

İSTANBUL VE ÇEVRESİNDE BAZI KESME ÇİÇEK TÜRLERİNDE GÖRÜLEN *FUSARIUM* TÜRLERİNİN TESPİTİ, DAĞILIŞLARI, MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE PATOJENİSİTELERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR¹

Nuray ÖZER² Haluk SORAN³

Ö Z E T

Bu çalışmanın amacı, yoğun kesme çiçek üretimi yapılan İstanbul ve çevresinde önemli bazı kesme çiçek türlerinde görülen *Fusarium* türlerini tespit etmek, bölgelere göre dağılışlarını, morfolojik özelliklerini ve patojen olma durumlarını belirlemektir.

Yapılan patojenisite testleri sonucunda, tespit edilen *Fusarium* türleri içinde karanfide *F.oxysporum*, *F.equiseti*, *F.acuminatum*, *F.culmorum*; glayölde *F.oxysporum*, *F.equiseti*, *F.acuminatum*; lalede *F.oxysporum*, *F.equiseti*, *F.acuminatum*; frezya ve sümbülde *F.oxysporum* patojen bulunmuşlardır.

G İ R İ Ş

Ülkemiz çok değişik iklim alanlarına sahip olması nedeniyle çeşiti süs bitkilerinin anavatanı olmuştur. Bu süs bitkilerinden kesme çiçekler, yılın her döneminde farklı çeşitlerin yetiştirilme olanağı olması, çeşitli kültürel işlemlerin aile fertleri tarafından yapılabilmesi, kısa dönemde ürün alınması, yüksek pazar değerinin olması nedeniyle üreticiler tarafından tercih edilmektedirler. Bunların dışında ihracatımızda yer alarak milli ekonomimize katkıda bulunmaktadırlar. Ülkemizde kesme çiçek üretimi, süs bitkileri üretiminin 4643 da.lık bölümünü kapsamakta ve üretim yapan illerin başında İstanbul gelmektedir (Aybak, 1989). İstanbul ilinde en fazla karanfil ve glayöl, bunun yanısıra lale, sümbül ve frezya üretilmektedir. Karanfil üretiminde 273.324 m² alanla Yalova; glayöl üretiminde 680.200 m² alanla Beykoz ve 130.000 m² alanla Silivri-Çeltik Köyü, lale üretiminde 80.000 m², sümbül üretiminde 40.000 m² alanla ve yine frezya üretiminde Silivri-Çeltik Köyü önem taşımaktadır.⁴

1 Bu makale aynı isimli doktora tezinin özetidir.

2 Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü-TEKİRDAĞ

3 Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Biyoloji Bölümü-Beytepe/ANKARA

4 İstanbul Tarım İl Müdürlüğü - 1988 Yılı İstanbul ve Çevresinde Kesme Çiçek Üretimi Anket Sonuçları

Yazının Yayın ve Yönetim Kurulu'na geliş tarihi (Received) : 18.12.1989

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi, kesme çiçeklerde de çeşitli fungal hastalıklar görülmektedir. Yapraklarda görülen hastalıklar çoğu kez çiçek alınmasını engellememektedir. Ancak kök ve yumru çürüklüğü durumunda bitki tamamen ölmektedir. Satış esnasında üretici için görünümü oldukça önemli olan çiçeklerde şekil bozuklukları meydana gelmektedir. Ayrıca soğanlarda latent olarak bulunduğundan ertesi yıl da kendini gösterebilmektedir.

Ülkemizde, kesme çiçek türlerinde önemli derecede zararlara yol açan bir etmen olan *Fusarium* türlerinin belirlenmesi ile ilgili olarak ilk kez Bremer (1954) karanfil, glayöl ve laleda *Fusarium* spp.'yi tespit etmiştir. Daha sonraki yıllarda Sezgin ve ark. (1984) saksı ve kesme çiçeklerde Ege Bölgesi'nde oldukça kapsamlı bir araştırma yapmışlar, karanfil, glayöl, lale ve frezya'da *Fusarium* spp.'nin neden olduğu zararları belirlemişler; karanfil, glayöl ve laledeki *Fusarium* türlerini tanımlamışlar, bunlardan bazı türlerin patojenisitelerini sadece karanfil ve glayöl bitkisinde incelemişlerdir.

Diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda, kesme çiçeklerde kök ve soğan çürüklüğüne neden olan funguslar arasında en fazla *Fusarium* spp. bildirilmektedir (Van Doesburg, 1967; El Zarka, 1970; Orlikowski ve Dzieciol, 1977; Muller, 1978; Costache ve Mandricel, 1982; Smith, 1985; Magie et al, 1988). Bu çalışmalar incelendiğinde araştırmamızda ele aldığımız kesme çiçek türlerinde karanfillerde *Fusarium* spp.'nin gövde ve kök boğazındaki zararının incelendiği türlerin oranlarının ayrı ayrı belirlenmediği soğanlı olanlarda ise izolasyonların genellikle soğanlarda yapıldığı görülmüştür.

Bu çalışmada önemli bazı kesme çiçek türlerinde (Karanfil, Glayöl, Lale, Sümbül ve Frezya) kök, soğanlı ve kormlu olanlarda aynı zamanda soğan ve korm çürüklüğüne neden olan *Fusarium* türlerinin bölge içerisinde bulunma oranları, morfolojik ve patolojik özellikleri incelenmiş, bu amaçla kesme çiçek üretiminin en fazla olduğu İstanbul ve çevresi seçilmiştir.

M A T E R Y A L V E M E T O T

Araştırma alanı olarak, önemli kesme çiçek merkezlerinden, İstanbul merkez olmak üzere Yalova ve Silivri ilçeleri ele alınmış, yine bu bölgelerde kesme çiçek üretiminin sıklığı gözönünde bulundurularak İstanbul merkezde Beykoz, Pendik, Samandra; Yalova'da Koruköy, Elmalık, Laledere, Çiftlikköy, Kadıköy; Silivri'de Çeltik Köyü yetiştirilen kesme çiçek türüne göre hasta bitki örnekleri almak üzere tespit edilmiştir.

