

## Efficacy of Hot Water Treatment for the Control of Grapevine Petri Disease

Dilek POYRAZ\* Ersin ONOĞUR\*\*

\* Bornova Plant Protection Research Station, İzmir, Turkey

\*\* Department of Plant Protection, Agricultural Faculty, Ege University, İzmir, Turkey E-mail: dsaribiyik@gmail.com

Accepted for publication May 9, 2013

This study is a part of PhD thesis, accepted by Science Institute of Ege University in 2012

### ABSTRACT

Former studies in a research project on the Petri disease in vineyards has revealed that grafted-rooted vine saplings produced in nurseries in Aegean Region were infected by *Phaeoacremonium oleophilum* and *Phaeomoniella chlamydospora*, the causal agents of Petri disease. Depending on this evidence, firstly *in vitro* effect of the hot water applications on the mycelial growth of the pathogens was examined and thresholds for the development on agar in temperature-time combinations were determined. Hereafter, the effect of the selected temperature-time combinations on the root and shoot growth and decontamination of infected vine cuttings in pots in climate chamber investigated and it was found that, the temperature-time combination of 50-51 °C/ 30' provided the best result for the decontamination of the cuttings, however growth of treated cuttings in pots was negatively affected.

**Keywords:** Grapevine, *Vitis vinifera*, Petri disease, *Phaeoacremonium oleophilum*, *Phaeomoniella chlamydospora*, hot water treatment.

### GİRİŞ

Türkiye, bağcılık için dünyanın en elverişli iklim koşullarına sahip ülkelerinden birisidir. Asmanın (*Vitis vinifera* L.) gen merkezi olmasının yanı sıra, Anadolu, kökeni M.Ö. 2300 yıllarına dayanan çok eski bir bağcılık kültürüne sahiptir (Çelik ve ark., 1998).

Türkiye İstatistik Kurumunun 2010 verilerine göre ülkemiz, dünya ülkeleri arasında, bağ alanı yönünden 4.sırada (477.786 ha), üzüm üretimi yönünden ise 6. (4.255.000 ton) sıradadır. Ayrıca Türkiye dünyada en büyük çekirdeksiz kuru üzüm üreticisi ve ihracatçısı konumunda olup, dünya çekirdeksiz kuru üzüm ihracatının % 40-45'ini gerçekleştirmektedir. Özetle bağcılık ülke ekonomisi için önemli bir gelir kaynağıdır.

Türkiye'de bağ yetiştiriciliği bölgelere göre değerlendirildiğinde, Ege Bölgesi'nin gerek alan (1.392.082 da) ve gerekse üretim (1.952.356 ton) açısından ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bu bölgede Manisa ili hem alan (715.895 da) hem de üzüm üretimi (1.372.571 ton) yönünden ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2010).

Önemli bir tarım ürünü olan üzümün yetiştirilmesinden, depolanmasında ve işlenmesinden, pazarlamasına kadar olan süreçte önemli sorunları bulunmaktadır. Yetiştiricilik aşamasında ortaya çıkan sorunların başında hastalık

## EFFICACY OF HOT WATER TREATMENT FOR THE CONTROL OF GRAPEVINE PETRI DISEASE

ve zararlılar gelmektedir. Türkiye’de, önemleri ve yaygınlıkları dikkate alındığında hastalıkları Külleme (*Erysiphe necator* Schwein.), Mildiyö (*Plasmopara viticola* Berl. & De Toni.), Ölükol (*Phomopsis viticola* Sacc.), Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea* Pers.), Kav (*Stereum hirsutum* Pers., *Phellinus igniarius* Quél., *Phaeoacremonium aleophilum* W. Gams, Crous, M.J. Wingf. & Mugnai., *Phaeomoniella chlamydospora* Crous & W. Gams), Antraknoz (*Elsinoe ampelina* Shear.) ve Eutypa (*Eutypa lata* Tul. & C. Tul) şeklinde sıralamak mümkündür (Anonim, 2008).

İzmir ve Manisa Ticaret Borsası, Ege İhracatçılar Birliği ve Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu temsilcilerinden oluşan bir komisyon tarafından, 18.07-04.08.2011 tarihleri arasında Manisa, İzmir ve Denizli il ve ilçelerini kapsayan surveye dayalı olarak hazırlanan “2011-2012 Ege Bölgesi Çekirdeksiz Kuru Üzüm Rekolte Tahmin Raporu”nda, tüm bölge bağlarında Kav Hastalığının yayılma eğiliminde olduğu, ciddi sorunlara yol açtığı ve bağın önemli hastalıkları arasında yer aldığı belirtilmiştir. Ancak bu raporda yalnızca “Kav” hastalığından söz edilmiş, “Petri” hastalığının varlığına, elde kayıt olmadığından, değinilmemiştir.

Bornova Zirai Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğüne, 2007 yılından günümüze (2012) kadar olan süre içerisinde Ege Bölgesindeki il ve ilçelerden gelen şikâyetler, örnekler ve arazi kontrolleri değerlendirildiğinde, neredeyse tüm yaşlı bağlarda Kav hastalığı yanında yeni tesis edilmiş genç bağlarda da benzer hastalık belirtilerinin var olduğu sıklıkla kaydedilmiştir. Buna paralel olarak, daha çok 10 yaşın üzerindeki bağlarda sorun olduğu bilinen “Kav Hastalığı”nın genç bağlarda da şikâyet konusu olduğu saptanmıştır. Bu şikâyet ve bulguların gittikçe artan bir şekilde dile getirilmesi sonucu bu iki hastalık üzerinde ayırt edici, kapsamlı bir araştırma yapma gereksinimi doğmuştur.

