

Determination of Reactions of Some Stone Fruit Cultivars, Commonly Grown in Turkey, against *Leucostoma* spp.

Ethem YILMAZ* **Ömer ERİNCİK**

Adnan Menderes University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Aydın, Turkey
Corresponding author email: oerincik@adu.edu.tr

Accepted for publication: 09 August 2017

ABSTRACT

Leucostoma canker, caused by several species of the genus *Leucostoma*, is an important disease of stone fruits. Our knowledge on the reactions of the cultivars of stone fruit species to *Leucostoma* spp. is not adequate. In this study, reactions of five cultivars from the four hosts (peach, plum, almond, and apricot) against *Leucostoma* spp. were determined using excised-stem section test. The length of the canker lesions (mm) developed on the stem ranged from 13.3 to 48.5 in peach, from 12.5 to 60.8 in plum, from 6.8 to 19.3 in almond, and from 11.8 to 57.3 in apricot. The pathogen formed larger lesions on cv. 'Papaz' (plum), 'Ninfa' (apricot), 'Ruby Rich' (peach) and 'Ferraduel' (almond). In a separate experiment, reaction of one cultivar as representative for each host was also determined on potted plants. Large lesions developed on the plants of cvs. 'Ninfa', Vista Rich' (peach) and 'Formosa' (plum). The pathogen created smaller lesions on 'Texas' (almond) than other cultivars. Results indicated that susceptibility of stone fruit cultivars against *Leucostoma* spp. varied and none of them were completely resistant.

Keywords: *Leucostoma* canker, *Leucostoma* spp., stone fruits, cultivar reactions

Türkiyede Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Taş Çekirdekli Meyve Çeşitlerinin *Leucostoma* spp.'ye Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi

ÖZET

Leucostoma cinsine ait bazı türlerin neden olduğu *Leucostoma* Kanseri, taş çekirdekli meyve türlerinin önemli hastalıklarından biridir. Taş çekirdekli meyve türlerine ait çeşitlerin *Leucostoma* spp.'ye karşı reaksiyonları konusundaki bilgiler yeterli değildir. Bu çalışmada, dört konukçu (şeftali, erik, badem ve kayısı)'dan beşer çeşidin *Leucostoma* spp.'ye karşı reaksiyonları kesik-dal testi yöntemi ile belirlenmiştir. Dallar üzerinde lezyon uzunlukları (mm) şeftalide 13,3 ile 48,5, erikte 12,5 ile 60,8, badem de 6,8 ile 19,3 ve kayısıda 11,8 ile 57,3 arasında değişen kanserler oluşmuştur. 'Papaz' (erik), 'Ninfa' (kayısı), 'Ruby Rich' (şeftali) ve 'Ferraduel' (badem)' çeşitlerinde diğer çeşitlere göre daha büyük lezyonların oluştuğu gözlenmiştir. Ayrıca her bir konukçu türden temsilen seçilmiş bir çeşidin reaksiyonu saksı koşullarında fidanlar üzerinde de belirlenmiştir. 'Ninfa', Vista Rich' (şeftali) ve 'Formosa' (erik) çeşidi fidanlarda büyük kanserler oluşurken 'Texas' (badem) çeşidinde ise kanser gelişimi sınırlı kalmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre; taş çekirdekli meyve çeşitleri *Leucostoma* spp.'ye karşı farklı reaksiyonlar göstermiştir ve tam olarak dayanıklılık gösteren bir çeşit görülmemiştir.

Anahtar sözcükler: *Leucostoma* Kanseri, *Leucostoma* spp., taş çekirdekli meyveler, çeşit reaksiyonları

*Bu yayın Ethem Yılmaz tarafından hazırlanmış "Ege Bölgesinde Kirazlardan Elde Edilen *Leucostoma* spp. İzolatlarının Kültürel ve Patojenik Özelliklerinin Belirlenmesi" adlı tezden türetilmiştir.

GİRİŞ

Dünyada taş çekirdekli meyve türlerinde gövde, dal ve sürgünlerde kurumalara yol açan hastalıkların başında *Leucostoma* Kanseri (*Cytospora* Kanseri) gelmektedir (Biggs, 1989). Başlangıçta ağaçların kabuk dokusunda çökük alanlar şeklinde başlayan hastalık, bu bölgenin şişkinleşip çatlaması ile kanser adı verilen ölümcül yaralar haline almaktadır. Kanser, ağacın dalını çepçevre sardığında üst kısımlara su taşınmasının tamamen durması sonucu kısmi dal ya da tüm ağaç ölümleri meydana gelmektedir (Ogawa et al., 1995). Hastalığın, şiddetli seyretmesi durumunda bahçenin ortalama ömrünü 10 yıla kadar düşürdüğü bildirilmiştir (James and Davidson, 1971). Hastalığın, Türkiye dahil bir çok ülkede farklı konukçular üzerinde yaygın olarak varlığı bildirilmiştir (Hayova and Minter, 1998).

Taş çekirdekli meyve türlerinde görülen *Leucostoma* Kanseri, *Leucostoma persoonii* (Nitschke) Höhn., *L. cincta* (Fr.) Höhn., ve *L. parapersoonii* Adams, Surve-Iyer, et Iezzoni olmak üzere *Leucostoma* cinsinden üç farklı tür ile ilişkilendirilmiştir (Adams et al., 1989; Regner et al., 1990; Adams et al., 2002). Bu türlerden ilk ikisi, uzun yıllardan beri bilinmesine karşılık sonuncusu yakın zamanda ABD'nin Michigan Eyaletinde şeftali üzerinde tanılanmıştır (Adams et al., 2002). Bu türlerin ayrımları, konukçular üzerinde oluşturdukları hastalık belirtileri ile mümkün olmayıp besi ortamlarındaki kültürel özelliklerinin karşılaştırılması da sağlıklı sonuçlar vermemektedir (Tekauz and Patrick, 1974; Adams et al., 1989, Adams et al., 2002). Son yıllarda *Leucostoma* türlerinin tanısı, ribosomal DNA'nın ITS bölgesine yönelik olarak geliştirilmiş universal primerler kullanılarak PCR ile çoğaltılan DNA parçalarının dizilim analizleri ile mümkün hale gelmiştir (Wang et al., 1998; Adams et al., 2002).

