

Erkek incirlerin boğa meyvelerinde incir iç çürüklüğü hastalığının bulunma oranlarının belirlenmesi¹

Özlem DOĞAN²

Seher BENLİOĞLU³

SUMMARY

Determination of disease incidence of fig endosepsis in mamme fruits of caprifigs

There are important diseases affecting fruit quality in fig production which is an important crop for Turkish economy. Fig endosepsis caused by *Fusarium* spp. is one of the most important factors causing reduction in marketing value of fig. This disease is transmitted to the female (edible) fig fruits by means of an insect *Blastophaga psenes* L. which lives in caprifig fruits and is also responsible from pollination.

Therefore, the contamination rates of fig endosepsis in mamme fruits in caprifig collection orchard of Erbeyli Fig Research Institute were determined with the studies carried out between 2005-2008. To determine the contamination of *Fusarium* spp., mamme fruits of two different caprifig cultivars (Yanako-2 and Kıbrıslı) were divided into two pieces, and fruit tissues near the ostiole were placed on PDA medium. Disease rates were also visually assessed immediately after cutting the fruits. Concerning disease incidence based on visual assessments, the percentage of mamme fruits showing fig endosepsis symptoms were 89.4, 70.6, 59.3 and 44.7 in 2005, 2006, 2007 and 2008, respectively. Based on isolations from fruit sections, the infestation rates of mamme fruits were found to be 57.4, 64.7, 40.3 and 30.3 % in 2005, 2006, 2007 and 2008, respectively. *Fusarium* spp. were isolated from 64% of the mamme fruits showing disease symptoms in 2005, while the isolation rates of *Fusarium* spp. were 91%, 68%, 68% in 2006, 2007 and 2008, respectively. These results suggest that sanitation of mamme fruits could substantially reduce the contamination of fruits.

Key words: Caprifig, mamme fruits, fig endosepsis, *Fusarium* spp.

¹ Bu çalışma 'Bazı Fungisitlerin İncir İç Çürüklüğü Hastalığı Etmeni *Fusarium* spp.' ye Etkilerinin Saptanması' isimli doktora tezinin bir bölümüdür. Çalışma, TAGEM ve ADÜ, BAP (ZRF-06014 proje) tarafından desteklenmiştir.

² Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, Aydın.

³ Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Aydın.

Yazar (Corresponding author) e-mail: okacar@hotmail.com

Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 10.08.2010

ÖZET

Ülkemiz ekonomisi açısından son derece önemli olan incir üretiminde meyve kalitesini etkileyen önemli hastalıklar bulunmaktadır. *Fusarium* cinsine bağlı bazı türlerin oluşturduğu İncir İç Çürüklüğü Hastalığı, pazar değerini düşüren en önemli unsurlardan birisidir.

Hastalık, incirin dölllenmesinde aracı rolü oynayan ve erkek incir meyveleri içerisinde yaşamlarını sürdüren, ilek arısı *Blastophaga psenes* L. vasıtası ile dişi incir (yenilebilen) meyveleri içerisine taşınmaktadır.

Bu nedenle, Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, erkek incir koleksiyon bahçesinde, 2005-2008 yılları arasında yürütülen çalışmalarda; erkek incir meyvelerinde (boğa), İncir İç Çürüklüğü Hastalığı etmeni *Fusarium* spp.'nin bulaşıklık oranları belirlenmiştir. Bu amaçla, denemeye alınan iki erkek incir çeşidine ait (Yanako-2 ve Kıbrıslı) boğa meyvelerinin, ikiye kesilerek ostiole yakın kısımlarından alınan meyve dokularının PDA'ya ekilmesi suretiyle *Fusarium* spp. ile bulaşıklık oranları belirlenmiştir. Boğa meyveleri kesildiği esnada makroskobik olarak yapılan gözlem ile de hastalık oranları tespit edilmiştir. Sonuç olarak görsel incelemeler dikkate alınarak yapılan değerlendirmede incir iç çürüklüğü belirtisi gösteren boğa meyveleri oranları 2005, 2006, 2007 ve 2008 yıllarında sırasıyla %89.4, 70.6, 59.3, 44.7 olarak bulunmuştur. Meyve kesitlerinden izolasyonlar sonucu yapılan değerlendirmede ise bulaşıklık oranlarının 2005, 2006, 2007 ve 2008 yıllarında sırasıyla 57.4, 64.7, 40.3 ve 30.3 olduğu bulunmuştur. 2005 yılında hastalık belirtisi gösteren boğa meyvelerinin %64'ünden, 2006 yılında %91'inden, 2007 ve 2008 yıllarında %68'inden *Fusarium* spp. izole edilmiştir. Bu veriler bize boğa meyvelerine uygulanacak sanitasyonun bulaşıklığı önemli oranda azaltacağını göstermiştir.

