

8291

İSTANBUL VE ÇEVRESİNDE BAZI KESME ÇİÇEK TÜRLERİNDE
GÖRÜLEN FUSARIUM TÜRLERİNİN TESBİTİ, DAĞILIŞLARI,
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE PATOJENİTELERİ
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

NURAY ÖZMEN ÖZER

Ç.Ü.

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

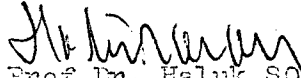
ADANA

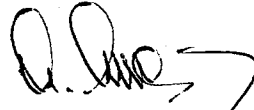
Ocak-1990

T. C.
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
Dokümantasyon Merkezi

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalında
DOKTORA Tezi olarak kabul edilmiştir.


Başkan : Prof.Dr. Haluk SORAN



Üye : Prof.Dr. Ahmet ÇINAR


Üye : Doç.Dr. Mehmet BİÇİCİ

Mod No :

Yukarıdaki imzaların, adı geçen Üretim Üyelerine ait olduğunu
onaylanır.




Prof.Dr. Ural DİNG
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÇİZELGE LİSTESİ	VI
RESİM LİSTESİ	IX
ÖZ	XIII
ABSTRACT	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
2.1. Karanfil (<u>Dianthus</u> spp.)	6
2.1.1. <u>Fusarium</u> Türleri, Yayılışı ve Zararı ..	6
2.1.2. <u>Fusarium</u> Türlerinin Patojenitesi	14
2.2. Glayöl (<u>Gladiolus</u> spp.)	16
2.2.1. <u>Fusarium</u> Türleri, Yayılışı ve Zararı ..	16
2.2.2. <u>Fusarium</u> Türlerinin Patojenitesi	21
2.3. Lale (<u>Tulipa</u> spp.)	23
2.3.1. <u>Fusarium</u> Türleri, Yayılışı ve Zararı ..	23
2.3.2. <u>Fusarium</u> Türlerinin Patojenitesi	27
2.4. Sümbül (<u>Hyacinthus</u> sp.)	28
2.5. Frezya (<u>Freesia</u> sp.)	29
3. MATERYAL VE METOD	32
3.1. Materyal	32
3.1.1. Araştırma Alanı	32
3.1.2. Kullanılan Kesme Çiçek Çeşitleri	32
3.1.3. Kullanılan Besi Ortamları	33
3.1.4. Kullanılan <u>Fusarium</u> İzolatları	33

3.2. Metod	34
3.2.1. Örnek Alma	34
3.2.2. İzolasyon Tekniği	34
3.2.3. Patojenite Testleri	40
3.2.4. Değişik Bitkilerden İzole Edilen Aynı <u>Fusarium</u> Türlerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması	41
3.2.5. İstatistik Kontrol	42
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	43
4.1. Karanfil	43
4.1.1. Hastalık Belirtileri	43
4.1.2. Karanfilde <u>Fusarium</u> Cinsinin Bölgelere Göre Dağılışı	45
4.1.3. Karanfilde <u>Fusarium</u> Türleri	47
4.1.4. <u>Fusarium</u> Türlerinin Bölgelere Göre Dağılışları	48
4.1.5. <u>Fusarium</u> Türlerinin Tanımı	50
4.1.5.1. <u>Fusarium oxysporum</u> Schlecht ..	50
4.1.5.2. <u>Fusarium equiseti</u> (Corda) Sacc.	55
4.1.5.3. <u>Fusarium acuminatum</u> (Ellis) Everh.	58
4.1.5.4. <u>Fusarium culmorum</u> (W.G. Smith) Sacc.	64
4.1.6. <u>Fusarium</u> Türlerinin Patojenitesi	68

4.3.5.4.	<u>Fusarium culmorum</u> (W.G. Smith)	
	Sacc.	97
4.3.6.	<u>Fusarium</u> Türlerinin Patojenitesi	97
4.4.	Sümbül	102
4.4.1.	Hastalık Belirtileri	102
4.4.2.	Sümbülde <u>Fusarium</u> Cinsinin Bölgelere Göre Dağılışı	104
4.4.3.	Sümbülde <u>Fusarium</u> Türleri	105
4.4.4.	<u>Fusarium oxysporum</u> Schlecht'un Tanımı	105
4.4.5.	<u>Fusarium oxysporum</u> 'un Patojenitesi ...	106
4.5.	Frezya	108
4.5.1.	Hastalık Belirtileri	108
4.5.2.	Frezyada <u>Fusarium</u> Cinsinin Bölgelere Göre Dağılışı	111
4.5.3.	Frezyada <u>Fusarium</u> Türleri	113
4.5.4.	<u>Fusarium oxysporum</u> 'un Bölgelere Göre Dağılışı	114
4.5.5.	<u>Fusarium oxysporum</u> Schlecht'un Tanımı	115
4.5.6.	<u>Fusarium oxysporum</u> 'un Patojenitesi ...	115
4.6.	Değişik Bitkilerden İzole Edilen Aynı <u>Fusa-</u> <u>rium</u> Türlerinin Bazı Morfolojik Özellikleri- nin Karşılaştırılması	117
4.6.1.	Gelişme Hızı	117

4.6.2. Mikroskopik Ölçümler	121
ÖZET	126
SUMMARY	129
KAYNAKLAR	132
TEŞEKKÜR	151
ÖZGEÇMİŞ	152



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1.	Türkiye'de kesme çiçek üretiminin bazı önemli illere göre dağılışı	2
Çizelge 2.	Patojenite testlerinde kullanılan <u>Fusarium</u> türleri ve bu türlere ait izolatlar ..	35
Çizelge 3.	Karanfilde <u>Fusarium</u> cinsinin bölgelere göre dağılışı oranları	46
Çizelge 4.	<u>Fusarium</u> türlerinin bölgelere göre dağılışı oranları (%).	49
Çizelge 5.	<u>F. oxysporum</u> (Karanfil izolatu)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)	54
Çizelge 6.	<u>F. equiseti</u> (Karanfil izolatu)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)	59
Çizelge 7.	<u>F. acuminatum</u> (Karanfil izolatu)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)	63
Çizelge 8.	<u>F. culmorum</u> (Karanfil izolatu)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)	66
Çizelge 9.	Karanfilde <u>Fusarium</u> türleri ile yapılan patojenite testleri sonuçları	69
Çizelge 10.	Glayölde <u>Fusarium</u> cinsinin bölgelere göre dağılışı oranları	75

Çizelge 11. <u>Fusarium</u> türlerinin hastalık şekline göre dağılışı oranları (%)	78
Çizelge 12. <u>Fusarium</u> türlerinin bölgelere göre dağılışı oranları (%)	79
Çizelge 13. <u>F. oxysporum</u> (Glayöl izolatu)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)	82
Çizelge 14. <u>F. equiseti</u> (Glayöl izolatu)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)	84
Çizelge 15. Glayölde <u>Fusarium</u> türleri ile yapılan patojenite testleri sonuçları	85
Çizelge 16. Lalede <u>Fusarium</u> türlerinin hastalık şekline göre dağılışı oranları (%).....	91
Çizelge 17. <u>F. oxysporum</u> (Lale izolatu)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)	94
Çizelge 18. <u>F. equiseti</u> (Lale izolatu)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)	96
Çizelge 19. <u>F. acuminatum</u> (Lale izolatu)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)	98
Çizelge 20. <u>F. culmorum</u> (Lale izolatu)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)	99

- de edilen izolatlarnn konidilerinin
bnyklkleri (mikron)..... 122
- Çizelge 30. F. equiseti'nin karanfil, glayöl ve
lale bitkilerinden elde edilen izolat-
larnn konidilerinin bnyklkleri
(mikron) 123
- Çizelge 31. F. acuminatum'un karanfil ve lale bit-
kilerinden elde edilen izolatlarnn
konidilerinin bnyklkleri (mikron) 124
- Çizelge 32. F. culmorum'un karanfil ve lale bit-
kilerinden elde edilen izolatlarnn
konidilerinin bnyklkleri (mikron) 125

RESİM LİSTESİ

- Resim 1. Yeni dikilmiş karanfil çeliklerinde
Fusarium spp. den ileri gelen kurumalar
sonucu oluşan boşluklar 44
- Resim 2. Karanfilde ileriki dönemlerde meydana
gelen solgunluk 44
- Resim 3. F. oxysporum'un 15 gün sonra oda sıcak-
lığında (20-22°C), yulaf unu agar üzerin-
de meydana getirdiği koloni şekli 51
- Resim 4. F. oxysporum'un 6 hafta sonra oda sıcak-
lığında pirinç lapası ortamında oluşturu-
duğu sklerotial plektensim 52
- Resim 5. F. oxysporum'un 15 gün sonra oda sıcak-
lığında yulaf unu agar üzerinde meydana
gelen konidi taşıyıcıları (400:1) 52
- Resim 6. F. oxysporum'un 15 gün sonra yulaf unu
agar üzerinde oda sıcaklığında meydana
getirdiği konidiler (400:1) 53
- Resim 7. F. oxysporum'un yonca sapsarı üzerinde
6 hafta sonra oda sıcaklığında meydana
getirdiği klamidosporlar (400:1) 55
- Resim 8. F. equiseti'nin 15 gün sonra oda sıcak-
lığında yulaf unu agar üzerinde meydana
getirdiği koloni şekli 56

- Resim 9. F. equiseti'nin 6 hafta sonra oda sıcaklığında piring lapası ortamında oluşturduğu sklerotial plektenşim 57
- Resim 10. F. equiseti'nin 15 gün sonra, bira sırası agar üzerinde oda sıcaklığında meydana gelen sporulasyon şekli (400:1) 57
- Resim 11. F. equiseti'nin 15 gün sonra oda sıcaklığında bira sırası agar üzerinde meydana gelen konidileri (400:1) 58
- Resim 12. F. equiseti'nin 15 gün sonra oda sıcaklığında yulaf unu agar ortamında oluşan klamidosporeleri (400:1) 60
- Resim 13. F. acuminatum'un 15 gün sonra oda sıcaklığında yulaf unu agar üzerinde meydana getirdiği koloni şekli 61
- Resim 14. F. acuminatum'un 6 hafta sonra oda sıcaklığında piring lapası ortamında oluşturduğu sklerotial plektenşim 61
- Resim 15. F. acuminatum'un 20 gün sonra oda sıcaklığında yulaf unu agar üzerinde meydana gelen konidileri (400:1) 62
- Resim 16. F. culmorum'un 15 gün sonra oda sıcaklığında yulaf unu agar üzerinde meydana getirdiği koloni şekli 64

- Resim 17. F. culmorum'un 6 hafta sonra oda sıcaklığında piring lapası ortamında oluşturduğu sklerotial plektenşim 65
- Resim 18. F. culmorum'un 15 gün sonra oda sıcaklığında bira sırası agar üzerinde oluşturduğu konidi taşıyıcıları (400:1) 67
- Resim 19. F. culmorum'un 6 hafta sonra oda sıcaklığında arpa başağı üzerinde oluşturduğu konidiler (400:1) 67
- Resim 20. Glayöl bitkisinde gelişmenin ilk dönemlerinde Fusarium spp. den ileri gelen solgunluk 72
- Resim 21. Glayöl kormlarının dıştan görünüşü A) Kök oluşturamayan kormlar B) Sağlam bir kormda oluşan kökler 73
- Resim 22. Glayöl kormlarının kesiti A) Sağlam B) Solgun glayöl kormlarının öz kısımlarında oluşan kahverengi lekeler 73
- Resim 23. Lale soğanlarının dıştan görünüşü A) Azalmış ve kahverengileşmiş kökler, kırmızıya dönüşen yapraklar B) Sağlıklı bir soğan ve yaprakları 88
- Resim 24. Lale soğanlarının kesiti A) Sağlam B) Öz kısmında oluşan kahverengileşme 88

- Resim 25. Sümbül soğanlarının dıştan görünüşü
A) Azalan ve kahverengileşen kökler B) Sağ-
lıklı bir soğan ve kökleri 103
- Resim 26. Sümbül soğanlarının kesiti A) Öz kısım-
larında oluşan kahverengileşme B) Sağlam .. 103
- Resim 27. Serada üretilen frezyalarda Fusarium spp.
den ileri gelen solgunluk 109
- Resim 28. Frezya kormlarının dıştan görünüşü
A) Sağlam bir korm B) Kormun dış kıs-
mında oluşan kahverengileşmeler 110
- Resim 29. Frezya kormlarının kesiti A) Öz kısım-
da oluşan kırmızı-kahverengi alanlar
B) Sağlam 110

ÖZ

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

Yapılan araştırmalar sonucunda, tesbit edilen Fusarium türleri içinde karanfilde F. oxysporum, F. equiseti, F. acuminatum, F. culmorum; glayölde F. oxysporum, F. equiseti; laléde F. oxysporum, F. equiseti ve F. acuminatum frezya ve sümbülde F. oxysporum patojen bulunmuşlardır.

ABSTRACT

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

According to the results of this research, between Fusarium species which were determined, F. oxysporum, F. equiseti, F. acuminatum, F. culmorum 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.

1. GİRİŞ

Ülkemiz çok değişik iklim alanlarına sahip olması nedeniyle, çeşitli süs bitkilerinin anavatanı olmuştur. Bu süs bitkilerinden kesme çiçekler, pek çok yerde kullanılmakla birlikte, yılın her döneminde farklı çeşitlerin yetiştirilme olanağı olması, çeşitli kültürel işlemlerin aile fertleri tarafından yapılabilmesi, kısa dönemde ürün alınması, yüksek pazar değerinin olması nedeniyle son yıllarda üreticiler tarafından tercih edilmektedir.

Bunların dışında, ihracatımızda yer alarak milli ekonomimize katkıda bulunmaktadır. Yurt dışına ihraç edilen kesme çiçeklerin başında karanfil gelmektedir. 1988 yılının ilk 8 ayında yapılan ihracatı sonucunda ülkemize 1.957.837 dolar gelir sağlamıştır. Yine 1988 yılının aynı dönemlerinde çiçek soğanı ihracatı 794.445 dolar değerle ikinci sırayı almıştır (AYBAK, 1989).

Ülkemizde 16 ilde yaklaşık 6300 da. alanda süs bitkileri üretimi yapılmaktadır. Kesme çiçek üretimi ise 4643 da. lık bölümü kapsamaktadır. Üretimin 1987 yılında bazı önemli illere göre dağılımı Çizelge (1)'de verilmiştir (AYBAK, 1989).

Çizelge (1)'de görüldüğü gibi kesme çiçek üreten illerin başında 1687.5 da. ile İstanbul gelmektedir. Ayrıca yurt içinde en fazla kesme çiçek satışı da İstanbul'da

Çizelge 1- Türkiye'de kesme çiçek üretiminin 1987 yılında bazı önemli illere göre dağılışı

İLLER	ÜRETİM ALANLARI (DEKAR)		TOPLAM
	Sera	Açık tarla	
Adana	48.0	19.0	67.0
Afyon	0.3	-	0.3
Antalya	1156.5	99.5	1256.0
Balıkesir	2.0	-	2.0
Bursa	25.5	250.0	275.5
Çanakkale	0.3	0.3	0.6
Gaziantep	-	10.0	10.0
Hatay	9.5	1.0	10.5
İçel	0.8	1.1	1.9
<u>İstanbul</u>	692.6	994.9	<u>1687.5</u>
İzmir	1211.3	76.9	1288.2
Kocaeli	43.1	-	43.1
Samsun	0.6	0.2	0.8
TOPLAM	3190.5	1452.9	4643.4

olmaktadır. Verilen bu rakamlar kesme çiçek üretimi bakımından İstanbul ilinin önemini ortaya koymaktadır.

Kesme çiçek üretiminde, Türkiye genelinde en fazla Karanfil sonra Gül ve Glayöl yetiştirilmektedir. Bunları Kala,

Kasımpatı, Lale, Sümbül, Zambak ve Nergis izlemektedir. Araştırmamızda seçilen İstanbul ve çevresinde 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 Bölgesi önem taşımaktadır*. Araştırmamızda bu nedenle Karanfil, Glayöl, Lale, Sümbül ve Frezya kesme çiçek türleri ve bu türlerin en fazla yetiştirildiği, yukarıda sözü edilen bölgeler dikkate alınmıştır.

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi, kesme çiçeklerde de çeşitli fungal hastalıklar görülmektedir. Yapraklarda görülen hastalıklar çoğu kez çiçek alınmasını engellemektedir. Ancak kök ve yumru çürüklüğü durumunda bitki tamamen ölmektedir. Satış esnasında üretici için görünümü oldukça önemli olan çiçeklerde şekil bozuklukları meydana gelmektedir.

Ülkemizde farklı süs bitkilerinde görülen çeşitli funguslarla çalışmalar yapılmakla birlikte kesme çiçek türlerinde önemli derecede zararlara yol açan bir etmen olan Fusarium türleri'nin belirlenmesi ile ilgili çok az sayıda

*

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

araştırma bulunmaktadır. BREMER ve Ark. (1945) ilk kez karanfil, glayöl ve lalelerde Fusarium sp.nü belirlemişlerdir. GÜRCAN (1970), Ankara ve civarında süs bitkilerinde bulunan funguslardan Fusarium sp.nü sadece Aster amellus kesme çiçek türünde tesbit etmiştir. Araştırmacı aynı zamanda bazı süs bitkilerinde ve gölge ağaçlarındaki fungusları incelemiş, daha ziyade saksı çiçeklerini ele almıştır. SEZGİN ve Ark. (1984), saksı ve kesme çiçeklerde Ege Bölgesi'nde oldukça kapsamlı bir araştırma yapmışlar, karanfil, glayöl, lale ve frezyada Fusarium türlerinin neden olduğu zararları belirlemişler, karanfil, glayöl ve laledeki Fusarium türlerini tanımlamışlar, bunlardan bazı türlerin patojenitelerini sadece karanfil ve glayöl bitkisinde incelemişlerdir.

Araştırma konusu olarak ele alınan İstanbul ve çevresinde ise oldukça yoğun kesme çiçek üretimi yapılmasına ve Fusarium türlerinin sorun olmasına karşın, şimdiye değin ayrıntılı bir çalışma yapılmamıştır.

Diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda kesme çiçeklerde kök, korm ve soğan çürüklüğüne neden olan funguslar arasında en fazla Fusarium spp. bildirilmektedir (VAN DOESBURG, 1967; EL ZARKA, 1970; CHOD, 1973; PRICE, 1975; ORLIKOWSKI ve DZIECIOL, 1977a; MULLER, 1978; COSTACHE ve MANDRI-CEL, 1982; SMITH, 1985; MAGIE ve Ark., 1988). Bu çalışmalar incelendiğinde, araştırmamızda ele aldığımız kesme çiçek türlerinden karanfillerde Fusarium spp. nin gövde ve kök

boğazındaki zararının incelendiği, türlerin oranlarının ayrı ayrı belirlenmediği, kormlu ve soğanlı olanlarda ise izolasyonların genellikle korm ve soğanlardan yapıldığı görülmüştür.

Araştırmamızda önemli bazı kesme çiçek türlerinde (Karanfil, Glayöl, Lale, Sümbül, Frezya) kök, kormlu ve soğanlı olanlarda aynı zamanda korm ve soğan çürüklüğüne neden olan Fusarium türleri, bölge içerisinde bulunma oranları, morfolojik ve patolojik özelliklerinin incelenmesi amaç edilmiştir. Bu amaçla kesme çiçek üretiminin en fazla olduğu İstanbul ve çevresi seçilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Karanfil (Dianthus spp.)

2.1.1. Fusarium Türleri Yayılışı ve Zararı

Karanfilde Fusarium solgunluğu ile yapılan çalışmalar oldukça eskidir. HOLLEY ve RALPH (1963)'un bildirdiğine göre hastalık ilk kez 1898 yılında STURGIS tarafından saptanmıştır. 1935 yılına kadar hastalığın tam tanımlanması yapılmamış, daha sonra WICKENS (1935), günümüzde de kullanılan Fusarium ismini vermiştir. Yine aynı araştırmacının bildirdiğine göre RICHARD ve Ark. (1954), etmeni Fusarium oxysporum f. sp. dianthi olarak tanımlamışlardır.

Bu türe ilaveten daha sonraki yıllarda değişik Fusarium türleri elde edilmiştir (F. solani ve F. chlamydosporum LINNASALMI, 1952; F. roseum MOREAU, 1953; BESTAGNO, 1963; F. oxysporum MOREAU, 1957; ANDREUCCI, 1959; F. culmorum HELLMERS, 1960; F. roseum f. sp. cerealis PHILLIPS, 1962).

Bu araştırmacılardan MOREAU (1953), karanfilde F. avenaceum ve F. scirpi'yi patojen bulmuştur. Aynı zamanda etmenlerin bir mevsimden diğerine toprakla geçtiğini, sıcaklık ve nemin enfeksiyonu kolaylaştırdığını bildirmektedir. Yine HELLMERS (1960), karanfilde kök boğazı çürüklüğüne neden olan F. culmorum'un ve F. oxysporum f. sp. dianthi'nin

başlıca solgunluk etmeni olmalarına karşın Danimarka'da sadece % 10.2 oranında zarar yaptığını tesbit etmiştir.

GERLACH ve PAG (1961), Almanya'da F. oxysporum f. sp. dianthi ile çeşitli bitkilerde yaptıkları patojenite denemelerinde etmenin sadece karanfilde solgunluk yaptığını ortaya çıkarmışlardır.

NILLSON (1962), İsviçre'de yetiştirilen karanfillerden elde ettiği Fusarium türlerini F. roseum ve F. oxysporum f. sp. dianthi olarak tanımlamıştır.

Yugoslavya'da yetiştirilen karanfillerden ise F. culmorum izole edilmiş, etmenin kök ur nematodlarıyla ortaklaşa zarar yaptığı belirlenmiştir (MARTİNOVİC, 1964).

Sonraki yıllarda karanfillerde Fusarium türleri ile ilgili çalışmalara devam edilmiş, türlerin daha doğru tanımlamaları yapılmış, hastalığın belirtileri, çevre istekleri, yayılma oranları, zararları daha ayrıntılı olarak incelenmiştir.

ANDREUCCI (1966), İtalya'nın Pescia bölgesinde yetiştirilen karanfillerde gövde dibi ve kök çürüklüğü, ve kahverengileşme sonucu solgunluk oluşturan etmenler olarak F. oxysporum ve F. solani'yi tesbit etmiştir. Araştırmacı hastalık nedeniyle bitkilerin ölmediğini fakat bodurlaştığını bildirmektedir.

GLASER (1966), karanfilde gövde ve kök çürüklüğüne

neden olan Fusarium türlerini F. culmorum, F. avenaceum ve F. anguioides olarak tanımlamış, bu türleri Polonya'da ilk kez kaydetmiştir.

Hollanda'da F. oxysporum f. sp. dianthi'nin karanfillerde erken dönemlerde kök çürüklüğüne, F. culmorum'un çeliklerin dip kısımlarında çürümelere ve aynı zamanda gövde çürüklüğüne neden olduğu düşünülmektedir (ANONYMUS, 1967). Yine aynı ülkede, SCHOLTEN ve BEUZENBERG (1967), karanfilde F. redolens'in vasküler solgunluğa neden olduğunu ileri sürmektedirler. Araştırmacılar William Sim çeşidinde etmenin patojen olduğunu saptamışlardır.

Bulgaristan'da ALEKSANDROVA (1968), F. roseum, F. oxysporum f. sp. dianthi ve tanımlanamayan bazı Fusarium türlerinin, karanfillerde kök çürüklüğüne neden olduğunu belirlemiştir.

Hollanda'da önceki çalışmalara ilave olarak BOEREMA ve Ark. (1968), karanfillerde solgunluk etmeni olarak F. redolens f. sp. dianthi (F. oxysporum f. sp. dianthi) yi kaydetmişlerdir.

HORST ve NELSON (1968), karanfillerde kök çürüklüğü nedeniyle kayıplara neden olan Fusarium türünü F. roseum olarak bildirmişler ve bu kayıpların en fazla 1-13 haftalık bitkilerde olduğunu belirlemişlerdir.

Ermenistan'ın Erivan bölgesinde ise karanfillerde

solgunluk etmeni olarak Fusarium türlerinden F. avenaceum'u tanımlamıştır. Etmen kış mevsimi boyunca da etkisini gösterebilmektedir (TETREVNİKOVA ve BATIKYAN, 1968).

JAMALAINEN ve RUOTSALAINEN (1969), Finlandiya'da yetiştirilen karanfillerden izole edilen 17 türden F. oxysporum'un en fazla bulunduğunu (% 31.1) bildirmektedirler. Aynı zamanda F. arthrosporioides, F. avenaceum ve F. culmorum'u tesbit etmişler, F. oxysporum'un karanfil köklerinde F. avenaceum ve F. culmorum'un sadece kök boğazı kısmında enfeksiyon yaptığını belirlemişlerdir.

FLETCHER ve MARTİN (1972), F. oxysporum f. sp. dianthi enfeksiyonu üzerine çevre koşullarının etkisi ile ilgili çalışmalarında, söz konusu etmen tarafından oluşturulan kök çürüklüğü hastalığının belirtilerinin yüksek sıcaklıklarda artsa bile enfeksiyon derecesi ve bitkinin etmen tarafından kolonizasyonunun 18-20°C ve 23-25°C'lerde farklı olmadığını ortaya çıkarmışlardır.

CHOD (1973), Çekoslovakya'da karanfil solgunluk hastalığına neden olan etmenlerin başında F. oxysporum f. sp. dianthi'yi bildirmektedir.

RATTINK (1974), karanfilde solgunluk hastalıkları ile ilgili araştırmasında F. oxysporum ve F. oxysporum var. redolens tarafından oluşturulan enfeksiyonun, sulama suyu, sulama sistemi ve topraktan yıkanan su ile yayıldığını,

18-20°C'de inkübasyon periyodunun 3.5-4 hafta olduğunu tesbit etmiştir.

İsrail'de yapılan bir çalışmada, solgun karanfil bitkilerinden % 51 oranında F. oxysporum ve % 10 oranında F. solani izole edilmiştir (JOFFE ve Ark., 1974).

