



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAHRAMANMARAŞ BİBER ÜRETİM
ALANLARINDA BİBER BAKTERİYEL LEKE
HASTALIK ETMELERİNİN BELİRLENMESİ**

AYŞEGÜL ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAHRAMANMARAŞ 2015

T. C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ,
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAHRAMANMARAŞ BİBER ÜRETİM
ALANLARINDA BİBER BAKTERİYEL LEKE
HASTALIK ETMENLERİNİN BELİRLENMESİ

AYŞEGÜL ŞAHİN

Bu tez,
Bitki Koruma Anabilim Dalı
YÜKSEK LİSANS
Derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2015

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Ayşegül Şahin tarafından hazırlanan “Kahramanmaraş Biber Üretim Alanlarında Biber Bakteriyel Leke Hastalık Etmenlerinin Belirlenmesi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 30/12/2015 tarihinde oy birliği ile Bitki Koruma Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Mustafa KÜSEK (DANIŞMAN)

.....

Bitki Koruma Anabilim Dalı, KSÜ

Prof.Dr. Nihal BUZKAN (ÜYE)

.....

Bitki Koruma Anabilim Dalı, KSÜ

Prof.Dr. İrfan Ersin AKINCI (ÜYE)

.....

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, KSÜ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç.Dr. Mustafa ŞEKKELİ

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü 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 orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ayşegül ŞAHİN



Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

KAHRAMANMARAŞ BİBER ÜRETİM ALANLARINDA BİBER BAKTERİYEL LEKE HASTALIK ETMENLERİNİN BELİRLENMESİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

AYŞEGÜL ŞAHİN

ÖZET

Kahramanmaraş ve çevresinde biber üretim alanlarında Biber Bakteriyele Leke hastalığının etmenlerini belirlemek için 18 farklı yerden hastalıklı bitki örnekleri toplanmıştır. Hastalıklı bitki örneklerinden 189 bakteri izolatu elde edilmiştir. Patojenite çalışması ile bu izolatlardan 103 tanesi biberde patojen olduğu belirlenmiştir. Kahramanmaraş'tan 57, Gaziantep'ten 46 Biber Bakteriyele Leke hastalığı etmeni izole edilmiştir ve klasik tanılama yöntemlerinden King B besiyerinde, YDC besiyerinde Tween B besiyerinde ve Nutrient agar besiyerinde gelişimine bakılmış ayrıca potasyum hidroksit, katalaz, pektolitik aktivite, litmus milk, tütünde aşırı duyarlılık, oksidatif/fermentatif, patojenite ve nişasta hidrolizasyon testleri ile biberden izole edilen 103 izolatu 100 tanesi *Xanthomonas axonopodis* sp. olduğu belirlenmiştir. Bölgeden izole edilen patojen bakteri izolatları morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal testlerin yanında BIOLOG GEN III Otomatik Tanılama Sistemi ile tanıları yapılmıştır.

BIOLOG GEN III Otomatik Tanılama Sistemi ile Biber Bakteriyele Leke hastalığı izolatlarından rastgele 13 bakteri seçilerek tanılması yapılmıştır. BIOLOG GEN III Otomatik Tanılama Sistemi sonuçlarına göre 13 izolatu 4 tanesi *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (% 66-71), 2 tanesinin *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* (% 64-72), 7 tanesinin *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (% 68-74) olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Xanthomonas*, BIOLOG GEN III, Tanılama, Patojenite, Strain

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı, Aralık / 2015

Danışman : Yrd.Doç.Dr. Mustafa KÜSEK

Sayfa Sayısı : 60

**DETERMINATION OF PEPPER BACTERIAL SPECK DISEASE AGENTS IN
THE PRODUCTION AREA PEPPER IN KAHRAMANMARAS
(M.Sc. THESIS)**

AYŞEGÜL ŞAHİN

ABSTRACT

Infested pepper plant samples from 18 different locations were collected to determine the agent of bacterial speck disease in pepper production of Kahramanmaraş and surrounding areas. Total of 189 bacterial isolates were obtained from infested plant samples. In the study, 103 of these isolates were found to be pathogenic in pepper. From bacterial spot infected pepper plants, 57 and 46 bacterial strain were isolated from Kahramanmaraş and Gaziantep, respectively. On the other hand, 100 of these samples were diagnosed by conventional diagnostic method and determined to be *Xanthomonas axonopodis*. Pathogenic bacteria strains were applied to morphological, physiological and biochemical tests with addition to BIOLOG GEN III Auto Diagnostic System.

Randomly selected 13 strains of bacteria, bacterial spot disease diagnostics was made by BIOLOG GEN III Automatic Identification System. BIOLOG GEN III Automatic Identification System based results of the 13 isolates revealed that 4 of them were *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (66-71%), 2 of them were *Xanthomonas campestris* pv *dieffenbachia* (64-72%), and *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* 7 (68-74%).

Key Words: *Xanthomonas*, BIOLOG GEN III, Identification, Pathogeneses, Strain

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Plant Protection December / 2015

Supervisor: Yrd.Doç.Dr. Mustafa KÜSEK

Page numbers : 60

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada Kahramanmaraş ilinde Biber Bakteriyel Leke hastalık etmeninin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yüksek lisans tezimin hazırlanmasında, yaptığım çalışmalarda, benden bilgi ve yardımlarını esirgemeyen bana tecrübeleriyle destek olan, her türlü fedakarlıktan kaçınmayan değerli danışman hocam Yrd.Doç.Dr Mustafa KÜSEK'e çok teşekkür ederim.

Yüksek Lisans Tez Jüri üyelerim Sayın Prof. Dr. Nihal BUZKAN 'a ve Sayın Prof. Dr. İrfan Ersin AKINCI'ya yapıcı ve yönlendirici fikirleriyle katkıda bulundukları için sonsuz teşekkürler.

Son olarak yüksek lisans süresi programı boyunca beni her konuda destekleyen üzerimde sonsuz emeği olan sevgili aileme ve eşime çalışmalarımda ellerinden geldiğince yardımcı olan arkadaşlarım Selvi BUDAK ve Hilal KARAKUZULU 'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayşegül ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
SUMMARY	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE METOT	10
3.1. Materyal	10
3.2. Metot	10
3.2.1. Bakteri izolasyonu	10
3.2.2. Biber ve tütün bitkilerinin yetiştirilmesi	10
3.2.3. Biber Bakteriyel Leke hastalığı izolatlarının tanısı.....	10
3.2.3.1. Koloni gelişimi.....	11
3.2.3.1.1. YDC Agar besiyerinde gelişim.....	11
3.2.3.1.2. Nutrient Agar besiyerinde gelişim.....	11
3.2.3.1.3. Tween B besiyerinde gelişim.....	11
3.2.3.1.4. King B besiyerinde gelişim	11
3.2.3.2. Potasyum hidroksit testi (KOH).....	11
3.2.3.3. Oksidaz testi	12
3.2.3.4. Oksidasyon/ Fermantasyon testi (O/F).....	12
3.2.3.5. Nişasta hidrolizasyonu	12
3.2.3.6. Katalaz testi	13
3.2.3.7. Pektolitik aktivite testi.....	13
3.2.3.8. Tütünde aşırı duyarlılık reaksiyonu.....	13
3.2.3.9. Patojenite testi	13
3.2.3.10. Litmus milk testi.....	14
3.2.4. BİOLOG GEN III otomatik tanılama sistemi ile tanılama.....	14
4. BULGULAR	16
4.1. Biber üretim alanlarından alınan sonuçlar.....	16

4.2. Biber Bakteriyeel Leke hastalığının izolasyonu	21
4.3. Biber Bakteriyeel Leke hastalığı izolatlarının klasik tanısı.....	21
4.3.1. Koloni gelişimi.....	21
4.3.1.1. YDC Agar besiyerinde gelişim	21
4.3.1.2. Nutrient Agar besiyerinde gelişim	22
4.3.1.3. Tween B besiyerinde gelişim	22
4.3.1.4. King B besiyerinde gelişim	23
4.3.2. Potasyum hidroksit testi (KOH).....	24
4.3.3. Oksidaz testi.....	24
4.3.4. Oksidasyon/ Fermantasyon testi (O/F).....	24
4.3.5. Nişasta hidrolizasyonu	29
4.3.6. Katalaz testi.....	29
4.3.7. Pektolitik aktivite testi	30
4.3.8. Tütünde aşırı duyarlılık reaksiyonu	31
4.3.9. Patojenite testi	31
4.3.10. Litmus milk testi	32
4.4. BİOLOG GEN III otomatik tanılama sistemi ile tanılama	32
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	34
6. KAYNAKLAR.....	35
Ek 1.....	42
Ek 2.....	44
ÖZGEÇMİŞ.....	60

SİMGELER VE KISALTMALAR

YDCA	: Yeast Dekstroz Kalsiyum Karbonat Agar
NA	: Nutrient Agar Besi Yeri
°C	: Santigrad derece
Sn	: Saniye
g	: Gram
ml	: Mililitre
KI	: Potasyum iyodür
NaOCl	: Sodyum hipoklorüd
KOH	: Potasyum hidroksit
ALK	: Alkali
AC	: Asidik
Z+	: Zayıf pozitif
Xav	: <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv <i>vesicatoria</i>
pH	: Hidrojen iyon konsantrasyonu
LPS	: Lipopolisakkarit
EPS	: Ekstraselüler polisakkaritler
NaCl	: Sodyum klorür

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 4.1. Biber tarlalarından genel görünüm.....	16
Şekil 4.2. Xav'nın yaprakta oluşturduğu nekrotik simptom.....	17
Şekil 4.3. Xav'nın meyvede oluşturduğu nekrotik simptom.....	17
Şekil 4.4. Xav'nın meyvede oluşturduğu güneş yanıklığı benzeri simptom.....	18
Şekil 4.5. King B besiyerinde gelişmiş sarı renkli ve floresan özellik göstermeyen koloniler	21
Şekil 4.6. YDC agar besiyerinde gelişen sarı renkli koloniler	22
Şekil 4.7. NA besiyerinde Biber Bakteriyel Leke hastalığı izolatlarının oluşturduğu koloniler.....	22
Şekil 4.8. Tween B besiyerinde oluşan sarı renkli ve etrafı açık koloniler	23
Şekil 4.9. King B besiyerinde gelişen açık sarı renkte koloniler.....	23
Şekil 4.10. KOH testinde Gram negatif kültürlerinin oluşturduğu ipliğimsi yapı	24
Şekil 4.11. Biber Bakteriyel Leke hastalığı izolatlarının oluşturduğu oksidaz pozitif (sağda) ve oksidaz negatif (solda) reaksiyon sonucu oluşan renk değişimi	28
Şekil 4.12. Oksidatif/fermentatif testinde oksijensiz besiyerinde gelişme gösteren (a) ve göstermeyen (b) bakteri kültürleri	28
Şekil 4.13. Bakteri izolatının nişastayı hidrolize etmesi	29
Şekil 4.14. Katalaz pozitif özellik gösteren izolatlar.....	30
Şekil 4.15. Patatestete pektolitik aktivite testi sonucunda meydana gelen patatestte çürüme (sağ) ve çürüme göstermeyen patates dilimi (sol)	30
Şekil 4.16. Tütün bitkisinde oluşan aşırı duyarlılık reaksiyonu	31
Şekil 4.17. Biberde yapılan patojenite testi sonucu oluşan nekrotik alanlar	31
Şekil 4.18. Litmus milkte reaksiyon sonucu oluşan renk değişimi; a) orijinal besiyeri, b) alkali oluşumu (ALK), c) asit oluşumu (AC).....	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Türkiye’de yıllara göre baharatlık biber üretimi (TUIK, 2015).....	1
Çizelge 3.1. Biolog Gen III otomatik tanılama sisteminde kullanılan mikroplatin her bir çukurunda bulunan kimyasal maddeler	15
Çizelge 4.1. Biber Bakteriyel Leke hastalığı izolatlarının kodları, toplandığı yerler ve izole edilme tarihleri	18
Çizelge 4.2. Biber Bakteriyel Leke hastalığından izole edilen izolatların biyokimyasal, fizyolojik ve morfolojik özellikleri	25
Çizelge 4.3. Bakteri izolatlarının BİOLOG GEN III tanı sistemi ile tanımlanma sonuçları	33

1. GİRİŞ

Biber (*Capsicum annuum* L.), Solanaceae familyasından baharat ve sebze olarak tüketilen önemli bir kültür bitkisidir. Biberin anavatanı Güney Amerika olduğu ve daha sonra buradan dünyaya yayıldığı kabul edilir. Çeşitli türlerinin orijini Şili ve Peru'dur (Anonim, 2015a).