“Esca” olarak da bilinen “Kav Hastalığı” Türkiye’de ilk defa P. Viala tarafından 1926 yılında İzmir (Smyrna) bağlarında saptanmış ve özellikle yaşlı bağlarda sorun olan, birkaç fungal etmenin birlikte neden olduğu bir hastalık olarak kabul edilmiştir. İlk kez İyriboz (1942), Kav hastalığının Ege Bölgesindeki varlığını ve hastalığa *Stereum hirsutum* ve *Phellinus (Fomes) igniarius* fungal etmenlerinin neden olduğunu bildirmiştir. Daha sonra Üzümeri (1947), yaşlı bağların zarar gören odun dokusunda *Stereum necator*, *S. hirsutum*, *Polyporus igniarius* ve *P. versicolor* adlı fungal etmenleri saptamıştır.

Ege Bölgesi bağlarında Kav hastalığı ile ilgili en son çalışma Erkan ve Larignon (1998) tarafından gerçekleştirilmiştir. Söz konusu çalışmada, Manisa ve İzmir bağlarından Kav hastalığının tipik belirtilerini taşıyan bitki örnekleri toplanmış ve örneklerin farklı kısımlarından yapılan izolasyonlar sonucunda elde edilen izolatların tanısı Fransa’da yapılmıştır. Sonuç olarak, Kav belirtileri gösteren asmalardan *Stereum hirsutum*, *Phellinus* sp., *Phaeoacremonium oleophilum* ve *Phaeoacremonium chlamydosporum* saptanmıştır. Son iki fungusun Türkiye’deki varlığı ilk olarak bu araştırma ile ortaya konmuş, ancak bu etmenler Kav hastalığı ile ilişkilendirilmiş, Petri hastalığına yol açabildiklerine değinilmemiştir (Erkan, 2000). Bu yayının sonucu olarak, Zirai Mücadele Teknik Talimatlarında Kav Hastalığı’na neden olan etmenler arasında *Phaeoacremonium oleophilum* ve *Phaeoacremonium chlamydosporum* da yer almıştır.

İtalyan bitki patoloğu Lionello Petri tarafından 1912 yılında, İtalya’da yapılan çalışmada ise yapraklarında Kav belirtilerine benzer belirtiler taşıyan asmaların odun dokusundan yapılan izolasyonlar sonucunda *Phaeoacremonium* ve *Phaeomoniella* türlerinin varlığı saptanmıştır. Bu çalışmanın sonunda bu etmenlerin yol açtığı belirti tablosu, Kav’dan ayrı bir hastalık olarak, araştırmacının adına izafeten, “Petri Hastalığı” adı altında tarif edilmiştir (Penn, 2001).

Son yıllarda yurt dışında yapılan birçok çalışmada, *Phaeoacremonium* ve *Phaeomoniella* türleri Kav hastalığının tipik yaprak belirtilerine benzer belirtileri gösteren genç asmaların odun dokusundan izole edilmiş ve bu etmenlerin yaşlı omcalardaki Kav hastalığının etiolojisi içinde yer alıp almadıkları araştırılmıştır. Fidanlıklardan alınan örnekler üzerinde sürdürülen çalışmalarda, *Phaeoacremonium* ve *Phaeomoniella* türlerinin varlığı moleküler tanı yöntemleriyle ortaya konmuş ve sonuçta bu etmenlerin Kav’dan farklı olarak, Petri hastalığına yol açtıkları ortaya konmuştur. Bu çalışmalarda, Petri Hastalığının fidanlıkta ve bölgeler arasında yayılmasında bulaşık anaç ve

çeliklerin ve dolayısıyla fidanların büyük rol oynadığı saptanmıştır (Scheck et al., 1998; Stamp, 2001; Retief et al., 2006; Aroca et al., 2006; Gimenez-Jaime et al., 2006).

Ülkemizde yapılan çalışmalar da incelendiğinde, 1947-1998 yılları arasında ve 1998 yılından günümüze kadar olan süreçte Petri hastalığına konu alan herhangi bir çalışmanın bulunmadığı dikkati çekmiştir.

“Ege Bölgesindeki Bağlarda Petri ve Kav Hastalığına Neden Olan Etmenlerin Moleküler Yöntemlerle Saptanması ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar” konulu doktora tez çalışmasında (Poyraz, 2012), Ege Bölgesi, Manisa, Denizli ve İzmir illerindeki özel ve resmi fidanlıklarda, üreticiye ait genç ve yaşlı bağlarda Petri ve Kav hastalıklarının varlığı araştırılmıştır. Hastalık tablosuna katılan fungal etmenler morfolojik ve moleküler yöntemler yardımıyla saptanmış ve bu etmenlerin hastalık tablosuna katılma sıraları ortaya konmuştur. Petri hastalığından sorumlu etmenler *Phaeoacremonium oleophilum* ve *Phaeomoniella chlamydospora* olarak saptanmış, *Fomitiporia mediterranea* ise Kav hastalığı etmeni olarak belirlenmiştir. Asma fidanlarının *Phaeoacremonium oleophilum* ve *Phaeomoniella chlamydospora* ile bulaşık olması bu fidanlıklardan temin edilen üretim materyalinin Petri hastalığının yayılmasından sorumlu olduğunu ortaya koymuştur.