Pennisilvania ve New York'da Fusarium türlerinin, yaşlı bitkilerin gövdelerinde zarar yaptıkları, zamanla yan dallara doğru ilerledikleri, dalların ölümüne ve solgunluğa neden oldukları öne sürülmektedir (NELSON ve Ark., 1975).

Bulgaristan'da KUTOVA ve PETKOVA (1975), karanfil solgunluğunun F. oxysporum f. sp. dianthi tarafından, kök ve gövde çürüklüğünün F. avenaceum, F. culmorum ve F. solani tarafından oluşturulduğunu ileri sürmektedirler. Aynı ülkede diğer bir araştırmacı DİMİTROV (1976), F. oxysporum'u yeniden tanımlamış, etmenin ırklarını karanfilde şiddetli ve orta derecede patojen bulmuştur. Avusturalya'da GLAESER (1976), karanfil üretimi yapılan her yerde F. oxysporum'un bulunduğunu bildirmektedir.

Polonya'da ORLIKOWSKI ve DZIECIOL (1977a), hastalıklı karanfil köklerinden ve gövdelerinden 21 fungus türü arasında F. oxysporum f. sp. dianthi'nin örneklerin % 95'inde, F. avenaceum ve F. culmorum'un 25 bitki örneğinde bulunduğunu tesbit etmişlerdir. Aynı yıl (1977b) araştırmacılar karanfil üretiminde kullanılan yetiştirme ortamında, farklı derinlik-

lerdeki F. oxysporum populasyonlarında belirgin farklılıklar olduğunu açıklamışlardır. ORLIKOWSKI (1978), aynı konulu araştırmasında, üzerinde karanfil üretimi yapılan tarla toprağında, yine karanfil üretimi yapılan funda toprağına göre daha fazla F. oxysporum bulunduğunu, derinliğin önemli olduğunu, patojenin 20-30 cm. ve 30-40 cm. derinlikte populasyon yoğunluğunun arttığını bildirmektedir.

KUTOVA ve BOGOTSEWSKO (1978), Bulgaristan'da karanfillerde tesbit edilen Fusarium türlerine, F. lateritium, F. solani var. recolens, F. sporotrichiella var. tritinctum, F. oxysporum var. orthoceras'ı ilave etmişler, karanfilin kök sistemindeki zararlanmaların 20°C'den yüksek sıcaklıklarda, özellikle 24-30°C'de daha fazla olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

BIGRE (1980), karanfilde Fusarium adlı çalışmasında etmeni F. oxysporum f. sp. dianthi olarak ele almış, hastalığın belirtilerini, biyolojisini, dağılımını ve savaşımını incelemiştir. Araştırmacıya göre ilk belirtiler, hastalığa yakalanan bitkilerin köklerinde görülmekte ve kökler kahverengileşmektedir. Daha sonra toprak üstü kısımlarında, alt yapraklardan başlayan ve zamanla üst kısımlara yayılan sararma ve solgunluk gözlenmektedir. Gövdede ise hastalıklı köklere yakın kısımdaki damarlar kahverengileşmekte ve odunsu bir hal almaktadır. Toprakta klamidospor halinde kalan etmen çimlenerek, öncelikle köklere girmekte, daha

sonra iletim demetlerini tıkamakta ve bitkinin solarak ölmesine neden olmaktadır. Ayrıca hastalık Haziran ayında görülmekte, Temmuz ayında ise artmaktadır.

Yine COSTACHE ve MANDRICEL (1982), Romanya'da solgun karanfil bitkilerinden % 60.5 oranında ilk sırada olmak üzere F. oxysporum f. sp. dianthi'yi elde etmişlerdir. Aynı tür ile yapılan diğer bir çalışmada TRAMIER ve Ark. (1983), Fransa'nın güneyinde bu türün Temmuz-Ağustos aylarından Aralık ayına kadar yayıldığını, düşük sıcaklıklarda Mayıs ayına kadar durduğunu bildirmektedirler.

FLETCHER (1984), karanfilde solgunluğa neden olan F. oxysporum f. sp. dianthi'nin, en fazla ve ilk önce köklendirme ortamında köklerden girdiğini ve eğer solgunluk ortamda tesadüfi dağılıyorsa hastalığın çelikten geldiğini, ancak toplu halde ölümler varsa topraktan bulaşma olduğunu açıklamaktadır.

Almanya'da JACOB ve KREBS (1985), kök ve sap çürüklüğü gösteren 260 hasta karanfil bitkisinden % 46 oranında F. oxysporum f. sp. dianthi, F. oxysporum var. redolens ve % 16 oranında teşhis edilmemiş Fusarium cinsini elde etmişlerdir.

Hollanda'da BAAYEN ve DE MAAT (1987), hassas karanfil çeşitlerinde köklerin F. oxysporum f. sp. dianthi ile inokulasyonu sonucunda, eğer kökler yaralı ise karak-

teristik olarak tek taraflı solgunluğun ortaya çıktığını, inokulasyon anında mikrokonidi süspansiyonu kullanılıyorsa ani gövde kırılmaları oluştuğunu, sonuçta ksilemin zarara uğradığını bildirmektedirler. Araştırmacılara göre mikrokonidiler inokulasyondan 24 saat sonra gövde içinde 5-10(-30)cm. pasif olarak taşınabilmektedirler.

Ülkemizde ilk kez BREMER (1945), Fusarium cinsinin karanfil çeliklerinde çürümeye sebep olduğunu bildirmiştir.

Daha sonraki yıllarda karanfilde solgunluğa neden olan diğer etmenler yanında Fusarium türleri de belirlenmiştir. Bu çalışmalar daha ziyade oldukça yoğun kesme çiçek üretimi yapılan Ege Bölgesi'nde yoğunlaşmıştır.

SEZGİN (1982), İzmir ili çiçek seralarında yetiştirilen karanfil fidelerinde çökerten hastalığına sebep olan etmenler arasında Fusarium cinsini de izole etmiştir. Etmeni tek başına ele alarak yaptığı patojenite denemelerinde % 48 oranında, saprofit funguslarla birlikte ele alarak yaptığı patojenite denemelerinde % 68 oranında patojen olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Yine SEZGİN ve Ark. (1984), Ege Bölgesi'nde yetiştirilen süs bitkilerinde fungal hastalıklar konulu çalışmalarında, karanfilde F. culmorum'un kök, kök boğazı ve gövde çürüklüklerine, F. oxysporum'un daha geç devrelerde solgunluk ve kurumalara sebep olduğunu tesbit etmişler ve

her iki türü Ernosto ve Minirosa karanfil çeşitlerinde patojen bulmuşlardır. Ayrıca F. equiseti ve F. solani'yi de izole etmişler ancak bu türlerin patojen olmadığını belirlemişlerdir.

2.1.2. Fusarium Türlerinin Patojenitesi

Çalışmalar sırasında, solgun bitkilerden elde edilen Fusarium türlerinin hepsi toprak kökenlidir. Toprak içinde dayanıklı spor veya organik maddeler üzerinde misel olarak yaşamlarını sürdürürler. Bitki köklerine yine topraktan geçerler.

Fusarium türlerinin, topraktan bitkiye geçmiş olmaları onların gerçek patojen olduğu anlamına gelmez. Zira bu türler, hastalık oluşturmadan sağlam bitki köklerinde bulunabildikleri gibi, primer etmen olmadıkları halde, çeşitli şekillerde daha önce hastalanmış veya zayıflamış bitki köklerine sekonder olarak yerleşebilirler (KARACA, 1974). Bu nedenlerle hasta bitkilerden elde edilen Fusarium izolatlarının patojen olup olmadıklarının testlerle aydınlatılması gerekmektedir.

Karanfilde Fusarium türleri ile yapılacak patojenite testlerinde kullanılması amacıyla çeşitli araştırmacılar tarafından farklı yöntemler önerilmiştir. Genellikle bitki yetiştirme ortamı olarak buharla steril edilmiş top-

rak kullanılmaktadır (ORLIKOWSKI, 1978; COSTACHE ve MANDRİCEL, 1982; BAAYEN ve ELGERSMA, 1985; BAAYEN, 1986; BAAYEN ve DE MAAT, 1987). Bununla birlikte SEZGİN (1982), patojenite denemelerinde formalinle sterilizasyon yöntemini kullanmıştır.

Test uygulanacak fungus önce belirli bir ortamda yetiştirilir. Bu amaçla agarlı (ORLIKOWSKI, 1978; COSTACHE ve MANDRİCEL, 1982; SEZGİN, 1982; BAAYEN ve ELGERSMA, 1985; BAAYEN, 1986), agarsız (EVANS, 1979; BAEVRE, 1986) besi ortamları kullanılabilir. Fungus ya doğrudan doğruya belirli ortamlarda, ya da bu ortamdan fungusun spor süspansiyonu hazırlanarak, test bitkisinin yetiştirileceği ortama aşılanır (ORLIKOWSKI, 1978; COSTACHE ve MANDRİCEL, 1982; SEZGİN, 1982; BAAYEN ve DE MAAT, 1987). Ayrıca bitki yaşı (ANONYMUS, 1967; HORST ve NELSON, 1968), toprak ısı (FLETCHER ve MARTİN, 1972; RATTINK, 1974; KUTOVA ve BOGOTSEWSKA, 1978; TRAMIER ve Ark., 1983), testte kullanılan bitki çeşidi (BAAYEN ve ELGERSMA, 1985; ORLIKOWSKI ve Ark., 1988), kültürel işlemler (STACK ve Ark., 1978), Fusarium türlerinin patojen olup olmayacağını etkileyen faktörler olarak tesbit edilmişlerdir.

Özellikle F. oxysporum f. sp. dianthi'nin farklı izolatlarının patojen olma koşullarını inceleyen araştırmacılar, fungusun çeşitli ırklarının bulunduğunu ve bunların farklı patojenite gösterdiğini tesbit etmişlerdir (ARMSTRONG

ve ARMSTRONG, 1968; DİMİTROV, 1976; GARİBALDİ, 1978; TRAMİER ve GUEZLANE, 1978).

2.2. Glayöl (Gladiolus spp.)

2.2.1. Fusarium Türleri, Yayılışı ve Zararı

Fusarium solgunluğu dünyanın pekçok yerinde glayöl bitkisine en fazla zarar veren hastalık olmaktadır. VERNEAU (1950), İtalya'nın güneyinde ve diğer bölgelerinde, ve Hollanda'da F. oxysporum f. sp. gladioli'den dolayı kormlarda % 15-25 oranları arasında kayıp meydana geldiğini tesbit etmiştir.

BUXTON ve ROBERTSON (1953), glayöl bitkisinde Fusarium solgunluğunu tanımlamışlardır. Araştırmacılara göre ilk belirtiler uçtaki yapraklarda görülmekte, damarlar arası soluk yeşil renk almakta ve sarı renkli çizgiler oluşmakta, bu çizgiler dip kısma doğru ilerlemektedir. Köklerde ise uç kısımlarda küçük soluk kahverengi lekeler meydana gelmektedir.

Yine BUXTON (1955a), Amerika'da glayöllerde korm çürüklüğüne neden olan Fusarium türünü F. oxysporum f. sp. gladioli, sararmaya neden olan türünü ise F. orthoceras var. gladioli olarak tanımlamıştır.

BRUHN (1955) Batı Almanya ve Berlin'de yetiştiri-

len glayöllerde F. oxysporum f. sp. gladioli tarafından oluşan yıllık kayıpların ortalama % 30 oranında olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca hastalıklı kök ve kormlardan izole ettiği F. oxysporum f. sp. gladioli'nin 32 ırkından 12 sinin patojen olduğunu tesbit etmiştir.

TRAMIER (1961), Fransa'da glayölün en önemli hastalığının F. oxysporum f. sp. gladioli etmeninden ileri geldiğini, Haziran ve Eylül aylarında enfeksiyonun maksimuma ulaştığını bildirmektedir.

JACKSON (1962), glayölde Fusarium türlerini en sık köklerden izole etmiştir.

TRAMIER ve MERCIER (1963), glayölde F. oxysporum f. sp. gladioli'nin kök çürüklüğü, dip çürüklüğü, kormda öz kahverengileşmesi, kabuk kahverengileşmesi ve depo çürüklüğüne neden olduğunu, parazitin esasen köklerden girdiğini bildirmektedir.

Mısır'da glayölde Fusarium türleri ile ilgili bir çalışmada hastalıklı kormlardan, diğer bazı funguslar yanında F. sambucinum, F. oxysporum f. sp. gladioli izole edilmiş ve toplam oranları % 60 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar bu türlerin patojen olduğunu göstermişler, günlük sulama ve 3 gün aralıklarla sulamanın, derin dikimin enfeksiyonu artırdığını tesbit etmişlerdir (ASHOUR ve GAMAL-EL-DİN, 1967).

LUSİN (1968), glayöl bitkisinden elde ettiği F. oxy-

sporum f. sp. gladioli'yi Yugoslavya'nın Zagreb bölgesinde ilk kez tesbit ettiğini bildirmektedir.

EL ZARKA (1970), Kahire'de yetiştirilen glayöllerde çürüklük etmeni olan F. oxysporum f. sp. gladioli'nin çiçek başaklarında bodurlaşma ve anormal durumlara neden olduğunu gözlemlemişlerdir. Yine Mısır'da yapılan bir diğer araştırmada F. oxysporum f. sp. gladioli depolarda da kormlara en fazla zarar veren tür olarak belirlenmiştir (EL GAMASY ve EL-DİN, 1971).

Değişik araştırmacılar, F. oxysporum f. sp. gladioli'nin glayöl kormlarında, kormların sağlıklı görünmesine karşın latent olarak bulunduğunu ileri sürmektedirler (MAGIE, 1971; HENIS ve ZILBERSTEN, 1973; MAGIE ve WILFRET, 1976).

VIGODSY ve Ark. (1971), İsrail'de yaptıkları bir denemede, glayöl kormlarının F. oxysporum f. sp. gladioli ile enfeksiyonu sonucunda, kormların hücre duvarındaki pektinde değişiklikler olduğunu bildirmektedirler.

USTYUZHANİN (1972), F. oxysporum f. sp. gladioli'nin, glayölde korm çürüklüğüne neden olduğunu ve enfekteli kormların, enfeksiyonun esas kaynağı olduğunu belirlemiştir.

WILFRET ve WOLTZ (1974), USA'da üretilen glayöllerde F. oxysporum f. sp. gladioli'nin gelişmesi ve korm çü-

rüklüğünün sıcaklıkla arttığını öne sürmektedirler.

GEORGİEVA ve PEİKOVA (1976), depolarda ve tarlalarda, glayöl kormlarında kahverengi çürüklüğe neden olan etmenler olarak F. oxysporum f. sp. gladioli, F. moniliforme var. subglutinans, F. heterosporium ve F. sporotrichiella var. tritinctum'u sıralamışlardır.

GRİMAL'SKAYA (1978), 50 glayöl varyetesinden 28'inin F. oxysporum f. sp. gladioli tarafından hafif derecede (% 2-10), 15'inin orta derecede (% 11-20) zarara uğradığını tesbit etmişlerdir.

MAGİE (1980)'nin bildirdiğine göre Mc CLELLAN (1947), MAGİE (1953), BUXTON (1955 a) ve FORSBERG (1955), F. oxysporum f. sp. gladioli'nin glayölde korm çürüklüğüne ilaveten kök çürüklüğü, bodurlaşma ve sararmaya neden olduğunu tesbit etmişlerdir.

Daha sonraki yıllarda, Irak'ta yetiştirilen glayöllerde F. oxysporum f. sp. gladioli'nin kormlarda taşındığı ve önemli derecede zarara yol açtığı bildirilmektedir (TARABEİH ve Ark., 1981).

HORNOK (1982), Çekoslovakya'da Fusarium türlerini hastalıklı glayöl korm dokularının yanısıra, sağlam dokulardan da elde etmiş, en fazla oranda F. oxysporum türünü bulmuştur. Ayrıca F. culmorum, F. semitectum, F. solani ve F. sporotrichioides'i de izole etmiştir.

SARBHOY ve AGARWAL (1983), Hindistan'da çürüyen glayöl kormlarından ilk kez F. solani'yi izole etmiş ve patojen olduğunu göstermişlerdir. Aynı yıllarda Hollanda'da BERGMAN ve VOS (1983), glayöl bitkisinde F. oxysporum f. sp. gladioli'nin varlığını tesbit etmişlerdir. Yine İtalya'da D'AULERIO ve DALLA (1983), glayölün başlıca fungal hastalık etmenleri arasında F. oxysporum f. sp. gladioli'yi bildirmektedirler. Bu ülkede daha sonra sözü edilen türün patojen olduğu tesbit edilmiştir (PORTO-PUGLIA ve VARESSE, 1985).

Taiwan'da HSIEH (1985), glayölde F. oxysporum f. sp. gladioli tarafından oluşturulan solgunluk hastalığının önemli bir problem olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı etmeni glayölün hasta kök, korm ve sağlıklı görünen kabuk kısımlarından izole etmiştir ve etmenin esasen toprakta 20 cm. derinlikte, bazen 30 cm. derinlikte bulunduğunu ortaya koymuştur.

LITTRELL (1986), 1300 hasta glayöl kormlarından yaptığı izolasyonlar sonucunda elde ettiği Fusarium türlerini F. oxysporum, F. roseum ve F. solani olarak tanımlamıştır.

MAGIE ve Ark. (1988)'nin bildirdiğine göre, Fusarium enfeksiyonu sonucu, glayöllerde geç çiçeklenme, başaklarda bodurluk, yapraklarda daralma ve sararma, tek yanlı çiçek gelişmesi, köklerde kahverengileşme, kormlarda vasküler doku boyunca çürüme belirtileri oluşmakta, etmen korm

ve toprakta taşınmaktadır.

Ülkemizde ise BREMER (1945), F. oxysporum f. sp. gladioli'yi glayöl kormlarında tesbit etmiştir. Etmenin, kormların alt yarısında kırmızımtrak esmer lekeleri oluşturduğunu bildirmektedir.

Sonraki yıllarda, glayöl hastalıkları ile ilgili ilk kapsamlı araştırma SEZGİN ve Ark. (1984) tarafından Ege Bölgesi'nde yapılmıştır. Araştırmacılar glayöl bitkilerinin kormlarından izole ettikleri Fusarium türlerini F. oxysporum, F. solani ve F. equiseti olarak tanımlamışlar, toplam oranlarını 1979 ve 1980 yıllarında % 17.24 ve % 14.28 olarak bulmuşlardır. Bununla birlikte bu Fusarium türlerinden, F. oxysporum ve F. solani'nin glayöl bitkisinde patojen olduğunu, F. equiseti'nin patojen olmadığını bildirmektedirler. Aynı zamanda Fusarium korm çürüklüğüne bazı glayöl varyetelerinin hassasiyeti üzerinde durmuşlardır. Daha önceden patojen olduğunu tesbit ettikleri F. oxysporum ve F. solani türlerini ele almışlar ve White Prosperity'nin en dayanıklı olduğunu, bunu Praha, Blue Isle, Victor Borge ve Novalux varyetelerinin izlediğini saptamışlardır.

2.2.2. Fusarium Türlerinin Patojenitesi

Çalışmalar sırasında hasta glayöl bitkilerinden elde edilen Fusarium türlerinin, karanfil bitkisinde söz

edilen nedenlerden dolayı gerçek patojen olup olmadıklarının testlerle doğrulanması gerekmektedir.

Glayölde Fusarium türleri ile yapılacak patojenite testlerinde kullanılması amacıyla, çeşitli araştırmacılar değişik yöntemler önermişlerdir. Genellikle bitki yetiştirme ortamı olarak sterilize edilmiş toprak (PALMER ve RRYOR, 1957; SEZGİN ve Ark. 1984), ve sterilize edilmemiş toprak (MAGİE, 1969; WOLTZ, 1974) kullanılmıştır.

Test uygulanacak fungus önce belirli bir ortama aşılır. Bu amaçla agarlı (MAGİE, 1964, 1969; WOLTZ ve Ark., 1978; WANİ ve Ark., 1982), agarsız (MAGİE, 1971) besiy ortamları kullanılabilir. Fungus ya doğrudan doğruya belirli ortamlarda, ya da bu ortamdan fungusun spor süspansiyonu hazırlanarak test bitkisinin yetiştirileceği ortama aşılır (WOLTZ, 1974). Patojenite testlerinde genellikle kormları spor süspansiyonuna bandırma yöntemi kullanılmıştır (MAGİE, 1964, 1969, 1971; WOLTZ, 1974; SEZGİN ve Ark., 1984; LENNA ve FAVARON, 1985).

Ayrıca kullanılan çeşit (PALMER ve RRYOR, 1957; WOLTZ, 1974; SEZGİN ve Ark., 1984; LENNA ve FAVARON, 1985), sulama (ASHOUR ve GAMAL-EL-DİN, 1967), inokulum düzeyi (WOLTZ, 1974), sıcaklık (WILFRET ve WOLTZ, 1974; MAGİE, 1980), toprak pH'sı (WOLTZ, 1979; WOLTZ ve MAGİE, 1983), gübreleme (WOLTZ, 1979; WOLTZ ve MAGİE, 1983; MAGİE, 1985) patojeniteyi etkileyen faktörler olarak tesbit edilmişlerdir.

2.3. Lale (Tulipa spp.)

2.3.1. Fusarium Türleri, Yayılışı ve Zararı

Lalede Fusarium türleri ile ilgili çalışmalar genellikle F. oxysporum türü üzerinedir. İlk kez Washington'da APT (1958), F. oxysporum'un laleye özelleştiğini tesbit etmiş ve etmeni F. oxysporum Schl. f. sp. tulipae Apt olarak adlandırılmıştır. Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda daha ziyade bu etmenin lalede meydana getirdiği zararları ve biyolojisi incelenmiştir.

GERLACH (1959), Fridtjof Nansen lale soğanlarından izole ettiği F. oxysporum'un 1953'den beri Almanya'da sorun olduğunu, soğanlarda kuru çürüklük yaptığını, ilk belirtilerin soğanın dış taze kabuğu üzerinde küçük, gömük, bej rengi lekeler şeklinde başlayıp, daha sonra tüm soğanı kaplayarak kahverengi bir renge dönüştüğünü bildirmektedir. Araştırmacı türün, bu çeşitte patojen olduğunu saptamıştır.

ABE ve NOZOE (1960), F. oxysporum'un ırklarının soğanda farklı patojenite gösterdikleri halde, yapraklarda eşit derecede patojen olduğunu ortaya koymuşlardır.

BOEREMA ve Ark. (1961), Hollanda'da lalelerde ilk kez F. avenaceum'un varlığını tesbit etmiştir.

BERGMAN (1965), Hollanda'da yetiştirilen laleler-

de F. oxysporum enfeksiyonunun direkt olarak lale soğanlarının taze dış kabuklarından girdiğini bildirmektedir.

GERLACH ve BKASZYK (1966), F. oxysporum f. sp. tulipae etmeninin lale soğanlarında latent olarak kaldığı için ertesi yıl da kendini gösterdiğini ileri sürmektedir.

DILT (1966), Scotland, Hawick ve Broxburn'da çürüyen lale soğanlarından elde ettiği Fusarium türünü F. redolens olarak tanımlamıştır. Enfeksiyon sonucu yapraklarda renk açılmaları, çiçek tomurcuklarında kuruma ve körleşme olduğunu gözlemiştir.

GERLACH (1967), önceki çalışmalarına ek olarak F. oxysporum f. sp. tulipae'nin toprakta bulunduğunu ve enfeksiyonun topraktan olduğunu tesbit etmiştir.

SCHENK ve BERGMAN (1969), Hollanda'da 5°C'de depolanan lale soğanlarında F. oxysporum f. sp. tulipae zararı sonucu, dikimden 2-3 hafta sonra gelişmede gerileme, yapraklarda sararma ve çiçeklenmeden önce ölüm belirtilerini gözlemiştir.

PRICE (1970), Birleşik Devletlerde yetiştirilen lalelerde F. oxysporum'u ilk kez kaydetmiştir.

DE MUNK (1971), Hollanda'da depo koşullarında F. oxysporum f. sp. tulipae ile enfekteli lale soğanlarında, tomurcuk nekrozları görüldüğünü bildirmektedir. Aynı araştırmacı 1972 yılında yaptığı çalışmasında yine depolar-

da F. oxysporum f. sp. tulipae ile enfekteli lale soğanları tarafından oluşturulan etilen üretimini ölçmüş ve etilenin havalandırma yetersiz olduğunda ve 20°C'lik depo sıcaklığında arttığını ve aynı depodaki diğer sağlam soğanlarda açık tomurcuğa neden olduğunu saptamıştır.

İngiltere'de, lale soğanlarında Fusarium sp. enfeksiyonu sonucu oluşan açık kahverengi sınırlı pembemsi renkte lekelerde daha sonra yumuşak çürüklük meydana geldiği bildirilmektedir (REES, 1972).

Hollanda'da GOODENOUGH ve PRICE (1973), lale soğanlarında F. oxysporum'un ağırlık kaybına yol açtığını ortaya koymuşlardır. Yine aynı ülkede BERGMAN ve NOORDERMEER-LUYK (1973), F. oxysporum f. sp. tulipae'nin ilkbaharda lale tarlaları enfeksiyonunda toprak sıcaklığının çok önemli olduğunu, soğanın dış kabuğunda ve soğan pulunda kahverengileşmenin hasattan son birkaç hafta önceki sürede ortaya çıktığını, soğanın dip kısmının çürüklüğünün yüksek sıcaklıkta kolaylaştığını bildirmektedirler. Araştırmacılara göre lalenin beyaz renkli tunik (dış soğan pulu) adı verilen kısmında bulunan "Tuliposid" maddesi, fungusun salgıladığı Tulipalin denilen toksinin zararını önlemektedir. Ancak ılık ilkbahar havalarında tuliposid konsantrasyonunda lokal olarak azalma olması, buna karşın Fusarium sp.'nin artması nedeniyle çürüme kolayca ilerleyebilmektedir.

