin muhafazasında (Karabulut ve ark.,2005; Candir ve ark., 2011; Sabir ve Sabir, 2013) ve fidan üretim materyallerinde (Odabaş, 1982; Gök ve ark., 1998; Bazzi et al., 1991; Mahmoodzadeh et al., 2003; Kacar ve ark., 2012; Akgül ve ark., 2016; Sağlam ve ark., 2017) yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sıcak su uygulaması basit, ekonomik, etkili ve çevreci bir uygulamadır. Bağcılıkta kullanılan çoğaltma materyalleri standart bir uygulama olarak *A.vitis*'e karşı 30 dakika süre ile 50 °C'de sıcak suda bekletilmektedir (Hamilton, 1997; Mahmoodzadeh et al., 2003; Ilgın ve Gürsoy, 2005; Gramaje et al., 2010). Fakat bu süre ve derece konusunda daha iyiye ulaşabilmek için çalışmalar halen devam etmektedir. Bu araştırma ile; sıcak su uygulamalarının hem sağlıklı hem de kanserli Narince çeşidi kalemleri üzerindeki gözlerde canlılık seviyelerine etkilerinin incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada 2013 yılında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi ve Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü aşılama ve kaynaştırma odasında yürütülmüştür. Narince üzüm çeşidine ait kalemler Tokat ili Niksar ilçesi Gökçeli beldesinde bulunan üretici bağından alınmıştır. Üretici bağında kanser oluşumu meydana gelmiş omcalarda *A. vitis* analizleri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne yaptırılmıştır.

Yöntem

Hem kanserli hem de kansersiz kalemler %80-95 nem ve 0-4 °C' de soğuk oda koşullarında muhafaza edilmiştir (Gerhardt et al.,1971; Ağaoğlu ve Çelik, 1978). Aşı öncesi kalemler 1 gün oda sıcaklığındaki su içerisinde bekletilmişlerdir.

I. Kalemlere sıcak su uygulaması

Narince üzüm çeşidine ait kanserli ve sağlıklı kalemler 20 (kontrol)-45-46-48-50-52-54-55-56 °C sıcaklıklarda 30 dakika sıcak suda bekletilmiştir (Şekil 1). Daha sonra su ortamına dikilen tek gözlü kalemler sürmeye zorlanmıştır (Şekil 2). 15-25 gün bekletilen tek gözlü çeliklerde sürme oranı (%), sürgün uzunluğu (cm) ve yaprak sayısı (adet) değerleri belirlenmiştir.



Şekil 1. Tek gözlü kalemlere sıcak su uygulaması



Şekil 2. Tek gözlü kalemlerin su ortamında sürdürülmesi

İstatistiksel analiz

Çalışma tesadüf parsellerinde 2 faktörlü faktöriyel deneme desenine göre altı tekerrürlü ve her parselde 30 bitkisel materyal bulunacak şekilde planlanmış ve yürütülmüştür. Regresyon analizlerinde kontrol uygulaması dikkate alınmamıştır. Veriler varyans analizine tabii tutulduktan sonra ortalamaların karşılaştırılmasında LSD_(0,05) testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Su kültüründe sürmeye zorlanan gözlerde uyanma oranı, sürgün uzunluğu ve yaprak sayısına ait değerler Çizelge 1, Çizelge 2 ve Çizelge 3'te verilmiştir.

