

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**VAN GÖLÜ HAVZASINDA YETİŞEN ELMA VE ARMUT GENOTİPLERİNİN
ATEŞ YANIKLIĞI (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.)'NA
DAYANIKLILIK DÜZEYLERİNİN ANAÇLARA BAĞLI OLARAK
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Arif Semih TAŞDEMİR
DANIŞMAN : Doç. Dr. Koray ÖZRENK

VAN-2016

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**VAN GÖLÜ HAVZASINDA YETİŞEN ELMA VE ARMUT GENOTİPLERİNİN
ATEŞ YANIKLIĞI(*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.)'NA
DAYANIKLILIK DÜZEYLERİNİN ANAÇLARA BAĞLI OLARAK
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Arif Semih TAŞDEMİR
DANIŞMAN : Doç. Dr. Koray ÖZRENK

VAN-2016

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**VAN GÖLÜ HAVZASINDA YETİŞEN ELMA VE ARMUT GENOTİPLERİNİN
ATEŞ YANIKLIĞI(*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.)'NA
DAYANIKLILIK DÜZEYLERİNİN ANAÇLARA BAĞLI OLARAK
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Arif Semih TAŞDEMİR

Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından **2013.FBE-YL038-1369** No'lu
proje olarak desteklenmiştir.

KABUL VE ONAY SAYFASI

..... Anabilim Dalı'nda
danışmanlığında, tarafından sunulan “.....
.....” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve
Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince/...../..... tarihinde aşağıdaki jüri
tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve tezi olarak kabul
edilmiştir

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı kararı ile
onaylanmıştır.

İmza

.....

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Arif Semih TAŞDEMİR

ÖZET

VAN GÖLÜ HAVZASI YUMUŞAK ÇEKİRDEKLİ MEYVE TÜRLERİNİN ATEŞ YANIKLIĞI (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.) HASTALIĞINA DAYANKLILIĞINDA ANAÇLARIN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

TAŞDEMİR, Arif Semih
Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Bölümü
Tez Danışmanı: Doç.Dr.Koray ÖZRENK
Ekim 2016,65 sayfa

Bu çalışmada Van ili; Gevaş, Edremit, Erciş ilçeleri ve Bitlis Adilcevaz ve Tatvan İlçeleri olmak üzere 5 farklı bölgeden alınan bazı elma ve armutların farklı anaçlar üzerinde ateş yanıklığı hastalığına karşı toleranslarının incelenmesi amaçlanmıştır. Elma çeşitlerinde hastalığa dayanıklılık sonuçları; Golden elma çeşitinde MM106 ve M26 anaçlarında hastalık etmeni 10-20cm aralıklarında olduğundan dolayı az duyarlı; M9 anacında ise hastalık etmeni 40-60cm aralığında olduğundan dolayı M9 anacına aşılı golden elma çeşidinin hastalığa duyarlı, çöğür anaçlarda ise 20-40cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dağ elmasında M9 ve çöğür anaç kullanıldı M9 anacında hastalık etmeni 40-60 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa duyarlı, çöğür anaç ise 20-40 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa orta derece duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan armut çeşitlerinde hastalığa duyarlılık sonuçları; Edremit lokasyonundan alınan melaki armut çeşitinde anaç olarak F-40, BA-29 ve çöğür anaçları kullanılmıştır. F-40 anacında hastalık etmeni 0-10cm arasında yani hastalığa çok az duyarlı, BA-29 anacında 40-60cm aralığında olduğundan hastalığa duyarlı, çöğür anaçta ise hastalık etmeni 60-100cm arasında olduğunda dolayı hastalığa çok duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Deveci armudunda OHF333, F-40 ve çöğür anaçlar kullanılmıştır. OHF333 anacına aşılı deveci armudunda hastalık etmeni 0-10cm aralığında olduğundan hastalığa çok az duyarlı, F-40 ve çöğür anacında 10-20cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışma sonucu farklı bölgelerden alınan bazı elma ve armutların farklı anaçlar üzerinde hastalığa duyarlılıkları anaç ve bölgesel olarak önemli derecede farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Anaç, Armut, Ateş yanıklığı, Bitlis , Elma, Van,

ABSTRACT

LEVELS OF FIRE BLIGHT (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.) SUSCEPTIBILITY ON DIFFERENT ROOTSTOCKS OF APPLE AND PEAR GENOTYPES FROM LAKE VAN BASIN

TAŞDEMİR, Arif Semih

M.Sc Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Koray ÖZRENK

October 2016, 66 pcs.

In this study, investigation of fire blightsensitivityof some apples and pears that grown on different matures which are from 5 different regions where are Van province (Gevaş and Edremitdistricts) and Bitlis province (Adilcevaz and Tatvan districts) was aimed.Results of sensitivity of apple species to the blight show that; in Golden apple cultivars that grown on M106 and M26 matures, because of disease agent is between 10-20 cm, shows low sensitivity; the same cultivar in M9 mature was sensitive because of disease agent in this mature is between 40-60 cm and in wild matures because of disease agent is between 20-40 cm middle level sensitivity was determined.In Mountain apples M9 and Wild matures was used. Those grow on M9 mature showed middle level sensitivity because of the disease agent is between 40-60 cm where those grown on Wild mature showed sensitivity because of disease agent is between 20-40 cm. F-40, BA-29 and Wild matures was used for Melaki pear cultivars from Edremit region.In F-40 mature low sensitivity determined because of disease agent is between 0-10 cm; In BA-29 mature sensitivity determined because of disease agent is between 40-60cm; In Wild mature high sensitivity determined because of disease agent is between 60-100 cm. OHF33, F-40 and Wild matures was used for Deveci pear cultivars from Edremit region. In OHF33 mature extra low sensitivity determined because of disease agent is between 0-10 cm; In F-40and Wild matures low sensitivity determined because of disease agent is between 10-20cm; in Wild mature high sensitivity determined because of disease agent is between 60-100 cm.

Fire blight sensitivity results from some apples and pears from different regions and different matures was showing significant diversity depending on region and mature.

Keywords: Mature, Pear, Fire Blight, Bitlis, Apple, Van

ÖN SÖZ

Yumuşak çekirdekli meyvelerin verim ve kalitesini etkileyen en önemli unsurların başında kuşkusuz ateş yanıklığı hastalığı gelmektedir. Elma ve armut ülkemiz için en büyük potansiyele sahip meyve türleri arasındadır. Türkiye dünya üzerinde de önemli bir elma ve armut üreticisi konumundadır. Yapılan bu çalışmada ülkemizde yetiştirilen elma ve armutların en önemli sorunu olan ateş yanıklığı hastalığının anaçlarla nasıl önlene bileceği amaçlanmıştır. Çalışmanın üretici ve değerli meslektaşlarıma faydalı olmasını dilerim.

Bu çalışmada; Van ili Erciş, Gevaş ve Edremit ilçelerinden ve Bitlis ili Adilcevaz ve Tatvan ilçelerinden alınan farklı anaçlar üzerine bazı elma ve armut çeşitlerinin ateş yanıklığı hastalığına karşı duyarlılıkları incelenmiştir.

Çalışmanın her aşamasında bilgi, beceri ve tecrübesiyle yardımlarını esirgemeyen ve beni her konuda yönlendiren danışmanım Doç. Dr. Koray ÖZRENK'e, çalışmam sürecinde bilgi ve desteklerini esirgemeyen arkadaşım Arş. Gör. Tarık ENCU'ya, tüm destekleriyle yanımda olan arkadaşım Mehmet Çağlar COŞAR'a ve aileme en hissi duygularımla teşekkür ederim.

Arif Semih TAŞDEMİR

2016

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	4
2.1. Elma(Malus domestika) ve Armudun(Pyrus cumminus .L) Fenolojisi ve Pomolojisi	4
2.2. Ateş Yanıklığı Hastalığı Etmenin(Erwinia amylovora) Genel Özellikleri	6
2.3. Ateş Yanıklığı Hastalığının Yayılımı.....	10
2.4. Ateş Yanıklığı Hastalığına Karşı Yürütülen Mücadele Yöntemleri	12
2.5. Ateş Yanıklığı Hastalığına Karşı Çeşit Reaksiyonları	18
3. MATERYAL VE YÖNTEM	24
3.1. Materyal	24
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Çeşitler	24
3.1.2. Araştırma Yerlerinin İklim, Toprak ve Coğrafi Özellikleri	24
3.1.2.1. Van ili Edremit, Gevaş ve Erciş ilçeleri Toprak ve Coğrafi özellikleri.....	27
3.1.2.2. Bitlis ili Tatvan ve Adilcevaz ilçeleri Toprak ve Coğrafi özellikleri.....	27
3.2. Yöntem.....	29
3.2.1. Elma ve Armut Genotiplerinde Örneklem Çalışmaları	29

3.2.2. Bakteri İzolatının Çoğaltılması ve Süspansiyon Hazırlanması	30
3.2.3. Çeşit/Genotip Reaksiyonlarının Belirlenmesi	31

Sayfa

4. BULGULAR	33
4.1. Sera Gözlem Sonuçları.....	33
4.1.1. Yüksek Plastik Sera İçerisinde Sıcaklık ve Nispi Nem Değerleri.....	33
4.2. <i>E. amylovora</i> 'nın Hastalık Belirtileri	34
4.3. Çeşit ve Genotip Reaksiyonları.....	34
4.3.1. 12 Haftalık Döneme Ait Değerlendirmeler	34
4.3.1.1 Bölgeler Arası ve Bölge İçi Genotipler Arası Lezyon Uzunlukları.....	34
4.4. Farklı Lokasyonlardan Alınan Elma Çeşit ve Genotiplerinin Ateş Yanıklılığına Duyarlılık Düzeyleri	34
4.4.1. Edremit Lokasyonu	34
4.4.2. Gevaş Lokasyonu	35
4.4.3. Erciş Lokasyonu.....	37
4.4.4. Adilcevaz Lokasyonu.....	38
4.4.5. Tatvan Lokasyonu.....	39
4.5. Farklı Lokasyonlardan Alınan Armut Çeşit ve Genotiplerinin Ateş Yanıklılığına Duyarlılık Düzeyleri	40
4.4.1. Edremit Lokasyonu	40
4.4.2. Gevaş Lokasyonu	42
4.4.3. Erciş Lokasyonu.....	43
4.4.4. Adilcevaz Lokasyonu.....	44
4.4.5. Tatvan Lokasyonu.....	46
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	48
5.1. İncelenen Elma Çeşit ve Genotiplerinin Ateş Yanıklılığına Duyarlılık Düzeyleri.....	48
5.2. İncelenen Armut Çeşit ve Genotiplerinin Ateş Yanıklılığına Duyarlılık Düzeyleri.....	51
KAYNAKLAR	54
ÖZGEÇMİŞ.....	66

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Peritrik kamçılı <i>Erwinia amylovora</i> bakterisinin genel görünümü (Schroth ve ark., 1974).	7
Şekil 2.2. <i>Erwinia amylovora</i> 'nın yaşam döngüsü(Van der Zwet ve Beer, 1995)..	8
Şekil 2.3a. Ateş yanıklığı hastalığının sürgünlerde oluşturduğu yanıklık belirtisi.....	9
Şekil 2.3b. Aktif (sağda) ve dormant (solda) kanser görünümü (Jones ve Aldwinckle, 1991)	9
Şekil 3.1. Van il haritası(Anonim, 2014c).	27
Şekil 3.2. Bitlis il Haritası(Anonim, 2014d).	29
Şekil 3.3. King B besi ortamında geliştirilmiş 48 saatlik <i>Erwinia amylovora</i> kültürü (orj.).	31

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Van ili Gevaş ilçesi iklim verileri	25
Çizelge 3.2. Van ili Erciş ilçesi iklim verileri	26
Çizelge 3.3. Çalışmada incelenen Elma ve Armut Çeşit ve Genotipleri	30
Çizelge 3.4. Elma ve Armut sürgünlerinde duyarlılık skalası	32
Çizelge 4.1. Yüksek plastik tünel içerisinde 12 haftalık ortalama sıcaklık (°C) ve orantılı nem(%) değerleri	33
Çizelge 4.2. Edremit ilçesinden alınan elma genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları	35
Çizelge 4.3. Gevaş ilçesinden alınan elma genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları	36
Çizelge 4.4. Erciş ilçesinden alınan elma genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları	38
Çizelge 4.5. Adilcevaz ilçesinden alınan elma genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları	39
Çizelge 4.6. Tatvan ilçesinden alınan elma genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları	40
Çizelge 4.7. Edremit ilçesinden alınan armut genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları	41
Çizelge 4.8. Gevaş ilçesinden alınan armut genotiplerinde ateş yanıklığı	

hastalığına çeşit duyarlılıkları	43
Çizelge 4.9. Erciş ilçesinden alınan armut genotiplerinde ateş yanıklığı	
hastalığına çeşit duyarlılıkları	44
Çizelge 4.10. Adilcevaz ilçesinden alınan armut genotiplerinde ateş yanıklığı	
hastalığına çeşit duyarlılıkları	45
Çizelge 4.11. Tatvan ilçesinden alınan armut genotiplerinde ateş yanıklığı	
hastalığına çeşit duyarlılıkları	47

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C	Santigrat derece
%	Yüzde

Kısaltmalar

g	Gram
cm	Santimetre
kg	Kilogram
ml	Mililitre
m	Metre
mm	Milimetre
SÇKM	Suda Çözünebilir Kuru Madde Oranı
ppm	Per PercantageMillion

1.GİRİŞ

Ülkemizin çok değişik iklim ve toprak şartlarına sahip olması ve coğrafi konumunun uygunluğu, birçok meyve türünün anavatanı olmasına veya anavatanları arasında yer almasına neden olmuştur. Theophrastus armudun ülkemizdeki kültür tarihini yeterli görmezken, birçok araştırmacı armudun gen merkezleri arasında ülkemizi de göstermişlerdir. (Ülkümen, 1937; Kiper, 1941; Özbek, 1978; Westwood, 1978; Bostan ve Şen, 1991).

M.Ö. 1000 yıllarında yaşayan Yunanlı yazar Homer “Odesa” isimli eserinde Tanrı’nın insanlara bir armağanı olan armudun Alcineus bahçelerinde yetişmekte olduğunu bildirmiştir (Layne ve Quamme, 1975; Özbek, 1978). Homer’dan 600 yıl sonra ise yine Yunanlı araştırmacı Theophrastus’un (M.Ö.4. y.y.) armut yetiştiriciliği üzerinde vermiş olduğu bilgiler bugünkü bilgilerimizden pek geri sayılmamaktadır. Bu çağlarda da Theophrastus, kültür armutlarını yabani armutlardan ayırmakta, armudun tohum, çelik ve aşı ile yetiştirilmesinden ve üretilmesinden söz etmekte ve tohumdan yetiştirilen armutların dejenere olduklarını ifade etmektedir (Özbek, 1978).

Ateş yanıklığı hastalığı; armut, elma, ayva, yeni dünya gibi yumuşak çekirdekli meyve türleri için en tahripkar, ekonomik anlamda en büyük zararı yapan ve dünyada bitkilerde belirlenen ilk bakteriyel hastalıktır (Zwet ve Keil, 1979).

Öktem ve Benlioğlu (1988) Türkiye’de hastalığın ilk kez Afyon İli Sultandağı İlçesindeki armutlarda tespit edilerek kesin tanısının yapıldığını ayrıca hastalığın ayva, elma ve yenedünyalarda da bulunduğunu bildirmişlerdir. Ateş yanıklığı hastalığının ilk gözlemlerinden günümüze kadar mücadelesi için pek çok metot denenmiş olmasına rağmen şu ana kadar kalıcı bir çözüm tespit edilememiştir.

Kimyasal mücadelede kullanılan bakır ve antibiyotikler koruyucu nitelikte olmaktadır. Kullanılan bakırın özellikle çiçeklenme döneminde çiçek gelişimi ve fizyolojisi üzerine olumsuz etkileri bulunmaktadır (Basım, 1998).

Antibiyotik kullanımında bazı zamanlarda etmenle mücadelede başarı sağlansa bile zamanla dayanıklı biyotiplerin oluşumuna zemin hazırladığı ve insan sağlığı açısından pek çok olumsuz sonuçlar ortaya çıkardığı bilinmektedir (Moller ve ark., 1981). Bu durum pek çok araştırmacıyı, konukçu patojen interaksiyonlarından faydalanarak, mücadele olanaklarının belirlenmesi yönünde çalışmaya odaklamıştır. Bitki aktivatörleri tarımsal savaşında bugüne

kadar tercih edilen klasik mücadele yöntemleri dışında yer almakta ve bitki koruma için yeni bir teknoloji oluşturmaktadır.

Günümüzde bitki koruma için yeni bir kategori olan sistemik kazandırılmış dayanıklılık (Systemic Acquired Resistance) reaksiyonu bitki aktivatörleri sayesinde harekete geçirilerek hastalıklara karşı daha uzun süre dayanıklılık sağlanmaktadır. Bu uygulama, patojenlerin dayanıklılık geliştirme riski oldukça düşük olduğu için, klasik kimyasal kontrol metotlarına nazaran daha çok tercih edilmekte ve uzun süreli bir koruma sağlamaktadır. Ayrıca çevre dostu olmaları nedeniyle bunların kullanımı günden güne artmaktadır (Tosun ve Ergün, 2002).

E. amylovora'nın neden olduğu ateş yanıklığı hastalığı, yumuşak çekirdekli meyvelerin çiçek, sürgün, yaprak, dal, gövde ve meyvede kurumalarla ateşten kavrulmuş gibi bir görünüm vermekte, aynı zamanda sürgün, dal ve gövdede kanserlere neden olarak ağacın ölümüne yol açmaktadır. Hastalık etmeni konukçu dokularına stoma, lentisel, stigma tepeciği gibi doğal açıklıklardan ve yaralardan giriş yapabilmekte ve interselüler olarak dokuda yayılmaktadır. Hastalık özellikle armutlarda çok zararlı olmakta ve uygun çevre koşullarında sürgünlerde oluşan yanıklık enfeksiyonları çok hızlı ilerlemektedir (Agrios, 1997).

Ateş Yanıklığı Hastalığının ilk kez yaklaşık iki asır önce Amerika'da görülmesine ve üzerinden bunca zaman geçmesine rağmen mücadelesinde önemli zorluklar bulunmaktadır (Van der Zweet ve Beer, 1991). Bu hastalığın etmeni olan *E. amylovora* ile mücadele kimyasal ve biyolojik savaşım şeklinde olmakta, ayrıca söz konusu hastalığa karşı dayanıklı çeşitlerin kullanılması ve kültürel önlemler de önemli yer tutmaktadır. Ancak kimyasal mücadele ve diğer mücadele yollarının tek tek uygulanması durumunda mücadele oldukça sınırlı kalmakta ve hastalıkla savaşımında tüm mücadele yöntemlerinin birlikte uygulanması durumunda başarılı olunabilmektedir. Entegre mücadele programları çerçevesinde, bahçede inokulum potansiyelini azaltacak, konukçu duyarlılığını indirgeyecek ve en kritik dönemde ilaçlamalarla enfeksiyonları önleyecek önlemler en etkili kontrolü sağlamaktadır. Entegre yaklaşım içinde de konukçu dayanıklılığı savaşımındaki en etkili unsurlardan biri olarak görülmektedir. Bu açıdan Ateş Yanıklığı Hastalığına karşı dayanıklı çeşitlerin bulunması ve bu çeşitlerin ıslah edilerek üretime kazandırılması büyük önem taşımaktadır. Özellikle son yıllarda gündeme gelen ve konukçu dayanıklılığını teşvik eden uygulamalar, ateş yanıklığı ile savaşımında yeni ufukları açmıştır.