Macaristan'da F. oxysporum lale soğanı depolarında ve lale tarlalarında saptanmış, Spring-Song çeşidinde patojen olduğu gösterilmiştir (GLITS ve FOLK, 1974).

PRICE (1975), F. oxysporum'un lalelerde ağırlık kaybı yanında sarı renkli zamk akıntısının meydana geldiğini belirlemiştir.

F. oxysporum f. sp. tulipae'nin varlığı Abkhazia ve Polonya'daki solgun lalelerde tesbit edilmiştir (LOMIDZE, 1976; ZAMORSKI, 1977).

BERGMAN ve Ark. (1979), F. oxysporum'un lale soğanlarında latent olarak bulunduğunu yaptıkları çalışmalarla doğrulamışlar ve GERLACH ve BLASZYK (1966) ile aynı görüşü paylaşmışlardır.

HUMPHREYS-JONES (1979), İngiltere'de lale bitkisinde F. oxysporum'un belirtilerini tanımlamıştır. Araştırmacıya göre tarladaki belirtiler mevsimden mevsime farklılık göstermektedir. Bazı yıllarda hastalık, erken ölüm, solgunluk, yaprakların mor renk alması şeklinde görülmektedir. Bazen tarlada hiç belirti görülmez fakat hasattan sonra, soğanlarda karakteristik keskin ekşi koku belirgindir. Enfekteli soğanlar yakından incelendiğinde, çürümenin genellikle soğanın dip kısmında ve dip kısmına yakın bölgelerde olduğu, kabuk kısmına doğru yayıldığı görülür. Soğan enfeksiyonunun ilk belirtisi, taze kabuk üzerindeki

çökük, küçük açık kahverengi lekelerdir. Bu lekeler daha sonra koyu kahverengine dönüşür. Hastalık ana soğandan yavru soğanlara doğru yayılmaktadır. Fakat fungus aynı zamanda köklerden ve soğanın dip kısmından da girebilmektedir. 15°C'deki toprak sıcaklığı, sığ dikim ve depolardaki yüksek sıcaklık patojenin yayılmasını kolaylaştırmaktadır.

MUKOBATO ve Ark. (1982) ise F. oxysporum f. sp. tulipae'nin Japonya'da da zarar yaptığını bildirmişlerdir.

Ülkemizde ise BREMER (1945), depolanan lale soğanlarında Fusarium sp.'ni tesbit etmiş, beyaz küf etmeni olarak bildirmiştir.

Yine SEZGİN ve Ark. (1984) tarafından Ege Bölgesi'nde, lale soğanı depolarından alınan örneklerden F. oxysporum izole edilmiş, ancak etmenin patojenitesi saptanmamıştır.

2.3.2. Fusarium Türlerinin Patojenitesi

Çalışmalar sırasında hasta lale bitkilerinden elde edilen Fusarium türlerinin, karanfil bitkisinde söz edilen nedenlerden dolayı, patojen olup olmadıklarının testlerle doğrulanması gerekmektedir.

Lale bitkisinde Fusarium türleri ile yapılan patojenite testleri oldukça az sayıdadır. Daha ziyade hastalık belirtileri ve depo koşullarındaki durumu incelenmiş, değişik araştırmalar kapsamında, patojenite testlerine az da

olsa yer verilmiştir.

Test uygulanacak fungus ya doğrudan doğruya test bitkisinin yetiştirileceği ortama aşılanır (BERGMAN ve NOORDEMEER-LUYK, 1973; EIJK ve Ark., 1978), ya da fungusun spor süspansiyonu hazırlanılarak, soğanlar bu süspansiyona direkt olarak, yara açarak veya iğne batırarak bulaştırılır (PRIGE, 1975; MUKOBATO ve Ark., 1982).

Ayrıca kullanılan çeşit (GERLACH, 1959; DE MUNK, 1971; BERGMAN ve NOORDEMEER-LUYK, 1973; ZAMORSKI, 1977; EIJK ve EIKENBOOM, 1983), sıcaklık (SPENCER, 1972; BERGMAN ve NOORDEMEER-LUYK, 1973; HUMPHREYS-JONES, 1979), gübreleme (VALASKOVA, 1980) patojeniteyi etkileyen faktörler olarak tesbit edilmiştir.

2.4. Sümbül (Hyacinthus sp.)

Dış ülkelerde bu bitkide Fusarium türleri ile ilgili olarak yapılan çalışmalar oldukça az sayıdadır.

Almanya'da sümbülden izole edilen F. culmorum'un kök azalmasına neden olduğu bildirilmektedir (ANONYMUS, 1951).

SAALTINK (1965), sümbül soğanı köklerinde uçtan başlayarak cam gibi görünüm alma sonra da kahverengileşme gözlemiştir. Etmenin Fusarium sp. olduğunu düşünmektedir.

Uzunca bir aradan sonra MULLER (1978), Hollanda'

da yetiştirilen sümbül soğanlarında yağlı deri denilen belirtilerin ve dip çürüklüğünün F. oxysporum tarafından meydana getirildiğini bildirmektedir. Araştırmacıya göre Pink Pearl, White Pearl, Anne Marie ve Jan Bos en hassas varyetelerdir.

Ülkemizde ise sümbüllerde Fusarium türleri ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır.

2.5. Frezya (Freesia sp.)

Frezyada Fusarium türleri ile yapılan çalışmalar eskilere dayanmakla birlikte fazla sayıda değildir.

ANONYMUS (1954), New South Wales'de frezyalardan elde ettiği Fusarium türünü F. orthoceras var. gladioli olarak bildirmiştir.

BUXTON (1955b) ise glayöl kormlarından elde ettiği F. oxysporum f. sp. gladioli ve frezya kormlarından elde ettiği F. oxysporum'u frezya kormlarına inokule etmiş, sadece frezyalardan elde ettiği F. oxysporum'u patojen olarak bulmuştur.

WASSCHER (1964), Hollanda'nın Aalsmeer bölgesinde solgun frezyalarda F. oxysporum'u tesbit etmiştir. Yapılan patojenite testlerinde Aralık-Ocak ayları dikiminde 15-20°C toprak sıcaklığında White Swan çeşidinde F. oxyspo-

rum'un patojen olduğu, Rijnveld Golden Yellow çeşidinin etmeden etkilenmediği ortaya çıkarılmıştır.

Yine Hollanda'da yetiştirilen frezyalarda, F. oxysporum enfeksiyonunun çeşitlere göre değiştirdiği öne sürülmüş, Fantasy çeşidinde % 83.6, White Swan çeşidinde % 32.4, Golden Yellow çeşidinde % 25.6 oranında yapraklarda ve kormlarda nekrotik lekeler gözlenmiştir (WEGMAN, 1965). Aynı ülkede bir diğer araştırmacı VAN DOESBURG (1967), hasta frezya kormları bulunan topraklarda F. oxysporum'un canlı kalarak ertesi yıla geçtiğini ve ertesi yıl da aynı şiddette patojen olduğunu bildirmektedir.

SMITH (1969) ise frezya kormlarında F. moniliforme'nin daha fazla zarar yaptığını ve korm içinde taşındığını saptamıştır.

ALEKSANDROVA (1972), frezyalarda solgunluk ve kahverengi çürümelerin F. oxysporum f. sp. gladioli tarafından meydana geldiğini ortaya koymuştur.

SCHOLTEN (1974), Hollanda'da yetiştirilen frezyalarda F. oxysporum'un problem olmaya devam ettiğini ve yüksek toprak sıcaklıklarında büyük kayıplara yol açtığını bildirmektedir.

SMITH (1985), frezyalarda Fusarium spp. den dolayı oluşan en tipik belirtinin, kormun dip kısmından başlayarak, merkezinde oluşan kırmızı kahverengi lekeler olduğunu

tesbit etmiştir. Enfeksiyon sonucu yapraklarda geriye doğru ölüm meydana geldiğini, hastalığın bulaşık korm ve toprakla yayıldığını ileri sürmektedir.

Ülkemizde frezyalarda yapılan çalışma sadece SEZGİN ve Ark. (1984)'nındır. Araştırmacılar Fusarium cinsini depolardan alınan frezya rizomlarından elde etmişler, tarla enfeksiyonunu ve etmenin patojen olup olmadığını incelememişler, tür tesbiti yapmamışlardır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Alanı

Araştırma alanı olarak, bölgemizde kesme çiçekçiliğinin yaygın olarak yapıldığı ve kök çürüklüğü hastalığının sık görüldüğü İstanbul ve çevresi seçilmiştir. Bu bölgenin tümünde inceleme yapmak olanaksız olduğundan, önemli kesme çiçek merkezlerinden, İstanbul merkez olmak üzere, Yalova ve Silivri ilçeleri ele alınmıştır. Yine bu bölgelerde kesme çiçek üretiminin sıklığı dikkate alınarak İstanbul merkezde Beykoz, Pendik (Kurtköy, Tuzla), Samandra (Kartal); Yalova'da Koruköy, Elmalık, Laledere, Çiftlikköy, Kadıköy; Silivri'de Çeltik köyü, yetiştirilen kesme çiçek türüne göre hasta bitki örnekleri almak üzere tesbit edilmiştir.

3.1.2. Kullanılan Kesme Çiçek Çeşitleri

Denememizde önemli bazı kesme çiçeklerden Karanfil, Lale, Glayöl, Sümbül ve Frezya olmak üzere 5 tür üzerinde çalışılmıştır. Patojenite testleri sırasında hassas olduğu belirlenen karanfilde Astor kırmızı, lalede Shepers Glayölde T-512, sümbülde Anne Marie, frezyada Gold Star çeşitleri kullanılmıştır.

3.1.3. Kullanılan Besi Ortamları

Çalışmalar sırasında hasta bitkilerden alınan örnekler (kök, korm ve soğan), öncelikle su agarına ekilmiş, buradan Fusarium sp. olduğu tesbit edilenler tür teşhisi yapmak üzere Patates Dekstroz Agar (PDA)'ya alınmıştır.

Morfolojik çalışmalarda ise, 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 sırası Agar (BA), Pirinç Lapası (PL), Arpa Başağı (AB), Yonca Sapı (YS), Steril Toprak (ST) besi ortamları kullanılmıştır.

3.1.4. Kullanılan Fusarium İzolatları

Solgun kesme çiçeklerden elde edilen bütün izolatlarla, patojenite testi uygulayamadığımızdan, çiçek türlerine göre; karanfilde saptanan Fusarium türlerinden toplam 63 (20 F. oxysporum, 20 F. equiseti, 18 F. acuminatum, 5 F. culmorum), glayölde saptanan Fusarium türlerinden toplam 33 (20 F. oxysporum, 13 F. equiseti), lalede saptanan Fusarium türlerinden toplam 34 (20 F. oxysporum, 5 F. equiseti, 5 F. acuminatum, 4 F. culmorum), sümbülde saptanan Fusarium türlerinden 20 F. oxysporum ve frezyada saptanan

Fusarium türlerinden 20 F. oxysporum tesadüfen seçilmiştir. 1987 yılında inceleme alanlarında yapılan gözlemler sonucunda elde edilen bu izolatların numaraları, ait oldukları türler ve alındıkları yerler Çizelge (2) de verilmiştir.

3.2. Metod

3.2.1. Örnek Alma

Fusarium türlerini tesbit etmek amacıyla 1987 yılında İstanbul ve çevresindeki inceleme alanları, ele alınan kesme çiçeklerin yetiştirildiği döneme göre (Karanfil; Mayıs-Eylül ayları arası, Glayöl; Nisan-Eylül ayları arası, Lale ve Sümbül; Mart-Haziran ayları arası, Frezya; Mart-Mayıs ayları arası) 15'er gün ara ile kontrol edilmiş, hastalıklı bitkiler toplanarak izolasyon yapılmıştır.

3.2.2. İzolasyon Tekniği

Toplanan hasta bitkilerin toprak üstü organları kesilerek karanfilde ana kök; glayöl, lale, sümbül ve frezyada korm, soğan ve kökler birkaç kez musluk suyu ile yıkanmıştır. Karanfilde ince kökler steril bir bistüri ile 1-2 mm. lik küçük parçalara ayrılmış, diğerlerinde ise hem köklerden hem de korm ve soğanlardan aynı büyüklükte küçük parçalar alınmıştır. Her iki şekilde hazırlanan bit-

Çizelge 2- Patojenite testlerinde kullanılan Fusarium türleri ve bu türlere ait izolatlar

İzolât		Alındığı İzolat		Alındığı	
No	Tür	Yer	No	Tür	Yer
KARANFİL			Fo 20	<u>F. oxysporum</u>	Samandra
Fo 1	<u>F. oxysporum</u>	Yalova	Fe 1	<u>F. equiseti</u>	Yalova
Fo 2	"	"	Fe 2	"	"
Fo 3	"	"	Fe 3	"	"
Fo 4	"	"	Fe 4	"	"
Fo 5	"	"	Fe 5	"	"
Fo 6	"	"	Fe 6	"	"
Fo 7	"	"	Fe 7	"	"
Fo 8	"	"	Fe 8	"	"
Fo 9	"	"	Fe 9	"	"
Fo 10	"	"	Fe 10	"	"
Fo 11	"	"	Fe 11	"	"
Fo 12	"	"	Fe 12	"	"
Fo 13	"	"	Fe 13	"	"
Fo 14	"	"	Fe 14	"	"
Fo 15	"	"	Fe 15	"	"
Fo 16	"	"	Fe 16	"	"
Fo 17	"	Pendik	Fe 17	"	Pendik
Fo 18	"	"	Fe 18	"	"
Fo 19	"	"	Fe 19	"	Samandra

Çizelge 2- (Devamı) Patojenite testlerinde kullanılan Fusarium türleri ve bu türlere ait izolatlar

İzolat		Alındığı		İzolat		Alındığı		
No	Tür	Yer	No	Tür	Yer	No	Tür	
Fa 20	<u>F. equiseti</u>	Samandra	Fc 1	<u>F. culmorum</u>	Yalova			
Fa 1	<u>F. acuminatum</u>	Yalova	Fc 2	"	"			
Fa 2	"	"	Fc 3	"	"			
Fa 3	"	"	Fc 4	"	"			
Fa 4	"	"	Fc 5	"	"			
Fa 5	"	"	TOPLAM İZOLAT: 63					
Fa 6	"	"	TOPLAM TÜR : 4					
Fa 7	"	"	GLAYÖL					
Fa 8	"	"	Fo 1	<u>F. oxysporum</u>	Çeltik			
Fa 9	"	Pendik	Fo 2	"	"			
Fa 10	"	"	Fo 3	"	"			
Fa 11	"	"	Fo 4	"	"			
Fa 12	"	"	Fo 5	"	"			
Fa 13	"	"	Fo 6	"	"			
Fa 14	"	"	Fo 7	"	"			
Fa 15	"	"	Fo 8	"	"			
Fa 16	"	"	Fo 9	"	Beykoz			
Fa 17	"	Samandra	Fo 10	"	"			
Fa 18	"	"	Fo 11	"	"			

Çizelge 2- (Devamı) Patojenite testlerinde kullanılan Fusarium türleri ve bu türlere ait izolatlar

İzolat		Alındığı	İzolat		Alındığı
No	Tür	Yer	No	Tür	Yer
Fo 12	<u>F. oxysporum</u>	Beykoz	Fe 11	<u>F. equiseti</u>	Pendik
Fo 13	"	"	Fe 12	"	"
Fo 14	"	"	Fe 13	"	"
Fo 15	"	"	TOPLAM İZOLAT: 33		
Fo 16	"	Yalova	TOPLAM TÜR : 2		
Fo 17	"	"	LALE		
Fo 18	"	"	Fo 1	<u>F. oxysporum</u>	Çeltik
Fo 19	"	Pendik	Fo 2	"	"
Fo 20	"	Samandra	Fo 3	"	"
Fe 1	<u>F. equiseti</u>	Çeltik	Fo 4	"	"
Fe 2	"	"	Fo 5	"	"
Fe 3	"	Beykoz	Fo 6	"	"
Fe 4	"	"	Fo 7	"	"
Fe 5	"	"	Fo 8	"	"
Fe 6	"	"	Fo 9	"	"
Fe 7	"	"	Fo 10	"	"
Fe 8	"	"	Fo 11	"	"
Fe 9	"	"	Fo 12	"	"
Fe 10	"	Pendik	Fo 13	"	"

Çizelge 2- (Devamı) Patojenite testlerinde kullanılan Fusarium türleri ve bu türlere ait izolatlar

İzolat No	Tür	Alındığı Yer	İzolat No	Tür	Alındığı Yer
Fo 14	<u>F. oxysporum</u>	Çeltik	Fc 3	<u>F. culmorum</u>	Çeltik
Fo 15	"	"	Fc 4	"	"
Fo 16	"	"	TOPLAM İZOLAT: 34		
Fo 17	"	"	TOPLAM TÜR : 4		
Fo 18	"	"	SÜMBÜL		
Fo 19	"	"	Fo 1	<u>F. oxysporum</u>	Çeltik
Fo 20	"	"	Fo 2	"	"
Fe 1	<u>F. equiseti</u>	"	Fo 3	"	"
Fe 2	"	"	Fo 4	"	"
Fe 3	"	"	Fo 5	"	"
Fe 4	"	"	Fo 6	"	"
Fe 5	"	"	Fo 7	"	"
Fa 1	<u>F. acuminatum</u>	"	Fo 8	"	"
Fa 2	"	"	Fo 9	"	"
Fa 3	"	"	Fo 10	"	"
Fa 4	"	"	Fo 11	"	"
Fa 5	"	"	Fo 12	"	"
Fc 1	<u>F. culmorum</u>	"	Fo 13	"	"
Fc 2	"	"	Fo 14	"	"

Çizelge 2- (Devamı) Patojenite testlerinde kullanılan Fusarium türleri ve bu türlere ait izolatlar

İzolat		Alındığı	İzolat		Alındığı
No	Tür	Yer	No	Tür	Yer
Fo 15	<u>F. oxysporum</u>	Çeltik	Fo 8	<u>F. oxysporum</u>	Çeltik
Fo 16	"	"	Fo 9	"	"
Fo 17	"	"	Fo 10	"	"
Fo 18	"	"	Fo 11	"	Yalova
Fo 19	"	"	Fo 12	"	"
Fo 20	"	"	Fo 13	"	"
TOPLAM İZOLAT: 20			Fo 14	"	"
TOPLAM TÜR : 1			Fo 15	"	"
FREZYA			Fo 16	"	"
Fo 1	<u>F. oxysporum</u>	Çeltik	Fo 17	"	"
Fo 2	"	"	Fo 18	"	"
Fo 3	"	"	Fo 19	"	"
Fo 4	"	"	<u>Fo 20</u>	"	"
Fo 5	"	"	TOPLAM İZOLAT: 20		
Fo 6	"	"	TOPLAM TÜR : 1		
Fo 7	"	"			

ki parçacıkları steril koşullarda, petri kutularında bulunan su agarı besi ortamı üzerine konmuştur. 48 saat oda

sıcaklığında gelişen funguslardan Fusarium sp. olduğu saptananlar PDA besi ortamına aktarılmıştır.

Bu şekilde kazanılan izolatlardan (Çizelge 2), patojenite testi uygulanacak olanlar, tesadüfi olarak seçilmiş, steril su içerisinde hazırlanan spor süspansiyonu, PDA besi ortamına dökülerek, tek spor kültürü yapılmıştır. Böylece elde edilen tek spor kültürleri patojenite testleri uygulanıncaya kadar içinde steril toprak bulunan tüplere alınmış ve buzdolabında saklanmıştır.

3.2.3. Patojenite Testleri

Patojenite testleri sera koşullarında uygulanmıştır.

Bu testler, aynı türe bağlı çok sayıda izolatla, SORAN (1970) tarafından uygulanan bir metodla 14 cm. çapındaki plastik saksılarda yapılmıştır. Saksılar öncelikle dezenfekte edilmiş, içine üç gün birer saat, 110°C de otoklav edilmiş çiçek üretimi için uygun harç (1/3 toprak, 1/3 torf, 1/3 kum) yerleştirilmiştir. Bu şekilde beş gün dinlendirilen saksılardaki toprağın üçte biri boşaltılmış, üzerine, petri kutularında PDA besi ortamında yetiştirilen Fusarium türleri besi ortamı ile birlikte diskler halinde kesilmiş olarak yerleştirilmiştir. Disklerin üzeri 1 cm. kalınlığında steril toprakla örtüldükten sonra, her saksıya birer adet olmak üzere karanfilde fide, diğerlerinde korm ve soğan

dikilmiştir. Bunların üzerleri 3 cm. kalınlığında steril toprakla örtüldükten sonra sulanarak seraya konulmuştur. Çıkış süresine göre, ortalama bir ay sonra hastalanan bitkiler tesbit edilerek kontrole göre % patojenite hesaplanmıştır. Kontrol saksılarına sadece enfekte edilmemiş agarlı besi ortamı diskleri yerleştirilmiş ve diğer işlemler aynen uygulanmıştır.

Seranın sıcaklığı ve nemi her gün ölçülmüştür. Günlük ortalama sıcaklık 15.1°C, günlük ortalama nem ise % 52.6 olarak saptanmıştır.

Patojenite denemeleri, ele alınan bitkilerin dikim zamanlarına uygun olarak Ekim ve Şubat ayları arasında yapılmıştır.

3.2.4. Değişik Bitkilerden İzole Edilen Aynı

Fusarium Türlerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Karanfil, glayöl, lale, sümbül ve frezya bitkilerinden elde edilen Fusarium türleri, tür teşhisi yapıldıktan sonra, tesbit edilen türlerden bitki türlerine göre tesadüfi olarak bir izolat seçilmiş, tek spor kültürü hazırlanmış ve Bira sırası Agar (BA) besi ortamında gelişme hızları gözlenmiştir. Gelişme hızları ölçümünde, fungusun petri kabına ekiminden sonra 3., 5., 10. ve 15. günler olmak

üzere petri kabını kaplayana kadar koloni çapları ölçülmüştür. Ayrıca bitki türlerine göre tesadüfi olarak seçilen bu izolatlar Patates Dekstroz Agar (PDA) besi ortamında yetiştirilmiş, preparat hazırlayarak mikroskopta 450:1 büyütmede sporlarının en ve boy ölçümleri yapılmıştır.

3.2.5. İstatistik Kontrol

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

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Karanfil

4.1.1. Hastalık Belirtileri

Karanfilde Fusarium spp. den ileri gelen kök çürüklüğü, bitkinin tüm dönemlerinde görülmüştür. İlk dönemlerdeki belirtileri, fide durumunda iken olmaktadır. Çelik alınarak elde edilen karanfil fidelerinde, köklendirme durumunda ve köklendikten hemen sonra ölüm şeklinde kendini göstermiştir. Bazı çeliklerde köklerin hiç oluşmadığı, bazılarında ise köklerin kahverengileştiği gözlenmiştir. Her iki şekilde belirti gösteren bitkiler zamanla kuruyarak ölmüşlerdir. Bitkinin yetiştirildiği yerde yer yer boşluklar meydana gelmiştir (Resim 1).

Yaşlı bitkilerde hastalık alt birkaç sürgünde ve yapraklarda meydana gelen solmalarla başlar. İleriki dönemlerde tüm bitki kurumaktadır (Resim 2).

Erken hastalanan bitkilerde normal çiçek gelişmesi olmamaktadır.

Bu belirtiler çok sayıda araştırmacının Fusarium spp. nin neden olduğunu tesbit ettikleri belirtilerle uyum içerisindedir. Bununla birlikte bu araştırmacılarından bazıları, Fusarium spp. nin genellikle kök ve kök boğazı çürük-



Resim 1- Yeni dikilmiş karanfil çeliklerinde Fusarium spp. den ileri gelen kurumalar sonucu oluşan boşluklar



Resim 2. Karanfilde ileriki dönemlerde meydana gelen solgunluk

lüğüne (ANDREUCCI, 1966; ALEKSANDROVA, 1968; HORST ve NELSON, 1968; JAMALAINEN ve RUOTSALAINEN, 1969; KUTOVA ve BOGOTSEWSKO, 1978; FLETCHER, 1984; SEZGIN ve Ark., 1984; BAAYEN ve DE MAAT, 1987), bazıları ise kök ve kök boğazı çürüklüğü ile birlikte gövde çürüklüğüne (GLASER, 1966; ANONYMUS, 1967; SCHOLTEN ve BEUZENBERG, 1967; KUTOVA ve PETKOVA, 1975; NELSON ve Ark., 1975; ORLIKOWSKI ve DZIECIOL, 1977.a; BIGRE, 1980; JACOB ve KREBS, 1985) neden olduğunu bildirmektedirler.

Hasta bitkilerin kökleri topraktan çıkarıldığında, bitkilerin köklerinin ve kök boğazının kahverengileştiği görülür. Kök boğazından kesit alındığında, ksilem borularının tamamen kahverengi bir renk aldığı ve bitkinin kuruduğu gözlenir. Bu durumda JAMALAINEN ve RUOTSALAINEN (1969) ve BIGRE (1980)'nin bildirdiği gibi, etmenin köklerden bitkiye girdiğini ve esas zararlanmaların köklerden itibaren başladığını söyleyebiliriz.

4.1.2. Karanfilde Fusarium Cinsinin Bölgelere Göre Dağılışı

Karanfil yetiştirilen alanlarda yapılan incelemelerde, hastalık belirtileri bölümünde belirtildiği gibi, solgun bitkilerin köklerinin kahverengileşip zarar gördüğü tesbit edilmiştir. İnceleme alanlarında 1987 yılında

bölgelerden toplanan toplam solgun bitkilere göre, kök çürüklüğü gösteren bitkilerde Fusarium cinsinin % oranları Çizelge (3) de verilmiştir.

