

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELAZIĞ YÖRESİNDEKİ ELMALARDA GÖRÜLEN
KARALEKE (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) HASTALIĞI
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

134760

ERKAN IŞIK

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ELAZIĞ
2003

134760

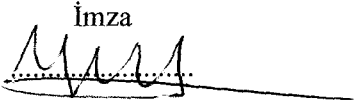
T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELAZIĞ YÖRESİNDEKİ ELMALARDA GÖRÜLEN
KARALEKE (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) HASTALIĞI
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

ERKAN IŞIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez 03.07.2003 tarihinde Aşağıda Belirtilen Jüri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile
Başarılı/Başarısız Olarak Değerlendirilmiştir.

İmza


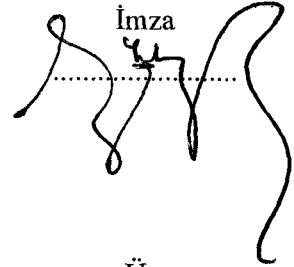
Danışman

Prof. Dr. Yaşar PARLAK

İmza


Üye

Yrd. Doç. Dr. Sevda KIRBAĞ

İmza


Üye

Yrd. Doç. Dr. Erdal ÖBEK

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun
08/07/2003 tarih ve 26/7 sayılı kararıyla
onaylanmıştır.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ELAZIĞ YÖRESİNDEKİ ELMALARDA GÖRÜLEN KARALEKE (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) HASTALIĞI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Erkan IŞIK

FIRAT ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

2003, sayfa: 21

Çalışmanın materyalini Elazığ'da yetiştirilen elma çeşitleri oluşturmuştur.

İlaçlanmamış elma bahçelerinde yapılan sürveylerde 2001 yılında Starking elma çeşidinin meyvelerinde %20-30, yapraklarında %36-40 ; Golden elma çeşidinin meyvelerinde %8-15, yapraklarında %4-10 ; Hüryemez elma çeşidinin meyvelerinde %50-55 , yapraklarında %54-60 ; Amasya (misket) elma çeşidinin meyvelerinde %0.5-0.9 , yapraklarında ise %0.4-0.6 arasında hastalık tespit edilmiştir. Bu incelemeler sırasında Amasya elma çeşidi hastalığa dayanıklı bulunmuştur. Hüryemez elma çeşidi hastalığa en duyarlı olup bunu sırasıyla Starking ve Golden elma çeşitleri izlemiştir.

Hastalığın ertesi yıla yere dökülen hastalıklı yapraklarda peritesyum halinde geçtiği anlaşılmıştır. Ayrıca ambarlanmış hastalıklı meyveler ile sonbaharda yere dökülmüş ve ilkbahara kadar çürümemiş hastalıklı meyvelerde, çiçek ve yaprak pulları arasında, kanserli dallarda konidiospor halinde de kışı geçirmektedir.

En önemli primer inokulum kaynağı ise peritesyumlardan çıkan askosporlar olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karaleke, *Venturia inaequalis*, Elma, Elazığ, Hastalık

SUMMARY

Master Thesis

INVESTIGATIONS ON APPLE SCAB (*Venturia inaequalis* (Cke) Wint) AROUND ELAZIĞ

Erkan IŞIK

Fırat University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

2003, Page: 21

The materials of this study were apple varieties which have been grown in Elazığ

The proportion of diseases were 20-30% on the variety of Starking fruits, 36-40% on leaves; 8-15% on Golden fruits, 4-10% on leaves; 50-55% on Hüryemez fruits, 54-60 on leaves; 0.5-0.9% on Amasya fruits, 0.4-0.6% on leaves. The variety of Amasya was resistant to apple scab and the others were susceptible in this study.

The fungus overwinters as perithecium on fallen leaves. Development of the perithecium, asci, and ascospores proceeds very slowly throughout the late fall, winter and early spring. In addition it overwinters as conidiospores on stored apples, fallen apples and in between the scales of the buds. But the primary inoculum sources are ascospores which are spread by wind and rain.

Keywords: Scab, *Venturia inaequalis*, apple, Elazığ, disease

İÇİNDEKİLER

	SAYFA NO
ÖZET.....	I
SUMMARY.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
TEŞŞEKKÜR.....	IV
TABLolar LİSTESİ.....	V
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2.MATERYAL VE METOT.....	3
3. BULGULAR.....	5
3.1. Hastalık Etmeninin Sistematiği.....	5
3.2. Hastalığın Elazığ'daki Durumu.....	5
3.3. Hastalığın Belirtileri.....	9
3.3.1. Yapraklardaki Belirtileri.....	9
3.3.2. Meyvelerdeki Belirtileri.....	9
3.3.3. Dallardaki Belirtileri.....	11
3.4. Hastalığın Zararı.....	11
3.5. Hastalık Etmeninin Ertesi Yıla Geçışı.....	11
3.5.1. Etmenin Peritesyum Halinde Kışı Geçirmesi.....	11
3.5.2. Etmenin Konidiospor Halinde Kışı Geçirmesi.....	15
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	17
5. KAYNAKLAR.....	20

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanıp yürütülmesinde ve yazılmasında her türlü yardımını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Yaşar PARLAK' a teşekkür ederim.



TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. 2001 yılında Elazığ’ da elma çeşitlerinde görülen hastalık oranları.....	7
Tablo 2. 2002 yılında Elazığ’ da elma çeşitlerinde görülen hastalık oranları.....	8
Tablo 3. Elazığ’ da aylık ortalama sıcaklıklar.....	13
Tablo 4. Elazığ’ da Mart, Nisan ve Mayıs (2002) aylarındaki yağış miktarı.....	14



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Karalekenin elma yapraklarındaki görünümü.....	9
Şekil 2. Starking elma çeşidinde sağlam ve hastalıklı meyveler.....	10
Şekil 3. Hüryemez elma çeşidinde sağlam ve hastalıklı meyveler.....	10
Şekil 4. <i>V. inaequalis</i> 'in perites ile askus ve askosporları.....	12
Şekil 5. Askosporların çimlenmesi.....	13
Şekil 6. <i>V. inaequalis</i> 'in konidiosporları.....	15
Şekil 7. Konidiosporların çimlenmesi.....	16



1.GİRİŞ

Dünyanın bir çok yerinde olduğu gibi yurdumuzda ve bu arada Elazığ' da da meyve üretimi önemli bir yer tutmaktadır. Anonymous (1996)'a göre, Elazığ'da üretilen 75258 ton meyvenin 10755 tonunu elma oluşturmaktadır.

İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan meyvelerden de, diğer ürünlerde olduğu gibi, birim sahadan daha çok ürün alınması arzulanmakta ve bunun için devamlı çalışmalar yapılmaktadır. Bunun yollarından biri de bitkileri sağlıklı yetiştirmek, hastalık ve zararlılardan korumaktır. Hastalıktan korunmanın ilk işi ise konukculardaki hastalık etmenleri hakkında çeşitli araştırmalar yaparak gerekli bilgileri edinmektedir. İlimizde elma bahçelerinde her yıl az veya çok karaleke hastalığı görülmekte, bazı yıllar önemli zararlar yaptığı duyumları alınmaktadır.

Konuyla ilgili olarak dünyada olduğu gibi yurdumuzda da bazı çalışmalar yapılmıştır. Türkoğlu (1956) 'nun Kılına'ya atfen bildirdiğine göre, askus oluşumunun sitolojik çalışması üzerinde; Holz'a atfen ışığın perites oluşumuna etkisi üzerinde, Claytona atfen *Venturia inaequalis* sporlarının çimlenmesi üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

Bremer (1954), karaleke hastalığının belirtileri, perites oluşumu, sporların çimlenmeleri, enfeksiyon yapmaları ve hastalıkla savaş hakkında genel bilgiler vermektedir. Konuyla ilgili olarak daha ayrıntılı çalışmaları Türkoğlu (1956, 1962) yapmıştır. Yazara göre hastalık, yurdumuzun bazı yörelerinde çok tahripkar olmakta, askosporlar 3 Nisanda olgunlaşmakta, paritesler 70-172 mikron çapında, aksusları 65-132 mikron uzunluğunda, 9-17 mikron genişliğinde; askosporlar ise 10-18 mikron uzunluğunda, 3,7-9,11 mikron genişliğinde ve perites oluşumu için en uygun sıcaklık 3,2 C° ; askospor oluşması için ise 14,2 C° olmaktadır. Askosporların periteslerden boşalması için suya gereksinme olup yağmuru takiben 6-17 saat içinde askosporlar havada serbest kalmaktadır. Konya Ereğlisi şartlarında spor uçuşları nisanın ilk yarısında başlamakta, 37-53 gün sürmektedir. Spor uçuşlarının en tehlikeli ve kritik devresi tomurcukların patlamasıyla çiçeklerin taç yapraklarının dökülmesine kadar geçen süredir. Bu devrede genç yaprakların bir fungusit ile kaplı bulunması hastalığın önlenmesi bakımından gereklidir. Sporların çimlenmesi için %99-100 nisbi neme gereksinme vardır. Aynı yazara göre hastalık etmeni ertesi yıla güzün yere dökülen hastalıklı yapraklarda oluşan askosporlar ile ve gözlerin pulları arasında ve sonbaharda genç dallarda meydana gelen sivilcelerin (kanser) kabarık kısımlarında oluşan konidiosporlar ile geçmektedir. Çiçeklenmeden önce bakırlı ilaçların, çiçeklenmeden sonraki ilaçlamalarda ise organik fungusitlerin veya kükürtlü preparatların kullanılması ve 4 ilaçlama yapılması; sonbaharda yere dökülen hastalıklı yaprakların toplanıp yakılması veya toprağa derince gömülmesi veya

ilaçlanması; hastalıklı sıracalı dalların budanması önerilmektedir. Karaca (1968), hastalığın dünyadaki yayılışı, zararı, belirtileri, etmenin sinonimleri, spor özellikleri, hastalık devri ve hastalıkla savaş konularında değişik kaynaklara dayanarak genel bilgiler vermektedir. Alay (1962, 1965), Kastamonu'da ve Karadeniz'de elma çeşitlerinin karaleke, memeli pas ve küllenmeye karşı yakalanma dereceleri; Aslan (1995), Elazığ merkez ilçede yetiştirilen meyvelerde hastalık yapan fungusların tespiti üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Elazığ'ın bazı köylerinde hastalık oranının %20-60 arasında olduğu aynı yazar tarafından kaydedilmektedir. Karaca (1968)'nın Göksel (1953)'e atfen bildirdiğine göre hastalık, 1952 yılında Konya Ereğlisinde %66, 1940 ve 1943 yıllarında Malatya ve Kastamonu'da %25 ürün kaybına yol açmıştır.

Bu çalışmalar yapılmış olmakla birlikte hastalık etmeninin ilimiz şartlarında ertesi yıla nasıl geçtiği, peritesyum oluşumunun ve askospor uçuşunun ne zaman olduğu, ilimizde yetiştirilen elma çeşitlerinin hastalığa karşı dayanıklılık durumları hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın yapılmasıyla bu bilgiler elde edilerek belirtilen hastalığa karşı daha etkili ve ekonomik mücadele yapma ortamına kavuşulmuştur.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini Elazığ'da yetiştirilen elma çeşitleri ile *Venturia inaequalis* fungusu oluşturmuştur.

İlimizde hastalık oranını tespit etmek için 2001-2002 yıllarının Ağustos ve Eylül aylarında elma ağaçlarının yoğun olduğu ilaçlanmamış bahçeler incelenmiştir. Bu bahçelerden örnekleme yoluyla seçilen ağaçların değişik yönlerinden 100'er yaprak ve meyvede hastalık sayımı yapılmış ve hastalık oranı hesaplanmıştır.