Tez çalışmasında, sıcak su uygulamasının Petri hastalığı etmenlerinin *in vitro* gelişimleri ve bulaşık asma çeliklerinin bu uygulama yardımıyla etmenlerden arındırılması da incelenmiştir. Bu makale bu araştırmanın sonuçlarını duyurmak amacıyla kaleme alınmıştır.

Bu çalışma, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM-BS-09/04-1/02-12 no’lu proje olarak desteklenmiş ve Bornova Zirai Mücadele Araştırma İstasyonu’nda yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

### MATERYAL

Manisa Merkez’de yuvarlak çekirdeksiz üzüm çeşidi ile kurulan bir bağda Petri ve Kav hastalıklarıyla bulaşık olduğu önceki tanı çalışmalarında kesin olarak saptanan asmalar 02.08.2010 tarihinde işaretlenmiştir (Crous et al, 2001). Bu asmalardan 12.01.2011 yılında budama zamanından önce çelikler alınarak daha sonra kullanmak üzere  $0\pm 2^{\circ}\text{C}$ ’deki soğuk hava deposunda muhafaza edilmişlerdir.

### METOT

Morfolojik karakteristikleri ve moleküler yöntemlere göre tanınması yapılan *Phaeoacremonium oleophilum* ve *Phaeomoniella chlamydospora* etmenlerine karşı sıcak su uygulamasının etmenlerin miseliyal gelişimine etkisi, bulaşık asma çeliklerinin canlılıklarına ve onları etmenlerden arındırma üzerine etkisini saptamaya yönelik testlerde kullanılan yöntemlere aşağıda yer verilmiştir.

#### Sıcak su uygulamasının miseliyal gelişimine etkisinin saptanması

Fungal etmenler PDA ortamında  $25^{\circ}\text{C}$ ’de 3–4 hafta inkübe edildikten sonra her bir etmen için, kolonilerden 4 adet, 4mm çapında misel+konidi içeren agar diskleri alınarak içerisinde 1 ml steril saf su bulunan 1.5ml’lik eppendorf tüplerine konmuş ve bu tüpler 45, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54,  $55^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve 15, 30, 45, 60 dk sürelerde hot blok içinde tutulmuştur. Uygulamalar her bir sıcaklık-süre kombinasyonu için 4 tekrarlı olacak şekilde yapılmıştır. Uygulamadan sonra tüp içindeki agar diskleri steril filtre kağıdı üzerinde nemi alındıktan sonra %0.5g/l streptomisin sülfat içeren malt ekstrakt agar (MEAS) içeren petrilere aktarılarak  $25^{\circ}\text{C}$ ’de karanlıkta inkübe edilmişlerdir. Kontrol olarak, hiçbir işlemde geçirilmemiş agar diskleri aynı koşullarda inkübe edilmişlerdir. Üç hafta sonra miseliyal koloni gelişim çapları ölçülmüş ve kontrol ile karşılaştırılarak % koloni gelişim oranları belirlenmiş ve bu oranlara göre uygulamanın % etkisi hesaplanmıştır (Gramaje et al., 2008). Elde edilen % etki

EFFICACY OF HOT WATER TREATMENT FOR THE CONTROL OF  
GRAPEVINE PETRI DISEASE

değerleri, bilgisayar yardımı ile Tarist istatistik paket programında basit varyans analizine tabi tutularak, Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

**Sıcak Su Uygulamasının bulaşık asma çeliklerinin canlılıklarına ve onları etmenlerden arındırma üzerine etkisinin saptanması**

Sıcak su uygulamasının bulaşık asma çeliklerindeki etmenlerin canlılığı üzerine etkisini belirlemek üzere belirtilen sıcaklık-süre kombinasyonlarında, her bir tekerrürde 5 adet olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak sıcak su banyosunda tutulmuşlar, paralel olarak uygulama yapılmayan hastalıklı ve sağlıklı çelikler kontrol olarak kullanılmıştır. Uygulama sonrasında bu çelikler içerisinde oda sıcaklığında su bulunan kaplarda 10 dk bekletildikten sonra 15cm boy x 28 cm enindeki ve 1/3 oranında perlit/kum içeren saksılara dikilmiş ve 26±2 °C sıcaklık ve %85-90 neme sahip olan iklim odasında gelişimleri 30 gün boyunca izlenmiştir. Gözlerin uyanması ve sürgün gelişimleri her 10 günde bir kaydedilmiş ve bu süre sonunda her bir kombinasyonda mevcut toplam 15 çelikten 10 tanesinde izolasyon yapılarak hastalık etmenlerinin varlığı saptanmıştır. Geriye kalan 5'er adet asma çeliğinin gelişimleri ise iklim odasında 1 yıl boyunca izlenmiştir. Bu süre sonunda fidanlar köklenmiş ve etmenlerin izolasyonunda kullanılmışlardır.

**BULGULARVE TARTIŞMA**

**Sıcak su uygulamasının etmenlerin in vitro miseliyal gelişimine etkisi**

Sıcak su uygulamasının seçilen zaman dilimlerinde 3 etmenin *in vitro* miseliyal gelişimleri üzerine etkisi (%) ve yapılan istatistiki değerlendirme sonuçlarına göre oluşan gruplar aşağıda yer alan çizelgede verilmiştir.

***Phaeomoniella chlamyospora* (Pcl) üzerine etkisi**

Çizelge 1. Farklı sıcaklık ve uygulama sürelerinin Pcl'nın koloni gelişimine etkisi (%) ve istatistiksel gruplandırma.