Bu çalışma kapsamında yer alan ve yumuşak çekirdekli meyve yetiştiriciliği açısından ciddi bir potansiyele sahip olan Vangölü havzası, yöre çiftçilerinden alınan bilgiler ile yapılan inceleme ve gözlemler sonucunda, ateş yanıklığı hastalığının yumuşak çekirdekli meyve

türlerinde çok önemli bir problem olduğu ve önemli verim kayıplarına neden olduğu görülmüştür. Bu nedenlerden dolayı bu çalışma ile, populasyonda Ateş Yanıklığı Hastalığına karşı dayanıklı ya da en azından çok az duyarlı yumuşak çekirdekli meyvelerin anaçlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır ve böylece bu hastalığa karşı yürütülen yumuşak çekirdekli meyve ıslah çalışmalarına katkı sağlanması hedeflenmiştir.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Elma (*Malus domestica*) ve Armudun (*Pyrus communis* L) Fenolojisi ve Pomolojisi

Van Gölü havzasında yapılan bu araştırmada Van iline bağlı ilçelerde 10 çeşit, Bitlis iline bağlı ilçelerde 10 çeşit olmak üzere toplam 20 yerel çeşit incelenmiştir. Elde edilen bulgulara bakıldığında Adilcevaz (Bitlis) yöresinde yetiştirilen Mellaki ve Limon Armudu çeşitleri, Ahlat (Bitlis) yöresinde yetiştirilen Ankara çeşidi, Çatak (Van) yöresinde yetiştirilen Hirni Bank çeşidi, Erçiş (Van) yöresinde yetiştirilen Mellaki-1 çeşidi, Edremit (Van) yöresinde yetiştirilen Yazlık armut çeşitleri, meyve iriliği ve görünüşü bakımından albenisi yüksek, tat bakımından yöredeki tüketicilerin damak tadına hitap eden çeşitler olarak dikkat çekmişlerdir. Aynı zamanda sulu ve yeme kalitesi bakımından iyi meyve etine sahip olması gibi nedenlerle bu yerel çeşitlerin çoğaltılması ve yörede yetiştiriciliğinin yapılması tavsiye edilebilir (Özrenk ve ark., 2009).

Türkiye, elma ve armut türlerinin gen merkezi durumundadır. Bu türlere ait kültür formlarının çoğu burada meydana gelmiştir. Ekolojik özellikler bakımından büyük farklılıklar gösteren ülkemizde her bir farklı ekolojiye uygun ve mahalli olarak yetiştirilen 500'ün üzerinde elma ve 600'ün üzerinde armut çeşidi bulunmaktadır (Güleryüz, 1977; Özbek, 1977). Ülkemizde görülen farklı ekolojik şartlar pek çok meyve tür ve çeşidinin belirli alanlara lokalize olmasına neden olmuştur. Bu meyve tür ve çeşitleri içerisinde o yöreye iyi uyum sağlamış ve bazı üstün özelliklere sahip tipler bulunabilmektedir. Fakat son yıllarda her iki türde de yabancı kökenli standart çeşitlerin yaygın bir şekilde yetiştirilmeye başlanması özellikle ıslah çalışmalarında büyük önem taşıyabilecek mahalli çeşitlerimizin yok olmasına sebep olmaktadır. Bundan dolayı, mahalli çeşitlerimizin özelliklerinin belirlenerek koruma altına alınması gerekli olmaktadır (Karlıdağ ve Eşitken, 2006).

Armut meyvesinin bileşimi çeşide, yetiştirildiği bölgelere ve meyvelerin olgunluk durumlarına göre değişmektedir. Meyvelerdeki su miktarı yaklaşık % 82-85 arasında değişmektedir. Kuru maddenin % 9-11'ini şekerler teşkil eder. Armutlarda organik asitlerden elma asidi ile limon asidi bulunmaktadır. Meyvelerdeki toplam asit miktarı ise % 0.13-0.58 arasındadır. Armut meyvesi elmaya göre vitamince daha fakirdir. Ayrıca armut meyvesi taze, sofralık, konservelik ve kurutmalık olarak kullanılmaktadır (Özbek, 1978).

Ülkemizde başlangıcı 1938'li yıllara dayanan pomolojik çalışmalarla günümüze kadar birçok çeşit ve genotipin tanımı yapılmıştır. Güleryüz (1977) Erzincan'da yaptığı bir çalışmada Ankara, Bal, Çermayıl, Hacıhamza, Hüsrev, Kabak, Mehrani, Kraliçe ve İstanbul armut çeşitlerinde, Bostan (1990) ise Van ve çevresinde Abbasi, Ankara, Bal, Dıkdığı, Gök, Mehrani, Mellaki, Mellaçi, Turş ve Yumru armut çeşitleri üzerinde çalışmışlar ve söz konusu çeşitlerin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özelliklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca Karadeniz

ve Şen (1987) tarafından Tirebolu ve çevresinde yapılan bir araştırmada, 15 armut çeşidinde pomolojik özellikler ortaya konulmuş ve bunların yöre için elverişliliği tartışılmıştır.

Özrenk ve ark. 2011 yılında Erzincan bölgesinde yaptıkları bir çalışmada elma genotiplerinde duyarlılık indeksi %95-5.60 arasında değerler tespit etmişlerdir.

Bunun dışında dünyanın bir çok ülkesinde de bu konuda benzer çalışmalar yapılmıştır. Amerika'da Norton ve ark. (1988) ve Norton (1989) Orcas ve Rescue armut çeşitlerinde, Mann ve Singh (1988a) ile Mann ve Singh (1988b) Patharnakh armut çeşidinde, yine Peterson ve Waples (1988)'de Amerika'da Gourmet armut çeşidinde morfolojik, fenolojik, pomolojik gözlem ve analizler yapmışlardır. Ayrıca Güney Batı Türkmenistan da Burnasheva (1986) 70-100 armut çeşidinde, İtalya'da Bellini (1986) 16 armut çeşidinde, Watanabe ve ark. (1986) ise Japonya'da 23 armut çeşidinde fenolojik ve pomolojik özellikleri saptamışlardır.

Özrenk ve ark. 2012 yılında van gölü havzasında yaptıkları bir çalışmada Granny smith elmasında duyarlılık indeksini % 64.1-22.1 arasında tespit etmişlerdir.

Armudun ana vatanlarından biri olan ülkemizde çeşit zenginliği de oldukça fazladır. Ancak yetersiz bakım işlemleri ile hastalık ve zararlıların etkisi armut yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkilemektedir (Van der Zwet ve Keil, 1979). Yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında görülen ve ülkemizde de armut yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli hastalıklar Kara Leke (*Venturia prina*), Monilya (*Sclerotinia fructigena*), Nectria kanserleri (*Nectria galligena*), Beyaz Kök Çürüklüğü (*Rosellinia necatrix*), Bakteriyel dal yanıklığı (*Pseudomonas syringae* pv *syringae*), Bakteriyel kök uru hastalığı (*Agrobacterium tumefaciens*) ve ateş yanıklığı hastalığıdır (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow ve ark.) (Anonim, 1996; Jones ve Aldwinckle, 1991).

Özrenk ve ark. 2012 yılında van gölü havzasında yaptıkları bir çalışmada duyarlılık indeksini Williams armudunda %60.9, Deveci armudunda %50.9, Ankara armudunda ise %31.2 olarak tespit etmişlerdir.

2.2. Ateş Yanıklığı Hastalığı Etmeninin (*Erwinia amylovora*) Genel Özellikleri

Ateş yanıklığı hastalığı armut bitkisinde gerek verim kaybı üzerine olan etkileri bakımından ve gerekse hastalığın bitkideki yıkımı açısından önemli hastalıklar arasındadır. Bu hastalık, Rosaceae familyası Pomoideae alt familyası üyelerinden 40 genusa ait 200'e yakın türde hastalığa neden olabilmekte, Malus ve Pyrus cinslerinin yanı sıra Cotoneaster, Pyracantha, Crataegus, Cydonia, Photinia ve Sorbus cinsleri ile *Eriobotria japaonica* ve

Mespilus germania türlerini de etkilemektedir (Van der Zwet ve Keil, 1979; Demir ve Gündoğdu, 1993).

Ateş Yanıklığı etmeni ilk kez 1882’de T.J. Burrill tarafından bir bakteri olarak tanımlanmış ve 1920 yılından bu yana bakteri *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. olarak isimlendirilmiştir. *E.amylovora* ’nın etmeni olduğu Ateş yanıklığı hastalığı aynı zamanda dünyada ilk saptanan bir bakteri hastalığıdır (Van der Zwet ve Keil, 1979).

E. amylovora Şekil 2.1’de görüldüğü gibi Enterobacteriaceae familyasında Erwinia generisi içinde yer alan fakültatif anaerobik, Gram (-), kısa çubuk şeklinde, 3 µ uzunlukta, 0.1-1 µ çapında, peritrik (çok kamçılı) kamçı yapısına sahip bir bakteridir (Schroth ve ark., 1974; Fahy ve Persley, 1983).

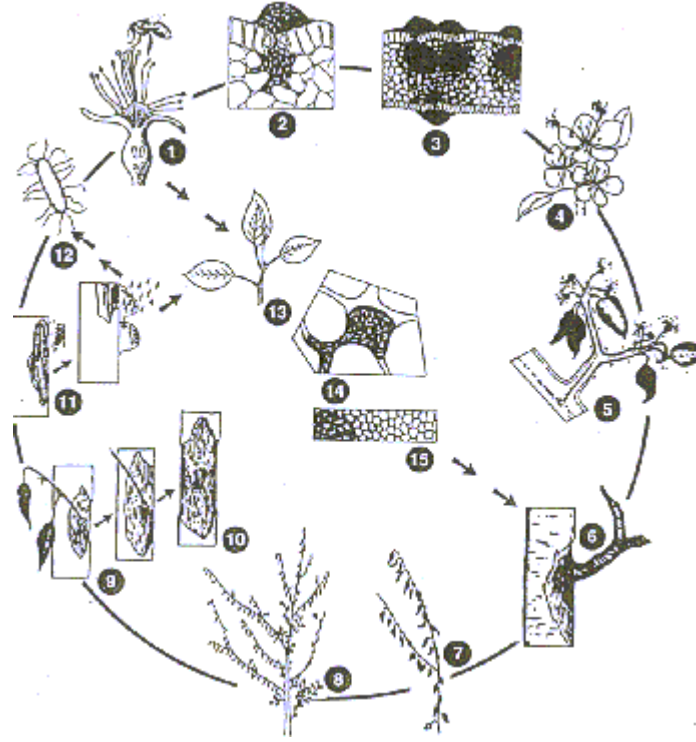


Şekil 2.1. Peritrik kamçılı *Erwinia amylovora* bakterisinin genel görünümü (Schroth ve ark., 1974).

Bakteri, nemli havalarda sıvı formda veya ipliksi yapıda sürgün, meyve, ağaç kabuğu gibi çeşitli bitki dokularında damlacıklar halinde “ooze” adı verilen bakteriyel akıntılar ve strand adı verilen bakteriyel iplikçikler oluşturmaktadır (Keil ve Van der Zwet, 1972; Van der Zwet ve Keil, 1979).

E. amylovora, çiçeklerin stigmalarında kolonize olurken (Rundle ve Beer, 1987), epifit olarak yaprak ve sürgün yüzeyinde (Baldwin ve Goodman, 1963), bazen de endofit olarak vasküler sistemin sağlıklı parankima dokusunda bulunur (Keil ve Van der Zwet, 1972; Beer ve Opgenorth, 1976; Van der Zwet ve ark., 1988). Etmen kanserli dokularda kışlar ve kısımlarda bulunan bakteriler primer inokulum kaynaklarını oluşturmaktadır. Hastalığın yayılmasında böcekler, göç edici kuşlar, insanlar, yağmur ve rüzgar gibi fiziksel güçler rol

almaktadır. Çiçek döneminde balarılarının bakterinin yayılımındaki önemi de oldukça fazladır (Miller, 1984; Wael ve ark., 1984; Alexandrova ve ark., 2001a). Ayrıca *Sturnus vulgaris* (sığırcık), *Phylloscopus throchilus* L. (bülbül) gibi göçmen kuşların da hastalığın ülkeler arasında yayılımda etkili oldukları bildirilmektedir (Van der Zwet ve Keil, 1979; Van der Zwet ve Beer, 1991; Van der Zwet ve Beer, 1995) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. *Erwinia amylovora*'nın yaşam döngüsü (Van der Zwet ve Beer, 1995).

Şekil 2.2'de görüldüğü gibi bu hastalığın hayat döngüsü, aşamaları aşağıdaki sırayla gerçekleşmektedir. Bu aşamalar:

1. Bakterinin arılarla çiçekten çiçeğe taşınması
2. Bakterinin yara veya stomalardan çiçek içerisine girmesi
3. Bakterinin hücre arası boşluklarda çoğalması ve yayılması
4. Enfekteli çiçeklerin kuruması ve ölmesi
5. Etmenin diğer çiçek, meyve, sürgün ve yapraklarda yayılması
6. Dallar ve gövde üzerinde yeni kanserlerin oluşumu
7. Ateş yanıklığından etkilenen yaprak ve sürgünlerin kuruması
8. Genç ağaçların hastalıktan zarar görmesi
9. Bakteri eski kanserlerin kenarlarında kışlar

10. Kanserlerin büyümesi, dalları ve gövdeyi sarması ve ooze oluşması
11. Sızıntıdaki bakterinin böcekler, yağmurla yayılması
12. *E. amylovora* etmeni
13. Genç sürgünlerin direkt enfeksiyonu
14. Bakterinin kabuk dokusunda hücreler arasında çoğalması ve yayılması
15. Etmenle bulaşık kabuk dokusunun ölümü

Ateş yanıklığı hastalığının etmeni çiçek, sürgün, yaprak, dal ve gövdede bronzlaşmış veya yanmış gibi bir görümüm göstermekte ve bu organlarda yarıma ve çatlama ile beraber kansere neden olarak ağacın ölümüne yol açmaktadır (Şekil 2.3a, 2.3b) (Agrios, 1997).



Şekil 2.3a. Ateş yanıklığı hastalığının sürgünlerde oluşturduğu yanıklık belirtisi (Jones ve Aldwinckle, 1991).



Şekil 2.3b. Aktif (sağda) ve dormant (solda) kanser görünümü (Jones ve Aldwinckle, 1991).

2.3. Ateş Yanıklığı Hastalığının Yayılımı

Ateş yanıklığı hastalığı dünyada ilk kez 1794 yılında Kuzey Amerika kıtasında, New York'un yukarı Hudson vadisinde tespit edilmiştir. Fakat, 1880'e kadar bu hastalığa bir bakterinin sebep olduğu bilinmiyordu. Hastalık 1900'lerde Kanada'nın Ontario şehrine taşınmış ve ardından California, Oregon ve Washington'a kadar ulaşmıştır. 1903 yılında ilk kez Japonya'da tespit edilen hastalık, daha sonra 1919'da Yeni Zelanda'ya, 1938'de Bermuda'ya ve 1943'de de Meksika'ya yayılmıştır. Sonraki on yıl içinde hastalık doğuya doğru yayılmış, 1957'de İngiltere'de, 1964 yılında ise Mısır'da tespit edilmiştir. Sözü edilen bu iki lokasyondan hastalık oldukça hızlı bir şekilde Doğu Batı Avrupa (Belçika, Danimarka, 1971 yılında Almanya, Fransa, Yunanistan, İrlanda, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, Polonya, İsveç, İsviçre) ve Orta Doğu'ya (Kıbrıs, Lübnan, İsrail) doğru ilerlemiştir.. Daha sonraki 45 yıl içerisinde hastalık Azerbaycan, Belarus, Estonya, Finlandiya, Letonya, Portekiz, Rusya, Slovakya ve Slovenya dışındaki bütün Avrupa ülkelerinde rapor edilmiştir. Ancak yukarıda adı geçen ülkelerin bir kısmında henüz kesin olarak rapor edilmemekle beraber hastalık şüphesi olduğu belirtilmiştir. 1990'lı yılların başlarında ise hastalığın Pasifik okyanusu çevresinde de görüldüğü ve 2000'li yıllar itibarı ile de hastalığın başta Avrupa ve Orta Doğu olmak üzere 43 ülkede resmi olarak kaydedildiği bildirilmektedir. Ayrıca hastalığın Asya kıtasında da direkt yayılım gösterebileceği ifade edilmiştir (Güleryüz, 1985; Grinn, 1987; Van der Zwet ve Beer, 1995; Van der Zwet, 2001).

Özrenk 2002 yılında yaptığı çalışmada Armut genotipleri içinde UZ 44 ve YB 15 genotiplerinde hiç hastalık lezyonu görülmezken, UZ 24, EK 1 ve EK 2 genotipleri ise sırasıyla 64.8 cm, 62.8 cm ve 64.2 cm lezyon uzunluğuna sahip olurken aynı genotiplerdeki ÇD değerleri ise EK 2, UZ 24 ve EK 1 genotiplerinde sırasıyla % 98.7, % 96.7 ve % 96.6 olarak saptamıştır (Özrenk, 2002).

Ateş yanıklığı hastalığı genel olarak dünya ülkelerinin büyük kısmında yaygın olup şiddetli enfeksiyonlara neden olduğu bilinmektedir. *Erwinia* genusu içinde *E. amylovora*'nın neden olduğu hastalık simptomlarına benzer belirti gösteren başka türlerin de olduğu saptanmıştır. 1992 yılında Japonya'da Asya armutları üzerinde bakteriyel sürgün yanıklığı belirtisi tespit edilmiş ve bu belirtiyeye yol açan organizma *E. amylovora* pv. *pyri* olarak tanımlanmıştır (Van der Zwet, 2001). 1997 yılında ise Avustralya'da Melbourne şehrinde bazı Rosaceae'lerde ateş yanıklığına benzer belirtiler gözlenmiştir (Van der Zwet, 2001). 1999 yılında ise Güney Kore'de *E. pyrifolia* adı verilen ve nekrotik dal yanıklığına neden olan yeni bir hastalık rapor edilmiştir (Van der Zwet, 2001).

Kleijburg (1979) ateş yanıklığının Hollanda'da ilk kez 1966 yılında gözlemlendiğini 1974'ten itibaren de oldukça yayılım gösterdiğini bu amaçla fidanlık ve meyve bahçelerinin takibe alınarak hastalıklı ağaçların ortadan kaldırıldığını bildirmektedir.

Lelliott (1968)'a atfen Tokgönül ve Çınar (1991), İngiltere'de armut bahçelerinde hastalığın ilk görüldüğü 1957'den 1967'ye kadar yaygın olduğunu, ancak 1970'den sonra hastalığa çok duyarlı olan armut çeşidi Laxton's Superb 'in yasaklanmasının ardından hastalığın armut bahçelerinde azaldığını belirtmektedir.

1982-1983 yılları arasında Mısır'da hastalığın önemli çıkışlar yaptığını bildiren Abo-El-Dahab ve ark. (1984), toplanılan hastalıklı örneklerinden *E. amylovora* izolatu elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Meksika'da armutlarda yapılan surveyler sonucu ateş yanıklığının ağaçlardaki enfeksiyon oranının % 90'a, yaprak enfeksiyonlarının ise % 30'a vardığı saptanmıştır (Mendoza ve Ortiz, 1987).

1996-2000 yılları arasında İsrail'de yürütülen bir survey çalışmasında da armut üretim alanlarının hepsinde değişen oranlarda olmak üzere ateş yanıklığı hastalığının görüldüğü ve her yıl armut üretiminde üçte bir, bazen de yarıya kadar varan oranlarda verim düşüklüğüne neden olduğu saptanmıştır (Openheim ve ark., 2001). Yine İsviçre'de yapılan bir çalışmada hastalığın ülkenin tümünde tespit edildiği ve son gözlemlerle Wallis kantonu dışındaki bütün elma ve armut üretim alanlarında yayılma gösterdiği ifade edilmiştir (Hasler ve ark., 2001).

Moldova’da ilk olarak 1996 ve 1997 yıllarında kaydedilen ateş yanıklığı hastalığı, ülkenin tümünde elma ve armut bahçelerinde yoğun enfeksiyon ve tahribatlara yol açmış, enfekteli ağaçların kesilip uzaklaştırılmasına rağmen hastalığın halen meyve yetiştirme alanlarında potansiyel bir tehlike olduğu belirtilmiştir (Nicolaev ve Laux, 2001).

Doğu komşumuz İran’da da hastalığın yaygın olduğu, özellikle nemli bölgelerde şiddetli enfeksiyon ve verim kaybına neden olduğu belirtilmiş, hastalığın özellikle Azerbaycan ve Ghazvin bölgelerinde yayılım gösterdiği ifade edilmiştir (Rahnama ve Mazarei, 2001).