Daha önce yapılan bazı çalışmalarda, farklı *Leucostoma* türlerine ait izolatların konukçu türlerine göre farklı virülensliklerinin olduğu bildirilmiştir (Schmidle et al., 1979; Adams et al., 1989; Surve-Iyer et al., 1995). Ancak bunun tam olarak konukçu-patojen özelleşmesinden kaynaklanıp kaynaklanmadığı ortaya konulmamıştır. Farklı ülkelerde yürütülmüş sürveyler, hastalık etmenlerinin belirli bir konukçu türündeki yaygınlık ve virülensliğinin coğrafik bölgelere göre değiştiğini göstermektedir (Willison, 1936; Wensley, 1964). Bazı araştırmacılar, bu durumun bölgesel iklim koşullarından kaynaklanmış olabileceğini öne sürmüşlerdir (Willison, 1936; Bertrand and English, 1976). Nitekim *L. persoonii*'nin yüksek sıcaklıklarda *L. cincta*'nın ise düşük sıcaklıklarda daha iyi geliştiği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Adams et al., 1989; Regner et al, 1990; Wangs et al., 1998; Surve-Iyer et al., 1995).

Türkiye'nin farklı bölgelerinde, çeşitli taş çekirdekli meyve türleri üzerinde *Leucostoma* Kanserinin varlığı bildirilmiştir (Kural ve Erdiller, 1995; Çeliker ve Kural, 2007; Gökçe vd., 2011; Çalış ve Yanar, 2015). Doğu Anadolu Bölgesinde Malatya ve Elazığ illerinde kayısılarda *Leucostoma* Kanserinin önemli bir hastalık olduğu, bahçelerin %90'ında ve ağaçların %36'sında *Leucostoma* Kanserinin bulunduğu, hastalıktan sorumlu fungus türünün de *L. cincta* olduğu ve test edilen dört kayısı çeşidinde 'Soğancı' çeşidinin daha az duyarlı olduğu bildirilmiştir (Kural ve Erdiller, 1995). Doğu Anadolu Bölgesinde yürütülen diğer bir çalışmada, kirazlarda *Leucostoma* Kanserinin yayılış oranı Erzincan'da %38,1 ve Gümüşhane'de %13,3 olarak rapor edilmiştir (Gökçe vd., 2011). Ege Bölgesinde kiraz, badem, şeftali ve erik ağaçlarında (Çeliker ve Kural, 2007) Tokat Yöresinde ise kiraz ve vişne ağaçlarında (Çalış ve Yanar, 2015) *Leucostoma* Kanserinin ağaçlarda kurumalara neden olduğu bildirilmiştir.

Leucostoma Kanserine karşı önerilen mücadele yöntemleri oldukça sınırlıdır. (Biggs, 1989; Ogawa et al., 1995). Kimyasal mücadelesi olmayan bu hastalığın, en iyi kontrolü sanitasyon ve etmenlerin yara paraziti olmalarından dolayı yara yönetimidir (Biggs, 1989). Ancak bazı durumlarda, özellikle hastalığın yoğun olarak görüldüğü alanlarda, bu yöntemler hastalığı kontrol etmede yeterli olmayabilmektedir (Chang et al., 1991). Farklı ülkelerde yürütülen çalışmalarda, bazı ticari taş çekirdekli meyve türlerine ait çeşitlerin *Leucostoma* Kanseri etmenlerine karşı duyarlılıkları test edilmiş ve çeşitler arasında hastalığa çok hassas olanların yanında belli oranda tolerant çeşitlerin de olduğu bildirilmiştir (Miles et al., 1989; Chang et al., 1989b; Iezzoni et al., 1990; D'Ercole et al., 1995). Ancak taşçekirdekli meyve türleri içerisinde *Leucostoma* spp.'ye karşı tam dayanıklılık gösteren çeşitlerin varlığına rastlanmamıştır (Luepschen et al., 1975; Dhanvantari and Dirks, 1983). Yetiştiricilikte daha çok don zararına karşı dayanıklı ve yara iyileşmesi hızlı olan çeşitlerin seçilmesi hastalıkla mücadelede önerilmiştir (Biggs, 1989).

Meyve üretiminde, agronomik özellikleri iyileştirilmiş veya hastalıklara karşı dayanıklılığı arttırılmış yeni çeşitler, çok hızlı bir şekilde eski çeşitler ile yer değiştirmektedir. Ülkemizde son zamanlarda özellikle Avrupa üzerinden girmiş çok sayıda yeni meyve çeşidi ve anacı bulunmaktadır. Maalesef bu çeşitlerden önemli bir kısmının hastalık ve zararlılara karşı olan hassasiyetleri bilinmemektedir. Ülkemizde, *Leucostoma* türleri özellikle yaşlı bahçelerde önemli zararlar yapmakta (Kural ve Erdiller, 1995) ve bu durum karşısında üreticilerin kuruyan ağaçların yerine yenilerini diktikleri görülmektedir. Her ne kadar bugüne kadar taş çekirdekli meyveler arasında *Leucostoma* Kanserine karşı tam dayanıklılık tespit edilmese de hastalığın çok yoğun olduğu yerlerde bu hastalığa duyarlılığı daha az çeşitlerin seçilmesi, hastalık yönetimi açısından daha uygun olacağı düşünülmektedir. Ancak, çeşitlerin hastalık etmenlerine karşı olan reaksiyonları konusundaki eksiklikler çeşit seçimlerinin istenildiği gibi yapılamamasına yol açabilmektedir. Bu nedenle bu çalışma, ülkemizde yetiştiriciliği yapılan taş çekirdekli meyve türlerine ait bazı ticari çeşitlerin *Leucostoma* spp.'ye karşı olan reaksiyonlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOD

Leucostoma spp. İzolatları

Ege Bölgesi üretim alanlarından toplanmış ve patojen olduğu daha önceki çalışmalarda belirlenmiş olan 150 adet *Leucostoma* spp. izolatu arasından seçilen 6 adet izolat bu çalışmada kullanılmıştır. İzolatların saklanması, geliştirilmesi ve inokulum hazırlanmasında patates dekstroza agar (PDA) ortamı kullanılmıştır.

