

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZEYTİNDE HALKALI LEKE HASTALIĞININ BURSA
KOŞULLARINDAKİ BİYOLOJİSİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Nagihan İŞALMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

2005

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZEYTİNDE HALKALI LEKE HASTALIĞININ BURSA
KOŞULLARINDAKİ BİYOLOJİSİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Nagihan İŞALMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez 10/11/2005 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç.Dr.Himmet Tezcan
(Danışman)

Doç.Dr.Özgür Akgün Karabulut

Prof.Dr. Erdoğan Barut

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1. Zeytinde Halkalı Leke Hastalığı Etmeninin Taksonomideki Yeri.....	4
2.2. Hastalığın Yaygınlık Oranı, Biyolojisi ve Mücadelesi.....	4
2.3. Bazı Zeytin Çeşitlerinin Hastalık Etmenine Karşı Reaksiyonu.....	15
3. MATERYAL VE METOT.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.2. Metot.....	18
3.2.1. Düzenli İlaçlamaların Yapıldığı Üretici Bahçeleri.....	18
3.2.2. Hiç İlaçlamanın Yapılmadığı Bir Üretici Bahçesi.....	19
3.2.3. TUAM Meyvecilik Birimi Zeytin Deneme Alanında Yapılan	
Çalışmalar.....	19
3.2.3.1. Hastalığın Gelişiminin İzlenmesi.....	22
3.2.3.2. Zeytin Yaprığındaki Halkalı Lekelerin Gelişim	
Sürecinin İzlenmesi.....	22
3.2.3.3. İklim Verileri ile Hastalık İlişkisi.....	22
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	22
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	24
4.1. Düzenli İlaçlamaların Yapıldığı Üretici Bahçeleri.....	27
4.2. Hiç İlaçlamanın Yapılmadığı Bir Üretici Bahçesi.....	29
4.3. TUAM Meyvecilik Birimi Zeytin Deneme Alanı.....	38
4.3.1. Hastalığın Gelişiminin İzlenmesi.....	38
4.3.2. Zeytin Yaprığındaki Halkalı Lekelerin Gelişim Sürecinin	
İzlenmesi.....	51

4.3.3. İklim Verileri ile Hastalık İlişkisi.....	54
KAYNAKLAR.....	65
TEŞEKKÜRLER.....	70
ÖZGEÇMİŞ.....	71

ÖZET

Bu çalışmada, Bursa koşullarında *Spilocaea oleagina* (Cast.) Hughes'in neden olduğu zeytinde yaprak lekesi hastalığının biyolojisi 2004 ve 2005 yetiştiricilik dönemleri boyunca çalışılmıştır. Çalışma Bursa'da en yaygın olarak yetiştirilen, hastalığı orta derecede duyarlı, Gemlik çeşidi ile yapılmıştır. Buna göre Bursa'nın önemli zeytin yetiştirilen ilçeleri olan Orhangazi ve Görükle'de hastalığın seyrinin genel olarak benzer olduğu gözlenmiştir. Orhangazi'deki üretici bahçesinde uzun yıllardır fungusid uygulanmaması nedeniyle hastalığın Görükle'de zeytin fidanları ile yeni kurulan denemeye göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu da hastalığın yıllar içerisinde önemini arttırdığını göstermektedir. Buna göre Orhangazi'de fungusid uygulanmayan üretici bahçesinde hastalıklı yaprak yüzdesi yetiştiricilik dönemi boyunca 5,6 - 62,9 arasında, hastalık şiddeti ise (Towsend – Heuberger formülüne göre) 1.1 - 31.8 arasında saptanmıştır. Görükle'de ise hastalıklı yaprak yüzdesinin 0,3 - 9,9 arasında, hastalık şiddetinin ise 0,6 - %4,9 olduğu ve mevsimlere göre değiştiği saptanmıştır.

S.oleagina'nın bitkiye penetrasyon yapabilmesi için bütün yıl (12 ay) süresince uygun koşulların sağlandığı tahmin edilmektedir. Fungus giriş yaptıktan sonra hava koşullarına bağlı olarak inkübasyon süresinin değiştiği düşünülmektedir. Optimum gelişme sıcaklıklarına yakın ilkbahar başında bu süre en kısa olup hastalık belirtileri ilkbaharın sonunda görülür. İlkbaharın sonunda meydana gelen enfeksiyonlarda ise inkübasyon süresinin yaz sıcaklıkları nedeniyle uzamasıyla ilk belirtilerin sonbaharda görüldüğü tahmin edilmektedir. Benzer olarak sonbaharda oluşan enfeksiyonlar ise kış periyodundaki soğuk hava nedeniyle ilk belirtilerini ilkbaharda gösterdiği düşünülmektedir. Ayrıca kış enfeksiyonlarının bir kısmının uzun süre latent kalması ve sıcaklıkların düşük olması nedeniyle çok önemli olmadığı düşünülmektedir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığının önerdiği şekilde yılda iki defa ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ilaçlama ile hastalığın önüne geçilebilmiştir.

S.oleagina ile enfekteli bir yaprak 9 ay boyunca hiç dökülmeden kalabilir ve 3 mevsim boyunca inokulum kaynağı özelliğini devam ettirebilir. Genel olarak leke çapları Eylül- Ekim dönemlerinde ve beyaz lekelerin bir kısmı hariç Mart – Nisan – Mayıs dönemlerinde geliştiği gözlenmiştir. *S.oleagina*'nın tipik belirtilerinden farklı olarak görülen beyaz lekelerin direk beyaz olarak oluştuğu veya tipik lekelerin sonradan beyazlaştığı düşünülmektedir. Beyaz lekelere fungusun gelişmesi için uygun olmayan hava koşullarının neden olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Zeytin, Zeytinde Halkalı Leke Hastalığı, *Spilocaea oleagina*, Bursa,

ABSTRACT

In this study, the biology of olive leaf spot disease caused by the fungus *Spilopodia oleagina* (Cast.) Hughes. was investigated during 2004 and 2005 growing seasons. Experiments were conducted on cv. Gemlik olive (*Olea europaea* L.) that was moderate susceptible and the most common cultivar in Bursa. The disease progress was similar in Orhangazi and Görükle. In contrast, the data on young seedlings grown in Görükle indicated a lower disease level compared to Orhangazi due to absence of synthetic fungicide applications for many years. These results demonstrated that the increase of disease levels in each of following years. In Orhangazi orchard that received no fungicide applications for many years, percentage of diseased leaves ranged from 5,6 to 62, while that of disease severity (according to Townsend – Hueberger) ranged from 0,3 to %31,8 in one growing season. Percentage of diseased leaves in Görükle ranged from 0,3 to 9,9, while that of disease severity ranged from 0,6 to 4,9. The disease levels varied from one season to another.

The weather conditions were favorable during the growing year (12 months) for the penetration of *S.oleagina*. The incubation period followed by penetration period was the shortest in early spring due to the optimum temperature and the symptoms of disease occurred in late spring. The incubation period of pathogen extended in the infections occurred in late spring and first symptoms were observed in autumn. Similarly, autumn infections were thought to be seen in spring because of the cold winter days. Furthermore, winter infections were considered to be slightly important since the infections were in latent period due to the low temperature. The disease was controlled with the application of synthetic fungicides in spring and autumn as recommended by the ministry of agriculture and rural development.

A leaf which was infected by *S.oleagina*, could stay on tree for 9 months without defoliation and it could have serve as a source of inoculum for 3 seasons. The increase in lesion diameters was higher in early autumn and spring compared to the other periods. The white lesions observed on leaves were considered to be the untypical symptoms of disease and caused by adverse weather conditions.

Key Words: Olive, olive leaf spot, *Spilopodia oleagina*, Bursa

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.2.3.1.	TUAM Meyvecilik Birimi zeytin deneme alanı fotoğrafları. a. 1 nolu deneme alanı, b. 2 nolu deneme alanı.....	20
Şekil 3.2.3.2.	TUAM Meyvecilik Birimi zeytin deneme alanı krokileri. a. 1 nolu deneme alanı, b. 2 nolu deneme alanı.....	21
Şekil 4.1.	Zeytinde halkalı leke hastalığının karakteristik belirtileri	24
Şekil 4.2.	Zeytinde halkalı leke hastalığı etmeni <i>S.oleagina</i> 'nın neden olduğu beyaz lekeler.....	25
Şekil 4.3.	Zeytinde halkalı leke hastalığı ile bulaşık yaprakların dökülmesi nedeniyle dalları kuruyan zeytin fidanları.....	26
Şekil 4.2.1.	Hiç ilaçlama yapılmayan üretici bahçesi (Orhangazi - Gedelek)'nde zeytinde halkalı leke hastalığı (<i>S.oleagina</i>)'nın hastalıklı yaprak yüzdesinin aylara göre değişimi	31
Şekil 4.2.2.	Hiç ilaçlama yapılmayan üretici bahçesi (Orhangazi - Gedelek)'nde zeytinde halkalı leke hastalığı (<i>S.oleagina</i>) şiddetinin aylara göre değişimi.....	31
Şekil 4.2.3.	Hiç ilaçlanma yapılmamış üretici bahçesinde hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddeti ile sıcaklık ve yağış gibi iklim faktörleri arasındaki ilişki	36
Şekil 4.3.1.1.	TUAM Araştırma Bahçesi, zeytinde halkalı leke hastalığı (<i>S.oleagina</i>)'nın hastalıklı yaprak yüzdesinin aylara göre değişimi.....	38
Şekil 4.3.1.2.	TUAM Araştırma Bahçesi, zeytinde halkalı leke hastalığı (<i>S.oleagina</i>)'nın hastalıklı yaprak şiddetinin aylara göre değişimi.....	39
Şekil 4.3.1.3.	TUAM Araştırma Bahçesi, 1.deneme, fidan gruplarının aylara göre hastalıklı yaprak yüzdeleri.....	46
Şekil 4.3.1.4.	TUAM Araştırma Bahçesi, 1.deneme, fidan gruplarının aylara göre hastalıklı şiddeti	46
Şekil 4.3.1.5.	TUAM Araştırma Bahçesi, 2.deneme, fidan gruplarının aylara göre hastalıklı yaprak yüzdeleri.....	47

Şekil 4.3.1.6. TUAM Araştırma Bahçesi, 2.deneme, fidan gruplarının aylara göre hastalıklı şiddeti.....	47
Şekil 4.3.1.7. TUAM Deneme Bahçesi, Zeytinde Halkalı Leke Hastalığı ile bulaşık fidan sayısı.....	49
Şekil 4.3.3.1. TUAM Araştırma Bahçesi, hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddeti ile sıcaklık ve yağış gibi iklim faktörleri arasındaki ilişki.....	59
Şekil 4.3.3.2. Görükle koşullarında zeytinde halkalı leke hastalığı etmeni <i>Spilocaea oleagina</i> 'nın zeytin(<i>Olea europaea</i>)'e penetrasyon yapabilmesi için uygun olduğu tahmin edilen günler.....	61
Şekil 4.3.3.3. TUAM Deneme Bahçesi, <i>S. oleagina</i> 'nın bitkiye penetrasyonu için uygun olduğu tahmin edilen gün sayısının yıl içerisinde aylara göre değişimi.....	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Bursa ili, ilçeler bazında zeytin üretim değerleri ..	2
Çizelge 3.1.1.1.	T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından zeytinde halkalı leke hastalığına karşı tavsiye edilen ilaçların etkili maddeleri, oranları, formülasyon tipleri ve dozları.....	18
Çizelge 3.2.1.2.	Zeytinde halkalı leke hastalığına karşı düzenli olarak kimyasal mücadele programı uygulanan bahçeler.....	19
Çizelge 3.3.1.	Zeytinde <i>S. oleagina</i> 'nın hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan skala.....	23
Çizelge 4.1.1.	Zeytinde halkalı leke hastalığına karşı Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın önerildiği şekilde düzenli ilaçlamaların yapıldığı üretici bahçelerinde 2004 sonbahar ve 2005 ilkbahar dönemleri ilaçlama zamanları.....	28
Çizelge 4.1.2.	Zeytinde halkalı leke hastalığına karşı düzenli olarak kimyasal mücadele programı uygulanan bahçelerde aylık survey sonuçları; hastalıklı yaprak sayısı değerleri.....	29
Çizelge 4.2.1.	Uzun yıllardır ilaçlamanın yapılmadığı üretici bahçesi (Orhangazi- Gedelek)'nde aylara göre hastalıklı yaprak yüzdesi değerleri.....	30
Çizelge 4.2.2.	Uzun yıllardır ilaçlamanın yapılmadığı üretici bahçesi (Orhangazi- Gedelek)'nde aylara göre %hastalık şiddeti değerleri.....	30
Çizelge 4.2.3.	Bursa Tarım İl Müdürlüğü Önceden Tahmin ve Erken Uyarı Orhangazi İstasyonu iklim verileri	34
Çizelge 4.3.1.1.	TUAM Araştırma Bahçesi, zeytin fidanları, 1. deneme, hastalıklı yaprak yüzdesi	42
Çizelge 4.3.1.2.	TUAM Araştırma Bahçesi, zeytin fidanları, 1. deneme (%) hastalık şiddeti.....	43
Çizelge 4.3.1.3.	TUAM Araştırma Bahçesi, zeytin fidanları, 2. deneme, hastalıklı yaprak yüzdesi.....	44

Çizelge 4.3.1.4. TUAM Araştırma Bahçesi, zeytin fidanları, 2. deneme (%) hastalık şiddeti	45
Çizelge 4.3.1.5. TUAM Deneme Bahçesi, Zeytinde Halkalı Leke Hastalığı ile bulaşık fidan sayısı ve hastalığın yaygınlık oranı	49
Çizelge 4.3.2.1. Zeytinde halkalı lekenin Eylül 2004-Ağustos 2005 döneminde çap ölçüm değerleri	51
Çizelge 4.3.2.2. Zeytinde halkalı lekenin Şubat 2005-Temmuz 2005 döneminde çap ölçüm değerleri.....	52
Çizelge 4.3.1. TUAM Araştırma Bahçesi iklim verileri.....	55

1.GİRİŞ

Ülkemizin en eski kültür bitkisi olan zeytinin kültür tarihinin M.Ö.3000 yıllarına kadar gittiği bilinmektedir. Güneydoğu Anadolu'dan önceleri Batı Anadolu'ya ve oradan da Ege adaları yolu ile Yunanistan, İtalya, Fransa ve İspanya'ya kadar uzanmıştır. Sicilya yolu ile Kuzey Afrika'ya geçen zeytin, diğer yönden Güneydoğu Anadolu'dan çıkarak Suriye ve Mısır üzerinden ilerleyen ikinci bir kol ile birleşmiş ve Fas'a kadar uzanarak Akdeniz kıyılarındaki yayılışını tamamlamıştır. Irak ve İran üzerinden Afganistan ve Pakistan'a kadar yayılmış, 16. yüzyılda İspanyollar tarafından Kuzey ve Güney Amerika'ya götürülmüştür. Amerika kıtasında özellikle Arjantin, ABD, Meksika ve Brezilya ülkelerinde zeytincilik oldukça ilerlemiştir.

Ekolojik şartların elverişli olduğu yerlerde büyük bir gelişme kaydeden zeytin kültürü; özellikle Akdeniz ülkelerinde yoğundur. Dünyada 10 milyon hektarı kaplayan 800 milyondan fazla zeytin ağacının %97'si Akdeniz ülkelerinde bulunmaktadır (Eriş ve Barut 2000).

Toplam zeytin üretimine göre, zeytin üreticisi ülkelerin sıralaması şöyledir: İspanya %30.8, İtalya %19.5, Yunanistan %14.5, Türkiye %10.7, Suriye %7.1, Portekiz %2.3, Tunus %1.1 (Anonim 2002). Buna göre, dünya zeytin üretiminin büyük bir kısmını İtalya ve İspanya sağlamaktadır. Zeytinin periyodisite gösteren bir meyve türü olması nedeniyle üretimde yıllara göre dalgalanmalar vardır. Türkiye'de zeytin yetiştiriciliği ise belli bölgelerde yoğunluk kazanmıştır. Türkiye'nin toplam zeytin ağacı miktarının %67.7'si Ege Bölgesi, %15.6'si Marmara Bölgesi ve %11.3'ü Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilmektedir (Akçay 2000).

Zeytin, yağlık ve sofralık olarak değerlendirilmektedir. Yemeklik zeytinler yeşil ve siyah olmak üzere iki şekilde değerlendirilir (Mendilcioğlu 1999). Ülkemiz zeytin üretiminde Ege Bölgesi yağlık, Marmara Bölgesi sofralık ağırlıklı çeşitleri ile tanınır (Anonim 2003). Marmara Bölgesi tamamen salamuralık yani sofralık zeytin üreten bir bölgedir. Marmara Bölgesi'ndeki en kaliteli siyah salamuralık çeşit Trilye'dir (Mendilcioğlu 1999). Bursa'da büyük oranda Trilye çeşidi yetiştirilir (%95 Trilye, %5 Çelebi) (Anonim 1968). Bu çeşide Kapçık, Kıvırcık, Kara ve Gemlik isimleri de verilir. Gemlik zeytini siyah yemeklik olarak

ülkemizin en iyi çeşididir. Danenin rengi siyah, parlak, şekli muntazam ve yuvarlağa yakındır. Çekirdeği etten kolay ayrılır. Yağ oranı %25 ve bir kiloda ortalama 300-320 dane bulunur (Mendilcioğlu 1999). Bursa ili sınırları içerisindeki zeytin yetiştiriciliği Çizelge 1.1'de görülmektedir.

Çizelge1.1. Bursa ili, ilçeler bazında zeytin üretim değerleri*

İLÇE	Toplam meyve veren ağaç sayısı	Toplam üretim (Ton)	Sofralık Üretim (Ton)	Yağlık Üretim(Ton)	Ağaç Başına Ortalama Verim(Ton)
Gemlik	2.254.000	24.794	24.794		11
İzmit	1.380.000	20.700	15.700	5.000	15
Orhangazi	1.613.000	14.517	13.065	1.452	9
Mudanya	2.350.000	14.100	11.100	3.000	6
Karacabey	341.500	4.439,5	4.439,5		13
Kemalpaşa	122.000	244	244		2
Diğer	658.750	2.649,65	4.521	7.415	
Toplam	8.718.200	81.444,15	71.846	9.598,150	

*Bursa Tarım İl Müdürlüğü, İstatistik Şube Müdürlüğü,2002

Çizelge 1.1'de görüldüğü gibi Bursa ili 36.974 hektarlık ekim alanı ve 71.846 tonluk sofralık zeytin ve 9.598 tonluk yağlık zeytin üretimi ile önemli bir yere sahiptir. Özellikle Gemlik, İzmit, Orhangazi ve Mudanya ilçeleri en önemli zeytin üretim alanlarıdır. Bu 4 ilçe toplam il üretiminin %90'ını üretmektedir. Karacabey ilçesi de son 5 yılda dikim alanı ve üretimde %45'lere varan artışla dikkat çekmektedir.

Zeytinin Türkiye ve bölgemizdeki en önemli hastalıkları; Halkalı Leke (*Spilocaea oleaginea* Cast.), *Armillaria mellea* (Vall.) Quel kök çürüklüğü, *Rosellinia necatrix* Prill. kök çürüklüğü, *Verticillium dahliae* Kleb. solgunluğu fungal kaynaklı olup, Zeytin dal kanseri(*Pseudomonas syringae* pv.*savastanoi*) ise bakteriyel kaynaklıdır (Hepdurgun ve ark 2003). Bu hastalıklardan başka daha az sıklıkla rastlanan hastalıklar da mevcuttur. Bunlar Antraknoz (*Colletotrichum gloesporioides*(Penz.))(Diaz 1985)(Vučinić ve Latinović 2000), *Phytophthora* spp. kök ve taç çürümesi (Hall 2000), *Nectria haematococca* (Babbitt ve ark. 2002), *Phoma incopta* (Tosi and Zazzerini 1994), Cercosporosis

hastalığı (*Mycocentrospora cladosporioides*) (İğriboz 1968) (Nigro ve ark. 2003), Didlodia kanseri (*Diplodia* spp.) (Ferguson ve ark. 1994) gibi etmenler zeytinde hastalığa neden olur. Bunların dışında zeytinde sebebi bilinmeyen dal ölümleri, sürgünlerde geriye doğru ölüm ve çok sayıda normal dışı durumla karşılaşılır. Fakat bunlardan sadece birkaç tanesinin bilinen organizmalar tarafından meydana gelir, büyük bölümü hala bilinmeyen kısmı oluşturur (SARDİ 2005).

Bu hastalıklar arasından dünyada zeytin yetiştiren ülkelerde zeytin ağacının en önemli hastalıklarından biri olan halkalı leke [*Spilocaea oleagina* (Cast) Hughes (= *Cycloconium oleaginum* Cast)] hastalığının zeytinde %40'lara varan zarar oluşturması (İğriboz 1968) nedeni ile bu çalışmada hastalığın Bursa ili sınırları içerisindeki durumu ve patojen fungusun biyolojisi araştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Zeytinde Halkalı Leke Hastalığı Etmeninin Taksonomideki Yeri

Karaca (1974)'ya göre, hastalık etmenini ilk defa 1845 de Castagne tanımlamış ve fungusu *Cycloconium elaeaginum* adını vermiştir. Fakat Boyer 1891 de tür adını Latince telaffuza uygun olarak değiştirildiği ve *Cycloconium oleaginum* Cast. şeklinde tespit edildiği kaydedilmiştir. Fungusun sinonimleri *C.oleogenum* Thüm., *C.phillyreae* Nic. Et Aggery, *Asteroma circinans* var. *phillereae* Desm., olarak belirtilmiştir (Karaca 1974).

Halkalı lekeye neden olan etmen, bir hyphomycetes olan *Cycloconium oleaginum* Cast. olarak isimlendiriliyordu, daha sonra Hughes bu fungusun doğru taksonomik genusunun *Spilocaea* olması gerektiğini belirttikten sonra fungus *Spilocaea oleagina* Cast. olarak isimlendirilmiştir (Díaz 1985).

Son yıllarda *S.oleagina*'nın flogenisine yönelik fungusun sıra analizi ve diğer funguslarla karşılaştırılması ile yapılan bir çalışmada *S. oleagina*'nın Dothideomycetes sınıfına ait olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada ayrıca *S.oleagina*'nın anamorfik fazının 28 S rDNA ve ITS dizileri kullanılarak yapılan flogenik analizlerde *S.oleagina*'nın, *Venturia* türlerinin henüz tanımlanmamış bir anamorfik döneminin olduğu belirlenmiştir (Gonzalez- Lamothe ve ark. 2002).

Bu hastalığa zeytin yaprak lekesi, tavuskuşu noktası ve kuşgözü noktası gibi isimler de verildiği belirtilmiştir (Anonim 2003).

2.2. Hastalığın Yaygınlık Oranı, Biyolojisi ve Mücadelesi

Zeytinde Halkalı Leke Hastalığı ülkemiz zeytinlerinde de önemli zararlara yol açtığı belirtilmektedir. Hastalığa yakalanan ağaçlar çiçekten sonra %40 oranında meyvelerini dökülebilmektedir (İğriboz 1968).

Karaca (1974) verim kaybının %20 kadar olduğuna işaret etmektedir. Rutubetli ve taban arazilerde hastalığın yapraklara tutulma oranı yani leke oranının, ağacın tüm yapraklarına oranla %100'e kadar çıkabildiğini ifade etmiştir. Akdeniz ülkelerinde *S.oleagina* nedeniyle senelik ürün kaybı %8 olarak belirtilmiştir.

Díaz (1985), zeytinde halkalı leke hastalığının kurak-sıcak bölgelerde fazla önemli olmadığını, özellikle sulanan ve dere, akarsu kenarlarına kurulan bahçelerde yaygın olduğu belirtmiştir. İspanya resmi kayıtlara göre zeytinde halkalı leke hastalığının, zeytinin İspanya'daki en önemli hastalığı olduğu bildirilmiştir. *S.oleagina* enfeksiyonları çok önemli yaprak kayıpları ile bunun sonucu olarak verimde düşüşlerle sonuçlanır. Hastalığın bu kadar önemli olmasına rağmen ne kadar kayba neden olduğu ve ne zaman meydana geldiği ile ilgili çok az bilgi verilmiştir. Örneğin 9-10 aylık vejetatif dönemde ağaçtaki toplam yaprakların %60-70 i döküldüğü ve Kalifornia'da hastalığın epidemi yaptığı yıllarda toplam üretim kapasitesinin %20'nin üzerinde azaldığı belirtilmiştir. Ayrıcı yıllık zararının tüm yaprakların %9-15'inin kaybına ve bunu takiben meyveyi taşıyan sürgünlerin %10-20 sinin yok olmasına neden olduğu tahmin edildiği kaydedilmiştir (Díaz 1985).

Bursa ili zeytin alanlarında *S.oleagina*'nın neden olduğu yaprak lekeli hastalığı ile ilgili yapılan bir survey çalışmasında hastalığın ortalama yaygınlık oranı 1999 ve 2000 yılları için sırasıyla %91.89 ve %97.30 olarak tahmin edilmiştir. Hastalık oranı da aynı yıllar için sırasıyla %67.83 ve %77.30 olarak tahmin edilmiştir. Ağaçlardaki hastalık şiddeti de 0 - 4 iskalasına göre her bir ağaç için 0.0 ile 2.7 arasında değişken bulunmuştur (Tezcan 2000).

Díaz (1985), zeytinde halkalı leke hastalığının genel olarak kendini yaprak üzerindeki lezyonlarla belli ettiği ve bazen de lezyonların yaprak sapında, meyve sapında veya meyvede olabileceği belirtmiştir. Buna göre hastalığın karakteristik olarak, yaprak üst kısmında parlak renkli yuvarlak noktalar (1 - 1,5 cm çapında) içerdiği, başlangıçta noktalar koyu, yağlı, parlak renkli iken daha sonra etrafında sarı renkli hale geliştiğini ve lekenin merkezinin yeşilimsi bant ile ayrıldığı tanımlanmıştır. Bu devrede konidilerin gelişmesine bağlı olarak lezyonların koyu kahve ile siyahımsı renk aldığı ve zaman zaman yaprağın üst katmanının (Kutikula) epidermisten ayrılmasına bağlı olarak beyaz renge dönebileceği belirtilmiştir. Lezyonların şeklinin yetiştirilen zeytin çeşidine göre değişebileceği örneğin, lezyonların merkezdeki karakteristik sarı rengi olmayan belli belirsiz, puslu yuvarlak daireler şeklinde bile olabileceği ve bunların tipik lekelerden daha az yaprak dökümüne neden olduğu belirtilmiştir.