Bu hastalık, ülkemizde ilk kez 1985 yılında Afyon-Sultandağ’da görüldükten sonra kısa zamanda yumuşak çekirdekli meyve yetiştiriciliği yapılan tüm bölgelere yayılarak, önemli zararlara yol açmıştır (Demir ve Gündoğdu, 1991; Tokgönül ve Çınar, 1991; Momol ve ark.; 1992).

Öktem ve Benlioğlu (1988) tarafından yürütülen bir çalışmada Orta Anadolu Bölgesinde bulunan 14 ilde, ateş yanıklığı hastalığı yönünden inceleme ve gözlemler yapmışlar, ve bu illerden 66 adet patojen *E. amylovora* izolatu elde etmişlerdir. Survey çalışmaları sonucunda hastalık, başta armut olmak üzere ayva, elma ve yenidünya ağaçlarında tespit etmişlerdir.

Doğu Akdeniz Bölgesinde Tokgönül ve Çınar (1991) tarafından yapılan bir çalışmada, armutlarda ateş yanıklığı hastalığının belirtilerini gösteren ağaçlardan etmen izole edilerek, hastalığın bu bölgedeki yaygınlık durumu ortaya çıkarılmıştır.

Batı Anadolu Bölgesinde İzmir, Aydın, Denizli, Manisa, Balıkesir ve Çanakkale illerini kapsayan ve mahalli armut çeşitlerinde ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı çeşitlerin belirlenmesi üzerine yürütülen bir çalışmada, 70 mahalli armut çeşidinin fenolojik gözlemleri ve pomolojik incelemeleri yapılmıştır. Çalışma sonunda ateş yanıklığı hastalığının tüm bölgelere yayıldığı, özellikle düşük yüksekliklerde hastalık şiddetinin oldukça daha fazla olduğu belirlenmiştir (Hepaksoy ve ark., 1998).

2.4. Ateş Yanıklığı Hastalığına Karşı Yürütülen Mücadele Çalışmaları

Ateş Yanıklığı kontrolü zor ve zarar şiddeti yüksek önemli armut hastalıklarındandır. Bu nedenle dünya armut üretimi, arzu edilen düzeye ulaşamamıştır. Ateş Yanıklığı ile mücadelede uzun süreli ve en etkili çözüm, hastalığa dayanıklı ve ticari değere sahip armut çeşitlerinin üretimde kullanılmasıdır. Ancak bugün dünya’da, farklı ıslah çalışmalarından elde

edilen Ateş Yanıklığı'na dayanıklı armut çeşitlerinin armut ticaretine konu olamaması, araştırmacı ve üreticileri yeni armut çeşitlerinin geliştirilmesi konusunda arayışlara itmiştir. 2004 yılında Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü'nde başlayan Ateş Yanıklığı'na dayanıklı armut çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar, hem geleneksel hem de organik armut üreticileri için umut verici olmuştur. 2010 ve 2011 yılında yapılan meyve değerlendirmelerinde, ticarete konu olmuş armut çeşitlerinden daha kaliteli ve Ateş Yanıklığı'na dayanıklı armut genotiplerinin elde edilmiş olması, biz araştırmacılar içinde önemli bir adım olmuştur ki şu ana kadar toplam genotip içinden sadece küçük bir kısmı değerlendirilmiştir. Ateş Yanıklığı gibi hastalıklara dayanıklı, kaliteli armut çeşitlerinin geliştirilmesi; ÷lke ekonomisine yüksek katma değer sağlayacağı gibi çevre ve insan sağlığı üzerine yararı da büyük olacaktır.(Öztürk ve ark., 2011)

Ateş yanıklığının ilk kez iki asır önce Amerika'da gör÷lmesine ve üzerinden bunca zaman geçmesine rağmen, mücadelesinde önemli zorluklar bulunmaktadır (Van der Zwet ve Beer, 1991). Bu hastalığın etmeni olan *E. amylovora* ile mücadele, kimyasal ve biyolojik savaşıım şeklinde olmakta, ayrıca söz konusu hastalığa karşı dayanıklı çeşitlerin kullanılması ve kültürel önlemler de önemli bir yer tutmaktadır (Ünal ve ark., 1998). Ancak, kimyasal ve diğer mücadele yolları, hastalıkla savaşıımda oldukça sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle dayanıklı meyve çeşitlerinin geliştirilmesi çok önem kazanmaktadır (Saygılı ve Türküsay, 2000).

Ateş yanıklığı hastalığının kontrolü için dünyada sarf edilen tüm çabalara karşın, hastalık önemli epidemilere ve ürün kayıplarına neden olmaktadır (Van der Zwet ve ark., 1988). Hastalıkla savaşıımda; uygun çeşit seçimi, vektör mücadelesi, gübreleme, budama, karantina önlemleri kimyasal mücadele ile birlikte uygulanmak zorundadır (Üstün, 1995; Van Teylingen, 2001).

Diğer hastalıklarda olduğu gibi, ateş yanıklığının kontrolünde de kültürel önlemler en önemli bölümü oluşturmaktadır. İyi bir kültürel önlem olmadan özellikle bu hastalığı önleme başarısı oldukça azalmaktadır. Kültürel önlemler hastalığın bulaşıma potansiyelinin azaltılmasını amaçlamaktadır. Bu önlemler kısaca yer seçimi için ağır ve çok asitli olmayan drenajı iyi yapılmış toprakları seçmek, aşırı gübrelemeden ve yağmurlama sulamadan kaçınmak olarak sıralanabilir . Ayrıca bahçe içinde bulunan hastalıkla bulaşık materyalin uzaklaştırılması da oldukça önemlidir. Yapılan araştırmalarda hastalık etmeni uzun süre tarım alet ve ekipmanlarında taşındığından, bu aletlerin dezenfeksiyonu da oldukça önemli olmaktadır (Saygılı ve Türküsay, 2000). Son yıllarda hastalığın sulama ile ilişkisine yönelik olarak da, bazı çalışmalar yapılmıştır. Örneğin, Toselli ve ark. (2001) bitkinin su ihtiyacını azaltarak veya farklı tuz solusyonları (NaCl:CaCl) ile beraber ağaçlara su verilerek hastalık

şiddetinin önemli oranda azaltıldığını belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar tuz solusyonlarının yaprak dokularında sorbitol konsantrasyonunu artırdığını ancak bu konsantrasyon artışının ozmotik basınç ile ilişkilendirilemeyeceğini ifade etmişlerdir. Bunun yanında termoterepi ile üretim materyalinin *E. amylovora*'dan arındırılması mümkün olmaktadır. Keck ve ark. (1993) doğal enfekteli elma ve armut sürgünlerinden elde edilmiş üretim materyalinin 45°C'de sıcak suya 3 saat süre ile daldırılmasının, kalemlere zarar vermeden bakteriyel popülasyonu yok ettiğini belirtmişlerdir.

Kimyasal mücadele, ateş yanıklığı ile savaşmada önemli bir yer tutmakta (Kooistra ve Gruyter, 1984) ve hastalığın kimyasal savaşımında genellikle bakırlı preparatlar, antibiyotikler ve Fosetyl-Al terkipli ilaçlar kullanılmaktadır. Mücadelede kullanılan değişik formda bakırlı preparatlardan klasik bordo bulamacı en yaygın kullanılanıdır (Üstün, 1995; Anonim, 1996). Bununla birlikte *E. amylovora*'ya karşı kullanılan ticari bakır tuzlarının hastalık üzerindeki engelleyici etkisinin bakır bileşikleri ile amino asit veya sitratlar gibi farklı bileşiklerle beraber olduğu ve bunun bakteriyel gelişme hücre metabolizması üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (Gelder, 1999).

Bakır metalinin hem bakteriyel hem de bitkisel hücre enzimlerini presipitasyona (çökeltme) uğratarak fitotoksiteye yol açması sebebiyle, bakırlı preparatların bakterisid olarak kullanımında fitotoksite en büyük sorundur. Bu nedenle Ateş Yanıklığı Hastalığına karşı ileri vejetasyon dönemlerinde bakırlı preparatların kullanımı sakıncalar doğurmaktadır (Üstün, 1995).

Ateş yanıklığı mücadelesinde bakırlıların dithiocarbamate'lerle kombine edilmiş preparatlarından oldukça iyi sonuçlar elde edilmiştir. Üç bakır tuzu ve moncozeb içeren Tri-Miltox'un etkililiğinin, Cotoneaster türlerinde % 81 - % 95 oranlarında olduğu bildirilmiştir (Kooistra ve Gruyter, 1984). Ayrıca Tri-Miltox'dan başka bakır oxychloride ve maneb karışımının da *E. amylovora* mücadelesine olumlu etki yaptığı ve armut çiçek enfeksiyonlarında fitotoksite göstermeden % 82.47 kontrol sağladığı rapor edilmiştir (Momol ve ark., 1992).

Ateş yanıklığı hastalığının kontrolünde grup olarak bakırlı bileşiklerin, antibiyotiklere göre daha az etkili oldukları bilinmektedir (Van der Zwet ve Beer, 1991; Tsiantos ve Psallidas, 1993).

Antibiyotiklerden özellikle Streptomycine sulfate'ın 100 ppm'lik dozunun koruyucu olarak *E. amylovora*'nın kontrolünde olumlu sonuç vermiştir (Winter ve Young, 1953; Keil ve Wilson, 1962; Zehr ve Parker, 1965). Streptomycine, % 70'lik yapay enfeksiyonlarda C. "Coral Beauty'de % 71.98 (Kooistrave Langeslag, 1981), doğal enfeksiyonlarda ise

“Conference” armut çeşidinde % 63-81 oranında etkili olduğu bulunmuştur (Kooistra ve Gruyter, 1984). Streptomycine, bakterilerin çoğalmasını engellemekte ve yarı sistemik olması nedeniyle kapalı çiçeklere uygulandığında etkili olmamaktadır (Van der Zwet ve Beer, 1991).

Streptomycine uygulamalarının iyi sonuçlar vermesine karşın, antibiyotiklerin patojenlerde dayanıklılık oluşturmaları gibi bazı sorunlar nedeniyle, bitki hastalıklarına karşı birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de önerilmemiştir (Üstün, 1995). Yoğun Streptomycine kullanımı sonucu genellikle ABD’de dayanıklı *E. amylovora* izolatları ortaya çıkmıştır (Miller ve Schroth, 1972; Coyrer ve Covey, 1975; Shafter ve Goodman, 1985; Sobichewski ve ark., 1991; Thompson ve ark., 1993).

Antibiyotiklerden Streptomycine’in yanı sıra Kasugomycine’in de *E. amylovora*’ya etkili olduğu, *Cotoneaster* spp’de suni inokulasyonlarda Streptomycine’e göre daha iyi tedavi edici etki gösterdiği (Kooistra ve Gruyter, 1984), elmalarda ise 150 ve 50 mg a.i.l⁻¹ (Kasumin)’in çiçek enfeksiyonlarında önemli fitotoksite göstermeden Streptomycine (Agri-Strep)’e benzer etki yaptığı saptanmıştır (Aldwinckle ve Novelli, 1990).

Son yıllarda, bitkinin savunma mekanizmasını uyarak etki eden Phosetyl-Al (Aliette)’in de, *E. amylovora*’ya etkili olduğu ve doğal çiçek enfeksiyonlarına karşı iyi kontrol sağladığı, ancak yapay enfeksiyonlarda başarısız olduğu bildirilmiştir (Clarke ve ark., 1993). Ayrıca, preparatın sistemik olmasına rağmen enfeksiyon öncesi uygulamalarından en iyi sonucun alındığı da ifade edilmektedir (Anding ve ark., 1987; Clarke ve ark., 1993; Paulin ve ark., 1990; Laure ve Gaulliard, 1993; Norelli ve Aldwinckle, 1993).

Ülkemizde de ateş yanıklığına karşı ruhsatlı olarak başlıca iki preparatın (bakır oksiklorür + Maneb) ve Phosetyl-Al çiçeklenme başlangıcından itibaren 7-10 gün aralıklarla uygulanması önerilmektedir (Anonim, 1996).

Türkiye’de Ateş yanıklığının kimyasal mücadelesi kapsamında Streptomycine + Oxytetracycline (Agrimicina); bakır oxychloride (Cupravit); amonyaklı bakır sülfat (Copac E) ve Phosetyl-Al (Aliette) preparatları denenmiş ve en iyi sonuç 100 ppm’lik Agrimicina ve 320 ga.i/100l dozdaki Aliette’den elde edilmiştir (Demir ve Gündoğdu, 1993). Ayrıca ülkemizdeki çalışmalarda bakır+maneb karışımı çiçek enfeksiyonlarına karşı etkili bulunmuştur (Momol ve ark., 1991).

Son yıllarda SAR (Systemic Acquired Resistance) adı verilen ve konukçuya sistemik dayanıklılık kazandırmayı, dayanıklılığı teşvik etmeyi öngören bazı savunma sistemleri ve bu sistemlerde kullanılan bazı kimyasallar da gündeme gelmeye başlamıştır. Bunların başında Acibencolor-S-methyl (Novartis), Benzo thiabendazole-7-carbothioic acid-S-methyl ester

(Bion 50 WG) peroheksadione-Ca (BAS 125 10 W) ve salisilik asit gelmektedir (Brissett ve ark., 2000; Buban ve ark., 2001; Maxon ve Jones, 2001).

Ateş yanıklığı hastalığına karşı kimyasal uygulamanın başarısı, doğru uygulama zamanına bağlıdır. Bu amaçla bu hastalığa karşı erken uyarı sistemleri geliştirilmiştir. Günümüzde en fazla kullanılan erken uyarı sistemleri, Billing risk değerlendirme sistemi (Billing 1980) ile Maryblight modelidir (Steiner, 1989a; 1989b). Bu sistemlerden günümüzde en çok kullanılanı MARYBLIGHT modelidir. Daha basit ve enfeksiyon periyotlarının daha kolay tahmin edildiği bu modelin değişik bölgelerde uygulanabildiği ve başarılı bir şekilde Amerika ve Kanada'da uygulandığı ifade edilmektedir (Wan der Zwet ve ark., 1990; Bonn ve Leuty, 1993).

Ateş yanıklığı hastalığına karşı, kimyasal mücadelede kullanılan sınırlı sayıda ilaç olması, önerilen bakterisitlerin yeterince etkili ve ekonomik olmaması, ayrıca bu kimyasalların dayanıklılık gibi sorunları beraberinde getirmesinden dolayı son yıllarda hem dünyada hem de ülkemizde alternatif bir mücadele yöntemi olarak biyolojik mücadele olanakları araştırılmakta ve bu yöndeki çalışmalar giderek daha büyük bir ağırlık kazanmaktadır. Bu amaçla kullanılan biyolojik mücadele ajanları yumuşak çekirdekli meyve ağaçları üzerinde epifitik olarak yaşayan ve *E. amylovora* ile çeşitli şekillerde interaksyona giren bakterilerdir. Bu grup bakterilerin etki mekanizmaları, antibiyotik oluşturma ve rekabet ilişkisine girerek patojenden önce enfeksiyon noktalarında kolonize olma şeklindedir. Bu bakteriler üç grupta toplanabilir. Bunlar *Bacillus subtilis*, *Erwinia herbicola* ve ırkları ile Fluoresan pseudomonas'lardır. Bunlardan *B.subtilis* Gram (+), *E.herbicola* ve ırkları ile Fluoresan Pseudomonaslar ise Gram (-) epifitik karakterli bakterilerdir. Bu antagonistik bakterilerin *E.amylovora*'ya karşı antibiyozis (antibiyotik salgılayarak) ve rekabet (yer ve besin rekabeti) etki mekanizmalarını kullanarak etkili olduğu bilinmektedir (Erdoğan, 1999). Bu alanda yapılmış bazı çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Alexandrova ve ark. (2001b) *Bacillus subtilis*'in *E. amylovora*'ya karşı antagonistik etkilerinin yer ve besin rekabetleri ile bazı engelleyici maddeleri salgılaması ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir.

E. amylovora'ya karşı en etkili antagonist mikroorganizmalardan birisi olarak kaydedilen *E. herbicola* ve ırklarının *E. amylovora*'yı minimal besi yerinde gelişmesini engelleyen bir antibiyotik ürettiğini, yapılan laboratuvar çalışmalarında patojeni engellemede antibiyotik üretiminin yanı sıra başka etki mekanizmalarının da rol oynadığını ve *E. herbicola*'nın antibiyotik üretmeyen mutant ırklarının *E. amylovora*'yı baskılamada etkisiz

olduğunu belirterek antibiyosis'in oldukça etkili olduğu ifade edilmiştir (Vanneste ve Beer, 1992; Kearns ve Mahanty, 1998).

Antagonistik özelliği oldukça fazla olan ve bir çok hastalığa karşı başarıyla kullanılan Fluoresan Pseudomonaslar son yıllarda *E. amylovora*'ya karşı kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle *Pseudomonas fluorescens*'in A506 nolu ırkının ateş yanıklığı hastalığına karşı başarıyla kullanıldığı ve püskürtme yoluyla kullanılan antagonistik süspansiyonlarının özellikle rekabet yoluyla *E. amylovora*'yı baskı altında tuttuğu belirtilmektedir (Mercier ve Lindow, 2001; Stockwell ve ark., 1998; Stockwell ve ark 2001; Pusey, 2002)

Dünyada ateş yanıklığı hastalığına karşı biyolojik mücadele çalışmalarına paralel olarak ülkemizde de bu amaçla antagonistik bakterilerin varlığı, etkinlikleri ve preparat haline getirilmesine yönelik araştırmalar yürütülmektedir. Kısaca bahsedilecek olursa Özaktan ve Türküsay (1996) Ege Bölgesinde yürütmüş oldukları çalışmalarında armut ağaçlarında epifitik karakterli toplam 167 bakteri izolatu elde etmişler ve bu izolatların *E. herbicola* izolatu olduğunu belirlemişlerdir. Daha sonra bu izolatlara yönelik olarak yapılan laboratuvar denemelerinde izolatların değişen oranlarda etkililik düzeyleri tespit edilerek ümitvar izolatlar belirlenmiştir. Bu ümitvar izolatların daha sonra Özaktan ve ark. (1998) tarafından formülasyon (liyofilize, talk, peynir altı suyu) çalışmaları da yürütülmüş, söz konusu bu formülasyonların in-vivo testlerinde armut sürgünlerinde hastalığı % 31-84 oranında baskıladığı ifade edilmiştir.

Adana, Niğde, Mersin ve Kahramanmaraş illerinde elma ve armut ağaçlarının çiçek, sürgün ve yapraklarından elde edilen bakteriyel antagonistik izolatların in vitro testlerle etkililiği araştırılmış ve toplam 9 izolatu *E. amylovora*'ya karşı antagonistik etki gösterdiği belirlenmiştir. (Ülke ve Çınar ,1998). Aysan ve ark. (1998) da Orta Anadolu Bölgesindeki armut bahçelerinde yaptıkları arazi çalışmaları sonucunda etkili izolatları belirlemişler ve bu izolatların çiçek ve sürgün enfeksiyonlarını % 50 oranında azalttığını bildirmişlerdir.

Son yıllarda, organik yetiştiriciliğin de önemli olduğu günümüzde, dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine yönelik ıslah programlarının ağırlık kazandığı görülmektedir. Bitki korumada yoğun ve bilinçsiz pestisit kullanımı pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir. Pestisit kalıntılarının insan ve çevre sağlığında oluşturduğu olumsuz etkiler, doğal dengenin bozulmasına ve çevre kirliliğine yol açmaktadır. Bu sebepten, kimyasal savaşıma alternatif olabilecek yöntemler üzerinde çalışmalara ağırlık verilmiştir. Bu yöntemlerin başında ise, dayanıklılık ıslahı çalışmaları yer almıştır. *Erwinia amylovora*'ya dayanıklılık ıslahı konusunda yürütülen çalışmalara rağmen, dayanıklı çeşit eldesinde fazla başarı sağlanamamıştır. Ortaya çıkan çeşitlerden bir çoğu da endüstrinin başlıca dayanağı olan

hassas çeşitlerin yerini alacak ve hatta yarışacak gibi görünmemektedir. Buna rağmen çeşitli ıslah programlarından bazı yeni seleksiyonlar, hassas çeşitlerle yarışabilecek iyi meyve kalitesi ile birlikte yeterli dayanıklılığa sahip olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, ateş yanıklığı hastalığı, armut türünün en tehlikeli hastalığıdır ve üretimi büyük ölçüde sınırlamaktadır. İlaçlı mücadeleden etkin sonuç alınamamakta ve uygulanan tüm kontrol tedbirlerine rağmen kesin olarak önlenememektedir. Bu sebeple, dayanıklı çeşit ıslahı, her zaman önemini koruyacak gibi görünmektedir(Güven ve Mısırlı, 2003).

