

## Kahramanmaraş İlinde Yumuşak Çekirdekli Meyve Bahçelerinde Ateş Yanıklığı Hastalığı Etmeninin ve Yaygınlığının Belirlenmesi

Uğur HARMANDA<sup>1</sup>, Mustafa KÜSEK<sup>1</sup>, Ceyda CEYHAN BAŞARAN\*<sup>1</sup>

Ziraat Fakültesi Dergisi,  
Cilt 16, Sayı 2,  
Sayfa 241-248, 2021

Journal of the Faculty of Agriculture  
Volume 16, Issue 2,  
Page 241-248, 2021

**Özet:** Bu çalışmada, Kahramanmaraş ilindeki yumuşak çekirdekli meyve üretim alanlarında önemli bir sorun olan ateş yanıklığı hastalığının etmeni olan *Erwinia amylovora*'nın tanımlanması ve hastalık etmeninin yaygınlığının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaç ile incelenen bahçelerde karakteristik ateş yanıklığı belirtilerini gösteren ağaçlardan 117 örnek alınmıştır. Yapılan KOH, Katalaz, Oksidatif/Fermantatif, Oksidaz, ve Tütünde Aşırı Duyarlılık ve patojenite testleri sonucunda 96 izolat elde edilmiştir. Kahramanmaraş bölgesinde ateş yanıklığı hastalığının Onikişubat ilçesinde %1,35, Andırın ilçesinde %10,88, Elbistan ilçesinde %3,42, Afşin ilçesinde %1,32, Ekinözü ilçesinde %8,99 ve Göksun ilçesinde %3,95 oranında yaygın olduğu tespit edilmiştir. Kahramanmaraş genelinde %5,67 oranında yaygın olurken bölgede yetiştiriciliği yapılan elma bahçelerinde %0,92, armut bahçelerinde %4,29 ve ayva bahçelerinde %16,40 oranında yaygınlığı tespit edilmiştir. Araştırma alanındaki bahçelerde ateş yanıklığı hastalığı Onikişubat ilçesinde %22,00, Andırın ilçesinde %26,00, Elbistan ilçesinde %24,00, Afşin ilçesinde %22,00, Ekinözü ilçesinde %27,33 ve Göksun ilçesinde %23,33 oranında yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Kahramanmaraş genelinde %24,11 oranında yoğun olurken bölgede yetiştiriciliği yapılan elma bahçelerinde %35,98, armut bahçelerinde %17,37 ve ayva bahçelerinde %18,98 oranında yoğun olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen izolatların morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal testlerin yanı sıra BIOLOG GEN III Otomatik Tanılama Sistemi ile tanıları yapılmıştır. BIOLOG GEN III Otomatik Tanılama Sistemi ile bu izolatlardan 12 tane seçilmiş ve izolatların %70,2-83,3 benzerlik oranlarıyla ile *Erwinia amylovora* olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yumuşak çekirdekli meyveler, ateş yanıklığı, *Erwinia amylovora*, BIOLOG GEN III

## Determination of the Agent and Prevalence of Fire Burn Disease in Soft Seed Orchards in Kahramanmaraş

**Abstract:** Objective of this study was to identify *Erwinia amylovora*, the agent of fire blight disease in soft seed fruits, and to determine the prevalence the disease in the crop production areas of Kahramanmaraş province. Overall, 117 samples were taken from the orchards examined, the branches and shoots of the trees showing the characteristic symptoms of fire blight were cut approximately 15 cm below and 10 cm above of the brown tissue where the symptom ends. Taken plant part samples were packed in polyethylene bags, labelled and kept in cool conditions for further processing. As a result of KOH, Catalase, Oxidative/Fermentative, Oxidase, and Tobacco Hypersensitivity tests from 96 isolates were indicated that fire blight disease was prevalent in a ratio of 5.08%, 21.50%, 21.3%, 1.32% 1.32% and 1.12% for Afsin, Onikişubat, Andırın, Elbistan, Ekinözü, and Goksun, respectively. The disease was found widespread approximately in 0,92% of apple orchards, 4,29% of pear orchards and 16,40% of quince orchards in the region, totaling a ratio of 5,67%, in all cultivated related crops in Kahramanmaraş province. In our study, the occurrence densities of fire blight disease in the orchards surveyed were determined as 22,00% in Onikişubat, 26,00% in Andırın, 24,00% in Elbistan, 22,00% in Afşin, 27,33% in Ekinözü and 23,33% in Göksun. The obtained isolates were identified by BIOLOG GEN III Automatic Diagnosis System as well as morphological, physiological and biochemical tests. 12 of these isolates were selected with BIOLOG GEN III Automatic Identification System and determined that the isolates were *Erwinia amylovora* with similarity between 83.3% and 70.2%.