Kanserli ve sağlıklı kalemler kendi aralarında karşılaştırıldığında uyanma oranı, sürgün uzunluğu ve yaprak sayısı değerleri istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Sağlıklı kalemlere ait uyanma oranı %86.4 iken kanserli kalemlerde uyanma oranı %65.8 olarak meydana gelmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kanserli ve sağlıklı kalemlerde sıcak su uygulamasının gözlerde uyanma, sürgün uzunluğu ve yaprak sayısına etkileri

Bulaşıklık durumu	Uyanma oranı (%)	Sürgün uzunluğu (cm)	Yaprak sayısı (adet)
Kanserli	65.8 b	13.9 b	5.1 b
Sağlıklı	86.4 a	15.1 a	5.5 a
LSD _(0,05)	3.6	0.5	0.2

30 dakika süre bekletilen gözlerde, sıcaklık derecesine bağlı olarak uyanma oranı, sürgün uzunluğu ve yaprak sayısı değerleri istatistiksel olarak önemli derecede etkilenmiştir. Kontrole göre sıcak su uygulaması (55 ve 56°C hariç) gözlerde uyanma oranını artırmış yaprak sayısını azaltmış, sürgün uzunluğunu ise değiştirmemiştir. 45-54°C arasındaki sıcak su uygulamasında uyanma oranı değerleri aynı grupta yer almıştır. Bu sıcaklık derecesinde uyanma oranı %82.2 ile %88.7 arasında değişmiştir. Sürgün uzunluğu 15.5 cm (20 °C) ile 11.6 cm (56 °C); yaprak

sayısı ise 5.9 adet (20 °C) ile 4.7 adet (56 °C) arasında meydana gelmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Sıcak su derecesinin uyanma, sürgün uzunluğu ve yaprak sayısına etkisi

Su sıcaklığı (°C)	Uyanma oranı (%)	Sürgün uzunluğu (cm)	Yaprak sayısı (adet)
20	71.8 b	15.5 a	5.9 a
45	88.3 a	15.2 a	5.8 ab
46	88.7 a	15.1 a	5.4 bc
48	88.2 a	15.0 a	5.2 c
50	87.2 a	15.5 a	5.4 bc
52	84.6 a	15.3 a	5.1 cd
54	82.2 a	14.3 a	5.4 c
55	61.8 c	12.3 b	4.7 d
56	32.2 d	11.6 b	4.7 d
LSD _(0,05)	7.6	1.0	0.4

Kanserli ve sağlıklı kalemlerin farklı derecelerde sıcak suda bekletilmesi, incelenen parametreleri istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Uyanma oranı %98.9 (sağlıklı- 50°C) ile %17.8 (kanserli- 56°C) arasında; sürgün uzunluğu 16.1 cm (sağlıklı- 45°C) 9.4 cm (kanserli- 56°C); yaprak sayısı ise 6.2 adet (sağlıklı- 45°C) ile 4.0 adet (kanserli- 56°C) arasında değişim gösterdi (Çizelge 3). Aynı sıcaklık derecesinde kanserli kalemlere ait uyanma oranları daima sağlıklı kalemlerin uyanma oranlarından daha düşük olmuştur. Örneğin; kanserli kalemlerin kontrol uygulamasında uyanma oranı %58.9 iken sağlıklı kalemlerde bu oran %84.7 olarak meydana gelmiştir. Kalemlerde sadece kanserin varlığı uyanma oranını %30.5 oranında azaltmıştır.

45 °C başlangıç noktası olarak kabul edildiğinde kanserli kalemlerde sıcaklık derecesi arttıkça gözlerin uyanma oranında sürekli bir azalma meydana gelmiştir. Yapılan regresyon analizinde elde edilen denklem "y=-3.8x+257.8" şeklinde formüle edilmiştir (Şekil 4). Denkleme göre 45 dereceden sonraki her 1 derecelik artış uyanmada yaklaşık %3.8 oranında bir azalışa neden olmuştur.

Sağlıklı omcalardan alınan kalemler sıcak suda bekletildiklerinde; sıcaklık değeri arttıkça uyanma oranları önce artışa, 52°C'den sonra ise azalmalara neden olmuştur. Bu durum regresyon eğrisinde kuadratik bir etkinin olduğunu açıkça göstermiştir (Şekil 5). Bu ilişkide mevcut artış 50°C'den sonra azalışa neden olmaktadır. 50°C üzerindeki sıcaklık

uygulaması ile ilgili olarak yapılan regresyon eğrisinde elde edilen denklem " $y = -7.7x + 491.9$ " şeklinde formüle edildi (Şekil 6). Denkleme göre 50 dereceden sonraki her 1 derecelik sıcaklık artışı uyanmada yaklaşık %7.7 oranında bir azalışa neden olmuştur.