Denememizde önemli bazı kesme çiçeklerden karanfil, lale, glayöl, sümbül, frezya olmak üzere 5 tür üzerinde çalışılmış, patojenite testleri sırasında hassas olduğu belirlenen karanfilde Astor kırmızı, laleda Shepers,

glayölde T-512, sümbülde Anne Marie, frezyada Gold star çeşitleri kullanılmıştır.

Fusarium türlerini belirlemek amacıyla 1986-1987 yılında söz konusu inceleme alanları ele alınan kesme çiçeklerin yetiştirildiği döneme göre (Karanfil, Mayıs-Eylül ayları arası, Glayöl, Nisan-Eylül; Lale ve Sümbül, Mart-Haziran; Frezya, Mart-Mayıs ayları arası) 15'er gün ara ile kontrol edilmiş, solgun bitkiler toplanarak izolasyon yapılmıştır. Alınan örnekler (kök, soğan ve korm) su agarı ve Patates Dextroz Agar (PDA) besi ortamlarına alınarak incelenmiş ve bölgelerden alınan toplam hasta bitki sayısına göre *Fusarium* türlerinin bulunuş oranları % olarak hesaplanmıştır.

Morfolojik çalışmalarda *Fusarium* türlerinin bütün oluşumlarını elde etmek amacıyla Gerlach (1954, 1961) tarafından önerilen ve seri adı verilen Patates Dekstroz Agar (PDA), Havuç Agar (HA), Yulaf unu Agar (YA), Pepton Biomalt Agar (PBA), Bira şırası Agar (BA), Piriç Lapası (PL), Arpa Başağı (AB), Yonca Sapı (YS), Steril Toprak (ST) besi ortamları kullanılmıştır.

İstanbul ve çevresinde inceleme alanlarında toplanan solgun bitkilerin topraküstü organları kesilerek, karanfilde anakök; glayölde, lale, sümbül ve frezyada korm, soğan ve kökler birkaç kez musluk suyu ile yıkanarak, karanfilde ince kökler steril bir bistürü ile 1-2 mm'lik küçük parçalara ayrılmış, diğerlerinde ise hem köklerden hem korm ve soğanlardan aynı büyüklükte küçük parçalar alınmıştır. Her iki şekilde hazırlanan bitki parçacıkları steril koşullarda, petri kutularında bulunan su agarı besi ortamı üzerine konmuş, 48 saat oda sıcaklığında bekletilmiş, gelişen funguslardan *Fusarium* spp. olduğu saptananlar PDA'ya alınmıştır.

Solgun kesme çiçeklerden elde edilen bütün izolatlarla, patojenisite testi uygulayamadığımızdan çiçek türlerine göre, saptanan *Fusarium* türlerinden karanfilde toplam 63 (20 *F.oxysporum*, 20 *F.equiseti*, 18 *F.acuminatum*, 5 *F.culmorum*), glayölde toplam 33 (20 *F.oxysporum*, 13 *F.equiseti*), lalede toplam 34 (20 *F.oxysporum*, 5 *F.equiseti*, 5 *F.acuminatum*, 4 *F.culmorum*), sümbülde 20 *F.oxysporum*, frezyada 20 *F.oxysporum* tesadüfi olarak seçilmiş ve tek spor kültürleri hazırlanarak patojenisite testi uygulanıncaya kadar steril toprak bulunan tüplere alınıp buzdolabında saklanmıştır.

Patojenisite testi sera koşullarında 12 cm çapındaki plastik saksılarda uygulanmıştır. Bu testler aynı türe bağlı çok sayıda izolatla, Soran (1970) tarafından uygulanan bir metodla yapılmış, bu metoda bağlı olarak *Fusarium* türleri 7 cm besi ortamı ile birlikte diskler halinde kesilmiş olarak 110°C'de 3 gün birer saat otoklav edilmiş harç toprağına verilmiştir. Yine disklerin üzeri 1 cm kalınlığında steril toprakla örtüldükten sonra, 3 tekrerr-

lû olmak üzere bitki türüne göre her saksıya 1 adet fide, korm veya soğan dikilmiş, bunların da üzeri 3 cm kalanlığında steril toprakla örtülüp sulanarak seraya konulmuştur. Ortalama bir ay sonra hastalanan bitkiler sayılarak ve türleri tekrar izole ederek kontrole göre % hastalık oranı hesaplanmıştır. Kontrol saksılarına sadece enfekte edilmemiş agarlı besi ortamı diskleri yerleştirilmiş ve diğer işlemler aynen uygulanmıştır.

Patojenisite denemeleri sırasında, seranın günlük ortalama sıcaklığı 15.1°C, günlük ortalama nemi ise % 52.6 olarak hesaplanmıştır. Denemeler; bitkilerin dikim zamanlarına uygun olarak Ekim ve Şubat ayları arasında kurulmuştur.

Deneme karakterleri arasında saptanan farklılıklar Khi-kare ve Duncan analiz metodları uygulanarak kontrol edilmiştir.

S O N U Ç L A R

1. Hastalık Belirtileri

1.1. Karanfil

Karanfilde *Fusarium* spp.'den ileri gelen kök çürüklüğü, bitkinin tüm dönemlerinde görülmüştür. İlk dönemlerde; fideliklerde köklendirme durumunda ve köklendikten hemen sonra ölüm şeklinde kendini göstermiştir. Bazı çeliklerde köklerin hiç oluşmadığı, bazılarında ise köklerin kahverengi-leştiği gözlenmiştir. Her iki şekilde belirti gösteren bitkiler zamanla kuruyarak ölmüş ve yetiştirildikleri yerde yer yer boşluklar meydana gelmiştir.

Yaşlı bitkilerde hastalık alt birkaç sürgünde ve yapraklarda meydana gelen solmalarla başlamış, ileriki dönemlerde tüm bitki kurumuştur. Erken hastalanan bitkilerde normal çiçek gelişmesi olmamıştır.