Çizelge 3- Karanfilde Fusarium cinsinin bölgelere göre dağılışı oranları

BÖLGELER							
Yalova		Pendik		Samandra		TOPLAM	
Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
620	38	272	47	112	52	1004	42

Çizelgede de görüldüğü gibi, incelenen bölgelerde kök çürüklüğü % 38-52 oranları arasında saptanmış ve en etkin olduğu bölge Samandra, en az görüldüğü bölge Yalova olmuştur. Tüm bölgeler düşünüldüğünde ise ortalama % 42 oranında bulunmuştur.

Hastalığın problem olduğu, İTALYA, FİNLANDIYA, İSRAİL, A.B.D., POLONYA, ROMANYA, HOLLANDA gibi birçok ülkede, Fusarium cinsinin karanfillerde en yaygın etmen olduğu tesbit edilmiştir (ANDREUCCI, 1966; JAMALAINEN ve RUOTSALAINEN, 1969; JOFFE ve Ark., 1974; NELSON ve Ark., 1975; ORLIKOWSKI ve DZIECIOL, 1977 a; COSTACHE ve MANDRIGEL, 1982; BAAYEN ve DE MAAT, 1987).

Ülkemizde karanfillerde yapılan çalışmalarda,

SEZGİN ve Ark. (1982) tarafından İzmir İli ve çevresinde çiçek seralarında yetiştirilen karanfil fidelerinde Fusarium cinsi izole edilmiştir. İstanbul ve çevresindeki karanfillerde ise ilk kez bu çalışma ile belirlenmiştir.

4.1.3. Karanfilde Fusarium Türleri

İzolasyonlar sırasında solgun bitkilerin köklerinden çok küçük bir parçacık (0.5-1 mm.) alınmasına karşın bu parçacıklardan ortalama % 42 oranında Fusarium cinsi elde edilmiştir.

Bu cins incelendiğinde % 29 oranla en fazla F. oxysporum Schlecht'un bulunduğu görülmüştür. Bu tür diğer pek çok ülkede en fazla izole edilen tür olmakla birlikte bulunma oranları Finlandiya'da % 31.1, İsrail'de % 51, Romanya'da % 60.5 ve Almanya'da % 46 dır (JAMALAINEN ve RUOTSALAINEN, 1969; JOFFE ve Ark., 1974; COSTACHE ve MANDRICEL, 1982; JACOB ve KREBS, 1985). Ülkemizde ise SEZGİN ve Ark. (1984) tarafından Ege Bölgesi'nde bu tür bildirilmesine rağmen oran tesbiti yapılmamıştır.

F. equiseti (Corda) Sacc. çalışmalar sırasında % 9 oranında izole edilmiş ve ikinci sırada yer almıştır. Bu tür, şimdiye değin karanfil köklerinde diğer ülkelerde bildirilmemiştir. Ülkemizde yine SEZGİN ve Ark. (1984) izole etmişler ancak oranını tesbit etmemişlerdir.

F. acuminatum (Ellis) Everh. ve F. culmorum (W.G. Smith) Sacc. oldukça az oranlarda (% 2 ve 1) izole edilmişlerdir. F. acuminatum şimdiye değin yapılan çalışmalarda karanfillerden izole edilmemiştir. F. culmorum'un ise daha ziyade kök boğazı ve gövde çürüklüğüne neden olduğu ileri sürülmektedir (ANONYMUS, 1967; JAMALAINEN ve RUOTSALAINEN, 1969; KUTOVA ve PETKOVA, 1975; SEZGIN ve Ark., 1984). Bu türün çok az oranda bulunmasının nedeni araştırmamızda izolasyonların köklerden yapılmasından dolayı olabilir.

4.1.4. Fusarium Türlerinin Bölgelere Göre Dağılışları

1987 yılında hasta karanfil köklerinden yapılan izolasyonlardan elde edilen Fusarium türlerinin inceleme alanlarına göre dağılışları Çizelge (4) de verilmiştir.

F. oxysporum, incelenen tüm bölgelerde en yüksek oranda bulunmuştur. Diğer bölgelere göre en fazla Samandra bölgesinde, en düşük oranda ise Yalova bölgesi karanfil üretim alanlarından izole edilmiştir. Aradaki fark önemlidir ($p < 0.01$).

F. equiseti incelenen bölgelerde F. oxysporum'dan sonra ikinci sırayı almaktadır. En fazla Yalova bölgesinde en düşük oranda ise Pendik'te tesbit edilmiştir. Aradaki

Çizelge 4- Fusarium türlerinin bölgelere göre dağılışı oranları (%)

BÖLGELER	İNCELENEN BİTKİ	F. oxysp.	F. equis.	F. acum.	F. cul.	Toplam Fusarium
Yalova	620	23	11 ^{xx}	2	2	38
Pendik	272	37	7	3	-	47
Samandra	112	42 ^{xx}	8	2	-	52
TOPLAM	1004	29	9	2	1	42

xx: $p < 0.01$, F. oxysp: F. oxysporum, F. equis: F. equiseti, F. acum: F. acuminatum, F. cul: F. culmorum.

farklılık önemlidir ($p < 0.01$).

F. acuminatum incelenen bölgelerde oldukça az oranlarda bulunmuştur. Bölgeler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ($p > 0.01$).

F. culmorum sadece Yalova'da % 2 oranında tesbit edilmiştir.

Bütün Fusarium türleri düşünüldüğünde bölgeler arasında önemli bir farklılık olduğu görülmüştür ($p > 0.01$).

Burada, Türkiye'de bu şekilde karanfillerde Fusarium türlerinin bir bölgede dağılımının ilk kez yapılması nedeniyle diğer bölgelerimizle karşılaştırma yapmak mümkün

olmamaktadır. Diğer ülkelerle yapılacak karşılaştırmalar, ancak ülkemizin karanfil üretimi yapılan diğer bölgelerinde de de Fusarium türlerinin ayrıntılı incelenmesinden sonra yapılabilir olacaktır.

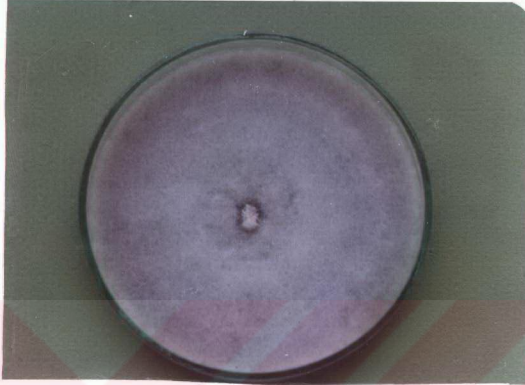
4.1.5. Fusarium Türlerinin Tanımı

İzolasyonlar sırasında solgun bitkilerin köklerinden sadece Fusarium cinsine bağlı 4 tür izole edilmiştir.

Fusarium cinsinin sistematığı tartışmalı olduğundan ve türler içinde çeşitli nedenlerle meydana gelen varyasyonlar tür teşhislerini güçleştirdiğinden, elde ettiğimiz türlerin çiçek türlerine göre kısa tanımlarını yapmayı yararlı gördük. İzolasyonlar sırasında, koloni rengi ve gelişmesi, oluşturdukları konidilerin yer ve şekillerine göre ayırd edebildiğimiz 4 Fusarium türünün çeşitli taksonomik özelliklerini incelemek amacıyla, izolatlar GERLACH (1954) tarafından önerilen bir seri besi ortamında yetiştirilmiş ve şu sonuçlar alınmıştır.

4.1.5.1. Fusarium oxysporum Schlecht

Havai miseli bütün besi ortamlarında beyaz renkli pamuk görünümünde oluşmuş, sadece stroma üzerinde hafif mor renkli meydana gelmiştir (Resim 3). Misel gelişme hızı



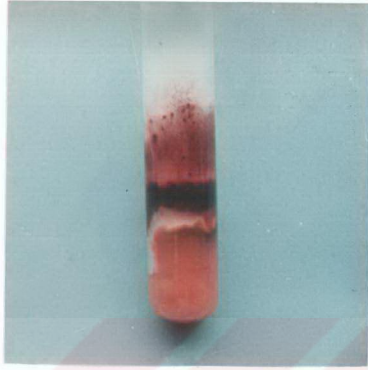
Resim 3- F. oxysporum'un 15 gün sonra oda sıcaklığında (20-22°C), yulaf unu agar üzerinde meydana getirdiği koloni şekli

BA besi ortamında 14.1 mm/gün olarak tesbit edilmiştir.

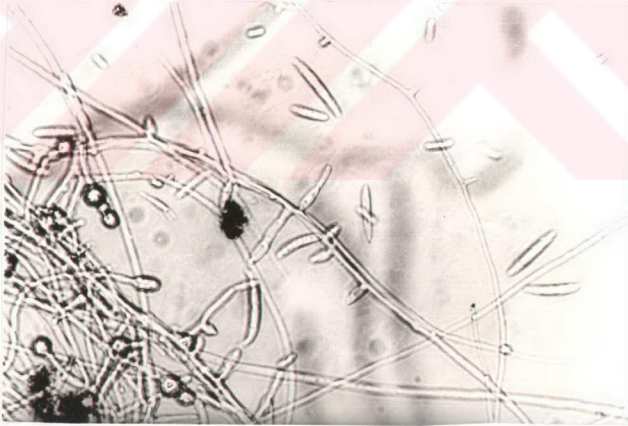
Stroma ve substrat rengi kültürün yaşına ve besin ortamına göre değişmiş ve başlangıçta beyaz-pembe olan renk sonra şarap kırmızısı mora dönüşmüştür.

Sklerotial plektenşim, 20 gün sonra PL besi ortamında şarap kırmızısı renginde küçük taneler şeklinde oluşmuştur. Bu renk daha sonra mora dönüşmüştür (Resim 4).

Konidi taşıyıcıları çoğu zaman dallanmamış, havai misel üzerinde dağılmış, kısa küçük yakalı fialitlerdir (Resim 5).

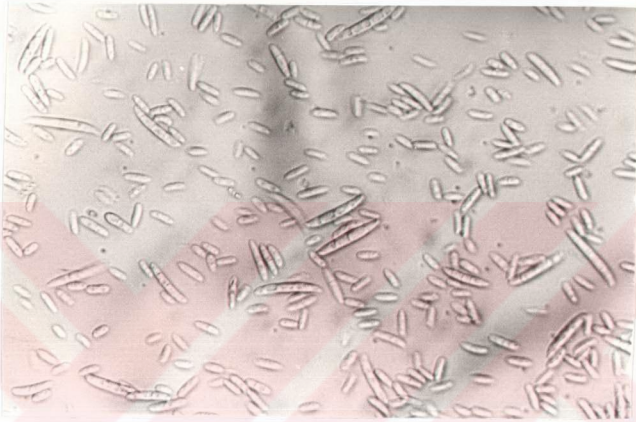


Resim 4- *F. oxysporum*'un 6 hafta sonra oda sıcaklığında pirinç lapası ortamında oluşturduğu sklerotial plektenşim



Resim 5- *F. oxysporum*'un 15 gün sonra oda sıcaklığında yulaf unu agar üzerinde meydana gelen konidi taşıyıcıları (400:1)

Konidiler (Resim 6), fialitler üzerinde oluşurlar. Bütün besi ortamlarında, aşılamaadan bir hafta sonra çok sayıda mikro konidiler meydana gelmiştir.



Resim 6- *F. oxysporum*'un 15 gün sonra yulaf unu agar üzerinde oda sıcaklığında meydana getirdiği konidiler (400:1)

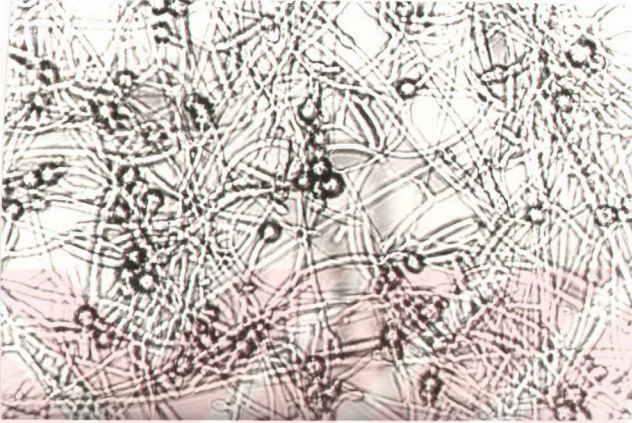
Makro konidiler 10 gün sonra bol miktarda YA, az miktarda HA, YS, AB ve PL besi ortamlarında oluşmuşlardır. Genellikle 2-3 bölmeli, çok az kıvrık, ayak hücresi belirgin, tepe hücresi sivri uçludur. Konidilerin bölme sayılarına göre dağılışları ve büyüklükleri Çizelge (5) de verilmiştir.

Klamidosporlar en fazla YA, HA ve YS besi ortamlarında 15 gün sonra meydana gelmiş, yuvarlak şekilli, inter-

Çizelge 5- F.oxysporum (Karanfil izolatu)'da bölme sayısına göre konidilerin değışliş ve büyüklükleri (mikron)

Bölme	Ölçülen	Konidi	Genişlik	Uzunluk		
Seyisi	Konidi sayısı	Buluma oranı (%)	Değişim sınırları	Ortalama Değişim sınırları	Ortalama	
0	216	75	4-5	4-40	13-18	16.35
1	58	20	4-5	4-40	17-31	25.41
2	6	2	4-5	4-40	35-40	36.67
3	8	3	5-6	5-30	33-53	40.97

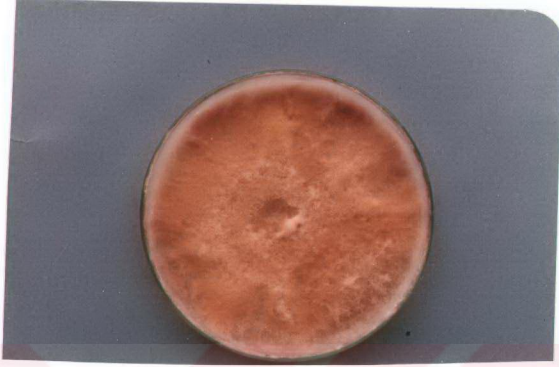
kalar (arada) ve terminal (uçta) olarak bulunmuşlardır (Resim 7). Koku oluşumuna hiçbir besi ortamında rastlanmamıştır.



Resim 7- F. oxysporum'un yonca sapları üzerinde 6 hafta sonra oda sıcaklığında meydana getirdiği klamidosporlar (400:1)

4.1.5.2. Fusarium equiseti (Corda) Sacc.

Havai miseli bütün besi ortamlarında beyaz renkte pamuk görünümünde meydana gelmiştir. Stroma ve ortam başlangıçta bütün besi ortamlarında beyaz renk iken 20 gün sonra BA, PBA, HA besi ortamlarında pembe, YA ve PL besi ortamlarında kahve rengine dönüşmüştür (Resim 8). Misel gelişme hızı BA besi ortamında 16.2 mm/gün olarak bulunmuştur.



Resim 8- F. equiseti'nin 15 gün sonra oda sıcaklığında yulaf unu agar üzerinde meydana getirdiği koloni şekli

Sklerotial plektenşim aşılamaadan 20 gün sonra sadece PL besi ortamında krem renginde meydana gelmiştir (Resim 9).

Hiçbir besi ortamında sporodokyum görülmemiştir. Konidiler doğrudan doğruya misele bağılı olarak çok az miktarda bulunmuşlardır (Resim 10). En fazla konidi oluşumuna aşılamaadan 10 gün sonra BA, HA, YS ve PL besi ortamlarında rastlanmıştır (Resim 11).

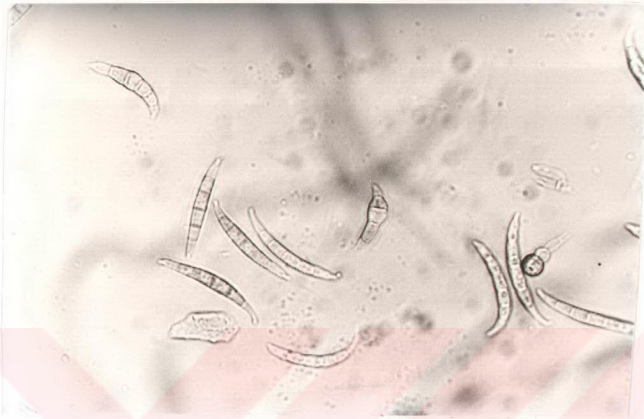
Mikrokonidiler kullanılan hiçbir besi ortamında meydana gelmemiştir. Makro konidiler 2-6, çoğunlukla 3 bölmeli olarak bulunmuşlardır. Bu konidilerin büyüklükleri



Resim 9- *F. equiseti*'nin 6 hafta sonra oda sıcaklığında piring lapası ortamında oluşturduğu sklerotial plektenşim



Resim 10- *F. equiseti*'nin 15 gün sonra, bira şirası agar üzerinde oda sıcaklığında meydana gelen sporulasyon şekli (400:1)



Resim 11- F. equiseti'nin 15 gün sonra oda sıcaklığında bira şırası agar üzerinde meydana gelen konidileri (400:1)

bölme sayılarına göre çok değişmektedir (Çizelge 6).

Klamidosporlar bütün besi ortamlarında bazen terminal, çoğu kez interkalar uzun zincirler şeklinde PBA, AB ve PL ortamlarında bol miktarda oluşmuşlardır (Resim 12).

Koku oluşumu kullanılan besi ortamlarında tesbit edilmemiştir.

4.1.5.3. Fusarium acuminatum (Ellis) Everh.

Havai miseli kullanılan bütün besi ortamlarında beyaz renkte meydana gelmiştir. Stroma ve ortam başlangıçta

Çizelge 6- F. equiseti (Karanfil izolatı)'de bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)

Bölme Sayısı	Ölçülen Konidi Balunma oranı (%)	Konidi Değişim sınırları	Genişlik Ortalama	Değişim sınırları	Uzunluk Ortalama	
2	2.9	13	6-9	8.07	30-49	35.79
3	100	59	6-9	7.96	35-53	48.40
4	10	6	6-9	7.97	44-62	58.30
5	35	20	8-9	8.80	48-80	68.20
6	3	2	8-9	8.80	79-80	79.20



Resim 12- *F. equiseti*'nin 15 gün sonra oda sıcaklığında yulaf unu agar ortamında oluşan klamidosporları (400:1),

sarı, sonraları PBA, HA ve YA besi ortamlarında koyu sarı-şarap kırmızısı rengine dönüşmüştür (Resim 13). Misel gelişme hızı BA besi ortamında 16.6 mm/gün olarak tesbit edilmiştir.

Sklerotial plektenjim 20 gün sonra PL besi ortamında kirli sarı-kahve renginde meydana gelmiştir (Resim 14).

Hiçbir besi ortamında sporodokyum oluşumuna rastlanmamıştır. Konidiler doğrudan doğruya misele bağlı olarak çok az miktarda bulunmuşlardır. En fazla konidi oluşumu aşılamadan 10 gün sonra YA, HA ve YS besi ortamlarında olmuştur. Konidiler uzun ayak hücreleri belirgin, dorsal



Resim 13- *F. acuminatum*'un 15 gün sonra oda sıcaklığında yulaf unu agar üzerinde meydana getirdiği koloni şekli



Resim 14- *F. acuminatum*'un 6 hafta sonra oda sıcaklığında pirinç lapası ortamında oluşturduğu sklerotial plektenşim

kısımları eğiktir (Resim 15).



Resim 15- *F. acuminatum*'un 20 gün sonra oda sıcaklığında yulaf unu agar üzerinde meydana gelen konidileri (400:1)

Konidiler renksiz 3-7 bölmeli, genellikle 5 bölmelidirler. Büyüklükleri bölme sayılarına göre Çizelge (7) de verilmiştir. Konidi büyüklükleri 6-8 X 44-102 mikron arasında değişmiş, 3'den az bölmeli konidiye rastlanmamıştır.

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

Çizelge 7- *F. scuminatum* (Karanfil izoletı)'de bölme sayısına göre konidilerin değliğ ve büyüklükleri (mikron)

Bölme Sayısı	Ölçülen Konidi sayısı	Konidi Bulunma oranı (%)	Değişim sınırları	Genişlik	Değişim sınırları	Uzunluk	Ortalama Değişim sınırları	Ortalama
3	40	18	6-9	7.37	44-88	70.18		
4	25	12	6-9	7.07	61-88	77.31		
5	64	30	6-8	7.80	70-97	82.40		
6	46	21	6-8	6.00	70-106	89.47		
7	41	19	6-8	6.00	70-102	97.29		

4.1.5.4. Fusarium culmorum (W.G. Smith) Sacc.

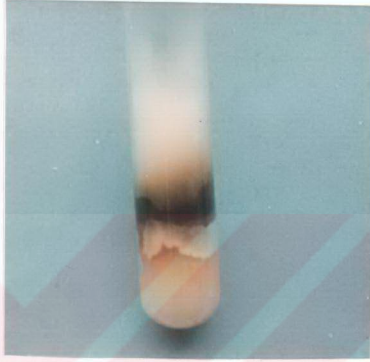
Havai miseli kullanılan bütün besi ortamlarında ortam renginde, kabarık pamuk yığını görünümünde meydana gelmiştir (Resim 16).



Resim 16- F. culmorum'un 15 gün sonra oda sıcaklığında yulaf unu agar üzerinde meydana getirdiği koloni şekli

Stroma ve ortam-başlangıçta sarı, sonraları koyu ten renginde, HA, YS ve AB besi ortamlarında şarap kırmızısı renginde, YA besi ortamında kirli sarı-şarap kırmızısı renginde olmuştur. Misel gelişme hızı BA besi ortamında 20 mm/gün olarak bulunmuştur.

Sklerotial plektenşim 20 gün sonra PL besi ortamında kırmızı kahve renginde meydana gelmiştir (Resim 17).



Resim 17- *F. culmorum*'un 6 hafta sonra oda sıcaklığında piriş lapası ortamında oluşturduğu sklerotial plektenşim

Bütün besi ortamlarında portakal renkli yassı damlacıklar şeklinde sporodokyum oluşumu çok miktarda görülmüştür. Makro konidiler sporodokyumlar içinde, çok miktarda kısa fialitler şeklinde dallanan konidi taşıyıcıları üzerinde meydana gelirler (Resim 18). En fazla, aşılamaadan 10 gün sonra BA, AB, YA ve PBA besi ortamlarında oluşmuşlardır. Sırt tarafları hafif kıvrık, tepe hücresi kısa, bir tarafa doğru sivrilmiş, ayak hücresi belirgin, renksiz ve genellikle 5 bölmelidirler (Resim 19).

Makro konidilerinin bölme sayılarına göre bulunuş oranları ve büyüklükleri Çizelge (8) de görülmektedir.

Çizelge 8- F. culmorum (Karanfil izolatu)'da bölme sayısına göre konidillerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)

Bölme Sayısı	Ölçülen Konidi Bulunma oranı (%)	Konidi Değişim sınırları	Genişlik Ortalama	Değişim sınırları	Uzunluk Ortalama	
2	7	3	6-14	10.37	30-40	37.80
3	53	25	11-16	13.20	48-62	55.67
4	69	32	11-14	12.53	44-66	58.67
5	71	33	8-14	11.85	48-71	61.49
6	13	6	8-11	9.98	52-75	64.31



Resim 18- F. culmorum'un 15 gün sonra oda sıcaklığında bira şırası agar üzerinde oluşturduğu konidi taşıyıcıları (400:1)



Resim 19- F. culmorum'un 6 hafta sonra oda sıcaklığında arpa başağı üzerinde oluşturduğu konidiler (400:1)

Konidi büyüklükleri 6-16 X 30-75 mikron arasında değişmiştir ve en fazla 4 ve 5 bölmeli bulunmuştur.

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

4.1.6. Fusarium Türlerinin Patojenitesi

Denemeler sırasında toplam olarak incelenen 1004 solgun bitkinin köklerinden yapılan izolasyonlar sonucunda Fusarium cinsine bağlı 422 Fusarium izolatu elde edilmiştir.

İzolasyonlarda sadece Fusarium cinsi ele alındığından, patojenite testleri de bu cins ile yapılmıştır. Bütün izolatlarla test çalışmalarını yapamadığımız için tesadüfi olarak seçtiğimiz 20 F. oxysporum, 20 F. equiseti, 18 F. acuminatum ve 5 F. culmorum (Çizelge 2) olmak üzere toplam 63 izolatla, sera koşullarında test uygulanmıştır.

Denemeler sırasında elde edilen 4 Fusarium türüne ait izolatlarla sera koşullarında uygulanan patojenite testi sonuçları Çizelge (9) da verilmiştir.

63 Fusarium izolatu ile yapılan denemelerde, F. oxysporum % 80 oranla en şiddetli patojen olarak saptanmıştır. F. equiseti % 70 oranla ikinci sırayı almaktadır. Bunu F. acuminatum % 66 oranla izlemektedir. F. culmorum ise % 20 oranla en zayıf patojen olarak belirlenmiştir.

Çizelge 9- Karanfilde Fusarium türleri ile yapılan patojenite testleri sonuçları

TÜRLER	Fungusun hasta bitki köklerinde bulunuş oranı	İncelenen izolat sayısı	% Patojenite Min.	Mak.
<i>F.oxysporum</i>	29	20	0	80
<i>F.equiseti</i>	9	20	0	70
<i>F.acuminatum</i>	2	18	0	66
<i>F.culmorum</i>	1	5	0	20

Karanfil bitkisinde, Fusarium türleri ile yapılan patojenite testlerinde, test sonuçlarının çevre şartları, kullanılan metodlar ve inokulum konsantrasyonu ile etkilendiği bilinmektedir (ORLIKOWSKI, 1978; COSTACHE ve MANDRI-CEL, 1982; SEZGİN, 1982; BAAYEN ve ELGERSMA, 1985). Ancak her seferinde hastalık meydana getirmeyen izolatların yanında, getirenlerin de bulunmasından, daha önce SORAN (1970) tarafından kullanılan bu metodun ve çevre koşullarının hastalık meydana getirmeye yeterli olduğu görüşündeyiz. Bu metod ayrıca, denememizde kullandığımız diğer kesme çiçek türlerinden glayöl, lale, sümbül ve frezya bitkilerinde de Fusarium türlerinin patojenitesini göstermek için yeterli bulunmuştur.