Yapılan çalışmalar dikkate alındığına hem anaçlara hem de çeşitlere ait çeliklerde sıcak su uygulaması ile sıcaklık derecesi ve bekletme süresi arttıkça gözlerde sürme oranının ve sürgün uzunluğunun azaldığı (Goussard, 1977; Gök ve ark., 1998); bu azalmanın çeşitlere ve anaçlara göre farklılık gösterebileceği (Mahmoodzadeh et al., 2003; Akgül ve ark., 2016) bildirilmektedir. Bu çalışma ile elde edilen sonuçlar da benzerlik göstermektedir.

Hem kanserli hem de sağlıklı kalemlerin denendiği çalışmalar arasında gözlerde uyanma, sürgün ve yaprak değerleri ile ilgili çok fazla veriye rastlanmamıştır. Fakat kanserli kalemlerde yapılan sıcak su uygulaması kanser gelişimini önemli derecede azalttığını (Bazzi et al., 1991) fakat

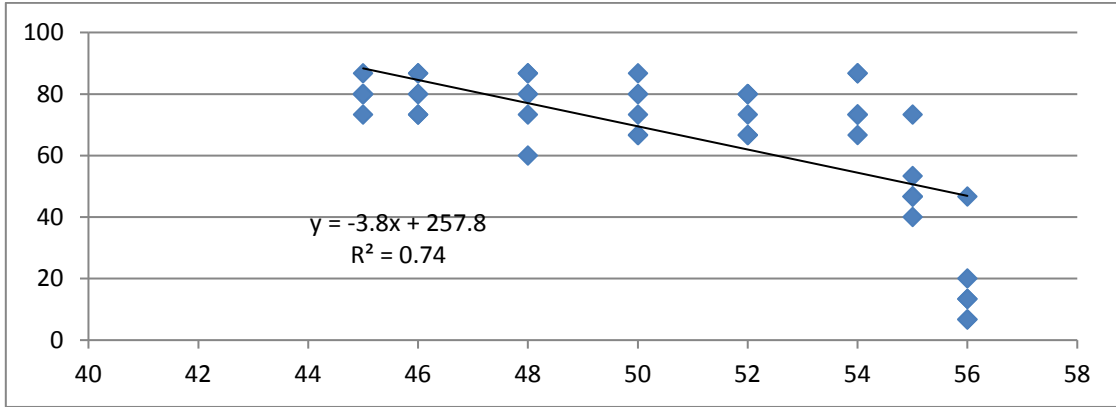
tamamen önleyemediğini bildirmektedirler (Burr et al., 1997).

Akgül ve ark. (2016) sıcak su uygulaması ile yaptıkları regresyon analizinde 50°C üzerindeki her 1°C'lik sıcaklık artışının uyanma oranında %10.6'lık bir azalışa neden olabileceğini bildirmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre ise aynı sıcaklık derecesinde kanserli kalemlerde %3.8, sağlıklı kalemlerde %7.7 uyanma oranında azalışa neden olmuştur. Ayrıca her iki çalışmada da sıcaklık sınırı 50°C olarak vurgulanmış ve sonuçlar birbirine çok yakın bulunmuştur.