Anahtar kelimeler: erkek incir, boğa meyvesi, incir iç çürüklüğü, *Fusarium* spp.

GİRİŞ

Türkiye, hem taze hem de kuru incir üretim miktarı bakımından dünyada hakim konumdadır. İncir varlığı yönünden Ege Bölgesi hatta yalnızca Aydın (6 500 688 adet ağaç) ve İzmir (1 334 440 adet ağaç) illeri ülkemizdeki toplam 16.355.973 adet olan meyve veren incir ağacının yaklaşık %50'sini bünyesinde barındırmaktadır (Anonim 2009). Bu bölgedeki plantasyonların büyük kısmı üstün kuru meyve niteliklerine sahip Sarılop çeşidinden oluşmaktadır (Özen ve ark. 2007).

İncir meyveleri, *Ficus carica domestica* (dişi incir) ve *Ficus carica caprificus* (erkek incir) olmak üzere iki alt türü içermektedir. Erkek ve dişi çiçeklerin ayrı ve kapalı meyveler içerisinde yer alması nedeniyle rüzgarla mümkün olmayan dölllenme sadece, ilek arısı olarak adlandırılan *Blastophaga psenes* L. aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bu nedenle erkek incir meyveleri, partenokarp olmayan çoğu incir çeşidinin döllenmesi için gereklidir (Öncel 1969).

İncir ağaçları bir yıl içerisinde birbirini takip edecek şekilde üçer mahsul vermektedir. Erkek incir ağacının bir yıl içerisindeki üç ürünü; ilek (bahar meyvesi), ebe (yaz meyvesi) ve boğa (kış meyvesi) meyveleri olarak

sıralanmaktadır. Dişi ağaçlarda ise erkek incir ağacının bu ürünlerine paralel olarak yellop (bahar ürünü), iyilop (yaz ürünü) ve sonlop (kış ürünü) meyveleri bulunmaktadır (Öncel 1969, Özen ve ark. 2007). Erkek incirin bahar meyvelerinden (ilek) çıkan ilek arıları incir meyvesine girerek vücudundaki polen tozlarını incirin dişi çiçeklerine bulaştırmakta ve bu şekilde döllenme gerçekleşmektedir (Aksoy 1981, Öncel 1969).