	Süre								
	15		30		45		60		
	Koloni gelişim (mm)	Etki (%)	Koloni gelişim (mm)	Etki (%)	Koloni gelişim (mm)	Etki (%)	Koloni gelişim (mm)	Etki (%)	
Sıcaklık (°C)	45	27,50	5,98 a*	24,50	16,24 a*	22,00	24,79 a*	19,50	33,33 a*
	48	25,50	12,82 a	19,00	35,04 b	19,50	33,33 a	18,25	37,61 a
	49	21,50	26,49 b	20,00	31,62 b	19,75	32,48 a	17,25	41,03 a
	50	18,00	38,46 bc	15,00	48,72 c	10,75	63,25 b	4,50	84,62 b
	51	16,25	44,44 c	9,50	67,52 d	0,00	100 c	0,00	100 c
	52	11,25	61,53 d	7,25	75,21 de	0,00	100 c	0,00	100 c
	53	5,75	80,34 e	3,50	88,03 ef	0,00	100 c	0,00	100 c
	54	0,00	100 f	0,00	100 f	0,00	100 c	0,00	100 c
	55	0,00	100 f	0,00	100 f	0,00	100 c	0,00	100 c
	Kontrol	29,25	-	29,25	-	29,25	-	29,25	-

\*Her bir sütun içinde aynı harf ile ifade edilen değerler arasında istatistiki açıdan sürenin sıcaklıklara göre bir farkı yoktur (P=0,01 Duncan testi)

Çizelgede, Pcl'nın yükselen su sıcaklığı/zaman kombinasyonlarında in vitro koloni gelişiminin gittikçe azaldığı, paralel olarak etkinin arttığı görülmüştür. Örneğin, uygulama süresi 30' olarak seçildiğinde, 45°C'de sıcak su uygulamasının Pcl'nın koloni gelişimine etkisi %16.2 iken, bu etkinin 50°C' de %48.7; 51 °C'de %67.5; 52°C'de %75.2; 53°C'de %88.0 , daha yukarı sıcaklıklarda ise %100' e ulaştığı belirlenmiştir. Gramaje et al. (2008), Pcl etmeninin 53°C sıcaklığı tolere edebildiğini bildirmektedir.

***Phaeoacremonium oleophilum* (Pm) üzerine etkisi****Çizelge 2.** Farklı sıcaklık ve uygulama sürelerine göre Pm' un koloni gelişimine etkisi (%) ve istatistiki gruplandırma.

<i>Phaeoacremonium oleophilum</i> (Pm)	Süre								
	15		30		45		60		
	Koloni gelişim (mm)	Etki (%)	Koloni gelişim (mm)	Etki (%)	Koloni gelişim (mm)	Etki (%)	Koloni gelişim (mm)	Etki (%)	
Sıcaklık (°C)	45	29,50	3,28 a*	29,00	4,92 a*	28,25	7,38 a*	28,75	5,74 a*
	48	29,00	4,92 a	28,50	6,56 a	28,25	7,38 a	27,50	9,84 a
	49	28,75	5,74 a	27,50	9,84 ab	27,00	11,48 ab	26,25	13,93 bc
	50	26,00	14,75 ab	24,50	19,67 bc	24,25	20,49 bc	23,50	22,95 c
	51	24,00	21,31 bc	22,75	25,41 c	21,75	28,69 c	12,50	59,02 d
	52	21,50	29,51 bcd	20,75	31,97 cd	10,50	65,57 d	0,00	100 e
	53	20,75	31,97 de	18,25	40,16 de	12,25	59,84 d	0,00	100 e
	54	19,50	36,07 de	12,50	59,02 e	0,00	100 e	0,00	100 e
	55	18,25	40,16 f	0,00	100 f	0,00	100 e	0,00	100 e
	<b>Kontrol</b>	30,50	-	30,50	-	30,50	-	30,50	-

\* Her bir aynı sütun içinde aynı harf ile ifade edilen değerler arasında istatistiki açıdan sürenin sıcaklıklara göre bir farkı yoktur (P=0,01 Duncan testi).

Çizelgede, Pm'un yükselen su sıcaklığı/zaman kombinasyonlarında *in vitro* koloni gelişiminin gittikçe azaldığı, paralel olarak etkinin arttığı görülmektedir. Örneğin, uygulama süresi 30' olarak seçildiğinde, 45°C'de sıcak suyun Pm'un koloni gelişimine etkisi %4,9 iken, bu etkinin 50°C' de %19.70; 51 °C'de %25.4; 52°C'de %32,00; 53°C'de %40.2; 54°C'de %59.00; 55 °C de ise %100'e ulaşmaktadır. Burada, Pm'un 54-55 °C'de dahi kontrole göre yaklaşık % 60 oranında bir gelişme gösterebildiği, ancak uygulama süresi arttıkça koloni gelişiminin olmadığı ve etkinin arttığı belirlenmektedir. Gramaje et al. (2010)'e göre 54 °C' - 60 dk kombinasyonunda **Pm'un** miseliyal gelişimi tamamen engellenmektedir.

Bu sonuçlara göre, etmenlerin *in vitro* gelişmeleri belirli sıcaklık/süre kombinasyonlarından itibaren tamamen durmaktadır. Genel olarak bakıldığında, etmenlerin gelişmesi 53-54 °C / 30-60 dk bandında durmaktadır. Elde edilen eşikler literatürle uyum içindedir. Ancak anılan eşiklerde gelişmesi duran etmenlerin tekrar besi ortamına alınıp optimal koşullarda gelişmeye terk edilmeleri halinde nasıl davranacakları çalışmamızda incelenmemiştir.