Elma çeşitlerinin hastalığa olan duyarlılıklarını saptamak için de hastalığın yoğun olduğu ve elma çeşitlerinin bulunduğu Maden ilçesi Çitli (Hilindir) köyündeki Kazım Bulut'a ait bir bahçe ile diğer bazı bahçeler seçilmiştir. Seçilen aynı bahçe içindeki elma çeşitlerinde yukarıda belirtildiği şekilde her elma çeşidindeki yaprak ve meyvelerde hastalık oranları Karaca (1961), Alay (1965), Bora ve Karaca (1970)'dan da yararlanarak ayrı ayrı tespit edilerek elma çeşitlerinin karaleke hastalığına olan duyarlılıkları belirlenmeye çalışılmıştır.

Hastalık etmeninin ertesi yıla geçiş yollarını belirlemek için sonbaharda toprağa dökülen hastalıklı yaprak ve meyveler toplanarak bir kısmı Çitli köyündeki alındığı bahçeye, bir kısmı Hazar gölü yakınındaki bir bahçeye, bir kısmı da Elazığ içindeki iki farklı bahçeye toprakla temas sağlayacak şekilde bırakılmış, rüzgarla taşınmasını önlemek için üzerine uygun şekilde çalı çırpı bırakılmıştır. Kış boyunca zaman zaman (en az ayda bir) kontroller ve mikroskopik incelemeler yapılarak peritesyum, askus ve askospor oluşumları izlenmeye çalışılmıştır. Askospor uçuşunu tespit etmek için yukarıda belirtilen bahçelere sonbaharda bırakılan hastalıklı yaprak kümelerinin ortalarına sporların yapışmasını sağlamak için 4 yönlü vazelinli lamalar, yörede elma yaprak ve çiçekleri açmadan önce, asılmış ve 2 Nisandan itibaren bu vazelinli lamaların mikroskopik kontrolleri yapılmış ve yerlerine yenileri konulmuştur. Ayrıca hastalık etmeninin ertesi yıla konidiosporlarla geçip geçmediğini, geçiyor ise hangi yollarla geçtiğini tespit etmek için hastalıklı yapraklarla birlikte belirtilen bahçelere bırakılmış ve henüz çürümeyen hastalıklı meyvelerden ve pazarda satılan hastalıklı meyvelerden, ilkbaharda elma yaprak ve çiçekleri yeni yeni açtığı sırada, kazıma preparat yapılarak ve Çitli köyünde bir yıl önceki hastalığın yoğun olarak görüldüğü elma ağaçlarının sıracalı dallarına, yaprak ve çiçek tomurcuk pulları arasına ıslak bir fırça sürülmek suretiyle olabilecek konidiosporlar toplanmaya çalışılmış ve mikroskopik incelemeleri yapılmıştır. Toplanan konidiosporların canlılıklarını sürdürüp sürdürmediklerini belirlemek için, ayrı ayrı çukur lamalar steril saf su ve çeşme suyu kullanarak, asılı damla yöntemiyle oda sıcaklığında

imlenmeye bırakılmışlar, 7 gün sonra mikroskopta kontrolleri yapılarak çimlenme yüzdeleri bulunmaya çalışılmış, resimleri çekilmiştir.

Sayım ve limlerde varyans sayısı 100 ve 100'n üzerinde alınmış, Karman (1971)'e göre ortalamalar ve standart sapmalar bulunmuştur.

Yrenin sıcaklık ve yağış durumu Elazığ Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır.



T.C. YüKSEKöğRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

3. BULGULAR

3.1. Hastalık Etmeninin Sistematığı

Alexopoulos (1966) ve Arx (1987)'a göre

Kingdom : Fungi
Phylum (Division) : Ascomycota
Subdivision : Eumycotina
Class : Ascomycetes
Ordo : Dothideales (Pleosporales)
Familia : Venturiaceae
Genus : *Venturia*
Species : *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. dir.

Karaca (1968)'nın Walker (1957)'a atfen bildirdiğine göre fungusun sinonimleri aşağıdaki gibidir.

- *Spilocaea pomi* Fr.
- *Cladosporium dentriticum* Wallr.
- *Fusicladium dentriticum* (Wallr.) Fckl.
- *Fusicladium pomi* (Fr.) Lindau

Askus devresi:

- *Sphaeria cinerascens* Fckl.
- *Sphaerella cinerascens* Fckl.
- *Sphaerella inaequalis* Cke.
- *Didymosphaeria inaequalis* Niessl.
- *Venturia inaequalis* Aderh.
- *Endostigme inaequalis* Syd.
- *Spilosticta inaequalis* Petr.
- *Endostigme cinerascens* Jorst.

3.2. Hastalığın Elazığ'daki Durumu

2001 ve 2002 yıllarında yapılan surveylerde ilaçlanmamış elma bahçelerindeki hastalık oranları Tablo 1 ve Tablo 2 de verilmiştir. Cetvellerin incelenmesinden de görüleceği gibi hastalık oranları elma çeşitlerine ve yıllara göre değişiklik göstermiştir. 2001 yılında Starking elmalarında meyvelerde %20-30, yapraklarda %36-40 ; Golden elma çeşitlerinde

meyvelerde %8-15, yapraklarda %4-10 ; Hüryemez (yassı, ekşi) elma çeşitlerinde meyvelerde %50-55, yapraklarda %54-60; Amasya (misket) elmalarında meyvelerde %0,5-0,9, yapraklarda ise %0,4-0,6 arasında; 2002 yılında da Starking elma çeşitlerinde meyvelerde %17-30, yapraklarda %30-40; Golden elmalarında meyvelerde %7-15, yapraklarda da %3-15; Hüryemez elmalarında meyvelerde %45-55, yapraklarda da %50-60; Amasya elmalarında meyvelerinde %0,4-0,8; yapraklarında ise %0,3-0,4 arasında hastalık tespit edilmiştir. Elde edilen bu rakamlara göre ilimizde en çok yetiştirilen elma çeşitlerinden Hüryemez elma çeşidi hastalığa en çok duyarlı bulunmuştur. Bunu takiben sırasıyla Starking ve Golden elma eşitleri gelmektedir. Amasya (misket) elma çeşidi ise dayanıklı bulunmuştur.