2.5. Ateş Yanıklığı Hastalığına Karşı Çeşit Reaksiyonları

Yukarıda bahsedilen mücadele yöntemlerinin dışında özellikle konukçu bitkiyi ön planda tutan ve çeşit reaksiyonlarını ortaya çıkarmayı amaçlayan bitkiye dayalı kontrol yöntemleri uygulanmaya başlanmıştır. Bu yöntemler özellikle son yıllarda rutin mücadele yöntemlerinde gözlenen zorluklar ve olumsuzluklar neticesinde önem kazanmış ve dayanıklı bitki kavramından daha fazla söz edilmeye başlanmıştır. Bu da ateş yanıklığı hastalığına karşı dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine yönelik ıslah çalışmalarını gündeme getirmiştir.

Bitkilerin hastalıklara karşı dayanıklılık ve duyarlılıkları, konukçu-patojen etkileşiminin compatible (uyuşur) veya incompatible (uyuşmaz) durumları ile ilişkilidir (Daly, 1976). Genel olarak compatible türler duyarlı incompatible türler ise dayanıklı olarak nitelendirilmektedir. Bu ilişkiye yönelik bir çalışmada, yedi elma ve üç armut çeşidinde farklı virulensiğe sahip *E. amylovora* ırkları test edilmiştir. Çalışma sonucunda spesifik olarak konukçu-patojen interaksyonunun olduğu gözlenmiştir. Yapılan DNA analizlerinde *E. amylovora* izolatları arasında genetik varyasyonun çok az olduğu ve ilişki düzeyini daha çok konukçuya ait özelliklerin belirlediği tespit edilmiştir (Taylor ve ark., 2001).

1994 yılında Oregon'da, Spotts ve Mielke (1999), doğal ağır ateş yanıklığı enfeksiyonlarının görüldüğü çeşit-anaç ilişkili 119 armut ağacında hastalık reaksiyonlarını gözlemişlerdir. Sonuçlar dört gruba ayrılmış, 0-100 hastalık skalasından yararlanılarak hastalık oranı yüzde (%) olarak değerlendirilmiştir. Buna göre, iki kombinasyon % 100, 15 kombinasyon % 75, 34 kombinasyon % 50, 34 kombinasyon % 25 ve 34 kombinasyon ise % 0'lık değere sahip bulunmuştur.

Bulgaristan'da 1994-1995 yılları arasında Ateş yanıklığı hastalığı üzerine yapılan bir çalışmada iki mahalli armut çeşidinin az duyarlı, iki çeşidin ise orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir (Bobev ve Deckers, 1999).

Ateş yanıklığı hastalığına karşı çeşitlerin dayanıklılık ve duyarlılık düzeylerini belirlemek amacıyla bazı araştırmacılar tarafından da patojenisite testleri yapılmıştır. Örneğin, İran'da çöğür anacı üzerine aşıl原因 22 armut çeşidinin 25-30 cm uzunluğundaki sürgünlerinin tepe tomurcuklarına *E. amylovora*'nın 5 izolatının karışımı (1×10^9 hücre/ml) inokule edilmiş ve 45 gün boyunca oluşan belirtilerdeki lezyon uzunlukları ölçülmüştür. Böylece dayanıklı ve hassas gruplar ortaya çıkarılmıştır. Buna göre dayanıklı gruba giren çeşit çıkmazken, iki çeşit (Coscia ve Khoje) orta derecede dayanıklı, Anjou and Max Red, Spadona, Bonne Louise çeşitleri orta derecede hassas, aralarında Beurre Bosc, Passe Colman, Seif Tebriz, Sebri gibi çeşitlerin de bulunduğu 13 çeşit hassas, Bulgar No. 3, Palastine, Spadona ve Beurre Hardy çeşitleri ise çok hassas olarak rapor edilmiştir (Maroofi ve Mostafavi, 1996).

Ülkemizde de çeşit reaksiyonlarına yönelik olarak çeşitli araştırmacılar tarafından çeşitli bölgelerde çalışmalar yapılmıştır. 1989-1992 sezonlarında farklı lokasyonlarda yürütülen bir çalışmada yerli ve standart 23 farklı armut çeşidinin *E. amylovora*'ya karşı reaksiyonları incelenmiş, Williams, Santa Maria, Coscia, Akça, Mustafa Bey, Ankara, Hacı Hamza gibi çeşitlerin de içinde bulunduğu 13 çeşit hassas, Çermi, Migrik, 2106 Tezeren, Limon armutları gibi çeşitlerin de dahil olduğu 10 çeşit ise orta derecede dayanıklı olarak tespit edilmiştir (Demir ve Gündoğdu, 1993).

Batı Akdeniz Bölgesinde yapılan bir araştırmada, ateş yanıklığının armutlarda bulunma oranları tespit edilmeye çalışılmış; Santa Maria çeşidinin oldukça hassas, Ankara çeşidinin ise diğerlerine göre en dayanıklı olduğu belirlenmiştir (Momol ve ark., 1992).

Öden ve Alp (1994) 1992-93 yıllarında Van ve Yöresinde yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarının ateş yanıklığı hastalığına genel olarak hassasiyetini belirlemişlerdir. Araştırmacılar yörede ateş yanıklığına hassasiyeti ayvalarda % 85, armutlarda % 60, elmalarda ise % 25 olarak kaydetmişlerdir.

Doğu Akdeniz bölgesinde Aysan ve ark. (1994) tarafından yürütülen bir çalışmada, yapay inokulasyonlarla bazı armut çeşitlerinin ateş yanıklığına karşı dayanıklılık reaksiyonları araştırılmıştır. Yapılan değerlendirmelerde Lemon, Kieffer ve Hacı Hamza çeşitlerinin az duyarlı, Ankara, Mustafa Bey ve Akça çeşitlerinin duyarlı, Migrik, Williams, Çermi ve Laliele çeşitlerinin ise hastalığa çok duyarlı oldukları tespit edilmiştir.

1995-1997 yılları arasında Saygılı ve ark. (1998) tarafından yürütülen ve özellikle armut yetiştiriciliğinin fazla olduğu Batı Anadolu'da İzmir, Aydın, Denizli, Manisa, Balıkesir, illerini kapsayan bir projede, 35 yerel armut çeşidine suni inokulasyonlarla *E. amylovora*'ya dayanıklılık testi uygulanmış ve araştırma sonucunda mahalli çeşitlerin büyük bir kısmının

yanıklığına hassas olduğu, ancak Keklikayağı, Ovalı, Eksigöksulu, Karaçibık ve Taş armudu gibi bazı çeşitlerin ise daha az hassas oldukları rapor edilmiştir.

Çeşit reaksiyonlarına yönelik olan çalışmaları daha sonra bitkide meydana gelen dayanıklılık mekanizmalarını açıklamaya yönelik çalışmalar izlemiştir. Bitki x patojen interaksiyonlarında farklı savunma mekanizmaları göze çarpmaktadır. Bu mekanizmalar lokal aşırı duyarlılık, PR (pathogenesis-related) proteinlerinin salgılanması ve sistemik kazanılmış dayanıklılık (SAR) olarak sınıflandırılmaktadır. Bu mekanizmaların hepsi uyarılmış dayanıklılık olarak ta ifade edilmektedir (Durner ve ark. 1997'ye atfen Heyens ve ark. (2001). 8 farklı armut çeşidinde ateş yanıklığı hastalığına karşı dayanıklılık mekanizmasını açıklamaya yönelik olarak yapılan bir çalışmada dayanıklı bitkilerde fenolik bileşiklerin olduğu tespit edilmiş ve bu fenolik bileşiklerin bitkilerde uyarılmış dayanıklılık mekanizmasını harekete geçirerek hastalığın baskı altında tutulmasında oldukça etkili olduğu saptanmıştır (Challice ve Westwood., 1972).

Bitkilerde uyarılmış dayanıklılık mekanizmasını yönlendiren önemli bileşiklerden birisi salisilik asittir. Ateş yanıklığı enfeksiyonlarında elma anaçlarının duyarlılığı konusunda salisilik asitin önemini ortaya koymak için yapılan çalışmada *E. amylovora* ile enfekteli çöğürlerde salisilik asit konsantrasyonunda kontrol bitkilerine göre önemli bir artışın olduğu gözlenmiş ve bunun da hastalığı baskı altında tutucu unsurlardan olduğu ifade edilmiştir (Heyens ve ark., 2001). Yine Brisset ve ark. (2001), biotik ve abiotik kaynaklı farklı elisitörlerin hem ticari hem de bilimsel amaçla *E. amylovora*'ya karşı kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Abiotik elisitörlere örnek olarak Bion, GL32, Apogée, biyotik olanlara ise bitkinin kendi savunma mekanizmasından kaynaklanan PR proteinleri ve phenylpropanoid örnek olarak verilmiştir. Halbwirth ve ark. (2001), elma ve armutlarda ateş yanıklığına karşı dayanıklılığın teşvik edilmesine yönelik olarak biyokimyasal ve moleküler biyoloji düzeyinde yaptıkları çalışmalarda flavanoid metabolizmasında artışın görüldüğü ve bunun bazı spesifik enzim inhibitörleri ile desteklendiği bu yolla da dayanıklılığın artırıldığını ifade etmişlerdir.

Dayanıklı bitki elde etme yollarından bir tanesi de bitki ıslahı ve gen aktarımı yoluyla transgenik bitki eldesidir.

Bagnara ve ark. (1993) tarafından ateş yanıklığına dayanıklı en iyi armut varyetelerini tespit etmek amacıyla 21 karşılıklı kombinasyonda yaklaşık 4000 çöğür elde edilmiş ve her çöğürdeki 6 sürgün *E. amylovora* ile bulaştırılarak her yaz lezyon uzunlukları tespit edilmiştir. Buna göre iyi meyve kalitesine sahip Bartlett, Max Red Barlott, Coscia, Bella di Giugno ve Stark Delicious gibi standart çeşitler orta derecede dayanıklılık gösterirken, bodur olan Nain Vert çeşidinin ise çok hassas olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak standart

eşitlerden elde edilen iyi meyve kalitesine sahip ateş yanıklığına dayanıklı varyetelerin seleksiyon yoluyla ıslah edilebileceği ifade edilmiştir.

Kanada’da yapılan bir başka ıslah çalışmasında ise ateş yanıklığına dayanıklı ve yüksek kaliteli çeşitlerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Bitkisel kaynak olarak *Pyrus communis*, *P. ussuriensis*, *P. Pyrifolia*’dan elde edilen seleksiyonları ve eşitleri içine alan çok sayıda dayanıklı materyal kullanılmıştır. Dayanıklı eşitler Seckel, Waite, Maxine, Old Home, Farmingdale ve Kieffer çeşitlerinden veya *Pyrus ussuriensis* “76” ve *Pyrus pyrifolia* “pj-1” gibi tür seleksiyonlarından elde edilmiştir. *P. communis*’in arzu edilen meyve karakterlerinin elde edilmesi için selekte edilen çeşitler özellikle Bartlett ile geriye aprazlanmıştır. Bu alışmalar sonucunda ateş yanıklığına iyi dayanıklılık gösteren ve tescil ettirilen 3 seleksiyon “Harrow Delight” ve “Harvest Queen” 1981 yılında, sonuncusu ise “Harrow Sweet” adıyla 1990 yılında piyasaya çıkarılmıştır (Hunter, 1993). Hunter ve Bonn (1999)’un yine Kanada’da armut ıslah programları çerçevesinde ateş yanıklığı hastalığının etmeni *E. amylovora*’ya karşı yürüttükleri dayanıklılık çalışmalarında lezyon uzunluğuna dayanılarak yapılan bir skala sistemine göre lezyon uzunlukları fazla olan eşitleri duyarlı, az olanları ise dayanıklı olarak kabul etmişlerdir.

Klasik yöntemlerle yürütülen dayanıklılık ıslah programlarının çok zaman alıcı olmaları nedeniyle yeni yöntemlere başvurulmaktadır. In vitro teknikleri yeni genotiplerin erken seleksiyonuna olanak vermektedir. Son yıllarda dayanıklı çeşitlerin elde edilmesinde biyoteknolojinin gen transferi yönteminden faydalanılmaktadır (Saygılı ve Türküsay, 2000). Bu tekniklerden yararlanılarak ateş yanıklığına karşı gen transferi yoluyla transgenik elma ve armut bitkilerinin elde edilmesi yönünde çalışmalar yapılmıştır.

A.B.D.de yapılan bir çalışmada hummoral immunit (litik proteinler aracılığı ile sağlanan dayanıklılık) ‘ye sahip böceklerden *Hyalophora cecropia*’nın doğal litik proteinlerinin analogları sentezlenmiş ve onların oluşumundan sorumlu genler *Agrobacterium tumefaciens* aracılığı ile M-26’ya aktarılmıştır. Elde edilen transgenik türevin (T1) M-26’ya göre çok daha dayanıklı olduğu ortaya çıkmıştır (Norelli ve ark., 1993). Aynı böcek ile ilgili olarak Reynoird ve ark., (1999a) tarafından yapılan bir başka araştırmada *H. cecropia*’dan izole edilen litik protein yapısındaki Attacin E isimli genin farklı armut çeşitlerine aktarıldığı ve bu yolla hastalığın baskı altında tutulduğu belirtilmiştir. Yine Reynoird ve ark. (1999b; 1999c) tarafından yapılan iki farklı çalışmada, ateş yanıklığı hastalığına kaşı gen aktarımı yapılmış olan transgenik armut ağaçlarında hastalık simptomlarının önemli oranda azaltıldığı ifade edilmiştir.

Ayrıca Fransa’da INRA’da Chevreau ve ark. (1999) tarafından armutlarda ateş yanıklığına dayanıklılıkta gen transferi konusunda 1992 yılında başlatılan bir çalışmada, böceklerden izole ettikleri ve yüksek oranda bakterisidal etkili olan Cecropin B adlı gen ve onun SB-37 ile Shiva-1 adlı analoglarının *E. amylovora*’ya karşı antibakteriyel etkisi denenmiş ve oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Ateş yanıklığına karşı gen aktarımı ile yapılan çalışmaların bir kısmı da harpin genleri (hrp) ile ilgili araştırmalara odaklanmıştır. Harpin *E. amylovora* bakterisinden izole edilen ve patojenin virulensliği üzerinde önemli role sahip protein yapısında bir elisitördür. Bu elisitör birçok bitki türünde hücreler arası boşluklara aktarıldığında uygulamayı takiben aşırı duyarlılık reaksiyonuna neden olmaktadır (Wei ve ark., 1992). Bu aşırı duyarlılık mekanizmasının *E. amylovora*’yı engelleme yönünde oldukça etkili olduğu ve moleküler düzeyde yapılan çalışmalarda dayanıklılık mekanizmasının oluşmasında önemli role sahip olduğu ortaya konmuştur (Gough ve ark., 1992; Perino ve ark., 1999; Borejsza ve ark., 2001).

Özrenk 2002 yaptığı çalışma sonunda tohumdan yetişen genotiplerin aşından yetişmiş genotiplere göre, yazlık çeşitlerin güzlük ve kışlık genotiplere göre, yerel genotiplerin ise standart çeşitlere göre hastalığa daha dayanıklı oldukları saptanmıştır. Özellikle yerel çeşitler arasında yer alan Balbardak, Orak ve Kemah armutlarının hem hastalığa dayanıklılık açısından hem de iyi meyve özellikleri açısından ümitvar genotipler olarak ön plana çıktığı, bunun yanı sıra yörede en fazla yetiştirilen Mıgırık ve Çermayıl armut genotiplerinin ise hastalığa duyarlılık açısından oldukça geniş bir varyasyon gösterdikleri belirlenmiştir(Özrenk,2002).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

3.1.1. Araştırmada Kullanılan Çeşitler

Bu çalışma Van ili Edremit, Gevaş ve Erciş ilçeleri, Bitlis ili Adilcevaz ve Tatvan ilçelerinde yetişen 70 elma ve 96 armut genotipinin ateş yanıklığı hastalığına etmeninin (*Erwinia amylovora*) dayanıklılık düzeylerini belirlemek amacıyla araştırılması amacıyla; 2012 ve 2016 yıllarında yürütülmüştür.

Bitki ölçüm ve analizleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Laboratuar ve seralarında yapılmıştır.

3.1.2. Araştırma Yerlerinin İklim, Toprak ve Coğrafik Özellikleri

3.1.2.1. Van ili Edremit, Gevaş ve Erciş ilçelerinin iklim, toprak ve coğrafik özellikleri

Gevaş Türkiye nin doğusunda 42 derece 40 dakika ve 44 derece 30 dakika doğu boylamları ile 37 derece 43 dakika ve 39 derece 26 dakika kuzey enlemleri arasında yer alır. Yüzölçümü 727.5 km. kare olup, deniz seviyesinden yüksekliği 1.750 metredir. İlçe Güney Doğu Torosların bir uzantısı olan Kavuşahap dağlarının en yüksekği olan Artos Dağının (3650 m.) eteğinde kurulmuştur. (Anonim,2014a).

TÜRÜ	En Düşük	En Yüksek
Yağmur(mm)	8.0	78.0
Sonbahar Sıcaklık(°C)	3.9	16.5
Kar(cm)	15	91
Kış Sıcaklık(°C)	-3.4	-1.0
İlkbahar Sıcaklık(°C)	1.1	12.9
Yaz Sıcaklık(°C)	17.9	21.8
Sonbahar Yağmur(mm)	10.8	56.7
Sonbahar Kar(cm)	48.0	57.0
Kış Yağmur(mm)	44.0	59.9
Kış Kar(cm)	74.0	91.0
İlkbahar Yağmur(mm)	66.3	78.0
İlkbahar Kar(cm)	9.0	87.0
Yaz Yağmur(mm)	8.0	23.3
Yaz Kar(cm)	–	–

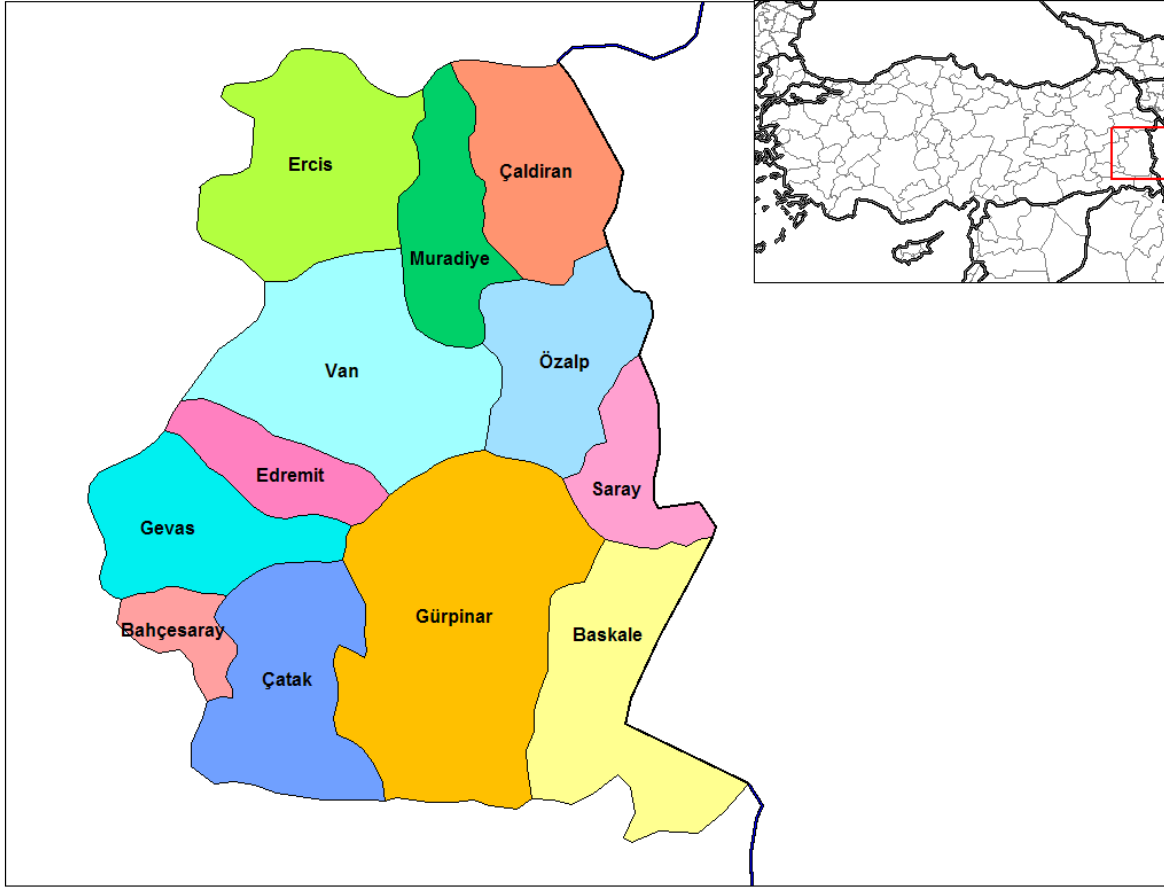
Çizelge 3.1.Van ili Gevaş ilçesi iklim verileri. (Anonim,2014a)

1975-2006 Yıllarına ait yağış ve sıcaklık değerleri

TÜRÜ	En Düşük	En Yüksek
-------------	-----------------	------------------

Yağmur(mm)	5.8	61.6
Sonbahar Sıcaklık(°C)	2.8	15.5
Kar(cm)	8.0	112
Kış Sıcaklık(°C)	-5.7	-2.7
İlkbahar Sıcaklık(°C)	-0.1	12.3
Yaz Sıcaklık(°C)	17.6	20.9
Sonbahar Yağmur(mm)	11.4	49.9
Sonbahar Kar(cm)	8.0	28.0
Kış Yağmur(mm)	32.4	39.0
Kış Kar(cm)	44.0	112.0
İlkbahar Yağmur(mm)	50.3	61.6
İlkbahar Kar(cm)	4.0	86.0
Yaz Yağmur(mm)	5.8	22.4
Yaz Kar(cm)	—	—

Çizelge 3.2. Van ili Erciş ilçesi iklim verileri.(Anonim,2014b).