\*Sorumlu yazar (Corresponding author)  
ceycydney@gmail.com

Alınış (Received): 21/09/2021  
Kabul (Accepted): 03/12/2021

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,  
Ziraat Fakültesi,  
Bitki Koruma Bölümü, 46100,  
Kahramanmaraş, Türkiye

**Keywords:** Pome fruit, fire blight, *Erwinia amylovora*, BIOLOG GEN III

## 1. Giriş

Türkiye, sahip olduğu iklim ve toprak potansiyelinin avantajıyla diğer tarım ürünlerinde olduğu gibi meyvecilikte de gen merkezi alanı içerisinde. Bu da meyve türleri bakımından ülkemizin avantaj sahibi olmasını sağlamaktadır (Özbek, 1947; Özbek, 1978). Ülkemiz meyve yetiştiriciliğinde önemli bir paya ve zenginliğe sahiptir. Bu payın içerisinde yumuşak çekirdekli meyveler büyük bir yer tutmaktadır. Ülkemizde, yetiştiriciliği yapılan yumuşak çekirdekli meyve türleri içerisinde; elma, armut, ayva, kuşburnu, Trabzon hurması, yenidoğru ve üzve yer almaktadır. Bu meyvelerin içerisinde ekonomik önemi en fazla olan türler ise elma, armut ve ayvadır (TÜİK, 2020).

Yumuşak çekirdekli meyvelerde ürün miktarını ve kalitesini olumsuz yönde etkileyen biyotik ve abiyotik faktörler arasında bakteriyel hastalık etmenleri önemli bir yer tutmaktadır. Bu hastalıklardan önemli bir yere sahip olan ateş yanıklığı ismini ayva, elma ve armut gibi yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarının ateşten yanmış gibi görünen yaprak, sürgün ve dallarındaki izlerden almaktadır (Van der Zwet and Keil, 1979). Ateş yanıklığı etmeni *Erwinia amylovora* yumuşak çekirdekli meyvelerde öncelikle çiçek demetlerinde ve genç sürgünlerde belirtilerini göstermektedir. İlk önce enfeksiyona maruz kalan çiçeklerin ve sürgünlerin solduğunu, renginin kahverengiye döndüğünü ve zaman geçtikçe sürgün ve çiçeklerdeki dokuların renginin siyaha döndüğünü görülmektedir. Siyaha dönen sürgün ve çiçekler daha sonra uç kısımları geriye doğru kıvrılmaktadır. Sürgün ve çiçeklerdeki belirtileri dışında *Erwinia amylovora*'nın belirtileri yapraklarda da görülmektedir. Yaprakta ana damarın siyahlaşmaya başlamasıyla solgunluğun oluşması, kahverengiye dönmesi sonrasında yaprağın siyah renge dönüşmesi ve kuruyarak dallarda asılı kalması gibi belirtiler meydana gelmektedir. Yaprak, çiçek ve sürgün dışında da *Erwinia amylovora*'nın meyvelerde de belirtiler oluşturmaktadır. Gövdede hastalık belirtileri kahverengi ve çökük alanların oluşmasıyla kendini gösterir. Bunların dışında hastalıklı dokulara bir de havada bulunan yüksek nemin etkisiyle meyvede krem renginde bakteriyel akıntılara neden olur. Bir önceki yıldan kalan dal ve gövde üzerindeki kanserli dokuların etrafında kabuk dokusu oluşmaktadır. Oluşan kabuk dokusu içinde *Erwinia amylovora*'nın özellikle kış aylarında yaşadığı görülmektedir (Van der Zwet and Keil, 1979). *Erwinia amylovora*'dan kaynaklanan enfeksiyonların hastalıklı dokular etrafında çoğalan bakterilerin böcek, yağmur ve rüzgâr yoluyla yeni sürgün ve çiçeklere bulaştığı ve ilk enfeksiyonların da bu şekilde oluştuğu görülmektedir (Momol, 1990). Yumuşak çekirdekli meyvelerde çiçeklenme döneminde oluşan nem ve 18-24 °C sıcaklık primer enfeksiyonlar için uygun koşulları sağlamaktadır (Benlioğlu ve Özakman, 1998). Ateş yanıklığı hastalık etmeni sürgün ve çiçeklerden

başlayarak bakteriyel iletim demetleri yoluyla dallara ilerler ve sekonder enfeksiyonlara neden olur. Hastalıklı dokularda oluşan bakteriyel akıntı ve iplikcikler önemli inokulum kaynağını teşkil etmektedirler (Momol, 1990). Enfeksiyonların ilerleme hızı sonbaharda yavaşlamakta, patojen kışın lokalize olmakta fakat, ilkbaharda tekrar aktif hale geçmektedir (Benlioğlu ve Özakman, 1998).