Ülkemiz ekonomisi açısından son derece önemli olan incir üretiminde ürün miktarı ve kalitesini etkileyen önemli hastalıklar bulunmaktadır. Söz konusu hastalıklar içerisinde *Fusarium* cinsine bağlı bazı türlerin oluşturduğu İç Çürüklüğü Hastalığı, pazar değerini düşüren en önemli unsurlardan birisidir (Özar ve ark. 1986, Smith and Hansen 1931). Hastalığa farklı *Fusarium* spp. türleri neden olup, *Fusarium verticillioides* (Syn: *F. moniliforme*, Teleomorph: *Gibberella fujikuroi* Wollenw) ve *Fusarium solani* (Teleomorph: *Nectria haematococca*)'nin en yaygın türler olduğu tespit edilmiştir. Hastalığın, incirin döllenmesinde aracı rolü oynayan ilek arısının kanat, ayak gibi vücut parçalarıyla meyve içerisine taşındığı belirtilmektedir (Michailides et al. 1996). Hastalık etmeni fungus, normalde erkek incir ağaçlarının boğa meyvesinde kışlamakta fakat patojenin propagülleri ayrıca erkek ve dişi incir ağaçlarının dal, yaprak ve meyveleri üzerinde de bulunmaktadır. Patojenin konidileri, sonbaharda ilek arısının neslini devam ettirmek üzere boğa meyvesine, yumurta bırakmak amacıyla girmesi sonucu taşınır. Etmen aynı şekilde ilek arısı aracılığıyla ilek meyvesine daha sonra da ebe meyvelerine taşınır. Bu şekilde birbirini takip eden tüm erkek incir meyveleri İç Çürüklüğü Hastalığı etmeni ile bulaşarak, hastalık yıldan yıla taşınmaktadır. Bunun sonucunda incir meyvesinde açık kehribar renkte bir sıvı oluşmakta, meyve akmakta ve ekşimektedir. İç çürüklüğü, meyvelerin kalitesini düşürerek pazar değerini olumsuz şekilde etkilemektedir. Ayrıca hastalığın, diğer etmenlerin de neden olduğu hastalıklarla beraber yaklaşık % 50 verim kaybına neden olduğu da bildirilmiştir (Hansen 1928'e atfen, Michailides et al. 1996).

Ülkemizin en önemli ihracat ürünlerinden biri olan incirde İç Çürüklüğü Hastalığı, ciddi kalite kayıplarına sebep olmakta buna karşın ülkemizde hastalıkla ilgili çok az çalışma bulunmaktadır. Ülkemizde ilk çalışma, Bremer (1948) tarafından yapılmış ve *F. moniliforme*, *F. solani* ve bazı diğer fungusların incirde çürümeye neden olduğu belirtilmiştir.

Özar ve ark. (1986), 1981 ve 1984 yılları arasında İzmir ve Aydın illerinde kurutmalık incir meyvelerinde çürüklük yapan etmenleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarda, *Aspergillus niger*'in örneklerdeki bulunuş oranı bakımından % 98 ile birinci sırayı aldığını, bunu sırasıyla *Mucor* ve *Rhizopus* türlerinin (%90,4), *Penicillium* spp. (%26,9), *F. moniliforme* (%23,8), *Alternaria* sp. (%22,2) ve *Aspergillus* türlerinin (% 20,6) izlediğini bildirmiştir.

Benlioğlu ve ark. (2004)'nın yapmış oldukları çalışmada, 1999 yılında E.İ.A.E.'deki erkek incir koleksiyon bahçesinde çeşitlere göre ilek meyvelerinin *Fusarium* spp. ile bulaşıklık oranının %10-90, ebe meyvelerinin %20-100, boğa

meyvelerinin ise %70-95 arasında değiştiği, aynı yıl Aydın İli' ne ait bazı ilçelerde boğa meyvelerinde bulaşıklık oranının %50-85 arasında bulunduğu belirtilmiştir.

Yıldız et al. (2008), 2000–2001 yıllarında Aydın ilinde Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsünde bulunan 10 farklı dişi incir çeşidinde İncir İ Çürüklüğü Hastalığı'na neden olan *Fusarium* türlerinin bulunma oranlarını saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada, dişi incir meyvelerinden 284 *Fusarium* spp. izolatu elde etmişlerdir. Elde edilen patojenik *Fusarium* izolatlarından 196'sı *F. verticillioides* (önceki ismi *F. moniliforme*) ve 48'i *F. solani* olarak tanılanmıştır. *F. verticillioides* izolatlarının % 11.7'si virüent, % 41.3'ü yüksek oranda virüent olarak tespit edilirken, bu oranlar *F. solani* için sırasıyla % 22.9 ve 29.2 olarak tespit edilmiştir. İzolatların elde edildikleri incir çeşitleri dikkate alınmaksızın yapılan değerlendirmede, *F. solani* izolatlarının virülensinin *F. verticillioides*'e göre önemli oranda daha yüksek olduğu da bulunmuştur. İki yıllık çalışmalar sonucunda, patojenik *Fusarium* izolatlarının Bursa Siyahı çeşidinde % 19.7, Sultan Selim'de % 15.2, Morgüz'de % 13.5, Beyaz Orak'da % 12.7, Siyah incir'de % 9.8, Yeşilgüz'de % 9, Sarılop'ta % 7.4, Siyah Orak'ta % 5.7, Horasan'da % 4.5 ve Sarı Zeybek'te % 2.5 oranlarında bulunduğu belirlenmiştir.