Tablo 3.1. 2001 Yılında Elazığ'da Elma Çeşitlerinde Görülen Hastalık Oranları.

<u>Köy</u>	<u>Elma çeşidi</u>	<u>Meyvelerde hastalık</u>	<u>Yapraklarda hastalık</u>
		<u>Oranı (%)</u>	<u>oranı (%)</u>
Çitli	Golden	8	4
Çitli	Starking	20	36
Çitli	Hüryemez	50	54
Çitli	Amasya	0,9	0,6
Dilek	Starking	30	40
Dilek	Golden	15	10
Dilek	Amasya	0,5	0,4
Hankendi	Starking	25	40
Hankendi	Golden	10	5
Harput	Starking	25	40
Harput	Hüryemez	55	60
Aşağı Holpenk	Starking	30	40
Aşağı Holpenk	Golden	10	5
Aksaray mah.	Starking	20	35
Aksaray mah.	Golden	10	8
İçme	Starking	30	35
İçme	Golden	15	10

Tablo 3.2. 2002 Yılında Elazığ'da Elma Çeşitlerinde Görülen Hastalık Oranları.

<u>Köy</u>	<u>Elma çeşidi</u>	<u>Meyvelerde hastalık</u>	<u>Yapraklarda hastalık</u>
		<u>Oranı (%)</u>	<u>oranı (%)</u>
Çitli	Golden	7	3
Çitli	Starking	17	30
Çitli	Hüryemez	45	50
Çitli	Amasya	0,8	0,5
Dilek	Starking	30	35
Dilek	Golden	15	10
Dilek	Amasya	0,4	0,3
Hankendi	Starking	25	35
Hankendi	Golden	10	5
Harput	Starking	25	40
Harput	Hüryemez	55	60
Harput	Yaz elması	20	25
Aksaray mah.	Starking	20	30
Aksaray mah.	Golden	10	7
İçme	Starking	30	30
İçme	Golden	15	15
İçme	Yaz elması	20	20

3.3. Hastalığın Belirtileri

3.3.1. Yapraklardaki Belirtileri

Kara lekenin en çok göze çarpan belirtileri yaprak ve meyveler üzerindedir. Enfeksiyon sonucu yaprağa giren fungus epidermis ile kütüküla arasına yerleşerek gelişmesine devam etmekte, daha sonra yaprak sathına çıkarken kütükülayı parçalamakta ve o kısımdaki hücrelerin ölümüne yol açmaktadır. Meydana gelen lekeler başlangıçta yağ lekeleri görünümünde olup daha sonra koyu kahverengine veya siyahımtırak renge dönmekte ve kadifemsi bir görünüm kazanmaktadır. Lekeli kısımların zamanla kurumasiyla yapraklarda yırtıklar meydana gelmekte ve bir kısmı dökülmektedir. Yaprığın üst yüzeyindeki lekeler daha belirgin ve daha keskin kenarlı olduğu halde yaprağın alt yüzündeki lekeler belirgin kenara sahip olmaksızın sağlam doku içinde kısmen kaybolmuş durumdadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Karalekenin elma yapraklarındaki görünümü

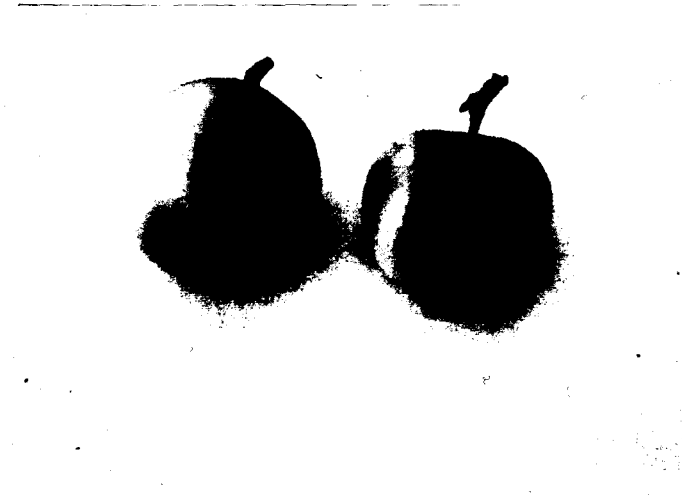
3.3.2. Meyvelerdeki Belirtileri

Meyvelerde lekeler önce kütüküla altında görülmekte ve kütüküla üzerini beyaz bir zar halinde örtmektedir. Lekenin gelişmesiyle kütüküla parçalanmakta ve lekenin etrafında beyaz bir bant halinde kalmaktadır. Bu devrede lekeler zeytini yeşil veya kestane renginde ve kadifemsi bir görünümündedir. Elma büyüdükçe leke de büyümekte, ancak lekeli kısım sağlam kısım kadar hızlı büyüyemediğinden elmanın simetrisi bozulmaktadır. Bu sırada leke

etrafındaki beyazımsı bant kaybolmakta, lekenin rengi kahverengi olmaktadır. Daha sonra lekeler yavaş yavaş sertleşerek mantarlaşmakta ve lekeler üzerinde çatlaklar oluşmaktadır (Şekil 3.2,3.3). Bu çatlaklardan içeri giren saprofit funguslar elmanın çürümeye neden olmaktadır. Yapraklarda olduğu gibi meyvelerde de leke büyüklüğü ve sayısı çeşitlere göre değişiklik göstermektedir. Dayanıklı görülen çeşitlerde leke büyüklüğü ve sayısı hassas çeşitlere nazaran daha az olmaktadır. Hassas çeşitlerde meyvelerde meydana gelen lekelerdeki çatlaklar daha derin ve büyük olmaktadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. Starking elma çeşidinde sağlam ve hastalıklı meyveler



Şekil 3.3 Hüryemez elma çeşidinde sağlam ve hastalıklı meyveler.