Bu çalışma, hastalık etmeni ülkemizde birçok bölgede daha önce belirlenmiş olmasına rağmen çalışma alanında son zamanlarda yapılmış bir çalışma bulunmaması ve son zamanlarda yeni bahçelerin kurulması nedeniyle, Kahramanmaraş ilinde elma, armut ve ayva üretim alanlarında görülen ateş yanıklığına neden olan *E. amylovora*'nın yaygınlığı ve elde edilen patojen izolatların morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal olarak tanımlama amacıyla yapılmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Çalışma Kahramanmaraş ilinin Onikişubat, Andırın, Elbistan, Afşin, Ekinözü ve Göksun ilçelerinde elma, armut ve ayva yetiştiriciliği yapılan bahçelerden örnek alınarak Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü laboratuvarlarında yürütülmüştür.

### 2.1. Ateş yanıklığı hastalığının yaygınlığının belirlenmesi

Örnekler bahçelerde bulunan en az 50 ağaç kontrol edilerek semptom gösteren ağaçlardan rastgele alınmıştır. Yapılan surveylerde hastalık bulunma ve yaygınlık oranlarının belirlenmesi amacıyla her bahçede W deseni şeklinde hareket edilerek tesadüfi örnekleme yöntemi ile ateş yanıklığı belirtisi taşıyan bitkiler sayılarak kaydedilmiştir.

### 2.2. Ateş yanıklığı hastalık etmeni *Erwinia amylovora*'nın izolasyonu

Semptom gösteren elma, armut ve ayva ağaçlarının hastalıklı sürgünlerinden hastalık semptomunun bittiği kahverengi dokunun 15 cm altından ve 10 cm üzerinden kesilerek alınan hastalıklı bitki örnekleri ile bakteriyel akıntılı meyve örnekleri toplanmıştır (Şekil 1). Alınan örnekler alındığı yeri belirten etiketler yazılarak gazete kağıdına sarılarak poşet torbalara konulmuş ve içinde buz kalıpları bulunan plastik kap içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Hastalıklı bitki örneklerinden aynı gün içinde izolasyonlar yapılmış, izolasyonu yetişmeyen örnekler ise +4 °C'de buzdolabında saklanmıştır.

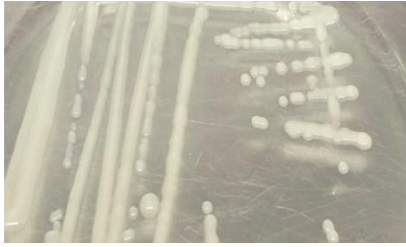
### 2.3. Ateş yanıklığı hastalık etmeni *Erwinia amylovora*'nın saflaştırılması

Yapılan survey sonucunda 117 adet örnek toplanmıştır. Hastalıklı bitki dokusundan izolasyon için kullanılan

Sukroz Nutrient Agar (SNA) besi ortamında 27°C'de 48 saat inkübasyondan sonra beyaz renkli levan şeklinde koloni oluşturan 96 adet izolat elde edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 1. *Erwinia amylovora*'nın oluşturduğu tipik hastalık belirtileri; a) yaprak, b) çiçek, c) sürgün d) meyvede oluşan simptomlar



Şekil 2. Ateş Yanıklığı hastalık etmeni *Erwinia amylovora* izolatının SNA besi ortamında oluşturduğu koloniler

#### 2.4. Patojenite çalışması

Çalışmamızda elde edilen 117 adet *E. amylovora* izolatlarının hücre süspansiyonu ile ham armutlar inoküle edilmiş, nemli filtre kâğıtları içeren petrilere yerleştirilmiş ve 26±2 °C'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda armutlar üzerinde kremi bakteriye eksudat çıkışı olan izolatlar pozitif kabul edilmiştir.

#### 2.5. Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal testler

Yapılan patojenite testi sonucunda pozitif sonuç veren 96 izolat KOH, Katalaz, Oksidatif/Fermantatif, Oksidaz ve Tütünde aşırı duyarlılık testleri yapılmıştır.