Agosteo ve Scolaro (2002), yapraklarda yara kabuğu şeklindeki, *S.olaegina*'nın neden olduğu lekelerin, ilk defa 1958'de İtalya'da gözlemlendiğini belirtmiştir. Yapraklar üzerindeki beyaz yuvarlak noktalara patojenin misellerinin çok yoğun olarak geliştiği alt dokulardan kutikulanın ayrılması sebep olduğu, bunda hava koşullarının etkisi olduğu düşünüldüğünü ifade etmiştir. Tipik noktalardan farklı olarak beyaz noktalarda patojenin konidiofor ve konidileri görülmediği kaydedilmiştir. İtalya'nın güneyinde Calabria'nın Gioia Tauro bölgesinde, 2001 son baharında yeni kurulmuş zeytin plantasyonlarında bu belirtilere sıkça rastlandığı belirtilmiştir. 2001 sonbaharının hava koşulları, yağmursuz, orantılı nemi düşük ve orta derecede sıcaklıklar görüldüğü kaydedilmiştir. Bu koşullarda sporulasyon engellenmiş, tam tersi patojenin misellial olarak gelişimi uyarıldığı ifade edilmiştir. Akdeniz ülkelerinin bazılarında 'yaz noktaları' olarak bilinen 'beyaz noktalar' diğer yaprak belirtilerinden ayrılmıştır. Eski lezyonlar üzerindeki kütikula epidermal hücrelerden ayrılmış ve konidiler ayrıldıktan sonra lekelerin beyazımsı bir renge döndüğü belirtilmiştir.

Guechi ve Gire (1994), ağacın alt kısımlarında, üst yapraklarına göre hastalığın daha şiddetli olduğu belirtmiştir. Ayrıca ağacın kuzey kısımlarındaki yapraklara göre güney kısımlarındakiler hastalık nedeniyle daha çok zarar gördüğünü kaydetmiştir.

López-Doncel ve Trapero (1999) yaptıkları çalışmada, genç sürgünlerin veya daha az kitinleşmiş yaprakların yaşlı yapraklardan daha duyarlı olduğunu belirtmektedir.

Benzer olarak Viruega ve Trapero (2002), yaptıkları çalışmada hastalık şiddeti ile yaprak yaşının ters orantılı olduğunu, en yüksek hastalık şiddeti değerinin en genç yapraklarda (1.yaprak boğumu) ve en düşük hastalık şiddetinin en yaşlı yapraklarda (5. yaprak boğumu) meydana geldiğini belirtmişlerdir (Viruega ve Trapero 2002).

Yaprak lekeleri üzerindeki konidi üretimi ilkbahar ve geç sonbaharda yüksek bulunmuş buna karşı yazın ve erken sonbaharda konidi üretiminin en düşük düzeyde olduğu kaydedilmiştir (Guechi ve Gire 1994).

Díaz (1985)'a göre, *S.oleagina* konidilerinin çimlenmesinin sadece penetrasyon noktasında yeterli su varsa gerçekleşebileceğini ve çimlenme sıcaklığını 8-24⁰C olarak belirlemişlerdir. Duyarlı dokuya penetrasyondan sonra çimlenme tüpünde basıncın gelişmesi için ise ideal sıcaklıkların 16-24⁰C arasında olduğunu, optimum sıcaklığı 20⁰C olarak tespit edilmiştir. Eğer sürekli serbest nem mevcutsa, 20⁰C'ta 24 saat içinde, 16⁰C'ta 48 saat içinde, 24⁰C'ta 36 saat içinde enfeksiyon tamamlanacağını bulunmuştur.

Guechi ve Gire (1994)'e göre ise fungus 15 - 18 ⁰C arasında en iyi gelişebilmektedir. Fungusun 25⁰C'ta gelişmesi azalır, 30⁰C'ta ise gelişim tamamen engellenir (Guechi ve Gire 1994).

Viruega ve Trapero (2002) göre de sıcaklık ve ıslak periyot önemli çevresel faktörler olup *S.oleagina*'nın enfeksiyonunu ve hastalık gelişimini etkilemektedir. Enfeksiyon için minimum yaprak ıslaklık süresi 12 saat olduğu bulunmuştur. Genel olarak ıslaklık süresinin artması ile (ıslaklık süresi 12 saatten fazla) hastalık şiddeti artmaktadır. Optimum sıcaklık 20⁰C'ye yakın olup gerekli yaprak ıslaklık süresi 24 saatten kısadır, daha fazla yaprak ıslaklık süresinde ise 15⁰C'ye yakın olarak tespit edilmiştir. 5⁰C'ta ise ıslaklık periyodunun 18 saatten daha uzun olduğu koşullarda enfeksiyonun gerçekleşebileceği bulunmuştur.

Konidi çimlenmesi 9-25⁰C de olmakta, fakat en bol çimlenme 16-20⁰C arasında görülmektedir. Sonbahardan itibaren yağışlı günler, ilkbahara doğru gittikçe artarsa, hastalıkta ilkbaharda daha yaygın bir hal almakta ve şiddeti artmaktadır. Fungusun inkübasyon süresi ilkbaharda 2,5 - 3 ay (Nisan'dan Haziran sonuna kadar), sonbaharda 1 ay (Ekim) sürmektedir (Karaca 1974).

Benjama (1988) göre ise inkübasyon periyodu sıcaklıklara bağlı olarak (optimum sıcaklıklar 0⁰ve 15⁰ arasında) 3 hafta ile 3 veya 4 ay arasında değişmektedir.

Viruega ve Trapero (1999) arazi koşullarında yaptıkları çalışmada enfeksiyonlardaki inkübasyon periyodunun 30 günden 140 güne kadar değişebileceğinin, buna göre en uzun inkübasyon periyodunun yaz aylarında, en kısa inkübasyon periyodunun ilkbahar aylarında olduğunu bulmuşlardır.

Lopez ve ark (2001) tarafından İspanya'da yapılan bir çalışmada latent periyodun 1 den 6 aya kadar değişebildiği belirtilmektedir.

Viruega ve Trapero'nun 1994 -1997 yıllarında güney İspanya'da yaptıkları çalışmaya göre hastalık derecesi yıllara ve mevsimler içinde değişiklik gösterdiği bulunmuştur. Asıl enfeksiyon periyotları sonbahar-kış süresince yağışlı günlerde, lezyonlardaki inokulumun en yüksek olduğu zamanda (4×10^5 konidi/cm²'den fazla) meydana geldiği ifade edilmiştir. Konidilerin çimlenme kabiliyeti (1995 ilkbaharının sonundaki dönem dışında) %50 - 75 arasında bütün periyotlarda iyi düzeyde gerçekleşmektedir. Yaz ayları süresince kuraklığa bağlı olarak enfeksiyon ve konidi üretimi meydana gelmemekte sadece yağmurlu günlerde havada konidiler tespit edilebilmektedir. Araştırmacılar Volümetrik spor örnekleyicisini *S. oleagina* konidilerini belirlemek ve saymak için kullanışlı bulmamıştır. Buna rağmen enfekteli bitkilerden 40 m yukarıya asılan vazalinle kaplanmış lam tuzakları konidileri belirlemede etkili olmuştur. Tuzak bitkilerle belirlenen bazı enfeksiyonların yağmurlu periyot dışında fakat çiğ nedeniyle yaprağın birkaç saat ıslak kaldığı zamanlarda olduğunu tespit etmişlerdir (Viruega ve Trapero 1999).

Diaz (1985), Kalifornia koşullarında *S.oleagina* inokulasyonunun Ekim veya Kasım aylarında gelişen konidiler tarafından meydana geldiğini belirtmiştir. Fungusun, bu gelişimle yaprak üzerindeki lekelerde bir sonraki yaza kadar canlı kaldığı kaydedilmiştir. İlk enfeksiyonların Kasım ayının sonundan Şubat'a kadar meydana geldiği, fakat ilkbaharın başına kadar kesinlikle belirti görülmediği belirlenmiştir. Bundan sonra lezyonların gelişerek çok sayıda spor üretimi gerçekleştirdiği belirtilmiştir. Araştırmacı inokulumla birlikte yağmurların da meydana gelmesiyle ilkbahardaki enfeksiyonlara karşı duyarlılığı açıklamaktadır. Patojen için ideal koşulların meydana gelmesiyle, lezyonlar genellikle birkaç hafta içinde geliştiğini kaydetmiştir. Yaz aylarında patojenin aktivitesi ve lezyonlardaki gelişme durduğu veya minimuma indiği ve sonbahar aylarında aktivitelerinin yeniden başladığını belirtmiştir. Granada bölgesinde yapraktaki ilk belirtilerin Kasım ayının sonunda, ortalama sıcaklıklar 10-16°C olduğunda ve ayın başındaki yağmurlu periyodun sonunda meydana geldiği belirlenmiştir. Hastalık şiddeti ve dökülen yaprak sayısındaki artış yavaş yavaş

yükselerek, Nisan – Mayıs periyodunda maksimuma ulaştığı belirtilmektedir. Hastalıklı yaprakların dökülmesi ise Nisan ayında başlayarak, Mayıs ortası ile Haziranın başında maksimuma ulaştığı ve Temmuz ayında ise minimum olduğu ifade edilmiştir.

Fransa'nın Sétif bölgesinde zeytinde tavuskuşu noktası yaprak hastalığı(*Cycloconium oleaginum*)'nın sonbahardan ilkbahara kadar olan periyotta en yaygın olduğu ve en az önemli olduğu dönemin ise Temmuz ayından başlayıp Kasım ayının ortasına kadar devam ettiği belirtilmektedir. *S.oleagina* enfeksiyonları için 4 dönem olduğu belirtilmiştir. Buna göre ilk dönem geç ilkbahara denk gelmekte ve yeni çıkan yaprakların enfeksiyonu gerçekleşmektedir fakat enfekteli yapraklar geç sonbahara kadar gizli kaldığı belirtilmektedir. İkinci dönem enfeksiyonlar ise erken sonbaharda yağmurlardan sonra meydana gelmektedir. 3.dönem geç sonbahar ile kış başındaki zamana rastlar ve bu yeni gelişen yaprak lekelerinin özelliğinin enfeksiyonun bazal kısımdaki yeni gelişen yaprak çiftlerinde yoğunlaşmaktadır. 4. dönem enfeksiyonları ilkbaharın başında olup en önemli dönem olarak vurgulanmıştır. Bu dönemde enfekte olan yaprakların sonraki dönemlerin enfeksiyon kaynağını oluşturduğu belirtilmiştir (Guechi ve Gire 1994).

Viruega ve Trapero (1999), ilkbaharın sonunda konidi yoğunluğu ve canlılığının düşük olmasına rağmen genç zeytin yapraklarının *S.oleagina*'ya karşı çok duyarlı olması ve fungusit ile korunmamaları ile çevre koşullarının hastalığın gelişmesi için uygun olması nedeniyle geç ilkbahar zeytinde halkalı leke hastalığı için kritik periyot olarak belirtilmiştir. Geç ilkbahar enfeksiyonları, gelecek sonbahara kadar gizli olarak kalarak ve sonbahar-kış enfeksiyonlarının asıl inokulum kaynağını oluşturduğu ifade edilmiştir.

Marmara Bölgesi zeytinlerinde önemli zarara sebep olan halkalı leke hastalığının biyo-ekolojisinin araştırılarak en uygun mücadele metodunun saptanması amacıyla 1970 - 1980 yılları arasında yapılan bir çalışma Gemlik Engürücük, Gebze, Eskihisar, Orhangazi, Gedelek ve Erenköy deneme bahçelerinde yürütülmüştür. Hastalığın biyo-ekolojisinin araştırılması konusunda, fungusun kışlama şekli, sporulasyonu, sıcaklık, orantılı nem ve yağışla ilgisi ve inkubasyon periyodunun saptanması çalışmaları yapıldığı

belirtilmiştir. Çalışmalar esnasında fungusun konidilerinin yapraklar üzerinde yıl boyunca bulunabileceği ve inkubasyon periyodunun ilkbaharda 44-49 gün, sonbaharda 22-25 gün arasında değiştiği saptanmıştır. İlk yıl Erenköy ve Eskişehir'deki çalışmalar sonunda çizilen sporulasyon surveylerinde fungusun konidilerinin en fazla Nisan ve Ekim aylarında uçarak yılda iki defa maksimum noktalara ulaştığı belirtilmektedir (Erkam ve ark. 1981).

Akdeniz Bölgesi'nde 1975 ve 1980 yılları arasında devam eden araştırmalar sonunda zeytin halkalı leke hastalığı etmeni, *S.oleagina*'nın konidi populasyon dinamiği, inkübasyon süresi, yıllık enfeksiyon seyrinin fenolojik ve ekolojik şartlarla ilgisi, hastalığın yayılma kabiliyeti ve etmen fungusa karşı en uygun mücadele metodu saptanmıştır. Buna göre Akdeniz Bölgesinde sıcak ve soğuk aylar haricinde bütün yıl boyu konidi uçuşları ve enfeksiyonlar devam etmekte, ilkbahar aylarındaki konidi uçuşları ve enfeksiyonlar, sonbahar aylarına oranla daha fazla olmaktadır. Enfekteli ağaçlarda hastalığın yayılma kabiliyeti kısa mesafeler içerisinde sınırlı kalmaktadır. Sıcaklık koşullarının uygun olmadığı dönemleri fungus latent dönemde geçirmektedir. Konidi uçuşları ve enfeksiyonlar yağmurlu günlerde gerçekleşmektedir. 8°C ile 20°C'ler arasında enfeksiyonlar olmaktadır ve fungusun inkubasyon periyodu 40 ile 50 gün arasında değişmektedir (Göksedef 1981).

1994 - 1997 yılları arasında İspanya'nın kuzeyinde zeytinde epidemik bir hastalık olan halkalı leke etmeni (*S.oleagina*) karakterize edilmiştir. Hastalık parametreleri örneğin enfeksiyon ve inkübasyon periyodu, hastalığın meydana gelmesi, şiddeti, yaprak dökümü, yoğunluğu ve lezyonlardaki konidilerin canlılığı ile konidilerin yayılmasının hava koşulları ile bağlantılı olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle ticari üretici bahçelerindeki fungusid uygulamalarını düzenlemek için erken uyarı sistemi geliştirmeyi amaçlamışlardır (Viruega ve Trapero 2000).

Lopez ve arkadaşları (2001) zeytinde halkalı leke hastalığı (*S.oleagina*) ile ilgili yapılacak dayanıklı bitki seçimi, patojenisite, epidemioloji ve hastalık kontrolü çalışmalarında bitkileri yapay olarak hastalıkla bulaştırma işleminde kolaylıkla kullanılacak bir metot tavsiye etmişlerdir. Buna göre inokulasyonda 6-9 aylık, 5-6 çift yaprağı olan topraklı çelikleri kullanmışlardır. Spor süspansiyonu (1×10^5 konidi/ml) püskürtülmüş yapraklar nemli filtre

kağıtları arasında plastik kap içinde bekletmişlerdir. Enfeksiyon periyodu sırasında (48 saat), yapraklar plastik kap içerisinde, karanlıkta 12-20°C'ta ve %100 nem içeren ortamda tutmuşlardır. 48 saat sonra aynı ortamda 14 saat fotoperiyot ve %80'den fazla orantılı nem olacak şekilde inkübe edildiğini belirtmişlerdir. Köklenmiş çeliklerin serada 10-30°C ve düşük nemde inkübasyona bırakıldığını ve inkübe edilen yapraklarda, arazi koşullarına benzer lekeler şeklinde çeşitli belirtiler meydana geldiğini ifade etmişlerdir. İnkübasyon süresinin veya latent periyodun ve belirtilerin gelişiminin; inkübasyon koşullarına, yaprak yaşına ve çeşidin duyarlılığına bağlı olarak değiştiğini belirtmişlerdir (Lopez ve ark. 2001).

Aynı yöntemin inokule edilen çelikler veya yapraklarda hastalık şiddeti açısından ve arazi koşullarındaki ağaçlarda hastalık düzeyi açısından yüksek oranda benzerlik olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle bu inokulasyon yöntemi zeytin çeşitlerinin *S.oleagina*'ya dayanıklılığını değerlendirmede tavsiye edilmiştir (López-Doncel ve Trapero 1999).

Guechi ve Gire'a göre dökülen yapraklar yeni enfeksiyonlarda rol oynamaz. Araştırmacılar yaz süresince ağaç üzerinde dökülmeden kalan yaprakların da yeni enfeksiyonlarda çok az önemi olabileceği belirtmişlerdir (Guechi ve Gire 1994).

Teviotdale ve Sibbett (1995)'e göre, eski halkalı leke seviyesi meyve bahçesinde ilk inokulumun miktarını belirlemektedir. Bazı enfekteli yaprakların dökülmesine ve bazılarının dökülmeden kalmasına rağmen dökülmeden kalan lezyonlar inokulum kaynağı olmaktadır. Kaliforniya koşullarında konidilerin çoğunun ilkbaharda üretildiği belirtilmiştir. Bunların çoğu yazın canlı kalamamakta; fakat canlı kalanlar sonbaharda yeni konidilerin üretildiği süre boyunca, ilk enfeksiyonlara katkıda bulunduğu ifade edilmiştir. Ağaçlar ilaçlamadan bırakıldığında veya düzensiz olarak ilaçlandığında hastalık (ve inokulum) miktarında giderek artış görülmektedir. Bu nedenle hastalığı düşük seviyede tutmanın ileriki yıllarda hastalık kontrolü için de önemli olduğu vurgulanmıştır. Hiç ilaçlanmamış ağaçlarda zararın gitgide arttığının tespit edildiği ve yılda bir kez Kasım ayında tekrar ilaçlanmaya başladığında, hastalık seviyesini düşürmenin çok zor olduğu belirtilmiştir.

Marmara Bölgesinde Erkam ve ark. (1981) tarafından yürütülen biyo-ekolojik çalışmalar sonunda saptanan sonuçlardan hareketle yürütülen ilaçlamalarda ilkbaharda %1'lik ve sonbaharda %1,5'lik Bordo Bulamacı kullanılmış ve arazi spor uçuşlarından önce yapılan Nisan ve Ekim başı ilaçlamalarının zeytinde halkalı leke hastalığının en yüksek seviyede kontrol ettiği belirtilmiştir.

Díaz (1985), sonbaharın başında ilk enfeksiyonlar başlamadan önce bordo bulamacı (10 -10-100) ile yapılacak bir koruyucu ilaçlama ile zeytinde halkalı leke hastalığının ilkbaharda başlamadan önce önlenebileceğini belirtmiştir. Eğer ilaçlama Kasımın sonunda ilk enfeksiyonlar başladıktan sonra yapıldıysa, buna bağlı olarak ilaçlamanın etkisinin düşeceğini vurgulamıştır. Böyle özel bir durumda, Mart-Nisan periyodundaki ilaçlama ile %95 ve Mayıs-Haziran ayındaki ilaçlama ile de hastalıkta %87 azalma görüldüğü ifade edilmiştir.

Maracco'da ise zeytinde halkalı leke hastalığına karşı 3 ilaçlama önerilmektedir. Birinci ilaçlama sonbaharda (Eylülün sonunda), ikincisi ilkbaharda çiçekler açmadan hemen önce, üçüncüsü 20 gün sonra budamayla beraber uygulandığında hastalığın etkili bir şekilde kontrol edildiği belirtilmiştir (Benjama 1988).

Sonbahar döneminde 2 kez (17 Kasım ve 28 Aralık) olarak önerilen ilaçlamalara ek olarak ilkbahar (12 Şubat veya 28 Mart 1993) döneminde, yeni ilkbahar gelişimi başlamadan veya başladıktan hemen sonra, yapılan fungusid uygulamasının hastalığı kontrol etmede daha fazla başarılı olmadığı belirtilmiştir. Yani sonbahar ilaçlamasına ek olarak yapılan ilkbahar ilaçlamaları artı bir başarı sağlamamıştır (Shabi ve ark 1993).

Teviotdale ve Sibbett (1995) Kaliforniya koşullarında halkalı leke hastalığına karşı her yıl 1 kere yapılan ilaçlamanın (genellikle geç Ekim veya yağmurlardan önce erken Kasımda) önerildiğini fakat; hastalığın gelişmesi için uygun koşulların olduğu bölgelerde 1 ilaçlamaya ek olarak Aralık veya erken Ocak ilaçlamalarında faydalı olacağı belirtilmiştir. Buna göre yılda iki kez ilaçlama genellikle yılda bir kez Kasım ilaçlamasından istatistiki olarak ayrılmasa da, halkalı leke seviyesinin 1990'dan 1994'e kadar sürekli daha

düşük olduğu kaydedilmiştir. İki yılda bir veya diğer düzensiz ilaçlamalar önerilmemektedir çünkü bu hastalığın yavaş yavaş artmasına neden olarak, ileriki zamanlarda hastalığın kontrolünü zorlaştırmaktadır Ayrıca önceki yıllarda yapılan ilaçlamaların ileriki uygulamaların başarısında rol oynayabileceği belirtilmektedir. Yılda 2 kere ilaçlama ile yılda bir kere ilaçlamaya göre yaprak üzerinde daha fazla bakır kaldığını ve ilaçlamadan en az 10 ay sonra bile bakırın varlığını sürdürdüğü bildirilmiştir. En yüksek bakır kalıntı miktarı, yılda 2 kere bakır oksit ile ilaçlanan ağaçlarda bulunduğu kaydedilmiştir. 2 ve 3 yıl önce bakır oksit ile yılda 2 kez yapılan ilaçlamanın halkalı leke hastalığını en iyi (yüksek) derecede engellediği belirtilmiştir. Bakırlı bileşiklerin uzun ömürlülüğü hakkında, materyal ıslak olduğunda bileşiğin dağılması 2 katına çıktığını ve bazen koruyuculuğunun bütün yıl boyunca ve bir sonraki kışta devam ettiği bildirilmiştir. Yeni oluşan sürgünlerin ilk bakırlı fungusidi yılda 1 kez olan Kasım ilaçlaması ile alırken, 2 ve 3 yaşındaki yaprakların hayatları boyunca uygulanan bütün bakırlı ilaçlamalardan faydalanabilecekleri vurgulanmıştır.

Shabi ve ark (1993), İsrail'de yeni bir fungusid olan difenoconazole (Score 25 EC)'ün *S.oleagina* karşı etkinliğini denemişlerdir. Sonbahar döneminde 2 kez (17 Kasım ve 28 Aralık) yağ ile karıştırılan difenoconazole(100µg/ml)'ün hastalığa karşı çok etkili bulunduğu kaydedilmiştir. Bu karışımın, difenoconazole'un 150µg/ml'lik dozundan ve geleneksel Bakır Sülfat (10g/L) uygulamalarına göre *S.oleagina*'yı daha iyi şekilde kontrol ettiği belirtilmiştir.

İspanya'nın güneyinde yapılan bir çalışmada, üretici bahçelerinde fungusid uygulanmamış kontrol ağaçlarında hastalık derecesi %31.3, 3 kez fungusid uygulanmış bahçelerde %1.2 ve erken uyarı sistemine göre geç ilkbaharda bir kez ilaçlanan ağaçlarda da hastalık derecesi %3.6 olduğu belirtilmiştir (Viruega ve Trapero 1999).

Bakır hydroxide'in *S. oleagina*'nın kontrolü için gerekli dozu tespit etmek için yapılan bir çalışmada gerekli dozun 200-300 g/hl olması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca bakır hydroxide'in zeytinde *Mycosphaerella oleae*, *Colletotrichum gloesporioides* (*Glomerella cingulata*), *Macrophome dalmatica* ve *Coloeosporium olivorum*'a karşı da etkinlik gösterdiği bildirilmiştir (Anonim 2000).

Iannotta ve ark. (2003), İtalya'nın Calabria bölgesinde *S.oleagina*'ya karşı Bakır oksiklorid (500 g/hl), Protamin(bakır)(500 g/hl), Tebukonazol (50 g/hl) ve Dodin (205 g/hl)'in etkinliği araştırılmıştır. Sonuçlara göre Bakır oksiklorid halkalı lekeye karşı en etkili ilaç olmasına rağmen bu ilacın az ürün alınan yıllarda uygulanması önerilmiştir. Bakır oksiklorid'in yaprak dökümünü teşvik ettiğini, çiçeklenme ve üründe azalmaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Protamin bakır ve Dodin'de hastalığa karşı etkili olduğu, yüksek ürün alınan yıllarda tavsiye edilmiştir. Tebukonazol'ün ise hastalığı önemli ölçüde azaltmadığı kaydedilmiştir.

İtalya'nın Calabria Bölgesinde 1999 - 2000 yıllarında zeytinde halkalı leke hastalığına karşı sodyum bikarbonat ve diğer kimyasallar denenmiştir. Uygulamalar: (1) sodyum bikarbonat (400g/hl), (2) dodin (65 WP, 150g/hl) ; (4) bakır oksiklorid (50 WP, 500 g/hl), (5) hezkonazol (2.9 WP, 50 ve 80 ml/hl) olup toprağa dökülen enfekteli yapraklara püskürtülmüştür. Zeytinde halkalı leke hastalığına karşı en yüksek etkinlik oranını Hezkonazol'ün gösterdiği ve bakır oksiklorid ve dodin'i geçtiği belirtilmiştir. Sodyum bikarbonat düşük aktivite gösterdiği, bu ilacı diğer kimyasallarla nöbetleşe olarak ve hava koşullarının hastalığının gelişmesi için çok uygun olmadığı bahçelerde kullanılabileceği ifade edilmiştir (Pennisi ve Agosteo 2003).

İspanya'nın kuzeyinde Kresoxim-methyl (Stroby WG, Basf)'in *S.oleagina* tarafından doğal yollarla enfekte olmuş yapraklarda konidi üretimi üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Kresoxim-methyl'in ED₅₀ değeri bakırlılar(bakır hydroxid, bakır oxide, bakır oxiclорure ve bakır kalsiyum sülfat) veya organikler(captan, mancozeb ve maneb)'lerden daha az olduğu belirtilmiştir. Kresoxim-methyl'in lezyonlu zeytin yapraklarına uygulanmasıyla fungusun konidilerin canlılığında %79'un üzerinde azalma görüldüğü kaydedilmiştir. Bununla beraber, fungusidin içine yüzey gerilimini etkileyen dolgu maddeleri katıldığı zaman konidi canlılığındaki düşüşün %99'a yükseldiği belirtilmiştir. Kresoxim-methyl'in koruyucu etkisinin, yukarıda belirtilen standart organik bakırlı fungusitlere göre biraz daha az olduğu bildirilmiştir. Buna karşı iyileştirici özelliğinin

inokulasyondan 10 gün sonra bile çok etkili olduğu vurgulanmıştır (Viruega ve ark. 2003).

Delen (2000)'e göre, Bursa, Balıkesir, Manisa, İzmir ve Muğla Tarım İl Müdürlüklerinden alınan 1997 -1999 yılları verilerine göre, zeytinde hastalıklarla savaşmada yalnızca bakırlı bileşikler kullanılmaktadır. Kullanılan bakırlı bileşiklerin toplam miktarının, tüm diğer pestisitlerin toplamından daha fazla olduğu belirtilmiştir. Yüksek miktarda kullanılan ağır metallerin çevrede olduğu kadar yiyeceklerimizde de birikme özelliğinde olduğu kaydedilmiştir. Bakır bileşiklerin organik tarım alanlarında da kullanılabilir olmasına rağmen bakırlı fungusitlere karşıda Avrupa Birliği'nin görüşlerinde değişiklik başladığı ifade edilmiştir. A.B.'nin 2092/91 nolu Yönetmeliğine ve Yönetmeliğe Ek 1488/97 nolu Yönetmeliğine göre organik tarımda bakırlı preparatların kullanımına yeni düzenleme getirileceği, uzman kurum ve kişilerin kontrolü altında olma koşuluyla, kullanıma 31 Mart 2002'ye kadar izin verilmiş olduğu belirtilmiştir.