Şekil 3.1. Van il haritası(Anonim, 2014c).

3.1.2.2. Bitlis ili İklim, Toprak ve Coğrafik Özellikleri

Deniz seviyesinden 1545 metre yükseklikte bulunan İlimize kış erken gelir, geç gider. Kışın çok kar yağar kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları ise kısa sürer sıcak ve kurak geçer.Karasal iklim özelliğini gösterir.Yıllık sıcaklık ortalaması 9.7 C dir.En sıcak ay Temmuz en soğuk ay ise Ocak'tır. Meterolojik verilere göre İldeki yıllık sıcaklık farkı 15.5 C0 civarındadır.Van Gölü çevresinde bulunan Adilcevaz,Ahlat,veTatvan ilçelerinde kış daha yumuşak geçer.Bitlis ili yurdumuzun en çok kar yağışı alan bölgesidir. Bitlis İli deniz seviyesinden 1545 metre yüksekliktedir.

Arazi, Anadolu yaylasına nazaran daha yüksek ve daha girintili çıkıntılıdır, arazisinin % 71'i dağlık % 3'ü yayla , %10,4'ü ova , %15,6'sı dalgalı olup, değişik bir topografisi vardır. Bundan da anlaşılacağı üzere Bitlis İli Doğu Anadolu Bölgesinin en dağlık bir yerini teşkil etmektedir. Hatta Hizan ve Mutki İlçelerinde hiç ova bulunmamakta ve dağlık arazinin oranı % 90'ı geçmektedir. Ancak Adilcevaz ve Ahlat İlçeleri nispeten az dağlıktır. Buna mukabil ova olan sahalar bilhassa Adilcevaz'da daha fazladır. Bitlis'te arazide üçüncü zaman MİOSEN devrine kadar orojenik hareketler vuku bulmuştur. Bu devirde başlayan volkanik

hadiseler, birçok fay ve çöküntülerin,büyük göllerin teşekkülüne sebep olmuştur. 3050 metre yüksekliğindeki Nemrut Dağı 4434 metre yüksekliğindeki Süphan Dağı, üçüncü zaman indifai olaylarının tabi abideleridir. Süphan ve Nemrut Dağlarının çevrelediği kısımlarda Fomeroller ve sıcak su kaynakları mevcuttur. Bu toprakların,son orojenik ve volkanik olaylarla sarsılmış olması,arazinin parçalanmasını sağlamıştır. Bu durumda depremlerin varlık şartlarını hazırlamış olduğundan, Bitlis'te deprem oldukça fazladır. Çöküntü sahalarında sular birikerek geniş göller meydana getirmiştir. Arin Gölü ve Türkiye'nin en büyük krater gölü olan Nemrut Gölü bu tarz göllerdir. Gerek göllerin gerek ovaların yüzeyi deniz suyu seviyesinden çok yüksektir. İlin bazı önemli dağları Van Gölünü Güneyden çevirir. Bitlis İli dağlık bir sahayı kapladığı için ova yok denecek kadar azdır. Ahlat Ovasıyla, bir düzlük gibi Bitlis'in Kuzeydoğusundan Van Gölüne doğru uzayan, Rahva Ovasından başka büyük düzlüklere rastlanmaz. Adilceviz ve Ahlat Ovası, bölgenin en bereketli ovasıdır. Van Gölü sahili boyunca uzanmıştır. Ova meyveliktir ve suları boldur.



Şekil 3.2. Bitlis il haritası(Anonim, 2014d).

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Elma ve Armut Genotiplerinde Örnekleme Çalışmaları

Arazi çalışmaları sırasında yukarıda bahsedilen 5 bölgeye ait 70 genotip elma ve 96 genotip armut belirlenmiştir. Bu genotiplerin tohum orjinli olmalarına özen gösterilmiştir. Ayrıca, karşılaştırma amacıyla aşılı yerel çeşitler ile standart çeşitlerde çalışmaya dahil edilmiştir.

Çizelge 3.3.Çalışmada incelenen Elma ve Armut Çeşit ve genotipleri.

Elma	Genotip sayısı	Armut	Çeşit/Genotip sayısı
Golden MM106	5	Melaki Armudu F-40	6
Golden M9	5	Melaki Armudu BA-29	6
Golden M26	5	Melaki Armudu Çöğür	6
Golden Çöğür Anaç	5	Deveci Armudu F-40	6
Cebe Girmez MM106	5	Deveci Armudu OHF333	6
Cebe Girmez M26	5	Deveci Armudu Çöğür	6
Cebe Girmez Çöğür	5	Ankara Armudu F-40	6
Yazlık Yerli Elma M26	5	Ankara Armudu BA-29	6
Yazlık Yerli Elma	5	Ankara Armudu Çöğür	6
MM106			
Yazlık Yerli Elma Çöğür	5	Dıkdığı Armut OHF333	6
Ermeni Elması M9	5	Dıkdığı Armut F-40	6
Ermeni Elması Çöğür	5	Dıkdığı Armut BA-29	6
Dağ Elması M9	5	Dıkdığı Armut Çöğür	6
Dağ Elması Çöğür	5	Paşık Armut F-40	6
-	-	Paşık Armut BA-29	6
-	-	Paşık Armut Çöğür	6

3.2.2. Bakteri izolatının çoğaltılması ve süspansiyon hazırlanması

E. amylovora izolatının çoğaltılması amacıyla King B ve % 5 Sakkaroz Nutrient Agar besiyerleri kullanılmış, besi ortamına çizgi ekimi yapılan kültürler 25°C'lik inkübatörde gelişmeye bırakılmışlardır. Bakteri kültürleri 48 saatlik süre sonunda süspansiyon hazırlanması amacıyla inkübatörden alınmıştır (Şekil.3.2).



Şekil 3.3. King B besi ortamında geliştirilmiş 48 saatlik *Erwinia amylovora* kültürü (Özrenk,2002).

Daha sonra steril destile su ile süspanse edilerek Jenway 6405 UV/Vis spektrofotometrede 600 nm dalga boyunda 10^8 hücre/ml yoğunluğunda bakteri süspansiyonu hazırlanmıştır. Hazırlanan süspansiyon içine daha sonra 3-4 damla Tween-80 damlatılmıştır (Thibault ve Lezec, 1990).

3.2.3. Çeşit/Genotip reaksiyonlarının belirlenmesi

İnokulasyon işlemi yapıldıktan sonra, her iki dönem bulaştırmaları için başlangıç sürgün uzunlukları alınmış ve hastalık belirtilerinin çıkışını takiben lezyon uzunlukları 1. aya kadar üç günde bir, birinci aydan sonra ikinci ayın sonuna kadar haftada bir ölçülerek; 1. dönem için 12 hafta boyunca, 2. dönem için ise 9 hafta lezyon uzunlukları periyodik olarak izlenmiştir. I. dönem için ölçümler 13 Haziran-01 Eylül 2012, II. dönem için ise 01 Ağustos-

30 Eylül 2012 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Sürgünlerin ateş yanıklığı hastalığına karşı duyarlılıkları aşağıda verilen formüle göre yapılmıştır (Thompson ve ark., 1962).

$$\text{Çeşit Duyarlılığı (ÇD) Değeri} = \frac{\text{Enfekteli kısım uzunluğu (cm)}}{\text{Toplam sürgün uzunluğu (cm)}} \times 100$$

12. ve 9. haftaların sonunda sonunda her sürgünde bu ölçümler yapılarak sürgünler için ÇD değerleri hesaplanmış ve her çeşit için ortalama ÇD değeri ortaya konmuştur. Bu değerler Thibault ve ark. (1987)'nin uyguladığı aşağıda verilen tabloya göre uyarlanmış ve çeşitlerin duyarlılık karakterleri ve sınıfları gruplandırılmıştır.

Çeşit Duyarlılığı (ÇD Değeri)	0-10	10-20	20-40	40-60	60-100
Duyarlılık Sınıfı	A	B	C	D	E
Duyarlılık Karakteri	Çok az duyarlı	Az duyarlı	Orta derecede duyarlı	Duyarlı	Çok Duyarlı

Çizelge 3.4. Elma ve Armut sürgünlerinde duyarlılık skalası (Thibault ve ark., 1987)

4.BULGULAR

4.1. Sera Gözlem Sonuçları

4.1.1. Yüksek plastik tünel içerisinde sıcaklık ve nisbi nem değerleri

Araştırmada kullanılan çeşitlere kontrollü koşullarda 12 hafta *E. amylovora* bakteri süspansiyonu inokule edilmiş ve inokulasyon başlangıcından en son lezyon ölçümünün alındığı; 12. haftanın (13 Haziran-01 Eylül 2012) sonuna kadar tünel içerisindeki sıcaklık ve orantılı nem değerleri periyodik olarak günde üç defa ölçülmüştür. 12 haftalık ortalama sıcaklık ve orantılı nem değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Yüksek plastik tünel içerisinde 12 haftalık ortalama sıcaklık (°C) ve orantılı nem (%) değerler.

Hafta	Sıcaklık (°C)	Orantılı Nem (%)
1. Hafta	28	91
2. Hafta	31	92
3. Hafta	30	90
4. Hafta	32	93
5. Hafta	30	93
6. Hafta	31	90
7. Hafta	33	92
8. Hafta	30	88
9. Hafta	29	85
10. Hafta	27	85
11. Hafta	28	87
12. Hafta	28	85

Ort.	30	89
-------------	----	----

Çizelge 4.1’den de görüldüğü gibi yüksek tünel içerisinde 12 haftalık izlenimlerde ortalama sıcaklık 30 °C ve nem % 89 değerleri tespit edilmiştir. 12 haftalık dönem de gerek sıcaklık ve gerekse orantılı nem değerleri başlangıçtan itibaren önce artış göstermiş daha sonra azalmıştır. 12 haftalık dönem için sıcaklık ve orantılı nem değerleri sırasıyla 27 °C – 33 °C ve % 85 - % 93 arasında değerleri arasında değişmiştir.

4.2. *E. amylovora*’nın hastalık belirtileri

Bakteri inokulasyonundan sonra bir hafta içerisinde ilk hastalık belirtileri görülmeye başlanmıştır. Hastalığın tanısındaki en tipik belirtileri olan eksudat çıkışı (ooze oluşumu) ve kandil belirtisi çok belirgin olarak gözlenmiş ve enfeksiyon başlangıcı ile beraber bakteriyel eksudatlar damlacık halinde armut ve elma çeşit ve genotiplerde yoğun olarak oluşmuştur. Bunun yanı sıra tepe tomurcuğundan itibaren geriye doğru ölüm belirtileri gözlenmiş ve hastalığın tipik yanıklık lezyonları ilerlemeye başlamıştır.

4.3. Çeşit ve genotiplerin reaksiyonları

Çalışma kapsamında yer alan ve *E. amylovora* inokulasyonu yapılan elma ve armut genotiplerinde inokulasyondan sonra 12 haftalık dönemde hastalığa ait lezyon uzunlukları ölçülerek her genotipe ait ortalama lezyon uzunlukları, genotiplerin yer aldığı bölgelerdeki ortalama lezyon uzunlukları ve bölgeler arasındaki ortalama lezyon uzunlukları bulunarak bu lezyon uzunluklarına ait değerlendirmeler yapılmıştır. Genotiplerin ortalama lezyon uzunluklarının yanı sıra ÇD değerleride hesaplanarak, genotiplerin duyarlılık sınıfları belirlenmiştir.

4.3.1. 12 Haftalık döneme ait değerlendirmeler

4.3.1.1. Bölgeler arası ve bölge içi genotipler arası lezyon uzunlukları

12 haftalık döneme ait bölgeler arasındaki ortalama lezyon uzunlukları Çizelge 4.1’te gösterilmiştir. Bu çizelgeden de anlaşılacağı üzere bölgelere göre genotiplerin ortalama lezyon uzunlukları arasındaki fark istatistikî anlamda $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

4.4.Farklı lokasyonlardan alınan elma çeşit ve genotiplerinin ateş yanıklığına duyarlılık düzeyleri

4.4.1 Edremit Lokasyonu

Çizelge 4.2 'de belirtildiği gibi Edremit lokasyonundan alınan Golden elma çeşitinde çöğür, MM106 ve M26 anaçlarında hastalık etmeni 10-20cm arasında lezyon oluşturduğu için az duyarlı; M9 anacında ise hastalık etmeni 40-60cm aralığında olduğundan dolayı M9 anacına aşılı golden elma çeşidinin hastalığa duyarlı olduğu görülmektedir. Cebe girmez elma çeşidinde ise MM106 ve çöğür anaçta hastalık etmeni 10-20cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı; M26 anacında 40-60 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa duyarlı olduğu tespit edilmektedir. Yazlık elma çeşidinde M26 ve MM106 anacı hastalığa Az duyarlı, çöğür anaçlarda orta derece duyarlı olduğu tespit edilmektedir.

Ermeni elması genotiplerinde M9 ve çöğür anaçları kullanıldı her iki anaçta da hastalık etmeni 10-20 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dağ elmasında M9 ve çöğür anaç kullanıldı M9 anacında hastalık etmeni 40-60 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa duyarlı, çöğür anaç ise 20-40 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa orta derece duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 2. Edremit ilçesinden alınan elma genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları.

Bölge	Genotip/Çeşit	Genotip/Çeşit sayısı	Ortalama lezyon uzunluğu (cm) *
Edremit	Golden MM106	5	18,4±0,01ghı
	Golden M9	5	45,7±0,039hı
	Golden M26	5	15,6±0,006fgh
	Golden Çöğür Anaç	5	12,4±0,011b
	Cebe Girmez MM106	5	10,2±0,010c
	Cebe Girmez M26	5	47,4±0,013e
	Cebe Girmez Çöğür	5	20,2±0,0gh
	Yazlık Yerli Elma M26	5	18,3±0,017e
	Yazlık Yerli Elma MM106	5	14,2±0,011a
	Yazlık Yerli Elma Çöğür	5	22,5±0,003d
	Ermeni Elması M9	5	10,5±0,001fg
	Ermeni Elması Çöğür	5	14,2±0,003fgh
	Dağ Elması M9	5	52,6±0,011ij
	Dağ Elması Çöğür	5	21,5±0,003jk

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

4.4.2. Gevaş Lokasyonu

Çizelge 4.3'de belirtildiği gibi Gevaş lokasyonundan alınan Golden elma çeşitinde çöğür, MM106 ve M9 anaçlarında hastalık etmeni 20-40cm aralıklarında olduğundan dolayı orta derecede duyarlı; M26 ve çöğür anaçlarında ise hastalık etmeni 10-20cm aralığında olduğundan dolayı M26 anacına aşılı golden elma çeşidinin hastalığa az duyarlı olduğu

görülmektedir. Cebe girmez elma çeşidinde ise MM106 anacında hastalık etmeni 10-20cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı; M26 anacında 40-60 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa duyarlı, çöğür anaçta ise hastalık etmeni 20-40cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa orta dereceli duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Yazlık elma çeşidinde M26 ve MM106 anaçlarında hastalık etmeni 10-20cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa Az duyarlı, çöğür anaçlarda ise hastalık etmeni 20-40cm aralığında olduğundan dolayı orta derece duyarlı olduğu tespit edilmektedir.

Ermeni elmasında M9 ve çöğür anaçları kullanıldı her iki anaçta da hastalık etmeni 10-20 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dağ elmasında M9 ve çöğür anaç kullanıldı M9 anacında hastalık etmeni 40-60 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa duyarlı, çöğür anaç ise 20-40 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa orta derece duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 3. Gevaş ilçesinden alınan elma genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları.

Bölge	Genotip	Genotip sayısı	Ortalama lezyon uzunluğu (cm) *
Gevaş	Golden MM106	5	22,4±0,014jk
	Golden M9	5	39,8±0,104jk
	Golden M26	5	12,3±0,059ijk
	Golden Çöğür Anaç	5	13,5±0,179klm
	Cebe Girmez MM106	5	15,4±0,150klm
	Cebe Girmez M26	5	52,4±0,36mn
	Cebe Girmez Çöğür	5	23,6±0,128b
	Yazlık Yerli Elma M26	5	17,2±0,051gh
	Yazlık Yerli Elma	5	19,5±0,047lmn
	MM106		
	Yazlık Yerli Elma Çöğür	5	30,2±0,20mn
	Ermeni Elması M9	5	14,8±0,098klm
	Ermeni Elması Çöğür	5	14,4±0,31klm
	Dağ Elması M9	5	57,2±0,13n
	Dağ Elması Çöğür	5	22,3±0,042mn

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

4.4.3. Erciş Lokasyonu

Çizelge.4.4'te belirtildiği gibi Erciş lokasyonundan alınan Golden elma çeşitinde MM106 ve M26 anaçlarında hastalık etmeni 20-40cm aralıklarında olduğundan dolayı orta derece duyarlı; M9 anacında ise hastalık etmeni 40-60cm aralığında olduğundan dolayı M9 anacına aşılı golden elma çeşidinin hastalığa duyarlılığı 40-60cm aralığında olduğundan

dolayı hastalığa duyarlı olduğu görülmektedir. Cebe girmez elma çeşidinde ise MM106 anacında hastalık etmeni 10-20cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı; M26 anacında 40-60 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa duyarlı, çöğür anaçta ise hastalık etmeni 20-40cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Yazlık elma çeşidinde M26 ve çöğür anacı hastalığa Az duyarlı, MM106 anaçlarda ise orta derece duyarlı olduğu tespit edilmektedir.

Ermeni elmasında M9 ve çöğür anaçları kullanıldı M9 anacında hastalık etmeni 10-20 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı, çöğür anaçta ise hastalık etmeni 20-40cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa orta dereceli duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dağ elmasında M9 ve çöğür anaç kullanıldı M9 anacında hastalık etmeni 60-100 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa çok duyarlı, çöğür anaç ise 10-20 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 4. Erciş ilçesinden alınan elma genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları.