#### 2.6. BIOLOG tanı sistemi ile tanılama

Biyolog Mikrobiyal Tanımlama Sisteminin programını kullanarak bakterilerin metabolik reaksiyon profilleri elde edilmiştir. Sistemin kütüphanesinde bulunan metabolik profilleri bilinen izolatlarla, ateş yanıklığı hastalığının belirtilerini gösteren bitkilerden izole edilen izolatlarla karşılaştırılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Kahramanmaraş ilinde yapılan survey sonucunda bulaşık alandan 117 adet izolat elde edilmiştir. Bunlardan 96

izolat patojenite testi sonucunda ham armut üzerine inoküle edilen yerlerde *E. amylovora*'nın karakteristik çürüme ve kremi damlacık (bakteriyel eksudat) oluşturduğu gözlenmiş ve patojen olduğu saptanmıştır (Şekil 3). Arda (2016) çalışmasında da ham armut testinin *Erwinia amylovora* izolat patojenitesini belirlemede etkili yöntem olduğunu belirtmiştir.



Şekil 3. Patojenite testinde izole edilen bakterilerin ham armut üzerinde oluşturduğu bakteriyel eksudat çıkışı Saflaştırılan 96 izolatın 22'si Onikişubat, 18'i Andırın, 12'si Afşin, 11'i Elbistan, 3'ü Ekinözü ve 30'u Göksun ilçelerinden alınan bitki örneklerinden elde edilmiştir. Kahramanmaraş genelinde hastalık etmeninin yaygınlığı %5,67 olarak belirlenmiştir. Hastalık yaygınlığı ilçelerde ise Onikişubat %1,35, Andırın %10,88, Elbistan %3,42, Afşin %1,32, Ekinözü %8,99 ve Göksun %3,95 oranında tespit edilmiştir (Tablo 1). Kahramanmaraş genelinde hastalıklı bahçelerde yoğunluk ise %24,11 olarak belirlenmiştir. Hastalık etmeninin bulunduğu alandaki yoğunluğun ise en fazla Ekinözü ilçesinde (%27,33) görülmüş, en az ise Onikişubat ve Afşin ilçelerinde (%22,00) rastlanmıştır.

Saflaştırılan 96 izolatın 22'si Onikişubat, 18'i Andırın, 12'si Afşin, 11'i Elbistan, 3'ü Ekinözü ve 30'u Göksun ilçelerinden alınan bitki örneklerinden elde edilmiştir. Kahramanmaraş genelinde hastalık etmeninin yaygınlığı %5,67 olarak belirlenmiştir. Hastalık yaygınlığı ilçelerde ise Onikişubat %1,35, Andırın %10,88, Elbistan %3,42, Afşin %1,32, Ekinözü %8,99 ve Göksun %3,95 oranında tespit edilmiştir (Tablo 1). Kahramanmaraş genelinde hastalıklı bahçelerde yoğunluk ise %24,11 olarak belirlenmiştir. Hastalık etmeninin bulunduğu alandaki yoğunluğun ise en fazla Ekinözü ilçesinde (%27,33) görülmüş, en az ise Onikişubat ve Afşin ilçelerinde (%22,00) rastlanmıştır.

Mirik (2000), yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında görülen ateş yanıklığı hastalık etmeni olan *E. amylovora*'nın Amasya ve Tokat illerinde tanınması, yaygınlık durumu ve dayanıklı çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada ateş yanıklığı hastalığının yoğunluğunun, Amasya'da %8,9 ve Tokat'ta %14,4 oranlarında, yaygınlık oranları ise sırasıyla %68 ve %71 olduğunu tespit etmiştir. Hastalık etmeninin yaygınlığı en fazla ayva yetiştirilen alanlarda görülmüştür. Karahan ve Üstün (2014), Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu illerinde yapmış oldukları çalışmada ateş yanıklığı hastalığının etmeni olan *E. amylovora*'nın yaygın olduğu, Malatya ve Muş'ta sınırlı olduğu, Siirt'te ise etmenin bulunmadığını rapor etmişlerdir. Bölgede ki

**Tablo 1.** Kahramanmaraş ili ateş yanıklığı hastalığının çeşitli yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında yaygınlığı ve yoğunluğu