Benlioğlu ve ark. (2008), 2005 yılında, Aydın İli' nden ihraç edilen kuru incir örneklerindeki fungal etmenlerin bulaşıklık düzeyini saptamak amacıyla yaptıkları çalışma; 23 incir işletmesinden ihracat kapasitesine göre 1-24 arasında değişen sayılarda tesadüfi olarak alınan toplam 97 partide yürütülmüştür. Bulaşıklık oranının *Aspergillus niger* için %0.0-29.9, *Aspergillus flavus/Aspergillus parasiticus* için %0.0-4.5, *Fusarium* spp. için %0.0-10.0, *Penicillium* spp. için %0.0-12.0, *Cladosporium* spp. için %0.0-6.1, *Alternaria* spp. için ise %0.0-4.0 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen 56 *Fusarium* spp. izolatının 49'u *Fusarium verticillioides* olarak tanılanmıştır.

Kösoğlu (2008) tarafından yürütölen 'Sarılop İncir Çeşitinin Kurutulmuş Meyvelerinde Fumonisin Varlığının Araştırılması' isimli çalışmada, Sarılop incir çeşitinde Büyük ve Küçük Menderes Havza'sını temsil eden hurda ve kaliteli kuru incir örneklerinde, *Fusarium* spp.'nin mikotoksinlerinden biri olan fumonisin varlığı araştırılmıştır. Alınan örneklerde fumonisin B1 ve B2 flouresan dedektörlü yüksek performanslı sıvı kromatografisi cihazı ile (HPLC) analiz edilmiştir. Analiz edilen 262 kuru incir örneğinin %66,7'sinde toksin tespit edilmiştir. Kaliteli incir sınıfına (A sınıfı) dahil olan örneklerin %70'inin, hurda sınıfına (H sınıfı) dahil olan örneklerin %62'sinin fumonisinle bulaşık olduğu belirlenmiştir.

Bu alışma ile Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü erkek incir koleksiyon bahçesinde 2005–2008 yıllarında İncir İ Çürüklüğü Hastalığı'na neden olan *Fusarium* spp.'nin bulaşıklık oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü (E.İ.A.E) erkek incir koleksiyon bahçesindeki Yanako-2 ve Kıbrıslı erkek incir çeşitlerine ait boğa meyveleri çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Bu çeşitlerden Kıbrıslı, bölgemizde ilekleme işleminde polen ve ilek arısı miktarları açısından önerilen çeşitler arasında yer almaktadır (Akaroğlu 2003).

2005–2008 yılları arasında 4 yıl süreyle yürütülen çalışmalarda her çeşide ait 99’ar adet boğa meyvesi, mart ayı içerisinde toplanmış ve %2’lik NaOCl solüsyonunda 3 dakika bekletildikten sonra steril saf su ile durulanmış ve steril kurutma kağıtları üzerinde kurutulmuştur.

Bu meyveler, hastalık oranlarının belirlenmesi amacıyla temiz bir bıçakla uzunlamasına kesilmiş, kesilen meyveler makroskobik olarak hasta ve temiz olarak değerlendirilmiş (Michailides et al. 1996) ve hastalıklı meyve sayısının toplam meyve sayısına oranlanması suretiyle yüzde hastalık oranı belirlenmiştir. Makroskobik olarak meyve içerisinde kahverengi pas görünümünde olan meyveler hasta, meyve içerisi doğal pembe görünümünde olan meyveler ise temiz olarak değerlendirilmiştir.