**Sıcak su uygulamasının bulaşık asma çeliklerinin canlılıklarına ve onları etmenlerden arındırma üzerine etkisi**

Sıcak su uygulama süresi kombinasyonlarının bulaşık asma çeliklerinin gelişimlerine ve onları etmenlerden arındırma üzerine etkisini saptamaya yönelik testlerden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

**Sıcak su uygulamasının bulaşık asma çeliklerinin gelişimleri üzerine etkisi**

Sıcak su uygulamasının bulaşık asma çeliklerinin gelişimleri üzerine etkisi üzerinde elde edilen bulgular toplu olarak Çizelge 3'de verilmiştir.

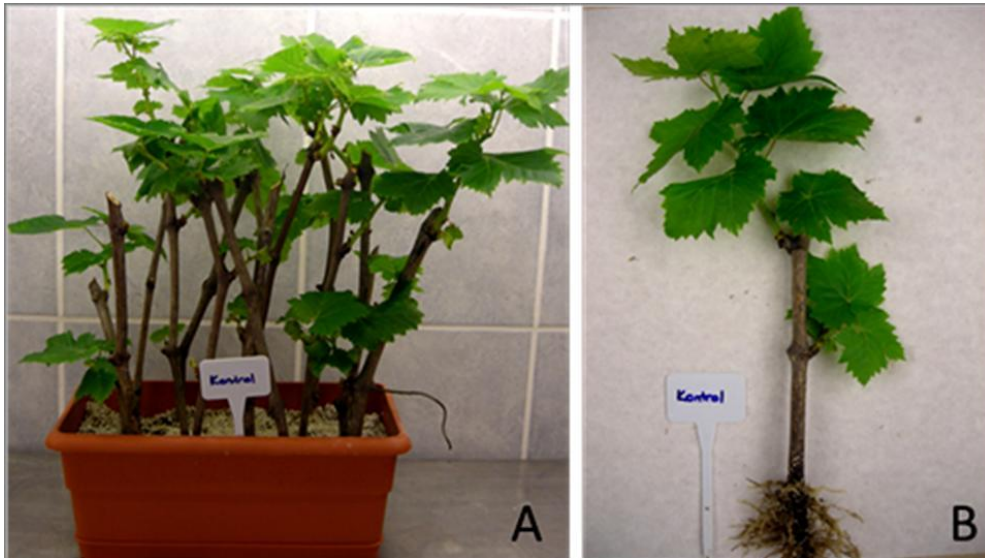
Çizelgede, kontrol olarak bırakılan, sıcak su uygulanmayan toplam 15 çelikten 14'nün 10. günde uyandığı, 20. günde çeliklerin tamamı uyandığı ve sürgün uzunluklarının 30. günde 9,8 cm'ye ulaştığı görülmektedir. Bu çeliklere ait görünüm örnek olarak Şekil 1'de verilmiştir.

EFFICACY OF HOT WATER TREATMENT FOR THE CONTROL OF  
GRAPEVINE PETRI DISEASE

**Çizelge 3.** Farklı sıcaklıktaki su içinde farklı sürelerde tutulmuş bulaşık asma çeliklerinden dikimden 10, 20 ve 30 gün sonra uyanma gösterenlerin sayıları (adet) ve sürgün uzunlukları (cm).

Süre (dak.)	Gün	Sıcaklık (°C)																	
		45		48		49		50		51		52		53		54		55	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15	10	8	3,7	7	3	9	2,5	8	4,1	7	5,3	1	3,5	0	0	0	0	0	0
	20	9	5	8	5,3	10	3	10	6,4	10	6,4	6	3,4	0	0	0	0	0	0
	30	14	7,1	12	6,8	14	6,4	13	8,5	13	8,6	6	6	0	0	0	0	0	0
30	10	3	1,5	5	2	5	2,4	4	2,1	10	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	9	3,6	11	3	7	4,2	7	3,2	10	2,8	2	0,5	0	0	0	0	0	0
	30	9	3,9	11	4	13	5	9	3,1	14	4,4	4	1	0	0	0	0	0	0
45	10	10	4,6	8	3	8	3,4	2	1	2	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	10	5,3	9	4,5	10	4	10	2,8	2	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	11	6,2	10	5,2	12	4,5	10	4,8	2	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
60	10	7	2,4	3	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	10	4	5	4,6	7	2	7	2	2	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	12	6,4	6	7,2	8	3	7	2,9	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
K	10	14	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	15	8,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	30	15	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

X:Uyanmış çelik sayısı (adet); Y: Ortalama Sürgün uzunluğu (cm)



**Şekil 1.** Sıcak su uygulaması yapılmamış asma çeliklerinin dikimden 30 gün sonraki sürgün (A) ve kök gelişimleri (B).

Çizelgede diğer uygulamalara bakıldığında, 45°C'nin farklı sürelerde uyanan çelik sayısı, ortalama sürgün uzunluğu ve kök gelişimleri açısından dikkati çeken bir fark yaratmadığı görülmektedir. Kök gelişim açısından da bir farklılık olmamıştır. 48°C'de genel olarak uygulama süresi arttıkça uyanan çelik sayısı ve ortalama sürgün uzunluğu gittikçe azalmıştır. 60 dk uygulamasında kök gelişimi olmamıştır. 49°C ve 50°C'de yine uygulama süresi arttıkça uyanan çelik sayısı ve ortalama sürgün uzunluğu azalmaya devam etmiş, 60 dk uygulamasında kök gelişimi olmamıştır. Ancak 49°C'de 45 dk kombinasyonunda ilk 2 ay sürgün ve kök gelişimi normal ilerlerken sonrasında gelişim durmuştur. Bunun nedeninin de 45 dk sıcak su uygulamasının uzun bir süre olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. 51°C'de 45 dk'luk süreden itibaren uyanan çelik sayısı ve ortalama sürgün uzunluğu aniden azalmış ve kök gelişimi olmamıştır. 52°C'de ise 45 dk'dan itibaren ise hiç sürgün ve kök gelişimi olmamıştır.