Biber önce İspanya, oradan 1548 yılında İngiltere'ye, daha sonra Orta Avrupa ve diğer Avrupa ülkelerine girmiştir. Orta ve Kuzey Afrika ülkelerine ise Türkler tarafından yayılmıştır (Anonim, 2009).

TÜİK (2015a) verilerine göre 2014 yılı Türkiye baharatlık biber ekim alanı 108.508 dekadır. Aynı verilere göre ülkemizdeki baharatlık biber üretimi 186.291 tondur. Diğer yılların baharatlık biber üretim alanları ve üretim miktarları Çizelge 1.1'de gösterilmiştir.

Biber ılıman iklimde yetişebilen bir meyvedir. Soğuklara karşı çok hassastır. Yetiştirme devrelerinde sıcaklık sıfırın altında 2-3°C'ye düştüğünde tamamen ölebilir. Bu nedenle açık alanda yetiştiriciliği yapılan alanlarda ekim ilkbaharda don tehlikesi tamamen kalktıktan sonra yapılmalıdır. Biber bitkisinin yetiştiriciliğinde en uygun hava sıcaklığı 15-32°C arasındadır. Sıcaklık 32°C üzerine çıktığında verimde önemli azalmalara neden olmaktadır (Anonim, 2007).

Çizelge 1.1 Türkiye'de yıllara göre baharatlık biber üretimi (TÜİK, 2015)

YILLAR	ÜRETİM ALANI (Dekar)	ÜRETİM MİKTARI (Ton)
2010	104 049	186 272
2011	91 557	162 125
2012	112 677	165 527
2013	112 736	198 636
2014	108 508	186 291

Ülkemiz için önemli bir gelir kaynağı olan biber birçok hastalık etmeninden etkilenmektedir. Bunlar içerisinde de en önemli bakteriyel hastalıklardan biri de *Xanthomonas* spp'nin neden olduğu Biber Bakteriyel Leke hastalığıdır (Aysan ve Şahin, 2003).

Hastalığın biber bitkisinin yaprak, gövde ve meyvelerinde dairesel küçük çaplı (1-5 mm) lekelerin oluşmasına neden olduğu, genç yaprak ve meyvelerin, olgun yaprak ve meyvelere göre daha duyarlı olduğu bilinmektedir. Yaprak, meyve sapı ve taç yaprakların

hastalığa en duyarlı yerler olduğu bilinmektedir. Yaprakta önce küçük sarı-yeşil, etrafı sarımsı bir hale ile çevrili lekelerin, nemli koşullarda su emmiş alanlar şeklini aldığı ve daha sonra lekelerin birleşerek merkezi kahverengi-siyah olan genel bir sarılık semptomu meydana getirdiği görülmüştür. Bazı durumlarda nekrotik alanları kuruyarak dökülmekte ve yapraklar delinmiş bir görünüm almaktadır. Yapraklar erken dönemde infektelendiğinde deforme olur ve çoğunlukla etkilenmiş yaprakların kenarları ince bir nekrotik doku bandı ile çevrilir. Biber yaprağındaki düzensiz ve şekilsiz nekrotik alanlara lekeler karşın gövde ve meyve lekeleri dairesel ve düzenli lekeler şeklindedir. Hastalık gövdede önce hafif sulu ve sarımsı, zamanla koyu kahverengi ve üzeri derin çatlaklar oluşmuş nekrotik alanlar şeklinde ortaya çıkar. Meyvedeki bakteriyel lekeler başlangıçta küçük, kabarcık benzeri ve düzenlidir, hastalığın ileri dönemlerinde kahverengileşir, meyvede şekil bozukluklarına neden olurlar. Hastalık etmeni genç meyvelerde semptom oluşturmada meyve dökümüne neden olabilir (Nayudu ve Walker, 1960; Goode ve Sasser, 1980; Bashan ve Okon, 1986; Lelliott ve Stead, 1987; Stall, 1993; Ritchie, 1996; Şahin, 1997; Aysan ve Çınar, 2001).

Biber Bakteriyel Leke hastalığı bitki büyümesini yavaşlatıp, meyve verimini ve kalitesini düşürerek zarar meydana getirir. Hastalığın yoğun olarak ortaya çıktığı durumlarda, meyve ağırlığında %52'ye varan ürün kayıplarına neden olduğu, hastalık şiddetine ve bitki yaşına bağlı olarak verim kaybının genç bitkide olgun bitkiye göre daha fazla olabileceği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Cook ve Stall, 1982; Cook ve Baker, 1983; Jones ve ark., 1986; Pohronezny ve ark., 1992).

Biber bakteriyel leke hastalığının meydana gelmesinde nem çok önemlidir. Tohum ve toprak kökenli olan hastalık canlılığını konukçu bitkiler üzerinde, toprakta ve bitki artıklarında sürdürür (Mirik, 2005).

Xanthomonaslar bitkinin kutikula tabakasını delerek penetre etmek mekanizmasına sahip değildir. Bundan dolayı bakteri konukçu bitkiye sadece yaralar ve stomalar, hidatotlar ve lentiseller gibi doğal açıklıklardan girebilirler (Mirik, 2005).

Xanthomonas cinsine ait bakteriler Gram negatif, genellikle çubuk şeklinde 0,2-0,6 µm eninde 0,8-2,9 µm boyundadır. Hareketli ve hareketsiz olanları vardır. Hareketli olanlar polar monotrichous şeklindeki kamçılara sahiptirler (Mirik, 2005).

Xanthomonas cinsine ait bakteriler ısıya seven bakterilerdir ve optimum gelişme sıcaklığı 25-30°C'dir. Aerob oldukları için oksijensiz ortamda gelişemezler (Mirik, 2005).

Diğer Gram negatif bakterilerde olduğu gibi hücre iç ve dış membran ile çevrilmiştir. Dış membranın yapısı çeşitli proteinlerden, lipopolisakkaritlerden (LPS) ve lipidlerden oluşmuştur. Dış yapı her tür için spesifiktir ve bu özellik virülenslikte önemli rollere sahiptir. En dışta ise bakteri hücresi Xanthan adı verilen sümüğömsü bir tabaka olan ekstraselüler polisakkaritler (EPS) ile çevrilidir. Dış membranın görevi bakteriyi kötü çevre koşullarına karşı korumak ve bitkideki bağlanma yerlerini tanımaktır (Mirik, 2005).

Bu çalışmada baharatlık biberin yoğun olarak yetiştirildiği, Kahramanmaraş ve çevresinde Biber Bakteriyel Leke hastalığının etmeninin izolasyonu, tanısı yapılmıştır. Bölgeden izole edilen patojen bakteri izolatları morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal testler ve Biolog Otomatik Tanılama Sistemi ile tanıları yapılmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Biberde bakteriyel leke hastalığı ilk kez 1921 yılında Doidge tarafından Güney Afrika'da saptanmış ve etmen *Bacterium vesicatorium* olarak isimlendirilmiştir. Aynı yıllarda Gardner ve Kendrick (1921)'de hastalığı Amerika Birleşik Devletleri'nde saptamışlar ve etmeni *Bacterium exitiosum* olarak isimlendirmişlerdir. Daha sonra kendi bakteri izolatının, Doidge'nin izolatına göre güçlü bir amylolitik özellik göstermesine rağmen etmenin ismini *Bacterium vesicatorium* olarak kabul etmişlerdir. Gardner ve Kendrick (1923) biberde bakteriyel lekeye neden olan etmenin ve domateste de benzer belirtiler oluşturduğunu bildirmişlerdir. Daha sonra yapılan çalışmalarda etmen biyokimyasal ve fizyolojik özellikleri göz önüne alınarak bu türü *Xanthomonas* sınıfı içerisine alınmış ve *Xanthomonas vesicatoria* olarak isimlendirilmiştir (Dowson, 1939).

Sutic tarafından 1957 yılında domateste saptanan ve *Pseudomonas gardneri* olarak isimlendirilen etmenin 1966 yılında Dye tarafından yapılan morfolojik ve biyokimyasal testler sonucunda *Xanthomonas* cinsine dahil edilmiştir. Patojen *Xanthomonas vesicatoria*'nın bir sinonimi olan *Xanthomonas gardneri* olarak isimlendirilmiştir (Dye, 1966). Son olarak Dye tarafından yapılan sistematik çalışmalarda etmen yine *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* olarak isimlendirilmiştir (Dye, 1978). 1960'ların başında organizma içerisinde çok fazla fenotipik farklılıkların olduğu ortaya çıkmış, 1990'ların başında ise 3 farklı türün biber ve domateste bakteriyel yaprak leke hastalığından sorumlu olduğu bildirilmiştir (Jones ve ark., 2000).

Xanthomonas campestris pv. *vesicatoria*'nın 20 izolatı ile ilgili son zamanlarda yapılan taksonomik çalışmalarda, genetik olarak iki ayrı grup (A ve B) belirlenmiştir. A ve B grupları arasındaki DNA homolojisi (benzerliği) %50'den daha fazla bir oranda bulunduğu için bunların iki ayrı tür olduğu, A ve B izolatları arasındaki fenotipik farklılıkların, karbon bileşiklerinin kullanılması, monoklonal antiserumlara karşı (MAbs) reaksiyonu, yağ asit kompozisyonu, domates hatları üzerindeki hipersensitif reaksiyonlar (HR) ve amilolitik aktivite ile belirlenmiştir. Domateste patojenik *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* izolatları ile ilgili çalışmada, her bir grup içerisinde tek bir protein bandı saptanmıştır. Çoğu A grubu izolatının 32- 35 kDa büyüklüğünde protein bandına (alfa) sahipken, buna karşılık B grubu izolatlarının ise 25-27 kDa büyüklüğünde protein (beta) bandı sahip olduğu, alfa ve beta protein bantlarının varlığının, patojenite ve daha önemlisi amilolitik aktivite ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Grup A izolatının nişastayı hidrolize

etme yeteneğinde olmadığını, buna karşın B izolatlarının güçlü amilolitik aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir (Bouzar ve ark., 1994b).