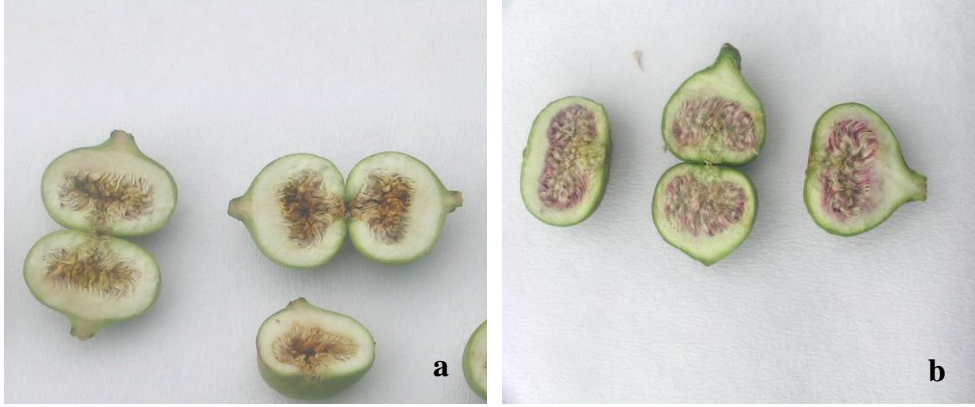
Daha sonra aynı meyvelerin ostiole yakın kısımlarından steril bir pens yardımı ile küçük parça alınarak, Patates Dekstroz Agar (PDA) içeren petri kaplarına ekim yapılmış ve petriler 23-24 °C’ de 5 gün inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon sonrası her petride gelişen *Fusarium* spp.’nin varlığı değerlendirilerek erkek incir çeşitlerine ait boğa meyvelerinin *Fusarium* spp. ile yüzde bulaşıklık oranları tespit edilmiştir. Bu çalışma, her tekerrürde 33 meyve olmak üzere üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Yapılan tüm çalışmalarda elde edilen veriler, SPSS programı aracılığıyla varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuş, yıl ve çeşit faktörleri ile bu faktörlerin birbiri arasındaki interaksyonlar belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ortalamalar Duncan testi aracılığıyla karşılaştırılmıştır ($P<0.05$).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yanako-2 ve Kıbrıslı erkek incir çeşitlerine ait boğa meyvelerinde, 2005-2008 yılları arasında yapılan değerlendirmeler (Şekil 1) ve izolasyonlar sonucunda, boğa meyvelerindeki hastalık ve *Fusarium* spp. ile bulaşıklık oranları belirlenmiş ve elde edilen veriler Çizelge 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Makroskobik olarak hasta (a) ve temiz görünen (b) boğa meyveleri.