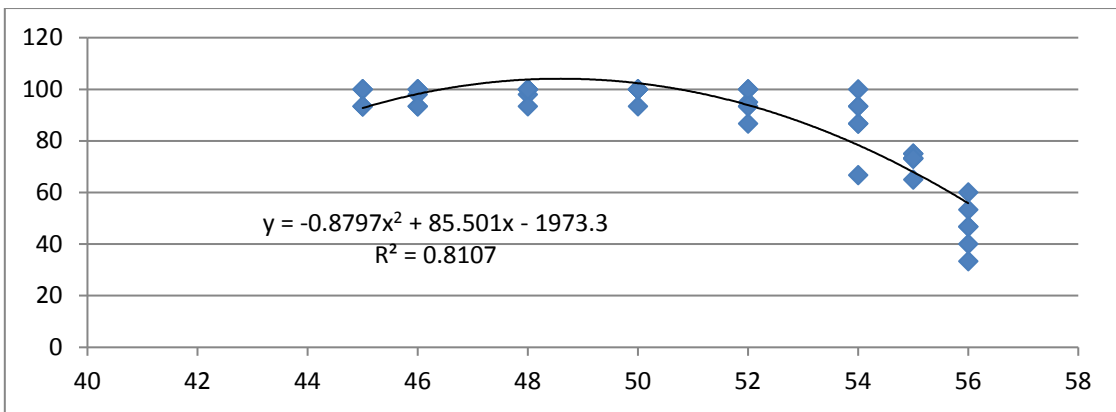
Akgül ve ark. (2016) sıcak su uygulaması ile yaptıkları regresyon analizinde 50°C üzerindeki her 1°C'lik sıcaklık artışının uyanma oranında %10.6'lık bir azalışa neden olabileceğini bildirmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre ise aynı sıcaklık derecesinde kanserli kalemlerde %3.8, sağlıklı kalemlerde %7.7 uyanma oranında azalışa neden olmuştur. Ayrıca her iki çalışmada da sıcaklık sınırı 50°C olarak vurgulanmış ve sonuçlar birbirine çok yakın bulunmuştur.

Çizelge 3. Farklı sıcak su derecelerinin kanserli ve sağlıklı kalemler de uyanma, sürgün uzunluğu ve yaprak sayısına etkileri

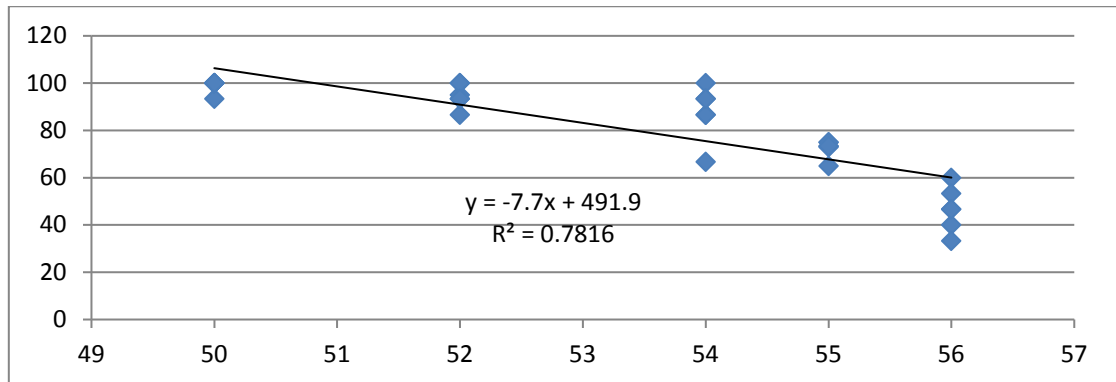
Bulaşıklık durumu	Su sıcaklığı (°C)	Uyanma oranı (%)	Sürgün uz.(cm)	Yaprak say.(adet)
Kanserli	20	58.9 g	15.9 ab	6.0 ab
	45	80.0 def	14.3 def	5.5 bcd
	46	80.0 def	14.4 cdef	5.4 bcd
	48	77.8 def	14.5 bcdef	5.0 e
	50	75.6 ef	15.2 abcde	5.3 cd
	52	74.4 ef	14.9 abcdef	5.0 e
	54	76.7 ef	15.6 abcd	5.6 abcd
	55	51.1 gh	10.8 g	4.2 e
	56	17.8 i	9.4 h	4.0 e
Sağlıklı	20	84.7 cde	15.1 abcdef	5.8 abc
	45	96.7 ab	16.1 a	6.2 a
	46	97.4 ab	15.8 abc	5.4 bcd
	48	98.6 a	15.5 abcd	5.4 bcd
	50	98.9 a	15.9 ab	5.5 abcd
	52	94.7 abc	15.7 abc	5.1 e
	54	87.8 bcd	13.8 f	5.1 e
	55	72.4 f	13.9 ef	5.3 cd
	56	46.7 h	13.9 ef	5.3 cd
LSD (0,05)		10.7	1.4	0.6