Vauterin ve ark. (1990), *Xanthomonas vesicatoria* içerisinde iki farklı genetik grubun varlığını belirlemişler ve bunları grup A ve B olarak isimlendirmişlerdir. Vauterin ve ark. (1995) yaptıkları moleküler çalışmalar sonucunda *Xanthomonas* cinsine dahil olan bakterileri tekrar sınıflandırmışlar ve *Xanthomonas vesicatoria*'yı *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* (Grup A) ve *Xanthomonas vesicatoria* (Grup B) olarak iki türe ayırmışlardır. Schaad ve ark. (2001) ise Grup A içerisinde bulunan türlerin *Xanthomonas axonopodis*'in değil *Xanthomonas campestris*'in patovarı olduğunu kabul etmiştir.

Xav Ülkemizde, domateslerde Çanakkale ilinde Karaca ve Saygılı (1982) tarafından, biberlerde ise, Doğu Akdeniz Bölgesinde (Adana ve Osmaniye) sofralık ve salçalık biber üretimi yapılan alanlarda hastalık Aysan ve Çınar (2001), Aysan ve Şahin (2003) tarafından rapor edilmiştir. Şahin (2001) ise Batı Akdeniz'de (Antalya) ve Doğu Anadolu (Erzurum, Erzincan ve Yusufeli) bölgesinde biber üretim alanlarında bu hastalığın varlığını saptamıştır.

Stravato ve ark. (2004), *Euphorbia pulcherrima*'da (Atatürk Çiçeği) *Xanthomonas axonopodis* pv. *poinsettiiicola*'nın varlığını İtalya'da saptamışlardır. Çin'de de *Euphorbia pulcherrima*'da (Atatürk Çiçeği) yaprak lekeli etmeni olarak *Xanthomonas campestris* pv. *poinsettia*'nın neden olduğu belirlemişlerdir (Li ve ark.,2006).

Sahin ve ark. (2003), 1997-1998 yılları arasında sinya bitkisinde (*Zinnia elegans*) yaprak lekelerine neden olan bakteriyi morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal, yağ asit analizleri ve patojenite testleriyle *Xanthomonas campestris* pv. *zinniae* olarak tanılamışlardır.

Bouzar ve ark. (1994b), dünya çapında koleksiyonlardan alınan farklı *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* izolatlarını amilolitik aktivite ve β protein bantlarının varlığına göre test ederek A ve B grubu olarak ayırmışlardır. Grup A ve grup B izolatlarının arasında yer aldığı gruplar serolojik, karbon substrat kullanımı ile yapılan grup analizleri ve yağ asitleri ile ilgili elde edilen verilerle, her bir grup içerisinde bulunan izolat grubunun heterojen olduğunu göstermişlerdir. İki monoklonal antibadi sadece grup A izolatu ile, iki grup ise sadece B izolatu ile reaksiyona girmiştir. Yağ asit kompozisyonuna göre grup A ve grup B izolatlarının ayrımının grup A izolatlarındaki 15:0 ante-iso'nun düşük miktarına

bağlı olduğunu bildirmişlerdir. İki grubun izolatları arasında ayırım yapan tek substrat sadece grup A izolatı için kullanılan cis-aconinate'dır. Bakteriyel patojen *Pseudomonas gardneri* grup A ve grup B izolatlarının her ikisinin özelliklerini taşımasından dolayı *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* ile ilgili olduğunu, ayrıca farklılık gösteren izolatların ırk 1 izolatlarına yakınlığının avrRxv içerisindeki 680 bp'lik dizinin PCR amplifikasyonu ile belirlenebileceğini bildirmişlerdir.

Xav; Gram negatif, çubuk şeklinde 0.6x1.0-1.5 µm büyüklüğünde tek kamçıya sahip, sarı renkli, ve King B besi yerinde flouresan pigment oluşturmeyen bir bakteridir. Glikoz içeren ortamlarda xanthan isimli ekstraselular polisakkarit üretir. Oksidaz negatif, nitrat redüksiyonu negatif ve katalaz pozitif reaksiyonuna sahiptir. Jelatini hidrolize eder ve 4-37°C'de gelişir, optimum gelişimi 25-30°C'dir. Patojen glikoz, arabinase, mannase, trehalase ve sellobiozdan asit üretir (Gitatis ve ark, 1986; EPPO, 1988; Schaad ve Stall, 1988; Ward ve O'Garro, 1992; Stall, 1993; Saygılı, 1995; Şahin, 1997; Schaad, 2001).

McGuire ve Jones (1984), izolasyonda sarı renkli diğer bakterilerin gelişimini tamamen, lypolitik bakterilerin gelişimini % 60 önleyen ve içeriği 10 g bacto pepton, 10 g KBr, 0.25 g CaCl₂, 15 g agar olan ve otoklavdan sonra 10 ml Tween 80, 25 mg cephalixin, 6 mg 5-fluorauracil, 0.4 mg tobramicin ve 75 mg cycloheximide antibiyotiklerini içeren yarı seçici bir besiyeri geliştirmişlerdir. Tween adı verilen bu besi yerinde *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* kolonilerinin görünümü dairesel kabarık sarı renkte ve etrafları beyaz kristal bir zonla kaplı yağda kızarmış yumurta şeklindedir.

Sijam ve ark. (1991; 1992), CKTM adlı yarı seçici bir besi yerinde *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*'nın 2-3 günlük kolonilerinin etrafında sarı temiz bir halka oluştuğunu ve bu temiz halka içinde 4 günde minik kristallerin geliştiğini, domates izolatları 2-4 gün içinde koloniler etrafında donuk beyaz hale geliştirirken, biber izolatlarında bu hale gelişmediğinden bu besiyeri ile biber ve domates izolatlarının ayırt edilebileceğini bildirmişlerdir.

Xanthomonas campestris pv. *vesicatoria*'yı da içene alan pek çok bitki patojen bakterinin saptanmasında ve tanılanmasında polimer zincir reaksiyonunun (PCR) başarı ile kullanılabileceği (Leite ve ark., 1994; Leite ve ark., 1995), yağ asit analizlerinin kullanılmasının yanı sıra *Xanthomonas campestris* pathovarları arasından *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*'nın ayrılmasında yeterli bir metot olduğu bildirilmiştir (Şahin ve Miller, 1995; Bouzar ve ark., 1999; Obradovic ve ark., 2004).

Hastalık etmeninin Walter domates çeşidi ve Early Calwonder (bu çeşit ve isogenik hatları ECW-10R, ECW-20R ve ECW-30R) biber çeşitlerinde bulunan dayanıklılık genlerine bağlı olarak farklı ırklar içerdiği belirlenmiştir. Domates grubunda üç farklı ırk (T1, T2, ve T3) bulunurken biber grubunda on bir farklı ırkın (P0, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 ve P10) bulunduğu belirlenmiştir (Minsavage ve ark., 1990; Ritchie ve Dittapongpitch, 1991; Bouzar ve ark., 1994b; Kousik ve Ritchie, 1995; Şahin ve Miller, 1995; Şahin ve Miller, 1996; Şahin ve Miller, 1998).

İtalya'da üretimi yapılan biberlerde sırasıyla ırk 1 (% 39), ırk 2 (% 16) ve ırk 3 (% 45) olarak belirlenen izolatların % 45'inin bakır sülfata (200 µg/ml) dayanıklı iken streptomisin sülfata (100 µg/ml) ise duyarlı bulunmuştur. Irk 2'lerin tamamı ve ırk 1'in % 73'ü bakıra dayanıklı, ırk 3 izolatlarının tümü ise bakıra duyarlı olduğu tespit edilmiştir (Buonaurio ve ark., 1994).

Şahin ve Miller (1996), izole edilen *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* izolatının tanısını biyokimyasal testlerin yanı sıra gaz kromatografi sistemi kullanılarak yağ asidi metil ester analizi (FAMES) testlerine göre yapmışlardır. Tütün (*Nicotiana tabacum* cv Samsun) bitkisi üzerinde yapılan aşırı duyarlılık testlerinde izole edilen izolatların hepsinin pozitif reaksiyon verdiğini ve bunların 76'sının duyarlı biber çeşidi (Marengo) üzerinde patojenik olduğunu saptamışlardır. Aynı zamanda bu izolatların çoğunluğunun (% 89) biber bitkisinin yanı sıra duyarlı domates çeşidi OH 8245 üzerinde de patojenik olduğunu belirlemişlerdir. İzole ettikleri izolatların %80'ninin biber ırkı 3, diğer izolatların % 2,6'si ırk 0, % 12'si ırk 1, % 4'ünün ırk 2 ve ancak bir tanesinin ırk 6 olduğunu bildirmişlerdir.

Şahin ve Miller (1998), biber bakteriyel leke etmeninin yeni ırklar meydana getirdiğini ve yaptıkları çalışmalarda biber grubu içerisinde yeni farklı fizyolojik ırkları (P7, P8 ve P10) belirlemişlerdir.

Şahin ve ark. (2004), ülkemizin Batı Anadolu ve Akdeniz Bölgesinden elde ettikleri 72 *Xav* izolatının 69 adedinin ırk 4 ve geriye kalan 3 izolatın ırk 5 olduğunu belirlemişlerdir.

Hastalık etmeni *Xav*'ın konukçuları arasında domates (*Lycopersicon esculentum*) ve biber (*Capsicum* spp.) gibi kültür bitkilerinin yanı sıra *Solanaceae* familyasından *Nicotiana rustica*, *Physalis minima*, *Solanum nigrum*, *S. dulcamara*, *S. rostratum*, *S.*

tuberosum, *S. melongene*, *Solanum* spp., *Hyoscyamus niger*, *H. aureum*, *Lycium chinense*, *L. halimifolium* ve *Datura* spp, *Nicotiana rustica* ve *Ohysalis* spp. bitkileri bulunur (Lelliott ve Stead, 1987; EPPO, 1988; Şahin, 1997).

Crosan ve Morehart (1963), *Xav*'ı biber bitkilerinin iletim demetlerinden, sekonder köklerinden, gövdesinden, ovaryumundan ve tohumlarından izole etmişlerdir.

Hastalık etmeni *Xav* konukçu bitkilerde, hastalıklı bitkilerden elde edilen tohumlarda (Bashan ve ark., 1982), bitki kalıntıları (Peterson, 1963) ve yabancı otlar üzerinde epifitik olarak yaşayabilmesinin yanı sıra topraktaki bulaşık bitki artıklarında canlılığını 18 ay sürdürebilmektedir (Jones ve Scott, 1986). İnfekteli topraklarda bakterinin canlı kalma süresi toprağın yapısı ve kullanılan gübrelerle ilgili olarak değişir (Saygılı ve ark, 1985).