Bölge	Genotip/Çeşit	Genotip/Çeşit sayısı	Ortalama lezyon uzunluğu (cm) *
Erciş	Golden MM106	5	30,2±0,016c
	Golden M9	5	52,1±0,011c
	Golden M26	5	21,3±0,149b
	Golden Çöğür Anaç	5	9,6±0,017c

Cebe Girmez MM106	5	17,5±0,007c
Cebe Girmez M26	5	57,6±0,014c
Cebe Girmez Çöğür	5	30,4±0,004c
Yazlık Yerli Elma M26	5	12,4±0,012c
Yazlık Yerli Elma MM106	5	28,6±0,117c
Yazlık Yerli Elma Çöğür	5	18,2±0,031c
Ermeni Elması M9	5	15,6±0,006c
Ermeni Elması Çöğür	5	27,3±0,047c
Dağ Elması M9	5	65,4±0,0c
Dağ Elması Çöğür	5	10,5±0,181a

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

4.4.4. Adilcevaz Lokasyonu

Çizelge.4.5'te belirtildiği gibi Adilcevaz lokasyonundan alınan Golden elma çeşitinde, M26 ve çöğür anaçlarında hastalık etmeni 10-20cm aralıklarında olduğundan dolayı az duyarlı; M9 anacında hastalık etmeni 40-60cm aralığında olduğundan dolayı M9 anacına aşılı golden elma çeşidinin hastalığa duyarlı, MM106 anacına aşıllarda ise hastalık etmeni 20-40cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa orta dereceli duyarlı olduğu görülmektedir. Cebe girmez elma çeşidinde ise MM106 anacında hastalık etmeni 10-20cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı; M26 anacında 60-100 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa çok duyarlı, çöğür anaçlarda ise 20-40cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Yazlık elma çeşidinde M26 ve çöğür anaçları 10-20cm aralığında olduğundan hastalığa Az duyarlı, MM106 anaçlarda ise 20-40cm aralığında olduğundan hastalığa orta derece duyarlı olduğu tespit edilmektedir.

Ermeni elmasında M9 ve çöğür anaçları kullanıldı her iki anaçtada hastalık etmeni 10-20 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dağ elmasında M9 ve çöğür anaç kullanıldı M9 anacında hastalık etmeni 60-100cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa çok duyarlı, çöğür anaç ise 10-20cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 5. Adilcevaz ilçesinden alınan elma genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları.

	Genotip/Çeşit	Genotip/Çeşit sayısı	Ortalama lezyon uzunluğu (cm) *
Adilcevaz	Golden MM106	5	31,8±0,001d
	Golden M9	5	53,4±0,007de
	Golden M26	5	14,7±0,004efg

Golden Çöğür Anaç	5	14,2±0,004fgh
Cebe Girmez	5	17,5±0,004a
MMM106		
Cebe Girmez M26	5	65,1±0,001efg
Cebe Girmez Çöğür	5	28,3±0,003ı
Yazlık Yerli Elma M26	5	14,8±0,0005efgh
Yazlık Yerli Elma	5	35,4±0,002b
MM106		
Yazlık Yerli Elma Çöğür	5	14,2±0,003fgh
Ermeni Elması M9	5	14,3±0gh
Ermeni Elması Çöğür	5	30,1±0,0005efg
Dağ Elması M9	5	61,5±0,005ef
Dağ Elması Çöğür	5	10,6±0,001fgh

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

4.4.5. Tatvan Lokasyonu

Çizelge.4.6’te belirtildiği gibi Tatvan lokasyonundan alınan Golden elma çeşitinde MM106 ve M26 anaçlarında hastalık etmeni 10-20cm aralıklarında olduğundan dolayı az duyarlı; M9 anacında ise hastalık etmeni 40-60cm aralığında olduğundan dolayı M9 anacına aşılı golden elma çeşidinin hastalığa duyarlı, çöğür anaçlarda ise 20-40cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa orta derecede duyarlı olduğu görülmektedir. Cebe girmez elma çeşidinde ise MM106 anaçlarında hastalık etmeni 0-10cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa çok az duyarlı; M26 anacında 40-60 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa duyarlı, çöğür anaçlarda ise hastalık aralığı 20-40cm olduğundan hastalığa orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Yazlık elma çeşidinde M26 ve MM106 anacı hastalığa Az duyarlı, çöğür anaçlarda orta derece duyarlı olduğu tespit edilmektedir.

Ermeni elmasında M9 ve çöğür anaçları kullanıldı her iki anaçtada hastalık etmeni 10-20 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dağ elmasında M9 ve çöğür anaç kullanıldı M9 anacında hastalık etmeni 40-60 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa duyarlı, çöğür anaç ise 20-40 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa orta derece duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 6. Tatvan ilçesinden alınan elma genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları

Bölge	Genotip/Çeşit	Genotip/Çeşit sayısı	Ortalama lezyon uzunluğu (cm) *
Tatvan	Golden MM106	5	10,4±0,002cd
	Golden M9	5	47,5±0,13fg

Golden M26	5	11,5±0,013b
Golden Çöğür Anaç	5	21,5±0,003ghı
Cebe Girmez MM106	5	9,8±0,061de
Cebe Girmez M26	5	55,8±0,0130klm
Cebe Girmez Çöğür	5	22,5±0,006lmn
Yazlık Yerli Elma M26	5	14,2±0,003o
Yazlık Yerli Elma	5	19,3±0,030fgh
MM106		
Yazlık Yerli Elma Çöğür	5	24,5±0,020klm
Ermeni Elması M9	5	13,8±0,005hij
Ermeni Elması Çöğür	5	11,7±0,005hijk
Dağ Elması M9	5	57,5±0,067a
Dağ Elması Çöğür	5	22,4±0,003f

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

4.5.Farklı lokasyonlardan alınan Armut çeşit ve genotiplerinin ateş yanıklığı hastalığına duyarlılık düzeyleri

4.5.1. Edremit lokasyonu

Çizelge 4. 7’de görüldüğü gibi Edremit lokasyonundan alınan melaki armut çeşitinde anaç olarak F-40, BA-29 ve çöğür anaçları kullanılmıştır. F-40 anacında lezyon uzunlukları 0-10cm arasında yani hastalığa çok az duyarlı, BA-29 anacında 40-60cm aralığında olduğundan hastalığa duyarlı, çöğür anaçta ise hastalık etmeni 60-100cm arasında olduğunda dolayı hastalığa çok duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Deveci armudunda OHF333, F-40 ve çöğür anaçlar kullanılmıştır. OHF333 ancına aşılı deveci armudunda hastalık etmeni 0-10cm aralığında olduğundan hastalığa çok az duyarlı, F-40 ve çöğür anacında 10-20cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Ankara armudunda F-40, BA-29 ve çöğür anaçlarına aşılı armutlarda F-40 anacında hastalık etmeni 60-100 aralığında çok duyarlı, BA-29 ancında 10-20cm aralığında az duyarlı ve çöğür anacında 40-60cm aralığında hastalığa duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dıkdığı armudunda OHF333 ve F-40 anaçlarına aşılı armutlarda hastalık etmeni 20-40cm aralığında yani orta derece duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçlarda ise 0-10cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa çok az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan paşık armut çeşidinde ise F-40 ve BA-29 anaçlarında hastalık etmeni 60-100cm aralığında yani hastalığa çok duyarlı, çöğür anaçta ise 10-20 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 7. Edremit ilçesinden alınan armut genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları.

Bölge	Genotip/Çeşit	Genotip/Çeşit sayısı	Ortalama lezyon uzunluğu (cm) *
Edremit	Melaki Armudu F-40	6	9,7±0,016c
	Melaki Armudu BA-29	6	55,4±0,011c
	Melaki Armudu Çöğür	6	62,7±0,149b
	Deveci Armudu F-40	6	10,8±0,017c
	Deveci Armudu OHF333	6	8,7±0,007c
	Deveci Armudu Çöğür	6	19,7±0,014c
	Ankara Armudu F-40	6	61,3±0,004c
	Ankara Armudu BA-29	6	17,2±0,012c
	Ankara Armudu Çöğür	6	57,8±0,117c
	Dıġdıġı Armut OHF333	6	21,4±0,031c
	Dıġdıġı Armut F-40	6	24,6±0,006c
	Dıġdıġı Armut BA-29	6	9,4±0,047c
	Dıġdıġı Armut Çöğür	6	8,7±0,0c
	Paşık Armut F-40	6	64,7±0,181a
	Paşık Armut BA-29	6	68,2±0,356a
	Paşık Armut Çöğür	6	11,7±0,0190c

*: Aynı sütun içersinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

4.5.2.Gevaş Lokasyonu

Çizelge 4. 8’de görüldüğü gibi Gevaş lokasyonundan alınan melaki armut çeşitinde anaç olarak F-40, BA-29 ve çöğür anaçları kullanılmıştır. F-40 anacında hastalık etmeni 0-10cm arasında yani hastalığa çok az duyarlı, BA-29 anacında 40-60cm aralığında olduğundan hastalığa duyarlı, çöğür anaçta ise hastalık etmeni 60-100cm arasında olduğunda dolayı hastalığa çok duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Deveci armudunda OHF333, F-40 ve çöğür anaçlar kullanılmıştır. OHF333 ancına aşılı deveci armudunda hastalık etmeni 10-20cm aralığında olduğundan hastalığa az duyarlı, F-40 anacında 0-10cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa çok az duyarlı, çöğür anaçlarda ise 20-40cm aralığında olduğundan dolayı orta dereceli duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Ankara armudunda F-40, BA-29 ve çöğür anaçlarına aşılı armutlarda F-40 ve çöğür anaçlarında hastalık etmeni 60-100 aralığında çok duyarlı, BA-29 anacında 10-20cm aralığında az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dıġdıġı armudunda OHF333 ve F-40 anaçlarına aşılı armutlarda hastalık etmeni 20-40cm aralığında yani orta derece duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçlarda ise 0-10cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa çok az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan paşık armut çeşidinde ise F-40 ve BA-29 anaçlarında hastalık etmeni 60-100cm aralığında yani hastalığa çok duyarlı, çöğür anaçta ise 10-20 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 8. Gevaş ilçesinden alınan armut genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları.

Bölge	Genotip/Çeşit	Genotip/Çeşit sayısı	Ortalama lezyon uzunluğu (cm) *
Gevaş	Melaki Armudu F-40	6	8,2±0,014jk
	Melaki Armudu BA-29	6	51,7±0,104jk
	Melaki Armudu Çöğür	6	67,5±0,059ijk
	Deveci Armudu F-40	6	8,5±0,179klm
	Deveci Armudu OHF333	6	10,2±0,150klm
	Deveci Armudu Çöğür	6	21,4±0,36mn
	Ankara Armudu F-40	6	66,9±0,128b
	Ankara Armudu BA-29	6	12,7±0,051gh
	Ankara Armudu Çöğür	6	60,1±0,047lmn
	Dığdığı Armut OHF333	6	19,8±0,20mn
	Dığdığı Armut F-40	6	27,2±0,098klm
	Dığdığı Armut BA-29	6	6,5±0,31klm
	Dığdığı Armut Çöğür	6	7,4±0,13n
	Paşık Armut F-40	6	65,4±0,042mn
	Paşık Armut BA-29	6	68,5±0,11hij
	Paşık Armut Çöğür	6	10,2±0,049n

*: Aynı sütun içersinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

4.5.3.Erciş Lokasyonu

Çizelge 4. 9’de görüldüğü gibi Erciş lokasyonundan alınan melaki armut çeşitinde anaç olarak F-40, BA-29 ve çöğür anaçları kullanılmıştır. F-40 anacında hastalık etmeni 10-20cm arasında yani hastalığa az duyarlı, BA-29 anacında 40-60cm aralığında olduğundan hastalığa duyarlı, çöğür anaçta ise hastalık etmeni 60-100cm arasında olduğunda dolayı

hastalığa çok duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Deveci armudunda OHF333, F-40 ve çöğür anaçlar kullanılmıştır. OHF33 ve F-40 anaçlarına aşılı deveci armudunda hastalık etmeni 0-10cm aralığında olduğundan hastalığa çok az duyarlı, çöğür anacında 20-40cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Ankara armudunda F-40, BA-29 ve çöğür anaçlarına aşılı armutlarda F-40 anacında hastalık etmeni 60-100 Aralığında çok duyarlı, BA-29 ancında 10-20cm aralığında az duyarlı ve çöğür anacında 60-100cm aralığında hastalığa çok duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dığdıği armudunda OHF333 ve F-40 anaçlarına aşılı armutlarda hastalık etmeni 20-40cm aralığında yani orta derece duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçlarda ise 0-10cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa çok az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan paşık armut çeşidinde ise F-40 ve BA-29 anaçlarında hastalık etmeni 60-100cm aralığında yani hastalığa çok duyarlı, çöğür anaçta ise 10-20 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 9. Erciş ilçesinden alınan armut genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları.

Bölge	Genotip/Çeşit	Genotip/Çeşit sayısı	Ortalama lezyon uzunluğu (cm) *
Erciş	Melaki Armudu F-40	6	10,2±0,009fg
	Melaki Armudu BA-29	6	57,3±0,01ghı
	Melaki Armudu Çöğür	6	67,6±0,039hı
	Deveci Armudu F-40	6	5,2±0,003fgh
	Deveci Armudu OHF333	6	9,2±0,001fg
	Deveci Armudu Çöğür	6	24,8±0,017e
	Ankara Armudu F-40	6	61,4±0,011a
	Ankara Armudu BA-29	6	19,5±0,0gh
	Ankara Armudu Çöğür	6	60,4±0,003jk
	Dığdıği Armut OHF333	6	19,5±0,0035ij
	Dığdıği Armut F-40	6	27,7±0,003d
	Dığdıği Armut BA-29	6	7,3±0,011ij
	Dığdıği Armut Çöğür	6	6,5±0,003fgh
	Paşık Armut F-40	6	68,3±0,011b
	Paşık Armut BA-29	6	64,4±0,010c
	Paşık Armut Çöğür	6	10,2±0,019fg

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

4.5.4.Adilcevaz Lokasyonu

Çizelge 4. 10'da görüldüğü gibi Adilcevaz lokasyonundan alınan melaki armut çeşitinde anaç olarak F-40, BA-29 ve çöğür anaçları kullanılmıştır. F-40 anacında hastalık etmeni 10-20cm arasında yani hastalığa az duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçlarında ise 60-100cm

aralığında olduğundan hastalığa duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Deveci armudunda OHF333, F-40 ve çöğür anaçlar kullanılmıştır. OHF333 ancına aşılı deveci armudunda hastalık etmeni 0-10cm aralığında olduğundan hastalığa çok az duyarlı, F-40 ve çöğür anacında 10-20cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Ankara armudunda F-40, BA-29 ve çöğür anaçlarına aşılı armutlarda F-40 ve çöğür anaçlarında hastalık etmeni 60-100 aralığında çok duyarlı, BA-29 ancında 10-20cm aralığında az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dığdıği armudunda OHF333 ve F-40 anaçlarına aşılı armutlarda hastalık etmeni 20-40cm aralığında yani orta derece duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçlarda ise 0-10cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa çok az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan paşık armut çeşidinde ise F-40 ve BA-29 anaçlarında hastalık etmeni 60-100cm aralığında yani hastalığa çok duyarlı, çöğür anaçta ise 0-10cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa çok az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 10. Adilcevaz ilçesinden alınan armut genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları.

Bölge	Genotip/Çeşit	Genotip/Çeşit sayısı	Ortalama lezyon uzunluğu (cm) *
Adilcevaz	Melaki Armudu F-40	6	12,5±1,82a
	Melaki Armudu BA-29	6	61,7±0,34ı
	Melaki Armudu Çöğür	6	62,8±0,57gh
	Deveci Armudu F-40	6	11,7±0,45gh
	Deveci Armudu OHF333	6	7,6±0,91ij
	Deveci Armudu Çöğür	6	17,2±0,058f
	Ankara Armudu F-40	6	64,2±0,46k
	Ankara Armudu BA-29	6	15,2±0,49gf
	Ankara Armudu Çöğür	6	65,8±0,58ab
	Dığdıği Armut OHF333	6	19,4±0,72ghı
	Dığdıği Armut F-40	6	31,4±0,67ij
	Dığdıği Armut BA-29	6	5,4±0,29hı
	Dığdıği Armut Çöğür	6	7,9±0,06ij
	Paşık Armut F-40	6	62,4±0,21hı
	Paşık Armut BA-29	6	61,7±0,08l
	Paşık Armut Çöğür	6	9,8±1,0e

*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

4.5.5. Tatvan Lokasyonu

Çizelge 4. 11’de görüldüğü gibi Tatvan lokasyonundan alınan melaki armut çeşitinde anaç olarak F-40, BA-29 ve çöğür anaçları kullanılmıştır. F-40 anacında hastalık etmeni 10-20cm arasında yani hastalığa az duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçlarında 60-100cm aralığında olduğundan hastalığa çok duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Deveci armudunda OHF333, F-40 ve çöğür anaçlar kullanılmıştır. OHF333 ve F-40 anaçlarında aşılı deveci armudunda hastalık etmeni 0-10cm aralığında olduğundan hastalığa çok az duyarlı, çöğür anacında ise 10-20cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Ankara armudunda F-40, BA-29 ve çöğür anaçlarına aşılı armutlarda F-40 ve çöğür anaçlarında hastalık etmeni 60-100 aralığında olduğundan dolayı çok duyarlı, BA-29 ancında 10-20cm aralığında az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dıgdığı armudunda OHF333 ve F-40 anaçlarına aşılı armutlarda hastalık etmeni 20-40cm aralığında yani orta derece duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçlarda ise 0-10cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa çok az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan paşık armut çeşidinde ise F-40 ve BA-29 anaçlarında hastalık etmeni 60-100cm aralığında yani hastalığa çok duyarlı, çöğür anaçta ise 10-20 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 11. Tatvan ilçesinden alınan armut genotiplerinde ateş yanıklığı hastalığına çeşit duyarlılıkları.

Bölge	Genotip/Çeşit	Genotip/Çeşit sayısı	Ortalama lezyon uzunluğu (cm) *
Tatvan	Melaki Armudu F-40	6	14,2±0,058f
	Melaki Armudu BA-29	6	67,3±0,048e

Melaki Armudu Çöğür	6	70,2±0,07ij
Deveci Armudu F-40	6	8,9±3,2f
Deveci Armudu OHF333	6	7,8±0,46k
Deveci Armudu Çöğür	6	21,7±5,6c
Ankara Armudu F-40	6	71,5±3,12f
Ankara Armudu BA-29	6	14,2±0,45e
Ankara Armudu Çöğür	6	65,8±0,19c
Dığdığı Armut OHF333	6	22,8±0,95d
Dığdığı Armut F-40	6	24,7±2,62ab
Dığdığı Armut BA-29	6	6,7±2,15bc
Dığdığı Armut Çöğür	6	7,8±0,88e
Paşık Armut F-40	6	70,4±7,6gh
Paşık Armut BA-29	6	69,7±0,15jk
Paşık Armut Çöğür	6	12,5±0,21hı

*: Aynı sütun içersinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Van gölü havzasının altı farklı bölgesinde yapılan bu çalışmada, incelenen bazı yumuşak çekirdekli(elma, armut) meyve türlerinin farklı anaçlar üzerinde ateş yanıklığı hastalığına duyarlılıkları belirlenmiştir.

Yumuşak çekirdekli meyvelerin dünyada doğal yayılma alanları içerisinde bulunan ülkemiz, son derece zengin genetik kaynaklarına sahiptir. Ülkemiz oldukça zengin yumuşak

çekirdekli genetik kaynaklarına sahip olmasına rağmen, bu genetik kaynakların ülkemizde yeterince araştırıldığı söylenemez. Bu nedenle, ülkemizin birçok bölgesinde yayılış gösteren yumuşak çekirdekli meyvelerin genetik kaynaklarımızın ıslah amaçları doğrultusunda taranması, üstün özellikli genotiplerin seçilmesi, seçilen genotiplerin korunması, çeşit ıslahı çalışmalarına yönelerek hastalıklara dayanaklı çeşitlerin elde edilmesi ve ülkemiz meyveciliğine kazandırılması son derece önem arz etmektedir.

E. amylovora'nın neden olduğu ateş yanıklığı hastalığı, yumuşak çekirdekli meyvelerin çiçek, sürgün, yaprak, dal, gövde ve meyvede kurumalarla ateşten kavrulmuş gibi bir görünüm vermekte, aynı zamanda sürgün, dal ve gövdede kanserlere neden olarak ağacın ölümüne yol açmaktadır. Hastalık etmeni konukçu dokularına stoma lentisel, stigma tepeciği gibi doğal açıklıklardan ve yaralardan giriş yapabilmekte ve interselüler olarak dokuda yayılmaktadır. Hastalık özellikle armutlarda çok zararlı olmakta ve uygun çevre koşullarında sürgünlerde oluşan yanıklık enfeksiyonları çok hızlı ilerlemektedir (Agrios, 1997).