1.2. Glayöl, Lale, Sümbül ve Frezya

Glayöl, lale, sümbül ve frezyada *Fusarium* spp'den ileri gelen solgunluk durumunda; kormlar ve soğanlar toprağa dikildikten kısa bir süre sonra hiç yaprağın çıkmadığı, yapraklar çıksa bile hemen sarardığı gözlenmiştir. Lalede ise farklı olarak yaprakların kırmızıya dönüştüğü belirlenmiştir. Erken hastalanan bitkilerde, normal çiçek gelişmesi olmamış, çiçek başakları oluşsa bile kısa kalmıştır.

Yaşlı bitkilerde hastalık dış yapraklarda sararma şeklinde oluşmuş, daha sonraki dönemlerde çiçek veremedi bitki ölmüştür.

Hasta bitkiler topraktan çıkarıldığında, köklerin kahverengi bir renk aldıkları veya hiç oluşmadıkları görülmüştür. Böyle bitkilerin korm ve soğan-

ları kesildiğinde, öz kısımlarında kahverengi lekelerin olduğu gözlenmiştir. Farklı olarak frezyaların öz kısımları kırmızı kahverengi bir renk almıştır. Bazı bitkilerde ise kökler dıştan tamamen sağlıklı görüldüğü halde, korm ve soğanların yukarıda sözü edilen belirtileri gösterdiği saptanmıştır.

Araştırmamızda, topraküstü kısımlarında belirtiler aynı olduğu halde kök sisteminde belirti farklılıkları tespit edildiğinden, Glayöl, Lale, Sümbül ve frezyada *Fusarium* spp'den ileri gelen çürüklüğün köklerde mi yoksa korm ya da soğanda mı olduğu anlaşılabilir.

2. *Fusarium* Türleri ve Bölgelere Göre Dağılımları

2.1. Karanfil

Yalova bölgesinden 620 adet, Pendik bölgesinden 272 adet, Samandra bölgesinden 112 adet solgun bitkinin köklerinden yapılan izolasyonlar sonucunda ortalama % 42 oranında *Fusarium* cinsi elde edilmiştir. *F.oxysporum*, en fazla Samandra (% 42), en az Yalova (% 23) olmak üzere % 29 oranında izole edilerek ilk sırada yer almıştır. *F.equiseti* en fazla Yalova (% 11), en az Pendik (% 7) olmak üzere % 9 oranında izole edilerek ikinci sırayı almıştır. İki bölge arasındaki farklılık önemlidir. *F.acuminatum* incelenen bölgelerde (Yalova-Pendik-Samandra) oldukça az oranlarda tespit edilmiştir. *F.culmorum* ise sadece Yalova'da % 2 oranında tespit edilmiştir. Bütün *Fusarium* türleri düşünüldüğünde bölgeler arasında önemli bir farklılık olduğu görülmüştür.

2.2. Glayöl

Glayölde, Beykoz bölgesinden 456 adet (308 kök, 148 korm) Çeltik bölgesinden 432 adet (248 kök, 184 korm), Pendik bölgesinden 352 adet (172 kök, 180 korm), Yalova bölgesinden 152 adet (84 kök, 68 korm) bitkiden yapılan izolasyonlar sonucunda ortalama % 28 oranında *Fusarium* cinsi elde edilmiştir.

F.oxysporum kök çürüklüğü gösteren bitkilerde % 26, korm çürüklüğü gösteren bitkilerde % 22 oranında olmak üzere en fazla Pendik (% 31), en az Beykoz (%16) bölgesinde izole edilmiştir. *F.equiseti* ise kök çürüklüğü gösteren bitkilerden % 5, korm çürüklüğü gösteren bitkilerden % 2 oranında olmak üzere en fazla Pendik ve Yalova'da (% 5), en az Çeltik Köyü'nde tespit edilmiştir.

2.3. Lale

Lalede, Çeltik bölgesinden 512 adet (360 kök, 152 soğan) solgun bitkiden yapılan izolasyonlar sonucunda ortalama % 22 oranında *Fusarium*

cinsi elde edilmiştir. Bu cins içinde, kök çürüklüğü gösteren bitkilerden elde edilen *F.oxysporum* % 18, *F.equiseti* % 2, *F.acuminatum* % 1, *F.culmorum* % 1; soğan çürüklüğü gösteren bitkilerden *F.oxysporum* % 20, *F.acminatum* % 1 oranlarında tespit edilmiştir. İzolasyonlar sadece Çeltik Köyünde yapılmıştır.

2.4. Sümbül

Sümbülde, Çeltik bölgesinden 496 adet (316 kök, 180 soğan) solgun bitkiden yapılan izolasyonlarda köklerde % 18, soğanlarda % 20 oranında olmak üzere sadece *F.oxysporum* tespit edilmiştir.

2.5. Frezya

Frezyada, Çeltik bölgesinden 272 adet (132 kök, 140 korm), Yalova bölgesinden 132 adet (108 kök, 24 korm) solgun bitkiden yapılan izolasyonlarda toplam % 32 oranında sadece *F.oxysporum* izole edilmiş, bu tür Çeltik Köyü'nde (% 36) Yalova'ya (% 24) göre daha fazla bulunmuştur. Aralarındaki farklılık önemlidir.

3. *Fusarium* Türlerinin Tanımı

Elde edilen *Fusarium* izolatları Gerlach (1954) tarafından önerilen bir besi ortamında, oda sıcaklığında yetiştirilerek sonuçlar alınmıştır. İzolatların tanımlanması bitki türlerine göre yapılmıştır. Burada karanfilden elde edilen türler tanımlanıp, diğer bitkilerden elde edilen türlerin ise karanfil izolatlarına göre genel farklılıkları verilecektir.

3.1. *F.oxysporum* Schlecht

Karanfil izolatında;

Havai misel : Bütün besi ortamlarında beyaz renkli pamuk görünümünde, sadece stroma üzerinde hafif mor renkli.