Nisbi nem, biber bitkilerinde bakteriyel yaprak leke hastalığının gelişimini etkiler. Uzun periyotlarda yapraklardaki serbest suyla birlikte yüksek nemin infeksiyon için uygun olduğu ancak hastalığın ortaya çıkabilmesi için yüksek nisbi nemle birlikte ılıman bir iklimin gerekliliği vurgulanmıştır. Patojen infeksiyonundan sonra kısa periyotta uygun olmayan düşük nispi nem hastalık oluşumunu geçici olarak durdurmasına karşın bunu izleyen yüksek nispi nemin hastalık gelişimini teşvik ettiği, ayrıca sürekli yağışın ve yüksek sıcaklığın hastalık şiddetini artırdığı saptanmıştır (Diab ve ark., 1982; Şahin, 1997).

Bashan ve ark. (1990), *Xav*'ın infekteli biber bitkilerinde % 23-44 arasında değişen oranlarda ürün kaybına neden olduğunu, ürün kaybının yapraklardaki leke sayısına ve bitkinin infektelenme yaşına bağlı olarak değişeceğini belirtmişlerdir.

Buonaurio ve ark. (1994), İtalya'daki biber üretim alanlarından elde ettikleri izolatlar bakır sülfata (200 µg/ml) dayanıklı bulurken streptomisin sülfata (100 µg/ml) duyarlı bulmuşlardır.

Üretim sezonu boyunca yüksek nem ve sıcaklık biber bakteriyel leke hastalığının mücadelesini güçleştirmektedir (Nayudu ve Walker, 1960). Etmene karşı antibiyotik kullanımı etkili olmasına karşın, *Xav* izolatlarının streptomisine kısa dönemde direnç kazandıkları bildirilmiştir (Goode ve Sasser, 1980).

Hastalığa karşı dayanıklılık bitkide teşvik edici bir etmenin aktivitesi sonucunda meydana gelir. Bitkilerde hastalığa karşı dayanıklılığın teşviki, biyotik ve abiyotik teşvik ediciler tarafından aktive edilen konukçu bitkideki fiziksel ve kimyasal engeller olarak tanımlanabilir (Van Loon, 1997).

Örnek tarafından 2006'da Adana, Manisa ve İstanbul illerinde üretilen Begonia x tuberhybrida'nın (yumrulu begonya) yapraklarında düzensiz lekeler, kağıt gibi incelmeler ve genel bir yanıklık; gövde kısmında ise hafif bir yumuşama, renk değişimi ve bakteriyel akıntı saptanmıştır. Hasta begonya bitkilerinin yaprak ve gövdelerinden YDC ve King B besiyerlerinde izolasyonlarda sarı renkte ve mukoid gelişen 17 adet bakteri izolatu elde edilmiştir. Patojenite çalışmalarında, tüm isolatlar yumrulu begonya yapraklarına püskürtme inokulasyonla bulaştırıldığında 7-10 gün içinde yapraklarda hastalık belirtileri gözlenmiştir. Klasik bakteriyolojik teknikler, indirect-ELISA testi ve tüm hücre yağ asit metil ester analizlerine (FAME) dayanan Mikrobiyal Tanı Sistemine göre patojen bakteri Xanthomonas axonopodis pv. begoniae olarak tanımlanmıştır. Etmenin yumrulu, rizomlu ve lifli köklü begonyalara ait 14 farklı çeşidinin ve çilek begonyasının bu hastalığa reaksiyonları da araştırılmıştır. Bu etmenin yaprak enfeksiyonlarına karşı *Begonia carollina* ve *Begonia masoniana* dayanıklı olarak bulunmuştur.

Mirik (2005), tarafından 2005'te yapılan çalışmada tipik hastalık belirtileri gösteren biber bitkilerinden etmeninin izolasyonu, morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal, DASELISA PCR ve yağ asit metil ester analizi ile tanısı yapılmıştır. Toprakta izole edilen rizobakterilerin hastalık etmenini baskı altına almada biyolojik kontrol ajanları olarak kullanıma olanakları ve bu ajanların bitki büyümesine olan etkileri araştırılmıştır. Rizobakterilerin biber bakteriyel leke hastalığını baskı altına alabileceği ve bitki büyümesine olumlu etkilerinden dolayı ürün artırıcı olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Kahramanmaraş ve çevresindeki biber üretim alanlarından toplanan hastalık simptomu görülen biber bitkileri ve bu bitkilerden izole edilen bakteriyel izolatlar, referans izolatlar (1a-2-2r (Mustafa MİRİK, Namık Kemal Üniversitesi), GSPB2097 (Gottinger Sammlung phytopathogener Bakterien, Georg-August University Gottingen, Germany), NCPPB1395 (National Collection of Plant Pathogenic Bacteria, Harpenden, England), ECC1025, Pat erw), patojenite çalışmalarında biber *Capsicum annum* L., tütün (*Nicotiana tabacum* cv Samsun N) bitkileri kullanılmıştır. Ayrıca çeşitli kimyasallar, besiyerleri ve The Biolog Gen III (BİOLOG 21124 Cabot Blvd.Hayward, CA 94545) malzemeleri kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Bakteri izolasyonu

Kahramanmaraş ve çevresinde biber üretim alanlarındaki bitkiler gezilerek yapraklarda ve meyveler üzerinde nekrotik simptomlardan örnekler alınmıştır. Taze hastalıklı bitki örnekleri alınıp, gazete kağıdına sarıldıktan sonra naylon torbalara etiketlenerek konulmuş ve buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örneklerden bir bistrü ile hastalıklı ve sağlıklı bölgeyi içerecek şekilde birkaç mm büyüklükte bir kesit alınmış ve % 70 alkol emdirilmiş bir pamuk arasında 30-40 saniye bekletilmiştir. Bu parçalar daha sonra bir steril havan içerisine koyulup vurarak ezilmiş ve üzerine steril fizyolojik su (% 8.5 NaCl) ilave edilerek homojenize edilmiştir. Homojenize edilmiş örnek 15-20 dk bekletildikten sonra bu süspansiyondan bir öze alınarak içinde King B ve YDCA besiyeri (Ek 1) bulunan petrilere ayrı ayrı ekim yapılmış ve petrilere 25±1°C’de 48 saat inkübatörde inkübe edilmiştir. Gelişen sarı renkli koloniler saflaştırılınca kadar aynı besiyerinde tekrar kültüre alınmıştır. Elde edilen izolatlar daha sonra çalışmalarda kullanılmak üzere eğik olarak hazırlanmış YDC agar besiyerinde (Ek 1) +4°C’de buzdolabında ve % 15 gliserin içerisinde -20°C’de saklanmıştır.

3.2.2. Biber ve tütün bitkilerinin yetiştirilmesi

Patojenite testinde biber ve aşırı duyarlılık testinde tütün bitkileri kullanılmıştır. İçinde toprak ve torf karışımı bulunan plastik kaplara tütün ve biber tohumları ekilmiştir. Fideler gerçek yaprakları oluştuktan sonra toprak ve torf karışımı içeren saksılara şaşırtılmış ve 25 °C sıcaklık % 60-70 nem ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşullardaki klima odasında büyütülmüştür. Tütünlerin gerçek yaprakları normal büyüklüğüne

ulaştığında aşırı duyarlılık reaksiyonu için kullanılmıştır. Biber bitkileri ise 4-5 yapraklı döneme ulaştığında patojenite çalışmalarında kullanılmıştır.

3.2.3. Biber Bakteriyel Leke hastalığı izolatlarının tanısı

3.2.3.1. Koloni gelişimi

3.2.3.1.1. YDC Agar besiyerinde gelişim

YDC Agar besiyerine (Ek 1) çizilen biber bakteriyel leke etmeni izolatları ve orijinal bakteri kültürler (1a-2 2r, GSPB2097 PCİC, NCPPB1395, ECC1025) 48 saat 25°C’de inkübasyondan sonra koloni gelişimi incelenerek koloni özellikleri kaydedilmiştir (Lellito ve Stead, 1987).

3.2.3.1.2. Nutrient Agar besiyerinde gelişim

Nutrient Agar (NA) besiyerine (Ek 1) çizilen biber bakteriyel leke etmeni izolatları ve orijinal bakteri izolatları (1a-2 2r, GSPB2097 PCİC, NCPPB1395, ECC1025) 48 saat 25°C’de inkübasyondan sonra koloni gelişimi incelenerek koloni özellikleri kaydedilmiştir (Lellito ve Stead, 1987).

3.2.3.1.3. Tween B besiyerinde gelişim

Tween B besiyerine (Ek 1) çizilen biber bakteriyel leke etmeni izolatları ve orijinal bakteri kültürleri (1a-2 2r, GSPB2097 PCİC, NCPPB1395, ECC1025) 7-14 gün 25°C’de inkübasyondan sonra dairesel tümsek beyaz kristalize bir alanla çevrili sarı koloni gelişimi pozitif olarak değerlendirilmiştir (McGuire ve Jones, 1986).

3.2.3.1.4. King B besiyerinde gelişim

Bakteriyel leke belirtilerlerinden izole edilen izolatlar ve orijinal bakteri izolatları King B besiyerine (Ek 1) çizgi ekim yöntemine göre ekilmiş ve 48 saat 25°C’de kültüre alınmıştır. Daha sonra krem renkli koloni gelişimi pozitif olarak değerlendirilmiştir.

3.2.3.2. Potasyum hidroksit testi (KOH)

Biber bitkisinde lezyonlardan izole edilen bakteriyel izolatlar Nutrient Agar besiyerinde 48 saat geliştirilmiştir. Daha sonra % 3’lük potasyum hidroksit solüsyonu lam üzerine bir damla damlatılmış ve biber bakteriyel yaprak leke hastalığı izolatları bir özeyle alınmış ve solüsyonda dairesel hareketlerle karıştırılmıştır. Daha sonra öze yukarı kaldırıldığında viskoz, yapışkanimsi bir sünmenin oluşması Gram negatif olarak değerlendirilmiştir (Sands, 1990). Gram pozitif bakteriler Gram boyasıyla boyandıkları için bu adı almışlardır. Bu bakteriler, Gram boyama tekniği sonucunda mor renk alırlar. Bu bakterilerin hücre duvarında bol miktarda peptidoglikan bulunur. Peptidoglikan gram negatif bakterilerin hücre duvarında da çok az bulunur (Saygılı ve ark., 2006).

3.2.3.3. Oksidaz testi

Taze hazırlanan %1'lik N; N; N; N' - Tetramethyl- 1.4 phenylene diammonium diclorid eriği steril filtre kağıdına damlatılmıştır. Biber bakteriyel leke izolatlarının 48 saatlik kültürü bir kürdan ile ıslak kurutma kağıdına çizildiğinde 10 saniye içinde oluşan koyu mor renk pozitif, 10-60 sn arasında koyu mor renk zayıf pozitif ve herhangi bir renk değişikliği oluşturmeyen negatif olarak değerlendirilmiştir (Kovaks, 1956).