Konukçu Bitkiler ve Çeşitler

Çalışmada ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan taş çekirdekli meyve türlerinden şeftali, kayısı, erik ve badem bitkilerine ait İzmir'in Ödemiş ilçesinden ticari bir fidan işletmesinden elde edilen materyaller kullanılmıştır. Kullanılan çeşitler ise sırasıyla şöyledir: bademde 'Texas', 'Nonpareil', 'Ferragnes', 'Ferraduel' ve 'Tuana' çeşitleri; şeftalide 'Vista Rich', 'Francoise', 'Ruby Rich', 'Monreo' ve 'Elegant Lady' çeşitleri; kayısıda 'Şekerpare', 'Precoce de Thyrinte', 'Ninfa', 'Perfect Red' ve 'Alyanak' çeşitleri; erikte 'Papaz', 'Bekiroğlu', 'Santa Rosa', 'Formosa' ve 'Black Diamond' çeşitleridir.

Çeşit Reaksiyonları

Kesik-Dal Testi

Yukarıda adı geçen her bir taş çekirdekli meyve çeşitlerinden alınan sağlıklı ve homojen görümlü bir yıllık 2,5-3 cm çapındaki dallar 20 cm boyunda kesilerek, Chang et al. (1989a)'a göre virülenslik testlerinde kullanılmıştır. Dallar %2'lik sodyum hipoklorid içerisinde 1,5 dk bekletilerek yüzey dezenfeksiyonları yapılmış ve 1 dakika steril saf suda bekletildikten sonra steril koşullarda kurumaları sağlanmıştır. Her bir dalın boydan orta yerine gelecek şekilde kabuk dokusundan steril mantar delici ile 6 mm çapında bir disk çıkarılarak inokulasyon için yara açılmıştır. Yara yerinin üzerine *Leucostoma* spp. izolatlarının PDA da geliştirilmiş 4 günlük kolonilerinden alınan 6 mm çapında bir disk, misel kısmı alta gelecek şekilde yerleştirilerek dallar inoküle edilmiştir. Kontrol dallarına sadece steril agarlı disk yerleştirilmiştir. İnokulasyon noktası şerit parafilm ile sarıldıktan sonra, dalların tepe kısımları eriyik haldeki parafine daldırılarak bu kısımdaki kesik yerinin kapanması sağlanmıştır. Dallar içerisinde nemlendirilmiş perlit bulunan saksılara dip kısımlarından batırılmış ve üzerlerine nemlendirilmiş şeffaf plastik torba geçirilerek kapatılmıştır. Saksılar, 24°C ve 14 saat ışık 10 saat karanlık olacak şekilde ayarlanmış iklim odasına yerleştirilerek inkübasyona bırakılmışlardır. Her bir izolat için dört kesik dal kullanılmış ve her bir kesik dal bir tekerrür olarak kabul edilmiştir. İnokulasyonun 15'inci gününde saksıların üzerindeki plastik poşetler kaldırılmış ve inkübasyona iki hafta daha devam edilmiştir. Sürenin sonunda dallar kanser oluşumu yönünden değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde inokulasyon yeri ve kanserli alanın kabuk dokusu bistüri ile kazındıktan sonra kabuk altında

DETERMINATION OF REACTIONS OF SOME STONE FRUIT CULTIVARS, COMMONLY
GROWN IN TURKEY, AGAINST *LEUCOSTOMA* SPP.

kararan bölgenin uzunluğu ölçülmüştür. İzolatlar ve çeşitlere göre kanser boyutları arasındaki varyasyon tesadüf parselleri deneme desenine göre ANOVA ile $p \leq 0,05$ önem derecesinde analiz edilerek ortaya konmuş ve varyasyon önemli bulunduğunda ortalamalar arasındaki fark Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile belirlenmiştir.

Fidan Testi

Kesik-dal testi, çok fazla deneme alanına ihtiyaç duyulmaması ve materyal temini kolaylığı nedeniyle çok sayıda çeşidin ve izolatin aynı anda testlenmesine olanak sağlayan ve son derece ölçülebilir sonuçlar veren bir test yöntemidir. Ancak, bu testin kanser gelişimini uzun süreli gözlenmesine olanak vermeyen bir dezavantajı bulunmaktadır. Çalışmamızda kanser gelişimlerini daha uzun süre takip etmek amacıyla, her bir taş çekirdekli meyve türünü temsil edecek şekilde birer çeşit rastgele seçilerek iki adet *Leucostoma* spp. izolata karşı reaksiyonları yönünden test edilmişlerdir. Buna göre çöğürler üzerine aşılanmış iki yaşındaki 'Formosa', 'Texas', 'Vista Rich' ve 'Ninfa' çeşitlerine ait fidanlar tüplerde geliştirilmiştir. Bu teste *Leucostoma* spp. izolatu olarak kesik-dal testi sonuçlarına göre saldırgan olarak bulunan izolatlardan ikisi olan Ki-435 ve Ki-283 kullanılmıştır. Fidanların inokulasyonunu, yukarıda kesik-dal testinde bahsedildiği gibi önce yara açılmış ve daha sonra açılan yaraya patojenin misel diski yerleştirilmek suretiyle gerçekleştirilmiştir. Her bitki gövdesinde üç farklı noktadan inokulasyon yapılmıştır. İnokule edilen bitkiler, 24°C sıcaklık ve 14 saat aydınlık, 10 saat karanlık olacak şekilde ayarlanmış iklim odasına yerleştirilmiştir. İnokulasyonlar 4 tekerrürlü her tekerrürde bir bitki olacak şekilde yürütülmüştür. Bitkilerde hastalık değerlendirmesi 2 aylık inkübasyonun sonunda yapılmıştır. Kanserler arasındaki varyasyon tesadüf parselleri deneme desenine göre ANOVA ile $p \leq 0,05$ önem derecesinde analiz edilerek ortaya konmuş ve varyasyon önemli bulunduğunda ortalamalar arasındaki fark Duncan Çoklu Karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kesik-dal testi

Badem: Test edilen badem çeşitleri olan 'Ferraduel', 'Nonpareil', 'Tuana', 'Ferragnes' ve 'Texas' *Leucostoma* spp.'nin tüm izolatlarına karşı düşüğe olsa reaksiyon vermişlerdir (Çizelge 1). İzolatlar ortalama olarak 6,8 mm ve 19,3 mm arasında değişen uzunluklarda lezyonlara neden olmuşlardır. Bu sonuçlar test edilen badem çeşitlerinin *Leucostoma* spp.'ye karşı hassasiyetlerinin düşük olduğunu göstermektedir. Ki-60 ve Ki-283 dışındaki diğer izolatlar, en büyük lezyonları 'Ferraduel' çeşidinde oluşturmuşlardır. 'Nonpareil' ve 'Tuana' çeşitlerinde en büyük lezyonlar Ki-60 izolatu tarafından meydana getirilmiş olsa da bu büyüklük istatistiksel olarak diğer izolatlardan farklı bulunmamıştır.