2.3. Bazı Zeytin Çeşitlerinin Hastalık Etmenine Karşı Reaksiyonu

Karaca (1974) ve Díaz (1985) halkalı leke hastalığı zeytinden başka *Phillyrea* denilen bitkide de görülmektedir ve *Cyclogonium oleaginum* var. *Phillyrea* (Desm.) olarak isimlendirilmiştir.

Díaz (1985), Arbequina, Frantoio, Manzanilla, Nevadillo, Blanco, Sevillano ve Zorzaleno çeşitlerini *S.oleagina*'ya karşı çok hassas çeşitler olarak belirtmiştir.

López-Doncel ve Trapero (1999), en dayanıklı zeytin çeşidi olan 'Lechín de Sevilla' *S.oleagina*'ya dayanıklılık kaynağı olarak seçildiğini bildirmiş ve İspanya'da son yıllarda üretim programı içerisinde kullanılmaya başlandığını kaydetmiştir.

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma arazisindeki zeytin bahçesinde şiddetli enfeksiyon oluşturan *S.oleagina*'nın doğal enfeksiyonlar sonucu ortaya çıkan hastalık belirtileri dikkate alınarak zeytin bahçesinde bulunan Manzanilla, Ayvalık, Gemlik, Memecik ve Domat zeytin çeşitlerinin yapraklarında görülen halkalı leke hastalığının Şubat, Mart, Nisan, Mayıs (1999 - 2000) aylarına ait gelişim eğrileri dikkate alındığında

Domat çeşidinin en hassas, Gemlik, Memecik, Manzanilla çeşitlerinin orta derecede hassas, Ayvalık çeşidinin ise en dayanıklı çeşit olduğu bildirilmiştir (Basım ve ark. 2000).

Yeni Zelanda'da yapılan survey çalışmasında; Sourı, Nabalı çeşitleri halkalı leke hastalığına çok hassas olarak saptandığı, onları Manzanillo ve Barnea çeşitlerinin izlediği bildirilmiştir. Leccino ve Frantoio ise diğer çeşitlere göre daha dayanıklı olarak belirlenmiştir (Macdonald ve ark. 2000).

İsrail'de Mekuria ve ark. (2001) tarafından yürütülen başka bir çalışmada, duyarlı, dayanıklı ve yarı-dayanıklı anne-baba ırkların çaprazlanmasından elde edilen bireylerde, arazi koşullarında (Bet- Degan, İsrail) 8 yıl boyunca değerlendirme yapıldığı ve bireylerin dayanıklı ve duyarlı olarak sınıflandırıldığı belirtilmiştir. Bu bireylerden alınan DNA'larla çeşitli yöntemler kullanılarak zeytinde halkalı leke hastalığına dayanıklılığı ve duyarlılığı belirleyen markırlar oluşturulduğu kaydedilmiştir.

Rallo (2001), İspanya'da 1991'de başlayan ülkesel üretim projesin kapsamında Arbequine, Picual, Frataio çeşitleri kendilendiğini ve daha sonra da Lechin de Sevilla'nın ebeveyn olarak kullanıldığını belirtmiştir. Bu çeşitlerin seçilmesinde, zeytinde halkalı leke etmeni *S.oleagina*'ya dayanıklı, mekanik hasada uygun ve yağ ve meyve verimlerinin olmasının etkili olduğu belirtilmiştir.

Dünyada da dayanıklı çeşitlerin seçimi ile ilgili de çok sayıda çalışma vardır. Örneğin İtalya'nın, Calabria bölgesinde sera ve arazi koşullarında yapılan çalışmada zeytinde halkalı leke hastalığı etmeni *S.oleagina*'ya karşı dayanıklı zeytin germplasmları belirlenmeye çalışılmışlardır. Değerlendirme yapılırken 0-5 skalası kullanıldığı belirtilmiştir. Buna göre Carolea ve Cassese (veya Rossanese)'in şiddetli yaprak belirtileri ve yaprak dökümleri ile oldukça duyarlı çıktığı, Nocellara del Belice'de ise hastalık belirtisinin dairesel kahverengi yuvarlaklar şeklinde olduğu ve yaprak dökülmesi görülmediği belirtilmiştir. İnkübasyondan 60 gün sonra kontrollü koşullarda Bosana, Cellinadi Nardò, Manzanilla, San Felice, Lea, Carolea, Fs-17 ve Evoluta'da hastalık indeksinin 2'den yüksek oluşu, oldukça duyarlı oldukları kaydedilmiştir. Frantoio, Leccino ve I-77 bitkilerinde çok zayıf hastalık belirtileri oluştuğu

bildirilmiştir. Nostrale de Rigali ise zeytinde halkalı leke hastalığına yüksek oranda dayanıklı olduğu belirtilmiştir (Longo ve ark. 2002).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Bursa ili sınırları içerisinde yetiştirilen Gemlik tipi zeytin çeşidi ile bunlarda yaprak lekesi hastalığına neden olan *Spilocaea oleagina* (Cast) Hughes (= *Cyloconium oleaginum* Cast) isimli fungus oluşturmaktadır.

3.2. Metot

Hastalığa neden olan patojen fungusun bölgedeki biyolojisi 3 farklı şekilde belirlenmeye çalışılmıştır. Bunlar: 1. Düzenli ilaçlamanın yapıldığı üretici bahçeleri, 2. Hiç ilaçlamanın yapılmadığı bir üretici bahçesi ve 3. Uludağ Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi (= TUAM) meyvecilik biriminde oluşturulan deneme alanı.

3.2.1. Düzenli İlaçlamaların Yapıldığı Üretici Bahçeleri:

T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Marmara Bölgesi'nde zeytinde halkalı leke hastalığına yılda iki defa ilaçlama önermektedir. Buna göre, 1. ilaçlama; sonbahar sürgünleri görülmeden hemen önce (15 Ekim), ikinci ilaçlama; çiçek somakları belirginleştikten sonra (15 Nisan), çiçekler açmadan önce olacak şekildedir (Anonim 1995, Pala ve ark. 2001, Hepdurgut ve ark. 2003). Tavsiye edilen ilaçların etkili maddeleri, oranları, formülasyon tipleri ve dozları Çizelge 3.1.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.1.1. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından zeytinde halkalı leke hastalığına karşı tavsiye edilen ilaçların etkili maddeleri, oranları, formülasyon tipleri ve dozları (Pala ve ark. 2001)

Etkili madde adı ve oranı	Formülasyon tipi	Doz (Preparat / hl su)
Bakır sülfat, %99.5 + Sönmemiş kireç	Bordo Bulamacı	1500 g + 750 g
Bakır sülfat, %99.5 + Sönmemiş kireç	Bordo Bulamacı	1000 g + 500 g
Bakır oksit, %50	WP	400 g
Bakır oksiklorür, %50	WP	400 g
Bitertanol, %25	WP	100 g

T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından önerildiği şekilde zeytinde halkalı leke hastalığına yönelik kimyasal mücadele programını düzenli olarak uygulayan (Tezcan 2000) 5 bahçe seçilmiş ve özellikleri Çizelge 3.2.1.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.1.2. Zeytinde halkalı leke hastalığına karşı düzenli olarak kimyasal mücadele programı uygulanan bahçeler

Bahçe No	Bölge	Mevki
01	Gemlik	Engürücük Köy Yolu Üstü
02	Gemlik	Engürücük Köy Yolu Altı
03	Gemlik	Şehir içi Kumla Yolu
04	Gemlik	Şehir içi Bursa Yolu
05	Orhangazi	Gedelek

3.2.2. Hiç İlaçlamanın Yapılmadığı Bir Üretici Bahçesi:

Uzun yıllar hiç ilaçlamanın yapılmadığı ve halkalı leke hastalığının yaygın olarak bulunduğu bilinen bir üretici bahçesi (Tezcan 2000), düzenli aralıklarla yapılan surveylerle kontrol edilmiştir. Zeytin Bahçesi yaklaşık 1 dekar büyüklüğünde olup, Orhangazi ilçesi Gedelek mevkiindedir.

3.2.3. TUAM Meyvecilik Birimi Zeytin Deneme Alanında Yapılan Çalışmalar:

Patojen fungusun biyolojisinin daha yakından kontrolü ve hastalık seyrinin iklim verileri ile ilişkisinin belirlenebilmesi amacı ile 31 Mayıs 2004 tarihinde oluşturulmuştur. Gemlik çeşidi bir yıllık zeytin fidanları ile sıra arası 40 cm. ve sıra üzeri 25 ve 50 cm. aralıklarla iki sıralı, iki parsel şeklinde oluşturulan deneme alanı $30+30= 60$ zeytin fidanından oluşmuştur. Birinci Deneme alanındaki 30 fidandan 10 tanesi daha dikim öncesi hastalıkla bulaşık olduklarından inokulum kaynağı olarak sıra üzerine dikilmişler ve her iki yanına 25 cm aralıklarla 2 adet sağlıklı fidan dikilerek dikim devam etmiştir. İkinci deneme alanı ise birinci deneme alanının hemen yanında yine 30 fidanla kurulmuş ve bunlarında yine 10 adeti hastalıkla daha baştan bulaşık

olduklarından inokulum kaynağı fidanlar (İKF) olarak, hastalıktan ari (sağlıklı fidanlar (S.F)) diğer 20 adet fidanın tam ortalarına gelecek şekilde dikilmişlerdir. Her iki deneme alanı şekil (Şekil 3.2.3.1) ve kroki (Şekil 3.2.3.2)'de daha açık olarak görülmektedir. Ancak 1. deneme ve 2. deneme krokide görüldüğü gibi yanyana değil birbirini takip edecek şekildedir.

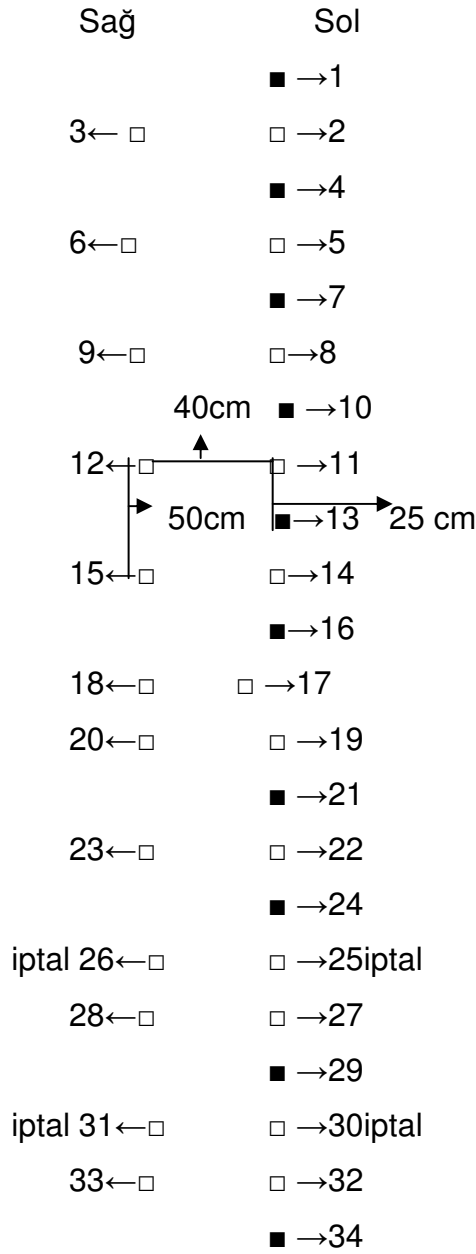


Şekil 3.2.3.1.a.

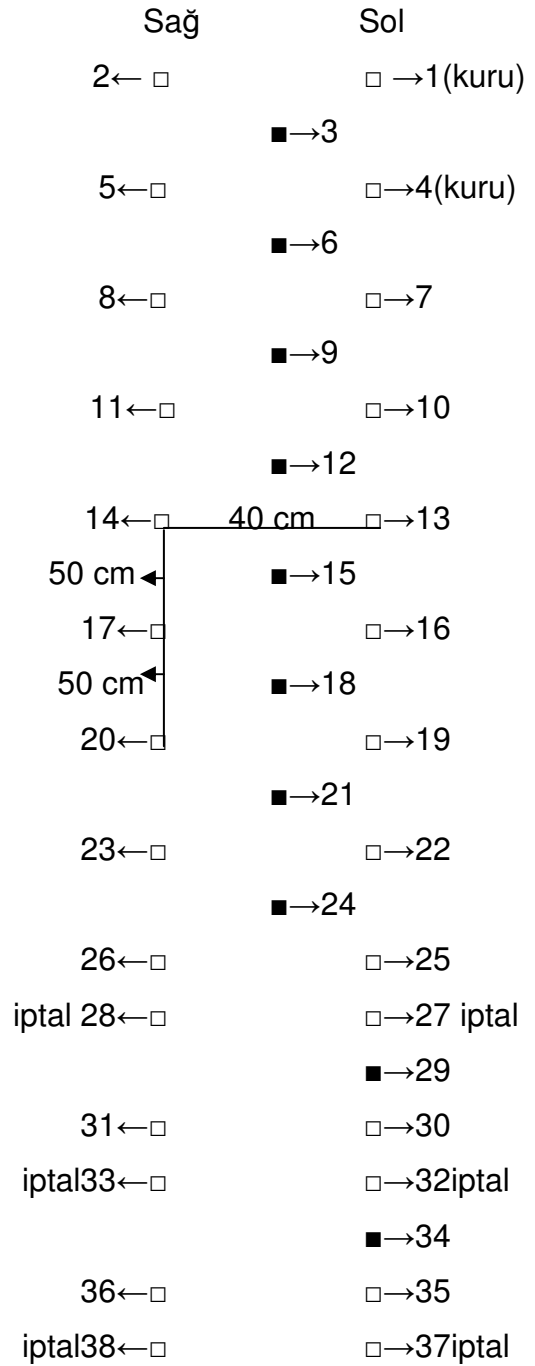


Şekil 3.2.3.1.b

Şekil 3.2.3.1.TUAM Meyvecilik Birimi zeytin deneme alanı fotoğrafları. a. 1 nolu deneme alanı, b. 2 nolu deneme alanı



Şekil.3.2.3.2 a



Şekil 3.2.3.2.b

Şekil 3.2.3.2 TUAM Meyvecilik Birimi zeytin deneme alanı krokileri. a. 1 nolu deneme alanı, b. 2 nolu deneme alanı .

■ *S.oleagina* ile bulaşık inokulum kaynağı fidanları, □ ise sağlıklı olarak dikilmiş zeytin fidanlarını simgeler. 3.2.3.1.a ve b'de iki sıra arasındaki mesafe 40 cm'dir. İ.K fidanlar 1 nolu deneme de sıra üzerine, 2 nolu denemede ise sıra aralarına dikilmiştir.

3.2.3.1. Hastalığının Gelişiminin İzlenmesi:

3.2.3'te belirtilen deneme alanlarında zeytinde halkalı leke hastalığının gelişimi düzenli aralıklarla yapılan aylık surveylerle kontrol edilmiştir.

3.2.3.2. Zeytin Yaprağındaki Halkalı Lekelerin Gelişim Sürecinin İzlenmesi:

Bu amaçla 10 zeytin fidanın, her birinin bir yaprağındaki tek bir leke Eylül 2004-Ağustos 2005 döneminde aylık hastalık çapı ölçümleri ile yapraklar dökülünceye kadar izlemeye alınmıştır. Böylece lekelerin bir yıl boyunca ne zaman ve ne kadar gelişebildikleri belirlenmiştir. Zaman içinde lekeli yaprakların büyük çoğunluğunun dökülmesi nedeniyle Şubat 2005'ten başlayarak yine 10 fidanda birer lekeli yaprağın gelişimlerini izlenmiştir.

3.2.3.3. İklim Verileri ile Hastalık İlişkisi:

Bu deneme alanlarında da, çalışma süresince yapılan düzenli surveylerle hastalığın seyri üretici bahçelerinde olduğu gibi incelenmiştir. Ayrıca aynı bahçe içerisinde bulunan Bursa Tarım İl Müdürlüğü Önceden Tahmin ve Erken Uyarı İstasyonu iklim verilerinden yararlanılarak hastalığın bazı iklim verileri ile olası ilişkisi tartışılmıştır.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi:

Hiç ilaçlanmanın yapılmadığı üretici bahçesi ve TUAM deneme bahçesinde yapılan survey sonuçları aylık olarak değerlendirilmiştir.

Hiç ilaçlanmanın yapılmadığı ve düzenli olarak ilaçlama yapılan üretici bahçelerindeki survey tarihleri: 14 Mayıs 2004, 9 Haziran 2004, 14 Temmuz 2004, 16 Ağustos 2004, 14 Eylül 2004, 15 Ekim 2004, 11 Kasım 2004, 10 Aralık 2004, 14 Ocak 2005, 12 Şubat 2005, 18 Mart 2005, 14 Nisan 2005, 13 Mayıs 2005, 23 Haziran 2005, 21 Temmuz 2005. Bu bahçelerde 5 ağaç, her ağacın dört yönünden ve boy hizasından tesadüfi olarak seçilen 200 yaprak incelenmiştir. Çizelge 3.3.1'de verilen 0-4 skalasına göre sayım yapılmıştır.

TUAM deneme bahçesinde yapılan survey tarihleri: 29 Eylül 2004, 15 Ekim 2004, 19 Kasım 2004, 13 Aralık 2004, 11 Ocak 2005, 11 Şubat 2005, 14

Mart 2005, 7 Nisan 2005, 5 Mayıs 2005, 6 Haziran 2005, 8 Temmuz 2005, 8 Ağustos 2005. Her fidanda ortalama 300 yaprak olduğu kabul edilerek, Çizelge 3.3.1'de verilen 0 - 4 skalasına göre sayım yapılmıştır.

Çizelge 3.3.1. Zeytinde *S. oleagina*'nın hastalık şiddetinin belirlenmesinde kullanılan skala* (Anonim 1996)

Skala değeri	Hastalık şiddetinin tanımı
0	Yaprakta hiç leke yok
1	Yaprakta 1-2 adet çapı ½ cm den küçük leke var
2	Yaprakta 3-4 adet çapı ½ cm den küçük leke var
3	Yaprakta 1-2 adet çapı ½ cm den büyük leke veya <u>yaprağın yarından azını kaplayan birçok küçük leke var</u>
4	İkiden fazla çapı ½ cm den büyük leke ve/veya <u>yaprağın yarından fazlasını kaplayan birçok küçük leke var</u>

3 ve 4. maddelerde altı çizili kısımlar bu skalaya uyarlanmıştır.

Elde edilen ham veriler hastalıklı yaprak yüzdesi ve Townsend-Heuberger formülü uygulanarak % hastalık şiddeti şeklinde değerlendirilmiştir.

Elde edilen değerlerin varyans analizi 0.05 önemlilik seviyesinde, gruplandırmalar ise Duncan testi ile yapılmıştır. İstatistiki hesaplamalar temel bazı deneme tekniği kitaplarından (Bora ve Karaca 1970, Karman 1971, Anonim 1981) ve hazır bilgisayar programlarından (SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 13.0 for Windows) yararlanılarak yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu çalışma süresince karşılaşılan zeytinde halkalı leke hastalığı ile ilgili görüntüler Şekil 4.1, 4.2. ve 4.3'te verilmiştir.



4.1.a.



4.1.b.



4.1.c.



4.1.d.

Şekil 4.1. Zeytinde halkalı leke hastalığının karakteristik belirtileri



4.2.a.



4.2.b.



4.2.c.



4.2.d.

Şekil 4.2. Zeytinde halkalı leke hastalığı etmeni *S.oleagina*'nın neden olduğu beyaz lekeler



4.3.a



4.3.b

Şekil. 4.3. Zeytinde halkalı leke hastalığı ile bulaşık yaprakların dökülmesi nedeniyle dalları kuruyan zeytin fidanları

Buna göre etmenin ilk enfeksiyon belirtileri belli-belirsiz, ufak, kırmızı-kahverengi noktalar şeklindedir (Şekil 4.1.a). Daha sonra zaman içinde lezyonların gelişmesi ile noktalar koyu parlak renkli olur ve etrafında sarı renkli hale gelişir (Şekil 4.1.b). Lekenin merkezi yeşilimsi bant ile ayrılır. Yaprak üst kısmında parlak renkli yuvarlak noktalar 1-1,5 cm çapındadır (Şekil 4.1.c). Bazen etmenin enfeksiyonu o kadar yoğundur ki yaprağın tamamına yakını kaplayabilir (Şekil 4.1.d).

Bazen de normal karakteristik renginin aksine fungusun beyaz renkli yuvarlak lekelerine neden olduğu da görülmüştür. Özellikle etmenin gelişmesi için

uygun koşulların olmadığı yaz ve kış aylarında bu tür hastalık belirtileri görülmektedir. Kış aylarında daha önce karakteristik olarak gelişen lezyonların hava koşullarının elverişsiz olması nedeniyle renginin beyaza döndüğünü ve uzun süre gelişmeden kaldığını gözlemlenmiştir. Ayrıca kış döneminde oluşan yeni lezyonlar da direk beyaz renkli olarak gelişmiştir. Şekil 4.2 de beyaz lekeli yapraklar görülmektedir. Zaman içinde hava koşullarının tekrar *S.oleagina* için uygun hale gelmesi ile bu beyaz lekelerin büyük çoğunluğunun Şekil 4.2. a, b ve c'de olduğu gibi tekrar gelişip etrafında yeni halkalar oluşturduğu görülmüştür. Fakat bazı beyaz lekelerin Şekil 4.2.d'de ve Şekil 4.2.c'nin küçük yapraklarında olduğu gibi lekelerin bazılarında tekrar gelişme olmamıştır ve yaprak bu şekilde ağaç üzerinde uzun süre dökülmeden kalmıştır. Yapılan bu gözlemlere benzer olarak Díaz (1985) ile Agosteo ve Scolaro (2002)'da *S.oleagina*'nın neden olduğu beyaz lekelerden bahsetmiş ve nedenlerini açıklamışlardır.

Zeytinde halkalı leke hastalığının en önemli özelliği yaprakların sararıp dökülmesine neden olmasıdır. Hastalık nedeniyle sararmış yapraklar Şekil 4.2'de görülmektedir. Hastalık ile yoğun olarak bulaşık olduğu bilinen zeytin fidanları ise Şekil 4.3'te görülmektedir. Bu fidanların hastalıklı yapraklarının zaman içinde dökülmesi ile fidanların bazı dalları tamamen çıplak kalmış ve kurumuştur.

4.1. Düzenli İlaçlamaların Yapıldığı Üretici Bahçeleri:

Zeytinde halkalı leke hastalığına karşı Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın önerildiği şekilde yılda iki defa düzenli olarak ilaçlama yapılan Çizelge 2.1'de belirtilen bahçelerin 2004 sonbahar ve 2005 ilkbahar dönemleri ilaçlama zamanları Çizelge 4.1.1.'de verilmiştir. İlk surveyin yapıldığı Mayıs 2004 tarihinden önce gerçekleştirilen ön çalışma sırasında belirtilen bahçelerin Nisan ayının sonunda ilaçlanmış olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.1.1. Zeytinde halkalı leke hastalığına karşı Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın önerildiği şekilde düzenli ilaçlamaların yapıldığı üretici bahçelerinde 2004 sonbahar ve 2005 ilkbahar dönemleri ilaçlama zamanları

Bahçe No	2004 sonbahar dönemi	2005 ilkbahar dönemi
01	Eylül ayının ikinci yarısı	Nisan ayının ikinci yarısı
02	Eylül ayının ikinci yarısı	Mayıs ayının ilk yarısı
03	Eylül ayının ikinci yarısı	Mart ayının ikinci yarısı
04	Ekim ayının ikinci yarısı	Nisan ayının ikinci yarısı
05	Ekim ayının ilk yarısı	Mayıs ayının ilk yarısı

Çizelge 4.4.1.'de de görüldüğü gibi çalışma süresince incelenen zeytin bahçelerinde sonbahar döneminde, Eylül ayının ikinci yarısından Ekim ayının sonuna kadar *S.oleagina*'ya karşı ilaçlama yapıldığı tespit edilmiştir. İlkbahar döneminde ise Mart ayının ikinci yarısından Mayıs ayının ilk yarısına kadar ilaçlama yapıldığı belirlenmiştir. İncelenen bu 5 bahçe dışında da zeytin üreticilerinin genel olarak bu dönemlerde ilaçlama yaptıkları gözlenmiştir. Fakat bununla birlikte, çok olmamakla beraber bazı bahçe sahiplerinin yaz aylarında (Temmuz – Ağustos) Bordo Bulamacı uygulandığı da dikkatimizi çekmiştir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığının Marmara Bölgesi için önerdiği ilaçlama zamanı Bölüm 3.2.1.'de belirtilmiştir. Hastalığa karşı fungusid uygulama zamanları bitki fenolojisine göre yapılmış ve bu fenolojiye uygun yaklaşık bir tarih belirtilmiştir. Fakat bitki fenolojisinin çevre koşullarına, bahçenin kurulduğu yere ve bahçenin konumuna göre değişmesi nedeniyle bu tahmini zamanın yıllara ve bir bahçeden diğerine değiştiği söylenebilir. Çalışmaları yürüttüğümüz 2004 yılı yaz döneminin sıcak ve kurak geçmesi nedeniyle, ağaçlarda biraz daha erken bir dönemde (Eylül ayının ortalarında) sonbahar sürgünlerinin gözlemlendiği söylenebilir. 2005 yılı ilkbahar döneminde ise Nisan ayında başında çiçek somaklarının belirginleştiğini, ayın sonunda ise çiçeklerin açmış olduğu belirlenmiştir.

Bahçe sahipleri ile yapılan görüşmelerde genel olarak ilkbahar döneminde %1'lik Bordo Bulamacı kullandıklarını, sonbahar döneminde ise hazır bakırlı ilaçları tercih ettiklerinin belirtmişlerdir. Tarım ve Köyişleri

Bakanlığı'nın önerdiği hazır bakırlı ilaçlar; Bakır oksit ve Bakır oksiklorür olup ayrıca Bitertanol (Pala ve ark. 2001) etkili maddeli triazole grubu bir fungusitte ruhsatlıdır. Bakırlı ilaçlar ucuz olmaları nedeniyle daha çok tercih edilmektedir. Bitertanol etkili maddeli ilaçlar sistemik etkili olup zeytin üreticileri tarafından fazla kullanılmamaktadır. Fakat üreticilerin zirai ilaçlar hakkında yeterli bilgi donanımına sahip olmamaları ve kullandıkları ilaçların isimlerini bilmemeleri nedeniyle sadece hazır bakırlı ilaçlar kullandıklarını ifade etmektedirler.