3.2.3.4. Oksidatif/ fermentatif testi (O/F)

Hastalıklı bitki dokularından izole edilen bakterilerin oksidatif-fermantatif özelliğini belirlemek için 2,0 g pepton, 5,0 g NaCl, 0,3 g KH₂PO₄, 3.0 g agar, 3,0 ml % 1'lik bromothymolblue ve 1000 ml H₂O içeren besiyeri hazırlandıktan sonra her bir tüpe 4,5 ml konulmuştur. Besiyeri 121°C'de otoklavda steril edildikten sonra 50°C'ye kadar soğutulan tüplerin her birine soğuk sterilizasyon yapılan %10'luk glikoz solüsyonundan 0,5 ml ilave edilmiştir. Taze geliştirilmiş 48 saatlik hastalıklı bitkilerden izole edilen biber bakteriyel leke izolatları ve orijinal bakteri kültürleri (1a-2 2r, GSPB2097 PCİC, NCPPB1395, ECC1025) ile bir metal çubuk ile besiyerinin içine inokule edilmiştir. Her bir izolat için 6 tüp kullanılmıştır. Bu tüplerden üçüne 1 ml steril ılık vaspar (bir ölçü vaselin üç ölçü parafin karışımı) konarak yüzeyi kapatılmış diğer üçüne hiçbir ekleme yapılmamıştır. İnokule edilen tüpler 25°C'de 5-6 günlük bir inkübasyondan sonra hem vaspar ilave edilen hem de ilave edilmeyen tüplerin rengi sarıya dönenleri fermentatif, vaspar ilave edilen tüplerde herhangi bir renk değişimi gözlenmeyen ve vaspar edilmeyen tüplerde bir sararma var ise oksidatif olarak değerlendirilmiştir (Sands, 1990)

3.2.3.5. Nişasta hidrolizasyonu

Hastalıklı bitkilerden izole edilen bakteriyel etmenlerin nişastayı hidrolize etme özelliğini belirlemek için litrede 23 g nutrient agar içeren besi yeri içerisine %2 oranında eriyebilir nişasta ilave edilmiştir. Bunun için 10-20 ml distile suda eritilen nişasta ısıtılarak çözüldükten sonra nutrient agar besiyerine ilave edilmiş ve 121°C'de 15 dakika otoklav edilip steril petrilere dökülmüştür. Besiyerine çizilen biber bakteriyel leke izolatları ve orijinal bakteri kültürleri (1a-2-2r, GSPB2097 PCİC, NCPPB1395, ECC1025) 7-14 gün 25°C'de inkübasyondan sonra kültürler üzerine lugol eriği (1,0 g iyot, 2,0 g KI ve 300 ml distile su) dökülmüştür. Bakteri kolonisinin etrafında oluşan açık renkli alan nişastanın hidrolize ettiğini göstermektedir. Pozitif kontrol olarak 1a-2-2r, GSPB2097 PCİC, NCPPB1395, ECC1025 bakteri izolatları kullanılmıştır.

3.2.3.6. Katalaz testi

Hastalıklı bitki dokularından izole edilen bakterileri katalaz enziminin varlığını belirlemek için litrede 23 g nutrient agar ile hazırlanan besiyeri 121°C'de 15 dakika otoklav edildikten sonra petrilere dökülmüştür. Biber Bakteriyel Leke hastalığı izolatları ve referans bakteri izolatları bu besiyerine ekim yapılarak 25°C'de 24 saat geliştirildikten sonra bir öze dolusu bakteri alınarak steril bir lam üzerine taşınmış ve üzerlerine 1 ml % 3'lük hidrojen peroksit (solüsyon koyu renkli cam şişelerde muhafaza edilmiştir) dökülmüştür. Lam üzerindeki bakteriyel izolatlar üzerine hidrojen peroksit döküldükten birkaç saniye içinde katalaz aktivitesi sonucu açığa çıkan oksijen kabarcıkları oluşturanlar pozitif olarak değerlendirilmiştir.

3.2.3.7. Pektolitik aktivite testi

Bakteriyel izolatların pektolitik aktiviteini belirlemek için patates yumruları kullanılmıştır. Patates yumrularının yüzeysel sterilizasyonu için önce deterjanlı suda fırçalanarak yıkamış ve daha sonra % 1'lik NaOCI'de 3 dakika bekletilmiştir. Patates yumrularından NaOCI'yi uzaklaştırmak için 3 kez steril saf su ile durulanmıştır. Bu işleminden sonra steril bir bisturi ile kabukları soyulmuştur. Steril ıslak filtre kağıdı içeren steril petri içine kabuğu soyulmuş ve yaklaşık bir cm kalınlığındaki patates dilimleri kesilerek yerleştirilmiştir. Patates dilimlerinin kurumasını engellemek için petri kabı içindeki kurutma kağıdı steril su ile ıslatılmıştır. Bir özodolu bakteri kültürü patates dilimi üzerine inokule edilmiştir. Steril petrilere inokule edilmiş patates dilimleri 25°C'de iki günlük inkübasyondan sonra değerlendirme yapılmıştır. İnokule edilen bölgedeki yumuşama pozitif olarak kabul edilmiştir.

3.2.3.8. Tütünde aşırı duyarlılık reaksiyonu

Hastalıklı bitkilerden izole edilen bakteriyel izolatların aşırı duyarlılık reaksiyonunun belirlenmesi için tütün (*Nicotiana tabacum* cv Samsun N) bitkisi yaprağının alt yüzeyine damar aralarına biber bakteriyel leke izolatlarının 10^8 hücre/ml yoğunluğundaki süspansiyonu bir enjektör yardımı ile infiltre edilmiştir. Hastalıklı bitki dokularından izole edilen izolatlar 24 saat sonra inokule edilen alanlarda oluşan nekrotik görünüm pozitif olarak kabul edilmiştir (Klement ve Goodman, 1967). Pozitif kontrol olarak 1a-2 2r izolatı ve negatif kontrol olarak fizyolojik su kullanılmıştır.

3.2.3.9. Patojenite testi

Elde edilen bakteri izolatları ile 3-5 yapraklı dönemdeki biber bitkileri kullanılarak patojenite testleri yapılmıştır. Bunun için 36-48 saatlik bakteri kültürlerinden 10^8 hücre/bakteri yoğunluğunda hazırlanan süspansiyon yaprak alt yüzeyinden epidermise

enjekte edilmiştir. Pozitif kontrol olarak, 1a-2-2r, GSPB2097 PCIC, NCPPB1395, ECC1025 referans izolatları, negatif kontrol olarak ise saf su kullanılmıştır. İnokule edilen bitkiler klima odasına yerleştirilmiş ve yüksek nem sağlamak amacıyla 24 saat süreyle ıslak polietilen torba içerisinde tutulmuştur. Değerlendirme inokulasyondan 7-10 gün sonra yapraklardaki tipik leke oluşumuna göre yapılmıştır (Jones ve ark., 1981).

3.2.3.10. Litmus milk testi

Hastalıklı dokulardan izole edilen bakteri izolatları litmus milk besi yeri (Ek 1) içine bir özeyle her bir izolat 3 tekrarlı olacak şekilde ekim yapılmıştır. Tüpler inkubatorde $27\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 2 gün geliştirilmiş ve tüplerdeki besi yerinin rengini maviye dönüştürenler alkali, kırmızıya dönüştürenler ise asit oluşturan olarak değerlendirilmiştir (Moore ve ark., 2001).

3.2.4. BIOLOG GEN III otomatik tanılama sistemi ile tanılama

Bu çalışmada kullanılan The Biolog Gen III Micro Plate platleri (GEN III MICROPLATE CAT NO: 1030 BIOLOG 21124 Cabot Blvd. Hayward, CA 94545) Gram negatif ve Gram pozitif bakterilerin tür seviyesinde tanılanması için 94 fenotipik testin kullanıldığı bir tanılama sistemidir (Çizelge 3.1) (Bochner, 1989a; 1989b).

Metabolik profillerin belirlenip tanılamada kullanma prosedürüne göre; tanısı yapılacak izolatlar BUG agar besiyerinde 32°C 'de 24 saat inkübe edilmiştir. Bakteri izolatlar BIOLOG IF-A tampon çözeltisinde süspansiyon hazırlanmış ve bakteri konsantrasyonu turbidimetre ile absorbans değeri %92-98 olarak ayarlanmıştır. Yoğunlukları ayarlanan bakteriyel süspansiyonlar mikrolatelerdeki her bir çukura 100 μl ilave edilmiş ve 32°C 'de 4-24 saat inkübe edilmiştir (Anonymous, 2008). Daha sonra mikrolate okuyucuda okutularak sistemin veri bankası ile karşılaştırılarak bakteri teşhisi yapılmıştır. BIOLOG otomatik tanılama sisteminde Microlog 3/5.2.01 33 versiyonu kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Biolog Gen III otomatik tanılama sisteminde kullanılan mikroplatin her bir çukurunda bulunan kimyasal maddeler

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Negatif kontrol	D-raffinose	α -D-Glucose	D-sorbitol	Gelatin	Pectin	p-Hydroxy-Phenylacetic acid	Tween 40
2	Dextrin	α -D-Lactose	D-Mannose	D-mannitol	Glycyl-L-Proline	D-Galactronic Acid	Methyl pyruvate	γ -Amino-Butyric acid
3	D-Maltose	D-melibiose	D-Fructose	D-Arabitol	L-Alanine	L-Alactonic Acid Lactone	D-Lactic Acid Methyl ester	α -Hydroxybutyric acid
4	D-Trloseeh	β -methyl-D-Glucoside	D-Galactose	Myo- İnositol	L-arginine	D-Gluconic acid	L-Lactic acid	β -Hydroxy-D,L-Butyric acid
5	D-cellobiose	D-salicin	3-Methyl Glucose	Glycerol	L-Aspartic acid	D-Glucoronic acid	Citric acid	α -Keto Butyric acid
6	Gentibiose	N-acetyl-D-glucosamine	D-fucose	D-Glucose-6 Phosphate	L-Glutamic acid	Glucoron amide	α -Keto Glutaric acid	Acetoacetic acid
7	Sucrose	N-acetyl- β -D-mannosamine	L-Fucose	D-fructose-6-phosphate	L-Histidine	Mucic acid	D-Malic acid	Propionic acid
8	D-Turanose	N-acetyl-D-galactosamine	L-Rhamnose	D-Aspartic acid	L-Pyroglutamic acid	Quinic acid	L-malic acid	Acetic acid
9	Stachyose	N-acetyl Neuraminic acid	Inosine	D-Serine	L-Serine	D-Saccharic Acid	Bromosuccinic acid	Formic acid
10	positive control	%1 NaCl	%1 sodium lactate	Troleandomycin	Lincomycin	Vanco-mycin	Nalidixic acid	Aztreonam
11	pH 6	%4 NaCl	Fusidic acid	Rifamycin Sv	Guanidine HCl	Tetrazolium Violet	Lithium Chloride	Sodium Butyrate
12	pH5	%8NaCl	D- Serine	Minocycline	Niaproof 4	Tetrazolium Blue	Potassium Tellurite	Sodium Bromate

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Biber üretim alanlarından alınan sonuçlar