Van ilinin; Edremit, Gevaş ve Erciş ilçeleri ve Bitlis ili Adilcevaz ve Tatvan ilçelerinden alınan yumuşak çekirdekli meyve türlerinde farklı anaçların ateş yanıklığı hastalığına dayanıklılığı belirlenmiştir.

5.1. İncelenen elma çeşit ve genotiplerinin ateş yanıklığı hastalığına tolerans düzeyleri

Son yıllarda, organik yetiştiriciliğin de önemli olduğu günümüzde, dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine yönelik ıslah programlarının ağırlık kazandığı görülmektedir. Bitki korumada yoğun ve bilinçsiz pestisit kullanımı pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir. Pestisit kalıntılarının insan ve çevre sağlığında oluşturduğu olumsuz etkiler, doğal dengenin bozulmasına ve çevre kirliliğine yol açmaktadır. Bu sebepten, kimyasal savaşıma alternatif olabilecek yöntemler üzerinde çalışmalara ağırlık verilmiştir. Bu yöntemlerin başında ise, dayanıklılık ıslahı çalışmaları yer almıştır (Günen ve Mısırlı., 2003)

Erwinia amylovora'ya dayanıklılık ıslahı konusunda yürütülen çalışmalara rağmen, dayanıklı çeşit eldesinde fazla başarı sağlanamamıştır. Ortaya çıkan çeşitlerden birçoğu da endüstrinin başlıca dayanağı olan hassas çeşitlerin yerini alacak ve hatta yarışacak gibi görünmemektedir. Buna rağmen çeşitli ıslah programlarından bazı yeni seleksiyonlar, hassas çeşitlerle yarışabilecek iyi meyve kalitesi ile birlikte yeterli dayanıklılığa sahip olarak belirlenmiştir. (Günen ve Mısırlı., 2003)

Araştırma sonucu seçilen ve incelenen farklı anaçlara aşılı elma çeşitlerinin hastalığa karşı duyarlılıkları bölgeler arası farklılık göstermekle beraber, Edremit ilçesinden alınan çeşitlerin Golden elmada MM106, M26 ve çöğür anaçta hastalığa az duyarlı; M9 anacında ise hastalığa duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Cebe girmez elma çeşidinde MM106 anacı hastalığa az duyarlı, M26 anacı duyarlı, çöğür anacın ise orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Yazlık elmada M26 ve MM106 anaçlarının hastalığa az duyarlı, çöğür anacın ise orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Ermeni elmasında M9 ve çöğür anacın hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dağ elmasında M9 anacının hastalığa duyarlı, çöğür anacın ise hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Elmaların farklı anaçlarda ve farklı bölgelerde olması *E. amylovora* hastalığına karşı toleransını önemli derecede etkilediğinin bir kanıtıdır.

Adilcevaz lokasyonundan alınan Golden elma çeşitinde, M26 ve çöğür anaçlarında hastalığa az duyarlı; M9 anacında hastalığa duyarlı, MM106 anacına aşıllılarda hastalığa orta dereceli duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Cebe girmez elma çeşidinde ise MM106 anacında hastalığa az duyarlı; M26 anacında hastalığa çok duyarlı, çöğür anaçlarda hastalığa orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Yazlık elma çeşidinde M26 ve çöğür hastalığa Az duyarlı, MM106 anaçlarda ise hastalığa orta derece duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Ermeni elmasında M9 ve çöğür anaçları kullanıldı her iki anaçta da hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dağ elmasında M9 ve çöğür anaç kullanıldı M9 anacında hastalık etmeni 60-100cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa çok duyarlı, çöğür anaç ise 10-20cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Gevaş lokasyonundan alınan Golden elma çeşitinde çöğür, MM106 ve M9 hastalığa orta derecede duyarlı; M26 ve çöğür anaçlarında ise hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Cebe girmez elma çeşidinde ise MM106 anacında hastalığa az duyarlı; M26 anacı hastalığa duyarlı, çöğür anaçta ise hastalık etmeni 20-40cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa orta dereceli duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Yazlık elma çeşidinde M26 ve MM106 hastalığa Az duyarlı, çöğür anaçlarda orta derece duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Ermeni elmasında M9 ve çöğür anaçları kullanıldı her iki hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dağ elmasında M9 ve çöğür anaç kullanıldı M9 anacında hastalığa duyarlı, çöğür anaç hastalığa orta derece duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Erciş lokasyonundan alınan Golden elma çeşitinde MM106 ve M26 anaçlarında hastalığa orta derece duyarlı; M9 anacında ise hastalık etmeni 40-60cm aralığında olduğundan dolayı M9 anacına aşılı golden elma çeşidinin hastalığa duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Cebe girmez elma çeşidinde ise MM106 anacında hastalığa az duyarlı; M26 anacında hastalığa

duyarlı, çöğür anaçta ise hastalık etmeni 20-40cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Yazlık elma çeşidinde M26 ve çöğür anacı hastalığa Az duyarlı, MM106 anaçlarda ise orta derece duyarlı olduğu tespit edilmektedir.

Ermeni elmasında M9 ve çöğür anaçları kullanıldı M9 anacında hastalık etmeni 10-20 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı, çöğür anaçta ise hastalık etmeni 20-40cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa orta dereceli duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dağ elmasında M9 ve çöğür anaç kullanıldı M9 anacında hastalık etmeni 60-100 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa çok duyarlı, çöğür anaç ise 10-20 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Tatvan lokasyonundan alınan Golden elma çeşitinde MM106 ve M26 anaçları hastalığa az duyarlı; M9 anacı hastalığa duyarlı, çöğür anaçlarda ise 20-40cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa orta derecede duyarlı olduğu görülmektedir. Cebe girmez elma çeşidinde ise MM106 hastalığa çok az duyarlı; M26 anacı hastalığa duyarlı, çöğür anaçlarda ise hastalık aralığı 20-40cm olduğundan hastalığa orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Yazlık elma çeşidinde M26 ve MM106 anacı hastalığa Az duyarlı, çöğür anaçlarda orta derece duyarlı olduğu tespit edilmektedir.

Ermeni elmasında M9 ve çöğür anaçları kullanıldı her iki anaçtada az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dağ elmasında M9 ve çöğür anaç kullanıldı M9 hastalığa duyarlı, çöğür anaç ise 20-40 cm aralığında yayılım gösterdiğinden dolayı hastalığa orta derece duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Konu ile ilgili olarak;M9 anacı İngiltere’de East Malling Enstitüsünde geliştirilen tam bodur elma klon anacıdır. Üzerideki meyveyi erken verime yatırması ve meyve iriliğini arttırması yönünden mükemmel olması nedeniyle en yaygın kullanılan klon anacıdır. *Phthorophora*’ya dayanıklı, ateş yanıklığı bakteriyel hastalığına ise hassastır(Elma yetiştiriciliği, 2013).

MMM106 anacı ise Ülkemizde en çok kullanılan yarı bodur elma klon anacıdır. M7 anacı ile benzer gelişme kuvvetinde olup elma standart çöğür anacının %50-60’ı kadar gelişme gösterir. *Phthorophora*’ya (kök çöküklüğüne) hassas, pamuklu bite ve ateş yanıklığına dayanıklıdır. (Elma yetiştiriciliği, 2013).

5.2. İncelenen armut çeşit ve genotiplerinin ateş yanıklığı hastalığına tolerans düzeyleri

Armut, dünyanın ılıman iklim bölgelerinde yetiştirilen bir tür olup kültüre alınan çeşitlerin çoğu ya *Pyrus communis* (Avrupa armudu) ya da *P. serotina* (Japon armudu) kökenlidir. Türkiye, *P. communis*'in gen merkezlerinden birisidir (Özbek, S., 1947).

Ateş yanıklığı, elma, armut ve diğer *Rosaceae* familyası bitkilerini etkileyen en önemli hastalıklardan biridir (van der Zwet, T., and Beer, S. V., 1995).

Hastalık, ilk olarak, 1780'de, New York eyaletinde tespit edilmiş, 1884'de, reinokulasyon denemeleri sonucunda, hastalığa neden olan bakterinin, *Erwinia amylovora* olduğu saptanmıştır (Arthur, J. C., 1985,). Bugün ateş yanıklığı, Dünya'nın armut yetiştirilen birçok bölgesinde yaygındır. Hastalık Türkiye'de ilk defa 1985 yılında Sultandağ ve Afyon'da saptanmış ve 1987'de Isparta ve Burdur'da da görülmüştür (Öktem, Y.E., and Benlioğlu, K., 1988).

Edremit lokasyonundan alınan melaki armut çeşitinde anaç olarak F-40, BA-29 ve çöğür anaçları kullanılmıştır. F-40 anacı hastalığa çok az duyarlı, BA-29 anacı hastalığa duyarlı, çöğür anaçta ise hastalığa çok duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Deveci armudunda OHF333, F-40 ve çöğür anaçlar kullanılmıştır. OHF333 ancına aşılı deveci armudunda hastalık etmeni 0-10cm aralığında olduğundan hastalığa çok az duyarlı, F-40 ve çöğür anacı ise 10-20cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Ankara armudunda F-40, BA-29 ve çöğür anaçlarına aşılı armutlarda F-40 anacı hastalığa çok duyarlı, BA-29 anacı hastalığa az duyarlı, çöğür anacı ise hastalığa duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dıkdığı armudunda OHF333 ve F-40 anaçlarına aşılı armutlarda orta derece duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçlarda ise hastalığa çok az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan paşık armut çeşidinde ise F-40 ve BA-29 anaçlarında hastalık etmeni 60-100cm aralığında yani hastalığa çok duyarlı, çöğür anaçta ise 10-20 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Gevaş lokasyonundan alınan melaki armut çeşitinde anaç olarak F-40, BA-29 ve çöğür anaçları kullanılmıştır. F-40 anacı hastalığa çok az duyarlı, BA-29 anacı hastalığa duyarlı, çöğür anaç ise hastalığa çok duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Deveci armudunda OHF333, F-40 ve çöğür anaçlar kullanılmıştır. OHF333 ancına aşılı deveci armudu hastalığa az duyarlı, F-40 anacı hastalığa çok az duyarlı, çöğür anaçlar ise hastalığa orta dereceli duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Ankara armudunda F-40, BA-29 ve çöğür anaçlarına aşılı armutlarda F-40 ve çöğür anaçlarının hastalığa çok duyarlı, BA-29 anacı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Dıkdığı armudunda OHF333 ve F-40 anaçlarına aşılı armutları hastalığa orta derece duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçlarda ise 0-10cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa çok az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan paşık armut çeşidinde ise F-40

ve BA-29 anaçları hastalığa çok duyarlı, çöğür anaç ise hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Erciş lokasyonundan alınan melaki armut çeşitinde anaç olarak F-40, BA-29 ve çöğür anaçları kullanılmıştır. F-40 anacı hastalığa az duyarlı, BA-29 anacı hastalığa duyarlı, çöğür anacın ise hastalığa çok duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Deveci armudunda OHF333, F-40 ve çöğür anaçlar kullanılmıştır. OHF33 ve F-40 anaçlarına aşılı deveci armutları hastalığa çok az duyarlı, çöğür anacın ise hastalığa orta derecede duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Ankara armudunda F-40, BA-29 ve çöğür anaçlarına aşılı armutlarda F-40 anacı hastalığa çok duyarlı, BA-29 anacı hastalığa az duyarlı ve çöğür anacında hastalığa çok duyarlı olduğu tespit edilmiştir. DıĒdıĒı armudunda OHF333 ve F-40 anaçlarına aşılı armutları hastalığa orta derece duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçları ise hastalığa çok az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan paşık armut çeşidinde ise F-40 ve BA-29 anaçlarında hastalık etmeni 60-100cm aralığında yani hastalığa çok duyarlı, çöğür anaçta ise 10-20 cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Adilcevaz lokasyonundan alınan melaki armut çeşitinde anaç olarak F-40, BA-29 ve çöğür anaçları kullanılmıştır. F-40 anacı hastalığa az duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçları ise 60-100cm aralığında olduğundan hastalığa duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Deveci armudunda OHF333, F-40 ve çöğür anaçlar kullanılmıştır. OHF33 ancına aşılı deveci armudu hastalığa çok az duyarlı, F-40 ve çöğür anaçları ise hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Ankara armudunda F-40, BA-29 ve çöğür anaçlarına aşılı armutlarda F-40 ve çöğür anaçlarında hastalık etmeni 60-100 aralığında çok duyarlı, BA-29 ancında 10-20cm aralığında az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. DıĒdıĒı armudunda OHF333 ve F-40 anaçlarına aşılı armutlar hastalığa orta derece duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçları ise hastalığa çok az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan paşık armut çeşidinde ise F-40 ve BA-29 anaçları hastalığa çok duyarlı, çöğür anaçta ise 0-10cm aralığında olduğundan dolayı hastalığa çok az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Tatvan lokasyonundan alınan melaki armut çeşitinde anaç olarak F-40, BA-29 ve çöğür anaçları kullanılmıştır. F-40 anacı hastalığa az duyarlı, BA-29 ve çöğür anaçları hastalığa çok duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Deveci armudunda OHF333, F-40 ve çöğür anaçlar kullanılmıştır. OHF333 ve F-40 anaçları hastalığa çok az duyarlı, çöğür anacı ise hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Ankara armudunda F-40, BA-29 ve çöğür anaçlarına aşılı armutlarda F-40 ve çöğür anaçları hastalığa çok duyarlı, BA-29 anacı hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. DıĒdıĒı armudunda OHF333 ve F-40 anaçlarına aşılı armutlarda hastalık etmeni 20-40cm aralığında yani orta derece duyarlı, BA-29 ve çöğür

anaçlar ise hastalığa çok az duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan paşik armut çeşidinde ise F-40 ve BA-29 anaçları hastalığa çok duyarlı, çöğür anacın ise hastalığa az duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, ateş yanıklığı hastalığı, armut ve elma türünün en tehlikeli hastalığıdır ve üretimi büyük ölçüde sınırlamaktadır. İlaçlı mücadeleden etkin sonuç alınamamakta ve uygulanan tüm kontrol tedbirlerine rağmen kesin olarak önlenememektedir. Bu sebeple, hastalığa dayanıklı anaçların kullanımı hastalık etmenin yayılmasını büyük ölçüde azaltmaktadır.

KAYNAKLAR

- Abo-El-Dahab, M.K., El-Gooran, M.A., El-Kasherr, H.M., Shoeib, A.A., 1984. Severe outbreaks of fire blight in Egypt during 1982 and 1983 seasons. **Acta Horticulture** 151: 341-348.
- Agrios, G., 1997. **Plant Pathology**. APS Press, 678 s.
- Akkan, E., 1964. **Erzincan Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi**. Ankara Üniversitesi, Dil Tarih Coğrafya Fakültesi Yayınları, No: 153, 108 s., Ankara
- Aldwinckle, H.S., Novelli, J.L., 1990. Evaluation of Kasumin for control of fire blight. **Acta Horticulturae** 273: 391.
- Alexandrova, M., Cimini, B., Carpana, E., Massi, S., Sabatini, A.G., Bazzi, C., 2001a. The role of honeybees / *Apis mellifera* L. in spreading *Erwinia amylovora*. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:5.
- Alexandrova, M., Lameri, P., Bazzi, C., 2001 b. *Bacillus subtilis* strain BS-F3: Colonization of pear organs and its action as a biocontrol agent. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:60.
- Anding, G., Merindol, B., Govot, J.M., 1987. Mode d'action du phosetyl-aluminium **Symposium Imp. Aliette^R**. Lyon, 24-28 Juin, 1987:159-167.
- Anonim, 1995. Erzincan 24. Erzincan Turizm İl Müdürlüğü Yayınları, 111 s.
- Anonim, 1996. **Zirai Mücadele Teknik Talimatları**. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları Cilt:4.
- Anonim, 1999 a. Erzincan. Erzincan İl Özel İdare Müdürlüğü Yayını, 224 s.
- Anonim, 1999 b. Ülkemizde 1950-1999 yılları arasında genel ve 1999 yılında illere ve tarım bölgelerine göre armut ağaç sayısı, ve üretim değerleri. **T.C. Başbakanlık DİE yayını**, Ankara.
- Anonim, 2001. Erzincan Tarım İl Müdürlüğü Proje İstatistik Şube Müdürlüğü 2001 yılı kayıtları, Erzincan.
- Anonim, 2002 a. Erzincan Tarım İl Müdürlüğü Proje İstatistik Şube Müdürlüğü 2002 yılı kayıtları, Erzincan.

- Anonim, 2002 b. *Erzincan İli 2002 yılı iklim verileri*, Erzincan İl Meteoroloji Müdürlüğü Kayıtları, Erzincan.
- Aysan, Y., Tokgönül, S., Çınar, Ö., Küden, A., 1994. Research of resistant reactions of pears against *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. **9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union** Kuşadası Aydın, Türkiye. P: 311-313.
- Aysan, Y., Tokgönül, S., Çınar, Ö., Küden, A., 1998. Biological, chemical, cultural controls and determination resistant cultivars of fire blight in pear orchards established in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. **8th International Workshop on Fire Blight** (12-15 October 1998, Kuşadası, Turkey).
- Bagnara, G.L., Rivolta, L., Loghi, M., Quarta, R., Lecomte, P., 1993. Cross combinations for fire blight resistance in pear. *Acta Horticulturae* 338: 369-373.
- Baldwin, C.H., Goodman, R.N., 1963. Prevalence of *Erwinia amylovora* In Apple Buds As Detected By Phage Typing. *Phytopathology* 53: 1299-1303.
- Beer, S.V., Ogenorth, D.C., 1976. *Erwinia amylovora* On Fireblight Canker Surfaces And Blossoms In Relation to Disease Occurance. *Phytopathology* 66: 317-322.
- Bellini, E., 1986. Choosing pear cultivars II. *Plant Breeding Abs.* 056-10969.
- Billing, E., 1980. Fire blight (*Erwinia amylovora*) and weather: a comparison of warning systems. *Ann. Appl. Biol.* 95: 365-377.
- Bobev, S., Deckers, T., 1999. Field susceptibility to fire blight of pome fruits in Bulgaria. *Acta Horticulturae* 489: 221-224.
- Bonn, W., Leuty G., 1993. An assessment of the MARYBLIGHT TM computer program for prediction of fire blight in Ontario, Canada, *Act. Hort.*, 338: 145-152.
- Bora, T., 1999. Prokaryotik Hastalıklar, E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 92 s.
- Bora, T., Özaktan, H., 1998. *Bitki Hastalıklarıyla Biyolojik savaş*, Prizma Matbaası, s: 205., İzmir.
- Borejsza-Wysocka, E.E., Norelli, J.L., Bauer, D.W., Beer, S.V., Aldwinckle, H.S., 2001. Resistance of hrp N-transgenic M.26 apple rootstock plant to *Erwinia amylovora*. **9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) Q-25.
- Bostan, S.Z., 1990. *Van ve çevresinde yetiştirilen mahalli armut çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özellikleri üzerine araştırmalar* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enst., Van.
- Bostan, S.Z., Şen, S.M., 1991. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat. Fak. Dergisi*. Cilt:1, No:3 (Basılmış Yüksek Lisans Tezi), Van.