Çizelge 1. Kesik-dal testinde bazı *Leucostoma* spp. izolatlarının farklı badem çeşitleri üzerinde oluşturdukları lezyon uzunlukları

İzolat	Ortalama Lezyon Uzunluğu (mm)				
	Ferragnes	Nonpareil	Texas	Tuana	Ferraduel
Ki-119	7,0 a B ^y	7,0 b B	9,0 a B	7,5 b B	19,3 a ^z A
Ki-60	7,5 a A	9,3 a A	7,3 a A	9,0 a A	6,8 b A
Ki-488	8,0 a A	8,8 ab A	7,8 a A	8,8 ab A	9,5 b A
Ki-435	8,0 a B	8,8 ab B	7,5 a B	7,8 b B	11,5 ab A
Ki-194	8,5 a B	8,3 ab B	7,8 a B	7,5 b B	11,8 ab A
Ki-283	9,0 a A	7,5 ab B	7,8 a B	8,5 ab AB	8,0 b AB

^ySatırlarda soldan sağa farklı büyük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($p \leq 0,05$) çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılıklar olduğunu göstermektedir.

^zSütunlarda yukarıdan aşağıya farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($p \leq 0,05$) izolatlar arasında istatistiksel olarak farklılıkları olduğunu göstermektedir.

Erik: Test edilen erik çeşitlerinin ('Papaz', 'Formosa', 'Santa Rosa', 'Bekiroğlu' ve 'Black Diamond') tümü *Leucostoma* spp.'nin tüm izolatlarına karşı ortalama uzunlukları 12,5-60,8 mm arasında değişen lezyonlar oluşturmuşlardır (Çizelge 2). Ki-283 dışındaki tüm izolatlar en büyük lezyonları ülkemizde yeşil olarak tüketilen

‘Papaz’ erik çeşidinde meydana getirmişlerdir. Tüm izolatlarda genelinde ‘Papaz’ erik çeşidinde oluşan ortalama lezyon uzunlukları 29,8-60,8 arasında değişmiştir. Ki-283 izolatu ise en büyük lezyonlarını (52,5 mm) ‘Formosa’ ve ‘Santa Rosa’ erik çeşitlerinde meydana getirmiştir. En fazla varyasyon ‘Black Diamond’ çeşidinde görülürken üç izolat en küçük lezyonlarını bu çeşitte meydana getirmiş ve ortalama lezyon uzunluğu 15 mm’nin altında kalmıştır. Yeşil olarak tüketilen erik çeşitlerinden bir diğeri olan ‘Bekiroğlu’nda ise ‘Papaz’a göre daha küçük lezyonlar oluşmuştur.

Çizelge 2. Kesik-dal testinde bazı *Leucostoma* spp. izolatlarnın erik çeşitleri üzerinde oluşturdukları lezyon uzunlukları.

İzolot	Ortalama Lezyon Uzunluğu (mm)				
	Santa Rosa	Bekiroğlu	Black Diamond	Formosa	Papaz
Ki-119 ^y	15,5 b B	20,8 a B	21,0 ab B	23,0 b AB	42,5 a ^z A
Ki-60	16,3 b B	24,3 a A	23,8 a B	25,0 b B	60,8 a A
Ki-488	17,5 b B	19,5 a B	15,3 bc B	17,0 b B	45,0 a A
Ki-435	15,3 b B	21,3 a AB	13,5 bc B	26,6 b AB	29,8 a A
Ki-194	24,0 b AB	22,5 a AB	12,5 c B	32,3 ab AB	36,8 a A
Ki-283	52,5 a A	16,0 a B	21,0 ab AB	52,5 a A	35,3 a AB

^ySatırlarda soldan sağa farklı büyük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($p \leq 0,05$) çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılıkların olduğunu göstermektedir.

^zSütunlarda yukarıdan aşağıya farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($p \leq 0,05$) izolatlarda istatistiksel olarak farklılıkların olduğunu göstermektedir.

Kayısı: Test edilen kayısı çeşitleri olan ‘Ninfa’, ‘Perfect Red’, ‘Alyanak’, ‘Precoce de Thyrinte’ ve ‘Şekerpare’ *Leucostoma* spp.’nin tüm izolatlarna karşı ortalama büyüklükleri 11,8-57,3 mm arasında değişen lezyon oluşumları göstermişlerdir (Çizelge 3). Ki-488, Ki-194, Ki-435 ve Ki-283 izolatlarnı en büyük lezyonlarını ‘Ninfa’

çeşidinde meydana getirmiş ancak izolatlarnın tümü arasında oluşturdukları lezyonlar bakımından istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. ‘Şekerpare’ çeşidi hariç, tüm kayısı çeşitlerinde izolatlarnın oluşturdukları lezyonların büyüklükleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Tüm izolatlarnın en küçük lezyonlarını (11,8-14,0 mm) ‘Şekerpare’ çeşidinde oluşturmuşlardır. Benzer bir şekilde, ‘Precoce de Thyrinte’ çeşidinde de küçük lezyon oluşumu gözlemlenirken ortalama lezyon boyu 12,5-15,3 mm arasında bulunmuştur.

Çizelge 3. Kesik-dal testinde bazı *Leucostoma* spp. izolatlarnın kayısı çeşitleri üzerinde oluşturdukları lezyon uzunlukları

İzolot	Ortalama Lezyon Uzunlukları (mm)				
	Alyanak	Ninfa	Perfect Red	Şekerpare	Precoce de Thyrinte
Ki-119 ^y	35,3 a A	32,8 a A	28,5 a AB	11,8 ab B	15,3 a ^z AB
Ki-60	21,5 a AB	37,0 a A	38,0 a A	12,0 ab B	12,8 a B
Ki-488	26,8 a AB	57,3 a A	26,8 a AB	10,3 b B	13,8 a B
Ki-435	27,0 a A	29,8 a A	24,8 a A	12,5 ab B	12,5 a B
Ki-194	23,0 a AB	48,3 a A	45,3 a A	12,3 ab B	15,3 a B
Ki-283	24,8 a A	27,8 a A	17,5 a A	14,0 a A	15,0 a A

^ySatırlarda soldan sağa farklı büyük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($p \leq 0,05$) çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılıkların olduğunu göstermektedir.