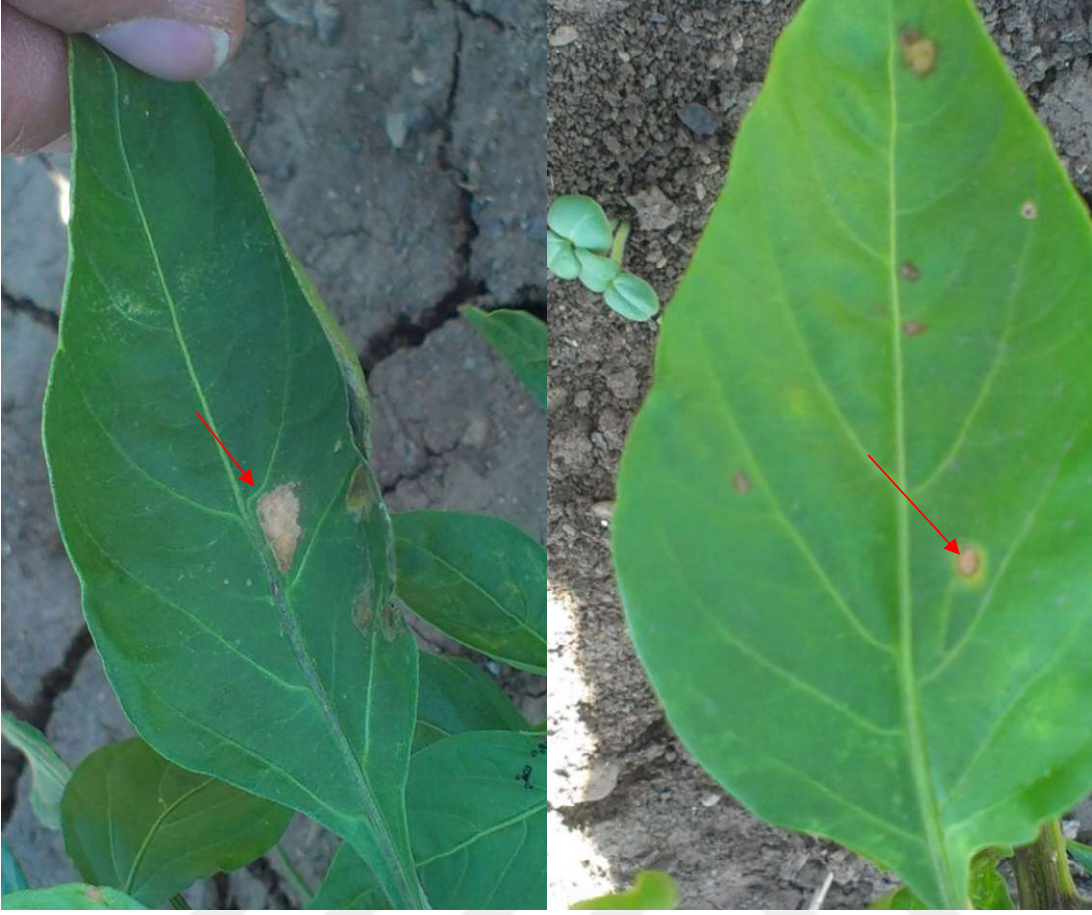
Bu çalışma Kahramanmaraş ili merkez, Türkoğlu ve Pazarcık ilçesi, Gaziantep Nurdağı ilçesindeki 18 biber üretim alanlarında yapılmıştır. Biber bakteriyel leke hastalık etmeninin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Biber tarlalarından genel görünüm.

Biber bitkisinin hastalığa en duyarlı yeri yaprak, meyve sapı ve taç yaprakları olduğu gözlenmiştir. Biberdeki yaprak lekesi kahverengi şekilsiz ve düzensiz lekeler halinde görülmüştür (Şekil 4.2). Gövdedeki belirtileri önce sarımsı daha sonra koyu kahverengi renkli derin çatlaklar oluşturmuştur. Meyvedeki belirtiler ise başlangıçta küçük düzensiz noktalar halinde olup daha sonra güneş yanıklığına benzer belirtiler oluşturduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.3; 4.4).

Kahramanmaraş'tan 57, Gaziantep'ten 46 Biber Bakteriyel Leke hastalığı etmeni izole edilmiştir. Bu izolatların izolasyon tarihi ve izole edildiği yer Çizelgede 4.1'de verilmiştir. Biberden izole edilen 103 izolatın biyokimyasal, fizyolojik ve morfolojik testler sonucunda 100 tanesi *Xanthomonas axonopodis* sp. olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Xav'nın yaprakta oluşturduğu nekrotik semptom



Şekil 4.3. Xav'nın meyvede oluşturduğu nekrotik semptom



Şekil 4.4. Xav'nın meyvede oluşturduğu güneş yanıklığı benzeri simptom

Çizelge 4.1. Biber Bakteriyel Leke hastalığı izolatlarının kodları, toplandığı yerler ve izole edilme tarihleri

İZOLAT No	İZOLE EDİLDİĞİ YER	İZOLASYON TARİHİ
AU1	Doğanlı Karahasan	05.09.2013
AU2	Doğanlı Karahasan	05.09.2013
AU3	Doğanlı Karahasan	05.09.2013
AU4	Doğanlı Karahasan	05.09.2013
AU5	Doğanlı Karahasan	05.09.2013
AU6	Balıkalan	05.09.2013
AU7	Balıkalan	05.09.2013
AU8	Balıkalan	05.09.2013
AU9	Balıkalan	05.09.2013
AU10	Balıkalan	05.09.2013
AU11	Seyrantepe	05.09.2013
AU12	Seyrantepe	05.09.2013
AU13	Seyrantepe	05.09.2013
AU14	Seyrantepe	05.09.2013
AU15	Seyrantepe	05.09.2013
AU17	Çakmak Köy	05.09.2013
AU18	Çakmak Köy	05.09.2013
AU19	Kuyumcular	05.09.2013
AU22	Kuyumcular	05.09.2013
AU23	Çakmak Köy	05.09.2013
AU24	Çakmak Köy	05.09.2013
AU26	Çakmak Köy	05.09.2013

Çizelge 4.1.'in devamı

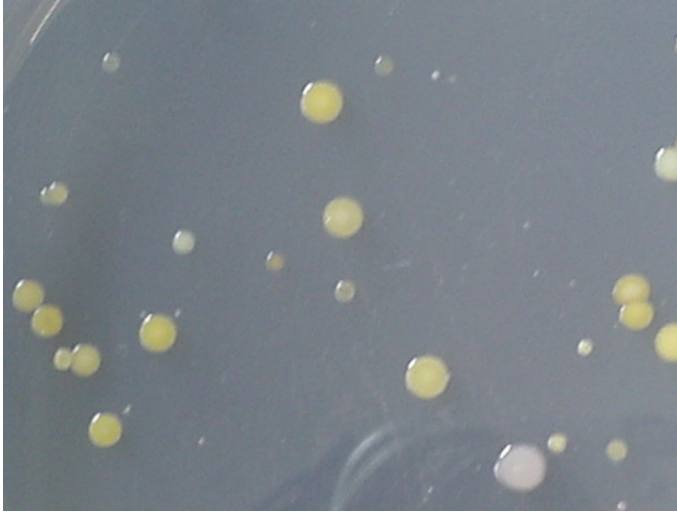
AU27	Çakmak Köy	05.09.2013
AU28	Balıkan	05.09.2013
AU29	Balıkan	05.09.2013
AU30	Balıkan	05.09.2013
AU31	Balıkan	05.09.2013
AU32	Balıkan	05.09.2013
AU33	Balıkan	05.09.2013
AU34	Balıkan	05.09.2013
AU35	Tevekkeli	05.09.2013
AU36	Mogaylar	05.09.2013
AU37	Mogaylar	05.09.2013
AU38	Kuyumcular	05.09.2013
AU39	Balıkan	05.09.2013
AU40	Balıkan	05.09.2013
AU41	Çakmak Köy	05.09.2013
AU42	Mogaylar	05.09.2013
AU43	Mogaylar	05.09.2013
AU44	Mogaylar	05.09.2013
AU45	Balıkan	05.09.2013
AU46	Kuyumcular	05.09.2013
AU47	Kuyumcular	05.09.2013
AU48	Kuyumcular	05.09.2013
AU49	Mogaylar	05.09.2013
AU50	Mogaylar	05.09.2013
AU51	Mogaylar	05.09.2013
AU52	Mogaylar	05.09.2013
AU53	Çakmak Köy	05.09.2013
AU54	Çakmak Köy	05.09.2013
AU55	Çakmak Köy	05.09.2013
AU56	Çakmak Köy	05.09.2013
AU57	Çakmak Köy	05.09.2013
AU58	Kuyumcular	05.09.2013
AU59	Kuyumcular	05.09.2013
AU60	Mogaylar	05.09.2013
AU61	Kuyumcular	05.09.2013
AU62	Kuyumcular	05.09.2013
AU63	Kuyumcular	05.09.2013
AU64	Doğanlı Karahasan	05.09.2013
AU65	Doğanlı Karahasan	05.09.2013
AU66	Doğanlı Karahasan	05.09.2013
AU67	Doğanlı Karahasan	05.09.2013
AU68	Doğanlı Karahasan	05.09.2013
AU69	Tevekkeli	05.09.2013

Çizelge 4.1.'in devamı

AU70	Mogaylar	05.09.2013
AU71	Tevekkeli	05.09.2013
AU72	Mogaylar	05.09.2013
AU73	Tevekkeli	05.09.2013
AU77	Mogaylar	05.09.2013
AU78	Mogaylar	05.09.2013
AU79	Balıkalan	05.09.2013
AU82	Seyrantepe	05.09.2013
AU83	Seyrantepe	05.09.2013
AU84	Seyrantepe	05.09.2013
AU85	Mogaylar	05.09.2013
AU86	Mogaylar	05.09.2013
AU87	Mogaylar	05.09.2013
AU88	Mogaylar	05.09.2013
AU89	Seyrantepe	05.09.2013
AU90	Seyrantepe	05.09.2013
AU92	Mogaylar	05.09.2013
AU93	Mogaylar	05.09.2013
AU94	Balıklan	05.09.2013
AU95	Mogaylar	05.09.2013
AU96	Mogaylar	05.09.2013
AU97	Mogaylar	05.09.2013
AU98	Mogaylar	05.09.2013
AU99	Balıklan	05.09.2013
AU100	Balıklan	05.09.2013
AU101	Balıklan	05.09.2013
AU102	Balıklan	05.09.2013
AU103	Balıklan	05.09.2013
AU104	Tevekkeli	05.09.2013
AU105	Tevekkeli	05.09.2013
AU106	Seyrantepe	05.09.2013
AU107	Seyrantepe	05.09.2013
AU108	Tevekkeli	05.09.2013
AU109	Seyrantepe	05.09.2013
AU110	Tevekkeli	05.09.2013
AU111	Çakmak Köy	05.09.2013
AU112	Kuyumcular	05.09.2013
AU113	Kuyumcular	05.09.2013
AU114	Kuyumcular	05.09.2013