Her iki değerlendirme kriteri (hasta meyve ve bulaşık meyve) için yapılan varyans analizleri sonucunda hastalık-çesit interaksiyonunun önemsiz, buna karşın hastalık-yıl interaksiyonunun önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Hastalıklı meyve oranları dikkate alındığında, 2005 yılında boğa meyvelerinde ortalama % 89,4 oranında hastalık gözlenirken sonraki yıllarda hastalığın önemli oranda azaldığı ve 2008 yılında en düşük seviyesine (% 44,7) indiği görülmüştür. İzolasyonlar sonucunda elde edilen *Fusarium* spp. ile bulaşıklık oranları dikkate alındığında, 2005 ve 2006 yılları ile 2007 ve 2008 yıllarındaki bulunma oranlarının birbirine benzer olduğu saptanmıştır. Bununla beraber *Fusarium* spp.'nin 2005–2006 yıllarındaki bulunma oranlarının (sırasıyla % 57,4 ve % 64,7) 2007–2008 yıllarına (sırasıyla % 40,3 ve % 30,3) oranla önemli seviyede daha yüksek olduğu da belirlenmiştir (Çizelge 1). E.İ.A.E.'de 1999–2003 yılları arasında yürütülen bir çalışmada bazı erkek incir çeşitlerinin boğa, ilek ve ebe meyvelerinin *Fusarium* spp. ile bulaşıklık oranları incelenmiş ve 1999 yılında çeşitler bazında boğa meyvelerinde bulaşıklık oranının %70-95 arasında değiştiği, Kıbrıslı çeşidinde ise %70 olduğu tespit edilmiştir. Aynı yıl Aydın iline ait bazı ilçelerdeki boğa meyvelerinin bulaşıklık oranının %50-85 arasında değiştiği, 2000 yılında Aydın'ın İncirliova ilçesinin Karagöz köyünde bu oranın ortalama %80 olduğu belirlenmiştir (Benlioğlu ve ark. 2004). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar, gerek hasta meyve gerekse *Fusarium* spp.'nin bulunma oranının yıldan yıla azalma eğiliminde olduğunu göstermiştir. Bu azalmanın, her yıl (2005–2008 sürecinde) deneme amacıyla söz konusu çeşitlere ait ağaçlardan yüzlerce hastalıklı meyvenin toplanması ve bu nedenle inokulumun giderek azalmasının yanı sıra iklim değişiklikleri nedeniyle de olabileceği düşünülmektedir. Bu amaçla denemeler süresince E.İ.A.E erkek incir bahçesine yerleştirilen HOB0 yardımıyla ortalama sıcaklık, ortalama nispi nem, yağış verileri alınmış ve kaydedilen bu veriler ile denemeler sonucunda elde edilen *Fusarium* spp. ile bulaşıklık değerleri arasında bir ilişki olup olmadığı irdelenmeye çalışılmıştır. Giriş kısmında da belirtildiği gibi, hastalık etmeninin, incirde döllenmede aracılık yapan *B. psenes* aracılığıyla taşınması nedeniyle, söz konusu verilerin belirlenmesinde *B. psenes*'in erkek incirin boğa meyveleri içerisinde

gelişimini sürdürdüğü döneme ait ortalama sıcaklık, nem ve yağış değerleri esas alınmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. 2005–2008 yılları arasında denemeye alınan çeşitlere ait boğa meyvelerinde İncir İç Çürüklüğü Hastalığı ve *Fusarium* spp. ile bulaşıklık oranları

Yıl	Hastalık (%)*			<i>Fusarium</i> spp. Bulaşıklık (%)*		
	Yanako-2	Kıbrıslı	Ort.	Yanako-2	Kıbrıslı	Ort.
2005	86,0	93,0	89,4 a	68,9	45,8	57,4 a
2006	75,2	66,0	70,6 b	68,2	61,1	64,7 a
2007	77,2	41,4	59,3 bc	45,5	35,0	40,3 b
2008	44,3	45,1	44,7 c	26,4	34,2	30,3 b
Ortalama	70,7	61,4		52,3	44,0	
Yıl	** (p<0,0001)			** (p<0,0001)		
Çeşit	NS (p=0,27)			NS (p=0,24)		

*Üç tekerrür ortalamasıdır. Her sütunda aynı harfle ifade edilen rakamlar arasında istatistiki olarak fark yoktur (Duncan testi)

**%1 seviyesinde önemli, NS: önemsiz

Çizelge 2. 2005–2008 yıllarında, *Blastophaga psenes*'in erkek incirlerdeki gelişim süreci içerisindeki ortalama sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri

Dönem	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. nispi nem (%)	Ort. Yağış (mm)
2004 Ağustos–2005 Mart	17,0	59,0	103,0
2005 Ağustos–2006 Mart	15,3	73,0	91,6
2006 Ağustos–2007 Mart	15,0	66,0	38,7
2007 Ağustos–2008 Mart	14,5	51,2	89,6