3.3.3. Dallardaki Belirtileri

Konidilerin sonbaharda genç sürgünleri enfekte etmesi sonucu bu genç dallarda sivilceler (küçük yaralar) meydana gelmektedir. Sıracalı genç dallardaki bu küçük yaraların birleşmesiyle kanserler oluşmakta, kanserli kısımdaki kabuklar pul pul olarak çatlamakta ve değişik yönlere kıvrılarak zamanla bu ince dalların kurumasına neden olmaktadır. Kanserlerin ince dallarda meydana gelmesi, meyve veriminin düşmesine sebep olmaktadır. Duyarlı çeşitlerde kanserli dallara çok rastlandığı halde dayanıklı olanlarda rastlanmamıştır.

3.4. Hastalığın Zararı

Hastalığa yakalanmış elma ağaçlarında, hastalığın şiddetine bağlı olarak meyvelerde, az veya çok verim ve kalite düşüklüğü meydana gelmektedir.

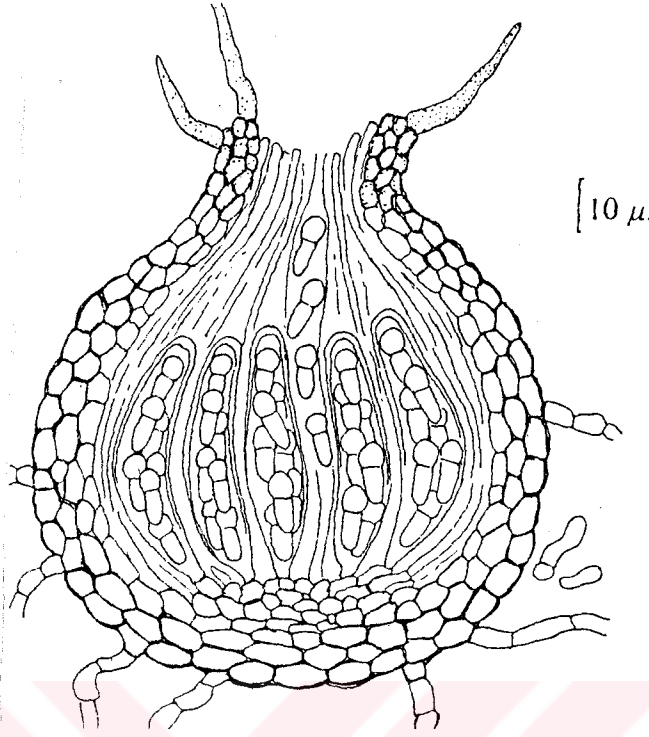
Hastalıklı yapraklar erken sararıp dökülmekte, dökülmeyenlerde ise yeşil alan azalmaktadır. Bunun sonucu olarak fotosentez azalmakta, ayrıca hastalıklı sürgünler ya kurumakta veya sağlamlara nazaran daha kısa kalmaktadır. Hastalıklı meyvelerde ise hastalığa yakalanma zamanına ve hastalık şiddetine bağlı olarak hastalıklı kısımlar gelişmediğinden meyvenin simetrisi bozulmakta, hastalıklı meyveler daha küçük kalmakta, duyarlı çeşitlerde lekeli meyvelerde çatlaklar oluşmakta ve çürüyüp dökülmektedir. Böylece, yukarıdaki nedenlerden ötürü, gerekli ilaçlama yapılmamış hastalıklı ağaçlarda bir taraftan verim düşüklüğü meydana gelmekte, diğer taraftan meyveler göze hoş gelmeyen bir görünüm kazanmakta, kalitesi düşmekte, Pazar değerini kaybetmektedir. Bazen hastalığa şiddetli yakalanmış ve satış değerini kaybetmiş meyveler hayvanlara yedirilmektedir.

3.5. Hastalık Etmeninin Ertesi Yıla Geçişi

Fungusun birbirinden farklı iki hayat devresi vardır. Birisi saprofitik devre olup sonbaharda yere dökülen yapraklarda kışı peritesyum halinde geçiren devredir. Diğeri ilkbaharda askospor enfeksiyonlarıyla başlayan ve yaz boyunca konidiosporlar halinde geçen parazitik devredir.

3.5.1. Etmeninin Peritesyum Halinde Kışı Geçirmesi

Sonbaharda toprağa bırakılmış hastalıklı yapraklar Kasım ayından itibaren kontrol edilmiştir. Yapılan kontrollerde Aralık 15 de çürümeye başlamış hastalıklı yapraklarda peritesyum taslakları binoküler altında görülmeye başlanmış, Mart ortalarında bu peritesyumlar iyice belirginleşmiştir (şekil 3.4).



Şekil 3.4. *V. inaequalis*'in perites ile askus ve askosporları.

Doğukentteki bahçeye sonbaharda bırakılmış karalekeli elma yapraklarının bulunduğu yere asılan vazelinli lamlarda 2 Nisanda askosporlara rastlanmıştır. 10 Nisanda yapılan kontrollerde ise vazelinli lamlarda askospor sayısının daha yoğun olduğu görülmüştür. Bu tarihte Elazığ merkezinde düşük rakımlı (1000 m.) yerlerde elmalar yaprak açmış, çiçekler ise açmak üzereydi. Rakımı 1300m. olan yerlerdeki vazelinli lamlarda ise askospor uçuşuna rastlanmamış olup, bu gibi yüksek rakımlı yerlerde elmalar henüz yaprak açmamıştı. 17 Nisanda buralarda da askospor uçuşunun olduğu vazelinli lamların mikroskopik incelenmesinden anlaşılmış ve 20 Nisandan sonra askospor uçuşu artmıştır. Buralarda bu tarihlerde elmaların yeni yeni yaprak açmaya başladığı, çiçeklerin ise patlamak üzere olduğu görülmüştür. Bu tarihlerde hastalıklı yapraklardan alınan askosporlar, çukur lamda asılı damla metoduyla çimlenmeye bırakıldıklarında yaklaşık %70'inin çimlendiği görülmüştür (şekil 3.5). Bu da enfeksiyon zamanına kadar askosporların canlılığını sürdürdüğünü ve primer inokulum kaynağını oluşturduğunu göstermektedir.