Bu veriler çeliklerin 52 °C’de 45 ve 60 dk’da canlılıklarını yitirdiğini göstermiştir. Denemenin daha yüksek sıcak su uygulama basamakları olan 53, 54 ve 55 °C’de tüm uygulama sürelerinde 30. gün sonunda dahi çeliklerde uyanma ve kök gelişimi olmamıştır. Buna göre, asma çeliklerin canlılık eşiği 52 °C’de 30 dk olarak belirlenmiştir.

Dormant asma çeliklerinin gelişmeleri sıcak su/süre kombinasyonlarında incelendiğinde; 45°C’de farklı sürelerde sıcak su uygulaması kontrole göre uyanan çelik sayısı, ortalama sürgün uzunluğu ve kök gelişimleri açısından dikkati çeken bir fark yaratmazken, belirli bir eşikten sonra kök ve sürgün gelişimlerinin yavaşladığı, daha üst seviyelerde ise gözlerin canlılığını yitirdiği ve kök gelişiminin zayıfladığı görülmüştür. Çeliklerde 52°C/30 dk kombinasyonunda çeliklerde az da olsa çeliklerde uyanma görülürken kök gelişimi olmamıştır, bu derecenin daha uzun süreleri olan 45 ve 60 dk’da çelikler canlılıklarını yitirmeye başlamakta, 53, 54, 55 °C/ 15, 30, 45, 60 dk süre kombinasyonlarında ise 30. gün sonunda dahi artık hiçbir gelişme göstermemektedirler. Böylelikle, asma çeliklerinin canlılık eşiği 52 °C’de 30 dk olarak belirlenmiş olmaktadır.

### Sıcak su uygulamasının bulaşık asma çeliklerini etmenlerden arındırma üzerine etkisi

Bu iki testten sonra, sıcak su/süre kombinasyonları etmenlerle bulaşık olduğu bilinen dormant çelikler üzerinde de uygulanmış ve böylelikle çelikleri etmenlerden tamamen arındırabilecek veya en azından birisini bertaraf edebilecek uygun bir kombinasyon eldesi amaçlanmıştır. Bu etki çeliklerin dikiminden 30 gün sonra 10 çelikte yapılan izolasyonlarla saptanmış ve elde edilen bulgular Çizelge 4’te verilmiştir. Dikimden 1 yıl sonra iklim odasında gelişmeye bırakılmış 5’er adet çelikten yapılan izolasyon sonuçları ise Çizelge 5’de verilmiştir.

**Çizelge 4.** Farklı sıcaklıktaki su içinde farklı sürelerde tutulmuş 10 adet bulaşık asma çeliklerinde dikimden 30 gün sonra 10 adet yapılan izolasyonlar sonucunda saptanan hastalık etmenleri (adet).

		Süre (Dakika)											
		15			30			45			60		
		Pcl*	Pm*	Pcl+Pm	Pcl	Pm	Pcl+Pm	Pcl	Pm	Pcl+Pm	Pcl	Pm	Pcl+Pm
Sıcaklık ( ° C )	45	4	-	3	5	-	1	3	3	-	-	5	1
	48	3	2	1	2	-	3	-	-	4	-	3	-
	49	1	-	5	1	1	3	-	-	-	-	-	-
	50	2	4	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-
	51	2	3	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-
	52	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kontrol	Hastalıklı	2	-	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Sağlıklı		-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\*Pm: *Phaeoacremonium oleophilum*, Pcl: *Phaeoconiella chlamydospora*

Bu verilere göre; sıcak su uygulaması yapılmayan toplam 10 çelikten 3 adedi temiz, 7’ si ise Pm ve Pcl etmenleri ile enfekteli bulunmuştur.

Sıcak su uygulamalarında ise, toplam 10 çelikten;

- 50°C /15 dk kombinasyonunda 6 çelik, 30 dk’da 5 çelik, 45 dk’da 4 çelik etmenlerle enfekteli bulunmuş; 60 dk’ da ise herhangi bir etmen izole edilmemiştir.

- 51°C/15 dk kombinasyonunda 7 çelik, 30 dk’da 5 çelik etmenlerle enfekteli bulunmuş, 45 ve 60 dk’da ise herhangi bir etmen izole edilmemiştir. Bu verilere göre 50-51°C /30 dk kombinasyonunda Pcl’nin %58, Pm’ in ise %43 oranında arındırıldığı görülmüştür.

- Çeliklerin canlılıklarını sürdürebildiği son sıcaklık derecesi olan 52°C’de ise, 15 dk’da 3 çelik söz konusu etmenlerle enfekteli bulunurken, 30, 45 ve 60 dakikalık uygulama sürelerinde herhangi bir etmen izole edilmemiştir.

EFFICACY OF HOT WATER TREATMENT FOR THE CONTROL OF  
GRAPEVINE PETRI DISEASE

- Çeliklerin canlılıklarını kaybettiği 53, 54 ve 55°C’de tüm uygulama sürelerinde herhangi bir etmen izole edilmemiştir.