^zSütunlarda yukarıdan aşağıya farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($p \leq 0,05$) izolatlarda istatistiksel olarak farklılıkların olduğunu göstermektedir.

Şeftali: Test edilen şeftali çeşitleri ‘Ruby Rich’, ‘Vista Rich’, ‘Monroe’, ‘Elegant Lady’ ve ‘Francois’ şeftali çeşitleri *Leucostoma* spp.’nin tüm izolatlarna karşı ortalama büyüklükleri 13,3-48,5 mm arasında değişen lezyon oluşumları göstermişlerdir (Çizelge 4). Ki-119, Ki-488, Ki-194 ve Ki-283 kodlu izolatlarnın en büyük lezyonlarını (41,5-48,5 mm) ‘Rubirich’ çeşidi üzerinde meydana getirmişlerdir. ‘Elegant Lady’, ‘Francois’ ve ‘Vista Rich’ çeşitlerinde tüm izolatlarnın oluşturdukları lezyon büyüklükleri arasında istatistiksel önemi açısından bir fark görülmemiştir. ‘Monroe’ çeşidinde ise izolatlarnın oluşturdukları lezyon büyüklükleri arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuş olup Ki-119 ve Ki-60 izolatlarnı sırasıyla 13,3 ve 15,3 mm uzunluğunda küçük lezyonlar meydana getirmişlerdir.

DETERMINATION OF REACTIONS OF SOME STONE FRUIT CULTIVARS, COMMONLY
GROWN IN TURKEY, AGAINST *LEUCOSTOMA* SPP.

Çizelge 4. Kesik-dal testinde bazı *Leucostoma* spp. izolatlarının şeftali çeşitleri üzerinde oluşturdukları lezyon uzunlukları

İzolat	Ortalama Lezyon Uzunlukları (mm)				
	Elegand Lady	Francois	Monroe	Ruby Rich	Vista Rich
Ki-119 ^y	15,8 a B	14,3 a B	13,3 c B	48,5 a A	21,0 a ² B
Ki-60	19,0 a AB	21,3 a AB	15,3 c B	24,3 a AB	29,3 a A
Ki-488	16,3 a B	17,3 a B	39,0 a AB	46,8 a A	33,3 a AB
Ki-435	16,0 a B	19,5 a B	31,5 ab A	17,8 a B	25,3 a AB
Ki-194	27,3 a AB	16,3 a B	18,8 bc B	41,5 a A	24,3 a AB
Ki-283	27,5 a AB	13,5 a B	21,5 bc AB	42,0 a A	34,8 a AB

^ySatırlarda soldan sağa farklı büyük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($p \leq 0,05$) çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılıkları göstermektedir.

²Sütunlarda yukarıdan aşağıya farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($p \leq 0,05$) izolatlar arasında istatistiksel olarak farklılıkları göstermektedir.

Fidan testi

Fidan testi, kesik-dal testine göre kanser gelişiminin daha uzun süre izlenebilmesine olanak sağlamıştır. İnokulasyonun 2'nci ayında yapılan ölçümlerde, badem çeşidinin Ki-283 nolu izolata verdiği reaksiyon hariç tüm çeşitlerde kesik-dal testine göre inkübasyon süresinin daha uzun olması nedeniyle daha büyük lezyonlar oluşmuştur. Her iki *Leucostoma* spp. izolatu 'Ninfa' kayısı, 'Formosa' erik ve 'Vista Rich' şeftali çeşitlerinde 'Texas' badem çeşidine göre daha büyük lezyonlar oluşturmuştur (Çizelge 5). Ki-435 izolatu 'Ninfa', 'Formosa' ve 'Vista Rich' çeşitlerinde uzunluk ortalaması sırasıyla 198,8, 191,4 ve 120,5 mm olan büyük lezyonlar oluştururken, 'Texas' üzerinde ise ortalama boyu 26,0 mm olan küçük lezyonlar meydana getirmiştir. 'Ninfa' ve 'Vista Rich' çeşitleri Ki-283 izolatu ile inoküle edildiğinde Ki-435 ile inokulasyonlara benzer şekilde büyük lezyonlar oluşturmuşlardır. Ki-283 izolatu 'Formosa' da ortalama boyu 27,5 mm olan küçük lezyonlar meydana getirirken 'Texas' çeşidinde hiç lezyon oluşmamış hatta inokulasyon yerlerinde kallus oluşumu ile yaraların kapandığı görülmüştür.

Çizelge 5. *Leucostoma* spp. izolatlarının bazı taşçekirdekli meyve çeşitlerine ait fidanlar üzerinde oluşturdukları lezyon uzunlukları

Konukçu/Çeşit	Ortalama Lezyon Uzunluğu (mm)	
	Ki-435	Ki-283
Badem/Texas ^y	26,0 b A	0,0 c B
Şeftali/Vista Rich	120,5 a A	115,0 a A
Kayısı/Ninfa	198,8 a A	145,0 a B
Erik/Formosa	191,4 a A	27,5 b B

^ySatırlarda soldan sağa farklı büyük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($p \leq 0,05$) çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılıkları göstermektedir.

²Sütunlarda yukarıdan aşağıya farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($p \leq 0,05$) izolatlar arasında istatistiksel olarak farklılıkları göstermektedir.