Şekil 4. Kanserli kalemlerde sıcaklık derecesi ve uyanma arasındaki regresyon eğrisi



Şekil 5. Sağlıklı kalemlerde sıcaklık derecesi ve uyanma arasındaki regresyon eğrisi



Şekil 6. Sağlıklı kalemlerde 50 °C'den sonra sıcaklık derecesi ve uyanma arasındaki regresyon eğrisi

Sağlıklı ve kanserli omcalardan alınan tek gözlü çeliklerde meydana gelen bu farklılığa neden olarak; *A.vitis* etmeni kök, gövde ve kollarda ur oluşumuna neden olur. Bu durum omcada su ve besin madde akışını kısıtlar. Ayrıca etmen omcanın kendisi için ürettiği karbonhidrat, organik asit tuzları ve amino asitleri de kullanmaktadır. Bütün bunlar birleştiğinde omcanın gücü ve gelişmesi önemli derecede etkiler (Schroth et al., 1988; Ferreira et al., 1992; Keller 2010; Saygılı ve ark., 2019) denilebilir.

Sonuç ve öneriler

Asma fidanı üretiminde sıcak su uygulamaları birçok hastalık ve zararlının yayılmasını önlemek amacıyla kullanılmaktadır. Bu uygulama hem etkili olmakta hem de çevreye karşı herhangi bir olumsuz özelliği bulunmamaktadır. Yapılan bu çalışma ile aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Kanserli kalemlerde uyanma oranı düşük olmaktadır.

- Kalemleri sıcak suda bekletme uyanmayı teşvik etmektedir.
- Sağlıklı çeliklerde 50 °C sıcaklığa kadar sıcak su uygulamaları gözlerde sürmeyi/uyanmayı teşvik edebilmektedir.
- 50 °C sıcak su uygulaması uygulamalarda kritik nokta olarak ele alınmalıdır.
- Sağlıklı ve kanserli çeliklerde sıcaklık arttıkça yaprak sayısında azalma meydana gelmektedir.
- Sağlıklı ve kanserli çeliklerde sıcaklık arttıkça sürgün uzunluğunda azalma meydana gelmektedir.
- Kanserli çeliklerde sıcak su uygulamaları gözlerde sürmede/uyanmada azalma meydana getirmektedir.

Teşekkür

Materyal temini sağlayan Tokat-Güryıldız Kasabasından Bilal AKTAŞ'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y., Çelik, H., 1978. Bazı amerikan asma anaçlarında ethrel uygulamaları ve dikim şekillerinin köklenme üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 27 (3-4): 574-587.
- Akgül, D.S., Savaş, Y., Savaş, N.G., Yağcı, A., 2016. Kontrollü koşullarda sıcak su uygulamalarının *botryosphaeriaceae* funguslarının büyümesine, asma kalem ve çeliklerinde göz canlılığına etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 53 (1): 99-107.
- Anonim, 2012. Hot water seed treatment for control of bacterial spot of scotch bonnet pepper. Division of Technology, Training & Technical Information, RABA, <http://www.rada.gov.jm> (Erişim tarihi: 05.11.2016).
- Bauer, C., Schulz, T.F., Lorenz, D., Eichhorn, K.W., Plapp, R., 1994. Population dynamics of *Agrobacterium vitis* in two grapevine varieties during the vegetation period. *Vitis*, 33: 25-29.
- Bazzi, C., Stefani, E., Gozz, R., Burr, T.J., Moore, C.L., Anaclerid, F., 1991. Hot-water treatment of

dormant grape cuttings: Its effects on *Agrobacterium tumefaciens* and on grafting and growth of vine. *Vitis*, 30: 177-187.