Misel gelişme hızı : BA besi ortamında 14.1 mm/gün

Stroma ve substrat rengi : Stroma ve substrat rengi kültürün yaşına ve besin ortamına göre değişmiş ve başlangıçta beyaz-pembe olan renk sonra şarap kırmızısına dönüşmüştür.

Sclerotial plektensim : 20 gün sonra PL besi ortamında şarap kırmızısı renginde oluşmuştur.

Konidi taşıyıcıları : Dallanmamış, havai misel üzerinde dağılmış, kısa küçük yakalı fialitler olup konidiler fialitler üzerinde oluşurlar (Şekil 1).

Mikro konidi : Aşılardan bir hafta sonra bütün besi ortamlarında bol miktarda meydana gelmiştir.

Makro konidi : 10 gün sonra en fazla YA besi ortamında oluşmuş, genellikle 2-3 bölmeli, çok az kıvrık, ayak hücresi belirgin, tepe hücresi sivri uçludur. Konidi büyüklükleri ortalama 4-6 x 13-53 mikron arasındadır.

Klamidospor : En fazla YA, YH ve YS besi ortamlarında aşılardan 15 gün sonra meydana gelmiş, yuvarlak şekilli, interkalar (arada) ve terminal (uçta) olarak bulunmuşlardır.

Hiçbir besi ortamında koku oluşumuna rastlanmamıştır.

3.2. *F.equiseti* (Corda) Sacc.

Havai misel : Bütün besi ortamlarında beyaz renkte pamuk görünümündedir.

Stroma ve ortam : Başlangıçta bütün besi ortamlarında beyaz renkte iken 20 gün sonra BA, PBA, HA besi ortamlarında pembe renge, YA ve PL besi ortamlarında kahverengine dönüşmüştür.

Misel gelişme hızı : BA besi ortamında 16.2 mm/gün.

Sklerotial plektenşim : Aşılardan 20 gün sonra sadece PL besi ortamında krem renkte meydana gelmiştir.

Makro konidi : Doğrudan doğruya misele bağlı olarak, en fazla aşılardan 10 gün sonra BA, HA, YS ve PL besi ortamlarında rastlanmıştır. Genellikle 3 bölmeli olup, büyüklükleri 6-9 x 35-80 mikron arasında değişir (Şekil 2).

Klamidospor : Bütün besi ortamlarında çoğu kez interkalar uzun zincirler şeklinde PBA, AB ve PL ortamlarında bol miktarda oluşmuşlardır. Bütün besi ortamlarında, mikrokonidi, sporodokyum ve koku oluşumuna rastlanmamıştır.

3.3. *F.acuminatum* (Elis) Everh.

Havai misel : Bütün besi ortamlarında beyaz renkte oluşmuştur.

Stroma ve ortam : Başlangıçta sarı, sonra PBA, HA ve YA besi ortamlarında koyu sarı-şarap kırmızısı renge dönüşmüştür.

Misel gelişme hızı : BA besi ortamında 16.6 mm/gün.

Sklerotial plektenşim : Aşılardan 20 gün sonra PL besi ortamında kirli sarı - kahverenginden meydana gelmiştir.

Makro konidi : Doğrudan doğruya misele bağlı olarak, aşılamaadan 10 gün sonra en fazla YA, HA ve YS besi ortamlarında görülmüştür. Uzun, ayak hücreleri belirgin, dorsal kısımları eğiktir. Genellikle 5 bölmeli olup, büyüklükleri 6-9 x 44-106 mikron arasında değişmektedir (Şekil 3).

Bütün besi ortamlarında mikro konidi, sporodokyum, klamidospore ve koku oluşumuna rastlanmamıştır.

3.4. *F.culmorum* (W. G. Smith) Sacc.

Havai misel : Bütün besi ortamlarında, ortam rengine, kabarık pamuk yığını görünümündedir.

Stroma ve ortam : Önce sarı, sonra koyu ten rengine, HA, YS ve AB besi ortamlarında şarap kırmızısı rengine, YA ortamında kirli sarı - şarap kırmızısı rengindedir.

Misel ve gelişme hızı : BA besi ortamında 20 mm/gün.

Sklerotial plektenşim : 20 gün sonra PL besi ortamında kırmızı kahverenginde meydana gelmiştir.

Sporodokyum oluşumu : Bütün besi ortamlarında portakal rengi yassı damlacıklar şeklinde görülmüştür.

Makro konidi : Sporodokyumlar içinde, çok miktarda kısa fialitler şeklinde dallanan konidi taşıyıcıları üzerinde, aşılamaadan 10 gün sonra en fazla BA, AB, YA ve PBA besi ortamlarında oluşmuşlardır (Şekil 4). Sırt tarafları hafif kıvrık, tepe hücresi kısa, bir tarafa doğru sivrilmiş, ayak hücresi belirgin, renksiz ve genellikle 5 bölmelidirler. Büyüklükleri 6-16 x 30-75 mikron arasındadır.

Bütün besi ortamlarında klamidospore, mikro konidi ve koku oluşumuna rastlanmamıştır.

Bu türlerin glayöl, lale, sümbül ve frezya kesme çiçek türlerinde bulunuşlarına göre, elde edilen izolatlarının kültürdeki gelişme rengi, sklerotial plektenşim oluşumu, konidi taşıyıcıları, konidi ve klamidospore (eğer varsa) şekli karanfil izolatında olduğu gibidir. Ancak makro monidilerin ve klamidosporeların (varsa) en fazla oluştuğu ortamlar, misel gelişme hızları ve konidi büyüklükleri yönünden farklılıklar meydana gelmiştir. Bunlardan *F.equiseti* 'nin laleden elde edilen izolatı karanfil ve glayöle göre, *F.acuminatum*'un karanfil izolatı lale izolatına göre önemli derecede hızlı gelişmiştir. Mikroskopik ölçümler bakımından *F.equiseti* nin glayöl izolatı ile lale izolatları arasındaki farklılık, *F.acuminatum* ve *F.culmorum*'un karanfil ve lale izolatları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur.