Çalışmanın kesik-dal testi sonuçları, şeftali, kayısı, erik ve bademin *Leucostoma* spp.'ye karşı değişen düzeyde hassasiyetlere sahip olduklarını göstermiştir. Şeftali, kayısı ve erik türlerinde yer alan bazı çeşitlerde ('Ninfa' kayısı; 'Ruby Rich' şeftali; 'Papaz', 'Santa Rosa' ve 'Formosa' erik) büyük boyutta kanser oluşumları bu çeşitlerin etmene karşı hassasiyetlerinin yüksek olabileceğini ortaya koymuştur. Test edilen badem çeşitlerinin tümünün küçük kanserler oluşturmasının, çeşitlerin herbirinin belli düzeyde *Leucostoma* spp.'ye karşı tolerant olmasından kaynaklanmış olabileceği gibi, buna konukçu tür düzeyinde bir özelleşme de neden olmuş olabilir. Nitekim, geçmişte yürütülen ıslah çalışmaları sonucunda elde edilen Badem x Şeftali hibritlerinden, dal, kabuk ve yaprak yapısı badem özelliklerini taşıyan fidanların, şeftali fidanlarına göre *Leucostoma* Kanserinden daha az etkilendiği (%99 daha az kanser oluşumu) ve bunun bademde bulunan *Leucostoma* ssp.'ye karşı dayanıklılık sağlayan genlerden kaynaklandığı bildirilmiştir (Puterka et al., 1993). Ayrıca Badem x Şeftali hibritlerinin bazı biyokimyasal ve fiziksel özelliklerinin şeftaliden oldukça farklı olduğu, ve bunların *Leucostoma* Kanserine karşı dayanıklılıkta rol aldığı da öne sürülmüştür (Puterka et al., 1993; Biggs and Scorza, 1997). Badem x Şeftali hibritlerinde don zararı sonucu daha az yara oluştuğu bunun da birer yara paraziti olan *Leucostoma* türlerinin

enfeksiyon etkinliğini azalttığı öne sürülmüştür (Puterka et al., 1993). Bunun dışında Badem x Şeftali hibritlerinde yara yerinde, patojenlere toksik olduğu bilinen fenol içerikli süberin maddesi birikiminin yüksek olduğu ve bunun da *Leucostoma* Kanserine dayanıklılıkta görev aldığı bildirilmiştir (Biggs and Scorza, 1997). Badem dışında konukçu tür bazında *Leucostoma* Kanserine dayanıklılık diğer bir taş çekirdekli meyve türü olan vişnede de görülmüştür. Geibel (1995) vişne bitkilerinde bulunan flavonoidli bileşiklerin *L. persoonii*'ye karşı dayanıklılık sağladığını bildirmiştir.

Çalışmamızda ayrıca şeftali, kayısı ve erikte de bazı çeşitlerin istikrarlı olarak göreceli de olsa küçük kanserler oluşturdukları belirlenmiştir. Erikte 'Black Diamond' ve 'Bekiroğlu', kayısıda 'Şekerpare' ve 'Precoce de Thyrinte', şeftalide 'Francois' ve 'Monroe' bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Bu çalışma ile, sözü edilen bu çeşitlerde *Leucostoma* spp.'ye karşı toleranslığın belki de dayanıklılığın olabileceği yönünde ümitvar sonuçlar elde edilmiştir. Geçmişte, özellikle ABD'de şeftali çeşitleri üzerinde *Leucostoma* spp.'ye dayanıklılık konusunda çalışmalar yapılmıştır (Luepschen et al., 1975; Dhanvantari and Dirks, 1983). 1970' li yıllarda mevcut şeftali çeşitleri üzerinde başlayan bu çalışmalar başlangıçta hayal kırıklığı yaratsa da (Luepschen et al., 1975), sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Leucostoma* spp.'ye tolerat şeftali genotiplerinin geliştirilmesi mümkün olmuştur (Miles et al., 1989; Chang et al., 1989b; Iezzoni et al., 1990; D'Ercole et al., 1995). *Leucostoma* spp.'ye tolerat şeftali varyetelerinden biri olan 'Yennoh' ile duyarlı çeşitlerin çaprazlamasından yine toleranslık düzeyi yüksek hatlar elde edilmiştir (Chang et al., 1989b; Iezzoni et al., 1990) ve dayanıklılığın kalıtsal olduğu ortaya konmuştur. İtalya'da yapılan seleksiyon çalışmalarında 2000 şeftali hattı arasından *Leucostoma* spp.'ye karşı 6 adet tolerat hat seçilebilmiştir (D'Ercole et al., 1995).

Çalışmamızda elde edilen veriler doğrultusunda *Leucostoma* Kanseri lezyon boyutunun küçük bulunduğu çeşitlerde kesin bir dayanıklılığın olduğu ve bunun mekanizması konusunda bir görüş bildirmek mümkün görülmemektedir. Bunun için ek çalışmalara ihtiyaç vardır. Geçmişte tolerat şeftali çeşitleri üzerinde yürütülen çalışmalar ile *Leucostoma* türlerine dayanıklılık mekanizması anlaşılmaya çalışılmıştır. Tarla koşullarında yürütülen gözlemler özellikle yara derinliği ve yara iyileşme hızının kanser oluşumunda etkili olduğu öne sürülmüştür (Wensley, 1970; Biggs, 1986; Biggs, 1997). Ancak, yara oluşumunun ve iyileşme hızının çeşit özelliği dışında çevre koşullarından da doğrudan ve yüksek oranda etkilendiği belirtilerek sadece tarla koşullarında yapılan dayanıklılık değerlendirmelerinin sağlıklı sonuçlar vermeyebileceği öngörülmüştür (Biggs, 1997). Ancak yine de don ve böcek zararından daha az etkilenen ve yara yeri hızlı iyileşen çeşitlerin seçilmesinin hastalıkla mücadelede de faydalı olacağı öne sürülmüştür (Dhanvantari, 1978; Biggs, 1989; Chang et al., 1989b). Daha sonraki yıllarda ıslah çalışmaları sonucunda elde edilen tolerat çeşitlerin dayanıklılık mekanizmalarının genetik kaynaklı olduğu ve bir çeşitten diğerine aktarılabilirdiği bildirilmiştir (Chang et al., 1991; Biggs and Scorza, 1997). Genetik olarak yara yerinde süberin birikimi fazla olan şeftali çeşitlerinin *Leucostoma* türlerine daha dayanıklı oldukları ortaya konmuştur (Biggs, 1986; Puterka et al., 1993; Biggs and Scorza, 1997). Son yıllarda bu konuda yapılan çalışmaların azaldığı özellikle de yeni üretilen ticari çeşitlerin *Leucostoma* türlerine karşı reaksiyonlarını ortaya koyan çalışmaların olmadığı görülmektedir. Ayrıca şeftali dışında diğer taş çekirdekli meyve türlerine bakıldığında, dayanıklılık konusunda çok az sayıda çalışmanın yapıldığı dikkat çekmektedir. Doğu Avrupa ülkelerinde kayısı üzerinde *Leucostoma* spp.'ye karşı ıslah çalışmaları yapıldığı ve dayanıklı hatların elde edildiği bildirilmektedir (Balan et al., 1995). Dünya kayısı ve kiraz üretiminde birinci sırada olan ülkemizde ise *Leucostoma* Kanserine karşı çeşit reaksiyonlarını belirleme ve dayanıklı çeşit geliştirme üzerine çalışmalar oldukça sınırlıdır. Kural ve Erdiller (1995) tarafından yapılan bir çalışmada Malatya ve Elazığ illerinde yetiştirilen yerel kayısı çeşitlerinden olan 'Hacıhaliloğlu', 'Kabaası', 'Hasanbey' ve 'Soğancı' *L. cincta*'ya karşı test edilmiş ve 'Soğancı' çeşidinin daha az duyarlı olduğu bildirilmiştir.