- Bouzar, H., Moore, L. W., 1987. Isolation of different *Agrobacterium* biovars from a natural oak savanna and tallgrass prairie. *Applied and Environmental Microbiology*, 53: 717-721.
- Buchanan, G.A., Whiting, J.R. 1991. Phylloxera management: prevention is better than cure. *Australian and New Zealand Wine Industry Journal*, 6: 223-230.
- Burr, T.J., Reid, C. L., Yoshimura, M., Momol, E. A., Bazzi, C., 1995. Survival and tumorigenicity of *Agrobacterium vitis* in living and decaying grape roots and canes in soil. *Plant Disease*, 79: 677-82.
- Burr, T. J., Reid, C. L., Tagliati, E., Bazzi, C., Süle, S. 1997. Biological control of grape crown gall by strain F2/5 is not associated with agrocin production or competition for attachment sites on grape cells. *Phytopathology*, 87:706-711.
- Candir, E., Kamiloğlu, Ö., Özdemir, A.E., Celebi, S., Coskun, H., Ars, M., Alkan, S., 2011. Alternative postharvest treatment to control decay of table grapes during storage. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 84: 72-75.
- Çelik, H., Maraslı, B., Söylemezoğlu, G., Gürsoy, Z., Baydar, N.G., Yüksel, İ., Gökçay, E., İlbay, A.K., İlhan, İ., 2000. Türkiye'de Virüssüz Sertifikalı Asma Fidanı Üretim Tekniğinin Geliştirilmesi (EUREKA EU 679 VITIS). TÜBİTAK TOAG-1108 nolu proje sonuç raporu. Ankara.
- Diana, V.B., Dejeu, L., 2011. Crown gall (*Agrobacterium* spp.) and grapevine. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*, 15 (1): 130-138.
- Ferreira, J.H.S., Zyl, F.G.H., Staphorst, J.L., 1992. *Agrobacterium tumefaciens* biovar 3 responsible for reduction in yield and vigour of Muscat d' Alexandrie. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 13 (2): 78-80.
- Gerhard, R., Cheng-Yung, C., Schneider, F., 1971. Probleme der reben-veredlung. Heft, 8: 9-27.
- Goussard, P.G., 1977. Effect of hot-water treatment on vine cutting an one-year old grafts. *Vitis*, 16: 272-278.