Yer	Armut		Elma		Ayva		Ortalama	
	Yaygınlık (%)	Yoğunluk (%)	Yaygınlık (%)	Yoğunluk (%)	Yaygınlık (%)	Yoğunluk (%)	Yaygınlık (%)	Yoğunluk (%)
Onikişubat	1,81	7,76	0,33	11,65	1,91	46,59	1,35	22,00
Andırın	5,00	14,18	3,84	28,36	23,81	35,45	10,88	26,00
Afşin	9,52	38,82	0,22	19,41	34,01	7,76	1,32	22,00
Elbistan	1,78	20,57	0,36	41,14	8,11	10,29	3,42	24,00
Ekinözü	3,44	18,22	0,55	54,67	22,98	9,11	8,99	27,33
Göksun	4,16	4,67	7,57	4,67	0,23	60,67	3,99	23,33
Ortalama	4,29	17,37	0,92	35,98	16,4	18,98	5,67	24,11

hastalık yoğunluğu, armutta % 0,007-53,3, ayvada %0,005-91,4, elmada ise %0,05-41,5 oranında görüldüğünü rapor etmişlerdir. Aynı doğrultuda çalışma bölgemizde de yaygın olarak yetiştirilen elma bahçelerinde yaygınlığın çok düşük (%0,92) olduğu belirlenmiştir. Tokgönül ve Çınar, (1991) yaptıkları çalışmada Kahramanmaraş bölgesinin de içinde bulunduğu Doğu Akdeniz bölgesindeki ateş yanıklığı hastalık etmeninin yaygınlığını belirlemişlerdir ve Kahramanmaraş'ta elma alanlarının %6,25 oranında bulaşık olduğunu belirtmişlerdir. Bu oranın düşmüş olması oldukça umut vaat edicidir.

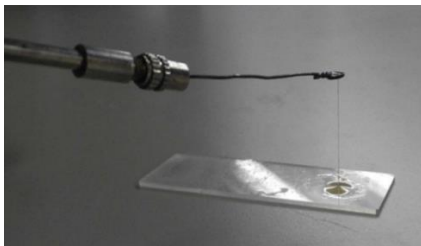
Elde edilen izolatların morfolojik, biyokimyasal ve fizyolojik test sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Hastalıklı bitkilerden alınan tüm izolatların Gram (-), oksidatif, katalaz pozitif, oksidaz negatif ve tütünde aşırı duyarlılık testi pozitif olarak belirlenmiştir.

### 3.1. KOH testi

Bakteri izolatları ile %3'lük KOH çözeltisi karışımı sonucunda, referans kültür ve 96 adet izolatın tamamı viskoz bir oluşum göstererek Gram negatif özellikte olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Referans izolat olarak gram pozitif *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*'de ise viskoz bir oluşum gözlenmemiştir (Şekil 4).

### 3.2. Katalaz testi

Elde edilen 96 adet *E. amylovora* izolatının kolonisinden bir miktar bakteri lam üzerine taşınmış ve üzerine 30 µl %3'lük H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> çözeltisi döküldüğünde gaz kabarcıkları gözlenmiş ve izolatların tümü katalaz enzimi bakımından pozitif olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1).



**Şekil 3.2.** H72 kodlu bakteri izolatının KOH testi sonucunda oluşan ipliğimsi uzantı

### 3.3. Oksidatif/Fermantatif testi

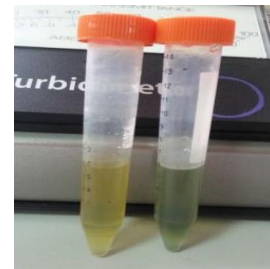
Ateş yanıklığı hastalık etmenlerinin izolatları 26 °C'de 6 gün bekletildikten sonra 96 izolatın tamamı oksijenli (vasparsız) besi ortamında gelişim göstererek tüplerin rengini sarıya çevirirken oksijensiz (vasparlı) besi ortamında herhangi bir renk değişimi gerçekleşmemiştir. Ateş yanıklığı hastalığından izole edilen 96 izolatların tamamının oksidatif olduğu belirlenmiştir (Tablo 1; Şekil 5).

### 3.4. Oksidaz testi

Bakteri kültürü oksidaz test solüsyonu emdirilmiş filtre kağıdına iyice sürülmüş, referans kültür ve hastalıklı bitkilerden izole edilen 96 adet bakteri izolatı 60 sn içerisinde renk değişimi oluşturmadığından oksidaz negatif olarak değerlendirilmiştir.

### 3.5. Tütünde aşırı duyarlılık testi

SNA besi ortamında 24-26 °C'de 48- 2 saat süreyle geliştirilen tüm izolatlar tütün bitkisinin (*Nicotiana tabacum cv. Samsun N*) yaprak damar aralarına hipodermik iğne yardımıyla enjekte edildikten sonra 24-26 °C'de 24 saat inkubasyon periyodunda nekrotik doku oluşumu gözlenmiştir. Nekrotik doku oluşturanlar pozitif, oluşturmayanlar ise negatif olarak değerlendirilmiştir. Hastalıklı bitki dokusundan elde edilen 96 adet izolatın tamamı aşırı duyarlılık reaksiyonu göstererek pozitif sonuç vermiştir (Şekil 6). Yılmaz ve Aysan (2009) Konya elma alanlarında *E. amylovora* semptomları belirlemiş ve yaptıkları tütünde aşırı duyarlılık ve ham armutta patojenite testi sonucunda etmenin tanısını yapmışlardır.