Şekil 3.5. Askosporların çimlenmesi .

Bu çalışmalar sırasında Elazığ Meteoroloji Müdürlüğünden alınan aylık sıcaklık ortalamaları ile yağışların olduğu tarih ve yağış miktarı tablo 3.3 ve 3.4'te gösterilmiştir.

Tablo 3.3 Elazığ'da Aylık Ortalama Sıcaklıklar

<u>Aylar</u>	<u>Sıcaklık Ortalamaları (C°)</u>
Kasım 2001	+4,5
Aralık 2001	+2,9
Ocak 2002	-3,1
Şubat 2002	+3,1
Mart 2002	+7,8
Nisan 2002	+10,8
Mayıs 2002	+16,6

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Tablo 3.4. Elazığ'da Mart, Nisan ve Mayıs (2002) Aylarındaki Yağış Miktarı

<u>Tarih</u>	<u>Yağış miktarı (mm)</u>
14-3-2002	5,7
15-3-2002	6,6
19-3-2002	0,9
20-3-2002	8,3
21-3-2002	5,3
22-3-2002	19,4
24-3-2002	1,6
26-3-2002	0,4
28-3-2002	11,5
29-3-2002	0,7
30-3-2002	1,8
31-3-2002	1,5
1-4-2002	2,3
2-4-2002	17,3
3-4-2002	4,8
6-4-2002	1,4
7-4-2002	16,0
8-4-2002	0,2
14-4-2002	3,0
16-4-2002	1,4
19-4-2002	5,3
20-4-2002	5,6
21-4-2002	5,7
23-4-2002	12,3
24-4-2002	14,1
1-5-2002	0,2
3-5-2002	1,6
10-5-2002	6,8
14-5-2002	10,0
15-5-2002	7,3
17-5-2002	4,9
18-5-2002	1,4
24-5-2002	5,7
31-5-2002	1,4

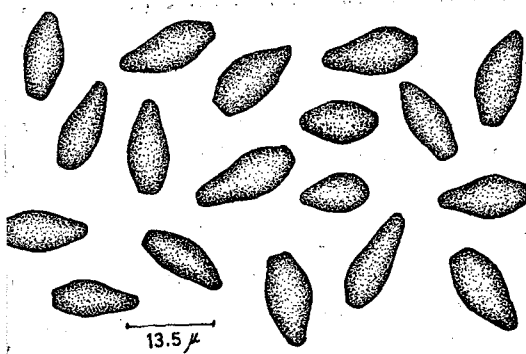
Peritesyumlar, çürümeye başlamış hastalıklı yaprakların sadece toprağa değen kısımlarında meydana gelmiştir. Nitekim, hastalıklı yaprak ve meyveler buzdolabında 3-4C° de Haziran sonuna kadar saklandığı halde bunlarda zaman zaman yapılan kontrollerde peritesyuma rastlanmamıştır. Peritesyum yaprağın parankima dokusuna kısmen gömülü olarak bulunmakta, küremsi ya da yarım küremsi, ağız kısmı hafifçe çıkıntılı, koyu zeytini yeşil veya kahverenginde olmaktadır. Yapılan ölçümlerde bunların 70 - 165µ arasında değiştiği (ortalama $120 \pm 4,92\mu$) görülmüştür. Peritesyumlarda askus sayısı 32-60 arasında değişmekte ve her askusta 8 adet askospor bulunmaktadır.

Askuslar, iki tarafı kalınca iğ şeklinde olup renksizdirler.

Askosporlar ise 2 hücreli, silindirik olup palamut meyvesine benzemektedir. Üst hücre alt hücreye nazaran daha geniş ve daha kısadır. Renkleri zeytini renkten kestane rengine kadar değişmektedir. Boyları 10-18; kalınlıkları 3,5-9 mikron arasındadır.

3.5.2. Etmenin Konidisor Halinde Kışı Geçirmesi.

Ambarlanmış, kış ve ilkbahar boyunca satışa sunulmuş hastalıklı meyvelerin ve belirtilen bahçelere bırakılmış henüz çürümeyen meyvelerin lekeli kısımlarından, elma ağaçları yaprak ve çiçek açıncaya kadar (24 Nisana kadar), zaman zaman yapılan kazıma preparatların mikroskopik kontrollerinde bol miktarda konidispore rastlanmıştır. Bu konidisorlar, asılı damlada çimlenmeye bırakıldıklarında yaklaşık %80'nin çimlendiği görülmüştür (şekil 3.6,3.7)



Şekil 3.6. *V. inaequalis*'in konidisorları



Şekil 3.7. Konidiosporların çimlenmesi

Ayrıca sıracalı dallardan aranan konidiospora çok az sayıda rastlanmış ve bu konidiosporların çimlenme yüzeyleri de düşük (%30) bulunmuştur.

Elde edilen bu sonuçlar konidiosporların önemli ölçüde ambarlanmış hastalıklı meyveler ile bahçelerde yere dökülmüş ve çürümemiş meyveler üzerinde kışı geçirdiğini göstermektedir. Sıracalı dallarda yaprak ve çiçek tomurcuk pulları arasında ise daha az sayıda konidiosporların kışı geçirdiği anlaşılmaktadır.