4.2. Biber Bakteriye Leke hastalığının izolasyonu

Hastalıklı biber örneklerini toplamak için Kahramanmaraş ve çevresindeki biber üretim alanları eylül ayının başlarında dolaşmış biber bakteriye lekeli bitkilerden örnekler etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir. Taze hastalıklı dokulardan King B ve YDC agar besiyerinde izolasyonlarda sarı renkli, floresan olmayan, kısmen şeffaf, etrafı düz ve konveks koloniler seçilmiş ve saf kültürleri elde edilmiştir (Şekil4.5; 4.6). Biberden izole edilen 214 bakteriden 103 izolatu tütünde aşırı duyarlılık reaksiyon oluşturmuştur. Biberde patojenite testi sonucunda izole edilen 103 izolatu biberde hastalık oluşturduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.5. King B besiyerinde gelişmiş sarı renkli ve floresan özellik göstermeyen koloniler

4.3. Biber Bakteriye Leke hastalığı etmeninin klasik yöntemlerle tanılanması

4.3.1. Koloni Gelişimi

4.3.1.1. YDC besiyerinde gelişim

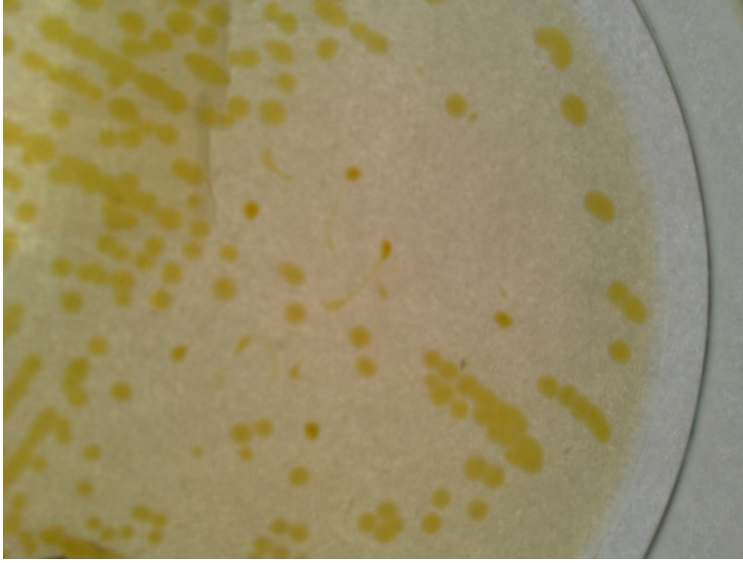
YDC agar besiyerine çizilen biber bakteriye leke izolatları ve orijinal bakteri kültürleri 48 saat 25°C’de inkübasyondan sonra 103 izolatu sarı, konveks koloniler oluşturduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.6. YDC agar besiyerinde gelişen sarı renkli koloniler

4.3.1.2. Nutrient agar besiyerinde gelişim

NA besiyerine çizilen biber bakteriyel leke izolatları ve orijinal bakteri kültürleri 48 saat 25°C’de inkübasyondan sonra izolatların tamamının sarı, mukoid koloniler geliştiği gözlenmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. NA besiyerinde Biber Bakteriyel Leke hastalığı izolatlarının oluşturduğu koloniler

4.3.1.3. Tween B Besiyerinde gelişim

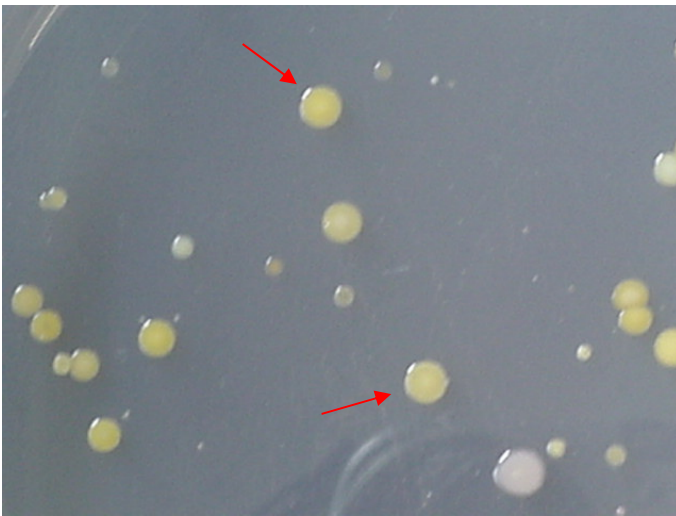
Biber bakteriyel leke hastalığı izolatları ve referans izolatların tamamı Tween B besiyerinde yuvarlak, sarı, tümsek ve çevresinde temiz haleli koloniler oluşturduğu gözlenmiştir (Şekil 4.8).

4.3.1.4. King B besiyerinde gelişim

King B besiyerine çizilen biber bakteriyel leke hastalığından izole edilen 103 bakteri izolatının tamamı açık sarı, krem renkli koloniler oluşturmuştur. Bu izolatların hiç birinin florasan pigment oluşturmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.8. Tween B besiyerinde oluşan sarı renkli ve etrafı açık koloniler



Şekil 4.9. King B besiyerinde gelişen açık sarı renkte koloniler

4.3.2. Potasyum hidroksit (KOH) testi

Biber izolatları ve referans izolat test sonucunda özeye yapışarak sümüksü bir yapı oluşturduğundan gram negatif olarak kabul edilmiştir (Şekil 4.10; Çizelge 4.2). Biber Bakteriyel Leke hastalığından izole edilen 102 izolatın negatif olduğu görülmüştür.



Şekil 4.10. KOH testinde Gram negatif kültürlerinin oluşturduğu ipliğimsi yapı

4.3.3. Oksidaz testi

Biber Bakteriyel Leke hastalığı ve referans izolatları oksidaz testinde 60 saniye içinde hiçbir renk değişimi meydana getirmemiş ve bundan dolayı oksidaz negatif olarak değerlendirilmiştir. Biber Bakteriyel Leke hastalığı izolatının 100 tanesi oksidaz negatif, 3 tanesi oksidaz pozitif olduğu gözlenmiştir. Pozitif kontrol olarak kullanılan 1a-2 2r kültürü birkaç saniye içinde koyu mor renk oluşturmuştur (Şekil 4.11; Çizelge 4.2).

4.3.4. Oksidatif / fermentatif testi (O/F)

Biber Bakteriyel Leke hastalığı izolatları 26°C'de altı gün bekletildikten sonra tamamı oksijenli (vasparsız) besiyerinde gelişim göstererek tüplerin rengini sarıya çevirmişlerdir. Bu izolatlardan 100 tanesi oksijensiz (vasparlı) besiyerinde herhangi bir renk değişimi meydana getirmemiş, 3 tanesi besiyerini sarıya çevirmiştir (Şekil 4.12). Biber bakteriyel Leke hastalığından izole edilen izolatların 100 tanesinin oksidatif ve 3 tanesinin de fermentatif olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Biber Bakteriyel Leke hastalığından izole edilen izolatların biyokimyasal, fizyolojik ve morfolojik özellikleri

İzolatların Kodu	Patateste pektolitik aktivite	KOH	Katalaz	O/F	Tütünde aşırı duyarlılık reaksiyonu	Patojenite	Oksidaz	Litmusmilk	Nişasta
AU1	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU2	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU3	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU4	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU5	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU6	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU7	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU8	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU10	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU11	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU12	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU13	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU14	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU15	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU16	-	-	+	O	+	+	+	ALK	Z+
AU17	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU18	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU19	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU22	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU23	-	-	+	F	+	+	-	AC	+
AU24	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU25	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU26	-	-	-	F	-	-	+	AC	Z+
AU27	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU28	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU29	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU30	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU31	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU32	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU33	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU34	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU35	-	-	+	O	-	+	-	ALK	Z+
AU36	-	-	+	F	+	+	-	ALK	Z+
AU37	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU38	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU39	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU40	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU41	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+

Çizelge 4.2.'nin devamı

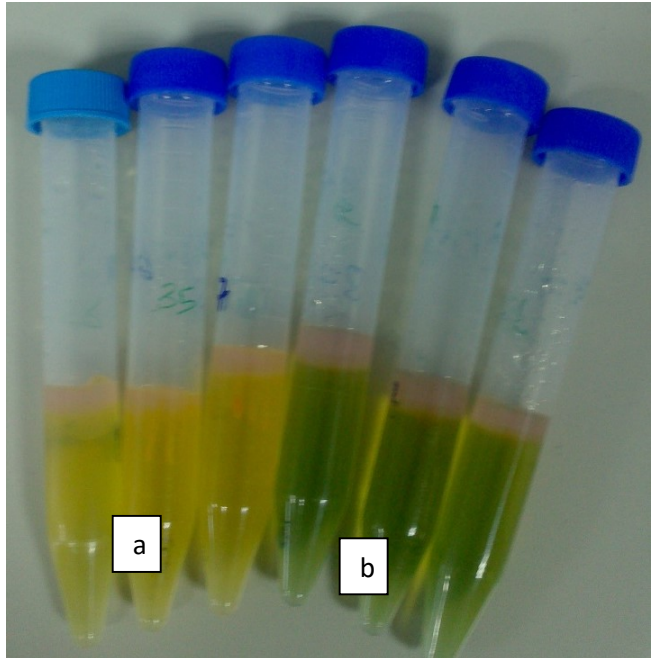
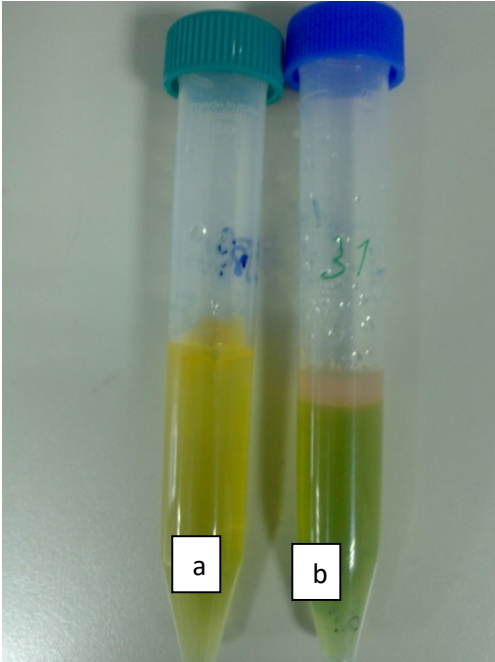
AU42	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU43	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU44	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU45	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU46	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU47	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU48	+	+	-	F	-	-	+	AC	+
AU49	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU50	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU51	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU52	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU53	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU54	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU55	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU56	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU57	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU58	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU59	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU60	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU61	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU62	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU63	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU64	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU65	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU66	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU67	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU68	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU69	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU70	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU71	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU72	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU73	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU77	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU78	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU79	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU82	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU83	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU84	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU85	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU86	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU87	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU88	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU89	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU90	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+

Çizelge 4.2.'nin devamı

AU91	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU92	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU93	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU94	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU95	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU96	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU97	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU98	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU99	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU100	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU101	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU102	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU103	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU104	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU105	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU106	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU107	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU108	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU109	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU110	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU111	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU112	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU113	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
AU114	-	-	+	O	+	+	-	ALK	Z+
1a-2 2r	-	-	+	O	+	+	+	ALK	+
GSPB2097 PCİC		-	+				-		+
NCPPB1395		-	+				-		+
ECC1025		-	+				-		+
PAT ERW		-	+				-		-