Çizelge 2 incelendiğinde, sıcaklık ve nispi nem ortalamaları yıllar arasında çok büyük farklılıklar göstermese de, ortalama yağış miktarı 2004 Ağustos–2005 Mart arasında 103 mm olarak kaydedilmiş olup özellikle 2006 Ağustos–2007 Mart arasındaki ortalama 38.7 mm yağış miktarına göre oldukça yüksek görünmektedir. Buna paralel olarak bu devrenin sıcaklık ortalaması da 2005 yılında 17 °C iken, 2007 yılında 15 °C'ye düşmüştür (Çizelge 2). Ağustos-Mart dönemi *B. psenes*'in boğa meyvesi içerisinde gelişimini sürdürdüğü en uzun devredir (Ülkümen ve ark. 1948) ve bu devrede gerçekleşecek önemli değişiklikler hem meyve içerisindeki ilek arısının gelişme sürecini hem de beraberinde taşıdığı hastalık etmenini etkileyebilecektir. Elde edilen ortalama sıcaklık, ortalama nispi nem, yağış verilerine dayanarak kesin bir kaniye varmak mümkün olmasa da, 2005 ve 2006 yıllarında boğa meyvelerinin *Fusarium* spp. ile bulaşıklık oranlarının, 2007 ve 2008 yıllarına göre daha yüksek olması (Çizelge 1), 2005 ve 2006 yılındaki yağış ortalamalarının 2007 ve 2008'e göre daha yüksek olmasına bağlanabilir. İncirde *Fusarium* spp.'nin oluşturduğu hastalık ile iklim koşulları arasındaki ilişkilerin araştırıldığı çok fazla sayıda çalışma bulunmamaktadır. Literatürde rastlanan yalnızca iki çalışmada da etmenlerin farklı sıcaklıklarda gelişimi, kolonizasyonu ve oluşturduğu lezyon büyüklükleri araştırılmış ve çalışmalarda ortak sonuç olarak etmen için optimum sıcaklığın türe bağlı olarak 25-30 °C arasında olduğu tespit edilmiştir (Subbarao and Michailides 1993, Subbarao ve ark. 1993).

Ayrıca her iki erkek incir çeşidinde makroskobik gözlem sonucu elde edilen yüzde hastalık oranları 2005 yılında en yüksek değerleri göstermiştir (Çizelge 1). Bu oranlar Kıbrıslı çeşidi için %93 iken, Yanako-2 çeşidinde %86 olarak değerlendirilmiş ancak meyvelerden izolasyon sonucu elde edilen kantitatif değerler makroskobik gözlemlere göre oldukça düşük bulunmuştur (Kıbrıslı'da %45,8 ve Yanako-2'de %68,9). Buna rağmen 2005 yılında hasta olarak değerlendirilen boğa meyvelerinin %64'ü, 2006 yılında %91'i, 2007 ve 2008 yıllarında ise %68'i *Fusarium* spp. ile bulaşık olarak belirlenmiştir. Bu veriler bize boğa meyvelerine uygulanacak sanitasyonun, bulaşıklığı önemli düzeyde azaltılabileceğini göstermiştir. Benlioğlu ve ark. (2004) tarafından E.İ.A.E erkek incir koleksiyon bahçesinde Yanako-2 çeşidinde yapılan çalışmada da hasta olarak belirlenen boğa meyvelerinin (%85), %78'i *Fusarium* spp. ile bulaşık bulunmuştur. Hastalığın boğa meyvelerinde kışı geçirmesi ve Sarılop incirinin dölleme biyolojisine bağlı olarak erkek incirden *B. psenes* aracılığıyla taşınması nedeniyle, hastalığın mücadelesinde boğa meyveleri esas alınarak yapılacak uygulamalar sonucunda temiz ilek elde edilmesi büyük önem arz etmektedir. Hastalıklı boğa meyvelerinin imha edilmesi suretiyle gerçekleştirilen sanitasyon işleminin hastalıkla mücadelede önemli bir yeri olduğu bilinmektedir. Özellikle ABD'nin California eyaletinde yapılan çalışmalarda İncir İç Çürüklüğü Hastalığının önlenmesinde sanitasyonun en etkili yöntemlerden olduğu ve sanitasyonun görsel değerlendirmelere dayalı olarak yapıldığı belirtilmektedir (Michailides et al. 1996).