Çalışmamızda kullanılan tüm *Leucostoma* izolatları kesik dal testinde tüm çeşitlerde lezyon oluşumuna neden oldukları görülmüştür. Ancak, bazı izolatlar arasında oluşturdukları lezyonların büyüklükleri açısından farklılıkların da olduğu dikkat çekmektedir. Çalışmada kullanılan izolatların türlerinin bilinmemesi burada elde edilen farklılıkların tür özelliğinden mi yoksa izolat özelliğinden mi kaynaklandığını söylemek mümkün olmamaktadır. Geçmiş çalışmalarda *Leucostoma* türlerine ve izolatlarına bağlı olarak konukçu türlerin

DETERMINATION OF REACTIONS OF SOME STONE FRUIT CULTIVARS, COMMONLY
GROWN IN TURKEY, AGAINST *LEUCOSTOMA* SPP.

reaksiyonlarında farklılıkların olduğu bazı çalışmalarda bildirilmiştir. Almanya'da yürütülen bir çalışmada şeftali ve erikten toplanan izolatların toplandıkları konukçularda enfeksiyona neden oldukları ancak kirazı enfekte etmedikleri, kirazdan toplanan izolatların ise şeftali erik ve kiraz da enfeksiyonlara neden oldukları bildirilmiştir (Schmidle et al., 1979). Yine ABD'de yapılan bir çalışmada ise elmadan elde edilen bazı *L. cincta* izolatlarının şeftalide düşük virülenslik gösterdiği bildirilmiştir (Surve-Iyer et al., 1995). Ancak, *Leucostoma* Kanseri neden olan türlerin tanısındaki zorluklar ve etmenlerin geçmişte dahil edildiği *Cytospora* anamorf cinsinin taksonomisindeki karışıklıklar ile konukçu özelleşmesi ile ilgili çalışmaların yetersiz oluşu gibi durumlar dikkate alındığında, konukçu özelleşmesine yönelik bulguların teyit edilmeye ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Meyve yetiştiriciliğinde çeşit seçiminde daha çok meyve kalitesi ön planda tutulmakta ve hastalığa tolerant çeşitlerin seçimi geri planda kalmaktadır. Bu yüzden günümüzde yetiştiriciliği yapılan çok sayıda çeşidin hastalık ve zararlılara karşı duyarlılıkları bilinmemektedir. Dünyada kayısı ve kiraz üretiminde birinci sırada olan ülkemiz ve bir çok ülke, bu önemli hastalığa karşı dayanıklı ya da tolerant çeşit geliştirilmesi ve kullanılması çalışmalarında istenilen noktada değildir. Bu çalışma ile ülkemizde ticari olarak yetiştiriciliği yapılan dört farklı taş çekirdekli meyve türündeki çeşitlerin *Leucostoma* spp. karşı reaksiyonları kesik-dal testi ile ortaya konmuş ve önemli bulgular elde edilmiştir. Kesik-dal testi yukarıda belirtildiği gibi çok sayıda çeşidin aynı anda testlenmesine olanak sağlaması nedeniyle tarama çalışmalarında kullanılacak yöntemlerden biri olabileceği çalışmamızda da ortaya konmuştur. Ancak, kesik-dal testinde kanser gelişimi izleme süresinin sınırlı olması ve açılan yaralar nedeniyle muhtemel uyarılmış konukçu savunma mekanizmalarının belli ölçüde bertaraf ya da dahil edilmesi ihtimali gözönünde bulundurulduğunda kesik-dal testinden elde edilen sonuçların fidanlar üzerinde de test edilmesi daha sağlıklı sonuçların elde edilmesi açısından önemlidir. Nitekim, çalışmamızda fidanlar üzerinde yapılan testlerde kanser gelişiminin daha uzun süre izlenebilmesinin mümkün olduğu görülmüştür. Bundan sonraki aşamada, bu çalışmada elde edilen bulguların saksı ve tarla çalışmaları ile teyit edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmalar sonucunda *Leucostoma* spp.'ye tolerant çeşitlerin saptanması durumunda, hastalığın yoğun olarak bulunduğu yerlerde tolerant çeşitlerin seçilmesi mümkün olabilecek ve bu da şüphesiz ülkemizde *Leucostoma* Kanseri ile mücadeleyi daha iyi bir duruma getirecektir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, ZRF-12044 proje kodu ile Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından maddi olarak desteklenmiştir. Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Adams, G. C., S. A. Hammar & A. F. Iezzoni. 1989. Optimum sample size for detecting virulence differences in *Leucostoma* isolates from peach. *Plant Disease*, 73:754-759.
- Adams, G. C., R. S. Surve-Iyer & A. F. Iezzoni. 2002. Ribosomal DNA sequence divergence and group I introns with in *Leucostoma* species, *L. cinctum*, *L. persoonii* and *L. parapersoonii* sp. nov., ascomycetes that cause *Cytospora* canker of fruit trees. *Mycologia*, 94:947-967.
- Bălan, V., E.Stoian, T. Stancu, A. Ivaşcu, M. Opera, I. Mîrcea, & S. Valeriu. 1995. Breeding for disease resistance in apricot: problems and prospects. *Acta Horticulturae*. 384:103-109.
- Bertrand, P. F. & H. English. 1976. Release and dispersal of conidia and ascospores of *Valsa leucostoma*. *Phytopathology*, 66:987-991.
- Biggs, A. R. 1986. Prediction of lignin and suberin deposition in boundary zone tissue of wounded tree bark using accumulated degree days. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 111(5):757-760.
- Biggs, A. R. 1989. Integrated approach to controlling *Leucostoma* canker of peach in Ontario. *Plant Disease*, 73(11):869-874.