Değişik araştırmacılar, farklı yöntemler kullanarak farklı ülkelerde (SCHOLTEN ve BEUZENBERG, 1967; DİMİTROV, 1976) ve Türkiye'de (SEZGİN ve Ark., 1984), F. oxysporum'un karanfillerde patojen olduğunu saptamışlardır. İnceleme alanımızda karanfil köklerinden izole edilen F. oxysporum'un da farklı bir yöntemle karanfilde patojen olduğu belirlenmiştir.

F. equiseti'nin, diğer ülkelerde karanfillerde bulunduğuna dair bir kayda rastlanmamıştır. Ülkemizde ise SEZGİN ve Ark. (1984) tarafından izole edilmiş ve patojen olmadığı belirlenmiştir. Bu metodla ise bölgemizde karanfil köklerinden izole edilen F. equiseti'nin % 70'e kadar çıkan

oranla patojen olduğu tesbit edilmiştir.

F. acuminatum, karanfilde şimdiye kadar tesbit edilmemiştir. Bölgemizde, çok düşük oranda izole edilmesine karşın % 66 oranında patojen bulunmuştur.

F. culmorum'un daha ziyade kök boğazı ve gövde çürümelerine neden olduğu ve bu kısımlarda patojen olduğu bildirilmektedir (ANONYMUS, 1967; JAMALAINEN ve RUOTSALAINEN, 1969; KUTOVA ve PETKOVA, 1975; SEZGİN ve Ark., 1984). Araştırmamızda köklerden çok düşük oranda izole edilen bu tür, yine köklerde % 20 oranla düşük patojenite yeteneğine sahip olarak bulunmuştur.

4.2. Glayöl

4.2.1. Hastalık Belirtileri

Glayölde Fusarium spp. den ileri gelen solgunluk bitkinin tüm dönemlerinde görülmüştür. İlk dönemlerdeki belirtileri, glayöl kormları toprağa dikildikten kısa bir süre sonra görülmektedir. Bu durumda kormların dip kısımlarının kahverengileştiği, hiç yaprağın çıkmadığı gözlenmiştir. Bazı bitkilerde kormlar kök oluşturmuş ancak ilk çıkan yapraklar hemen sararmıştır (Resim 20). Yağlı bitkilerde hastalık dış yapraklarda sararma şeklinde oluşmuş, daha sonraki dönemlerde, çiçek veremeden bitki ölmüştür.



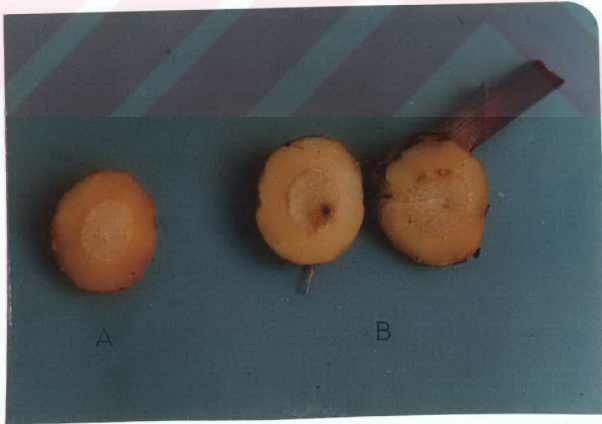
Resim 20. Glayöl bitkisinde gelişmenin ilk dönemlerinde Fusarium spp. den ileri gelen solgunluk

Erken hastalanan bitkilerde, normal çiçek gelişmesi olmaz, çiçek başakları oluşsa bile kısa kalırlar.

Hasta bitkiler topraktan çıkarıldığında, köklerin kahverengi bir renk aldıkları veya hiç oluşmadıkları görülür (Resim 21). Böyle bitkilerin kormları kesildiğinde, kormların öz kısımlarında kahverengi lekelerin oluştuğu gözlenir (Resim 22). Eğer bu korm yavru meydana getirmişse, hastalık yavru kormlara da geçmektedir. Bazı bitkilerde ise kökler dıştan tamamen sağlıklı görüldüğü halde, kormun yu-



Resim 21- Glayöl kormlarının dıştan görünüşü
 A) Kök oluşturamayan kormlar B) Sağ-
 lam bir kormda oluşan kökler



Resim 22- Glayöl kormlarının kesiti A) Sağlam
 B) Solgun glayöl kormlarının öz kısımlarında oluşan kahverengi lekeler

karıda sözü edilen belirtileri gösterdiği saptanmıştır.

Bu belirtiler diğer ülkelerde de glayöl bitkisinde Fusarium spp. den ileri geldiği tesbit edilen belirtilerle benzerdir (TRAMIER ve MERCIER, 1963; EL-ZARKA, 1970; GEORGIOVA ve PEKIOVA, 1976; HSIEH, 1985; MAGIE ve Ark., 1988).

Araştırmamızda, toprak üstü kısımlarda belirtiler aynı olduğu halde, kök sisteminde belirti farklılıkları tesbit edilmiştir. Bu nedenle glayöl bitkisinde Fusarium spp. den ileri gelen çürüklüğün köklerde mi yoksa kormda mı oluştuğunu anlayabiliriz.

4.2.2. Glayölde Fusarium Cinsinin Bölgelere Göre Dağılışı

Glayöl yetiştirilen alanlarda yapılan incelemelerde, hastalık belirtileri bölümünde belirtildiği gibi, solgun bitkilerin köklerinin ve kormlarının kahverengileşip zarar gördüğü saptanmıştır. Bazı bitkilerde ise sadece kormların öz kısımlarında ve kabuklarında kahverengi lekelerin oluştuğu görülmüştür.

İnceleme alanlarında 1987 yılında yapılan gözlemler sonucunda, solgun bitkilerde kök ya da korm çürüklüğünden hangisinin söz konusu olduğu tesbit edilmiş ve toplam solgun bitkilere göre % oranları Çizelge (10) da verilmiştir.

Çizelge 10- Glavölde Fusarium cinsinin bölgelere göre dağılışı oranları

HASTALIK ŞEKLİ	B Ö L G E L E R											
	Beykoz		Çeltik		Pendik		Yalova		Toplam			
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%		
Kök çürüklüğü	308	22	248	31	172	41	84	44	812	31		
Korm çürüklüğü	148	14	184	24	180	32	68	22	580	24		
TOPLAM	456	19	432	28	352	36	152	34	1392	28		

Çizelgede de görüldüğü gibi incelenen bütün bölgelerde kök çürüklüğü, korm çürüklüğüne göre daha fazla olmuştur. Kök çürüklüğünün en etkin olduğu bölge % 44 oranıyla Yalova bölgesi, en az görüldüğü bölge de % 22 oranla Beykoz bölgesidir. Korm çürüklüğü bütün bölgelerde, kök çürüklüğü oranına yakın olmakla birlikte % 14-32 arasında görülmüş ve en etkin olduğu bölge Pendik, en az görüldüğü bölge yine Beykoz bölgesi olmuştur.

Glayölde *Fusarium* cinsinden ileri gelen kök ve korm çürüklüğünün MİSİR, YUGOSLAVYA, İSRAİL, USA, İRAK, ÇEKOSLOVAKYA, HOLLANDA, İTALYA ve TAIWAN gibi birçok ülkede önemli kayıplara yol açtığı bildirilmektedir (ASHOUR ve GAMAL-EL-DİN, 1967; LUSİN, 1968; VİGODSY ve Ark., 1971; WILFRİT ve WOLTZ, 1974; TARABEİH ve Ark., 1981; HORNOK, 1982; D'AULE-RİO ve DALLA, 1983; HSİEH, 1985). Bazı araştırmacılar etmenin depolarda da bitkiye zarar verdiğini savunmaktadırlar (EL-GAMASY ve EL-DİN, 1971; GEORGİEVA ve PEİKOVA, 1976).

Söz konusu bitkide *Fusarium* cinsi ile yapılan çalışmalar, daha ziyade hastalık belirtileri ile ilgilidir. Etmenin bulunma oranı sadece Mısır'da % 60 olarak tesbit edilmiştir (ASHOUR ve GAMAL-EL-DİN, 1967). Ülkemizde ise SEZGİN ve Ark. (1984), Ege Bölgesi'ndeki glayöllerde korm çürüklüğü oranlarının iki yıllık sonuçlarına % 17.24 ve % 14.28 olarak bildirmektedirler. Bölgemizde ise kök çürüklüğü ve korm çürüklüğü ayrı ayrı incelenmiş, oranları sırası-

la % 31 ve % 24 olarak tesbit edilmiştir. Pek çok araştırmacı Fusarium cinsinin topraktan glayöl kormlarına girdiğini iddia etmektedirler (TRAMIER ve MERCIER, 1963; ASHOUR ve GAMAL-EL-DİN, 1967; MAGİE, 1980; HSLER, 1985; MAGİE ve Ark., 1988). Araştırmamızda, kök ve korm enfeksiyonu yönünden, etmenin köklerde daha fazla bulunması, bizi de tarlada esas enfeksiyonun köklerden olduğu kanısına götürmektedir. Bu durumda kök enfeksiyonu ve kormla taşınma, ancak topraktan etmenin köklere girişinden sonraki aşamalardır.

4.2.3. Glayölde Fusarium Türleri

Glayölde kök ya da korm çürüklüğünü genellikle hangi Fusarium türlerinin oluşturduğunu saptamak amacıyla, bütün bölgelerden toplanan hasta bitkiler, bu iki hastalık şekline göre ayrılmış, izolasyonlar sırasında elde edilen Fusarium türlerinin % oranları hesaplanarak Çizelge (11)de verilmiştir. İzolasyonlar sırasında glayöl bitkilerinin kök ve kormlarından alınan çok küçük parçacıklardan ortalama % 28 oranında Fusarium cinsi elde edilmiştir.

Çizelge (11) de görüldüğü gibi Fusarium türleri değişen oranlarda her iki hastalık şeklinde de bulunmuşlardır.

F. oxysporum Schlecht kök çürüklüğü gösteren 812 bitkiden % 26 oranında, korm çürüklüğü gösteren 580 bitkiden % 22 oranında izole edilmiştir. Yapılan istatistik kontrol-

Çizelge 11- Fusarium türlerinin hastalık şekline göre dağılım oranları (%)

HASTALIK ŞEKLİ	İNCELENEEN	F.	F.	Toplam
	BİTKİ	oxysp.	equis.	Fusarium
Kök çürüklüğü	812	26 ^x	5 ^x	31
Korm çürüklüğü	580	22	2	24
TOPLAM	1392	24	4	28

x: $p < 0.05$, F. oxysp: F. oxysporum, F. equis: F. equiseti.

de aradaki % 4'lük fark önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Türün tek başına bulunma oranı bildirilmemekle birlikte, diğer araştırmacılar değişik ülkelerde glayöl korm ve köklerinden bu türü izole etmişlerdir (ASHOUR ve GAMAL-EL-DİN, 1967; LUSİN, 1968; EL-ZARKA, 1970; USTYUZHANİN, 1972; GEORGİEVA ve PEIKOVA, 1976; HORNOK, 1982; BERGMAN ve VOS, 1983; D'AULBERIO ve DALLA, 1983; HSIEH, 1985; LITTRELL, 1986). Ülkemizde SEZGİN ve Ark. (1984) tarafından yapılan çalışmada ise bu tür sadece glayöl kormlarından elde edilmiştir.

F. equiseti (Corda) Sacc. kök çürüklüğü gösteren bitkilerden % 5, korm çürüklüğü gösteren bitkilerden % 2 oranında, çok düşük miktarda bulunmuştur. Ancak aralarındaki farklılık önemli görülmüştür ($p < 0.05$). Bu duruma göre bu tür

çoğunlukla kök çürüklüğü gösteren bitkilerde daha yaygın bulunmakla birlikte çok fazla zarar vermemektedir. Daha önce dış ülkelerde glayöllerde yapılan çalışmalarda bu türe ait bir kayda rastlanmamıştır. Ülkemizde SEZGİN ve Ark. (1984), sadece glayöl kormlarından F. equiseti'yi elde etmişler, ancak oran belirlememişlerdir.

4.2.4. Fusarium Türlerinin Bölgelere Göre Dağılışı

1987 yılında yapılan izolasyonlardan elde edilen Fusarium türlerinin inceleme alanlarına göre dağılışı Çizelge (12) de verilmiştir.

Çizelge 12- Fusarium türlerinin bölgelere göre dağılışı oranları (%)

BÖLGELER	İNCELENEEN BİTKİ	F. oxysporum	F. equiseti	Toplam Fusarium
Beykoz	456	16	3	19
Çeltik	432	27	1	28
Pendik	352	31 ^{xx}	5 ^{xx}	36
Yalova	152	29	5	34
TOPLAM	1392	24	4	28

xx: $p < 0.01$

Her iki tür de tüm inceleme alanlarından izole edilmiştir.

F. oxysporum incelenen bütün bölgelerde en yüksek oranda bulunmuştur. Pendik bölgesinde diğer bölgelere oranla fazla izole edilmiş (% 31), en düşük oranda ise Beykoz bölgesinde tesbit edilmiştir (% 16). Aradaki farklılık önemlidir ($p < 0.01$)

F. equiseti, incelenen bölgelerde en fazla Pendik ve Yalova bölgelerinde, en düşük oranda ise Çeltik bölgesinde tesbit edilmiştir. Aralarındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Burada, bölgemizde glayöl yetiştirilen alanlarda Fusarium türlerinin dağılımı incelenmiştir. Türkiye'de bu tür bir çalışma, söz konusu bitkide ilk kez yapıldığından diğer bölgelerimizle bir karşılaştırma yapmak mümkün olmamaktadır. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda ise genelde, Fusarium türlerinin toplam oranları belirtilmiştir (ASHOOR ve GAMAL-EL-DİN, 1967).

4.2.5. Fusarium Türlerinin Tanımı

İzolasyonlar sırasında Fusarium cinsine bağlı 2 tür izole edilmiştir.

Glayöl bitkisinden elde edilen Fusarium türlerinin gelişme şekilleri ve morfolojik özellikleri, karanfilde

tesbit edilen izolatlarla benzemekle birlikte bazı farklılıklar belirlenmiştir. Fungusların tanımlamaları verilirken burada sadece farklılıklara yer verilecektir.

4.2.5.1. Fusarium oxysporum Schlecht

Havai misel gelişme şekli, stroma ve substrat rengi, sklerotial plektenşim oluşumu, konidi taşıyıcılarının şekli, bölmesiz konidi oluşumu, bölmeli konidilerin ve klamidospore şekli karanfil izolatında olduğu gibidir.

Misel gelişme hızı BA besi ortamında 14.8 mm/gün olarak tesbit edilmiştir. Makro konidiler 10 gün sonra PBA besi ortamında fazla miktarda, AB ortamında az miktarda oluşmuşlardır. Genellikle 1 bölmelidirler. Konidilerin bölme sayılarına göre dağılımları ve büyüklükleri Çizelge (13) de verilmiştir.

Klamidosporlar 15 gün sonra bol miktarda AB ve PL besi ortamlarında meydana gelmiştir.

4.2.5.2. Fusarium equiseti (Corda) Sacc.

Havai misel gelişme şekli, stroma ve substrat rengi, sklerotial plektenşim oluşumu, mikro konidi bulunmaması, makro konidilerin ve klamidosporelerin şekli karanfil izolatında olduğu gibidir. Sporodokyum oluşumu da görülmemiştir.

Çizelge 13- *P.oxysporum* (Clayöl izolatu)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)

Bölme	Ölçülen	Konidi	Genişlik	Uzunluk		
Sayısı	Konidi sayısı	Bulunma oranı (%)	Değişim sınırları	Ortalama Değişim sınırları	Ortalama	
0	143	63	4-6	4.49	8-18	11.40
1	40	18	4-6	4.47	15-31	22.40
2	12	5	4-6	4.55	22-44	30.12
3	32	14	5-7	5.10	44-75	63.39

Misel gelişme hızı BA besi ortamında 16.4 mm/gün olarak tesbit edilmiştir.

En fazla makro konidi oluşumuna 10 gün sonra YA, PBA, HA, AB ve PL besi ortamlarında rastlanmıştır. Makro konidiler, renksiz, 2-7 bölmeli olup genellikle 6 bölmelidirler. Bölme sayılarına göre dağılışı ve büyüklükleri Çizelge (14) de verilmiştir.

Klamidosporlar 10 gün sonra bol miktarda HA, YS, AB ve PL besi ortamlarında bulunmuştur.

4.2.6. Fusarium Türlerinin Patojenitesi

Denemeler sırasında toplam olarak incelenen 1392 bitkiden, Fusarium cinsine bağlı 390 Fusarium izolatu elde edilmiştir. İzolasyonlar köklerden ve kormlardan yapılmış, sadece Fusarium türleri dikkate alınarak patojenite testlerinde bu cins kullanılmıştır. Bütün izolatlarla test çalışmalarını yapamadığımız için, tesadüfi olarak seçilen 20 F. oxysporum, 13 F. equiseti (Çizelge 2) olmak üzere toplam 33 izolatla sera koşullarında test uygulanmış, sonuçlar korm ve kökler incelenerek değerlendirilmiştir.

İncelemeler sonucunda elde edilen 2 Fusarium türüne bağlı izolatlarla sera koşullarında uygulanan patojenite testlerinin kök ve korm enfeksiyonuna göre sonuçları Çizelge (15) de verilmiştir. 20 F. oxysporum izolatu ile yapılan

Çizelge 14- F. equiseti (Glavyöl izolata.)'de bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)

Bölme Sayısı	Ölçülen Konidi Bulunma oranı (%)	Konidi Değişim sınırları	Genişlik Ortalama	Değişim sınırları	Uzunluk Ortalama	
2	8	4	6-9	5.97	22-44	31.42
3	17	8	6-9	6.60	26-43	37.27
4	14	6	6-9	6.90	39-66	50.43
5	48	22	8-9	8.80	83-102	91.36
6	78	35	8-9	8.80	79-110	98.22
7	56	25	8-9	8.80	96-110	102.23

Çizelge 15- Glayölda Fusarium türleri ile yapılan patojenite testleri sonuçları

TÜRLER	Fungusun hasta bitki köklerinde bulunuş oranı(Çizelge 11'den)	Fungusun hasta bitki kormlarında bulunuş izolat sayısı	incelenen izolat sayısı	% Patojenite Min.	% Patojenite Mak.	% Patojenite korm Mak.
F.oxyporum	26	22	20	0	80	0 75
F.equiseti	5	2	13	0	45	0 0

denemelerde etmen % 80 oranında köklerde, % 75 oranında kormlarda en siddetli patojen olarak saptanmıştır. Bu durumda etmenin daha ziyade köklerde ilk enfeksiyonu yaparak daha sonra kormlara geçtiği öne sürülebilmektedir. F. equiseti ise köklerde % 45 oranında patojen olurken, kormlarda enfeksiyon meydana getirmemiştir.

Önceki yıllarda ve değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, F. oxysporum'un genellikle kormlarda patojen olduğu saptanmıştır (ASHOUR ve GAMAL-EL-DİN, 1967; GEORGIEVA ve PEIKOVA, 1976; SARBHOY ve AGARWAL, 1983; PORTO-PUGLIA ve VARESSA, 1985). Ülkemizde ilk kez Ege Bölgesi'nde yetiştirilen glayöl kormlarından izole edilen bu türün, yine kormlarda patojen olduğu belirlenmiştir (SEZGİN ve Ark., 1984). Kormlarla birlikte, köklerden de izole edilen türün, köklerde kormlardan daha fazla patojenite gösterdiği ilk kez bu çalışma ile ortaya çıkarılmıştır. Bu da TRAMIER ve MERCIER (1963), ASHOUR ve GAMAL-EL-DİN (1967), HSIEH (1985) ve MAGIE ve Ark. (1988)'nin, ilk enfeksiyonun köklerden olduğu görüşünü doğrulamaktadır.

F. equiseti, diğer ülkelerde şimdiye değin glayöl bitkisinde bulunmamıştır. Ülkemizde ise SEZGİN ve Ark. (1984) bu türü kormlardan izole etmişler, kormlarda patojen olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise düşük oranlarda (Çizelge 11) izole edilmesine karşın, köklerde patojen olduğu tesbit edilmiştir. Bu durum bizde, etmenin kormdan ziyade

kök patojeni olması fikrini uyandırmıştır.

4.3. Lale

4.3.1. Hastalık Belirtileri

Lalede Fusarium spp. den ileri gelen çürümeler köklerde ve soğanlarda görülmüştür. İncelenen alanlarda bazı soğanların dikildikten sonra, toprak yüzeyine yapraklar çıkmadan öldüğü gözlenmiştir. Bazen kökler oluşur ve bitki yaşamına devam eder. Ancak ileriki dönemlerde yapraklar sararmaya başlar ve kırmızıya dönüşür. Böyle bitkiler topraktan çıkarılıp bakıldığında köklerin kahverengileştiği ve azaldığı (Resim 23), bu bitkilerin soğanlarından kesit alındığında öz kısmının kahverengileştiği (Resim 24) görülür.

Bazı durumlarda kökler dıştan tamamen sağlıklı görüldüğü halde, soğanlar üzerinde ve yine soğanların öz kısımlarında kahverengileşmeler olduğu gözlenmiştir.

Erken hastalanan bitkilerde, çiçeklenmeden önce ölüm veya çiçek tomurcuklarında kuruma ve körleşme olduğu saptanmıştır.

Bu belirtiler, değişik ülkelerde Fusarium spp. den ileri geldiği belirlenen belirtilerle benzerdir (DILT, 1966; SCHENK ve BERGMAN, 1969; DE MUNK, 1971; REES, 1972; BERGMAN



Resim 23- Lale soğanlarının dıştan görünüşü

- A) Azalmış ve kahverengileşmiş kök-ler, kırmızıya dönmüş yapraklar
 B) Sağlıklı bir soğan ve yaprakları



Resim 24- Lale soğanlarının kesiti A) Sağlam

- B) Üz kısmında oluşan kahverengileşme

ve NOORDERMEER-LUYK, 1973). Bazı araştırıcılar etmenin, topraktan köklere girdiğini daha sonra soğanlara geçtiğini (GERLACH, 1967; BERGMAN ve NOORDERMEER-LUYK, 1973; HUMPHREYS-JONES, 1979), bazıları enfeksiyonun soğanın dış kabuğundan olduğunu (BERGMAN, 1965; RESS, 1972) bildirmektedirler.

Çalışmamızda ise, lalelerde saptanan Fusarium türlerinden ileri gelen solgunluğun soğan çürüklüğünden mi, kök çürüklüğünden mi olduğunu anlamak amacıyla, her iki şekilde de hastalığı incelemeyi uygun gördük.

4.3.2. Lalede Fusarium Cinsinin Bölgelere Göre Dağılışı

Lale üretimi yapılan yerlerdeki incelemeler sonucu, hastalık belirtileri bölümünde belirtildiği gibi, hasta bitkilerin bir kısmının soğanlarının öz kısımlarının kahverengileştiği, bir kısmının ise köklerinin kahverengileştiği gözlenmiştir. İnceleme alanında hangi tipin etkin olduğunu anlamak amacıyla, 1987 yılında yalnızca Çeltik bölgesinde saptanan Fusarium türlerinin, kök ya da soğan kahverengileşmesine neden olma durumları araştırılmıştır.

Yapılan tesbitler sonucunda, Fusarium türlerinin söz konusu bölgede incelenen 512 solgun lale bitkisinde % 22 oranında kök, % 21 oranında soğan çürüklüğüne neden olduğu belirlenmiştir.

Burada soğan çürüklüğü ve korm çürüklüğü arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p > 0.01$). Yani etmen hem köklerde, hem de soğanlarda aynı derecede zarar yapabilmektedir. Diğer ülkelerde de etmen lale soğanlarında önemli derecede zarara neden olmuştur (BRIGMAN, 1965; DILL, 1966; PRICE, 1970; REES, 1972; GOODENOUGH ve PRICE, 1973; GLITS ve FOLK, 1974; LOWIDZE, 1976; ZAMORSKI, 1977; MUKOBATO ve Ark., 1982). Ülkemizde ise SEZGİN ve Ark. (1984) tarafından lale soğanlarında tesbit edilmiştir. Lale soğanı köklerinden izole edilen Fusarium türleri, Türkiye'de ilk kayıt olmaktadır.

4.3.3. Lalede Fusarium Türleri

Lalede kök veya soğan çürüklüğünü genellikle hangi Fusarium türlerinin oluşturduklarını belirlemek amacıyla, hasta bitkiler bu iki hastalık şekline göre ayrılmış, yapılan izolasyonlar sonucunda elde edilen Fusarium türlerinin % oranları Çizelge (16) da verilmiştir.

F. oxysporum Schlecht kök çürüklüğü gösteren 360 bitkiden % 18 oranında, soğan çürüklüğü gösteren 152 bitkiden % 20 oranında izole edilmiştir. Yapılan istatistik kontrolde % 2'lik fark önemli bulunmamıştır. Lale bitkisinde yapılan diğer araştırmacılar tarafından da genellikle bu tür tesbit edilmiştir. Ancak bu çalışmalar lale soğanları üze-

Çizelge 16- Fusarium türlerinin hastalık şekline göre dağılım oranları (%)

HASTALIK ŞEKLİ	İNCELENEN BİTKİ	F. oxyssp,	F. equis.	F. acum.	F. cul.	Toplam Fusarium
Kök çürüklüğü	360	18	2	1	1	22
Soğan çürüklüğü	152	20	-	1	-	21
TOPLAM	512	19	1	1	1	22

F.oxyssp: F.oxysporum , F.equis: F.equiseti,

F.acum: F.acuminatum , F.cul: F.culmerum

rinde yapılmıştır (APT, 1958; BERGMAN, 1965; DİLT, 1966; PRICE, 1970; REES, 1972; GLITS ve FOLK, 1974; LOMİDZE, 1976; ZAMORSKI, 1977; HUMPHREYS-JONES, 1979; MUKOBATO ve Ark., 1982). Ülkemizde ise SEZGİN ve Ark. (1984) tarafından lale soğanlarında varlığı bildirilmiştir. Çalışmamızda etmenin, lale soğanları kadar, köklerde de zarara neden olduğu ilk kez ortaya konmuştur.