- Brisset, M.N., Cesbran, S., Thomson, S.V., Paulin, J.P., 2000. Acibenzolar-S-Methyl induces the accumulation of defense-related enzymes in apple and protects from fire blight. **European Journal of Plant Pathology** Volume 106, Issue 6, p:529-536.
- Brisset, M.N., Faize, M., Heintz, C., Cesbron, S., Chartier, R., Tharaud, M., Paulin, J.P., 2001. Induced resistance to *Erwinia amylovora* in apple and pear. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:74.
- Buban, T., Sallai, P., Herelendy, L., Obsut-Tuskovszky, F., 2001. Trials with applying chemical agent other than bactericides to control fire blight in pear orchards. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:53.
- Burnasheva, M.A., 1986. Agronomic and biological characteristics of pears and quinees in South West Turkmenia. **Plant Breeding Abs.** 056-08108.
- Challice, J.S., Westwood, M.N., 1972. Phenolic compounds of the genus *pyrus*. **Phytochemistry** Vol.: 11, Issue:1, p: 37-44.
- Chevreau, E., Mourgues, F., Reynoird, J.P., Brisset, M.N., 1999. Gene transfer for fire blight resistance in pear. **Acta Horticulturae** 489: 297-300.
- Clarke, G.G., Hickey, K.D., Travis, J.V., 1993. Efficacy of phosetyl-aluminium and copper for control of fire blight on blossom and shoots of apple. **Acta Horticulturae** 338: 281-288.
- Coyier, D.L., Covey, R.P., 1975. Tolerance of *Erwinia amylovora* to streptomycin sulfate in Oregon and Washington. **Plant Disease Reporter** 59: 844-852.
- Daly, J.M., 1976. Some Aspects of Host-Pathogen Interactions. **Physiological Plant Pathology** (Editors: R. Heitefuss and P.H. Williams) Springer-Verlag, London, p: 890...
- Demir, G., Gündoğdu, M., 1991. Yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında görülen Ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.) hastalığı üzerine araştırmalar. **Türkiye Fitopatoloji Derneği Yayın** No:6, s:229.
- Demir, G., Gündoğdu, M., 1993. Fire blight of pome fruit areas in Turkey. Distribution of the disease, chemical control of blossom infections and susceptibility of some cultivars. **Acta Horticulturae** 338:67-74.
- Erdoğan, O., 1999. **Isparta ilinde yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında ateş yanıklığı etmeni (*Erwinia amylovora*)'ne karşı antagonist bakteriyel mikrofloranın saptanması üzerine çalışmalar** (yüksek lisans tezi, basılmamış). Adnan Menderes Üniv. Fen Bil. Enst., Aydın.
- Fahy, D.C., Persley, G.J., 1983. **Plant Bacterial Diseases**. Academic Press. S. 393:69.

- Gelder, K., 1999. Interference of copper sulphate in growth of *Erwinia amylovora*. **Journal of Phytopathology**. Vol.:147, Issue 9, p: 521-526.
- Gough, C.L., Genin, S., Zischek, C., Boucher, C.A., 1992. Hrp genes of *Pseudomonas solanacearum* are homologous to pathogenicity determinants of animal pathogenic bacteria and are conserved among plant pathogenic bacteria. **Molecular plant-Microbe Interactions:MPMI**. Vol.:5, Issue:5, p:384-389.
- Gökhan, Ö., Esin, B., Hüseyin, B., Ali, E., Faruk, K., İsa, E., Mesut, İ., Emel, K., 2011. Kontrollü melezleme yoluyla ateş yanıklığı (*erwinia amylovora*) hastalığına karşı dayanıklı yeni armut çeşitlerinin geliştirilmesi: ilk meyve gözlemleri. **VI. Bahçe Bitkileri Kongresi**.
- Grinn, R., 1987. Countries In North Western Europe And the Middle East With Fire Blight Recorded By 1986. News Letter Janvary 1987. **International Working Group On Fire Blight Research**, U.S. Department of Agriculture research Service Applachion Fruit Research Station Keomysville, West Virginia, USA.
- Güleryüz, M., 1977. Erzincan’da yetiştirilen bazı önemli elma ve armut çeşitlerinin pomolojileri ile dölleme biyolojileri üzerine araştırmalar. **Atatürk Üniv. Yayınları No:483**, Erzurum.
- Güleryüz, M., 1985. **Meyve ve sebze ıslahı ders notları**, A.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 189s, Erzurum.
- Halbwirth, H., Fischer, T.C., Roemmelt, S., Kampon, W., Forkmann, G., Stich, K., 2001. Biochemical and molecular biological investigations with respect to induction of fire blight resistance in apple and pear by transiently altering the flavanoid metabolism with spesific enzyme inhibitors. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:107.
- Heitefuss, R., Williams, P.H., 1976. **Physiological Plant Pathology** Springer-Verlag, London, 890 p.
- Hepaksoy, s., Ünal, A., Can, Z., Türküsay, H., 1998. Distribution of the fire blight (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.) disease in Western Anatolia Region, in Turkey. **Act. Hort.**: 489:193-196

- Heyens, K., Deckers, T., Valcke, R., 2001. Salicylic acid as a possible component in the susceptibility of apple rootstock for fire blight infections. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:76.
- Hasler, T., Schörer, H., Vogelsonger, J., Schoch, B., Vignutelli, A., 2001. Fire blight situation in Switzerland. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:9.
- Hunter, D.M., 1993. Pear breeding for the 21. St. Century program and progres sat Harraw. **Acta Horticulturae** 338: 377-381.
- Hunter, D.M., Bonn, W.G., 1999. Selection for fire blight resistance in pear seedling populations using field and greenhouse screening with virulant strains of *Erwinia amylovora*. **Acta Horticulturae** 489: 209-214.
- Hüseyin, K., Ahmet, E., 2006. Yukarı çoruh vadisinde yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. **Yyü Tar Bil Derg** 2006, 16(2): 93-96
- Jones, A.L., Aldwinckle, H.S., 1991. **Compendium of apple aand pear diseases**. APS Press, 100 s.
- Karaçalı, İ.,1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. **Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay.** No:494, 1990. İzmir
- Karadeniz, T., Şen, S.M., 1987. Tirebolu ve çevresinde yetiştirilen bazı armut çeşitlerinin pomolojisi ve seleksiyonu. Samsun.
- Kaşga, N., Yılmaz, M., 1974. **Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği**. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 79, Ders Kitapları No: 2, 600 s.
- Kearns, L.P., Mohanty, H.K., 1998. Antibiotic production by *Erwinia herbicola* Eh 1087: its role in inhibition of *Erwinia amylovora* and partial characterization of antibiotic brosynthesis genes. **Applied and Enviromental Microbiology**. Vol.: 64, Issue:5, pages:1837-1844.
- Keck, M., Zislavsky, W., Chartier, R., Lecompte, P., Paulin, J.P., 1993. Use of heat treatment to free propagation plant material from contamination of *Erwinia amylovora*, **Acta Horticulturae**. 338: 311-316.
- Keil, H.L., Van der Zwet, T., 1972. Recovery of *Erwinia amylovora* from Symptomless Stems And Shoots of Jonathan Apple And Barlett Pear **Trees. Phytopathology** 62: 39-42.

- Keil, H.L., Wilson, R.A., 1962. Six years of testing streptomycin, oxytetracycline for control of fire blight on Barlett pear. **Plant Disease Reporter**. 46:397-400.
- King, E.O., Ward, M.K., Raney, D.E., 1954. Two simple media for the demanstratino of pyocyanin and fluorescein. **J. Lab. Cli. Med.** 44:301-307.
- Kiper, N.Ö., 1941. **Orta Anadolu Armutçuluğu Ve En Mühim Armut Çeşitleri**. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Yayınları, Sayı: 123, Ankara, 98 s.
- Kleijburg, P., 1979. Present status of fire blight in the Netherlands. **EPPO Bull.** 9(1):69.
- Koray, Ö., Müttalip, G., Tuncay, K., 2010. Van gölü havzası yerel armutları. **Yyü Tar Bil Derg** 2010, 20(1):46-51
- Kooistra, T., Langeslag, J., 1981. Experiences with chemicals against *Erwinia amylovora*. **Acta Horticulturae** 117: 97-106.
- Kooistra, T., Gruyter, J., 1984. Chemical control of *Erwinia amylovora* under artifical and natural conditions. **Acta Horticulturae**. ISI:223-232 (NL).
- Kuc, J.A., 1976. Phytoalexins . **Physiological Plant Pathology** (Editors: R. Heitefuss and P.H. Williams) Springer-Verlag, London, p: 632-652.
- Laure, P., Gaulliard, J.M., 1993. Phosetyl-Al, a new weapon against fire blight in apple and pear orchards. **Acta Horticulturae** 338:297-304.
- Layne, R.E.C., Quamme, H.A., 1975. **Advances in fruit breeding**. Purdue Univ. Press. West Lafayette, Indiana.
- Lewis, S.M., Goodman, R., N., 1965. Mode of penetration and movement of fire blight bacteria in apple leaf and stem tissue, **Phytopathology**, 55:719-723.
- Mann, S.S., Singh, B., 1988a. Some aspects of developmental physiology of ‘patharnakh’ pear. **Hortscience. Abs.** 58(9): 5513.
- Mann, S.S., Singh, B., 1988b. Studies on changes during development and maturation of pear fruit. **Hortscience. Abs.** 58(12), 8563.
- Maroofi, A., Mostafavi, M., 1996. Evaluation of the resistance of apple, pear and quince varieties to fire blight. **Acta Horticulturae** 411: 395-399.
- Maxson, K., Jones, A.L., 2001. Management of fire blight with gibberellin inhibitors and SAR inducers. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:43.
- Mendoza, H.A., Ortiz, D.T., 1987. Identification and evalution of disease problems in pear (*Pyrus communis*) in EL Ejido Oaxaltepec, Ocuituco, Morelos (Abst.) **Rev. of Plant Pathology** Vol: 66.

- Mercier, J., Lindow, S.E., 2001. Field performance of antagonistic bacteria identified in a novel laboratory assay for biological control of fire blight of pear. **Biological Control**. Vol:22, issue:1, p:66-71.
- Miller, H.J., 1984. *Erwinia amylovora* detection and its significance in survival studies. **Acta Horticulturae** 151, 63-68.
- Miller, T.D., Schroth, M., 1972. Monitoring the epifitic population of *Erwinia amylovora* on pear with a selective medium. **Phytopathology** 62:1175-1182.
- Momol, T.M., Yeğen, O., Basım, H., Rudolph, K., 1992. Identification of *Erwinia amylovora* and the occurrence of fire blight of pear in Western Mediterranean Region of Turkey. **Journal of Turkish Phyto**. 21(1):41-47.
- Nicolaev, A.N., Laux, P., 2001. Fire blight in the Republic of Moldova: Presents status of its occurrence and characteristics of its pathogen *Erwinia amylovora*. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:13.
- Norelli, J., Aldwinckle, H., Beltran, L.D., Jaynes, J., 1993. Increasing the fire blight resistance of apple by transformation with genes encodes antibacterial proteins. **Acta Horticulturae** 338: 385-386.
- Norton, R.A., King, J., Moulton, G.A., 1988. ‘Orcas’ pear. **Hortscience**. 6 (23), 1090.
- Norton, R.A., 1989. “Rescue” pear. **Hortscience**, 1(24): 170.
- Öden, S., Alp, Ş., 1994. Investigations on the fire blight infection in pome fruits grown in Van and around. **9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union** Kuşadası Aydın, Türkiye. P:531-533.
- Öktem, Y.E., Benlioğlu, K., 1988. Yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında görülen ateş yanıklığı hastalığı *Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al. üzerinde çalışmalar. TÜBİTAK Yayın No:643, TOAG Seri No:128-171.
- Özaktan, H., 2002. Sözlü görüşme. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, İzmir.
- Özaktan, H., Türküsay, H., 1996. Ateş yanıklığı hastalığının (*E. amylovora*) biyolojik savaşımında epifitik bakterilerin kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK proje no:TOAG-1077.
- Özaktan, H., Bora, T., Vardar Sukan, F., Sukan, S., Sargın, S., 1998. Türkiye’de yararlı bakteri biyopreparasyonlarında kullanılan teknikler üzerine çalışmalar. **Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri**, Ankara.
- Özbek, S., 1978. **Özel Meyvecilik**. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 128, Adana. 486 s.

- Özrenk, K., 2002. King B besi ortamında geliştirilmiş 48 saatlik *Erwinia amylovora* kültürü. **Doktora tezi**. sayfa:30
- Özrenk, K., 2002. **Doktora tezi**. sayfa:151
- Özrenk, K., 2002. **Doktora tezi**. sayfa:152
- Özrenk, K., Balta, F., Çelik, F., 2012. Levels of fire blight (*Erwinia amylovora*) susceptibility of native apple, pear and quince germplasm from Lake Van Basin. **Eur J Plant Pathol** (2012) 132:229–236
- Özrenk, K., Balta, F., Güleriyüz, M., Kan, T., 2011. Fire blight (*Erwinia amylovora*) resistant/susceptibility of native apple germplasm from eastern Turkey. **Crop Protection** 30 (2011) 526e530
- Paulin, J.P., Charter, R., Larue, P., Lecomte, P., Brisset, M.N., Lachaud, G., 1990. Experiments with Aliette^R phosetyl-aluminium in fire blight control. **Acta Horticulturae** 273: 383-389.
- Peterson, R., M., Waples, J.R., 1988. “Gourmet” pear. **Hortscience**, 3(23): 633.
- Perino, C., Gaudriault, S., Vian, B., Barny, M.A., 1999. Visualization of harpin secretion in planta during infection of apple seedlings by *Erwinia amylovora*. **Cellular Microbiology**. Vol.:1, Issue:2, p:131-141.
- Pusey, P.L., 2002. Biological control agents for fire blight of apple compared under conditions limiting natural dispersal. **Plant Disease**. Vol:86, issue:6, p:639-644.
- Quamme, H.A., Van der Zwet, T., Dirks, U., 1976. Relation of fire blight resistance of young pear seedlings inoculated in the greenhouse to mature seedlings trees naturally infected the field. **Plant Dis. Repr.** 60:660-664.
- Rahnama, K., Mazarei, M., 2001. The status of fire blight disease on pome fruits in Iran. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:14.
- Reynold, J.P., Mourgues, F., Chevreau, E., Brisset, M.N., Aldwinckle, H.S., 1999b. Expression of SB-37 gene in transgenic pears enhanced resistance to fire blight. **Acta Horticulturae** 489: 243-244.
- Reynold, J.P., Mourgues, F., Chevreau, E., Brisset, M.N., 1999c. First evidence for differences in fire blight resistance among transgenic pear clones expressing attacin e gene. **Acta Horticulturae** 489: 245-246.
- Rundle, J.R., Beer, S.V., 1987. Population Dynamics of *Erwinia amylovora* and A Biological Control Agent, *Erwinia herbicola*, On Apple Blossom Parts. **Acta Horticulturae** 217: 223-228.

- SAS, 1998. SAS/STAT Software: hangen and enhanced. Sas, Ints. Inc. Cri. NCL.
- Saygılı, H., 1995. **Fitobakteriyoloji**, Doğruluk Matbaası, İzmir, 203 s.
- Saygılı, H., Türküsay, H., 2000. **Yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında Ateş yanıklığı hastalığı (Erwinia amylovora (Burr.) Winslow et al.)** Ders notları.
- Schroth, M.N., Thomson, S.V., Hildebrand, D.C., 1974. Epidemiology and Control of Fire Blight. **Ann. Rev. of Phtopathology**, 12: 389-412
- Shafter, W.H., Goodman, R.N., 1985. Appearance of streptomycin resistant *Erwinia amylovora* in Missouri apple orchards. **Phytopathology** 75 :1281.
- Spotts, R.A., Mielke, E.A., 1999. Resistance of pear cultivars in Oregon to natural fire blight infection. **Fruit Varieties Journal** 53(2): 110-115.
- StSteiner, P.W., 1989b. Predicting canker shoot and trauma blight phases of apple fire blight epidemics using the MARYBLYT model. **Acta Horticulturae**. 273: 149-158.
- Stockwell, V.O., Johnson, K.B., Loper, J.E., 1998. Establishment of bacterial antagonists of *Erwinia amylovora* on pear and apple blossoms as influenced by inoculum preparation. **Phytopathology**. Vol: 88, issue:6, p:506-513.
- Şen, S.M., Karadeniz, T., 1995. **Genel Meyvecilik**, YYÜ, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 87 s.
- Taylor, R.K., Ranatunga, C., Alspach, P., Bus, V., 2001. Host-patojen interactions of *Erwinia amylovora* an apple and pear in New Zeland. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:81.
- Thibault, B., Lezec, M.L., 1990. Agrimed research programme. Fire blight of Pomoideea (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al). **Applied Research in Europe** (1978-1988) EUR-12601: 96-109
- Thompson, S.V., Gouk, S.C., Vanneste, J.L., Hale, C.H., Clark, R., 1993. The presence of streptomycin resistant strains of *Erwinia amylovora* in New Zeland. **Acta Horticulturae** 338: 223-230.
- Tokgönül, S., Çınar, Ö., 1991. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde armutlarda Ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.) hastalığının tanısı ve yaygınlık durumu üzerinde araştırmalar. **Türkiye Fitopatoloji Derneği** Yayın No:6303.
- Toselli, M., Marangoni, B., Bazzi, C., Scudellari, D., 2001. Reduction of fire blight severiti by manipulation of pear tree water status. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:37.
- Tsiantos, J., Psallidas, P., 1993. Chemical control of fireblight (*Erwinia amylovora*) under natural and artifical conditions. **Acta Horticulturae**. 338: 305-308.

- Ülke, G., Çınar, Ö., 1998. Biological control studies on fire blight caused by *Erwinia amylovora*. **8th International Workshop on Fire Blight** (12-15 October 1998, Kuşadası, Turkey).
- Ülkümen, L., 1937. **Malatya'nın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar**. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü.
- Ünal A., Saygılı H., Hepaksoy S., Türküsay H., Can Z., 1998. Batı Anadolu Bölgesinde Armutlarda Ateş Yanıklığı (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow ve ark.) Hastalığına Dayanıklı Çeşitlerin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. **TÜBİTAK-TOGTAG 1247 No'lu Proje Kesin Raporu**.
- Üstün, N., 1995. **Ateş yanıklığı etmeni (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al.)'ne etkili kimyasalların belirlenmesi üzerinde araştırmalar**. (yüksek lisans tezi, basılmamış) Ege Univ. Fen Bilimleri Enst., Bitki Koruma Anabilim Dalı, Bornova, İzmir.
- Van der Zwet, T., 2001. Present Worldwide Distribution of Fire Blight. **9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:2..
- Van der Zwet, T., Beer, S.V., 1991. Fireblight-Its Nature, Prevention And Control: A Practical Guide to Integrated Disease Manegement. **U.S. Department of Agriculture, Agriculture Information Bulletin** No:631, 83.
- Van der Zwet, T., Beer, S.V., 1995. Fire Blight – it's nature prevention and control. A practical guide to integrated diseases management. **US Dept. Of Agric. Information Bulletin**, No: 631, 91
- Van der Zwet T., Bonn W.G., 1999. Recent spread and current wold wide distribution of fire blight. **Acta Horticulture** 489:167-168.
- Van Teylingen, R., 2001. Ornamental hosts of *Erwinia amylovora* and the effect of the fire blight control policy in the Netherlands. **Proceedings of 9th International Workshop on Fire Blight** (8-12 October 2001, New Zeland) P:11.
- Vanneste, J.L., Yu, J., Ber, S.V., 1992. Antibiotic production by *Erwinia herbicola* Eh 252 in biological control of *Erwinia amylovora*. **Journal of Bacteriology**. Vol.:174, Issue:9.
- Wael, L.DE., Greef, M.DE., Laere, O.VAN., 1984. The honey bee as a possible vector of *Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al. (Abstr) **Rev. Of Plant Pathology**. Vol. 63.
- Watanabe, Y., Yamamoto, M., Hiyama, H., Lijima, K., Karashime, N., Adachi, M., Noshino, M., 1986. Studies on the ecological characteristics of fruit tree cultivars in Ibaraki (1) pear cultivar. **Plant Breeding Abs.** 56(8):36.

Westwood, M.N., 1978. *Temperate-Zone Pomology*. W.H. Freenan and Company, San Francisco.

Winter, H.F., Young, H.C., 1953. Control of fire blight of apple in Ohio. *Plant Disease Reporter*. 37:463-464.

Zehr, E.L., Parker, K.G., 1965. Control of fire blight in pear. *American Phytopathology Soc. Results of Fungicide and Nematicide Tests* 21:43.

ÖZ GEÇMİŞ

1986'da Van ili Muradiye ilçesinde doğdu, ilk ve orta öğretimini Muradiye ilçesin'de tamamladıktan sonra, 2004 yılında Erciş Çok Programlı Lisesinden mezun oldu. 2007 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Bölümünü kazandı. 2011 yılında fakülteden mezun oldu, aynı yıl bahçe bitkileri bölümünde yüksek lisansa başladım. Yüksek lisans eğitimime devam etmekteyim.