- Biggs, A. R. 1997. Genetic and temporal variation in wound healing after abscission of peach leaves in relation to peach canker disease. *Canadian Journal of Botany*, 75(5):717-722.
- Biggs, A. R. & R. Scorza. 1997. Increased suberin accumulation in Peach × Almond Hybrids. *HortScience*, 32(4):717-718.
- Çalış, Ö. & Y. Yanar. 2015. Tokat yöresinde kiraz ve vişne ağaçlarında ölümlere neden olan hastalık etmenlerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(2):32-40.
- Çeliker, N. M. ve Kural İ (2007). Ege Bölgesinde özellikle kiraz ve diğer meyve ağaçlarında kurumaya neden olan *Sitospora* kanseri. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos, 2004, Isparta. 275.
- Chang, L. S., A. Iezzoni, & G. Adams. 1989a. Excised-shoot assay for tolerance of peach to *Leucostoma persoonii*. *HortScience*, 24(6):1011-1012.
- Chang, L. S., A. Iezzoni, G. Adams & G. S. Howell. 1989b. *Leucostoma persoonii* tolerance and cold hardiness among diverse peach genotypes. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 114:482-485.
- Chang, L. S., A. Iezzoni & G. Adams. 1991. Heritability of *Leucostoma persoonii* canker resistance among diverse peach genotypes. *HortScience*, 26(1):60-62.
- D'Ercole, N., D. Bassi, A. Liverani & A. Mirotti. 1995. Procedures for seeking sources of resistance to *Cytospora* canker of peach. XXI Convegno Peschiccolo, Lugo, Ravenna, 27-28 Ağustos 1993, 87-93.
- Dhanvantari, B. N. 1978. Cold predisposition of dormant peach twigs to nodal cankers caused by *Leucostoma* spp. *Phytopathology*, 68:1779-1783.
- Dhanvantari, B. N., & V. A. Dirks. 1983. An evaluation of peach cultivars and selections for resistance to *Leucostoma cincta*. *Canadian Journal of Plant Science*, 63:307-310.
- Geibel, M. 1995. Sensitivity of the fungus *Cytospora persoonii* to the flavonoids of *Prunus cerasus*. *Phytochemistry*, 38(3):599-601.
- Gökçe, A.Y., S. Turak, S. Albayrak & R. Akbağ. 2011. Doğu Anadolu Bölgesinde meyve ağaçlarında sorun olan fungal etmenlerin tespiti. *Bitki Koruma Bülteni*, 51(1):33-44.
- Hayova, V. P. & D. W. Minter. 1998. *Leucostoma niveum*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria (137):1362.
- Iezzoni, A. F., L. Chang, & G. Adams. 1990. Tolerance to *Leucostoma persoonii* in peach. *Acta Horticulturae*, 315:111-116.
- James, W. C. & T. R. Davidson. 1971. Survey of peachcanker in the Niagara Peninsula during 1960-1970. *Canadian Plant Disease Survey*, 51:148-153.
- Kural, İ. & G. Erdiller. 1995. Kayısıda *Cytospora* Kanseri' (*Leucostoma cincta* (Fr) Hohn) nin Malatya ve Elazığ koşullarında gelişimi ve bazı kayısı çeşitlerinin duyarlılık düzeylerinin belirlenmesi üzerinde çalışmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongre Bildirileri. 26-29 Eylül, 1995, Adana, 103-106.
- Miles, N. W., A. M. Svircev, C. Chong & A. R. Biggs. 1989. *Cytospora* canker resistance in peach: germplasm evaluation and genetic improvement. *Acta Horticulturae*, 254:85-90.
- Luepschen, N. S., K. G. Rohrbach, K.G., A. C. Jones & L. E. Dickens. 1975. Susceptibility of peach cultivars to *Cytospora* canker under Colorado orchard conditions. *Hort Science*, 10:76-77.
- Ogawa, J. M., E. I. Zehr, G. W. Bird, D. F. Ritchie, K. Uriu & J. K. Uyemoto. 1995. *Compendium of Stone Fruit Diseases*. APS Press. St. Paul, MN., USA. 128 s.
- Puterka, G. J., R. Scorza & M. W. Brown. 1993. Reduced incidence of lesser peachtree borer and *Leucostoma* canker in peach-almond hybrids. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 118(6):864-867.
- Regner, K. M., D. A. Johnson, & D. C. Gross. 1990. Etiology of canker and dieback of sweet cherry in Washington State. *Plant Disease*, 74:430-433.
- Schmidle, A., H. Krähmer & H. Brenner. 1979. Ein Beitrag zur taxonomischen Abgrenzung von *Leucostoma persoonii* (Nits.) Höhnel und *Leucostoma cincta* (Fr.) Höhnel. *Journal of Phytopathology*, 96(4):294-301.
- Surve-Iyver, R. S., G. C. Adams, A. F. Iezzoni & A. L. Jones. 1995. Isozyme detection and variation in *Leucostoma* species from *Prunus* and *Malus*. *Mycologia*, 87:471-482.
- Tekauz, A. & Z. A. Patrick. 1974. The role of twig infections on the incidence of perennial canker of peach. *Phytopathology*, 64:683-688.

DETERMINATION OF REACTIONS OF SOME STONE FRUIT CULTIVARS, COMMONLY
GROWN IN TURKEY, AGAINST *LEUCOSTOMA* SPP.

- Wang, D., A. F. Iezzoni & G. C. Adams. 1998. Genetic heterogeneity of *Leucostoma* species in Michigan peach orchards. *Phytopathology*, 88:376–381.
- Wensley, R. N. 1964. Occurrence and pathogenicity of *Valsa* species and other fungi associated with peach canker in southern Ontario. *Canadian Journal of Botany*, 42:841-857.
- Wensley, R. N. 1970. Innate resistance of peach to perennial canker. *Canadian Journal of Plant Science*, 50(3):339-343.
- Willison, R. S. 1936. Peach canker investigations. II. Infection studies. *Canadian Journal of Research*, 14:27-44.