F. equiseti (Corda) Sacc. solgun bitkilerin köklerinden, düzenli olarak ve ortalama % 2 oranında tesbit edilmiştir. Bütün dünyada çok yaygın ve birçok kültür bitkisinde hastalık etmeni olarak bulunmasına karşın, lale bitkisi köklerinde ilk kez bulunmuştur.

F. acuminatum (Ellis) Everh., solgun bitkilerin hem köklerinden hem de soğanlarından düzenli olarak % 1 oranında izole edilmiştir. Aralarında farklılık bulunmamaktadır. Çok düşük oranda görülmekle birlikte lale soğanı ve köklerinde ilk kayıttır.

F. culmorum (W.G. Smith) Sacc. lale soğanı köklerinden % 1 oranında tesbit edilmiş olup bu çalışma ile varlığı ilk kez kanıtlanmıştır.

4.3.4. Fusarium Türlerinin Bölgelere Göre Dağılımları

Bölgemizde hemen her yıl ve büyük alanlarda lale üretimi yapılan bölge Silivri'ye bağlı Çeltik köyüdür. Bu

nedenle izolasyonlarda bu yer tercih edilmiştir. Fusarium türlerinin bölgelere göre dağılışı, tek yer söz konusu olduğunda, "Lalede Fusarium Türleri" başlıklı kısımda verilmiştir.

4.3.5. Fusarium Türlerinin Tanımı

İzolasyonlar sırasında Fusarium cinsine bağlı 4 tür elde edilmiştir.

Lale bitkisinde elde edilen Fusarium türlerinin gelişme şekilleri ve morfolojik özellikleri karanfilde tesbit edilen izolatlara benzemekle birlikte, bazı farklılıkların olduğu saptanmıştır. Burada fungusların tanımlamaları verilirken, sadece farklılıklara yer verilecektir.

4.3.5.1. Fusarium oxysporum Schlecht

Havai misel gelişme şekli, stroma ve substrat rengi, sklerotial plektenşim oluşumu, konidi taşıyıcılarının şekli, bölmesiz konidi oluşumu, konidi ve klamidosporların şekli karanfil izolatında olduğu gibidir.

Misel gelişme hızı BA besi ortamında 14.1 mm/gün olarak tesbit edilmiştir. Makro konidiler 3 hafta sonra, HA, YA ve PL besi ortamlarında oluşmuştur. Genellikle 1-3 bölmelidirler. Konidilerin bölme sayılarına göre dağılışı ve büyüklükleri Çizelge (17) de verilmiştir.

Çizelge 17- P. oxysporum (Lale izolatı)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)

Bölme	Ölçülen	Konidi	Genişlik	Uzunluk		
Sayısı	Konidi sayısı	Bulunma oranı (%)	Değişim sınırları	Ortalama Değişim sınırları	Ortalama	
0	139	56	4-9	6.00	8-18	14.76
1	68	28	4-9	4.56	22-36	26.46
2	22	9	4-5	4.40	22-23	22.00
3	17	7	6-7	6.60	44-66	55.13

Klamidosporlar, 15 gün sonra bol miktarda AB ve PL besi ortamlarında meydana gelmiştir.

4.3.5.2. Fusarium equiseti (Corda) Sacc.

Havai misel gelişme şekli, stroma ve substrat rengi, sklerotial plektenşim oluşumu, mikro konidi bulunmaması makro konidilerin ve klamidosporların şekli karanfil izolatta olduğu gibidir. Sporodokyum oluşumu da görülmemiştir.

Misel gelişme hızı BA besi ortamında 17.8 mm/gün olarak tesbit edilmiştir. Makro konidiler 2-6, çoğunlukla 5 bölmeli olarak bulunmuşlardır. Konidilerin bölme sayılarına göre dağılımları ve büyüklükleri çizelge (18) de verilmiştir.

Klamidosporlar 15 gün sonra YA, PBA ve HA besi ortamlarında bulunmuştur.

4.3.5.3. Fusarium acuminatum (Ellis) Everh.

Havai misel gelişme şekli, stroma ve substrat rengi, sklerotial plektenşim oluşumu, konidi şekli, mikro konidi ve klamidospor bulunmaması yönleri ile karanfil izolatları ile benzerlik göstermektedir.

Misel gelişme hızı BA besi ortamında 13.2 mm/gün olarak saptanmıştır. En fazla makro konidi oluşumuna 15 gün

Çizelge 18- F. equiseti (Lale izolatu)'de bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)

Bölme Sayısı	Ölçülen Konidi Bulunma oranı (%)	Konidi Değişim sınırları	Genişlik Ortalama	Değişim sınırları	Uzunluk Ortalama	
2	15	8	8.80	8-9	22-40	31.68
3	28	15	8.51	6-9	30-58	45.68
4	24	13	8.80	8-9	48-71	56.83
5	101	53	8.80	8-9	48-80	66.57
6	21	11	8.80	8-9	74-84	78.15

sonra BA ve YA besi ortamlarında rastlanmıştır. Renksiz, 3-5 bölmeli genellikle 3 bölmelidirler. Bölme sayılarına göre dağılışları ve büyüklükleri Çizelge (19) da verilmiştir.

4.3.5.4. Fusarium culmorum (W.G. Smith) Sacc.

Havai misel gelişme şekli, stroma ve substrat rengi, sklerotial plektenşim oluşumu, makro konidi şekli, mikro konidi ve klamidospor bulunmaması, sporodokyum oluşumu, konidi taşıyıcılarının şekli yönünden karanfil izolatlarıyla benzerlik göstermektedir.

Misel gelişme hızı BA besi ortamında 19 mm/gün olarak saptanmıştır. En fazla makro konidi oluşumuna 15 gün sonra HA, BA, YA, YS ve FL besi ortamlarında rastlanmıştır. 3-6 bölmeli olup, genellikle 5 bölmelidirler. Bölme sayılarına göre dağılışları ve büyüklükleri Çizelge (20) de verilmiştir.

4.3.6. Fusarium Türlerinin Patojenitesi

Denemeler sırasında toplam olarak incelenen 512 solgun bitkiden, Fusarium cinsine bağlı 102 Fusarium izolata elde edilmiştir. İzolasyonlar köklerden ve soğanlardan yapılmış, sadece Fusarium türleri dikkate alınarak patojenite testlerinde bu cins kullanılmıştır. Bütün izolatlarla test çalışmalarını yapamadığımız için tesadüfi olarak seç-

Çizelge 19- P.scuminatum (Lale izolatı)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)

Bölme Sayısı	Ölçülen Konidi sayısı	Konidi Bulunma oranı (%)	Değişim sınırları	Genişlik	Uzunluk
3	126	60	6-7	6.60	44-66
4	69	33	6-7	6.60	52-80
5	14	7	6-7	6.60	61-71
					Ortalama
					55.83
					63.30
					66.63

Çizelge 20- F. culmorum (Lale izolatı)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)

Bölme Sayısı	Ölçülen Konidi sayısı	Konidi Bulunma oranı (%)	Değişim sınırları	Genişlik Ortalama	Değişim sınırları	Uzunluk Ortalama
3	35	16	8-14	11.85	35-62	49.87
4	73	34	8-14	11.90	48-71	59.91
5	100	47	8-14	11.88	48-75	63.85
6	7	3	11-14	12.47	61-75	70.40

tiğimiz 20 F. oxysporum, 5 F. equiseti, 5 F. acuminatum, 4 F. culmorum (Çizelge 2) olmak üzere toplam 31 izolatla sera koşullarında test uygulanmış, sonuçlar soğan ve kök-ler incelenerek değerlendirilmiştir.

İncelemeler sonucunda elde edilen 4 Fusarium türüne bağlı izolatlarla sera koşullarında uygulanan patojenite testlerinin kök ve soğan enfeksiyonuna göre sonuçları Çizelge (21) de verilmiştir. İncelenen 20 F. oxysporum izolatı ile yapılan denemelerde, etmen % 85 oranında köklerde % 60 oranında soğanlarda en şiddetli patojen olarak saptanmıştır. F. equiseti ise % 60 köklerde, % 20 oranında soğanlarda enfeksiyon meydana getirerek ikinci sırayı almıştır. Buradan bu iki etmenin soğanlardan ziyade, köklerden girdiğini söyleyebiliriz. F. acuminatum % 20 oranında sadece köklerden geri izole edilmiş, soğanlarda enfeksiyon meydana getirmemiştir. F. culmorum ise ne köklerde ne de soğanlarda patojen olmamıştır.

Değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, genellikle F. oxysporum'un lale soğanlarında patojen olduğu saptanmıştır. (GLİTS ve FOLK, 1974; HUMPHREYS-JONES, 1979). Ülkemizde ise SEZGİN ve Ark. (1984) tarafından bu türün lale soğanlarında varlığı bildirilmekle birlikte, patojen olup olmadığı belirtilmemiştir. Çalışmamızda bu türün köklerde (% 85), soğanlardan daha fazla patojen olduğunu tesbit etmiş bulunmaktayız. Bu da bizde etmenin esas zara-

Çizelge 21- Lalede Fusarium türleri ile yapılan patojenite testleri sonuçları

TÜRLER	Fungusun hasta bitki köklerinde bulunuş oranı(Çizelge.16'dan)	Fungusun hasta bitki soğanlarında bulunuş oranı(Çizelge.16'dan)	İncelenen % izolet kök Min.	% Patojenite Mak. Min.	% Patojenite soğan Mak.		
F.oxy sporum	18	20	20	0	85	0	60
F.equiseti	2	-	5	0	60	0	20
F.scuminatum	1	1	5	0	20	0	0
F.culmorum	1	-	4	0	0	0	0

rının kökte olduğu ve daha sonra soğanlara geçtiği fikrini uyandırmaktadır.

Çalışmamızda lale bitkisinde ülkemizde ilk kez varlığı ortaya çıkarılan F. equiseti ve F. acuminatum türlerinden, F. equiseti'nin soğanlardan ziyade köklerde patojen olması, F. acuminatum'un ise düşük oranlarda da olsa köklerde enfeksiyon meydana getirmesi, bu iki türün lale bitkisinde sorun yaratacağını ortaya koymaktadır.

4.4. Sümbül

4.4.1. Hastalık Belirtileri

Sümbülde Fusarium spp. den ileri gelen solgunluk çok şiddetli olmamakla birlikte, yer yer görülmektedir. Sümbül soğanları toprağa dikildikten sonra ilk dönemlerde bazı soğanlar yaprak çıkışı olmaksızın ölmektedirler. Bazen yaprak çıkışı olmakta ancak kısa bir süre sonra sararmaktadır. Bazı durumlarda ise yapraklar oldukça sağlıklı görünmesine rağmen, köklerde kahverengileşme ve azalma, soğanların öz kısımlarında kahverengi lekeler meydana gelmektedir (Resim 25 ve 26). Bu soğanlar ilk yıl ürün verse de, ikinci yıl kullanıldığında solgunluk kısa sürede kendini göstermektedir.

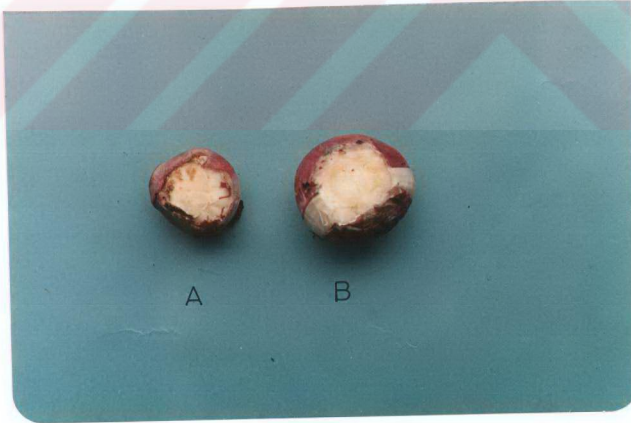
Bazı hallerde, kökler tamamen sağlıklı görüldüğü



Resim 25- Sümbül soğanlarının dıştan görünüşü

A) Azalan ve kahverengileşen kökler

B) Sağlıklı bir soğan ve kökleri



Resim 26- Sümbül soğanlarının kesiti A) Üz

kısımlarında oluşan kahverengileş-

me B) Sağlam

halde, soğanından kesit alındığında, öz kısmının kahverengileştiği görülür. Bu durumda toprak üstü kısımlarda yine solgunluk meydana gelmektedir.

Erken hastalanan bitkiler, normal çiçek verememektedirler.

Bu belirtiler, değişik ülkelerde yapılan çalışmalarda saptanan belirtilerle uyum göstermektedir (ANONYMUS, 1951; SAALTINK, 1965; MÜLLER, 1978).

Çalışmamızda sümbüllerde saptanan Fusarium spp. den ileri gelen solgunluğun, kök çürüklüğünden mi, soğan çürüklüğünden mi olduğunu anlamamız mümkün olmaktadır.

4.4.2. Sümbülde Fusarium Cinsinin Bölgelere Göre Dağılışı

Sümbül bitkisi bölgemizde sınırlı alanlarda yetiştirildiği için, izolasyonlar en yoğun olarak üretildiği Çeltik bölgesinden yapılmıştır. Bu bölgede de hastalık belirtileri bölümünde belirtildiği gibi, solgun bitkilerin bir kısmının köklerinin kahverengileştiği, bir kısmının ise soğanlarının öz kısımlarının kahverengileşerek zamanla çürüdüğü görülmüştür. 1987 yılında toplanan solgun bitkilerde hangi tipin etkin olduğunu belirlemek amacıyla sadece Çeltik bölgesinde saptanan Fusarium cinsinin kök ya da soğan kahverengileşmesinden hangisine neden olduğu tesbit

edilmiştir. Buna göre solgun sümbül bitkilerinde % 18 oranında kök çürüklüğüne, % 20 oranında ise soğan çürüklüğüne rastlanmıştır.

Ülkemizde sümbül üretiminin yapıldığı diğer bölgelerde, bu tür bir çalışma yapılmadığından, burada herhangi bir karşılaştırmaya gidilememiştir.

4.4.3. Sümbülde Fusarium Türleri

İnceleme alanında sümbül bitkisinin kök ve soğanlarından yapılan izolasyonlarda, Fusarium türlerinden sadece F. oxysporum izole edilmiştir. Bu tür, aynı zamanda yalnızca Çeltik bölgesinde tesbit edilmiştir. Bu nedenle, bu türün hastalık şekline göre dağılışı oranı, bölgelere göre dağılışı oranları ile aynıdır. Yapılan istatistik kontrolde, kök ve soğan enfeksiyonu arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ($p > 0.01$).

Dış ülkelerde ise MULLER (1978), söz konusu türü sümbül soğanlarından elde etmiştir.

4.4.4. Fusarium oxysporum Schlecht 'un Tanımı

İzolasyonlar sırasında Fusarium cinsine bağlı olarak sadece F. oxysporum elde edilmiştir.

Sümbül bitkisinden elde edilen bu Fusarium türünün,

gelişme şekli, morfolojik özellikleri belirtilirken, sadece karanfil izolatu ile olan farklılıklara yer verilecektir.

Havai misel gelişme şekli, stroma ve substrat rengi, sklerotial plektengim oluşumu, konidi taşıyıcılarının şekli, mikro konidi oluşumu, makro konidilerin ve klamidosporların şekli karanfil izolatında olduğu gibidir.

Misel gelişme hızı, BA besi ortamında 14.8 mm/gün olarak tesbit edilmiştir. Makro konidiler 10 gün sonra AB besi ortamında bol miktarda, HA, PBA, YS besi ortamlarında az miktarda oluşmuşlardır. 1-3 bölmeli olup genelde 1 bölmelidirler. Makro konidilerin bölme sayılarına göre dağılışı ve büyüklükleri Çizelge (22) de verilmiştir.

Klamidosporlar ise 10 gün sonra en fazla AB besi ortamında meydana gelmişlerdir.

4.4.5. Fusarium oxysporum'un Patojenitesi

Denemeler sırasında, toplam olarak incelenen 496 bitkiden, 94 F. oxysporum izolatu elde edilmiştir. İzolasyonlar köklerden ve soğanlardan yapılmış, sadece Fusarium türleri dikkate alınarak, patojenite testlerinde bu cins kullanılmıştır. Bütün izolatlarla test çalışmalarını yürütemediğimiz için, tesadüfi olarak seçilen 20 F. oxysporum (Çizelge 2) izolatıyla sera koşullarında test uygulanmış, sonuçlar soğan ve kökler incelenerek değerlendirilmiştir.

Çizelge 22- *E. oxysporum* (Sümbül izolatı)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)

Bölme Sayısı	Ölçülen Konidi sayısı	Konidi Bulunma oranı (%)	Değişim sınırları	Genişlik	Değişim sınırları	Ortalama	Değişim sınırları	Ortalama	Uzunluk
0	178	82	4-6	5.25	8-18	14.52			
1	23	10	4-7	4.57	17-27	19.80			
2	12	6	4-5	4.40	22-31	26.00			
3	5	2	6-7	6.60	48-49	48.40			

F. oxysporum ile sera koşullarında uygulanan patojenite testleri sonucunda etmen, kök ve soğan enfeksiyonu arasında farklılık bulunmamasına rağmen % 65 oranında köklerde, % 20 oranında soğanlarda patojen bulunmuştur.

MÜLLER (1978), F. oxysporum'un sümbülde patojen olduğunu ve araştırmamızda kullanılan Anne Marie çeşidinin bu etmene hassas olduğunu bildirmektedir. Denememizde söz konusu etmenin, sümbül bitkisinin köklerinde soğanlarından daha fazla patojen olması, esasen köklerde enfeksiyon meydana getirdiği, daha sonra soğanlara geçtiği şeklinde düşünmemizi sağlamıştır.

4.5. Frezya

4.5.1. Hastalık Belirtileri

Frezyada Fusarium spp. den ileri gelen solgunluk bitkinin birkaç gelişme döneminde görülmüştür. İlk dönemlerde kormlar toprağa dikildikten kısa bir süre sonra, dip kısımlarının kahverengileşmesi ve yaprak çıkışı olmaması şeklinde kendini göstermektedir. Bazılarında yaprak çıkışı olmakta ancak kısa bir gelişme döneminden sonra bölgesel olarak sararma ve daha sonraki dönemlerde kahverengileşme görülmektedir (Resim 27). Böyle bitkilerin kökleri azalmakta kahverengileşmekte, kormları gelişmemektedir.



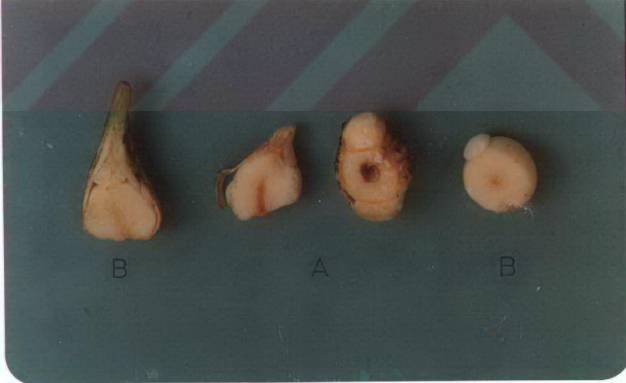
Resim 27- Serada üretilen frezyalarda
Fusarium spp. den ileri gelen
solgunluk

Ayrıca kormların dış kabuk kısımlarında kahverengi alanlar meydana gelmekte (Resim 28) ve kormlardan kesit alındığında öz kısmının kırmızı-kahverengi bir renk aldığı görülmektedir (Resim 29). Bazen yapraklarda hiçbir belirti olmadığı halde, bitki topraktan çıkarılıp incelendiğinde köklerde ve kormun dış kısmında herhangi bir kahverengileşme olmadığı durumlarda, kormun öz kısmının kırmızı-kahverengi bir renk aldığı gözlenmiştir.

Yaşlı bitkilerde, yapraklarda belirti olmamasına



Resim 28- Frezya kormlarının dıştan görünüşü
 A) Sağlam bir korm B) Kormun dış kısmında oluşan kahverengileşmeler



Resim 29- Frezya kormlarının kesiti A) Öz kısmında oluşan kırmızı-kahverengi alanlar B) Sağlam

ve bazı durumlarda çiçek dahi vermesine rağmen, kormlarında yukarıda bahsedilen hastalık belirtileri görülmüştür.

Kormlarda gözlenen bu belirtiler, farklı araştırmacılar tarafından aynı etmeden ileri geldiği tesbit edilen belirtilerle uyum göstermektedir (WEGMAN, 1965; ALEKSANDROVA, 1972; SEZGİN ve Ark., 1984; SMİTH, 1985). İncelemelerimiz esnasında köklerin de kahverengileştiği gözlenmiştir.

Frezya bitkisinde de toprak altı kısımlarda saptanan belirti farklılıkları nedeniyle, Fusarium spp. den ileri gelen solgunluğun, kök çürüklüğünden mi, yoksa korm çürüklüğünden mi ileri geldiğini tesbit etmemiz gerekmektedir.

4.5.2. Frezyada Fusarium Cinsinin Bölgelere Göre Dağılışı

Frezya üretimi yapılan alanlardaki incelemelerde, hastalık belirtileri bölümünde belirtildiği gibi, genelde solgun bitkilerin köklerinin ve kormlarının kahverengileştiği saptanmıştır. Bazı bitkilerde ise sadece kormların öz kısımlarında kahverengi alanlar oluşmuştur.

1987 yılında inceleme alanlarında gözlenen solgun bitkilerde, kök ya da korm çürüklüğünden hangisinin etkin olduğu tesbit edilmiş ve toplam solgun bitkilere göre % oranları Çizelge (23) de verilmiştir.

Çizelge 23- Frezyada Fusarium cinsinin bölgelere göre dağılışı oranları

HASTALIK ŞEKLİ	BÖLGELER					
	Çeltik		Yalova		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Kök çürüklüğü	132	44	108	25	240	35
Korm çürüklüğü	140	29	24	21	164	28
TOPLAM	272	36	132	24	404	32

Çizelgede de görüldüğü gibi incelenen bölgelerde kök çürüklüğü korm çürüklüğüne göre daha fazla olmuştur. Kök çürüklüğü Çeltik bölgesinde % 44 oranında, Yalova'da % 25 oranında tesbit edilmiştir. Korm çürüklüğü ise Çeltik bölgesinde kök çürüklüğüne oranla daha az görülmekle (% 29) birlikte, Yalova'da kök çürüklüğüne yaklaşmıştır.

Frezya bitkisinde Fusarium cinsi, dış ülkelerden en fazla Hollanda'da belirlenmiştir (WASSCHER, 1964; WEGMAN, 1965; VAN DOESBURG, 1967; SCHOLTEN, 1974; SMITH, 1985). Araştırmacılar etmenin önemli kayıplara yol açtığını bildirmektedirler. Bunlardan WEGMAN (1965), Hollanda'da Fusarium spp. nin Fantasy çeşidinde % 83.6, White Swan çeşidinde % 32.4, Golden Yellow çeşidinde ise % 25.6 oranında yaprak-

larda ve kormlarda nekrotik lekeler oluşturduğunu gözlemlemiştir. Çalışmamızda ise kök ve korm çürüklükleri ayrı ayrı incelenmiştir. Sonuçta tesbit edilen % 28 oranındaki korm çürüklüğü WEGMAN (1965)'in değişik frezya çeşitlerinde bulunduğu oranlara yaklaşmaktadır. İncelemeler sırasında farklı yerlerden örnekler alındığından, çeşidin öneminin oldukça fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca bölgemizde % 35 oranla kök çürüklüğünün daha yaygın olduğu belirlenmiştir.

Ülkemizde ise Ege Bölgesi'nde depolarda bulunan frezya kormlarından Fusarium sp. ilk kez SEZGİN ve Ark. (1984) tarafından izole edilmiş, oran verilmemiştir. Etmenin köklerdeki tesbitleri bu çalışma ile ülkemiz için ilk kayıt olmaktadır.

4.5.3. Frezyada Fusarium Türleri

Çalışmamız esnasında, solgun frezya korm ve köklerinden çok küçük parçalar kültüre alınmış, kök ve korm çürüklüğünü hangi Fusarium türünün oluşturduğu saptanmıştır.

İnceleme alanlarında frezya bitkisinin kök ve kormlarından yapılan izolasyonlarda, Fusarium türlerinden sadece F. oxysporum izole edilmiştir. Bu tür kök çürüklüğü gösteren 240 bitkiden % 35 oranında, korm çürüklüğü gösteren 164 bitkiden % 28 oranında elde edilmiştir. Yapılan istatistik kontrolde aradaki farklılık önemli bulunmamıştır ($p > 0.01$).

F. oxysporum, diğer ülkelerdeki araştırmacılar tarafından da frezya kormlarında tesbit edilmiştir (WASSCHER, 1964; WEGMAN, 1965; VAN DOESBURG, 1967; ALEKSANDROVA, 1972; SCHOLTEN, 1974). SMITH (1969), F. moniliforme'nin frezya kormlarında daha fazla zarar verdiğini bildirmesine karşın, bu türe bölgemizde rastlanmamıştır.

Ülkemizde ise SEZGİN ve Ark. (1984), frezya rizomlarından elde ettikleri Fusarium türünü tanımlamamışlardır. Frezya korm ve köklerinde tesbit ettiğimiz F. oxysporum ülkemizde bu araştırma ile ilk kez tanımlanmıştır.

4.5.4. Fusarium oxysporum'un Bölgelere Göre Dağılışı

1987 yılında inceleme bölgelerinde yapılan izolasyonlar sonucunda tek Fusarium türü olarak elde edilen F. oxysporum, Çeltik bölgesinde % 36 oranla Yalova'ya göre daha fazla izole edilmiştir. Aralarındaki farklılık yapılan istatistik kontrolde % 5 ihtimalle önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Söz konusu oranlar tek Fusarium türü elde edildiğinden, "frezyada Fusarium cinsinin bölgelere göre dağılışı" adlı çizelgede (Çizelge 23) görölmektedir.