4. Patojenisite Testleri

Sera koşullarında uygulanan patojenisite testlerinde, karanfilde *F.oxysporum* (% 80), *F.equiseti* (% 70), *F.acuminatum* (% 66), *F.culmorum* (% 20); glayölde *F.oxysporum* kök ve kormlarda (sırasıyla % 80 ve 75), *F.equiseti* köklerde (% 45); lalede *F.oxysporum* kök ve soğanlarda (sırasıyla % 85 ve % 60), *F.equiseti* daha ziyade köklerde (% 60; soğanlarda % 20), *F.acuminatum* köklerde (% 20); sümbülde *F.oxysporum* kök ve soğanda (sırasıyla % 65 ve % 20); frezyada *F.oxysporum* köklerde ve kormda (sırasıyla % 85 ve % 50) enfeksiyon meydana getirmişlerdir.

TARTIŞMA VE KANI

Bu çalışma ile tespit edilen karanfil, glayöl, lale, sümbül ve frezya kesme çiçek türlerinde *Fusarium* spp.'den ileri gelen belirtiler değişik araştırmacılar tarafından aynı etmeden ileri geldiği belirlenen belirtilerle uyum içerisindedir (Tramier ve Mercier, 1963; Horts ve Nelson, 1968; Rees, 1972; Nelson et al, 1975; Muller, 1978; Sezgin ve ark., 1984; Smith, 1985; Magie et al., 1988).

Karanfilde *Fusarium* türlerinden % 29 oranla en fazla *F.oxysporum*'un bulunduğu görülmüştür. Bu tür diğer pekçok ülkede en fazla izole edilen tür olmuştur (Joffe et al., 1974; Costache ve Mandricel, 1982). Ülkemizde ise Sezgin ve ark. (1984) tarafından Ege Bölgesi'nde bildirilmesine rağmen oran tespiti yapılmamıştır. Patojenisite testlerinde virulansı en yüksek patojen olarak saptanmıştır. Değişik araştırmacılar farklı yöntemler kullanarak farklı ülkelerde (Scholten ve Beuzenberg, 1967; Dimitrov, 1976) ve Türkiye'de (Sezgin ve ark., 1984) *F.oxysporum*'un karanfillerde patojen olduğunu saptamışlardır. Araştırmamızda ise farklı bir yöntem kullanılmıştır. *F.equiseti* çalışmalar sırasında % 9 oranında izole edilerek ikinci sırada yer almıştır. Bu tür şimdiye kadar karanfil köklerinde diğer ülkelerde bildirilmemiştir. Ülkemizde yine Sezgin ve ark. (1984) izole etmişler, oranını tespit etmemişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda etmenin patojen olmadığını bildirmektedirler. Bu metodla ise *F.equiseti*'nin % 70'e kadar çıkan oranla patojen olduğu tespit edilmiştir. *F.acuminatum* % 2 oranında izole edilmiş ve % 66 oranında patojen bulunmuştur. Karanfilde şimdiye kadar tespit edilmemiştir. *F.culmorum* ise % 2 oranında izole edilmiş ve virulansı düşük bulunmuştur. Değişik araştırmacılar bu etmenin daha ziyade kök boğazı ve gövde çürüklüğüne neden olduğu ve bu kısımlarda patojen olduğunu bildirmektedirler (Kutova ve Petkova, 1975; Sezgin ve ark., 1984).

Glayölde *F.oxysporum* ve *F.equiseti* olmak üzere 2 tür tespit edilmiştir. Bunlardan *F.oxysporum* kök çürüklüğü gösteren bitkilerde % 26, korm çürüklüğü gösteren bitkilerden % 22 oranında izole edilmiştir. Türün tek ba-

şına bulunma oranı bildirilmemekle birlikte diğer araştırmacılar değişik ülkelerde glayöl korm ve köklerinden (Bergman ve Vos, 1983; D'aulerio ve Dalla, 1983), Ülkemizde ise sadece glayöl kormlarından (Sezgin ve ark.,1984) elde etmişlerdir. Patojenisite testlerinde bu tür % 80 oranında köklerde % 75 oranında kormlarda enfeksiyon meydana getirerek virulansı en yüksek patojen olarak saptanmıştır. Önceki yıllarda değişik araştırmacılar tarafından değişik ülkelerde ve bizim ülkemizde yapılan çalışmalarda etmenin daha çok kormlarda patojen olduğu saptanmıştır (Sarbhoy ve Agarwal, 1983; Sezgin ve ark., 1984). Etmenin köklerindeki varlığı ilk kez bu araştırma ile ortaya konmuştur. Sonuçlarımıza göre ilk enfeksiyonun köklerden olduğu daha sonra kormlara geçtiği öne sürülebilir. *F.equiseti* kök çürüklüğü glayöl bitkilerinde daha yaygın olarak bulunmaktadır. Diğer ülkelerde şimdiye değin glayöl bitkisinde tespit edilmemiştir. Ülkemizde Sezgin ve ark. (1984) tarafından Ege Bölgesi'nde glayöl kormlarından izole edilmiş ve kormlarda patojen olmadığı belirlenmiştir. Çalışmamızda ise düşük oranlarda izole edilmesine karşın, patojenisite testlerinde köklerde % 45 oranında enfeksiyon meydana getirmiştir. Bu da bizde etmenin esas zararının kökte olduğu fikrini uyandırmıştır.