Bu 5 üretici bahçesinde hastalığının durumu 15 ay boyunca aylık yapılan düzenli surveylerle takip edilmiş ve sonuçları Çizelge 4.1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.2. Zeytinde halkalı leke hastalığına karşı düzenli olarak kimyasal mücadele programı uygulanan bahçelerde aylık survey sonuçları; hastalıklı yaprak sayısı değerleri

Bahçe No	ZAMAN *														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01	27	16	5	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	30	58	20	1	5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*1, Mayıs 2004; 2, Haziran 2004; 3, Temmuz 2004; 4, Ağustos 2004; 5, Eylül 2004; 6, Ekim 2004; 7, Kasım 2004; 8, Aralık 2004; 9, Ocak 2005; 10, Şubat 2005; 11, Mart 2005; 12, Nisan 2005; 13, Mayıs 2005; 14, Temmuz 2005; 15, Ağustos 2005

Çizelge 4.1.2.'ye göre 01 ve 03 nolu bahçelerde surveye başlanan ilk aylarda hastalığa rastlanmasına rağmen daha sonraki aylarda lekeli yaprak sayısı birer yaprakla sınırlı kalmıştır. 02, 04, 05 nolu zeytin bahçelerinde surveyin yapıldığı 15 ay süresince zeytinde halkalı leke hastalığına rastlanmamıştır. Bu durum hastalığın kontrolünün üretici düzeyinde başarıyla gerçekleştiği izlenimini uyandırmaktadır.

4.2. Hiç İlaçlamanın Yapılmadığı Bir Üretici Bahçesi

Orhangazi ilçesinin Gedelek Mevkiindeki uzun yıllardır ilaçlanmayan üretici bahçesinde yapılan 15 aylık survey sonuçları değerlendirilmiş sonuçları

Çizelge 4.2.1. ve Şekil 4.21.'de hastalıklı yaprak yüzdesi, Çizelge 4.2.2. ve Şekil 4.2.2.'de %hastalık şiddeti şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. Uzun yıllardır ilaçlamanın yapılmadığı üretici bahçesi (Orhangazi- Gedelek)'nde aylara göre hastalıklı yaprak yüzdesi* değerleri

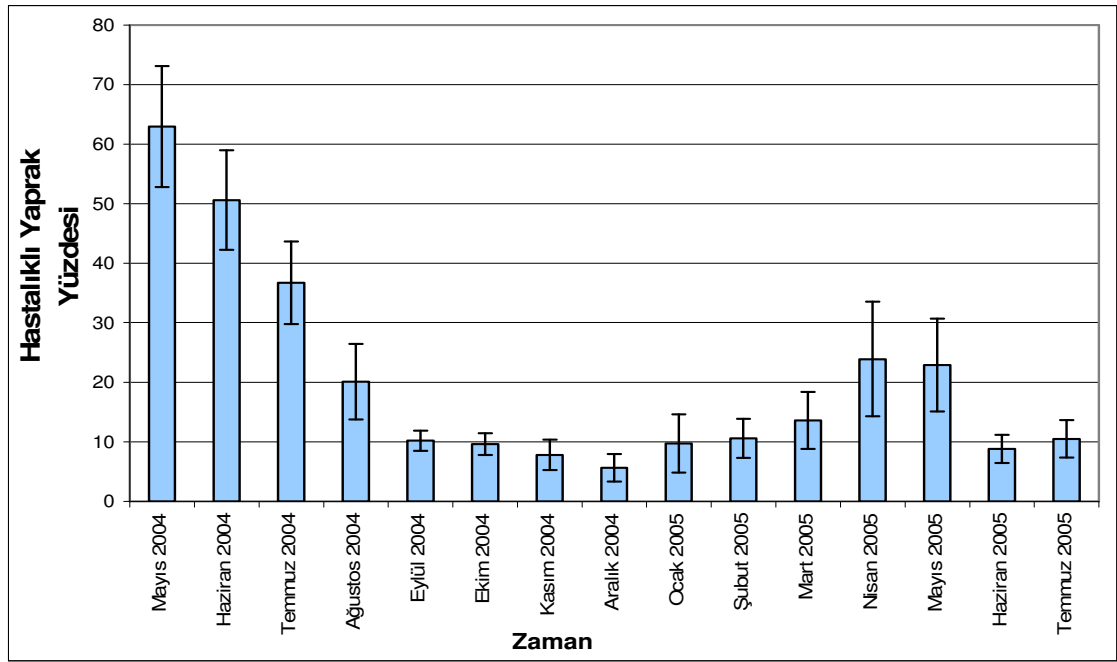
Ağaçlar	ZAMAN **														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	23,5	45	39,5	13,5	9,5	10	8,5	2,5	3,5	4	8,5	13	14,5	5,5	5
2	68	59,5	51	17,5	16,5	13	4	1,5	5	6	9,5	16	19	9,5	12
3	81,5	44,5	28	14,5	10	9	9,5	11,5	9,5	12,5	21,5	23	31	10	16,5
4	67,8	27	14,5	10	6,5	3	1	1,5	2	8	1	6,5	2	2,5	1,5
5	74	77	50,5	45	8,5	13	16	11	28,5	22,5	27,5	61	48	16,5	17,5
Ort	62,9	50,6	36,7	20,1	10,2	9,6	7,8	5,6	9,7	10,6	13,6	23,9	22,9	8,8	10,5

* Her ağacın dört yönünden ve boy hizasından tesadüfi olarak seçilen 200 yaprak incelenmiştir, **1, Mayıs 2004; 2, Haziran 2004; 3, Temmuz 2004; 4, Ağustos 2004; 5, Eylül 2004; 6, Ekim 2004; 7, Kasım 2004; 8, Aralık 2004; 9, Ocak 2005; 10, Şubat 2005; 11, Mart 2005; 12, Nisan 2005; 13, Mayıs 2005; 14, Temmuz 2005; 15, Ağustos 2005

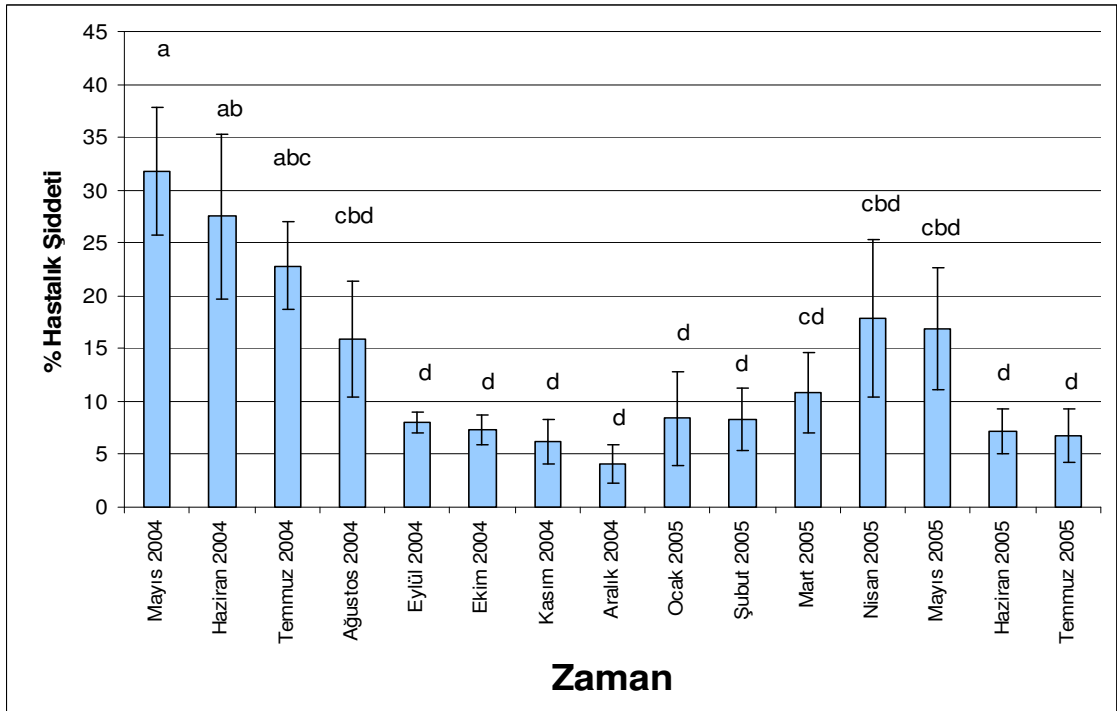
Çizelge 4.2.2. Uzun yıllardır ilaçlamanın yapılmadığı üretici bahçesi (Orhangazi- Gedelek)'nde aylara göre %hastalık şiddeti * değerleri

Ağaçlar	ZAMAN **														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	9,6	0,9	25	10,1	7,8	8,5	6,5	1,9	2,9	2,9	6,9	10,1	11,8	4,1	3,8
2	43,3	1,2	27,7	13,4	11,9	9,5	3,1	0,9	3,8	4,5	7,5	11,8	14,2	7,5	8
3	42	0,7	19,1	10,9	7,8	6,5	7,3	8,8	8,1	10,4	17,5	15,3	20,9	7,9	4,9
4	29,5	0,4	8,9	7,5	6,3	2	0,8	0,8	1,8	5	0,8	5,1	1,5	1,9	1,3
5	34,4	2,2	33,3	37,4	6,4	10	13,4	8,3	25,4	19	21,5	47	36,1	14,3	15,9
Ort	31,8	1,1	22,8	15,9	8	7,3	6,2	4,1	8,4	8,4	10,8	17,9	18,1	7,1	6,2

* Her ağacın dört yönünden ve boy hizasından tesadüfi olarak seçilen 200 yaprak incelenmiş, (0-4) skalasına göre değerlendirilmiş ve Townsend-Heuberger formülü uygulanarak hesaplanmıştır. **1, Mayıs 2004; 2, Haziran 2004; 3, Temmuz 2004; 4, Ağustos 2004; 5, Eylül 2004; 6, Ekim 2004; 7, Kasım 2004; 8, Aralık 2004; 9, Ocak 2005; 10, Şubat 2005; 11, Mart 2005; 12, Nisan 2005; 13, Mayıs 2005; 14, Temmuz 2005; 15, Ağustos 2005



Şekil 4.2.1. Hiç ilaçlama yapılmayan üretici bahçesi (Orhangazi- Gedelek)'nde zeytinde halkalı leke hastalığı (*S.oleagina*)'nın hastalıklı yaprak yüzdesinin aylara göre değişimi



Şekil 4.2.2. Hiç ilaçlama yapılmayan üretici bahçesi (Orhangazi- Gedelek)'nde zeytinde halkalı leke hastalığı (*S.oleagina*) şiddetinin aylara göre değişimi*

*Soniclar 5 tekerrür ortalamasıdır ve Duncan Testi $P < 0.05$ *tir.

Şekil 4.2.1 ve 4.2.2 'e göre 2004 Mayıs ayı ile 2005 Temmuz arasındaki 15 aylık dönemde, 2004 Mayıs ayında %62,9 ile hastalıklı yaprak yüzdesi ve %31,8'lik değerle hastalık şiddetinin en yüksek olduğu görülmektedir. Fakat bu ayda hastalığın pik yaptığını söylemek doğru değildir çünkü bundan önceki aylarda hastalık düzeyinin ne şekilde seyrettiği bilinmemektedir. Bundan sonraki değerlendirmelerde de ilk hastalıklı yaprak yüzdesi, ikinci hastalık şiddeti verilecektir. 2004 Mayıs ayından sonra hastalıkta düşüşler başlamış bu düşüşler aynı yılın Eylül ayında durmuştur. Eylül (2004)'de çok sayıda yeni enfeksiyonların başladığı tespit edilmiş ancak bunlar daha önceki dönemlerde *S.oleagina* ile enfekte olmuş yaprakların dökülmesi nedeniyle hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddetinde sayısal artışlara neden olmamıştır. Buna göre Ekim-Kasım dönemlerinde hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddeti değerleri aynı düzeyde seyretmiş, Aralık ayında hafif bir azalış meydana gelmiş ve bu ayda 15 ayın en düşük değerleri(%5,6 - %4,1) gözlenmiştir. 2005 yılında Ocak ayında hastalıkta artış (Ocak, Şubat, Mart, Nisan) başlamış ve aynı yılın Nisan ayında hastalıklı yaprak yüzdesi %24'lere çıkmıştır. Mayıs ayında hastalıkta hafif bir azalma meydana gelmiş bunda, *S.oleagina* ile yoğun olarak bulaşık yaprakların dökülmeye başlamasının, aynı zamanda yeni enfeksiyonların devam etmesi ile bu dönemdeki yaprak dökümü ile yeni enfeksiyonların birbirini dengeler düzeyinde olmasının etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu azalış Haziran ve Temmuz aylarında hastalık nedeniyle enfekteli yaprakların yoğun olarak dökülmesi sonucu devam etmiştir.

Survey yapılan dönemler içinde 2004 yılının hastalığın en yüksek olduğu tespit edilen Mayıs ayı (%62,95 - 31,76) ile 2005 yılında hastalığın en yüksek görüldüğü ay olan Nisan ayı (%23,9 - 17,85) karşılaştırıldığında, 2004 yılı Mayıs döneminde hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddetinin daha yüksek olup, istatistiki açıdan aralarında fark olduğu açıkça görülmektedir. 2004 yılı Mayıs ayı (%62,95 - 31,76) ile 2005 yılının aynı dönemi (%22,9 - 18,08) karşılaştırıldığında, 2004 Mayıs ayında hastalık daha yüksek, Nisan 2005 ile 2004 yılının Temmuz döneminin istatistiki olarak aynı olduğu görülmektedir. 15 aylık survey sonuçlarına göre 2004 yılında zeytinde halkalı leke hastalığının

(*Spilocea oleagina* (Cast.) Hughes) 2005 yılına göre daha yüksek düzeyde olduğu tahmin edilmektedir.

Zeytinde halkalı leke hastalığı ile sıcaklık ve yağış gibi çevre koşullarının bağlantısı araştırılmaya çalışılmıştır. Çizelge 4.2.3'de Bursa Tarım İl Müdürlüğü Önceden Tahmin ve Erken Uyarı Orhangazi İstasyonu'nun 2004 Mayıs ile 2005 Nisan dönemi yağış ve sıcaklık değerleri verilmiştir. Çalışmanın devam ettiği 2005 yılı Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında Orhangazi erken uyarı istasyonunun bozulması nedeniyle son üç aylık sıcaklık ve yağış değerleri verilememiştir. Şekil 4.2.3'te sıcaklık ve yağış gibi iklim koşulları ile hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddeti gibi hastalık parametreleri grafiği verilmiştir.

Çizelge 4.2.3. Bursa Tarım İl Müdürlüğü Önceden Tahmin ve Erken Uyarı Orhangazi İstasyonu iklim verileri

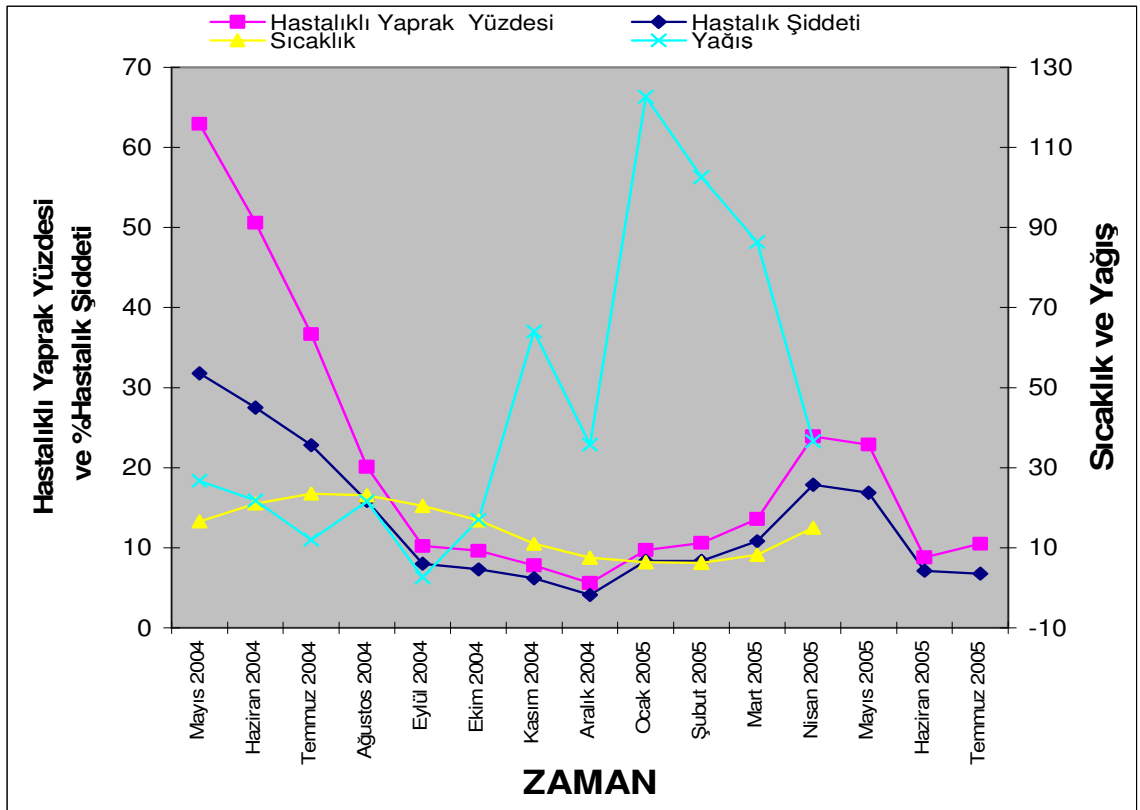
Günler	2004 Mayıs		2004 Haziran		2004 Temmuz		2004 Ağustos		2004 Eylül		2004 Ekim	
	Ortalama Sıcaklık	Yağış	Ortalama Sıcaklık	Yağış	Ortalama Sıcaklık	Yağış	Ortalama Sıcaklık	Yağış	Ortalama Sıcaklık	Yağış	Ortalama Sıcaklık	Yağış
1	15,5	0	17,2	0,2	21,8	0	23,3	0	22,8	0	19,4	0
2	15	0,8	17,4	0	22,2	0	24	0	23,7	0	18,2	0
3	14	0	18,5	0,6	22,6	0	23,5	0	24	0	17	2
4	16,4	0	19,8	0	23,7	0	23,5	0	23,4	0	16,3	0
5	19,1	10	21,5	1,6	22,9	0	24,7	0	20,4	0	17,3	0
6	21,1	1,6	21,9	0	23,5	0	25,3	0	19,5	0	17,9	0
7	20,2	0	20,3	0,2	22,6	0	25,1	0	19,1	0	15,7	2,2
8	18,6	0	18,4	2,2	24,9	0	24,7	0	19	0	15,1	7,6
9	18,9	0	19,5	0	24,4	0	24,9	0	16,6	2,6	15,8	3
10	18,9	0	19,9	0,6	24,2	0	24,2	0,6	14,8	0	16,3	0
11	15,9	0	19,5	0,2	24,4	0	22,4	0	14,8	0	18,9	0
12	16,4	0	21,2	0	24,6	0	23	0	15,5	0	15,4	1,4
13	18,6	0	24,9	0	25,7	7	23,5	0	17,4	0	13,5	0,8
14	18	3,4	23,5	0	20,7	5	25,3	0	18,6	0	13,9	0
15	13,7	2,4	22,1	0	20,2	0	24	0	19,1	0	15,1	0
16	13	0	22,7	0	20,1	0	21,9	21	19,1	0	18,6	0
17	14	0	22,4	0	20,7	0	20,9	0	19,8	0	23,5	0
18	14,4	0	23,8	0	21,2	0	21	0	20,2	0	20,3	0
19	13,6	0	21,4	7	22,8	0	21,2	0	20,8	0	17,8	0
20	15,3	0	22,3	0	23,9	0	23,2	0	20,9	0	18,3	0
21	18,8	0	23,3	0	22,9	0	24,6	0	20,6	0	16,9	0
22	18,3	2	23,9 *	0 *	23,1	0	25,8	0	21,6	0	16,1	0
23	19,5	0	20,3 *	7,4 *	24,2	0	21,1	0	21	0	15,3	0
24	17,8	0	21,2 *	0 *	24,4	0	20,4	0	22,2	0	13,8	0
25	12,7	1,2	22,1 *	0 *	23,7	0	21,1	0	23,6	0	15,4	0
26	13,6	0	23,9 *	0 *	24,4	0	22,9	0	23,6	0	16,8	0
27	14,5	0	21,8 *	0 *	26	0	26,1	0	25	0	16,1	0
28	16,3	0	21,3 *	0 *	26,7	0	20,3	21	23,6	0	16,6	0
29	16,6	0	23,1 *	0 *	26	0	19,7	0	23,3	0	16,9	0
30	18,6	0	21,2 *	0 *	25,8	0	21,1	0	20,5	0	16,2	0
31	15,3	4,8			24,4	0	22,6	0			16,5	0
	16,5**	26,2***	21**	21,8***	23,5**	12***	23,1**	21,6***	20,5**	2,6***	16,8**	17***

* ;Boyalıca (İznik) istasyonundan alınan iklim verilerini, **; aylık ortalama sıcaklığı, ***; aylık toplam yağışı simgeler

Çizelge 4.2.3 (Devam) Bursa Tarım İl Müdürlüğü Önceden Tahmin ve Erken Uyarı Orhangazi İstasyonu iklim verileri

Günler	2004 Kasım		2004 Aralık		2005 Ocak		2005 Şubat		2005 Mart		2005 Nisan	
	Ortalama Sıcaklık	Yağış	Ortalama Sıcaklık	Yağış	Ortalama Sıcaklık	Yağış	Ortalama Sıcaklık	Yağış	Ortalama Sıcaklık	Yağış	Ortalama Sıcaklık	Yağış
1	16,6	0	9,7	0	8,1	1,8	2,4	0	3,4	3,6	4,5 *	4,2
2	16,4	0	10,2	0	6,1	0,6	4,1	0,2	3	15,8	3,8 *	1
3	15,9	0	11,7	0	5,2	0	8,9	0	4,1	0,4 *	4,5 *	0
4	14,4	0	11,6	0	4	0,6	4,5	17,4	5,5	25,4	5,1 *	3
5	13,2	0	10,5	3,8	3,7	0	2,1	12,4	9,7	0	7,1 *	0
6	12,4	0	6,5	0	4,7	0	-0,6	0	10,8	0,2	9,5 *	0,2
7	14,2	0	7,4	10,8	5,4	4,2	-0,1	1,4	11,5	0	10,8 *	0
8	15,1	0	6,6	0	6,3	0	1	2,6	4,3	7,2	12,8 *	0
9	18,5	0	5,8	0	5,1	0	1	7,6	3,5	23,8	16,3 *	0
10	16,7	0	6,1	0	5,3	0	1,5	0	2,5	9,4	19,1 *	0
11	16	0	5,3	0	5,4	0	-0,2	0	0,3	0	19,6	0
12	16,1	0	4	0	7,6	0	0,2	0	2,9	0,8	17,3	0
13	15,1	0	5	0	5,3	0	6,2	0	10	0	15,4	8,6 *
14	18,9	0	5,5	0	4,9	1,6	14,1	0	10	0	14,7	0,2 *
15	18,3	3,8	2,5	0	4,3	10,2	14,5	0	9,6	0	13,1	1,6 *
16	12,4	7,8	1,8	0	5,3	7,4	10	4,4	9,5	0,2	16,1	0,6 *
17	9,1	2	2,5	0	7,4	1,4	10,1	2,4	9,2	0	19,1	0 *
18	7,4	0	9,5	0	7,2	3,6	7,5	10,8	11,8	0	18,8	1,2 *
19	8,7	0	11,7	4,4	6,6	0	7,1	0,2	14,9	0	15,1	2,8 *
20	9,2	15,6	10,9	0,4	6,9	0	6,3	4,2	5,2	0	16,9	0
21	2,6	0,6	8,9	3,6	8,8	0	7,4	1,4	8,8	0	18	0
22	1,9	10,8	7	5,6	6,3	5,8	9,7	0,4	5,5	0 *	14,9	0,2
23	3,7	0	5,4	0	3,5	0	10,6	1,8	8,5	0 *	11	6,6
24	5,9	9,4	4,4	0	3,5	0	9,5	0	9,7	0 *	10,7	0
25	2,3	2,2	4,3	0	9,6	0,4	9,5	0	9,8	0 *	11,9	0
26	1,6	8,2	6,8	0	13,9	0	9,9	5,6	12	0 *	15,5	0
27	3,3	0	10,1	0	12,2	13,6 *	11,8	21,8	12,6	0 *	15,4	1
28	5,7	0	10,7	0,8	9,4	41,6 *	5	8,2	16,5	0,4 *	15,6	0
29	8,5	0	12,2	4,2	9,8	22,6 *			11,9	0,8 *	11	9,6
30	10	3,6	10,6	0,8	4,5	14 *			9,9	0 *	9,8	15
31			7,8	1,4	0,6	0 *			6,9 *	0 *		
	11**	64***	7,5**	35,8***	6,4**	126***	6,2**	102,6***	8,2**	86,4***	15**	36,6***

* ;Boyalıca (İznik) istasyonundan alınan iklim verilerini, **; aylık ortalama sıcaklığı, ***; aylık toplam yağış simgeleri



Şekil 4.2.3. Hiç ilaçlanma yapılmamış üretici bahçesinde hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddeti ile sıcaklık* ve yağış** gibi iklim faktörleri arasındaki ilişki

* aylık ortalama sıcaklık, ** aylık toplam yağış değerleri.

Çizelge 4.2.3 ve Şekil 4.2.3'te de görüldüğü gibi (2004) Mayıs ayında; ortalama sıcaklık $16,5^{\circ}\text{C}$ ve toplam yağış $26,2\text{ mm}$, Haziran ayında $21,2^{\circ}\text{C}$ ve $21,8\text{ mm}$, Temmuz ayında $23,5^{\circ}\text{C}$ ve $21,6\text{ mm}$, Ağustos ayında $23,5^{\circ}\text{C}$ ve $21,6\text{ mm}$ olup Mayıs ayından sonra sıcaklıkların arttığı fakat ortalama sıcaklıkların benzer düzeyde seyrettiği görülmektedir. Hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddeti değerlerinin ise sıcaklık artışı ile beraber düştüğü görülmektedir. Ayrıca belirtilen sıcaklıkların ortalama sıcaklıklar olduğu ve yaz aylarında sıcaklıkların otuzlu değerlerin üzerine çıktığı da değerlendirilmeye alınmalıdır. Guechi ve Gire (1994), zeytinde halkalı leke etmeni *S.oleagina*'nın $15-18^{\circ}\text{C}$ arasında en iyi geliştiğini, 25°C 'ta gelişiminin azaldığını, 30°C 'ta ise gelişimin tamamen engellendiğini belirtmektedir. Buna da Mayıs ayında yüksek düzeyde olan hastalık kriterlerinin yaz aylarında düşüşünü doğrulamaktadır.

Sonbahar aylarına gelindiğinde sıcaklığın tekrar düştüğü (Eylülde 20,5°C, Ekimde 16,8°C, Kasımda 11°C) buna karşı yağışın ilk iki ayda düşük düzeyde seyredip Kasım ayında artığı (Eylülde 2,6 mm, Ekimde 17 mm, Kasımda 64 mm) görülmektedir. Sonbahar aylarında yeni enfeksiyonların meydana geldiği tespit edilmesine rağmen hastalıklı yaprak sayısı ve hastalık şiddetinin artmadığı benzer düzeyde seyrettiği görülmektedir.

Kış aylarında da sıcaklıkların giderek düştüğünü (Aralıkta 7,5°C, Ocakta 6,4°C, Şubatta 6,21°C) bununla beraber yılın en yağışlı dönemi (Aralıkta 35,8 mm, Ocakta 126 mm, Şubatta 102 mm) olduğu görülmektedir. Kış döneminde Aralık ayından sonra hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddeti değerlerinde artış oluşu gözlenmektedir.