Frezyada şimdiye değin bu türlü bir çalışma yapılmadığından, herhangi bir karşılaştırma söz konusu olmamaktadır.

4.5.5. Fusarium oxysporum Schlecht'un Tanımı

İzolasyonlar sırasında Fusarium cinsine bağlı olarak sadece F. oxysporum elde edilmiştir.

Frezya bitkisinden elde edilen bu Fusarium türünün gelişme şekilleri ve morfolojik özellikleri anlatılırken, sadece karanfil izolatu ile olan farklılıklara yer verilecektir.

Havai misel gelişme şekli, stroma ve substrat rengi, sklerotial plektenşim oluşumu, konidi taşıyıcılarının şekli, mikro konidi oluşumu, makro konidilerin ve klamidosporların şekli karanfil izolatında olduğu gibidir.

Misel gelişme hızı, BA besi ortamında 15.1 mm/gün olarak tesbit edilmiştir. Makro konidiler 10 gün sonra YA, AB ve PL besi ortamlarında oluşmuşlardır. Konidiler 1-3 bölmeli olup, genelde 1 bölmelidirler. Bölme sayılarına göre dağılışı ve büyüklükleri Çizelge (24) de verilmiştir.

Klamidosporlar 10 gün sonra AB ve PL besi ortamlarında meydana gelmişlerdir.

4.5.6. Fusarium oxysporum'un Patojenitesi

Denemeler sırasında toplam olarak incelenen 404 bitkiden 130 F. oxysporum izolatu elde edilmiştir. İzolasyonlar köklerden ve kormlardan yapılmış, sadece Fusarium

Çizelge 24- F. oxysporum (Frezya izolatı)'da bölme sayısına göre konidilerin dağılışı ve büyüklükleri (mikron)

Bölme Sayısı	Ölçülen Konidi Bulunma oranı (%)	Konidi Değişim sınırları	Genişlik Ortalama	Uzunluk Değişim sınırları	Ortalama	
0	72	59	4-7	4.22	5-14	9.49
1	25	20	4-5	4.40	17-22	19.44
2	18	15	4-8	5.77	22-27	24.45
3	7	6	4-7	5.34	39-62	49.66

türleri dikkate alınarak, patojenite testlerinde bu cins kullanılmıştır. Bütün izolatlarla test çalışmalarını yürütemediğimiz için tesadüfi olarak seçilen 20 F. oxysporum (Çizelge 2) izolatıyla sera koşullarında test uygulanmış, sonuçlar korm ve kökler incelenerek değerlendirilmiştir.

F. oxysporum ile sera koşullarında uygulanan patojenite testleri sonucunda, etmen % 85 oranında köklerde % 50 oranında ise kormlarda patojen bulunmuştur.

F. oxysporum'un frezyalarda patojen olduğu önceki yıllarda değişik araştırmacılar tarafından tesbit edilmiştir (WASSCHER, 1964; WEGMAN, 1965; ALEKSANDROVA, 1972). Ülkemizde ise bu etmenin frezyalarda patojen olduğu, bu çalışma ile ortaya konmuştur.

Ayrıca, F. oxysporum'un frezya köklerinde kormlarından daha fazla patojen bulunması, esas zararın köklerden başladığı şeklinde yorumlanabilir.

4.6. Değişik Bitkilerden İzole Edilen Aynı Fusarium Türlerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması

4.6.1. Gelişme Hızı

Denememizde ele aldığımız karanfil, glayöl, lale sümbül ve frezya bitkilerinden elde edilen Fusarium türleri

tür teşhisi yapıldıktan sonra, tek spor kültürleri hazırlanarak BA besi ortamında gelişme hızları ölçülmüştür.

F. oxysporum yukarıda bahsedilen 5 bitkide de bulunmuştur. Buna göre bu bitkilerden elde edilen izolatlarının gelişme hızları Çizelge (25) de verilmiştir.

Çizelge 25- F. oxysporum'un karanfil, glayöl, lale sümbül ve frezyadan elde edilen izolatlarının gelişme hızları (mm/gün)

İNCELENEN BİTKİ TÜRÜ	TEKERRÜRLER				ORTALAMA
	1	2	3	4	
Karanfil	14.5	14.3	15.3	15.4	14.1
Glayöl	14.8	14.8	15.0	14.8	14.8
Lale	13.9	14.3	14.1	14.2	14.1
Sümbül	14.3	14.8	14.9	15.1	14.8
Frezya	15.1	14.8	15.1	15.3	15.1

Yapılan istatistik kontrolde, F. oxysporum'un değişik bitki türlerinden elde edilen izolatlarının gelişme hızları arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ($p > 0.01$).

F. equiseti sadece karanfil, glayöl ve lale bitkilerinden elde edilmiştir. Bu türün adı geçen bitkilerden elde edilen izolatlarının gelişme hızları Çizelge (26) da görül-

mektedir.

Çizelge 26- F. equiseti'nin karanfil, glayöl ve lale bitkilerinden elde edilen izolatlarının gelişme hızları (mm/gün)

İNCELENEEN BİTKİ TÜRÜ	TEKERRÜRLER				ORTALAMA
	1	2	3	4	
Karanfil	16.6	16.1	16.1	16.0	16.2
Glayöl	16.7	16.4	15.3	17.1	16.4
Lale	18.0	18.0	17.6	17.5	17.8 ^{xx}

xx: $p < 0.01$

Çizelge (26) da görüldüğü gibi F. equiseti'nin laleden elde edilen izolatu, karanfil ve glayölden elde edilen izolatlarına göre daha hızlı gelişmektedir. Yapılan istatistik kontrolde aralarındaki fark önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Karanfil ve glayöl izolatları arasındaki farklılık ise önemli değildir ($p > 0.01$).

F. acuminatum karanfil ve lale bitkilerinden elde edilmiştir. Bu türün bu iki bitkiden elde edilen izolatlarının gelişme hızları Çizelge (27) de verilmiştir.

Çizelge (27) de görüldüğü gibi, F. acuminatum'un karanfil izolatu, lale izolatından daha hızlı gelişmektedir.

Çizelge 27- F. acuminatum'un karanfil ve lale bitkilerinden elde edilen izolatlarının gelişme hızları (mm/gün)

İNCELENEN BİTKİ TÜRÜ	TEKERRÜRLER				ORTALAMA
	1	2	3	4	
Karanfil	16.6	16.3	16.5	17.1	16.6 ^{xx}
Lale	12.7	13.1	13.5	13.7	13.2

xx: $p < 0.01$

Aralarındaki farklılık istatistik kontrolde önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

F. culmorum, yine karanfil ve lale bitkilerinden elde edilmiştir. Bu türün söz konusu bitkilerden elde edilen izolatlarının gelişme hızları Çizelge (28) de verilmiştir.

Çizelge 28- F. culmorum'un karanfil ve lale bitkilerinden elde edilen izolatlarının gelişme hızları (mm/gün)

İNCELENEN BİTKİ TÜRÜ	TEKERRÜRLER				ORTALAMA
	1	2	3	4	
Karanfil	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0 ^x
Lale	18.5	18.6	19.5	19.0	19.0

x: $p < 0.05$

Çizelge (28) de görüldüğü gibi F. culmorum'un karanfil ve lale izolatlari arasında oldukça az farklılık vardır. Bu fark % 5 ihtimalle önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

4.6.2. Mikroskopik Ölçümler

Karanfil, glayöl, lale, sümbül ve frezya bitkilerinden elde edilen Fusarium türlerinin tür teşhisleri yapıldıktan sonra, PDA besi ortamında geliştirilip, preparat hazırlanarak mikroskopta yapılan ölçümler sonucunda şu değerler saptanmıştır;

F. oxysporum'un karanfil, glayöl, lale, sümbül ve frezya bitkilerinden elde edilen izolatlariinin mikroskopik ölçümleri sonunda belirlenen değerler Çizelge (29) da verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, değişik bitkilerden elde edilen izolatlari arasında küçük de olsa farklılıklar bulunmaktadır. Yapılan istatistik kontrolde, bu farkın önemli olmadığı anlaşılmıştır ($p > 0.01$).

Karanfil, glayöl ve lale bitkilerinde bulunan F. equiseti izolatlariinin mikroskopik ölçümleri sonunda elde edilen değerler Çizelge (30) da görülmektedir. Çizelgede verildiği gibi F. equiseti'nin 7 bölmeli konidileri sadece glayöl bitkisinden elde edilen izolatlariarda bulunmuştur. Karanfil ve lale izolatlariinin konidi büyüklükleri bakımından aralarındaki farklılığın önemli olmamasına ($p > 0.01$) karşın,

Çizelge 29 - F.oxysporum 'un karanfil, glayöl, lale, sümbül ve frezya bitkilerinden elde edilen izolatlarının konidilerinin büyüklükleri (mikron)

İ N C E L E N E N B İ T K İ T Ü R Ü											
Bölme Sayısı	Karanfil		Glayöl		Lale		Sümbül		Frezya		
	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	
0	4.40	16.35	4.49	11.40	6.00	14.76	5.25	14.52	4.22	9.49	
1	4.40	25.41	4.47	22.40	4.56	26.46	4.57	19.80	4.40	19.44	
2	4.40	36.67	4.55	30.12	4.40	22.00	4.40	26.00	5.77	24.45	
3	5.30	40.97	5.10	63.39	6.60	55.13	6.60	48.40	5.34	49.66	

Çizelge 30- F. equiseti'nin karanfil, glayöl ve lale bitkilerinden elde edilen izolatlarının konidilerinin büyüklükleri (mikron)

Bölme Sayısı	İNCELENEN BİTKİ TÜRÜ					
	Karanfil		Glayöl		Lale	
	En	Boy	En	Boy	En	Boy
2	8.07	35.79	5.97	31.42	8.80	31.68
3	7.96	48.40	6.60	37.27	8.51	45.68
4	7.97	58.30	6.90	50.43	8.80	56.83
5	8.80	68.20	8.80	91.36	8.80	66.57
6	8.80	79.20	8.80	98.22	8.80	78.15
7	-	-	8.80	102.23	-	-

glayöl izolatu ile karanfil ve lale izolatlarının aralarında önemli derecede farklılık olduğu tesbit edilmiştir ($p < 0.01$).

F. acuminatum'un karanfil ve lale bitkilerinden elde edilen izolatlarının konidilerinin büyüklükleri ise Çizelge (31) de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi lale izolatının konidileri karanfil izolatu göre daha küçüktür. Ayrıca F. acuminatum'un karanfil izolatu 6 ve 7 bölmeli konidilere rastlandığı halde, lale izolatu rastlanmamıştır. Her iki bitkideki izolatların konidi uzunlukları yönünden

Çizelge 31- F. acuminatum'un karanfil ve lale bitkilerinden elde edilen izolatlarının konidilerinin büyüklükleri (mikron)

Bölme Sayısı	İNCELENEN BİTKİ TÜRÜ			
	Karanfil		Lale	
	En	Boy	En	Boy
3	7.37	70.18	6.60	55.83
4	7.07	77.31	6.60	63.30
5	7.80	82.40	6.60	66.63
6	6.00	89.47	-	-
7	6.00	97.29	-	-

aralarındaki farklılık önemlidir ($p < 0.01$). Genişlikleri yönünden aralarındaki farklılık ise önemli bulunmamıştır ($p > 0.01$).

F. culmorum'un yine karanfil ve lale bitkilerinden elde edilen izolatlarının konidi büyüklükleri Çizelge (32) de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, her iki izolataın konidilerinin genişlikleri yönünden pek farklılık olmasına rağmen, uzunlukları bakımından farklılık bulunmaktadır. Bu farklılık önemli olup ($p < 0.01$), genişlikleri bakımından ortaya çıkan farklılık az da olsa önemli ($p < 0.05$) olmaktadır.

Çizelge 32- F. culmorum'un karanfil ve lale bitkilerinden elde edilen izolatlarının konidilerinin büyüklükleri (mikron)

Bölme Sayısı	İNCELEMEYEN BİTKİ TÜRÜ			
	Karanfil		Lale	
	En	Boy	En	Boy
2	10.37	37.80	-	-
3	13.20	55.67	11.85	49.87
4	12.53	58.67	11.90	59.91
5	11.85	61.49	11.88	63.85
6	9.98	64.31	12.47	70.40

Sonuç olarak, değişik bitkilerden (karanfil, glayöl, lale, sümbül, frezya) elde edilen bazı Fusarium izolatları arasında, gelişme hızları ve konidilerinin büyüklükleri yönünden önemli farklılıklar olduğu tesbit edilmiştir. Daha önce bu tür bir çalışmaya rastlanmadığından, bu ölçümleri karşılaştırmak mümkün olmamaktadır.

ÖZET

Bu araştırmada, İstanbul ve çevresinde yetiştiren önemli bazı kesme çiçek türlerinden karanfil, glayöl, lale, sümbül ve frezyada yaygın olarak solgunluğa neden olan Fusarium türlerinin yayılışı, morfolojik ve patolojik özellikleri incelenmiştir.

1. Karanfilde incelenen 1004 hasta bitkiden % 42 oranında Fusarium spp. izole edilmiş ve bu cinse bağlı olarak F. oxysporum, F. equiseti, F. acuminatum ve F. culmorum olmak üzere 4 tür tesbit edilmiştir. Bunlardan F. oxysporum ve F. equiseti dışında bölgelere göre dağılış farklılıkları önemli bulunmamıştır. F. oxysporum en fazla Samandra, en az oranda da Yalova'dan izole edilmiştir. F. equiseti ise en fazla Yalova, en az oranda da Pendik'te görülmüştür. Fusarium türleri ile sera koşullarında uygulanan patojenite testlerinde, F. oxysporum (% 80), F. equiseti (% 70), F. acuminatum (% 66), F. culmorum (% 20) patojen bulunmuşlardır.

2. Glayölde incelenen 1392 hasta bitkiden % 28 oranında Fusarium spp. izole edilmiş ve bu cinse bağlı olarak F. oxysporum ve F. equiseti olmak üzere 2 tür tesbit edilmiştir. Bu türlerin kök ve korm çürüklüğü hastalık şekillerine göre dağılışları incelenmiş, F. oxysporum ve F. equiseti kök çürüklüğü gösteren bitkilerde önemli derecede

($p < 0.05$) fazla bulunmuşlardır. Ayrıca her iki türün bölgelere göre dağılışı farklılıkları da önemli bulunmuştur. F. oxysporum en fazla Pendik, en az oranda da Beykoz bölgesinde, F. equiseti ise en fazla Pendik ve Yalova bölgelerinde görülmüştür. Bu iki tür ile sera koşullarında uygulanan patojenite testlerinde F. oxysporum kök ve kormlarda (sırasıyla % 80 ve 75) patojen olurken, F. equiseti sadece köklerde (% 45) enfeksiyon meydana getirmiştir.

3. Lalede incelenen 512 hasta bitkiden % 22 oranında Fusarium spp. izole edilmiş ve bu cinse bağlı olarak F. oxysporum, F. equiseti, F. acuminatum ve F. culmorum olmak üzere 4 tür tesbit edilmiştir. Bu türlerin kök ve soğan çürüklüğü hastalık şekillerine göre dağılışı incelenmiş, F. oxysporum ve F. acuminatum kök ve soğan çürüklüğü gösteren bitkilerde, F. equiseti ve F. culmorum sadece kök çürüklüğü gösteren bitkilerde bulunmuştur. Söz konusu türlerle sera koşullarında yapılan patojenite testlerinde F. oxysporum'un kök ve soğanlarda (sırasıyla % 85 ve % 60), F. equiseti'nin daha ziyade köklerde (% 60, soğanda % 20), F. acuminatum'un köklerde (% 20) patojen oldukları, F. culmorum'un ise patojen olmadığı tesbit edilmiştir.

4. Sümbülde incelenen 496 hasta bitkiden % 19 oranında Fusarium cinsi ve sadece F. oxysporum izole edilmiştir. Kök ve soğan çürüklüğü hastalık şekillerine göre dağılışı

incelenmiş, aralarındaki farklılık önemli bulunmamıştır.

F. oxysporum ile sera koşullarında yapılan patojenite testlerinde, etmen köklerde (% 65) daha yüksek olmak üzere, soğanda da patojen (% 20) bulunmuştur.

5. Frezyada incelenen 404 hasta bitkiden % 32 oranında Fusarium cinsi ve sadece F. oxysporum izole edilmiştir. Etmenin kök ve korm çürüklüğü açısından oluşturduğu farklılık önemli bulunmamıştır. Ayrıca bu tür frezya üretiminin yapıldığı, Çeltik bölgesinde Yalova bölgesine göre önemli derecede fazla bulunmuştur ($p < 0.01$). Sera koşullarında yapılan patojenite testlerinde F. oxysporum'un hem kök (% 85), hem de kormda (% 50) patojen olduğu tesbit edilmiştir.

6. Denememizde kullandığımız karanfil, glayöl, lale, sümbül ve frezya bitkilerinden elde edilen aynı Fusarium türlerinin gelişme hızlarında ve mikroskopik ölçümlerinde farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Bunlardan F. equiseti'nin laleden elde edilen izolatu karanfil ve glayöle göre, F. acuminatum'un karanfil izolatu lale izolatına göre önemli derecede hızlı gelişmiştir ($p < 0.01$). Mikroskopik ölçümler bakımından, F. equiseti'nin glayöl izolatu ile karanfil ve lale izolatları arasındaki farklılık, F. acuminatum ve F. culmorum'un karanfil ve lale izolatları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

SUMMARY

In this research the distribution, morphological characteristics and pathogenicities of Fusarium species that cause wilt were examined in carnations, gladiolus, tulips, hyacinths and freesias which are grown in İstanbul and surroundings.

1. Among 1004 diseased carnation plants, Fusarium spp. were isolated as 42 per cent and depending on this genus four species, F. oxysporum, F. equiseti, F. acuminatum and F. culmorum were determined. Except F. oxysporum and F. equiseti, there were no differences between species on their distribution variations in the regions. F. oxysporum were isolated as a maximum rate in Samandra, as a minimum rate in Yalova. F. equiseti were determined as a maximum rate in Yalova, as a minimum rate in Pendik. In pathogenicity tests, F. oxysporum (80 %), F. equiseti (70 %), F. acuminatum (66 %) and F. culmorum (20 %) were found as pathogen under the glasshouse conditions.

2. Among 1392 diseased gladiolus plants which were examined, Fusarium spp. were isolated as 28 per cent and depending on this genus the determined two species were F. oxysporum and F. equiseti. The distribution of these species were examined according to the kinds of disease, root and corm rots, among the plants with root rot F. oxy-

F. sporum and F. equiseti were found statistically important ($p < 0.05$). Also the differences in the distribution of these two species according to the regions were found important. F. oxysporum were determined as a maximum rate in Pendik, as a minimum rate in Beykoz region. F. equiseti were determined as a maximum rate in Pendik and Yalova regions. In pathogenicity tests with these two species, F. oxysporum was pathogen on roots and corms (80 and 75 % respectively), F. equiseti was caused infection on only roots under the glasshouse conditions.

3. Among 512 diseased tulips which were examined, Fusarium spp. were isolated as 22 per cent and depending on this genus four species were determined as follows; F. oxysporum, F. equiseti, F. acuminatum and F. culmorum. The distribution of these species were examined according to the kinds of disease, root and bulb rots. F. oxysporum and F. acuminatum were found on plants with root and bulb rot, F. equiseti and F. culmorum were found on plants with only root rot. In pathogenicity tests with above mentioned species showed that F. oxysporum on root and bulbs (85 and 60 % respectively), F. equiseti particularly on roots (60 %, on bulbs 20 %), F. acuminatum on roots (20 %) were found as pathogen under the glasshouse conditions.

4. Among 496 diseased hyacinths plants which were examined, only F. oxysporum was as a 19 per cent isolated

from Fusarium genus. The distribution of this species were examined according to the kinds of disease, root and bulb rots. The disparity between two rots was found unimportant. In pathogenicity tests with F. oxysporum, the agent was found as a higher rate (65 %) on roots, on bulbs it was found 20 per cent as pathogen.

5. Among 404 diseased freesias which were examined, Fusarium genus was 32 per cent and only F. oxysporum was isolated. The disparity of the agent for root and corm rot was not found important. Also, this species was found much more in Çeltik region than Yalova region. The disparity between two regions which produce freesias was found statistically important ($p < 0.01$). F. oxysporum was determined as pathogen both on roots (85 %) and corms (50 %).

6. The growth rate and microscopic measurements of the same Fusarium species on carnation, gladiol, tulip, hyacinth and freesia plants which were used in this experiment, were examined whether there was a difference or not. Among these, F. equiseti isolated from tulip grewed more quickly than carnation and gladiolus, F. acuminatum isolated from carnation grewed more quickly than the isolate from tulip, and these results were important statistically. According to microscopic measurements, there were significant differences between F. equiseti isolated from gladiolus and isolates from carnation and tulip; also between F. acuminatum and F. culmorum both isolated from carnation and tulip.

KAYNAKLAR

- ABE, T., NOZOE, S., 1960. On a Fusarium Bulb Rot of Tulip. Sci. Rep. Kyoto. Univ. Agric. 12. 47-56 (Rev. of Appl. Mycol. 40. 540).
- ALEKSANDROVA, I., 1968. Disease of Carnation. Gradinarstva. 10(8). 18-21 (Rev. of Appl. Mycol. 47. 3464).
- _____, 1972. Diseases and Pests of Freesia. Rastitelna Zashchita. 20(4). 38-40 (Rev. of Pl. Path. 54. 2845).
- ANDREUCCI, E., 1959. The Fungal Diseases of Carnation in the Vicinity of Pescia. 31 S. (Rev. of Appl. Mycol. 38. 696).
- _____, 1966. Studies on a Summer Wilt of Carnation Associated with the Presence of Fusarium in the Plants Attacked. Riv. Ortoflorofruttic. Ital. 50(1). 27-44 (Rev. of Appl. Mycol. 45. 2861).
- ANONYMUS, 1951. Einige Ziekten en plagen in cultuur gewassen in 1950 en hun bestrijding. (Versl-PlZiekt) Dienst. Wageningen. 118. 120 S. (Rev. of Appl. Mycol. 31. 479).
- _____, 1954. Plant Diseases. Agric. Goz. N.S.W. 65(9). 497 (Rev. of Appl. Mycol. 33. 706).
- _____, 1967. A Manual of Carnation Production. Ministry of Agriculture. Fisheries and Food Bulletin. 151. England. 158 S.

- APT, W. J., 1958. Studies on Fusarium Disease of Bulbous Ornamental Crops. Diss. Abstr. 19(3). 416 (Rew. of Appl. Mycol. 38. 522).
- ARMSTRONG, G. M., ARMSTRONG, J. K., 1968. Formae specialis and Races of Fusarium oxysporum Causing a Tracheomycosis in the Syndrome of Disease. Phytopath. 58. 1242-1246.
- ASHOUR, W. A., GAMAL-EL-DİN, I. F., 1967. Corm Diseases of Gladiolus in U.A.R. (Egypt). Control of Gladiolus Corm Diseases in Field and Storage. Ann. Agric. Sci. Univ. A'in Shams. 9(2). 205-225 (Rew. of Appl. Mycol. 51. 412).
- AYBAK, Ç. Ü., 1989. Türkiye'de Özellikle Antalya'da Süs Bitkileri Üretimi. Tar. Orm. ve Köy İşl. Bak. Antalya 1. Süs Bitkileri Simpozyumu (Bildiri).
- BAAYEN, R. P., 1986. Regeneration of Vascular Tissues in Relation to Fusarium Wilt Resistance of Carnation. Neth. J. Pl. Path. 92. 273-285.
- _____, DE MAAT, A. L., 1987. Passive Transport of Microconidia of Fusarium oxysporum f. sp. dianthi in Carnation after Root Inoculation. Neth. J. Pl. Path. 93. 3-13.
- _____, ELGERSMA, D. M., 1985. Colonization and Histopathology of Susceptible and Resistant Carnation Cultivars Infected with Fusarium oxysporum f. sp. dianthi. Neth.

- J. Pl. Path. 91. 119-135.
- BAEVRE, O. A., 1986. Growth-Norway Media for Spray Carnation. Acta Horticulture. 178. 185-188 (Rev. of Pl. Path. 66.1018).
- BERGMAN, B. H. H., 1965. Field Infection of Tulip Bulbs by Fusarium oxysporum. Neth. J. Pl. Path. 71(5). 129-135.
- _____, 1968. Problemen rond het optreden en de bestrijding van Fusarium oxysporum in Tulpen. Meded. Dir. Tuinbouw. 31(6-7). 274-278 (Rev. of Appl. Mycol. 48. 191).
- _____, NOORDERMEER-LUYK, C. E. I., 1973. Influence of Soil Temperature on Field Infection of Tulip Bulbs by Fusarium oxysporum. Neth. J. Pl. Path. 79(5). 221-228.
- _____, BAKKER-VAN DER-WOORT, M. E. M., SWART, A., 1979. Latent Infection in Tulip Bulbs by Fusarium oxysporum. Neth. J. Pl. Path. 85(5). 187-195.
- _____, VOS, M. G., 1983. Annual Report. Laboratory for Flower Bulb Research. Lisse, Netherlands (Rev. of Pl. Path. 64. 1608).
- BESTAGNO, G., 1963. New Control Trials of Fungus Diseases of Carnation with Dodine. Notiz. Malatt. Piante. 64 (43). 59-75 (Rev. of Appl. Mycol. 42. 465).
- BIGRE, J. P., 1980. Phytophthora on Gerbera and Fusarium on Carnation. Revue Horticole. 205. 13-15.
- BOEREMA, G. H., VAN KESTERNEN, H. A., BORENBOSCH, M. M. J., 1961. Yearbook. Versl. Plziekt. Dienst. Wageningen. 136. 248 S. (Rev. of Appl. Mycol. 42. 255)
- _____, _____, _____, DE WEERT, E., 1967-1968. Yearbook. Versl. Meded. Plziekt. Dienst. Wageningen. 145. 142 S. (Rev.