- Gök, S., Tangolar, S., Bayram, B. ve Ergenoğlu, F., 1998. Razakı (*V. vinifera* L.) ve Cosmo 20 (*Berlandieri x Riparia*) odun çeliklerinin köklenme ve sürgün özellikleri üzerine sıcak su uygulamasının etkisi. 4. Bağcılık Sempozyumu (20-23 Ekim 1998, Yalova) Bildirileri, 315-31.
- Gramaje, D., Alaniz, S., Abad-Campos, P., Garcia, J.J., Armengol, J., 2010. Effect of hot water treatments in vitro on conidial germination and mycelial growth of grapevine trunk pathogens. *Annals of Applied Biology*, 156: 231-241.
- Hamilton, R., 1997. Hot Water Treatment of Grapevine Propagating Material. *The Australian Grapegrower and Winemaker*. April: 21-22.
- Hong, S., Lee, H.H., Kim, D., 2007. Effects of hot water treatment on the storage stability of satsuma mandarin as a postharvest decay control. *Postharvest Biology and Technology*, 43: 271-279
- İlgin, C., Gürsoy, Y.Z., 2005. Aşılama kullanılan asma çelik ve kalemlerini sıcak suda bırakmanın materyalin canlılığı üzerine etkisi. 6. Türkiye Bağcılık Sempozyumu (19-23 Eylül 2005, Tekirdağ), 1: 114-120
- Kacar, E., Burçak, İ., Altındişli, A., 2012. Effects of hot water treatment on different rootstocks used for grafted vine propagation. 35 th World Congress of Vine and Wine (18-22 June 2012, İzmir, TURKEY), 201-208
- Karabulut, Ö.A., Kuruoğlu, G., İlhan, K., Arslan, Ü., 2005. Hasat sonrası hastalıklara karşı sıcaklık uygulamalarının kullanımı. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (1): 94-101.
- Keller, M., 2010. *The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology*. Academic Press of Elsevier, USA, 400pp
- Lear, B., Lider, L.A., 1959. Eradication of root-knot nematodes from grapevine rootings by hot water. *Plant Disease Reporter*, 14 (3): 314-317.
- Liang, H., Liang, Y., Dong, J., Lu, J., Xu, H., Wang, H., 2007. Decaffeination of fresh green tea leaf (*Camellia sinensis*) by hot water treatment. *Food Chemistry*, 101: 1451-1456.
- Mahmoodzadeh, H., Nazemieh, A., Majidi, I., Paygami, I., Khalighi, A., 2003: Effects of thermotherapy treatments on systemic *Agrobacterium vitis* in dormant grape cutting. *Phytopathology*, 151: 481-484.
- Mel, L.M.S, Yakandawala, K., 2016. Breaking seed dormancy in a forest plant: *Grewia damine* Gaertn. *Journal of Environmental Professionals Sri Lanka*, 5 (1): 41-52.
- Odabaş, F., 1982. Sıcak su uygulamasının asma çeliklerinin köklenmesi ve gözlerin sürmesine etkileri üzerinde bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13 (3-4): 1-10.
- Özkaya, O., 2007. Bazı Turuncgil Tür ve Çeşitlerinde Sıcak Su ve Kimyasal Uygulamalarının Muhafazaya Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Doktora tezi, Adana, 177s.
- Sabir, F.K., Sabir, A., 2013. Quality response of table grapes (*Vitis vinifera* L.) during cold storage to postharvest cap stem excision and hot water treatments. *International Journal of Food Science and Technology*, 48: 999-1006.
- Sağlam, H., Yağcı, A., Sağlam, Ö.Ç., 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
- Saygılı, H., Şahin, F., Aysan, Y., Soylu, S., Mirik, M., 2019. Bitki Bakteri Hastalıkları, Toprak Ofset Matbaacılık, Tekirdağ, 335-347.
- Schroth, M.N., McCain, A.H., Foott, J.H., Huisman, O.C., 1988. Reduction in yield and vigor of grapevine caused by crown gall disease. *Plant Disease*, 72:241-246.
- Sharp, J.L., Spalding, D.H. 1984. Hot water as a quarantine treatment for Florida mangos infested with caribbean fruit Fly. *Proceeding of the Florida State Horticultural Society*, 97: 355-357.
- Smith, K.J., Lay-Yee, M., 2000. Response of 'Royal Gala' apples to hot water treatment for insect control. *Postharvest Biology and Technology*, 19: 111-122.
- Tassart-Subirats, V., Clair, D., Grenan, S., Boudon-Padieu, E., Larrue, J., 2003. Hot water treatment: Curing efficiency for phytoplasma infection and effect on plant multiplication material. 14th ICVG ICVG Conference (12-17 September 2003, Locorotondo, Italy), 69-70.

Temizyürek, F., 2006. Sıcak Su Uygulamalarının Big Top Nektarin Çeşidinde Derim Sonrası Kalitesine Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 115s.

Vizitiu, D., Dejeu, L., 2011. Crown Gall (*Agrobacterium* spp.) and grapevine. Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology 15: 130-138.