Konidiosporlar önceleri renksiz olup sonraları kahverengi olurlar. Bölmeli veya bölmesiz olmakla birlikte daha çok bölmesizdir. Şekilleri armut biçiminde olup, büyüklükleri 12-36x4-10 mikron arasında değişmektedir. Oda sıcaklığında (20 C⁰'de) 1-2 günde çimlenmişlerdir. 2-30 C⁰'lerde de çimlenebilmekte ve enfeksiyon yapabilmektedirler, ancak optimum sıcaklık derecesinin dışına çıkıldıkça çimlenme süresi ve inkubasyon periyodu uzamaktadır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan çalışmalar sonunda hastalığın, elma çeşitlerine, yağış ve nemlilik durumuna, elma ağaçlarını ilaçlanmış olup olmamasına, ilaçlama yapılmış ise ilaçlamanın bilinçli yapılıp yapılmamasına bağlı olarak her yıl az veya çok görüldüğü anlaşılmaktadır. Duyarlı çeşitlerde meyvelerde hastalık oranı %55'e, yapraklarda %60'a kadar çıkmıştır. Bu durum özellikle duyarlı çeşitlerde hastalıkla mücadeleyi zorunlu kılmaktadır. Etmenin %99 ve üzerindeki nemlerde çimlenebilir ve enfeksiyon yapabilir olması, ilkbaharda yağışlara bağlı olarak hastalık oranını ve zararını değiştirmektedir. İlimizde yaz aylarının kurak geçmesi, yaz enfeksiyonlarının olma şansını oldukça azaltmaktadır. Bu yüzden ilkbahar ilaçlamalarının yeterli olacağı kanısındayız.

İlimizde mevcut elma çeşitlerinden Hüryemez en duyarlı çeşit olarak bulunmuştur. Bu çeşitte hastalık oranı %55-60'a kadar çıkmıştır. Bunu sırasıyla Starking ve Golden izlemiştir. Amasya çeşidinde ise hastalık oranı %1'in altında çıkmış ve bu çeşit hastalığa daha dayanıklı bulunmuştur. Belirtilen ilk üç elma çeşidinde hastalığa karşı ilaçlama yapılması gerekmektedir. Amasya çeşidinde ise ilimiz şartlarında ilaçlama yapılması zorunlu görülmemektedir.

Yaptığımız çalışmayla etmenin ertesi yıla daha çok yere dökülen yapraklarda askosporlar halinde geçtiği ve bunların primer inokulum kaynağını oluşturduğu anlaşılmıştır. Yapraklar çürümeye başlayınca toprakla temasa geçen kısımlarında peritesyumlar oluşmaya başlamakta, 1000m. rakımlı yerlerde 2 Nisandan itibaren askosporlar uçuşmaya başlamakta ve artarak devam etmektedir. 1300m. ve daha yüksek rakımlı yerlerde ise 17 Nisandan itibaren askosporların uçuşmaya başladığı tespit edilmiştir. Bu tarihlerde belirtilen yerlerde elma yapraklarının yeni yeni açmaya başladığı, çiçeklerinin patlamak üzere olduğu görülmüştür. Bu durum Türkoğlu (1956) ve Karaca (1968)'nin kayıtlarına uymaktadır. Askosporların uçuşmaya başladığı bu dönem, ilaçlama için en uygun dönemdir.

Etmenin konidiospor halinde değişik yollarla da kışı geçirdiğini tespit etmiş bulunmaktayız. Satışa sunulan depolanmış hastalıklı meyvelerde etmen kışı konidiospor halinde geçirmekte, ilkbaharda elma ağaçları yaprak ve çiçek açtığı zamanda bile bu sporlar canlılıklarını sürdürmektedirler. Böyle elmalar tüketildikleri sırada hastalıklı kısımlar kabuklarıyla atılmakta, az da olsa bu sporlar elma ağaçlarına herhangi bir şekilde ulaşarak hastalığı oluşturma şansına sahip olabilmektedir. Ayrıca sonbaharda ağaçlar altına dökülen hastalıklı meyvelerden çok az bir kısmının çürümeden ilkbahara kadar kaldığı ve üzerindeki konidiosporların canlılıklarını sürdürdüğü tarafımızca saptanmıştır. Bunların da enfeksiyon

yapma şansları bulunmaktadır. Sıracalı dallarla yaprak ve çiçek pullarının kontrollerinde de ilkbahar aylarında az da olsa canlı konidiosporlara rastlanmıştır. Her ne kadar bazı yazarlar (Karaca, 1968) bu sporların enfeksiyonlarda önemli olmadıklarını kaydetse de bazıları (Türkoğlu, 1956) bunlarında enfeksiyon yapmalarının mümkün olduğunu belirtmektedirler. Biz de Türkoğlu (1956)'nın görüşlerine katılmaktayız.

Primer enfeksiyon kaynağı olarak bilinen ve yapraklara kadar rüzgarla ulaşan askosporların çimlenip penetrasyon yapabilmesi için uygun sıcaklık ve neme gereksinimleri vardır. Bu sporlar 13-21C⁰'ler arasında en iyi çimlenmektedirler. Çimlenmeleri için gerekli nem ise %99 veya daha yukarıdır (Karaca, 1968). Görüldüğü gibi serin ve yüksek nemli veya yağışlı havalar penetrasyon için gereklidir. Bu şartlar, primer lezyon üstünde konidium oluşumunu da teşvik etmektedir. Anderson (1956)'a göre enfeksiyonu takiben 8-15 gün sonra inkubasyon süresi tamamlanarak hastalık belirtileri ortaya çıkmaktadır. Bu lezyonlarda oluşan konidiosporlar hastalığı hızla yaymaktadırlar.