**Çizelge 5.** Farklı sıcaklıktaki su içinde farklı sürelerde tutulmuş 5 adet bulaşık asma çeliklerinde dikimden 1 yıl sonra yapılan izolasyonlar sonucunda saptanan hastalık etmenleri (adet).

		Süre (Dakika)											
		15			30			45			60		
		Pcl*	Pm*	Pcl+Pm	Pcl	Pm	Pcl+Pm	Pcl	Pm	Pcl+Pm	Pcl	Pm	Pcl+Pm
Sıcaklık ( ° C)	45	2	-	1	2	-	1	2	-	1	1	2	-
	48	1	-	-	1	-	1	-	2	-	-	3	-
	49	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
	50	1	2	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-
	51	1	1	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-
	52	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kontrol	Hastalıklı	3	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Sağlıklı		-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\*Pm: *Phaeoacremonium oleophilum*, Pcl: *Phaeoconiella chlamydospora*

Sıcak su/süre kombinasyonlarının etkisi dikimden 1 yıl sonra değerlendirildiğinde; sıcak su uygulaması yapılmayan toplam 5 çelikten 2 adedi temiz, 3’ ü ise Pcl etmeni ile enfekteli bulunmuştur.

Sıcak su uygulamalarında ise, toplam 5 çelikten;

- 50°C/15 dk kombinasyonunda 3 çelik, 30 dk’ da 3 çelik etmenlerle bulaşık bulunurken, 45 ve 60 dk’da herhangi bir etmen izole edilmemiştir.

- 51°C/15 dk kombinasyonunda 3 çelik, 30 dk’da 2 çelik etmenlerle bulaşık bulunurken, 45 ve 60 dk’da herhangi bir etmen izole edilmemiştir. Bu verilere göre 50-51°C /30 dk kombinasyonunda Pcl’nin %66, Pm’un ise %33 oranında arındırıldığı görülmüştür.

- Çeliklerin canlılıklarını sürdürdüğü son sıcaklık derecesi olan 52°C’de ise, 15 dk’da 2 çelik belirtilen etmenlerle enfekteli bulunurken, 30, 45 ve 60 dakikalık uygulama sürelerinde herhangi bir etmen izole edilmemiştir.

- Çeliklerin canlılıklarını kaybettiği 53, 54 ve 55°C’de tüm uygulama sürelerinde herhangi bir etmen izole edilmemiştir.

Görüldüğü gibi, dormant asma çeliklerine sıcak su/süre kombinasyonlarının uygulaması sonunda dikimleri yapıldığında ve bu çeliklerden 30 gün ve 1 yıl sonunda izolasyonlar gerçekleştirildiğinde elde edilen sonuçlar arasında bir paralellik dikkati çekmektedir. Uygulanan 50-51 °C/ 30dk kombinasyonlarında 30 gün sonra yapılan değerlendirmede Pcl’nin %58, Pm’ in ise %43 oranında arındırıldığı, 1 yıl sonra yapılan değerlendirmede ise Pcl’nin %66, Pm’un ise %33 oranında arındırıldığı görülmektedir. Buna göre; uyanan çelik sayısı, ortalama sürgün uzunluğu ve kök gelişimleri ile birlikte hastalık etmenlerinden arındırma oranları birlikte değerlendirildiğinde, 50-51 °C/ 30 dk uygulamalarının en uygun kombinasyon olduğu kanısına varılmaktadır.

Edwards et al. (2000) tarafından yapılan bir çalışmada, 50°C/30dk sıcak su uygulamasının floksera, Asma Kök Uru ve Phytoplasma hastalıklarına karşı etkili olduğu bulgusuna dayanılarak, bu uygulamanın **Pcl** ve **Pm** patojenleri için de etkililiği araştırılmıştır. Söz konusu kombinasyon, dormant haldeki çeliklerdeki **Pcl**’nin kontrolünde etkili bulunmuş ve bu yöntem ile genç bağlarda Petri hastalığının gelişimi engellenmiştir.



Crous et al. (2001) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise, dormant asma çeliklerine 50°C/30dk kombinasyonu uygulanmış ve arkasından dikimleri yapılmıştır. Bu çeliklerden 6 ay sonra yapılan izolasyonlar bu kombinasyonun *Acremonium* sp., *Botryosphaeria* sp., *Cylindrocarpon* sp. ve *Phaeomoniella* sp. gibi fungal etmenleri önemli oranda etkilemediği sonucunu vermiştir. Araştırmacılar, sıcak su uygulamasının tek başına etkisinin düşük olduğu, bu nedenle bu yöntemin biyolojik preparatlarla kombine edilerek uygulanmasını önermişlerdir.

Rooney-Latham and Gubler (2001) tarafından Kaliforniya’da yapılan bir diğer çalışmada, 51°C/30 dk sıcak su uygulamasının dormant asma çelikleri üzerine etkisi saptanmıştır. Bu çalışmada dormant dönemde alınan çeliklere önce **Pcl** ve **Pm** inokule edilmiş, daha sonra sıcak su uygulanmıştır. Bu uygulamadan sonra yapılan izolasyonlarda 51°C’de 30 dk sıcak su uygulamasının dormant çeliklerdeki **Pcl** ve **Pm**’u elemine edemediği ortaya konmuştur.