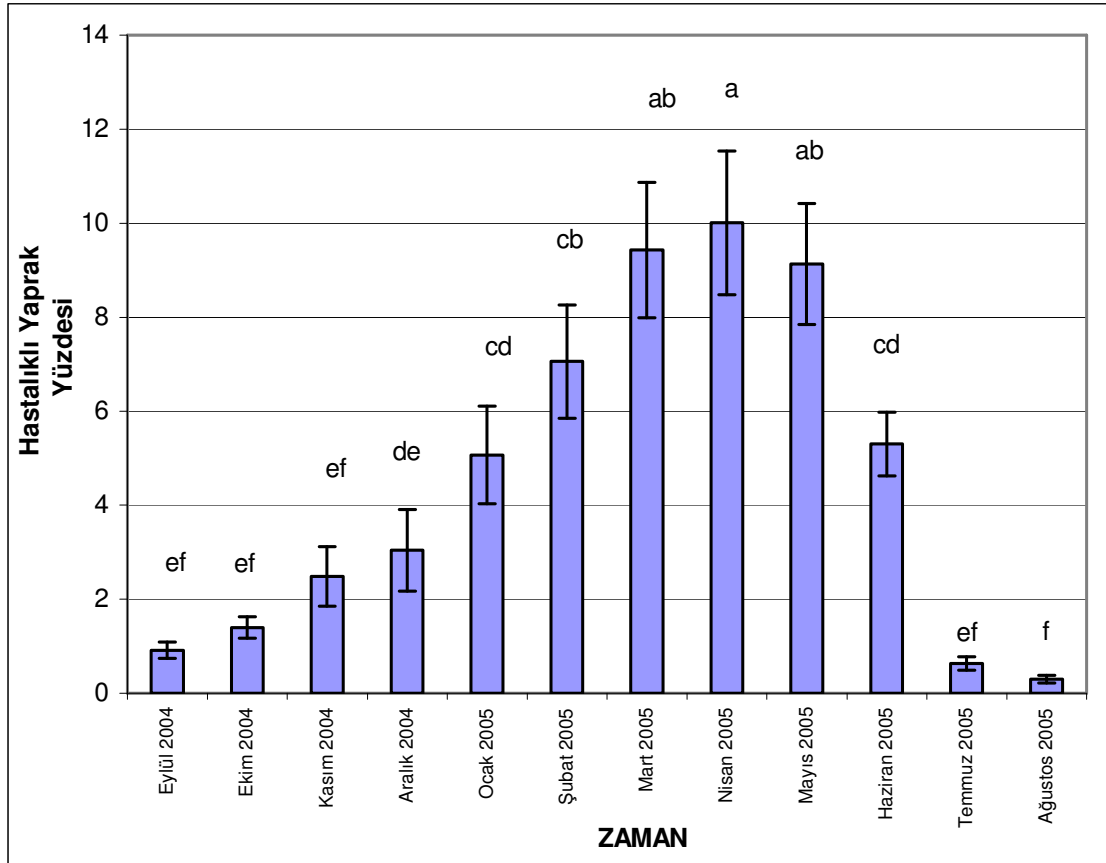
İlkbaharda ise Mart ayında 8,2°C olan ortalama sıcaklıklar Nisan ayında 15°C olmuş yağışta ise azalma (86mm – 36,6 mm) meydana gelmiştir. Bununla birlikte Mart ayında hastalık kriterlerinde devam eden artış Nisan ayında maksimuma ulaşmış ve Mayıs ayında da benzer düzeyde gözlenmiştir.

Zeytinde halkalı leke hastalığının yıl içindeki değişimini ile sıcaklık yağış gibi iklim verilerinin bağlantısı kurulmaya çalışılırken, *S.oleagina* sporlarının yağmurla taşındığına dair bilgilerin ışığında (Viruega ve Trapero 1999) aylara göre yağmurlu gün sayılarını belirtmenin de faydalı olacağı düşünülmüştür. Buna göre; 2004 yılı Mayıs ayında 7, Haziran ayında 9, Temmuz ayında 2, Ağustos ayında 2, Eylül ayında 1, Ekim ayında 6, Kasım ayında 9, Aralık ayında 10, 2005 yılında Ocak ayında 15, Şubat ayında 17, Mart ayında 12, Nisan ayında 15 gün yağışlı geçmiştir. *S.oleagina* sporlarının taşınması için yağışın gerekli olmasının yanında fungusun penetrasyon yapabilmesi için belli sürelerde yaprak ıslaklığı şartının sağlanması gerekir. Bursa Tarım İl Müdürlüğü Önceden Tahmin ve Erken Uyarı Orhangazi İstasyonu yaprak ıslaklığı ölçme özelliğinde olmadığı için üretici bahçesinde yaprak ıslaklığı ile ilgili değerlendirme yapılamamıştır. Bu nedenle *S.oleagina*'nın penetrasyon yapabilmesi için uygun şartları ne zaman sağladığına dair tahmin yapılamamıştır ve buda hastalık yüzdesi ve hastalık şiddetinin aylık değişimini açıklamayı yetmemektedir. Bundan dolayı bu bölümde sadece yağış ve sıcaklığın hastalıkla değişimi belirtilmiştir.

4.3. TUAM Meyvecilik Birimi Zeytin Deneme Alanı:

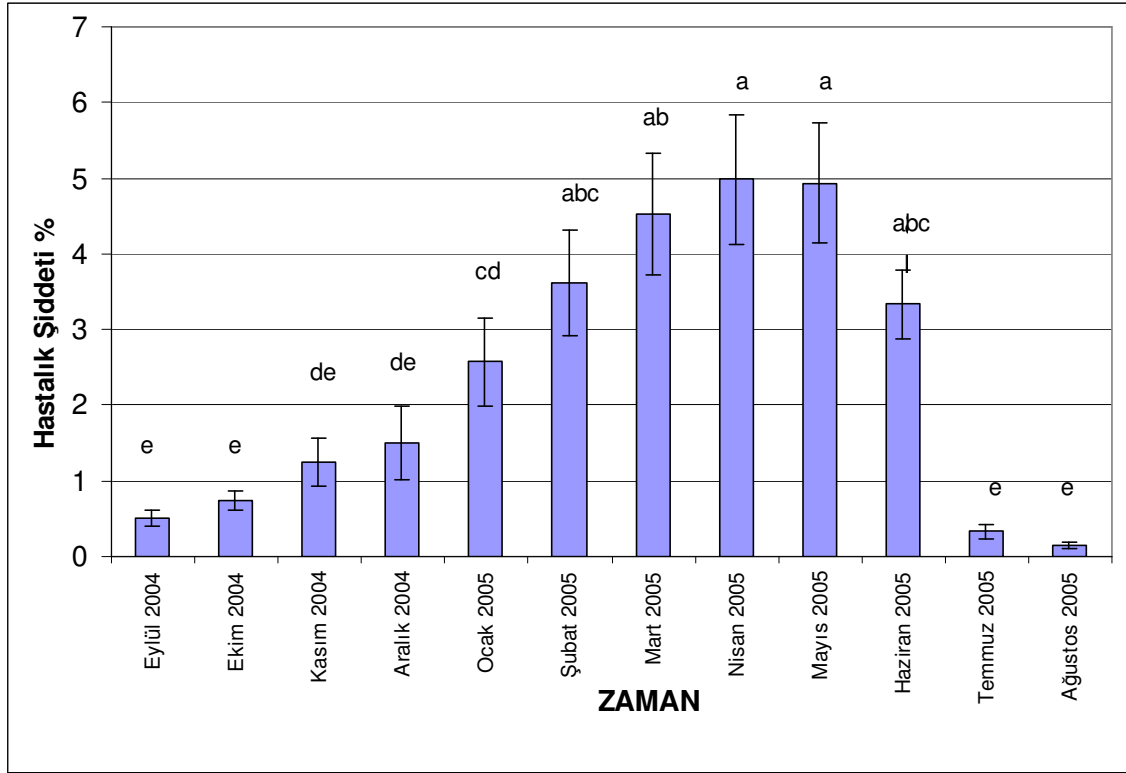
4.3.1. Hastalığın Gelişiminin İzlenmesi:

TUAM Meyvecilik birimi bahçesinde, zeytin fidanları ile kurulan 2 denemede zeytinde halkalı leke hastalığı (*Spilocaea oleagina* (Cast.) Hughes) nın Görükle koşullarındaki seyri 1 yıl boyunca düzenli olarak takip edilmiştir. 2 parselin birbirine yakınlığı ve aynı çevre koşullarından etkilenmeleri nedeniyle ilk olarak iki deneme bir bütün olarak kabul edilerek ve genel bir değerlendirme yapılmıştır. Daha sonra ise ayrıntıya inilmiş 1. deneme ve 2. deneme kendi içinde değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Şekil 4.3.1.1'de hastalıklı yaprak yüzdesi ve Şekil 4.3.1.2'de hastalıklı yaprak şiddeti şeklinde özet olarak verilmiştir.



Şekil 4.3.1.1. TUAM Araştırma Bahçesi, zeytinde halkalı leke hastalığı (*S.oleagina*) nın hastalıklı yaprak yüzdesinin aylara göre değişimi*

*1. ve 2. denemenin birlikte değerlendirilmiştir, Duncan Testi $P < 0.05$ 'tir



Şekil 4.3.1.2. TUAM Araştırma Bahçesi, zeytinde halkalı leke hastalığı (*S.oleagina*)'nın hastalıklı yaprak şiddetinin aylara göre değişimi*

*1. ve 2. denemenin birlikte değerlendirilmiştir, Duncan Testi $P < 0.05$ 'tir

Şekil 4.3.1.1 ve Şekil 4.3.1.2'ye göre ilk surveyin yapıldığı Eylül 2004'te hastalıklı yaprak yüzdesi %0,92 ve %hastalık şiddeti %0,51 iken Nisan, Mayıs (2004) döneminde maksimuma ulaşmıştır (%9,99 - %4,98). Hastalık kriterlerinde artışın meydana geldiği Eylül-Nisan döneminde, her ay birbirini takip eden ay ile karşılaştırıldığında örneğin, Eylül ile Ekim, Kasım ile Aralık ayları arasında istatistiki olarak fark yoktur. Aralık döneminde başlayan yeni enfeksiyonlar Ocak ayında daha dikkat çekici olmuş, bu dönemde hastalıklı yaprak yüzdesi açısından istatistiki açıdan farklı olduğu bulunmuştur. Fakat bu yeni enfeksiyonlardaki artış hastalık şiddetine fazla yansımamış olup buna hava sıcaklıklarının düşük olması nedeniyle yeni oluşan lezyonların fazla gelişmemesinin neden olduğu düşünülmektedir. Nisan ve Mayıs ayı hastalık şiddeti birbirine çok yakın olmasına rağmen hastalıklı yaprak sayısında azalma vardır. Bu dönemde hastalıklı yapraklarda dökülmeler ve aynı zamanda da yeni enfeksiyonlar gözlenmiştir. Yeni enfeksiyonlarla beraber daha önceden enfekteli

yapraklarda leke çaplarındaki büyümeler olmuş, bu da hastalıklı yaprak yüzdesinde azalma olmasına rağmen hastalık şiddetinde neden düşme olmadığını açıklamamıza yardımcı olur. Bu iki ay arasında istatistiki olarak fark yoktur. Mayıs ayından sonra Haziran döneminde hastalık şiddetinde düşüş olmuştur fakat bu düşüş istatistiki açıdan önemsizdir. Bu dönemde hastalıklı yaprak yüzdesindeki düşüş istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bunun sebebi bu dönemdeki lezyonların çok gelişmiş olmasıdır. Haziran ayından sonra hastalığıdaki düşüş daha belirgin olmuş ve bu fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Temmuz ayı (%0,64 - %0,34) ile Ağustos (%0,3 - %0,16) aylarında ise 1 yıllık dönemin en düşük seviyeleri görülür.

Bu sonuçlara göre hastalığın seyri Bölüm 4.2'deki, Orhangazi İlçesinin Gedelek mevkiinde uzun yıllar hiç ilaçlama yapılmamış bir üretici bahçesinde yaptığımız survey sonuçları ile benzerdir. Fakat üretici bahçesi uzun yıllar hiç ilaçlanmamış olduğu için hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddeti TUAM Araştırma Bahçesi'nde yeni kurulan denemeye göre çok daha yüksektir. Hatta aynı üretici bahçesinde hastalık kriterleri 2004 yılında, 2005 yılına göre daha yüksek çıkmıştır. Fakat zeytinde halkalı leke hastalığının aylara göre seyri iki bölgede de genel olarak benzerdir. TUAM Araştırma Bahçesi'nde Mayıs ayında İKF'ın yapraklarının yaz döneminde çoğu dökülmüş, Eylül döneminde bütün fidan gruplarında genel olarak hastalıklı yaprak yüzdesinde artış meydana gelmiştir. Fakat üretici bahçesinde inokulum yaz süresince de korunmuştur bunda üreticinin bahçede yabancı ot kontrolü yapmaması ve fasulye gibi uzun boylu bitkilerle ara tarım yapması sonucu bahçede sürekli nemin sağlanmış olmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Üretici bahçesinde halkalı leke hastalığı için önemli olan Eylül ayında yeni enfeksiyonlar gözlenmiş olmasına rağmen eskiden kalma enfekteli yaprakların dökülmesi nedeni ile bu yeni enfeksiyonlar sonuçlara yansımamıştır. Ocak ayında hastalıklı yaprak yüzdesindeki artış iki bölgede de benzerdir. İlbaharın başında ve sonunda oluşan yeni enfeksiyonlar ve daha sonra yazın başında ve yaz döneminde zeytinde halkalı leke hastalığı seviyesindeki düşüşler benzer bulunmuştur.

Uzun süredir ilaçlanmamış üretici bahçesinde hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddetinin daha yüksek olduğunu Teviotdale ve Sibbett (1995)'te

benzer şekilde eski hastalık seviyesinin ilk inokulumu belirleyebileceğini kaydetmiştir. Araştırmacılar ağaçlar ilaçlanmadan bırakıldığında veya düzensiz olarak ilaçlandığında hastalık (ve inokulum) miktarında yükselme görüldüğünü belirtmişlerdir. Orhangazi-Gedelek'teki uzun yıllar ilaçlanmayan üretici bahçesinde 2004 yılında hastalık 2005 yılına göre daha yüksek bulunmuştur. Buna benzer olarak Viruega ve Trapero (1999)'da hastalık düzeyinin yıllara göre değişebileceğini kaydetmişlerdir. Zeytinde halkalı leke hastalığı seyrinin yıl içerisinde değişimi ile ilgili yapılan çalışmalar da bizim tespitlerimize benzer niteliktedir. Bizim hastalık için önemli olduğunu düşündüğümüz dönemleri Guechi ve Gire (1994) doğrular niteliktedir. Guechi ve Gire yeni enfeksiyonlar için 4 dönem olduğu belirtilmiştir Buna göre ilk dönem geç ilkbahara, ikinci dönem sonbaharda yağmurlardan, 3.dönem geç sonbahar ile kış başında, 4. dönem enfeksiyonları ilkbaharın başında olup en önemli dönem olarak belirtmişlerdir. Díaz (1985) ve Viruega ve Trapero (1999)'da bizim bulgularımıza çok yakın değerlendirme yapmışlardır. Viruega ve Trapero (1999)'da ilkbaharın sonunda konidi yoğunluğu ve canlılığının düşük olmasına rağmen genç zeytin yapraklarının *S.oleagina*'ya karşı çok duyarlı olması ve fungusit ile korunmamaları ile çevre koşullarının hastalığın gelişmesi için uygun olması nedeniyle geç ilkbahar döneminin zeytinde halkalı leke hastalığı için kritik periyot olduğunu belirtmiştir. Bizden farklı olarak kış döneminde zeytinde halkalı leke hastalığı seviyesinde artış görüldüğünden bahsetmemişlerdir.

TUAM Araştırma Bahçesi'nde genel bir değerlendirme yapılmıştır. Bu kısımda iki deneme ayrı değerlendirilecektir. 1. denemenin aylara göre hastalıklı yaprak yüzdesi değerleri Çizelge 4.3.1.1 ve Şekil 4.3.1.3'te, aylara göre (%)hastalık şiddeti değerleri ise Çizelge 4.3.1.2 ve Şekil 4.3.1.4'te verilmiştir. 2. denemenin aylara göre hastalıklı yaprak yüzdesi değerleri Çizelge 4.3.1.3 ve Şekil 4.3.1.5'te, aylara göre (%)hastalık şiddeti değerleri ise Çizelge 4.3.1.4 ve Şekil 4.3.1.6'da görülmektedir.

Çizelge 4.3.1.1. TUAM Araştırma Bahçesi, zeytin fidanları, 1. deneme, hastalıklı yaprak yüzdesi*

	Fidan No	09.04	10.04	11.04	12.04	01.05	02.05	03.05	04.05	05.05	06.05	07.05	08.05
İKF	1	2,6	4,3	1	2,3	3,3	4,6	11	10,6	9	6,3	2,7	0,3
	4	0,3	0,3	0,3	0,3	3	3,6	7,6	6	6,3	3,3	0	0
	7	1,6	4	15,6	17,6	24,3	24,6	31,3	36,6	29	14,7	0	0
	10	0,6	3,3	11,3	11,3	29,6	35	40,3	38,6	37	19,7	1,3	1,3
	13	0,3	0,3	0,6	2,3	3	5,3	19	15,3	18,3	9,3	6	1
	16	3,3	2,3	0,6	0,3	0,6	0	0	0	0	0	0	0
	21	1,6	0,3	0,3	0,3	0,6	2,3	8,6	6,6	8,3	4,7	0,7	0
	24	3,3	4,6	3	4,3	21,3	24,6	28,6	28,6	24	9	0	2,3
	29	1,6	4	5,3	5,3	16,3	26	29	24,6	20,7	17,3	2,7	2,3
	34	3,3	2	1	4,3	8,6	9,3	8,3	8	7	3,7	1,7	0,3
Sağ SF	3	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1,3	0,3	0	0
	6	0,3	0	0	0	0,6	1	0,6	1	1	1,7	0	0
	9	0,3	0,3	0,3	0,6	2	2,6	4,6	3	4,3	1,7	0	0
	12	0	0	0	0	0,3	1,3	1,6	1,3	1,7	0,3	0	0
	15	0	1,3	2,3	1,6	2	2,3	2,3	2,6	2,7	1,7	0,3	0
	18	0,6	2,3	3	1,6	3,3	4	4,3	4	4,3	2,7	0,3	0
	20	0	0	0	0,3	1	0,3	1	0,6	1	0,7	0	0
	23	0	0	0,3	0,3	1,6	1,3	1	0,3	1	0,3	0	0
	28	0	0	0	0	1,3	3,3	4	1,6	6,7	3,3	1	0
	33	0	0	0	0	0	0,6	1,3	1	1	1,7	1	0
Sol SF	2	0	0	0	0	1,6	1,3	2,3	1,3	2	1,3	0	0
	5	0	0	0	0,3	1	2	4,3	2	3,3	2,7	0,3	0
	8	0	0	0	0	2	3	4,6	6	6,7	5,3	0,3	0
	11	1,6	5	4,6	4,6	0,3	11,3	15,3	12	13,7	8,7	0,3	1,3
	14	0,3	0,3	0,6	1,3	0,3	2,3	3,3	2,3	3	1	0	0
	17	2,3	3,6	3	4,6	4,6	6,6	7	5,6	8	6,7	0,3	0
	19	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1,7	0,3	0	0
	22	0	0	0	0	0	0	0,6	1	1,3	1,3	0	0
	27	0	0	0	0,3	0,3	2	3	3	3,3	3,3	0	2,3
	32	0	1,3	2,3	3	3,6	2,6	3,3	5,6	4,3	1,3	1	0,3
Genel Ortalama	0,80	1,32	1,85	2,23	4,55	6,10	8,29	7,68	7,73	4,48	0,66	0,38	
İ.K.F Ortalaması	1,85	2,54	3,9	4,83	11,06	13,53	18,37	17,49	15,96	8,8	1,51	0,75	
Sağ SF Ortalaması	0,12	0,39	0,59	0,44	1,21	1,67	2,07	1,57	2,5	1,44	0,26	0	
Sol SF Ortalaması	0,42	1,02	1,05	1,41	1,37	3,11	4,43	3,98	4,73	3,19	0,22	0,39	

İ.K.F;İnokulum kaynağı fidanlar, Sağ SF; Sağ sağlıklı fidanlar, Sol SF;Sol sağlıklı fidanları simgeler

* Her ağacın dört yönünden ve boy hizasından tesadüfi olarak seçilen 200 yaprak incelenmiş ve hastalıklı olanların yüzdesi hesaplanmıştır.

Çizelge 4.3.1.2. TUAM Araştırma Bahçesi, zeytin fidanları, 1. deneme (%) hastalık şiddeti*

	Fidan No	09.04	10.04	11.04	12.04	01.05	02.05	03.05	04.05	05.05	06.05	07.05	08.05
İKF	1	1,33	1,42	0,58	1,66	2,08	2	5,3	5,25	4,3	3,4	1,5	0,25
	4	0,083	0,08	0,083	0,25	1,6	1,58	2,75	2,2	2	1,7	0	0
	7	0,83	1,833	7,33	8,25	12,75	15,8	20,25	23,9	20,7	10,4	0	0
	10	0,416	1,583	6,583	6,41	15,5	18,75	21,3	21,2	18,9	13,8	0,5	0,5
	13	0,083	0,25	0,33	1,083	1,5	2,25	8,25	7,3	8,8	5,4	4,2	0,75
	16	2	1,5	0,5	0,25	0,33	0	0	0	0	0	0	0
	21	1,25	0,25	0,25	0,083	0,16	0,83	3,1	3,2	4,5	3,4	0,5	0
	24	2,16	3,083	2	1,833	11	15,2	16,75	16,92	16	6,5	0	1,33
	29	0,75	1,75	2,83	2,583	7,92	13,92	16,4	13	12,3	12,8	1,8	1,25
	34	2,16	1,416	0,83	2,16	5,16	5,83	4,5	4,3	4,7	2,1	0,9	0,25
Sağ SF	3	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,5	0,1	0	0
	6	0	0	0	0	0,16	0,25	0,16	0,42	0,6	0,8	0	0
	9	0,083	0,25	0,25	0,33	0,83	1	2	1,5	2,3	0,8	0	0
	12	0	0	0	0	0,083	0,3	0,58	0,5	0,4	0,1	0	0
	15	0	0,5	0,42	0,583	0,66	0,75	1,1	1,25	1,2	0,6	0,1	0
	18	0,33	0,83	1,5	1	1,66	1,92	2,75	2,3	2,3	1,2	0,1	0
	20	0	0	0	0,083	0,25	0,42	0,42	0,3	0,3	0,3	0	0
	23	0	0	0,083	0,083	0,416	0,3	0,25	0,25	0,4	0,1	0	0
	28	0	0	0	0	0,33	0,83	1	0,6	1,9	1,6	0,1	0
	33	0	0	0	0	0	0,16	0,3	0,25	0,3	0,8	0,1	0
Sol SF	2	0	0	0	0	0,58	0,58	0,92	0,58	1,1	1	0	0
	5	0	0	0	0,083	0,42	0,6	1,42	0,6	1,3	1	0,1	0
	8	0	0	0	0	0,83	1,42	1,8	2,2	2	2,7	0,1	0
	11	1,16	2,583	2,5	1,916	4,17	5,58	7,92	7,3	6,4	4,2	0,1	0,5
	14	0,083	0,25	0,166	0,33	0,083	0,92	1,3	1,25	1,1	0,8	0	0
	17	0,83	1,66	2,67	2	2,16	3,3	3,6	3,3	4	3,8	0,1	0
	19	0	0	0	0	0	0	0,3	0,42	0,8	0,3	0	0
	22	0	0	0	0	0	0	0,16	0,25	0,7	0,7	0	0
	27	0	0	0	0,083	0,083	0,5	0,75	0,92	1,1	1,5	0	0,67
32	0	0,5	1,16	1,25	1,5	1,2	1,6	2,6	2,2	0,7	0,1	0,08	
Genel Ortalama		0,45	0,66	1,00	1,08	2,41	3,21	4,23	4,14	4,10	2,75	0,34	0,19
İKF Ortalaması		1,11	1,32	2,13	2,46	5,80	7,62	9,86	9,73	9,22	5,95	0,94	0,43
Sağ SF Ortalaması		0,04	0,16	0,23	0,21	0,44	0,59	0,86	0,75	1,02	0,64	0,04	0,00
Sol SF Ortalaması		0,21	0,50	0,65	0,57	0,98	1,41	1,98	1,94	2,07	1,67	0,05	0,13

İ.K.F.;İnokulum kaynağı fidanlar, Sağ SF; Sağ sağlıklı fidanlar, Sol SF;Sol sağlıklı fidanları simgeler

* Her ağacın dört yönünden ve boy hizasından tesadüfi olarak seçilen 200 yaprak incelenmiş, (0-4) skalasına göre değerlendirilmiş ve Towsend-Heuberger formülü uygulanarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.3.1.3. TUAM Araştırma Bahçesi, zeytin fidanları, 2. deneme, hastalıklı yaprak yüzdesi*

	Fidan No	09.04	10.04	11.04	12.04	01.05	02.05	03.05	04.05	05.05	06.05	07.05	08.05
İKF	3	1,6	3,6	1,6	8	12,6	14,3	16,3	14,6	14,7	6,3	1,7	0,67
	6	0	7,3	32,3	48,3	40	39,6	45,3	42	38,7	16	4,7	0,67
	9	5	0,3	1,6	3	22	25,3	26,6	28,3	21,7	10,7	2,3	0
	12	0	0	3,3	5,6	7,6	9	11,3	12	8,3	7,3	0,7	0
	15	0	0	8	7,3	14,6	20,3	15,6	23,6	17,3	8	1,3	0
	18	1	1	0,6	0,6	1,6	4,3	4,6	4,6	4	1,3	0,3	0
	21	0	2	3,3	3,3	3,3	6,3	4,3	5,6	3	3,7	0,3	0
	24	0,6	0,3	3,6	2,6	4,6	11,3	16,3	13,3	15,3	8,7	1	0
	29	1	0,3	0,6	0,6	1	2,3	2,3	3,3	3,3	3,3	0	0
	34	4,3	6	7	4	6,6	18	20	21,3	19,3	8,7	0	0,33
Sağ SF	2	0,3	0,6	0,3	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3	0,7	0,3	1	0
	5	0	0,3	0,3	0,6	2	4,6	5,6	3,6	5,3	3,3	1	0
	8	1,3	2,3	4	2	2,1	3,6	7	7,6	6	5,3	0,3	0
	11	0	2	1	2,3	2,3	2,6	3	2,6	4,3	3	0	0
	14	2,3	1,3	4,6	7	15,3	27,3	40,3	48	37	22,7	0,7	2,33
	17	2,6	2,3	2,3	2,3	2,3	4	7	23,3	7,3	6,3	0,3	0
	20	0	0	0	0,3	0,6	0,6	1	2	2,7	1	0	0
	23	0	1,3	0	0	0,3	0,6	0,6	1	2	1,7	0,3	0
	26	1	2,3	1,3	3	1,6	3	9,3	11,3	9	8,3	0,3	0,67
	31	0	0	0	0	0	0	1,3	2,3	1,7	1	0	0
36	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1,6	3,3	5	6	2,7	0	0	
Sol SF	7	0	0,3	0,3	0,6	1	1	1	2	1	2,7	0	0
	10	0,3	2,3	0	0	0,6	3,3	2	3,3	2,7	1	0	0
	13	6	2,6	5,3	3,3	6,3	15	22,3	19,6	21	12,3	0	0
	16	1	1,6	2,3	3,6	8,6	11,6	26	36	32,7	15,3	0,3	1,33
	19	1	1	0,3	0,3	0,6	3	4,6	15	5,7	2,7	0,7	0
	22	0,3	2,3	6,3	4,3	6,6	2,6	10,6	6,6	14,7	10,3	0,7	0
	25	0	0	0,3	0,3	0,6	1,3	2	3	0,7	3,7	0,7	0,67
	30	0,3	1	1,6	1,3	1,3	2,3	3	2,3	3,3	4	0	0
	35	0,6	1	0,6	0,3	0,6	1	3	5,3	4	2	0	0
Genel Ortalama	1,03	1,52	3,10	3,85	5,57	8,01	10,53	12,29	10,45	6,12	0,62	0,22	
İKF Ortalaması	1,35	2,08	6,19	8,33	11,39	15,07	16,26	16,86	14,56	7,40	1,23	0,17	
Sağ SF Ortalaması	0,71	1,15	1,28	1,65	2,46	4,41	7,15	9,73	7,45	5,05	0,35	0,27	
Sol SF Ortalaması	1,06	1,34	1,89	1,56	2,91	4,57	8,28	10,34	9,53	6,00	0,27	0,22	