Lalede, *F.oxysporum*, *F.equiseti*, *F.acuminatum* ve *F.culmorum* olmak üzere 4 tür tespit edilmiştir. Bunlardan *F.oxysporum* ve *F.acuminatum* lale soğanı ve köklerinde, *F.equiseti* ve *F.culmorum* sadece köklerde bulunmuştur. Diğer araştırmacılar daha ziyade lale soğanlarında en fazla *F.oxysporum*'u belirlemişlerdir (Rees, 1972; Humphreys-Jones, 1979; Sezgin ve ark., 1984). Çalışmamızda etmenin lale soğanları kadar köklerde de zarara neden olduğu ilk kez ortaya konmuştur. Yine değişik araştırmacılar etmenin lale soğanlarında patojen olduğunu saptamışlardır (Glits ve Folk, 1974; Humphreys-Jones, 1979). Ülkemizde ise Sezgin ve ark. (1984) bu türün patojen olup olmadığını belirtmemişlerdir. Yapılan patojenisite testlerinde köklerde % 85, soğanlarda % 60 oranında enfeksiyon meydana getirmiştir. *F.equiseti*, *F.acuminatum* ve *F.culmorum*'un lale bitkisindeki varlığı ise ilk kez bu çalışma ile kanıtlanmıştır. Bunlardan *F.equiseti* ve *F.acuminatum*'un patojen bulunması her ikisinin de lale bitkisinde ileriki dönemlerde sorun yaratacağını ortaya koymaktadır.

Sümbülde kök ve soğanlarda yapılan izolasyonlarda *Fusarium* türlerinden sadece *F.oxysporum* izole edilmiştir. Dış ülkelerde ise Muller (1978) söz konusu türü sümbül soğanlarından elde etmiştir. Ülkemizde ise ilk kayıttır. Patojenisite testlerinde etmen, kök ve soğan enfeksiyonu arasında farklılık bulunmamasına rağmen köklerde daha fazla enfeksiyon meydana getirmiştir. Muller (1978) de bu türün sümbülde patojen olduğunu bildirmektedir.

Frezyada kök ve kormlardan yapılan izolasyonlarda *Fusarium* türlerinden *F.oxysporum* izole edilmiştir. Etmen diğer ülkelerdeki araştırmacılar tarafından frezya kormlarında tespit edilmiştir (Aleksandrova, 1972; Scholten, 1974). Smith (1969) *F.moniliforme*'nin frezya kormlarında daha fazla zarar verdiğini bildirmesine karşın, bölgemizde bu türe rastlanmamıştır. Ülkemizde Sezgin ve ark.(1984), frezya rizomlarından elde ettikleri *Fusarium* türünü tanımlamamışlardır. Bu nedenle frezya korm ve köklerinde tespit ettiğimiz *F.oxysporum* ülkemizde bu araştırma ile ilk kez tanımlanmıştır. Patojenisite testlerinde bu tür köklerde daha fazla olmak üzere kormlarda da enfeksiyon meydana getirmiştir. Etmenin frezyalarda patojen olduğu dış ülkelerde bildirilmektedir (Wasscher, 1964; Aleksandrova, 1972). Ülkemizde ise frezyalarda patojen olduğu bu çalışma ile ortaya konmuştur.

Çalışmamızda incelenen alanlarda, bitki türlerine göre tespit edilen türlerin, bölgelere göre dağılımları da belirlenmiştir. Ülkemizde diğer bölgelerde söz konusu bitkilerde *Fusarium* türleri ile ilgili bu tür bir çalışma yapılmadığından diğer bölgelerle karşılaştırmaya gidilememiştir.

S U M M A R Y

INVESTIGATIONS ON THE DETERMINATION OF *FUSARIUM* SPECIES, THEIR DISTRIBUTIONS, MORFOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PATHOGENICITIES IN SOME CUT-FLOWER SPECIES IN ISTANBUL AND SURROUNDINGS.

The aim of this research is to find out *Fusarium* species in some important cut-flowers and to determine distributions of these species within the regions, their morphological characteristics and pathogenicities in Istanbul and surroundings where intensive cut-flowers are grown.

According to the results of this research, among all the species determined, *F.oxysporum*, *F.equiseti*, *F.acuminatum*, *F.cul-morum* in carnations; *F.oxysporum*, *F.equiseti* in gladiolus; *F.oxysporum*, *F.equiseti*, *F.acuminatum* in tulips; *F.oxysporum* in freesias and hyacinths were found as pathogens.