Gerek kendi çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ve gerekse literatür bulguları, Petri hastalığı etmenlerinin budama yaralarından girişini engellemek amacıyla kimyasal veya biyolojik fungusitlerin, alternatif maddelerin etkililiği üzerinde araştırmalar yapılmasına ve bu kapsamda daha düşük su sıcaklıklarının bu maddelerle kombinasyonu üzerinde de durulmasının yararlı olacağına işaret etmektedir.

## ÖZET

### ASMA PETRİ HASTALIĞININ SAVAŞIMINDA SICAK SU UYGULAMASININ ETKİLİLİĞİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Bu makaleye konu olan araştırma, bir proje kapsamında Ege Bölgesi fidanlıklarından temin edilen aşılı-köklü asma fidanlarının Petri hastalığına yol açan fungal etmenler *Phaeoacremonium oleophilum* ve *Phaeomoniella chlamyospora* ile bulaşık olduğunun saptanması üzerine yürütülmüştür. Bu bağlamda önce sıcak su uygulamasının etmenlerin *in vitro* miselyal gelişimine etkisi incelenmiş ve sıcaklık-süre kombinasyonlarında etmenlerin gelişme eşikleri belirlenmiştir. Daha sonra, seçilen kombinasyonların iklim odasında geliştirilen bulaşık asma çeliklerinin sürgün ve kök gelişmesine etkileri ile çelikleri etmenlerden arındırma potansiyeli araştırılmıştır. Sonuçta, 50-51 °C/ 30 dk kombinasyonu araştırma kriterleri açısından en uygun bulunmuş, ancak çeliklerin gelişiminde kontrole göre gerileme olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, *Vitis vinifera*, Petri hastalığı, *Phaeoacremonium oleophilum*, *Phaeomoniella chlamyospora*, sıcak su uygulaması.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim. 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Anonim. 2010. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/> (Erişim tarihi: 03.02.2012)
- Aroca, A., F. Garcia-Figueres, L. Bracamonte and R. Raposo. 2006. A Survey of trunk disease pathogens within rootstocks of grapevines in Spain, European Journal of Plant Pathology. 115:195-202.
- Crous, P. W., L. Swart and S. Coertze. 2001. The Effect of hot water treatment on fungi occurring in apparently healthy grapevine cuttings. Phytopathologia Mediterranea 40: 464-466.
- Çelik H., Y.S. Ağaoğlu, Y. Fidan, B. Maraslı ve G. Söylemezoğlu. 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1.
- Edwards, J., I. Pascoe, S. Salib and N. Laucart. 2000. Hot water treatment of grapevine cuttings reduces incidens of *Phaeomoniella chlamyospora* in young vines. Co-opertive Researh Centre for Viticulture. PO Box 154. Glen Osmond. South Australia 5064. Australia.

EFFICACY OF HOT WATER TREATMENT FOR THE CONTROL OF  
GRAPEVINE PETRI DISEASE

- Erkan, M. and P. Larignon. 1998. Fungi associated with esca disease in grapevines in the Aegen Region, Turkey. *Journal Turkish Phytopathology* 27 (2-3): 137-143.
- Erkan, M. 2000. A general approach for esca disease in the vineyards of Turkey. *Phytopathologia Mediterranea*. 39: 35-37.
- Giménez-Jaime, A., A. Aroca, R. Raposo, J. García-Jiménez and J. Armengol. 2006. Occurrence of fungal pathogens associated with grapevine nurseries and the decline of young vines in Spain. *Journal of Phytopathology*. 154: 598-602.
- Gramaje, D., J. Garcia-Jimenez and J. Armengol. 2008. Sensitivity of Petri Disease pathogens to hot water treatments in vitro. *Annals of Applied Biology*. 153: 95-103.
- Gramaje, D., S. Alaniz, P. Abad-Campos, J. García-Jiménez, and J. Armengol. 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.
- İyriboz, N. 1942 Bağ hastalıkları (2.Basım). Ziraat Vekâleti Neşriyatı. Sayı:323-2. İzmir. 232s.
- Penn, C. 2001 From mystery disease to discovery of pathogens <http://winebusiness.com/html/MonthlyArticle> (Erişim Tarihi: 24.10.2008).
- Poyraz, D. 2012. Ege Bölgesindeki Bağlarda Petri ve Kav Hastalığına Neden Olan Fungal Etmenlerin Moleküler Yöntemlerle Saptanması ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bitki Koruma Ana Bilim Dalı. Bornova-İZMİR.
- Retief, E., A. Mcleod and P.H. Fourie. 2006. Potential inoculum sources of *Phaeomoniella chlamydospora* in South African Grapevine Nurseries, *European Journal of Plant Pathology*, 115: 331-339.
- Rooney-Latham, S. and W. D. Gubler. 2001. Effect of hot water treatments on eradication of *Phaeomoniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium inflatipes* from dormant grapevine wood. *Phytopathology Mediterranea*. 40: 467-472.
- Scheck, H.J., S.J. Vasquez and W.D. Gubler. 1998. First Report of Three *Phaeoacremonium* spp. causing young grapevine decline in California. *Plant Disease*. 82: 590.
- Stamp, J.A. 2001. The Contribution of imperfections in nursery stock to the decline of young vine in California. *Phytopathology Mediterranean*. 40: 369-375.
- Üzümeri, M.E., 1947, Bağ Hastalıkları, Tarım bakanlığı Neşriyat Müdürlüğü, Sayı:636, Ankara, 245s.
- Viala, P. 1926. Recherches sur les maladies de la vigne, Esca, *Annales des Epiphyties Fasc. 1 et 2*: 1-108.