İ.K.F.;Inokulum kaynağı fidanlar, Sağ SF; Sağ sağlıklı fidanlar, Sol SF;Sol sağlıklı fidanları simgeler

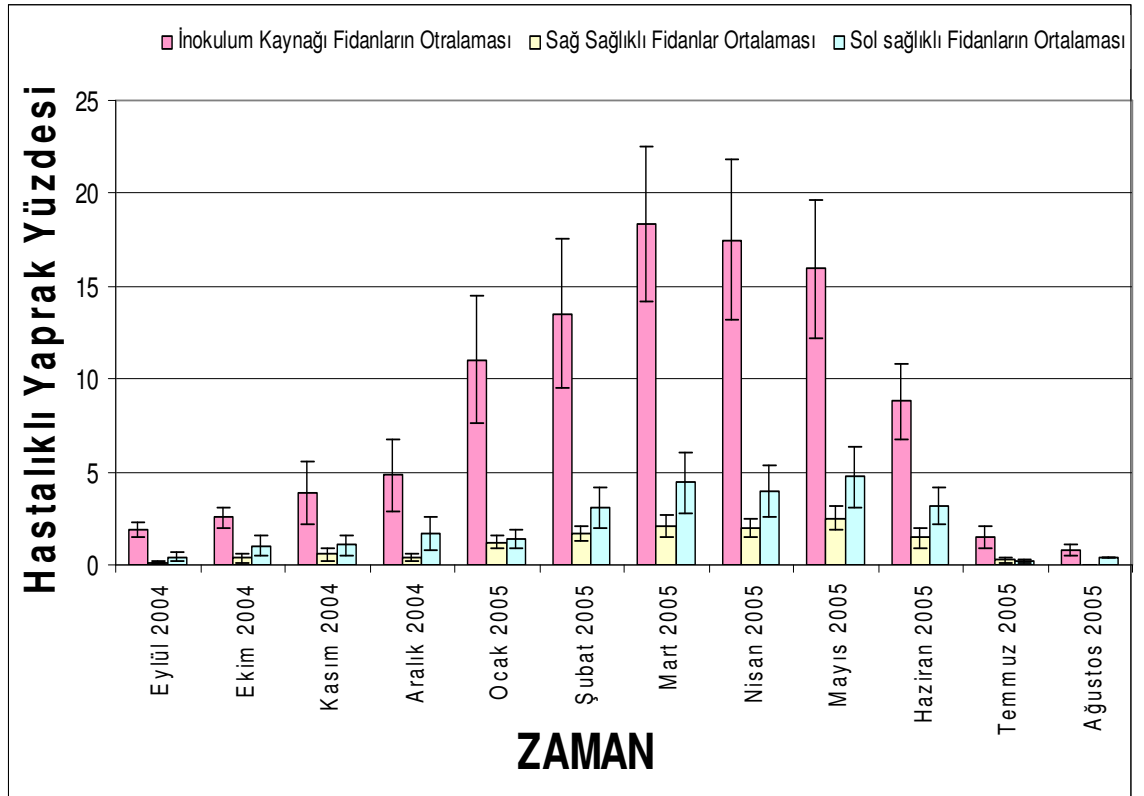
* Her ağacın dört yönünden ve boy hizasından tesadüfi olarak seçilen 200 yaprak incelenmiş ve hastalıklı olanların yüzdesi hesaplanmıştır.

Çizelge 4.3.1.4 TUAM Araştırma Bahçesi, zeytin fidanları, 2. deneme (%) hastalık şiddeti*

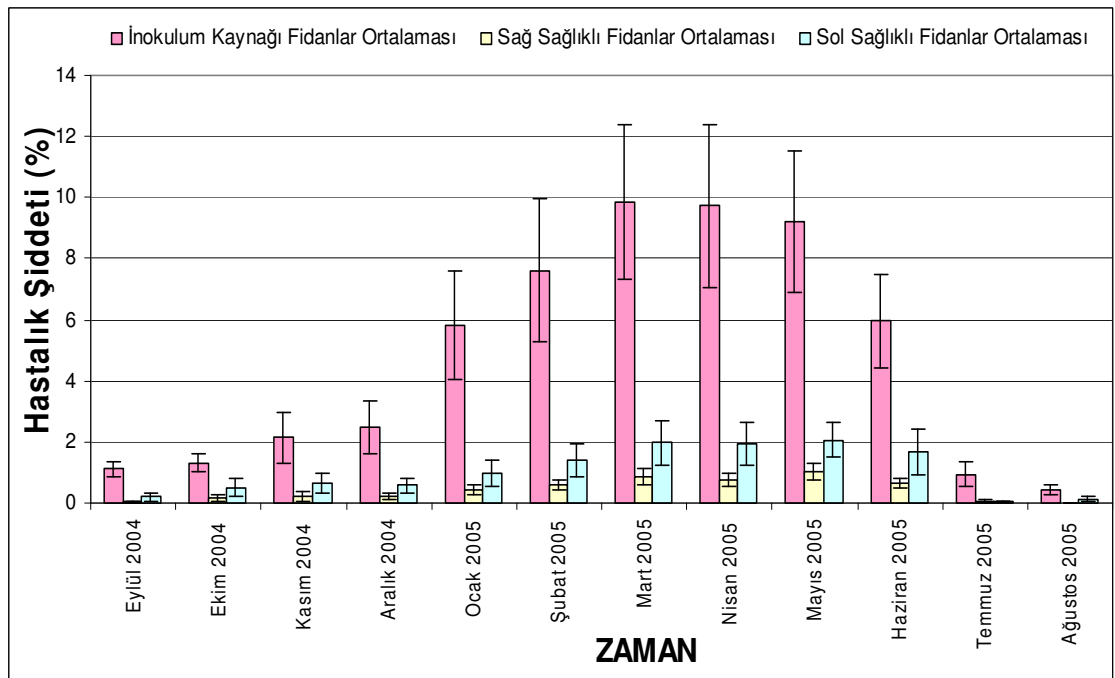
	Fidan No	09.04	10.04	11.04	12.04	01.05	02.05	03.05	04.05	05.05	06.05	07.05	08.05
IKF	3	1,25	2,416	1,67	3,5	5,16	7	7,6	7,25	8,1	4,4	1,1	0,33
	6	0	4	15,83	27,75	24,6	26,9	30,6	30,6	29,5	10,3	3,3	0,5
	9	3,916	0,083	0,83	1,583	10,58	11,58	11,4	12,2	12,4	6,7	1,5	0
	12	0	0	1,583	2,5	3,75	4,58	5,5	5,6	5,5	5,4	0,2	0
	15	0	0	2,583	2,416	5,5	8,58	6,6	10,6	9,8	4,7	0,3	0
	18	0,583	0,75	0,33	0,5	0,75	1,6	1,8	1,5	1,8	0,8	0,3	0
	21	0	1	1,83	1,66	2,08	4,42	3,3	4,3	2,5	2,8	0,3	0
	24	0,5	0,25	1,583	0,83	1,83	4,75	6,25	5,2	8,5	6,1	0,6	0
	29	0,583	0,25	0,166	0,33	0,25	0,6	0,92	1,6	2,1	2,6	0	0
	34	2,75	3,5	4	2,75	3,6	10,3	9,9	12,4	11,3	6,7	0	0,25
Sağ SF	2	0,25	0,416	0,25	0,083	0,083	0,3	0,083	0,083	0,2	0,1	0,1	0
	5	0	0,083	0,083	0,166	0,5	2,42	2,6	2,25	3,1	2,2	0,3	0
	8	0,416	1	1,17	1	1,42	1,92	3,2	3,4	2,8	2,2	0,1	0
	11	0	1,083	1,08	0,75	0,75	1,083	1,08	1,2	1,9	1,8	0	0
	14	1,083	0,583	1,33	2,083	6,42	10,75	16,2	19,8	17,3	14,4	0,2	1,25
	17	0,66	0,583	0,75	0,75	0,75	1,5	2,25	8,5	3,4	3,5	0,1	0
	20	0	0	0	0,083	0,16	0,16	0,25	1	1,8	0,6	0	0
	23	0	0,583	0,08	0,08	0,08	0,16	0,16	0,25	0,7	0,6	0,1	0
	26	0,75	1,16	1,42	1,75	0,75	1	3,25	4,25	3,1	5	0,3	0,33
	31	0	0	0	0	0	0	0,66	0,83	0,8	0,4	0	0
36	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,58	1	1,5	2	2,3	0	0	
Sol SF	7	0	0,083	0,083	0,166	0,25	0,42	0,25	0,6	0,3	1	0	0
	10	0,25	1,75	0	0	0,16	1,2	0,83	1,5	1,7	0,8	0	0
	13	2,16	1,416	2,16	2	2,916	7,6	11	8,42	12,3	8,6	0	0
	16	0,416	0,583	1,66	1,583	3,16	5,83	9	15,8	14,6	8,6	0,1	0,33
	19	0,083	0,166	0,25	0,25	0,16	0,92	1,6	7,5	1,9	1,5	0,3	0
	22	0,25	1,5	2,416	2,083	3,5	2,42	4,3	2,75	8,8	6,8	0,3	0
	25	0	0	0,083	0,083	0,33	0,5	0,83	0,92	0,2	2,5	0,3	0,5
	30	0,083	0,25	0,916	0,33	0,83	1,08	1,25	1,08	1,7	2,4	0	0
	35	0,5	0,75	0,5	0,25	0,33	0,42	0,9	1,6	1,5	1	0	0
Genel Ortalama	0,56	0,82	1,50	1,92	2,70	4,02	4,82	5,82	5,72	3,89	0,33	0,12	
IKF Ortalaması	0,96	1,22	3,04	4,38	5,81	8,03	8,39	9,13	9,15	5,05	0,76	0,11	
Sağ SF Ortalaması	0,31	0,52	0,58	0,64	1,01	1,81	2,79	3,91	3,37	3,01	0,11	0,14	
Sol SF Ortalaması	0,42	0,72	0,90	0,75	1,29	2,27	3,33	4,46	4,78	3,69	0,11	0,09	

İ.K.F.;Inokulum kaynağı fidanlar, Sağ SF; Sağ sağlıklı fidanlar, Sol SF;Sol sağlıklı fidanları simgeler

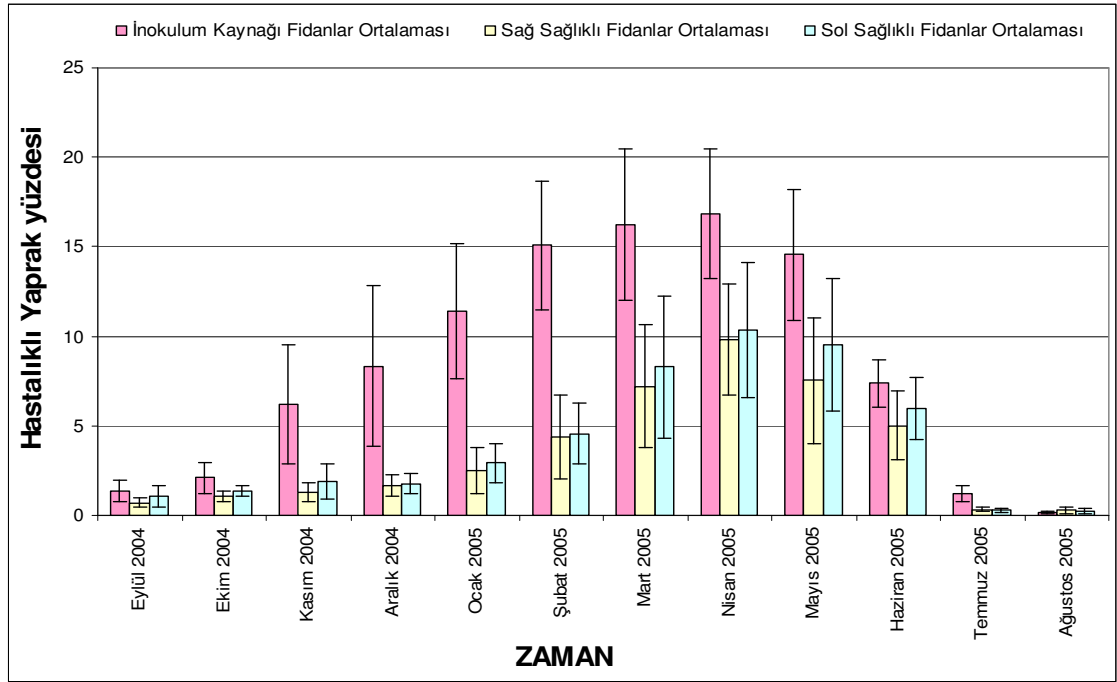
* Her ağacın dört yönünden ve boy hizasından tesadüfi olarak seçilen 200 yaprak incelenmiş, (0-4) skalasına göre değerlendirilmiş ve Towsend-Heuberger formülü uygulanarak hesaplanmıştır.



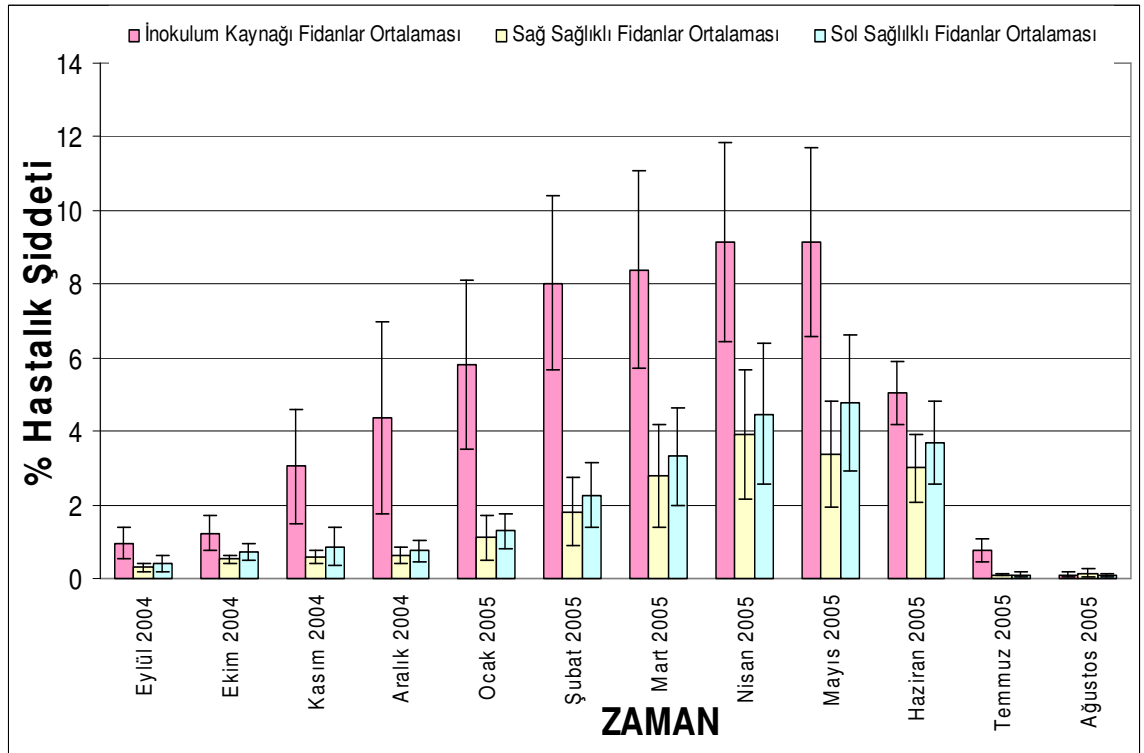
Şekil 4.3.1.3. TUAM Araştırma Bahçesi, 1.deneme, fidan gruplarının aylara göre hastalıklı yaprak yüzdeleri



Şekil 4.3.1.4. TUAM Araştırma Bahçesi, 1.deneme, fidan gruplarının aylara göre hastalıklı şiddeti



Şekil 4.3.1.5. TUAM Araştırma Bahçesi, 2.deneme, fidan gruplarının aylara göre hastalıklı yaprak yüzdeleri



Şekil 4.3.1.6. TUAM Araştırma Bahçesi, 2.deneme, fidan gruplarının aylara göre hastalıklı şiddeti

1. denemede fidan grupları birbirleriyle karşılaştırıldığında hem üçlü karşılaştırmada hem de İKF'in Sağ SF ile ayrı ayrı karşılaştırılmasında hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddetinin çok düşük olduğu Temmuz ayı dışında bütün aylarda fidan grupları arasında istatistiki olarak fark vardır. İKF ile Sol SF karşılaştırıldığında hastalıklı yaprak yüzdesine göre 3 ay da (Aralık, hastalığın geliştiği dönem ile Temmuz ve Ağustos hastalığın en düşük olduğu dönemlerdir), hastalık şiddetine göre sadece Temmuz ayında istatistiki olarak aynıdır. Sağlıklı fidan grupları birbiriyle karşılaştırıldığında Sağ SF ile Sol SF'da yıl boyunca bütün dönemlerde hastalık şiddeti ve hastalıklı yaprak yüzdesi kriterlerine göre istatistiki olarak aynı oldukları görülür.

İkinci deneme de fidan grupları üçlü (İKF – Sağ SF – Sol SF) karşılaştırıldıklarında 8 ay (Eylül – Ekim, Mart - Nisan – Mayıs, Haziran – Temmuz – Ağustos) hastalıklı yaprak yüzdesine göre, 6 ay (Eylül – Ekim, Nisan – Mayıs -, Haziran – Ağustos) da hastalık şiddetine göre istatistik olarak fark yoktur. İKF ile Sol SF'ı karşılaştırdığımızda hastalıklı yaprak yüzdesine göre 5 ay (Eylül – Ekim, Mayıs, Temmuz – Ağustos), hastalık şiddetine göre 3 ay (Eylül – Ekim, Ağustos) istatistiki olarak benzerdir. İKF ile Sol SF hastalıklı yaprak yüzdesine göre karşılaştırıldığında 9 ay (Eylül – Ekim – Kasım, Mart – Nisan – Mayıs, Haziran – Temmuz – Ağustos), hastalık şiddetine göre 7 ay (Eylül – Ekim – Kasım, Nisan – Mayıs, Haziran, Ağustos) istatistiki olarak benzer bulunmuştur. İki sağlıklı fidan grubu karşılaştırıldığında istatistiki olarak yıl boyunca birbirine benzerdir.

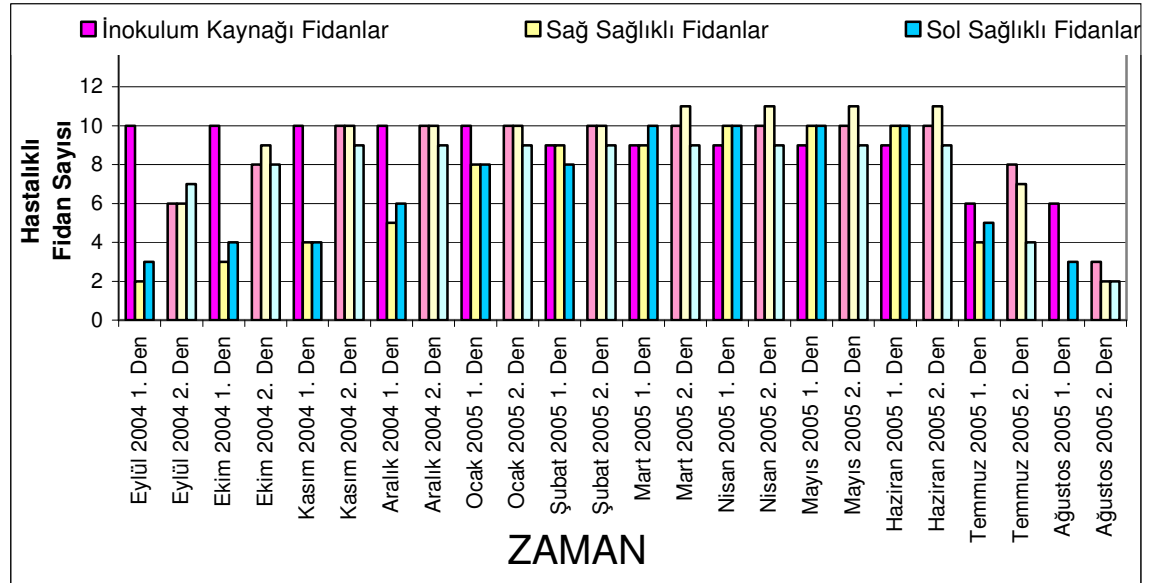
İnokulum kaynağı olarak düşünülen fidanlardaki hastalığın yüzdesindeki artışla doğru orantılı olarak sağ ve sol taraftaki sağlıklı fidanlardaki hastalık yüzdesinin de arttığı görülmektedir. Buradan da inokulum kaynağı olarak düşünülen fidanların hastalığı yaymada başarılı olduğu düşünülmektedir. Erkam ve ark. (1981), Marmara bölgesinde yaptıkları çalışmada fungusun konidilerinin en fazla Nisan ve Ekim aylarında uçarak yılda iki defa maksimum noktasına ulaştığını belirtmişlerdir. Buradan da fungusun enfeksiyon ve inkübasyon süreleri (Benjama 1988, Lopez ve ark. 2001) de dikkate alındığında hastalığın artışa geçmeye başladığı Eylül ayından Nisan ayına kadar hastalığın doğru orantılı olarak arttığı ve yıl boyunca benzer seyir izlediği görülmektedir.

Bir hastalıkla ilgili değerlendirme yapılırken hastalığın, değerlendirme yapılan bölgedeki yaygınlık oranı da çok önemlidir. Halkalı Leke Hastalığı'nın zeytin fidanlarındaki yaygınlık oranı ve hastalıkla bulaşık fidan sayısı Çizelge 4.3.1.5'te verilmiştir. Şekil 4.3.1.7'de ise aylara göre hastalıklı fidan sayıları görülmektedir.

Çizelge 4.3.1.5. TUAM Deneme Bahçesi, Zeytinde Halkalı Leke Hastalığı ile bulaşık fidan sayısı ve hastalığın yaygınlık oranı

Denemeler	Fidan Grupları	Toplam Fidan Sayısı	ZAMAN *												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	İK F	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	6	6
	Sağ SF	10	2	3	4	5	8	9	9	10	10	10	10	4	0
	Sol SF	10	3	4	4	6	8	8	10	10	10	10	10	5	3
	Y.O (%)		50	56,7	60	70	86,7	86,7	93,3	96,7	96,7	96,7	96,7	50	30
2	İK F	10	6	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	3
	Sağ SF	11	6	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11	7	2
	Sol SF	9	7	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	4	2
	Y.O (%)		63,3	83,3	96,7	96,7	96,7	96,7	100	100	100	100	100	63,3	23,3
Genel Y.O(%)			56,7	70	78,3	83,3	91,7	96,7	96,7	98,3	98,3	98,3	98,3	56,7	26,7

İK F, İnkulum Kaynağı Fidanlar; Sağ SF, Sağ Sağlıklı Fidanlar; Sol SF, Sol Sağlıklı Fidanlar; Y.O(%), Yüzde Yaygınlık Oranı; * 1, Eylül 2004; 2, Ekim 2004; 3, Kasım 2004; 4, Aralık 2004; 5, Ocak 2005; 6, Şubat 2005; 7, Mart 2005; 8, Nisan 2005; 9, Mayıs 2005; 10, Haziran 2005; 11, Temmuz 2005; 12, Ağustos 2005.



Şekil 4.3.1.7. TUAM Deneme Bahçesi, Zeytinde Halkalı Leke Hastalığı ile bulaşık fidan sayısı

Şekil 4.3.1.7'de de görüldüğü gibi Eylül ayında 1. denemede inokulum kaynağı fidanların hepsi hastalıkla bulaşırken 2. denemede 6 adet bitki hastalıkla bulaşmıştır. Zaman içinde 1. denemedeki inokulum kaynağı fidanlardan birinin hastalıklı bütün yaprakları dökülmüş ve Şubat 2005'ten itibaren bu fidanda çalışma süresince zeytinde halkalı leke hastalığı görülmemiştir. 2. denemede 2004 yılının Kasım ayından itibaren bütün İKF ve Sol SF'da *S.oleagina* ile bulaşıklık tespit edilmiştir. 2005 yılının Mart ayına gelindiğinde 2. denemedeki bütün fidanlarda zeytinde halkalı leke hastalığı görülmüştür. Nisan ayından itibaren ise Temmuz ayına kadar 60 fidandan bir tanesi dışında bütün fidanlarda hastalık görülmüş ve hastalığının yaygınlık oranının bu dönemlerde en yüksek düzeyde olduğu (%98) belirlenmiştir. Temmuz ve Ağustos ayında ise hastalıklı fidan sayısında azalma meydana gelmiş, Ağustosta 1. denemenin sol SF'ından hiç birinde hastalığı rastlanmamıştır. Bu ayda diğer fidan gruplarında da bir yılın en düşük hastalıklı fidan sayısı seviyesi gözlenmiştir.