Dört yıl süreyle yürütülen bu çalışmada, erkek incir ağaçlarındaki hastalıklı boğa meyvelerinin toplanması nedeniyle de hastalığın önemli düzeyde azaltılabileceği görülmüştür. Buna ilaveten sanitasyona rağmen oluşan hastalığın mücadelesine yönelik diğer mücadele yöntemlerinden biyolojik veya kimyasal mücadele çalışmalarının da yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- Akaroğlu Ş. N. 2003. Aydın İli Erkek İncir (*Ficus carica* var. *Caprifig* L.) Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar, Tübitak, TOGTAG-TARP-2574-6 no'lu proje raporu.
- Aksoy U. 1981. Akça, Göklop ve Sarılop İncir Çeşitlerinde Meyve Gelişmesi, Olgunlaşması ve Depolanması Üzerine Araştırmalar, E.Ü.Z.F. Doktora Tezi.
- Anonim 2009. FAOSTAT, FAO Tarımsal Üretim İstatistikleri (www.fao.org/statistics). Erişim tarihi 14.01.2009.
- Benlioğlu S., Akşit T., Yıldız A., Zeybekoğlu N., Şahin N. ve Öncüer C. 2004. İncir Meyve Bahçelerinde İç Çürüklüğü Hastalığı (*Fusarium* spp.) Üzerinde Çalışmalar. TÜBİTAK, TARP-2436 no'lu proje sonuç raporu.
- Benlioğlu S., Yıldız A. ve Başpınar N. 2008. Aydın İli'nden İhraç Edilen Kuru İncirlerde Fungal Bulaşıklık, ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (2) : 3-8.

- Bremer H. 1948. Türkiye Fitopatolojisi. Cilt II, Kısım I, Güney Matbaacılık ve Gazetecilik, T.A.O., 237 pp.
- DİE 2009. Devlet İstatistik Enstitüsü Kayıtları.
- Köseoğlu İ. V. 2008. Sarılop İncir (*Ficus carica* L.) Çeşidinin Kurutulmuş meyvelerinde Fumonisin Varlığının Araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir (yayımlanmamıştır).
- Michailides T.J., Morgan D.P. and Subbarao K.V. 1996. Fig Endosepsis. An old disease still a dilemma for California growers. *Plant Diseases*, Vol: 80(8), 828-841.
- Öncel H. 1969. İncir Yetiştiriciliğinde İlek ve İlekleme. Aydın Bahçe Kùltürleri ve Tavukçuluk İstasyonu, 50s, Dizerkonca Matbaası-İstanbul.
- Özar A.İ., Önder P., Sarıbay A., Özkut S., Gündoğdu M., Azeri T., Arınç Y., Emir T. ve Genç H. 1986. Ege Bölgesinde Görülen Hastalık ve Zararlılarla Savaşım Olanaklarının Saptanması ve Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. *Doğa, Türkiye Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 10 (2), 263-277.
- Özen M., Çobanoğlu F., Kocataş H., Tan N., Ertan B., Şahin B., Konak R., Doğan Ö., Tutmuş E., Kösoğlu İ., Şahin N. ve Özkan R. 2007. İncir Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM, Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, 145 s, İncirliova-Aydın
- Smith R.E. and Hansen H.N. 1931. Fruit Spoilage Disease of the Fig. California. *Agric.Exp. Stn. Bulletin* 506. 84pp.
- Subbarao K.V. and Michailides T.J. 1993. Virulence of *Fusarium* species Causing Fig Enosepsis In Cultivated And Wild Caprifigs. *Phytopathology* 83(5), 527-533.
- Subbarao K.V., Michailides T.J. and Morgan D.P. 1993. Effects Of Osmotic Potential And Temperature on Growth Of 2 Pathogens Of Figs And A Biocontrol Agent. *Phytopathology* 83(12), 1454-1459.
- Ülkümen L., Özbek S. ve İleri M. 1948. İncir ve Hastalıkları (kitabı). Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, 200 s.Ankara.
- Yıldız A., Benlioğlu S. ve Sarıbiyk D. 2008. Fig Endosepsis in Some Cultivated Varieties. *J. Phytopathology*. doi:10.1111/j.1439-0434.2008.01402.x