- of Pl. Path. 51. 1040 a).
- BREMER, H., 1945. Türkiye Fitopatolojisi. Bahçe Kültürleri Hastalıkları. 3. Ziraat Vekaleti, Neşriyat ve Haberleşme Müdürlüğü. 715. Ankara.
- BRUHN, C., 1955. Untersuchungen über die Fusarium Krankheit der Gladiolen (Erreger Fusarium oxysporum Schl. f. gladioli (Massey) Snyder ve Hansen. Phytopath. Z. 25. 1-38 (Rev. of Appl. Mycol. 35. 297)
- BUXTON, E. W., 1955 a. Fusarium Diseases of Gladiolus. Trans. Brit. Mycol. Soc. 38(3). 183-201 (Rev. of Appl. Mycol. 44. 296).
- _____, 1955 b. Chalky Dry Rot of Freesia Corms. Plant. Path. 4(2). 69-70 (Rev. of Appl. Mycol. 35. 297).
- _____, ROBERTSON, N. F., 1953. The Fusarium Yellow Disease of Gladiolus. Plant Path. 2. 61-64 (Rev. of Appl. Mycol. 33. 230).
- CHOD, J., 1973. The Most Frequent Causes of Carnation Wilt. Ziva. 21(6). 206-207. From Agricultural Literature of Czechoslovakia 1974. 724 S. (Rev. of Pl. Path. 55. 1821).
- COSTACHE, M., MANDRIGEL, M., 1982. Recherches Concernant Le Fletrissement des Oeillets dans Les Serres. Bulletin de L'Academie des Sciences Agricoles et Forestieres. 11. 89-96.
- D'AULERIO, A. Z., DALLA, E., 1983. The Main Fungal Diseases

- of Gladioli. *Informatore di Ortofloro frutticoltura*.
24(12). 11-14.
- DE MUNK, W. J., 1971. Bud Necrosis, A Storage Condition.
Neth. J. Pl. Path. 77. 177-186.
- _____, 1972. Bud Necrosis, A Storage Diseases of Tulips.
III. The Influence of Ethylene and Mites. *Neth. J.*
Pl. Path. 78(4). 168-178.
- DILT, D., 1966. New or Uncommon Plant Diseases and Pests.
Fusarium redolens Attacking Tulips. *Pl. Path.* 15(4).
191 (Rev. of. *Appl. Mycol.* 46. 1282).
- DIMITROV, J., 1976. The Pathogens of Rot of Sim Carnation.
Rostitelna Zashchita. 24(1). 32-34 (Rev. of *Pl. Path.*
56. 3364).
- EIJK, J. P. Van., BERGMAN, B. H. H., EIKENBOOM, W., 1978.
Breeding for Resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp.
tulip (*Tulipa* L.) 1. Development of A Screening Test
For Selection. *Euphytica* 27(2). 441-446 (Rev. of *Pl.*
Path. 58. 740).
- _____, EIKENBOOM, W., 1983. The Importanca to *Fusarium oxy-*
sporum for Cultivation and Breeding of Tulip. *Bloem-*
bollencultuur. 94(11). 219-222 (Rev. of *Pl. Path.*
65. 3364).
- EL-GAMASY, A. M., EL-DIN, I. G., 1971. Effect of Storage
Treatment and Fungicides on Sprouting Flowering and
Gladiolus Corm Production. *Ann. Agric. Sci. Univ.*

- A'in Shams. 10(2). 333-340 (Rew. of Pl. Path. 51. 413).
- EL-ZARKA, A. M., 1970. Stunt and Distortion of Gladiolus Flower Spike. Agric. Res. Rev. 48(3). 167-180 (Rew. of Pl. Path. 51. 414).
- EVANS, S. G., 1979. Susceptibility of Plants to Fungal Pathogens when Grown by the Nutrient-Film Technique (NFT). Plant. Path. 28(11). 45-48.
- FLETCHER, J. I., 1984. Diseases of Greenhouse Plants. Regional Plant Pathologist Agricultural Development and Advisory Service. London. 351 S.
- _____, MARTIN, J. A., 1972. Spread and Control of Fusarium wilt of Carnations. Plant Path. 21(4). 182-187.
- GARIBALDI, A., 1978. Race Differentiation in Fusarium oxysporum f. sp. dianthi and Varietal Susceptibility. 97-101 (Rew. of Pl. Path. 57. 2964).
- GEORGIEVA, M., PEIKOVA, E., 1976. Fusarium and Penicillium Rots of Stored Gladiolus Bulbs and Their Control. B'lg. Plad. Zelench i Konserv. 8. 22-59 (Rew. of Pl. Path. 57. 635).
- GERLACH, W., 1954. Untersuchungen über die Welkekrankheit des Alpenveilchens. Phytopath. Z. 22. 125-176.
- _____, 1959. Über eine durch Fusarium oxysporum Schl. hervorgerruffene Faule der Tulpen. Zwiebeln Nachr. Bl. dtsh. Pfl. Sch. Dienst. Braunschweig. Stuttgart 11. 65-67 (Rew. of Appl. Mycol. 39. 176).

- _____, 1961. Fusarium redolens seine Morphologie und systematische Stellung. Phytopath Z. 42(2). 150-160.
- _____, 1967. Einige Beobachtungen und Untersuchungen über die Fusarium-Faule der Tulpenzwiebeln. Gesunde Pfl. 19(9). 183-187 (Rev. of Appl. Mycol. 47. 1165).
- _____, BLASZYK, P., 1966. The Persistence of the Agent Causing Fusarium Rot of Tulip Bulbs in the Storage Rooms. NachrBl. dt. Pflschutzdienst. Stuttgart. 18(1). 1-2 (Rev. of Appl. Mycol. 45. 3157).
- _____, PAG, H., 1961. Fusarium redolens Wr. seine phytopathologische Bedeutung und eine an Dianthus-Arten gefasparasitäre Form (F. redolens Wr. f. dianthi Gerlach). Phytopath. Z. 42. 349-361 (Rev. of Appl. Mycol. 41. 460).
- GIGANTE, R., 1973-1975. Some Carnation Diseases in Liguria. Annali dell'Istituto Sperimentale per La Pathologia Vegetale. 4. 91-109 (Rev. of Pl. Path. 58. 4869).
- GLAESER, G., 1976. Report on the Occurrence of Important Diseases and Pests on Cultivated Plants in Austria. Pflanzenschutzberichte 45(7/12). 153-164 (Rev. of Pl. Path. 59. 2008).
- GLASER, T., 1966. Aetiology and Possibilities of Controlling Carnation Wilt in Glasshouses. Roczn. wyz. szk. roln. Poznan. 31. 3-73 (Rev. of Appl. Mycol. 45. 2860).
- GLITS, M., FOLK, G., 1974. The Appearance of Fusariosis of

- Tulips in Hungary (Pathogen Fusarium oxysporum Schl. f. sp. tulipae Apt. Kerteszeti Egyetem Közleményei. 38. 406-427. (Rew. of Pl. Path. 54. 4962).
- GOODENOUGH, S. M., PRICE, D., 1973. Quantitative Test for Pathogenicity of Fusarium oxysporum to Tulips. Transaction of the British Mycological Soc. 61(3). 593-595 (Rew. of Pl. Path. 53. 2233).
- GRIMAL'SKAYA, S. I., 1978. Detection of the Resistance in Daughter Bulbs of Gladiolus to Fusarium Disease on Artificially. Byulletin' Vsesoyuznogo Odena Lenina: Ordena Druzby Narodov İnstitutu Rastanievodstva İmeni N.I. Vavilova. 78. 66-67 (Rew. of Pl. Path. 58. 3872)
- GUBA, E. F., 1945. Carnation Wilt Diseases and Their Control. Bull. Mass. Agric. Exp. Sta. 427. 64 (Rew. of Appl. Mycol. 25. 344).
- GÜRCAN, A., 1970. Ankara ve İlçelerinde Süs Bitkilerine Arız Olan Mantarların Türleri, Meydana Getirdikleri Simptomlar, Morfolojik Yapıları ve Kısa Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları. 399. Bilimsel Arş. ve İnc. 118.
- HELLMERS, E., 1960. Root Collar, Stub and White Vessel Fusariosis of Carnation as Causes of Wilt of Hot House Carnations. Horticultura. 14(6-7). 89-127 (Rew. of Appl. Mycol. 40. 110).

- HEWIS, Y., ZILBERSTEN, Y., 1973. Detection of Latent Fusarium in Gladiolus Corm. J. of Hort. Science. 48(2). 189-194 (Rev. of Pl. Path. 53. 193).
- HOLLEY, W. D., RALPH, B., 1963. Carnation Production. USA. 141 S.
- HORNOK, L., 1982. Fusarium Infection of Gladiolus Corms. Növényvédelem. 18(7). 319-322 (Rev. of Pl. Path. 62. 1066).
- HORST, R. K., NELSON, P. E., 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.
- HSIEH, S. P. Y., 1985. Ecology and Control of Gladiolus Fusarium Wilt. Pl. Protec. Bull. Taiwan. 27(3). 247-256 (Rev. of Pl. Path. 65. 1923).
- HUMPHREYS-JONES, D. R., 1979. Fusarium Bulb Rot of Tulip. Ministry of Agriculture. Fisheries and Food. England 624 S.
- JACKSON, C. R., 1962. Fungi Associated with Gladiolus Roots Under Continuous Cropping Conditions. Pl. Dis. Repr. 46(5). 312-316.
- JACOB, M., KREBS, B., 1985. Auftreten und Bekämpfung der Fusarium-Welke bei Edelnelken. Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR. 39(1). 16-19.
- JAMALAINEN, E. A., RUOTSALAINEN, L., 1969. Carnation Wilt

- Diseases Caused by Fungi in Finland. Maataloust. Arkkiv. 41(4). 251-257 (Rev. of Appl. Mycol. 49. 1673).
- JOFFE, A. Z., PALTÍ, J., SHERMAN, R. A., 1974. Fusarium oxysporum Schlec. in Israel. Phytoparasitica. 2(2). 91-107.
- KARACA, İ., 1974. Sistematik Bitki Hastalıkları. Deutromycetes (Fungi Imperfecti). IV. Ege Üniv. Matbaası.
- KUTOVA, I., PETKOVA, M., 1975. Fusariosis of Carnations and Its Control. B"lg. Plod. Zelench.i Konservi. 11/12. 37-40 (Rev. of Pl. Path. 56. 4555).
- _____, BOGOTSEWSKO, N., 1978. The Pathogens of Fusarium Diseases of Carnation in Bulgaria. Gradinarska i Lazarska Nauka., 15(2). 87-95 (Rev. of Pl. Path. 59.2221).
- LENNA, P. DI., FAVARON, F., 1985. Fusariosi del Gladiolo: Individuazione di Cultivar Resistenti. Rivista della Ortoflorofruitticoltura. 69. 195-201.
- LINNASALMI, A., 1952. Damping-off on Herbaceous Vegetables and Ornamental Plants Grown under Glass in Finland. Ann. (botzod). Sac. Zool. Bot. Fenn. Vanemo. Seet. Bot. 26(1). 1-120 (Rev. of Appl Mycol. 32. 412).
- LITTRELL, R. H., 1986. Microflora of Gladiolus Corms with Special Reference to Fusarium (Annual Report on State Project 1239 by R.H. Littrell). Gladio Grams Bull. 63. 13.
- LOMIDZE, I., 1976. The Main Diseases of Tulip and Their

- Control in Abkhazia. Trudy Sukhum Botansada. 22. 86-97 (Rev. of Pl. Path. 57. 2557).
- LUSIN, V., 1968. Plant Diseases in the Area of Rijeka. In ventarbily-bol-i Stet.na granicpodruc. 1(3). 22-45 (Rev. of Appl. Mycol. 49. 1573).
- MAGIE, R. O., 1964. Post Harvest Fungicides to Control Fusarium Disease of Gladiolus. Florida Agric. Exp. Sta. Journal. Series. 1946. 549-551.
- _____, 1969. Effectiveness and pH of Sodium 2,4,5-Trichlorophenate Solution Reduced by Continuous Use as a Gladiolus Corm Dip in Fusarium Disease Control. Pl. Dis. Reprtr. 53(9). 726-728.
- _____, 1971. Carbon Dioxide Treatment of Gladiolus Corms Reveals Latent Fusarium Infection. Pl. Dis. Reprtr. 55(4) 340-341.
- _____, 1980. Fusarium Disease of Gladioli Controlled by Inoculation of Corms with Non Pathogenic Fusaria. Proc. Fla. State. Hort. Soc. 93. 172-175.
- _____, 1985. Effect of Nutrition on Susceptibility of Gladiolus to Disease. Gladio Grams Bull. 60. 2-5.
- _____, OVERMAN, A. J., GILREATH, J. P., WATERS, W. E., WILFRET, G. J., PRICE, J. F., WOLTZ, S. S., 1988. Gladiolus Corm Production. Gladio Grams Bull. 69. 16-25.
- _____, WILFRET, G. J., 1976. Factors to Consider in Growing High Quality Gladiolus Flowers. Brodenton AREC Rese-

- arch Report. GCI. 1976-2.
- MARTINOVIC, M., 1964. Fusariosis of Carnations. Plant Prot. Beograd. 15(77). 63-65 (Rev. of Appl. Mycol. 44. 459).
- MC CULLOCH, L., 1944. A Vascular Disease of Gladiolus Cause Fusarium. Phytopath. 34. 263-287.
- MOREAU, M., 1953. La Fusariose D'Oeillet dans La Region Parisienne. Rev. Hort. 125(2195). 930-932 (Rev. of Appl. Mycol. 33. 28).
- _____, 1957. Carnation Wilt. Encycl. Mycol. 30(8). 308 S. Paris. (Rev. of Appl. Mycol. 36. 762).
- MUKOBATO, H., NAHATA, K., KUSABA, T., 1982. Studies on Simple Technique for Evolution of Tulip Cultivar Resistance to Bulb Rot Caused by Fusarium oxysporum f. sp. tulipae. The Bulb Inoculation Methods Using A Needle Prick or Dipping in A Conidial Suspension Proceedings of the Association for Plant Protection of Hokuriku. 30. 81-97. Japon. (Rev. of Pl. Path. 62. 3080)
- 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., PENNYPACKER, B. W., TOUSSON, T. A., HORST, R. K., 1975. Fusarium Stub Dieback of Carnation. Phytopath. 65. 575-581.
- NILLSON, G. I., 1962. A Survey of Carnation Diseases in South Sweden. Pl. Dis. Reprtr. 46(3). 152-155 (Rev. of

Appl. Mycol. 41. 524).

- ORLIKOWSKI, B. L., 1978. Population Density of Fusarium oxysporum f. sp. dianthi in Relation to the Growth of Carnations. Prace Instytutu Sadownictwa I. Kwaciarsstwa. B(3). 143-150.
- _____, DZIECIOL, R., 1977 a. Preliminary Investigations on the Causes of Carnation Wilt in Poland. Instytutu Sadownictwa w Skierniewicach. 2. 185-191 (Rev. of Pl. Path. 59. 1751).
- _____, _____, 1977 b. Population du Fusarium oxysporum dans La Milieu de La Culture des Oeillets. Acta Horticul. 71. 123-125.
- _____, MYNETT, K., KOWALCZYK, V., 1988. Porownania Odmian Gozdzikow odpornych na Fusarium oxysporum f. sp. dianthi. Materialy XXVIII Sesjinavkowef Instytutu Ochrony raslin Czesc II. 361-364.
- PALMER, J. G., RRYOR, R. L., 1957. Evolution of 160 Varieties of Gladiolus for Resistance to Fusarium Yellows. Pl. Dis. Repr. 42(12) 1405-1407 (Rev. of Appl. Mycol. 38 521).
- PHILLIPS, D. J., 1962. Histochemical and Morphological Studies of Carnation Stem Rot. Phytopath. 52. 323-328.
- PORTO-PUGLIA, A., VARESE, G. M., 1985. Observation on the Presence of Fusarium oxysporum f. sp. gladioli in Imported Gladiolus Corms. Annali dell Istituto Speri-

- mentale per La Patologia Vegetale. Rome. 10. 17-21.
(Rew. of Pl. Path. 66. 3853).
- PRICE, D., 1970. Research Summary. Departmental and Sectional Report. Crop Protection Mycology and Bacteriology. Virology. Rep. Glasshouse Crops. Res. Inst. 1969: 19-38; 78-79; 119-126; 127-143.
- _____, 1975. Pathogenesis of Tulips by Fusarium oxysporum. Transactions of the British Mycological Society 64(3). 550-552 (Rew. of Pl. Path. 54. 5458).
- RATTINK, H., 1974. Annual Report. Research Station for Flower Diseases in the Netherlands at Aalsmeer. 172 S.
(Rew. of Pl. Path. 55. 4738).
- REES, A. R., 1972. The Growth of Bulbs. Academic Press. INC (London) Ltd. 311 S.
- SAALTINK, G. J., 1965. Root Rot of Hyacinth. Summaries of the Lectures Delivered at the Sessions on Plant Diseases on 18-19 February at Wageningen. Neth. J. Pl. Path. 71(2). 57-63 (Rew. of Appl. Mycol. 43. 2022 h).
- SARBHOY, A. K., AGARWAL, D. K., 1983. Two New Diseases of Ornamental Plants. Fusarium Rot of Gladiolus and Mammalaria species. Current Science 52(17). 821-822 (Rew. of Pl. Path. 63. 1820).
- SCHENK, P. K., BERGMAN, H. H. B., 1969. Uncommon Disease Symptoms Caused by Fusarium oxysporum in Tulip Forced in the Glasshouse after Precooling at 5°C. Neth. J.

- Pl. Path. 75(1-2). 100-104 (Rew. of Pl. Path. 48. 1769).
- SCHOLTEN, G., 1974. Control of Fusarium in Some Bulbous and Tuberous Plants Grown for Cutflower Production under Glass. Ibid. 187-193 (Rew. of Pl. Path. 53. 3042).
- _____, BEUZENBERG, P., 1967. Annual Report for 1966. Res. Stn. for Floriculture in the Netherlands at Aalsmeer. 147 S. (Rew. of Appl. Mycol. 47. 3459).
- SEZGİN, E., 1982. İzmir İli Çiçek Seralarında Karanfil Fidelerinde Çökerten Hastalığına sebep olan Fungal Etmenlerin Saptanması, Patojenisiteleri ve Korunma Yolları Üzerinde Araştırmalar. Tar. Orm. Bak. Zir. Müc. Zir. Kar. Gen. Müd. İzmir Bölğ. Zir. Müc. Arş. Enst. Müd. Araş. Eserleri Serisi 40. 78 S.
- _____, KARCILIOĞLU, A., ESENTEPE, M., ONAN, E., 1984. Ege Bölgesi'nde Ticari Amaçla Yetiştirilen Süs Bitkilerinde Görülen Hastalık, Zararlı, Yabancı Otlar ve Bunlarla Savaşım Olanaklarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. İzmir Bölğ. 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. (Rew. of Pl. Path. 48. 1024).
- _____, 1985. Grower Guide. Freesias. No: 1. England. 90 S.
- SORAN, H., 1970. Untersuchungen über den Abbau und die pilz-

- flora der Zuczerrüben Wurzel-Rückstande Diss. Landw. fak. v. Georg-August Univ. Göttingen.
- SPENCER, D. M., 1972. Microbiology in 1971. Annual Report. Glasshouse Crop Research Institute 108-117 (Rev. of Pl. Path. 53. 361).
- STACK, R. W., HORST, R. K., NELSON, P. E., LANGHANS, R. W., 1978. Effect of Cultural Practices on Infection of Florists Carnation by Gibberella zeae. Phytopath. 68. 429-433.
- TARABEIH, A. M. M., MICHAÏL, S. H., AL ZARARI, A. J., SULTAN, S., 1981. Fusarium Wilt of Gladiolus with Reference to Varietal Response and Chemical Control in Iraq. Acta Phytopathologica. 16(3/4). 293-297 (Rev. of Pl. Path. 61: 5795)).
- TETEREVNIKOVA-BABAYAN, D. N., BATIKYAN, S. G., 1968. On the Two Fusarium Diseases of Flowering Ornamental Plants Previously Unknown in Armenia. Biol. Zh. Armen. 21(2). 9-15 (Rev. of Appl. Mycol. 47. 3126).
- TRAMIER, R., 1961. La Fusariose du Glaieul dans La Midi de la France. Ann. Epiphyt. 12. 125-140 (Rev. of Appl. Mycol. 41. 309).
- _____, GUEZLANE, A., 1978. Auxinic Catabolism and Virulence in Two Strains of Fusarium oxysporum f. sp. dianthi. 131-136 INRA (Rev. of Pl. Path. 57. 2970).
- _____, MERCIER, S., 1963. Les Principales Maladies du Glaieul

- Revue Horticulture. 2255. 525-531.
- _____, PIONNAT, J. C., METAY, C., 1983. Epidemiology of Fusarium Wilt During Propagation of Carnation. Acta Horticulture 141. 71-77 (Rev. of Pl. Path. 63. 2356).
- USTYUZHANIN, V. M., 1972. Fusariosis of Gladiolus Kabardina Balkaria. Priroda Kabardina Balkarii i ee Okhrana 3. 262-269 (Rev. of Pl. Path. 52. 1926).
- VALASKOVA, E., 1971. Kombinovany ucinek teploty a fungicidu na houby rodu Fusarium. Actapruhon 24. 153-167 (Rev. of Pl. Path. 51. 3744).
- _____, 1980. The Effect of Different Sources Carbon and Nitrogen and Mycelial Growth and Resistance Stability of Benomyl-Tolerant-Strain of Fusarium oxysporum f. sp. tulipae. Sbornik UVT 12, OCHRANA Rastlin. 19(4). 251-260 (Rev. of Pl. Path. 63. 2921).
- VAN DOESBURG, J., 1967. Annual Report for 1966. Res. Stn. for Floriculture in the Netherlands at Aalsmeer. 147 S. (Rev. of Appl. Mycol. 47. 3459).
- VERNEAU, R., 1950. Contribution to the Knowledge of the Diseases of Ornamental Plants. Ric. Ossuz-Divulg-fitopat. Compania ed. Mezzogiorno (Portici) II. 1-18 (Rev. of Appl. Mycol. 30. 107).
- VIGODSY, H., VOLKANI, C., DEGAN, B., 1971. Third Meetings of the Phytopathological Society of Israel. Abs. in Israel Jn. 1. Agric. Res. 21(4). 143-151 (Rev. of Pl. Path. 51. 4602).

- WANI, S. P., NARAYANA, Y. D., RAI, P. V., 1982. Screening Fungicides in Vitro Against *Fusarium* Causing Rot of *Gladiolus* Corm. *Indian J. of Microbiol.* 22(1). 49-51.
- WASSCHER, E., 1964. Proefstation voor de Bloemisterij in Netherlands to Aalsmeer. Annual Report. Res. Stn. 159 S. (Rev. of Appl. Mycol. 45. 123).
- WEGMAN, J., 1965. Proefstation voor de Bloemisterij in Netherlands to Aalsmeer. Annual Report. Res. Stn. 134 S. (Rev. of Appl. Mycol. 45. 2858 e).
- WILFRET, G. J., WOLTZ, S. S., 1974. Susceptibility of Corms of *Gladiolus* Cultivars to *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* Synd. and Hans. at Different Temperatures. *Proceedings of the Florida State. Horticultural Soc.* 86. 376-378 (Rev. of Pl. Path. 54. 3966).
- WOLTZ, S. S., 1974. *Gladiolus Fusarium* Disease: Assay of Soilborne Inokulum Potential and Cultivar Susceptibility. *Pl. Dis. Repr.* 58 (2). 184-187.
- _____, 1979. *Gladiolus Fusarium* Disease: Reduction by Soil Fertility Adjustment. *Gladio Grams Bull.* 34. 9.
- _____, MAGIE, R. O., 1983. *Gladiolus Fusarium* Disease. Reduction by Soil Fertilizers Adjustment. *Gladio Grams Bull.* 50. 6-7
- _____, _____, NELSON, P. E., TOUSSOUN, T. A., 1978. *Gladiolus* Disease Response to Prestorage Corm Inoculation with *Fusarium* species. *Pl. Dis. Repr.* 62(2). 134-137.

ZAMORSKI, C. Z., 1977. The Occurrence of Fusarium oxysporum
(Schlecht) S. and H. f. sp. tulipae in Tulip Field in
Poland. Acta Agrobotanica. 30(2). 259-270 (Rev. of
Pl. Path. 58. 1815).

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım süresince bana yol gösteren, destek olan ve her türlü yardımını esirgemeyen değerli hocam Prof.Dr. Haluk SORAN'a teşekkürü borç bilirim.

Araştırmalarımın önemli bir bölümünü yapmama olanak sağlayan Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Refet ERGİN'e ve özellikle aynı Enstitünün Bitki Koruma Bölümü Başkanı Sayın Ertan SEÇKİN'e, bölüm elemanlarından Sayın Mehmet YÜREKTÜRK'e, bölüm laborantları Sayın Aynur ŞAHİN ve Recep SARI'ya, ayrıca arazi çalışmalarımda yardımcı olan eski Erenköy Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın İlhan İLTER'e, Silivri İlçe Müdürlüğüne ve Silivri Ziraat Odası Başkanlığına teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Amasya'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Amasya'da tamamladım. 1979 yılında A.Ü. Ziraat Fakültesine girdim. 1983 yılı Haziran döneminde aynı Fakültenin Bitki Koruma Bölümünden mezun oldum. 1985 yılında A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalında Yüksek Lisans (Master) öğrenimimi tamamladım. 1986 yılı Şubat ayında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde Doktora öğrenimime başladım. Halen anılan enstitünün Bitki Koruma Anabilim Dalında doktora yapmakta ve aynı zamanda T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.

T. C.
YÜKSEKÖĞRETİM KURUMU
Dokümantasyon Merkezi