Buradan da daha önceden hastalıkla yoğun olarak hastalıkla bulaşık olduğu bilinen fidanların bir kısmının, hastalıklı yaprakların dökülmesi nedeniyle Eylül ayında hastalık belirtilerine rastlanmamıştır. Hatta Çizelge 4.3.1.2'de görüldüğü gibi 16 nolu fidanın ilk dikildiğinde hastalıkla bulaşık olmasına sonbaharda ve kışın yapılan surveylerde de hastalık tespit edilmesine rağmen Şubat ayından itibaren hastalık görülemediği. Bu hastalık için elverişli koşullar olmasına ve hatta bitkinin hastalığı karşı dayanıklı olmadığına bilinmesine rağmen yinede bitkinin *S.oleagina* tarafından enfekte edilemediğini göstermektedir. Ayrıca Şekil 4.3.1.1 ve 4.3.1.2'de görüldüğü gibi hastalığın seyri ile hastalıklı fidan sayısının da benzer şekilde arttığı Mart ayından en yüksek yaygınlık oranı görülmüş bununla benzer Mart, Nisan, Mayıs aylarında hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddeti de yüksek düzeydedir. Haziran ayında bitkilerin tamamı hastalıklı olmasına rağmen yaprakların çoğunun dökülmesinin etkisiyle hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddeti düştüğü gözlenmiştir. Temmuz ve Ağustos ayında da hastalıkla bulaşık fidan sayısının azalmada sonuçlara yansımıştır.

4.3.2. Zeytin Yaprağındaki Halkalı Lekelerin Gelişim Sürecinin İzlenmesi:

S.oleagina'nın zeytin yapraklarında neden olduğu halka şeklindeki lekelerin bir yıl boyunca ne zaman ve ne kadar gelişebildikleri belirlenmeye çalışılmıştır. 10 adet leke Eylül 2004-Ağustos 2005 döneminde aylık olarak yapraklar dökülünceye kadar izlenerek sonuçları Çizelge 4.3.2.1 'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.2.1. Zeytinde halkalı lekenin Eylül 2004-Ağustos 2005 döneminde

No	Zeytin Yaprağındaki Halkalı Lekenin Çapı (mm) 2004 - 2005											
	Eylül 2004	Ekim 2004	Kasım 2004	Aralık 2004	Ocak 2005	Şubat 2005	Mart 2005	Nisan 2005	Mayıs 2005	Haziran 2005	Temmuz 2005	Ağustos 2005
1	6	7	8	8	9	10	10	11	12	*	*	*
2	4	4	4	6	6	6	7	*	*	*	*	*
3	4	6	6	8	8	8	9	9	9	*	*	*
4	2	2	5	6	7	*	*	*	*	*	*	*
5	4	5	5	5	5**	5**	5**	5**	5**	*	*	*
6	3	5	5	5**	5**	5**	5**	5**	5**	5**	5**	*
7	5	5	5	5**	5**	5**	5**	5**	5**	5**	*	*
8	2	2	2	5	5	5**	5**	6**	*	*	*	*
9	6	6	6	6	*	*	*	*	*	*	*	*
10	3	4	6	7	*	*	*	*	*	*	*	*

çap ölçüm değerleri

*Leke bulunamadı. Lekeli yaprak dökülmüş olabilir, **beyaz leke

Çizelge 4.3.2.1 'de 1 nolu lekede olduğu gibi Eylül döneminde seçilen *S.oleagina* ile enfekteli bir yaprağın 9 ay boyunca hiç dökülmeden kalabildiği ve 3 mevsim boyunca inokulum kaynağı özelliğini devam ettirdiği görülmektedir. Buna karşı 10 ve 9 nolu lekelerde olduğu gibi 4 ay boyunca fidan üzerinde kalmış ve daha sonra dökülmüştür. 5, 6 ve 7 nolu lekeler ise ilk ölçümlerde gelişme göstermiş daha sonra kış mevsiminde hava sıcaklığının düşüşü ile beraber bundan sonraki dönemlerde 8 nolu leke dışında gelişmeden kalmışlardır. Bu lekelerin diğer lekelerden farklı olarak beyaz renkli oluşları dikkat çekmektedir. Şekil 4.2.d de beyaz renkli bir leke görülmektedir. Bu beyaz lekelerden örneğin 6 nolu yaprak seçildiğinden itibaren 11 ay süresince fidan üzerinde dökülmeden kalmıştır. Diğer 5 nolu yaprak 9 ay, 7 nolu yaprak 10 ay, 8 nolu leke 8 ay gibi uzun bir süre varlığını sürdürmüştür. 1, 2, 3, 4 ve 10 nolu

yapraklarda genel olarak düzgün bir gelişim seyri görülmüştür. 9 nolu yaprak takip edilebildiği 4 ay boyunca gelişme göstermemiştir. Genel olarak Eylül- Ekim dönemlerinde bütün lekelerde (9 hariç), beyaz lekelerin bir kısmı hariç Mart – Nisan – Mayıs dönemlerinde gelişme gözlenmiştir.

Eylül ayında seçilen hastalıklı yaprakların büyük kısmı dökülünce Şubat ayından itibaren yılın ikinci yarısında hastalık nedeniyle oluşan lekelerin yılın ikinci yarısında gelişimlerini takip etmek amacıyla yeniden lekeli yapraklar seçilmiştir. Çizelge 4.3.2.2’de lekenin Şubat 2005-Temmuz 2005 döneminde çap ölçüm değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.3.2.2 Zeytinde halkalı lekenin Şubat 2005-Temmuz 2005 döneminde çap ölçüm değerleri

No	Zeytin Yaprığındaki Halkalı Lekenin Çapı (mm)					
	Şubat 2005	Mart 2005	Nisan 2005	Mayıs 2005	Haziran 2005	Temmuz 2005
1	4	5,5	6	6	7	*
2	2 **	3 **	3 **	3 **	3 **	*
3	7	9	9	*	*	*
4	1,5 **	1,5 **	1,5 **	1,5 **	1,5 **	*
5	5	5	7	*	*	*
6	1 **	1 **	1 **	1,5 **	*	*
7	4,5	6	6	7	*	*
8	5	6	6	7	*	*
9	4	4	*	*	*	*
10	2 **	2 **	2,5 **	*	*	*

* Leke bulunamadı, lekeli yaprak dökülmüş olabilir ** Beyaz lekeler

Çizelge 4.3.2.2’e göre 10 tane hastalıklı yaprağın sadece 3 tanesi Haziran ayında varlığını sürdürebilmiş bu 3 yaprakta Haziran ayından sonra dökülmüştür. 1, 3, 7 ve 8 nolu lekeler aylara göre düzenli bir gelişim göstermiştir. 2, 4, 6 ve 10 nolu lekelerde genel olarak gelişim görülmemiştir. Bu lekeler diğer lekelerden farklı olarak beyaz renklidir. 6 nolu lekede Nisan – Mayıs döneminde, 10 nolu lekede Mart - Nisan döneminde az miktarda gelişme

olmuştur. Hastalığın hızlı geliştiği Nisan - Mayıs döneminde bu dormant durumdaki 6 ve 10 nolu beyaz lekelerde olduğu gibi gelişim başlamış ve bu gelişimi yaprak dökümleri takip etmiştir. Şekil 4.2.a,b,c'de bu şekilde gelişmeye başlayıp yeni halkalar oluşturan lekeler görülmektedir. Bu dönemde lekeli yaprakların Çizelge 4.2.3.2.1'de seçilen 10 yaprağa göre genel olarak daha çabuk dökülmesi de dikkat çekmektedir. Ayrıca 2, 4 ve 6 nolu lekelerde olduğu gibi kış soğukları sırasında oluşan yeni lekelerin diğer lekelerden farklı olarak beyaz gelişmesi dikkat çekmiştir. Çizelge 4.2.3.2.1'de görülen 5, 6, 7 ve 8 nolu lekelerin ise hava koşullarının uygun olmaması nedeniyle ilk oluşumda değil de sonradan beyazlaştığı gözlenmiştir. Ayrıca lekelerin çaplarındaki gelişme ile hastalık şiddeti arasında benzerlik olması da dikkate değerdir. Sadece kış periyodunda meydana gelen yeni lekelerin bir kısmının beyaz olması nedeniyle gelişme olmamış bunun da hastalık şiddetinde çok önemli bir artışa neden olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca Çizelge 4.2.3.2.1 ve Çizelge 4.2.3.2.2'de de görüldüğü gibi Sonbahar – İlkbahar periyodu içerisinde *S.oleagina* ile bulaşık yapraklarda sürekli dökülme olmaktadır. Fakat Bölüm 4.2 ve 4.3'te görüldüğü gibi bu dönemlerde hastalıklı yaprak yüzdesinde azalmalar olmamıştır. Bu da belirtilen zaman dilimlerinde yeni enfeksiyonların meydana geldiğini göstermektedir.

Bizim sonuçlarımıza benzer olarak Agosteo ve Scolaro (2002) zeytinde halkalı leke hastalığının beyaz lekeli belirtilerini fungus için uygun olmayan hava koşullarına bağlamışlardır. Ayrıca araştırmacılar yapraklar üzerinde beyaz yuvarlak noktalara patojenin misellerinin çok yoğun olarak geliştiği alt dokulardan kutikulanın ayrılması sebep olduğunu ve tipik noktalardan farklı olarak beyaz noktalarda patojenin konidiofor ve konidileri görülmediğini belirtmişlerdir. Bizim bulgularımıza benzer olarak normal gelişen bir lekenin sonradan beyazlamasını, eski lezyonlar üzerindeki kutikulanın epidermal hücrelerden ayrılması ile açıklamıştır. Fakat daha sonra hava koşullarının ilkbahar ile beraber uygun hale gelmesi ile bu beyaz lekelerin tekrar gelişebildiğine dair bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu bilgilerin ışığında kış süresinde oluşan yeni enfeksiyonların bir kısmının spor verme kabiliyetinde olmayıp, ilkbahar sonuna kadar bu durumda kaldığı ve bu dönemde hafif bir

kıyırdanma ile beraber bu lekelerin tekrar spor verdiği ve ardından diğer yapraklara göre daha geç dönemde döküldüğü gözlenmiştir. Çalışılan yaprak sayısının az olması nedeniyle ileriki yıllarda daha çok örnek sayısıyla yapılacak çalışmalarda bu bulguların örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

4.3.3. İklim Verileri ile Hastalık İlişkisi:

TUAM Meyvecilik Birimi içerisinde bulunan Bursa Tarım İl Müdürlüğü Önceden Tahmin ve Erken Uyarı İstasyonu iklim verilerinden yararlanılarak hastalığın bazı iklim verileri ile ilişkisi araştırılmıştır. Buna göre fidanların dikildiği 31 Mayıs 2004 tarihinden sonra Haziran ayından itibaren Ağustos 2005'e kadar olan 15 aylık iklim verileri izelge 4.3.3.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.3.1. TUAM Araştırma Bahçesi 2004 iklim verileri; sıcaklık yaprak ıslaklığı

Günler	2004 Haziran		2004 Temmuz		2004 Ağustos		2004 Eylül	
	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı
1	17,8	13 s + 30 d	22		22,4	13 s + 15 d	22,6	9 s + 15 d
2	17,6	15 s + 30 d	21,9	6 s + 15 d	24,7	12 s + 15 d	23,3	45 d
3	18,6	8 s	22,2	7 s + 30 d	23,5	10 s + 30 d	23,8	7 s + 15 d
4	19,4		23		23,7	10 s	24,2	5 s + 30 d
5	21,9	5 s + 45 d	23,2	8 s + 15 d	24,4	10 s + 45 d	22,1	45 d
6	22,9	8 s + 30 d	22,9	8 s	24,5	12 s	20,8	1 s + 15 d
7	20,3	10 s + 45 d	21,8	15 d	24,7	13 s	19,7	1 s + 30 d
8	18,6	11 s	24,6	4 s + 30 d	24,2	12 s + 45 d	18,1	10 s + 30 d
9	19,5	8 s + 30 d	24,2	5 s	24,2	12 s	16,5	45 d
10	20,2	8 s + 15 d	22,8	8 s + 45 d	23,8	11 s + 30 d	16,0	5 s + 15 d
11	19,7	9 s + 15 d	23,5	7 s + 45 d	22,1	14 s + 30 d	15,9	2 s + 15 d
12	21	30 d	24,3	10 s + 30 d	22,3	10 s + 15 d	14,0	11 s + 36 d
13	24,1	8 s + 15 d	26	9 s + 45 d	22,7	11 s + 45 d	15,3	13 s + 30 d
14	23	7 s + 45 d	21,4	30 s	25,6		17,0	12 s + 36 d
15	22,3	9 s + 30 d	20,3	7 s + 30 d	23,5	7 s + 15 d	17,8	13 s + 30 d
16	21,8		20	7 s + 15 d	22,5	13 s + 15 d	18,8	13 s + 15 d
17	22,4	9 s + 30 d	20,5	6 s + 15 d	19,5	12 s + 30 d	18,7	
18	24,8	15 d	21,6	5 s + 45 d	20,1	13 s	21,3	9 s + 15 d
19	21,8	11 s + 15 d	22,3	9 s + 30 d	20,4	12 s	19,6	8 s + 15 d
20	22	10 s + 15 d	20,3	11 s + 15 d	22,3	11 s + 15 d	21,4	13 s + 45 d
21	23,1	8 h	22,9	11 s + 45 d	24	11 s	18,8	14 s + 36 d
22	23,5	10 s + 45 d	22,1	9 s + 30 d	25,2	12 s	22,1	36 d
23	20,3	12 s + 15 d	23,8	9 s	22,4	6 s + 15 d	19,8	13 s + 45 d
24	21,5		24,3	8 s + 15 d	21,3	9 s + 15 d	22,0	3 s
25	21,7	8 s + 15 d	23,4	10 s + 30 d	20,7	11 s + 15 d	24,0	2 s + 45 d
26	23,7	7 s + 30 d	23,9	12 s + 15 d	21,6	12 s + 30 d	24,2	3 s + 30 d
27	22,4		25,9	10 s + 30 d	26	5 s + 45 d	25,9	2 s
28	22	7 s + 30 d	26,9	11 s + 30 d	20,6	12 s + 45 d	22,6	6 s + 45 d
29	22,3	6 s + 45 d	26	13 s + 15 d	19,5	12 s + 30 d	21,3	13 s + 30 d
30	22,2	9 s + 15 d	25,5	12 s + 15 d	20,5	13 s	20,2	12 s + 45 d
31			24,9	13 s	21,8	11 s		
	21,41**		27,1**		22,7**		20,3**	

s; saat, d;dakikayı, **, aylık ortalama sıcaklığı, ***, aylık toplam yağışı simgeler

Çizelge 4.3.3.1 (Devam). TUAM Araştırma Bahçesi 2004 iklim verileri; sıcaklık yaprak ıslaklığı

Günler	2004 Ekim		2004 Kasım		2004 Aralık		2005 Ocak	
	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı
1	17,8	12 s + 15 d	13,9	14 s + 45 d	8,2	16 s + 15 d	7,8	18 s + 45 d
2	17,1	1 s + 15 d	14,2	11 s + 36 d	9,3	6 s + 30 d	6,3	16 s + 45 d
3	17,6	6 s + 45 d	16,7		10,6	17 s + 30 d	5,4	9 s + 15 d
4	15,9	7 s + 30 d	14,9	3 s	10,1	18 s	4,1	14 s
5	18,9	45 d	10,7	13 s + 30 d	9,7	14 s + 45 d	1,2	9 s
6	18,4		7,9	1 s + 15 d	4,9	20 s + 15 d	2,4	7 s + 15 d
7	15,9	6 s + 30 d	12,8	13 s + 45 d	6,8	10 s + 15 d	3,9	14 s + 15 d
8	14,4	16 s + 30 d	12,8	1 s	0,5	8 s + 15 d	5,1	3 s + 45 d
9	15,4	14 s + 45 d	17,7	1 s + 45 d	3,5	8 s + 15 d	2,5	5 s + 45 d
10	15,5	14 s + 45 d	15,2	2 s + 15 d	5,4	2 s + 30 d	2,4	17 s + 15 d
11	18,2	13 s + 45 d	13,6	15 s	1,8	5 s + 30 d	2,9	6 s + 15 d
12	15,9	15 d	13,2	16 s + 36 d	4,1	2 s + 15 d	2,8	17 s
13	13,7	4 s + 45 d	14,0	12 s + 45 d	1,2	3 s + 30 d	3,6	7 s + 15 d
14	14,4	14 s + 15 d	18,9		3,6	4 s	3,6	1 g + 23 s + 15 d
15	14,5	14 s + 15 d	19,8	16 s	1,9	45 d	4,9	
16	19,7	1 s + 45 d	13,4	17 s	-4,8		5,6	2 s + 30 d
17	27,5		9,6	10 s + 45 d	5,8		8,0	15 d
18	22,6	15 s	8,2	15 s + 45 d	9,2		7,5	11 s
19	16,9	14 s + 30 d	8,9		11,7	10 s	4,0	15 s
20	18,6	11 s + 15 d	9,6	7 s + 30 d	9,8	14 s + 45 d	5,3	14 s + 45 d
21	15,9	13 s + 15 d	0,9	12 s + 45 d	9,4	1 g + 7 s	7,4	
22	15,0	11 s + 15 d	1,6	6 s + 30 d	7,3		6,9	11 s + 45 d
23	13,2	13 s + 45 d	4,8	30 d	5,6	12 s + 30 d	3,3	1 s + 30 d
24	11,7	14 s + 30 d	6,5	21 s + 15 d	3,8	10 s	2,5	1 s + 30 d
25	12,5	14 s + 36 d	3,3	3 s	2,6	10 s + 45 d	12,4	1 s
26	13,4	14 s + 45 d	1,1	4 s + 45 d	6,4		16,8	
27	13,9	13 s + 45 d	2,0	12 s + 30 d	10,4	1 s + 15 d	12,7	17 s
28	15,0	13 s	5,1		10,5	10 s + 30 d	10,0	1 g + 1 s
29	14,7	14 s + 15 d	8,7		11,7	1 s + 30 d	10,7	1 g + 6 s + 15 d
30	14,1	16 s + 30 d	7,8	16 s + 15 d	10,4	4 s	5,3	
31	14,2	14 s + 30 d			8,4	6 s + 15 d	1,6	
	16,2**		20,3**		6,5**		5,7**	

s; saat, d; dakikayı, **, aylık ortalama sıcaklığı, ***, aylık toplam yağışı simgeler

Çizelge 4.3.3.1 (Devam). TUAM Araştırma Bahçesi 2004 iklim verileri; sıcaklık yaprak ıslaklığı

Günler	2005 Şubat		2005 Mart		2005 Nisan		2005 Mayıs	
	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı
1	3,7	30 d	4,2	7 s + 15 d	5,5	1 s + 15 d	11,2	14 s + 45 d
2	4,7	3 s + 15 d	3,9	22 s	5,0	6 s + 15 d	12,7	12 s + 30 d
3	7,8	19 s + 15 d	5,0	15 d	5,4	1 s + 15 d	13,3	1 s
4	3,4	17 s + 15 d	5,0	14 s + 45d	5,0	3 s + 45 d	14,0	9 s + 45 d
5	2,4	45 d	9,4	2 s + 30 d	5,7	8 s + 15 d	17,9	1 s
6	0	3 s + 15 d	12,5	11 s + 15d	6,5	12 s	22,1	1 s + 45 d
7	-0,2	21 s	10,3	1 s + 45 d	8,7	11 s + 45d	21,3	30 d
8	1,0		6,0	9 s + 30 d	10,3	13 s + 15d	15,8	14 s + 15 d
9	1,4		3,9	4 s + 15 d	14,2		17,1	1 s
10	1,8	30 d	1,7	4 s + 15 d	16,4	8 s + 15 d	17,7	9 s + 15 d
11	-0,8	30 d	0,5	4 s + 45 d	17,4	7 s + 15 d	18,2	8 s + 15 d
12	-1,5	30 d	4,7	30 d	14,8	10 s	16,0	13 s + 45 d
13	7,5	4 s	11,9		14,9		17,3	11 s + 45 d
14	14,8		10,9	16s + 15 d	15,1	45 d	15,8	10 s
15	16,6		8,6	14 s	15,5	3 s	14,4	13 s + 15 d
16	10,7	12 s + 45 d	8,3	12 s	17,1	4 s + 45 d	15,4	11 s + 45 d
17	11,2	13 s + 30 d	7,8	13 s + 45d	19,6	30 d	16,9	12 s + 45 d
18	7,7	11 s + 15 d	10,6	9 s + 15 d	19,3	13 s + 30 d	17,7	
19	6,1	10 s + 15 d	13,8	1 s + 15 d	14,7	30 d	20,4	1 s
20	7,0	11 s + 30 d	5,8	4 s + 45 d	16,7	3 s + 45 d	21,4	9 s + 15 d
21	7,7	16 s	3,5	3 s + 45 d	17,4	7 s + 45 d	16,1	12 s
22	10,0	10 s + 15 d	6,6	2 s + 15 d	14,8	14 s + 15d	16,2	14 s + 15 d
23	9,6	11 s + 30 d	4,1	3 s + 15 d	12,5	18 s + 45d	17,8	13 s + 15 d
24	8,3	15 s	4,9	5 s	12,6		16,4	12 s + 15 d
25	8,1	15 s + 30 d	7,5	1 s	13,2		20,0	
26	11,1	4 s + 45 d	10,5	8 s + 15 d	16,7		17,5	
27	12,8	2 s + 15 d	14,5	3 s + 45 d	16,5		19,3	
28	5,7	1 g + 1s + 45 d	18,1	1 s	16,4		18,9	
29			13,2	4 s + 15 d	11,1		19,7	
30			10,9		9,8		19,7	
31			8,4	8 s + 30 d			20,8	
	6,4**		8 **		12,9**		17,4**	

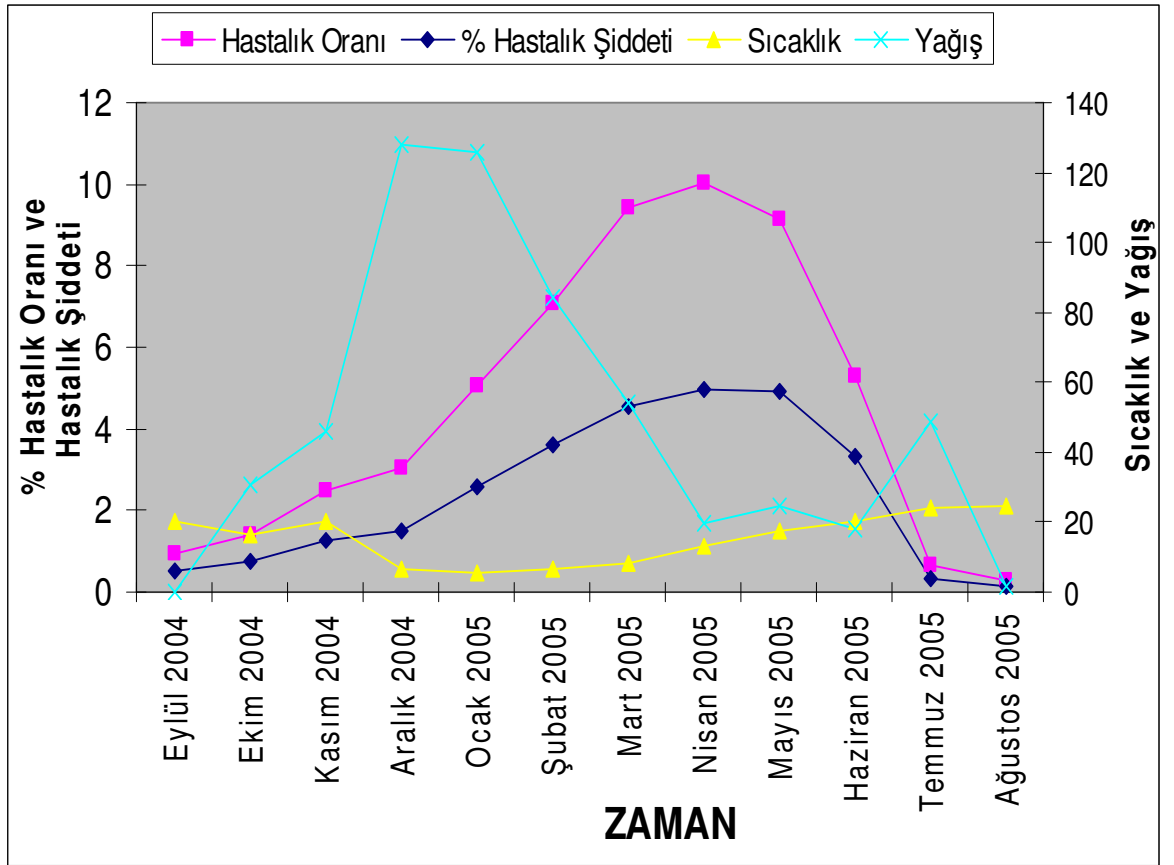
s; saat, d; dakikayı, **, aylık ortalama sıcaklığı, ***, aylık toplam yağışı simgeler

Çizelge 4.3.3.1 (Devam). TUAM Araştırma Bahçesi 2004 iklim verileri; sıcaklık yaprak ıslaklığı

Günler	2005 Haziran		2005 Temmuz		2005 Eylül	
	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı	Ortalama Sıcaklık	Yaprak Islaklığı
1	19,1		24,9		25,8	9 s + 15 d
2	19,4		26,5	8 s + 15 d	26,3	30 d
3	18,3		24,2	1 s + 45 d	26,3	8 s
4	17,4		20,0	4 s + 15 d	26,4	8 s
5	17,6		20,9	12 s	27,4	8 s + 30 d
6	18,6	5 s + 15 d	20,1	11 s + 30 d	26,4	8 s + 45 d
7	21,3		23	10 s	23	12 s + 45 d
8	20,8		24,4	11 s + 30 d	25,3	2 s + 15 d
9	21,7		24,5	10 s + 30 d	23,8	8 s + 15 d
10	20		23,5	11 s + 30 d	21,3	
11	17,4	13 s	24,7	10 s + 30 d	22,9	11 s
12	18,3	14 s + 30 d	26	8 s + 30 d	23	12 s
13	18,6	15 s + 30 d	24,8	10 s	24,9	45 d
14	18,7	19 s + 15 d	23,2	15 d	26	10 s + 30 d
15	20,5	16 s + 30 d	23,7	4 s + 45 d	27	9sh + 15 d
16	21,4	11 s	21,4	11 s + 30 d	25,2	12 s
17	23,7	12 s	22,2	9 s + 45 d	25,9	11 s
18	22,4	14 s + 45 d	23,8	8 s + 45 d	25,7	11 s + 45 d
19	20,9	15 s + 45 d	24,8	10 s + 15 d	23,1	12 s + 30 d
20	21,3	10 s + 30 d	25,2		22,8	8 s + 30 d
21	20,4	12 s + 15 d	26	3 s + 30 d	23	8 s + 15 d
22	20,3	45 d	24,8	9 s + 45 d	24,4	6 s + 15 d
23	20,5	8 s + 15 d	24,7		24,3	14 s + 15 d
24	19,2		24,8	10 s + 15 d	24,4	15 s
25	20,9	6 s + 45 d	24,2	9 s + 15 d	24,2	14 s
26	21,6	8 s + 15 d	24,6	8 s + 15 d	24,5	30 d
27	21,6		24	9 s + 15 d	24,9	10 s + 15 d
28	21,9	7 s + 30 d	24,3	15 d	24,4	3 s
29	23,6	9 s	26,5	6 s + 30 d	24,2	15 s + 15 d
30	21,5		26,8	3 s	26,4	
31			26,6	8 s + 30 d	25,7	6 s + 30 d
	20,3**		24,2**		24,8**	

s; saat, d;dakikayı, **, aylık ortalama sıcaklığı, ***, aylık toplam yağışı simgeler

Şekil 4.3.3.1'de ise hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddeti ile sıcaklık ve yağış gibi iklim faktörleri arasındaki ilişki verilmiş.