**Şekil 5.** Oksidatif/Fermantatif test sonucunda besi ortamı a) sarı renkli vasparsız tüp ve b) mavi renge dönüşen vasparlı tüp görünümü

**Tablo 2.** Yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarından izole edilen patojen bakteri izolatların morfolojik, biyokimyasal ve fizyolojik özellikleri

İzolat	Gram Reaksiyonu	Katalaz T.	Ham Armut T.	O/F T.	Oksidaz T.	Tütünde Aş. Duy. T.
U1-1	-	+	+	O	-	+
U1-2	-	+	+	O	-	+
U1-3	-	+	+	O	-	+
U1-4	-	+	+	O	-	+
U1-5	-	+	+	O	-	+
U1-6	-	+	+	O	-	+
U1-7-1	-	+	+	O	-	+
U1-8	-	+	+	O	-	+
U1-9	-	+	+	O	-	+
U2-1	-	+	+	O	-	+
U2-2	-	+	+	O	-	+
U2-3	-	+	+	O	-	+
U2-4	-	+	+	O	-	+
U2-5	-	+	+	O	-	+
U2-6	-	+	+	O	-	+
U2-7	-	+	+	O	-	+
U2-8	-	+	+	O	-	+
U2-9	-	+	+	O	-	+
U3-1	-	+	+	O	-	+
U1-3-2	-	+	+	O	-	+
U1-3-3	-	+	+	O	-	+
U3-4	-	+	+	O	-	+
H1-1	-	+	+	O	-	+
H1-2	-	+	+	O	-	+
H1-3	-	+	+	O	-	+
H1-4	-	+	+	O	-	+
H1-5	-	+	+	O	-	+
H2-1	-	+	+	O	-	+
H2-2	-	+	+	O	-	+
H2-3	-	+	+	O	-	+
H2-4	-	+	+	O	-	+
H3-1	-	+	+	O	-	+
H3-2	-	+	+	O	-	+
H3-3	-	+	+	O	-	+
H3-4	-	+	+	O	-	+
H3-5	-	+	+	O	-	+
H3-6	-	+	+	O	-	+
H5-1	-	+	+	O	-	+
H5-2	-	+	+	O	-	+
H7-2	-	+	+	O	-	+
AF-1	-	+	+	O	-	+
AF-2	-	+	+	O	-	+
AF-3	-	+	+	O	-	+
AF-4	-	+	+	O	-	+
AF-5	-	+	+	O	-	+
AF-6	-	+	+	O	-	+
AF-7	-	+	+	O	-	+
AF-8	-	+	+	O	-	+
AF-9	-	+	+	O	-	+
AF-10	-	+	+	O	-	+
AF-11	-	+	+	O	-	+
AF-12	-	+	+	O	-	+
USL-1	-	+	+	O	-	+
USL-2	-	+	+	O	-	+
USL-3	-	+	+	O	-	+
USL-4	-	+	+	O	-	+
USL-5	-	+	+	O	-	+
USL-6	-	+	+	O	-	+
USL-7	-	+	+	O	-	+
USL-8	-	+	+	O	-	+

USL-9	-	+	+	O	-	+
USL-10	-	+	+	O	-	+
USL-11	-	+	+	O	-	+
E1-1	-	+	+	O	-	+
E1-2	-	+	+	O	-	+
E1-3	-	+	+	O	-	+
D-1	-	+	+	O	-	+
D-2	-	+	+	O	-	+
D-3	-	+	+	O	-	+
D-4	-	+	+	O	-	+
D-5	-	+	+	O	-	+
D-6	-	+	+	O	-	+
D-7	-	+	+	O	-	+
D-8	-	+	+	O	-	+
D-9	-	+	+	O	-	+
D-10	-	+	+	O	-	+
D-11	-	+	+	O	-	+
D-12	-	+	+	O	-	+
D-13	-	+	+	O	-	+
D-14	-	+	+	O	-	+
G-1	-	+	+	O	-	+
G-2	-	+	+	O	-	+
G-3	-	+	+	O	-	+
G-4	-	+	+	O	-	+
G-5	-	+	+	O	-	+
G-6	-	+	+	O	-	+
G-7	-	+	+	O	-	+
G-8	-	+	+	O	-	+
G-9	-	+	+	O	-	+
G-10	-	+	+	O	-	+
G-11	-	+	+	O	-	+
G-12	-	+	+	O	-	+
G-13	-	+	+	O	-	+
G-14	-	+	+	O	-	+
G-15	-	+	+	O	-	+
G-16	-	+	+	O	-	+

Kıpçak ve Akköprü, 2017 yılında KOH, tütünde aşırı duyarlılık ve oksidaz testi yapmış ve bizim çalışmamıza benzer sonuç elde etmiştir. Tunalı 2013 yılında yapmış olduğu çalışmada oksidatif-fermantatif ve KOH testleri patojen tanılamasında kullanmıştır.