L İ T E R A T Ü R

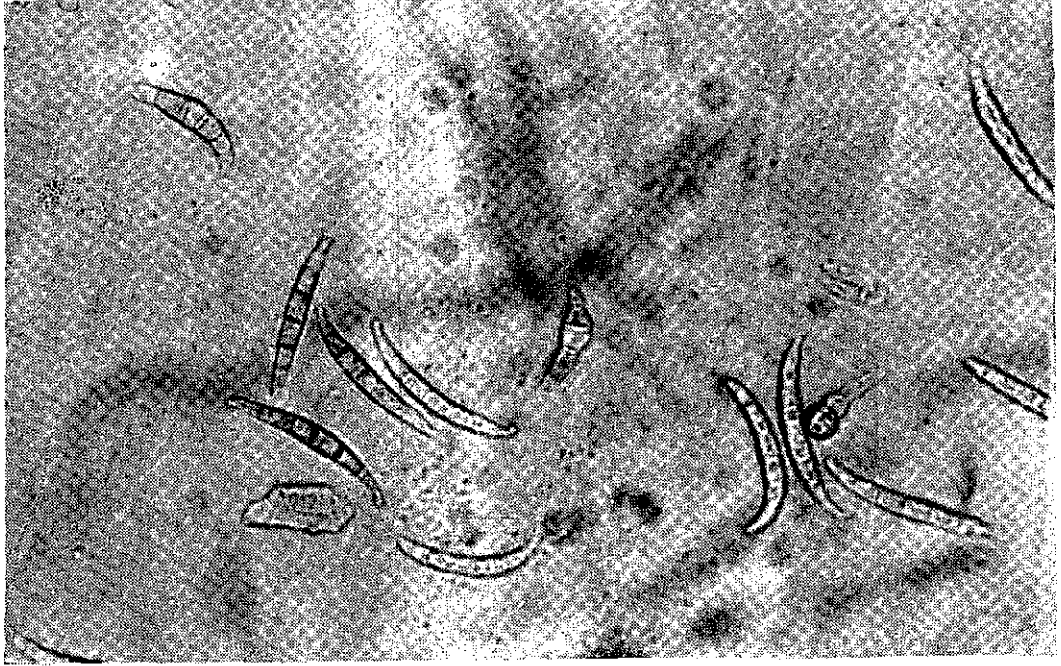
- ALEKSANDROVA, I., 1972. Diseases and pests of freesia. *Rastitelna zashchita*, 20 (4): 38-40 (Rev. of. *Pl. Path.* 54, 2845).
- AYBAK, Ç.Ü., 1989. Türkiye'de özellikle Antalya'da süs bitkileri üretimi. Tar. Orm. Köy. İşl. Bak. Antalya 1. Süs Bitkileri Simpozyumu (Bildiri).
- BERGMAN, B.H.H. and M.G. VOS, 1983. Annual Report Laboratory for flower bulb research. Lisse, Netherlands (Rev. of. *Pl. Path.* 64, 1608).
- BREMER, H., 1954. Türkiye Fitopatolojisi Bahçe Kültürleri Hastalıkları. Cilt: 3. Ziraat Vekaleti Neşriyat ve Haberleşme Müdürlüğü. 715.
- COSTACHE, M. et M. MANRICEL, 1982. Recherches concernant le fletrissement des oeillets dans les serres. *Bulletin de l'Académie des sciences. Agricoles et Forestières* 11: 89-96.
- D'AULERIO, A.Z. and E. DALLA, 1983. The main fungal diseases of gladioli. *Informatore di Ortoflora frutticoltura*. 24 (12): 11-14.
- DIMITROV, J., 1976. The pathogens of rot of sim carnation. *Rostitelna zashchita* 24 (17): 32-34 (Rev. of *Pl. Path.* 56. 3364).
- EL-ZARKA, A.M., 1970. Stunt and distortion of *Gladiolus* flower spike. *Agric. Res. Rev.* 48 (3): 167-180 (Rev. of. *Pl. Path.* 51. 414).
- GERLACH, W., 1954. Untersuchungen über die Welkekrankheit des Alpenveilchens. *Phytopath. Z.* 22: 125-176.
- , 1961. *Fusarium redolens* seine Morphologie und systematische Stellung. *Phytopath. Z.* 42 (2): 150-160.
- GLITS, M. and G. FOLK, 1974. The appearance of fusariosis of tulips in Hungary (pathogen *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *tulipae* Apt.). *Kerteszeti Egyetem Közleményei*. 38: 406-427 (Rev. of *Pl. Path.* 54. 4962).
- HORTST, R.K. and P.E. NELSON, 1968. Losses from *Fusarium* rot caused by *Fusarium roseum* in commercial production of cuttings of Carnation, *Dianthus caryophyllus* Pl. *Dis. Repr.* 52 (11): 840-843.
- HUMPHREYS-JONES, D.R. 1979. *Fusarium* bulb rot of tulip. Ministry of Agriculture Fisheries and Food. 624 pp.
- JOFFE, A.Z., J. PALTİ and R.A. SHERMAN, 1974. *Fusarium oxysporum* Schlecht in Israel. *Phytoparasitica* 2 (2): 91-107.
- KUTOVA, I. and M. PETKOVA, 1975. Fusariosis of carnation and its control. *B"lg. Plod, Zelench, i Konservi*. 11/12: 37-40 (Rev. of *Pl. Path.* 56. 4555).
- MAGIE, R.O., A. J. OVERMAN, J.P. GILREATH, W.E. WATERS, G.J. WILFRET, J.F. PRICE and S.S. WOLTZ, 1988. *Gladiolus* corm production. *Gladio Grams Bulletin* 69: 16-25.
- MULLER, P.J., 1978. Scratched basal plate, "greasy skin" and basal rot of hyacinths. *Bloembollencultuur*. 89 (16): 389-391 (Rev. of *Pl. Path.* 58. 5404).
- NELSON P.E., B.W. PENNYPACKER, T.A. TOUSSON and R.K. HORST, 1975. *Fusarium* stub dieback of carnation. *Phytopath.* 65: 575-581.

Eylül - Aralık 1989

- ORLIKOWSKI, B.L. and R. DZIECIOL, 1977. Preliminary investigations on the causes of carnation wilt in Poland Instytutu Sadownictwa w skierniewicach 2: 185-191 (Rev. of Pl. Path. 59. 1751).
- REES, A.S., 1972. The growth of bulbs. Academic Press. INC (London) Ltd. 311 pp.
- SARBHOY, A.K. and D.K. AGARWAL, 1983. Two new diseases of ornamental plants. *Fusarium* rot of *Gladiolus* and *Mammalaria* species. Current Science 52 (17): 821-822 (Rev. of Pl. Path. 63.1820).
- SCHLOTEN, G., 1974. Control of *Fusarium* in some bulbous and tuberous plants grown for cut-flower production under glass. *ibid.* 187-193 (Rev. of Pl. Path. 53. 3042).
- , and P. BEUZENBERG, 1967. Annual report for 1966. Res. Stn. for Floriculture in the Netherlands at Aalsmeer. 147 pp. (Rev. of Appl. Mycol 47. 3459).
- SEZGIN, E., A. KARCILIOĞLU, M. ESENTEPE ve E. ONAN, 1984. Ege Bölgesi'nde ticari amaçla yetiştirilen süs bitkilerinde görülen hastalık, zararlı, yabancıotlar ve bunlarla savaşım olanaklarının saptanması üzerinde araştırmalar. İzmir Bölg. Zir. Müc. Arş. Enst. Proje A. 105-023/1. Proje Nihai Raporu (1979-1984).
- SMITH, D., 1969. Research summary. Development and Sectional report. Mycology and Bacteriology Virology. Rep. Glasshouse (Rev. of Pl. Path. 48. 1024).
- , 1985. Grower Guide. Freesias. No: 1 England. 90 pp.
- SORAN, H., 1970. Untersuchungen über den Abbau und die pilzflora der Zucerrüben Wurzel-Rückstände Diss. Landw. Fak. v. Georg-August Univ. Göttingen.
- TRAMIER, R. et S. MERCIER, 1963. Les principales maladies du Glaieul. Revue Horticulture. 2255. 525-531.
- VAN DOESBURG, J., 1967. Annual report for 1966. Res. Stn. for Floriculture in the Netherlands at Aalsmeer. 147 pp. (Rev. of Appl. Mycol. 47. 3459).
- WASSCHER, E., 1964. Prouefstation voor de Bloemisterij in Netherland to Aalsmeer. Annual report Res. Stn. 159 pp. (Rev. of Appl. Mycol. 45. 123).