Şekil 4.3.3.1 TUAM Araştırma Bahçesi, hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddeti ile sıcaklık* ve yağış** gibi iklim faktörleri arasındaki ilişki
*ortalama sıcaklık, **toplam yağış

Şekil 4.3.3.1'de görüldüğü gibi Eylül ayında ortalama sıcaklık $20,3^{\circ}\text{C}$ iken, Ekim ayında $16,2^{\circ}\text{C}$ ve Kasımda $10,3^{\circ}\text{C}$ olmuş sıcaklıklar düşmüş fakat bununla beraber Eylül ayı yağışsız geçmişken Ekimde 30,6 mm, Kasımda 46 mm'lik yağış düşmüştür. Sonbaharın başında optimuma yakın (Guechi ve Gire 1994) sıcaklıklar gözlenmişken yağışlar genel olarak düşük düzeyde kaydedilmiş bununla beraber hastalıklı yaprak sayısı ve hastalık şiddetinde artışlar gözlenmiştir.

Kış aylarında yılın en düşük sıcaklıkları (6,5 – 5,7 – 6,4) ve en yağışlı günleri (127,8 mm – 126 mm – 83,9 mm) olduğu tespit edilmiş bununla beraber hastalık yüzdesinin ve hastalık şiddetinin arttığı kaydedilmiştir.

İlkbaharda sıcaklıklar: Mart ayında 8°C , Nisanda $12,9^{\circ}\text{C}$, Mayısta $17,4^{\circ}\text{C}$ iken yağış 54,4 mm, 19,6 mm, 24,6 mm olup yağışta düşme olmuştur. Bu

aylarda hastalıklı yaprak yüzdesi ve hastalık şiddetinde artışlar meydana gelmiş ve maksimum değerler gözlenmiştir.

Yaz aylarında sıcaklıklar tekrar artmaya başlamış ($20,3^{\circ}\text{C}$ – $24,2^{\circ}\text{C}$ – $24,8^{\circ}\text{C}$) ve yağışlar ilkbaharla benzer seyrederken (18 mm, 48,4 mm) Ağustos ayında büyük düşüş (1,6 mm) görülmüştür.

Burada değerlendirilen sıcaklıklar ortalama sıcaklıklar olup ilkbahar ve sonbahar aylarının aksine yaz aylarında gün içinde sıcaklıkların 30'lu derecelere çıktığı, kış aylarında ise sıcaklıkların çok düştüğü bazı günlerde 0°C 'ın altında olduğu görülmektedir. Yaz aylarında fungusun gelişiminin tamamen engellendiği (Guechi ve Gire 1994) düşünülmekte kış aylarında ise yağışın yüksek olmasının da fungusun gelişimine etkisi olduğu tahmin edilmektedir.

Ayrıca *S. olegina* 'nın konidilerinin taşınmasında (inokulasyon) yağmurun çok önemli olması nedeniyle (Viruega ve Trapero 1999) yağmurlu gün sayısına değinilecektir. Buna göre 2004 yılında Haziranda 6, Temmuzda 2, Ağustosta 7, Eylülde yağış yokken, Ekimde 4, Kasımda 6, Aralıkta 12, 2005 yılında Ocakta 18, Şubatda 14, Martta 10, Nisanda 9, Mayısta 9, Haziranda 2, Temmuzda 4, Ağustosta 3 gün yağışlı geçmiştir.

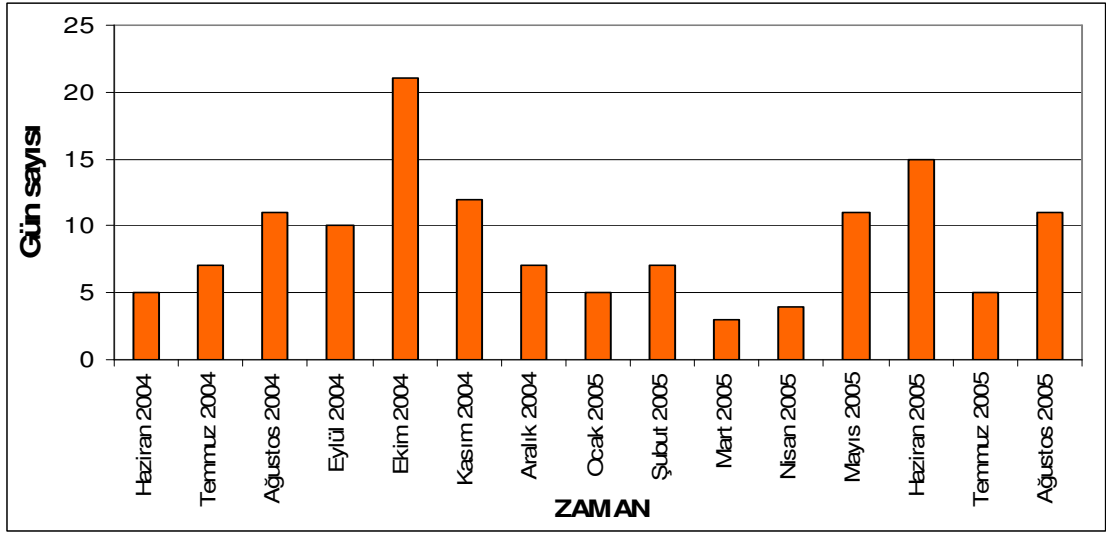
Fungusun bitkiden bitkiye, yapraktan yaprağa taşınması yanında hastalık etmeninin konukçu bitki dokusuna giriş yapabilmesi içinde sıcaklık ve nem faktörlerinin fungus için uygun olması gerekir. Çalışmanın devam ettiği bir yıllık sürede fungusun bitkiye penetrasyonu için uygun olan günler tahmin edilmeye çalışılmıştır. 10°C ve üstündeki sıcaklıklarda minimum 12 saat yaprak ıslaklığı ve 5°C 'ta 18 saatten fazla yaprak ıslaklığı fungusun penetrasyonu için uygun kabul edilmiş (Viruega ve Trapero 2002). Fakat Viruega ve Trapero'nun yaptığı çalışmada sabit sıcaklık ve nem kullanılmış ayrıca minimum kabul edilen değerlere yakın yaprak ıslaklığı süreleri denenmemiş, geniş yaprak ıslaklığı aralıklarında çalışılmıştır. Bu nedenle minimum kabul edilen değerlere 1 saate yakın yaprak ıslaklıkları da penetrasyon için uygun olabilir düşüncesiyle fungusun penetrasyonu için uygun günleri tahmin etmeye çalışırken, minimum yaprak ıslaklığına 1 saat yakın değerler ayrıca değerlendirilmiştir. Şekil

4.3.3.2.'de Görükle koşullarında *S.oleagina*'nın penetrasyon yapabilmesi için uygun olduğu tahmin edilen günler verilmiştir.

Günler	06.04	07.04	08.04	09.04	10.04	11.04	12.04	01.05	02.05	03.05	04.05	05.05	06.05	07.05	08.05
1	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Blue	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow
2	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Blue	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow
3	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow
4	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow
5	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow
6	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Yellow	Yellow	Blue	Yellow	Yellow	Red	Blue	Yellow
7	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red
8	Blue	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Blue	Yellow
9	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
10	Yellow	Yellow	Blue	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Yellow
11	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Blue
12	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red
13	Yellow	Yellow	Blue	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Red	Yellow	Yellow
14	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow
15	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow
16	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Red
17	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Blue	Yellow	Red	Red	Yellow	Blue
18	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Blue
19	Blue	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red
20	Yellow	Blue	Blue	Red	Blue	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
21	Yellow	Blue	Blue	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow
22	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Blue	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow
23	Red	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red
24	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red
25	Yellow	Yellow	Blue	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red
26	Yellow	Red	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
27	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
28	Yellow	Blue	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
29	Yellow	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red
30	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
31	Yellow	Red	Blue	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow

Şekil 4.3.3.2 Görükle koşullarında zeytinde halkalı leke hastalığı etmeni *Spilocaea oleagina* 'nın zeytin(*Olea europaea*)'e penetrasyon yapabilmesi için uygun olduğu tahmin edilen günler
Kırmızı renk,penetrasyon için uygun olduğu tahmin edilen günleri, mavi renk; penetrasyon için yakın koşullar olan penetrasyon uygun olabilecek günleri, sarı renk; penetrasyon için uygun olmadığı tahmin edilen günleri gösterir

Şekil 4.3.3.3.'te ise, *S. oleagina*'nın bitkiye penetrasyonu için uygun olduğu tahmin edilen gün sayısının yıl içerisinde aylara göre değişimi yer almaktadır.



Şekil 4.3.3.3. TUAM Deneme Bahçesi, *S. oleagina*'nın bitkiye penetrasyonu için uygun olduğu tahmin edilen gün sayısının yıl içerisinde aylara göre değişimi

Şekil 4.3.3.2 ve 4.4.3'te görüldüğü gibi; 2004 yılının Haziranda 5, Temmuzda 7, Ağustosta 11, Eylülde 10, Ekimde 21, Kasımda 12, Aralıkta 7, 2005 yılı Ocakta 5, Şubatta 7, Martta 3, Nisanda 4, Mayısta 11, Haziranda 15, Temmuzda 5, Ağustosta 11 gün fungusun bitkiye penetrasyonu için uygun olarak tahmin edilmektedir.

Bütün yıl boyunca yağışın olmaması fakat buna rağmen çiy nedeniyle yaprak ıslaklığı şartının sağlanması (Şekil 4.3.3.2) ile yıl boyunca fungusun penetrasyon yapabilmesi için uygun koşullar sağlandığı tahmin edilmektedir. Fungus giriş yaptıktan ve daha sonra da çevre koşullarına bağlı olarak değişen enfeksiyon ile inkübasyon periyodundan hastalık belirtileri görülür. Bizim gözlemleyip değerlendirdiklerimiz hastalık belirtileri olup, bu hastalık evreleri çevre koşullarına bağlı olarak değişik sürelerde gerçekleşmesinden sonra açığa çıkmaktadır. Diaz (1985), eğer sürekli serbest nem mevcutsa, 20⁰C'ta 24 saat içinde, 16⁰C'ta 48 saat içinde, 24⁰C'ta 36 saat içinde enfeksiyon tamamlanacağını belirtmiştir. *S.oleagina*'nın inkübasyon süreleri ile ilgili çok sayıda çalışma vardır. Benjama (1988)'ya göre inkübasyon süresinin 3 hafta ile 3 veya 4 ay arasında değişebilir. Lopez ve arkadaşları (2001) latent periyodun 1 den 6 aya kadar değişebildiğini belirtmiştir. Viruega ve Trapero (1999) ise enfeksiyonlardaki inkübasyon periyodunun 30 günden 140 güne kadar

değişebildiğini, buna göre en uzun inkübasyon periyodu yaz aylarında, en kısa inkübasyon periyodu ilkbahar aylarında meydana geldiğini belirtmişlerdir. Fungusun bu gelişme sürelerinin hava sıcaklarına bağlıdır. Guechi ve Gire (1994)'e göre fungus 15-18 °C arasında en iyi gelişirken 25°C'ta gelişmesi azalır, 30°C'ta ise gelişim tamamen engellenir. Bütün bu bilgilerin ışığında ve Şekil 4.3.4.3'e göre zeytinde halkalı leke hastalığı için ilkbahar döneminde optimum koşullar sağlandığı düşünülmektedir. İlkbaharın başındaki optimum koşullarda fungus penetrasyon yaptıktan sonra (Viruega ve Trapero 1999) da belirttiği gibi ilk belirtilerin ilkbahar sonunda görüldüğü düşünülmektedir. İlkbaharın ilerleyen dönemlerinde meydana gelen enfeksiyonların yüksek hava sıcaklıkları nedeniyle *S.oleagina* gelişiminin yavaşlaması ile bu dönemin ilk belirtilerinin Sonbaharda görüldüğü düşünülmektedir. İlkbahar aylarında yeni oluşan zeytin yapraklarının hastalık etmenine karşı çok duyarlı olması (López-Doncel ve Trapero 1999, Viruega ve Trapero 2002) da bu dönemin neden önemli olduğunu açıklamaya yardım eder. Benzer şekilde sonbahar döneminde de yeni çıkan hassas yaprakların bulunması ve hava koşullarındaki benzer durum nedeniyle meydana gelen enfeksiyonlar da ilk belirtilerin inkübasyon süresinin uzunluğu nedeniyle ilkbaharda gösterdiği düşünülmektedir. Ayrıca bitkinin hassas olduğu bu dönemde Erkam ve arkadaşlarının (1981) belirttiği gibi Nisan ve Ekim ayında konidi uçuşlarının maksimum düzeyde olması bu dönemin önemini arttırmaktadır. Bununla birlikte Nisan ayı (Mayıs ve Hazirandan önce) ile Eylül ayının erken uyarı sistemine göre *S.oleag*'nin penetrasyon yapabilmesi için uygun gün sayısının çok yüksek olduğu Ekim ayından önceki ay olması nedeniyle kimyasal uygulamaya en uygun zaman olarak tahmin edilmektedir.

Bölüm 4.1.'de belirtildiği gibi ilkbaharda üreticiler Mart – Mayıs döneminde ilaçlama yapmaktadırlar. Sonbaharda ise Eylül ortasından Ekim sonuna kadar ilaçlama devam etmektedir. Yapılan bir yıllık hastalık surveylerine göre Tarım ve Köyişleri Bakanlığının önerdiği fenolojik dönemler asıl önemli olduğu düşünülen hastalık çıkış dönemleri için uygun bulunmuştur. Bu dönemler Erkam ve arkadaşlarının (1981) belirttiği *S.oleagina* spor uçuşlarının maksimum olduğu dönemde Nisan ve Ekim ayları da yapılan tahminlere yakın değerlerdir.

Üreticiler tarafından yapılan ilaçlamalar geniş bir zaman diliminde yapılmış olmasına rağmen 2, 4,5,nolu bahçelerde hastalığa hiç rastlanmamıştır. 1 ve 3 nolu bahçelerde surveyin ilk aylarında *S.oleagina* tespit edilmiş, bunun sebebinin de fungusun inkübasyon süresi dikkate alınarak bir önceki yılda ilaçlamanın yapılmamış olması veya yapılan ilaçlama da ağacın fungusla iyi yıkanmamış olması ihtimalini düşündürmektedir. Fakat bu iki bahçede ilkbahar döneminde yapıldığı bilinen fungusid uygulamasının ardından bundan sonraki dönemde hastalıklı yaprak ya hiç görülmemiş veya 1 tane ile sınırlı kalmıştır. Buradan da ilkbahar ve sonbahar döneminde olmak üzere yılda iki kere yapılan ilaçlamanın zeytinde halkalı leke hastalığını engellediği izlenimini uyandırmaktadır. Fakat diğer ülkelerde yapılan çeşitli çalışmalar Örneğin Diaz(1985) ve Teviotte ve Sibbett (1995)'e göre tek ilaçlama ile zeytinde halkalı leke hastalığının başarılı bir şekilde kontrol edildiğini belirtmişlerdir. Viruega ve Trapero (1999) erken uyarı sistemine göre yılda bir defa geç ilkbaharda yapılan ilaçlamanın iyi sonuç verdiğini belirtmiştir. Delen (2000)'e göre zeytinde kullanılan bakırlı bileşiklerin toplam miktarı, tüm diğer pestisitlerin toplamından daha fazladır ve yüksek miktarda kullanılan ağır metallerin çevrede olduğu kadar yiyeceklerimizde de birikme özelliğinden dolayı Avrupa Birliği ülkelerinde kullanımına sınırlama getirileceği belirtilmiştir.

Bu çalışma sadece bir yıllık çalışmanın ürünü olup ileriki yıllarda yapılacak ayrıntılı çalışmalara örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- AGOSTEO G.E. ve L.SCOLARO. 2002. White spots, an atypical Symptom of olive leaf spot. *Journal of Plant Pathology*, 84(3).171-200.
- AKÇAY, M.E. 2000. Balıkesir, Bursa ve Çanakkale illerinde zeytincilik potansiyelinin belirlenmesi. Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu Bildirileri. Bursa, 6-9 Haziran 2000, sayfa 372-376. Uludağ Üniversitesi Yayınevi, Bursa. 502 s.
- ANONİM. 1968. Zeytincilik Çalışmalarında Uygulanacak Teknik Esaslar. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Zeytincilik Şubesi, El Kitabı 3. 54 s.
- ANONİM 1981. Manual for Field Trials in Plant Protection. Second Edition Revised and Enlarged. CIBA- GEIGY Limited, Basle, Switzerland. 205 p.
- ANONİM 1995. Zeytinlerde Halkalı Leke Hastalığı (*Spilocaea oleaginea* (Cast.) Hughes = *Cyloconium oleaginum* Cast.) Zirai Mücadele Teknik Talimatı. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Cilt 3, Ankara. 444 s.
- ANONİM 1996. Zirai Mücadele Standart İlaç Deneme Metotları. Cilt 2, Bitki Hastalıkları. 261 s.
- ANONİM. 2000. Olive disease control with copper Nordox. *Review of Plant Pathology*, 79(3):2059.
- ANONİM. 2002. FAO Production Year Book. Vol.56. 261 p.
- ANONİM. 2003. Zeytin Yetiştiriciliği. Hasat Yayıncılık Ltd. Şti.157 s.
- BABBİTT, S., M.GALLY, B.A.PEREZ ve D.BARRETO. 2002. First report on *Nectria haematococca* causing wilt of olive plants in Argentina. *Review of Plant Pathology*, 81(9):8780.
- BASIM H., O.YEĞEN ve A.ERSOY. 2000. Zeytin ağaçlarında halkalı leke hastalık etmeni (*Spilocaea oleagina* Cast. (= *Cyloconium oleaginum* Cast.))'nin tanısı ve farklı zeytin çeşitlerinin hastalık etmenine karşı reaksiyonları. Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu Bildirileri. Bursa, 6-9 Haziran 2000, sayfa 433-439. Uludağ Üniversitesi Yayınevi, Bursa. 502 s.

- BENJAMA, A. 1988. Parasitic olive diseases in Morocco. *Olivae*, 8(20):29-33.
- BORA, T. ve İ.KARACA. 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararlıların Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı. Yayın No:167. İzmir. 43 s.
- DELEN, N. 2000. Avrupa birliği'ne girerken Türkiye'de tarım ilacı kullanımı ve bu kullanımın zeytinciliğimiz açısından değerlendirilmesi. Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu Bildirileri. Bursa, 6-9 Haziran 2000, sayfa 3-8. Uludağ Üniversitesi Yayınevi, Bursa. 502 s.
- DÍAZ , R.M. 1985. Olive tree disease. *Olivae*, 10(8): 24-28.
- ERİŞ, A. ve E.BARUT. 2000. Ilıman İklim Meyveleri-1. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:6. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa. 226 s.
- ERKAM, E., H.İNCE ve N.İDİKUT. 1981. Marmara Bölgesinde zeytin halkalı leke (*Cyloconium oleaginum* Cast.) hastalığının biyo-ekolojisi en uygun mücadele metodunun tesbiti üzerinde araştırmalar. Ziraat Mücadele Araştırma Yıllığı. TC. Tarım ve Orman Bakanlığı Ziraat Mücadele ve Ziraat Karantina Genel Müdürlüğü. Araştırma Genel Başkanlığı. Sayı:16, Ankara.140 s.
- FERGUSON, L., G.S.SİBBETT ve C.G.MARTİN. 1994. Olive Production Manual. University of California. Division of agriculture and natural resorces, Publication 3353. 508 p.
- GONZALEZ- LAMOTHE, R., R. SEGURA, A. TRAPERO, L. BALDONİ, M.A. BOTELLA ve V.VALPUESTA. 2002. Phylogeny of the fungus *Spilocaea oleagina*, the cause of agent of peacock leaf spot in olive. Elsevier Science.149-155.
- GUECHİ.A. ve L. GİRE. 1994. Sources of *Cyloconium oleaginum* (Cast.) conidia for infection of olive leaves and conditions determining leaf spot disease development in the region of Sétif, Algeria. Kluwer Academic Publishers B.V. ISSN: 0301-486X (Paper) 1573-0832 (Online). 125(3):163-171.

- GÖKSEDEF, M.O. 1981. Akdeniz Bölgesinde Zeytinde Halkalı leke (*Cyloconium oleaginum* (Cast.) Hug.) hastalığının biyoekeolojisi ve kimyasal savaş metodu üzerinde çalışmalar. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı. TC. Tarım ve Orman Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü. Araştırma Genel Başkanlığı. Sayı:16. Ankara.126 s.
- HALL, B. 2000. A Report for the Rural Industries Research and Development Corporation. 4th International Symposium on Olive Growing, İtaly 23-30 September, 2000: 14-15.
- HEPDURGUN, B., M. ÇELİKER, T. TURANLI, G. DEMİR ve A. GÜNEŞ . 2003. Zeytinde Entegre Mücadele. Genişletilmiş 2. Baskı. Yayın No:2003/1. Emre Basımevi, İzmir. 52 s.
- IANNOTTA, N., D.MONARDO ve L.PERRİ. 2003. Effect of different treatments against *Spilocaea oleagina* (Cast.) Hugh. Review of Plant Pathology, 82(7):5488.
- İĞRİBOZ, N.Ş. 1968. Zeytin Zararlıları ve Hastalıkları. 4. Baskı. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları. Mesleki Kitaplar Serisi. Karınca Matbaacılık ve Ticaret Kollektif Şirketi. İzmir. 112 s.
- KARACA, İ. 1974. Halkalı leke hastalığı (*Cyloconium oleaginum* Cast.). Sistematik Bitki Hastalıkları 4. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:217. Bornova Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- KARMAN, M. 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları. Merkezi Kitaplar Serisi. 279 s.
- LONGO, O., A.AMBRİCO, D.SCHİAVONE ve F.CİCCARESE. 2002. Reaction of olive gerplasm to 'leaf spot'. Review of Plant Pathology, 81(8):7766.
- LÓPEZ-DONCEL L.M. ve A.TRAPERO. 1999. Resistance of olive tree cultivars to leaf spot caused by *Spilocaea oleagina*. 3rd International Symposium on Olive Growing, 22-29 September, 1997, 549-553.

- LÓPEZ DONCEL, L.M., J.R.VİRUEGA PUENTE ve A.TRAPERO CASAS. 2001. Response of olives to inoculation with *Spilocaea oleagina*, leaf spot agent. Review of Plant Pathology, 80(11):8012.
- MACDONALD, A.J., M.WALTER. M.TROUGUT. C.M.FRAMPON ve G.BURNİP. 2000. Survey of olive leaf spot in New Zealand. HortNET is an information centre for New Zealand's plant-based industries.
- MEKURİA, G.T., G.COLLİNS, M.SEDGLEY ve S.LAVEE. 2001. Identification of genetic markers in plive linked to olive leaf spot resistance and susceptibility. Review of Plant Pathology, 80(9):6492.
- MENDİLCİOĞLU, K. 1999. Suptropik İklim Meyveleri (Zeytin). E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları No:12/5. E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, İzmir.43 s.
- NİGRO, F., A.IPPOLİTA, P.GALLONE, G.ROMMAZZİ, P.CARMİGNANO ve G.LACCONE. 2003. Cercosporosis of olive in Apolia and attempts to control the disease. Review of Plant Pathology, 82(7):5494.
- PALA, Y., A.NOGAY, E.DAMGACI, M.ALTIN. 2001. Zeytin Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Ankara, 84 s.
- PENNİSİ, A. ve G.E. AGOSTEO. 2003. Efficacy of natural and chemical active ingredients in the control of bird's eye spots disease of olive. Review of Plant Pathology, 82(5):3846.
- RALLO, L. 2001. Spanish olive breeding efforts. Review of Plant Pathology, 80(7):4892.
- SHABİ, E., R.BİRGER ve S.LAVEE. 1993. Leaf spot (*Spilocaea oleaginea*) of olive in İsrail and its control. . 2nd International Symposium on Olive Growing, İsrail, 5-10 September, 1993.
- SARDİ. 2005. Olive disease in South Australia. South Australian Research & Development Institute. (www.sardi.sa.gov.au/pages/horticulture/pathology/pdf/oliv_dis.pdf)
- TEVİOTDALE, B.L. ve G.S.SİBBETT. 1995. Consistent annual treatment helps future olive leaf spot control. California Agriculture, 49(5):27-32.

- TEZCAN, H. 2000. Bursa ili zeytin alanlarında *Spilocaea oleagina* (Cast.) Hughes'in neden olduğu yaprak lekeli hastalığı üzerinde ön çalışmalar. Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu Bildirileri. Bursa, 6-9 Haziran 2000, sayfa 316-321. Uludağ Üniversitesi Yayınevi. Üniversite Yayın No: 7-041-0324, Bursa. 502 s.
- TOSİ, L. ve A.ZAZZERİNİ. 1994. *Phoma incompta* A new olive parasite in Italy. *Petria* 4(2):161-170.
- VİRUEGA, J.R. ve A. TRAPERO 1999. Epidemiology of leaf spot of olive tree caused by *Spilocaea oleagina* in southern Spain. 3rd International Symposium on Olive Growing, 531-534 s.
- VİRUEGA, J.R. ve A. TRAPERO 2000. Epidemiology of leaf spot of olive tree caused by *Spilocaea oleagina* in southern Spain. *Review of Plant Pathology*, 79(1):393.
- VİRUEGA, J.R. ve A. TRAPERO. 2002. Effect of temperature, wetness duration and leaf age on infection and development of olive leaf spot. *Acta Horticulturae* 586:797-800.
- VİRUEGA, J.R., A. TRAPERO, S. MORENO. 2003. Efficacy of kresoxim-methyl against olive leaf spot caused by *Spilocaea oleagina*. *Review of Plant Pathology*, 82(7):5500.
- VUČINIĆ Z. ve J. LATİNOVIĆ. 2000. *Colletotrichum gloesporioides*, a new olive (*Olea europaea* L.) parasite in Yugoslavia. *Review of Plant Pathology*, 79(1):396.

TEŞEKKÜR

Bu konuda bana çalışma imkanı veren Danışman Hocam Doç. Dr. Himmet Tezcan'a yardım, destek ve katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Çalışmalarım ve tez yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen hocalarım Doç.Dr.Özgür Akgün Karabulut ve Pof.Dr. Erdoğan Barut'a teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım süresince desteğini esirgemeyen arkadaşım Ayşegül Altıkardeşler'e teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince her türlü hava koşulunda yardımını gördüğüm meslektaşım Mustafa Sakaoğlu'na teşekkürü bir borç bilirim.

Her zaman beni destekleyen en zor zamanımda yanımda olan ve tez çalışmalarım boyunca tüm destek ve katkılarını benden esirgemeyen aileme şükranlarımı sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

Araştırıcı 1981 yılında Bursa'da doğdu. Bursa Yabancı Dil Ağırlıklı Kız Lisesi'nden 1999 yılında mezun oldu. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Bölümü'ne girdi. Üniversitenin son senesinde Bitki Koruma Alt Programını tercih etti ve 2003 yılında mezun oldu. Aynı yıl Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Fitopatoloji Bilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Tekzen Yapı Market'te 2003 yılında tohum satış sorumlusu olarak çalıştı.