Hastalık etmeninin ertesi yıla geçiş yolları ve enfeksiyon şekli ve zamanı ile sıcaklık ve nem istekleri dikkate alındığında bazı kimyasal ve kültürel tedbirlerle hastalığın önlenebileceği ortaya çıkmaktadır. Hastalık büyük ölçüde sonbaharda yere dökülen yapraklar vasıtasıyla ertesi yıla geçtiğinden öncelikle bu yaprakların ve dökülmüş hastalıklı meyvelerin toplanıp yakılmak veya derince gömülmek suretiyle yok edilmesi gerekmektedir. Nitekim Türkoğlu (1960)'nın Darpoux'a atfen bildirdiğine göre bitişik iki bahçenin birinde yere dökülen yapraklar tamamen toplanıp yok edilmiş, diğerinde ise yapraklar toprak üzerinde bırakıldığında yaprakları yok edilmiş bahçede, diğerine nazaran ilk bulaşmada %80 bir azalma görülmüştür. Ayrıca sıracalı dalların kesilerek yakılma suretiyle yok edilmesi de yararlı olmaktadır. Hastalık etmeninin depolanmış hastalıklı meyveler üzerinde de kışı geçirdiğine göre bu meyveler tüketildikten sonra kabuklarının elma bahçesi yakınlarına atılmaması ve yok edilmesi gerekmektedir.

Kültürel tedbirlerle hastalığı tamamen ortadan kaldırmak mümkün değildir. Kimyasal ilaçlamalar hastalıkla mücadelenin esasını oluşturmaktadır. İstenilen sonuca ulaşmak için ilaçlama zamanının tam olarak tespit edilmiş olması gerekmektedir. Bunun için ya ağacın fenolojisi veya etmenin biyolojisi dikkate alınmalıdır. Ağacın fenolojik durumu dikkate alındığında yapılması gereken mücadele programı şöyle olması önerilmektedir.

Duyarlı elma çeşitlerinde gözler kabarmaya başlayınca bir kış ilaçlaması yapılarak hastalıklı dallardaki konidiosporların yoğunluğu azaltılmalıdır. Bunun için etkililik süresi uzun ve yapışma özelliği iyi olan %2 lik bordo bulamacı tavsiye edilmektedir. İkinci ilaçlamanın gözler patlayıp çiçek tomurcuklarının kırmızı uçları görüldüğünde; üçüncü ilaçlamanın çiçek taç yapraklarının %95'inin döküldüğü zaman yapılması tavsiye edilmektedir (Karaca, 1968).

Askospor uçuş periyodu takip edilmek ve ona göre ilaçlama yapmak gerekirse: İlk spor uçuşundan önce ve maksimum spor uçuşu başlamadan iki defa ilaçlama yapmak veya yalnız maksimum spor uçuşundan önce olmak üzere bir defa ilaçlama yapmak önerilmektedir (Karaca, 1968)

Mayıs ayından sonra ilimizde sıcaklık yükseldiğinden, yağışlar kesilip nem %99'un çok altına düştüğünden ayrıca ilaçlamaya gerek kalmamaktadır.



5. KAYNAKLAR

- Alay, K., 1962. Kastamonu elmalarının karaleke hastalığına karşı hassasiyet durumları. Bitki Koruma Bült. Cilt:2, Sayı:12
- Alay, K., 1965. Karadeniz Bölgesi'nde elma çeşitlerinin karaleke, memelipas ve küllemeye karşı yakalanma dereceleri ve külleme mücadelesi üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bült. Cilt:5, No:1.
- Alexopoulos, C.J., 1966. Introductory Mycology. John Wiley and Sons, Inc., Newyork. London. Sydney.
- Anderson, H. W., 1956. Diseases of fruit crops. Mc Graw. Hill Book Comp. Inc, Newyork. 501.
- Anonymous, 1996. Tarımsal yapı ve üretim. Devlet İstatistik Enst. Yayınları, Ankara
- Arx. J. A., 1987. Plant Pathogenic Fungi. J. Cramer. Berlin. Stuttgart.
- Aslan, A., 1995. Elazığ merkez ilçede yetiştirilen meyvelerde hastalık yapan fungusların tespiti. F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Y.Lisans tezi (yayımlanmamış).
- Bora, T. Ve İ. Karaca, 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yardımcı Ders Kitabı, yayın No.167
- Bremer, H., 1954. Türkiye fitopatolojisi, Cilt:III. Ziraat Vekaleti Neşriyat ve Haberleşme Müdürlüğü, Sayı:715
- Karaca, İ., 1961. Genel Fitopatoloji. Atatürk Üniv. Yayınları No:17, Ziraat Fak. Ders Kitapları serisi No:2 Erzurum.
- Karaca, İ., 1968. Sistemik bitki hastalıkları, Cilt:III. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları no:143.
- Karman, M., 1971. Bitki koruma araştırmalarında genel bilgiler, denemelerin kuruluşu ve değerlendirme esasları. Tarım Bakanlığı Ziraat Mücadele ve Ziraat Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları Mesleki Kitaplar Serisi.
- Türkoğlu, K., 1956. Konya Ereğlisi elmalarında zarar yapan *Fusicladium dentriticum* mantarının biyolojisi ve mücadele imkanları üzerinde çalışmalar. Yıldız matbaacılık ve gazetecilik T.A.Ş., Ankara
- Türkoğlu, K., 1960. Elma ağaçlarında karaleke hastalığı (*V. inaequalis*) mücadelesinin biyolojik prensipleri. Ziraat Vekaleti Neşriyatı. Sayı:17.
- Türkoğlu, K., 1962. Elma ağaçlarında karaleke hastalığına (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) karşı kültürel tedbirler ve bunun, epidemioloji ve kimyevi mücadele ile münasebeti üzerinde çalışmalar. Tarım Bakanlığı Ankara Ziraat Mücadele Enstitüsü Müdürlüğü sayı:19

ÖZGEÇMİŞ

14.12.1976 yılında Elazığ'da doğdum. İlk, Orta ve Lise Öğrenimimi yine aynı ilde tamamladım. 1996 yılında Malatya İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazandım. 2000 yılında bu bölümden mezun oldum. Yine aynı yıl içinde Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde Yüksek Lisanssa başladım. Üç yıl Dershane Öğretmenliği yaptıktan sonra, Diyarbakır ili Çermik İlçesine bağlı Kırmatepe Köyünde Sınıf Öğretmenliğine başladım.

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**