**Şekil 6.** Tütün yapraklarında patojen olan izolatların oluşturduğu nekrotik alanlar (kırmızı ok), patojen olmayan bakterilerin inokule edildiği alanlar (mavi ok)

### 3.6. BIOLOG tanı sistemi ile tanılama

Çalışma alanının her bölgesini temsil edecek şekilde rasgele seçilen 12 izolat BIOLOG tanı sistemi ile tanılaması yapılmış ve testlenen izolatların tamamı %70,2

ile %83,3 arasında değişen oranlarda *Erwinia amylovora* benzerlikleri belirlenmiştir (Tablo 3).

**Tablo 3.** Yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarından izole edilen patojen bakteri izolatlarının Biolog GEN III tanı sisteminde benzerlik oranı

İzolat	Benzerlik Oranı
U1-7-1	%72,6
U1-3-2	%77,8
U1-3-3	%78,5
H1-1	%80,3
H2-2	%75,3
H3-1	%80,3
H3-4	%80,3
H3-6	%80,3
H5-1	%81,7
H5-2	%80,9
H7-2	%83,3
USL-5	%70,5

Klasik tanılama testleri sonucunda 96 izolat KOH testine göre Gram negatif, katalaz testine göre pozitif, oksidatif-fermantatif testine göre oksidatif, oksidaz testine göre pozitif ve tütün aşırı duyarlılık testi pozitif sonuç

vermiştir. BIOLOG Tanı Sistemi ile Tanılama yönteminde kullanmak için seçilen 12 izolat, H72 %83,3, H51 %81,7, H52 %80,9, H11 %80,3, H31 %80,3, H34 %80,3, H36 %80,3, U133 %78,5, U132 %77,8, H22 %75,3, U171 %72,6 USL5 %70,2 oranında *Erwinia amylovora*'ya benzerliği belirlenmiştir.

Ateş yanıklığı hastalık etmeni *Erwinia amylovora* etmeninin Türkiye'de 1985 yılında ilk defa armut ağaçlarında Afyon ilinde tespit edilmiştir (Ökten ve Benlioğlu, 1988). Daha sonraki yıllarda Türkiye'nin farklı bölgelerinde hastalık etmeninin varlığı bildirilmiştir (Tokgönül ve Çınar, 1991; Momol ve Yeğen, 1992; Demir ve Gündoğdu, 1993; Baştaş ve Katircioğlu, 1999; Mirik, 2000; Aysan ve ark, 2006; Atasagun 2009; Yılmaz ve Aysan, 2009; Tunalı ve Mirik 2014; Öztürk ve ark., 2021). Kahramanmaraş ilinde daha önce Tokgönül ve Çınar (1991) elmada hastalık etmenini belirlemiştir. Bu çalışmada ise elmanın yanında ayva ve armutta da hastalık etmeni belirlenmiştir. Hastalık etmeninin armut ve ayvada da görülmesi hastalık etmeninin bölgede yaygınlaştığını göstermektedir. Elmada çalışma alanında hastalık etmeninin yaygınlığının azalması iklimin değişmesinden ve elmada diğer hastalık etmenlerine karşı yoğun mücadele edilmesinden kaynaklanabilir.

#### 4. Sonuç

Kahramanmaraş ilinde yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında ateş yanıklığı hastalık etmeni *Erwinia amylovora*'nın yaygınlığı belirlenmiş ve hastalık etmeninin izole edilip tanılması yapılmıştır. Hastalık etmeninin çalışma alanında önemli ürün kayıplarına neden olmakta ve bu nedenle hastalık etmenini kontrol altına alınması için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Hastalık etmeninin enfeksiyon zamanının belirlenecek erken uyarı sistemlerinin kurularak hastalık etmenine karşı mücadele zamanının ortaya çıkarılması gerekmektedir (Momol, 1990; Karahan ve ark., 2013). Enfeksiyon için uygun olan dönemlerde Tarım ve orman Bakanlığının tavsiye ettiği kimyasalların ve biyolojik preparatların yetiştiricilere önerilmelidir. Ayrıca hastalık etmenine dayanıklı anaç ve çeşit seçimi yapılarak yeni kurulacak bahçelere öneride bulunulmalıdır. Kahramanmaraş ili iklimsel olarak geçiş göstermektedir. Bundan dolayı ilçeler arasında yetiştirilen yumuşak çekirdekli meyve türünde ve bu meyve türlerindeki hastalık yaygınlığı ve yoğunlukları arasında önemli farklar görülmektedir.