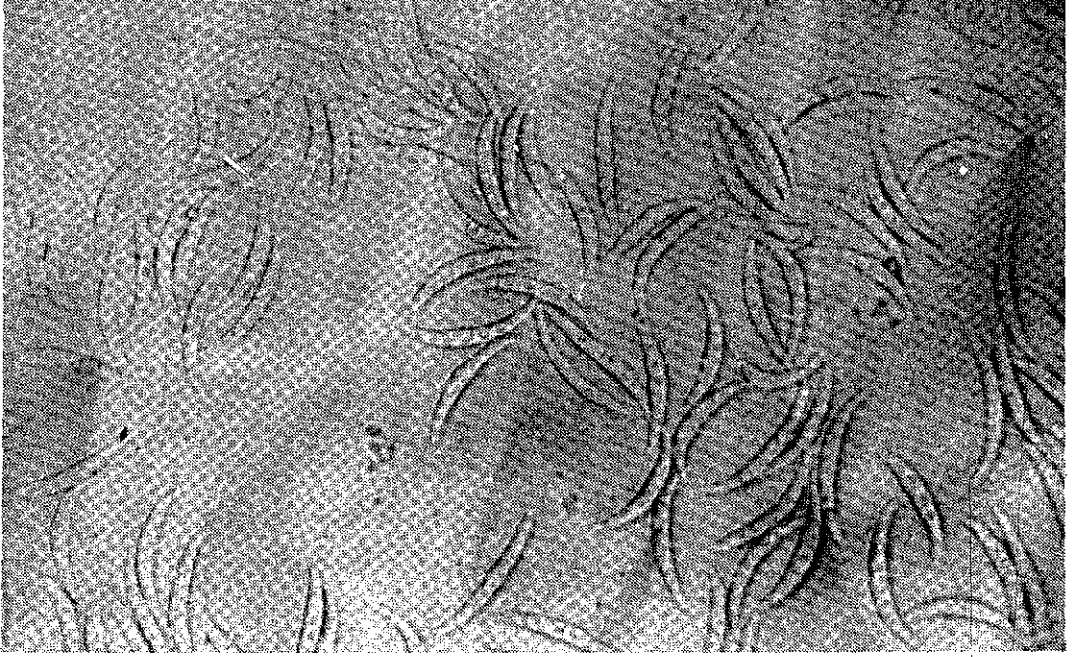


Şekil 1. *F. oxysporum*'un 15 gün sonra oda sıcaklığında yulaf unu agar üzerinde meydana getirdiği konidi taşıyıcıları (400:1)

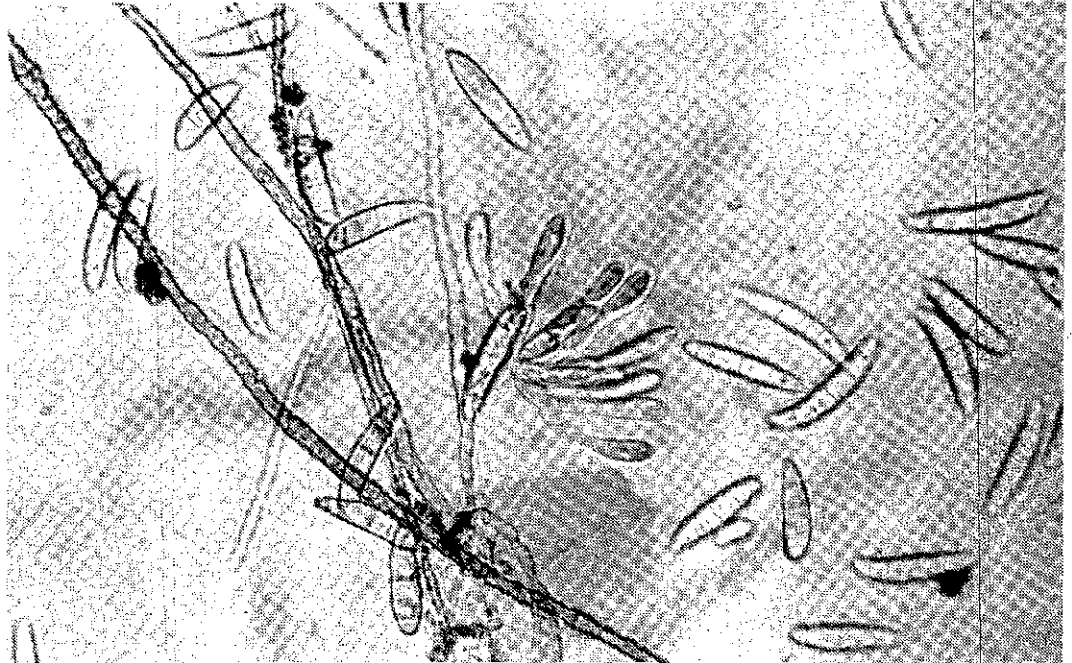


Şekil 2. *F. equiseti*'nin 15 gün sonra oda sıcaklığında bira şırası agar üzerinde meydana getirdiği konidileri (400:1)

Eylül - Aralık 1989



Şekil 3. *F. acuminatum*'un 20 gün sonra oda sıcaklığında yulaf unu agar üzerinde meydana gelen konidileri (400:1)



Şekil 4. *F. culmorum*'un 15 gün sonra oda sıcaklığında bira şırası agar üzerinde oluşturduğu konidi taşıyıcıları (400:1)