#### Teşekkür

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından Yüksek Lisans tezi olarak desteklenmiştir (Proje No: 2017/4-10 YLS).

#### Kaynaklar

- Arda H (2016). Ayvada ateş yanıklığı hastalığı etmeninin (*Erwinia amylovora*) tanısı ve entegre mücadele olanakları. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Atasagun R (2009). Rosaceae familyasındaki farklı bitki türlerinden elde edilen *Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow *et al.*'nin biyokimyasal ve polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) testleriyle tanınması., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Aysan Y, Mirik M, Sahin F, Kotan R, Saygılı H (2006). Phenotypic characterization of *Erwinia amylovora* from pome fruits in Turkey. Acta Horticulturae, 704: 459-464.
- Baştaş KK, Katircioğlu YZ (1999). Studies on fire blight (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow *et al.*) on pome fruit trees in Konya province in Turkey. Acta Horticulturae, 489: 111-114.
- Benlioğlu K, Özakman M (1998). Characterization of Turkish isolates of *Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow *et al.* Eight International Workshop on Fire Blight. 12-15 October, pp. 127-131, Kuşadası, Turkey.
- Demir G, Gündoğdu M (1993). Fireblight of pome fruit trees in Turkey: Distribution of the disease, chemical control of blossom infections and susceptibility of some cultivars. Acta Horticulturae, 338, 67-74.
- Karahan A, Özakman M, Altundağ Ş (2013). Ankara ve Tokat'ta elma ve armut bahçelerinde Ateş yanıklığı hastalığının [*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow *et al.*] enfeksiyon risk günlerinin belirlenmesinde tahmin modellerinin kullanılması üzerine çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni 53(4): 207-238.
- Kıpçak C, Akköprü A (2017). Van gölü havzasındaki elmalarda ateş yanıklığı problemi: durumu ve hastalığın yaygınlık oranı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 27 (2): 207-214.
- Mirik M (2000). Amasya ve Tokat illerinde yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında görülen ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow *et al.*) hastalığının etmeninin tanınması, yaygınlık durumu ve dayanıklı çeşitlerin saptanması. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Momol MT (1990). Ateş yanıklığının epidemiolojisi ve mücadelesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1-2): 25-38.
- Momol MT, Yeğen O (1993). Fire blight in Turkey: 1985-1992. Acta Horticulturae, 338: 37-40.

- Özbek S (1947). Türkiye armut yetiştiriciliği ve önemli armut çeşitlerimiz. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, Ankara.
- Özbek S (1978). Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağını Döken Meyve Türleri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 128: 11, Adana.
- Özbek S (1978). Özel meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 128: 392-483.
- Tokgönül S, Çınar Ö (1991). Doğu Akdeniz Bölgesinde armutlarda ateş yanıklığı hastalığı (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow *et al.*)'nın tanısı ve yaygınlık durumu üzerinde araştırmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, İzmir.
- Öztürk M, Soylu S, Kayaaslan Z (2021). Yozgat ili elma ve armut üretim alanlarında ateş yanıklığı [*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow *et al.*] hastalığının mevcut durumunun belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26 (1): 200-210.
- Tunalı N (2013). Bursa ve Yalova illerinde yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında ateş yanıklığı hastalığına neden olan *Erwinia amylovora* (Burr.) izolatlarının bakır sülfat ve streptomisine olan duyarlılık düzeylerinin araştırılması. Namık Kemal Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Tunalı N, Mirik M (2014). Diagnostics of *Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow *et al.* isolates causing fire blight in pome fruit trees in Bursa. Acta Horticulturae, 1056: 137-140.
- Van Der Zwet T, Keil HL (1979). Fire blight: A bacterial disease of rosaceous plants. Handbook, 510, United States Department of Agriculture.
- Yılmaz MA, Aysan Y (2009). *Erwinia amylovora*'nın Neden Olduğu Ateş Yanıklığı Hastalığının Elmalardan İzolasyonu, Belirtileri, Yayılması ve Mücadelesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(1): 75-77.
- TÜİK, (2020). Bitkisel üretim verileri. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>