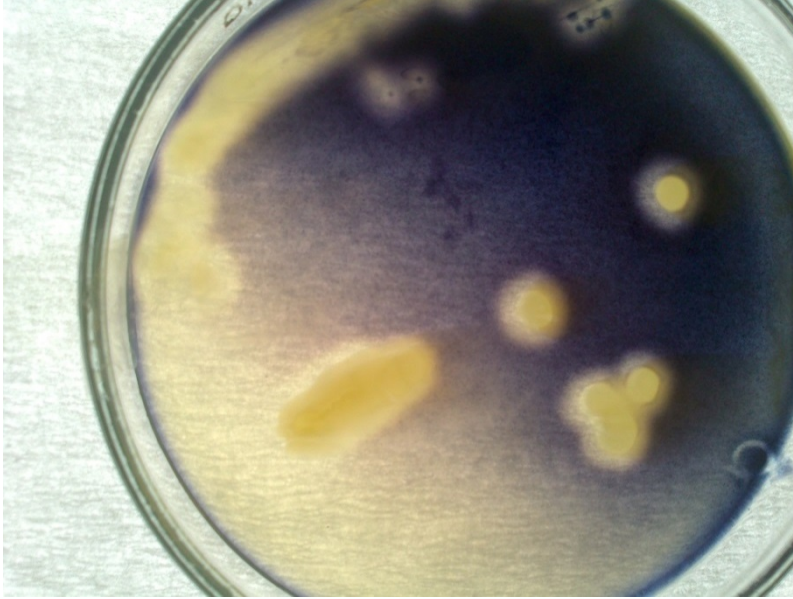
Şekil 4.11. Biber Bakteriyel Leke hastalığı izolatlarının oluşturduğu oksidaz pozitif (sağda) ve oksidaz negatif (solda) reaksiyon sonucu oluşan renk değişimi



Şekil 4.12. Oksidatif/fermentatif testinde oksijensiz besiyerinde gelişme gösteren (a) ve göstermeyen (b) bakteri kültürleri

4.3.5. Nişasta hidrolizasyonu

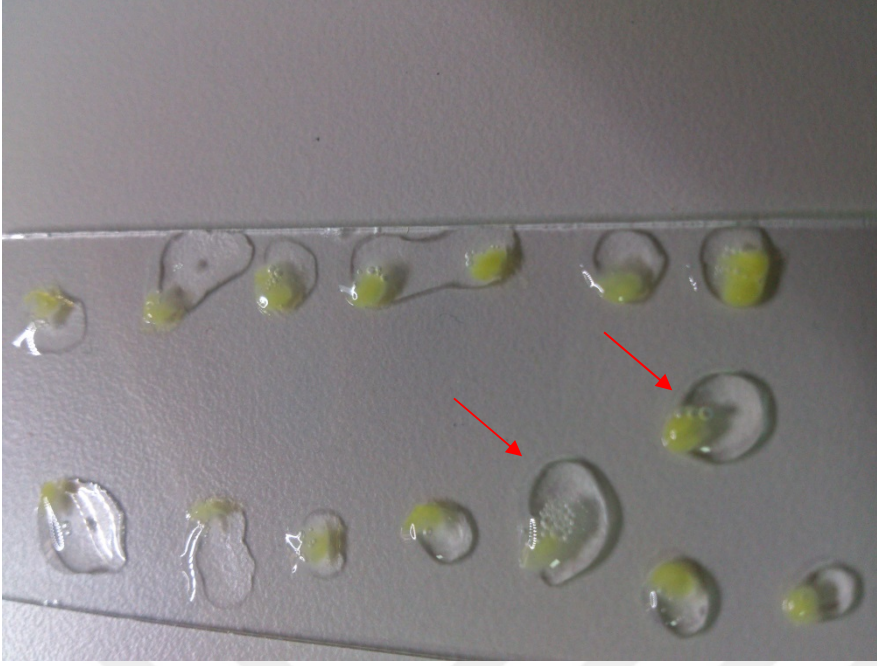
Nişasta besiyerine çizilen referans izolatlar ve Biber Bakteri Leke hastalığından izole edilen 2 izolat 7 günlük inkübasyon sonunda üzerine lugol eriği döküldüğünde koloni çevresinde belirgin parlak bir alan gözlendiğinden nişasta hidrolizi pozitif olarak değerlendirilmiştir. Bölge bakteriyel leke izolatlarının 101 tanesi 14 gün sonra lügol solüsyonu döküldükten sonra açık alan oluşturmuş ve bu yüzden zayıf pozitif olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.13; Çizelge 4.2).



Şekil 4.13. Bakteri izolatının nişastayı hidrolize etmesi

4.3.6. Katalaz testi

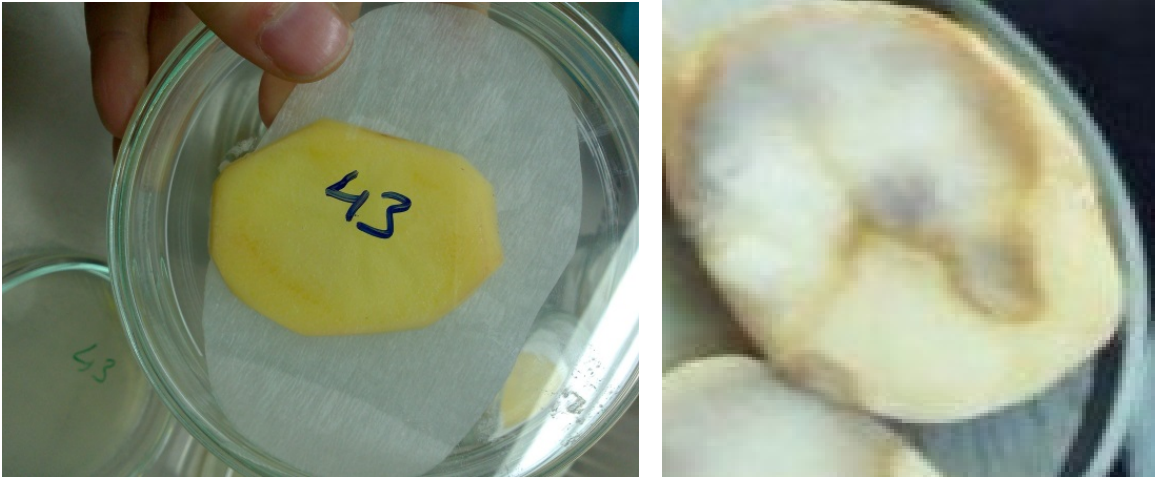
Biber Bakteri Leke hastalığı izolatları besiyerinde 24 saat geliştirilmiştir. Bu bakteriden bir öze dolusu bakteri steril lam üzerine taşınmış ve bakteri üzerine bir damla %3'lük H_2O_2 damlatıldıktan birkaç saniye içerisinde gaz kabarcıkları gösteren izolatlar katalaz pozitif olarak değerlendirilmiştir. Çalışma alanından izole edilen izolatların 101 tanesi ve referans izolatlardan GSPB2097 PCIC,1a-2-2r,NCPPB1395, ECC1025, PAT ERW katalaz pozitif olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Bu izolatlardan sadece 2 tanesi katalaz negatif özellik göstermiştir.



Şekil 4.14. Katalaz pozitif özellik gösteren izolatlar

4.3.7. Patateste pektolitik aktivite testi

Bakteriyel leke izolatların 102 tanesi ve referans izolatlar patates dilimleri üzerinde yumuşak çürüklük oluşturmamıştır. Pozitif kontrol olarak kullanılan *Erwinia caratovora* subsp. *Caratovora* (GSPB 1405) ve 1 adet bölge izolatu patates dilimlerinde yumuşamaya neden olmuştur (Çizelge 4.2; Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Patateste pektolitik aktivite testi sonucunda meydana gelen patateste çürüme (sağ) ve çürüme göstermeyen patates dilimi (sol)

4.3.8. Tütünde aşırı duyarlılık (hypersensitivereaction-HR) testi

Bölge izolatlarından 103 tanesi ve referans izolatlardan 1a-2-2r tütün bitkisine inokule edildikten 24 saat sonra tütün yapraklarında tipik aşırı duyarlılık reaksiyonuna neden olmuştur (Çizelge 4.2; Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Tütün bitkisinde oluşan aşırı duyarlılık reaksiyonu

4.3.9. Patojenite testleri

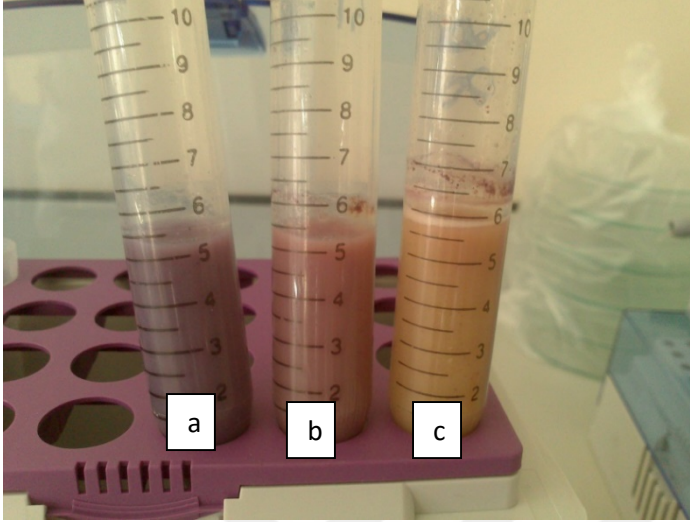
Çalışmada kullanılan bölge izolatlarından 103 tanesi ve referans izolatlarından 1a-2-2r ile yapılan biberde patojenite testinde tüm izolatlar inokulasyondan 14 -21 gün sonra bitkilerin yapraklarında kahverengi nekrotik lekeler oluşturduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.2; Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Biberde yapılan patojenite testi sonucu oluşan nekrotik alanlar

4.3.10. Litmus milkte reaksiyon

Bölge izolatları sıvı litmus milk içeren besiyerinde 2 gün inkübe edilmiş ve bu izolatlardan 100 tanesi ve referans izolat 1a-2-2r litmus milk besiyerini alkali yapmıştır (Çizelge 4.2; Şekil 4.18). Bu izolatlardan 3 tanesi ise asidik hale getirmiştir.



Şekil 4.18. Litmus milkte reaksiyon sonucu oluşan renk değişimi; a) orijinal besiyeri, b) alkali oluşumu (ALK), c) asit oluşumu (AC)

4.4. BİOLOG Tanı Sistemi ile Tanılama

Biber Bakteriyel Leke hastalığı izolatlarından rastgele 13 bakteri seçilerek Biolog Otomatik Tanılama Sistemile tanılması yapılmıştır. Biolog tanılama sistemi ile yapılan tanılama sonuçlar Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Biolog Otomatik Tanılama sistemi sonuçlarına göre 13 izolatın 4 tanesi *Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria* (%66-71), 2 tanesinin *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* (% 64-72), 7 tanesinin *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (% 68-74) olduğu belirlenmiştir (Ek 1).

Biolog tanı sistemine göre AU29,AU55,AU,61,AU84,AU105,AU108 izolatlarının kullandığı karbon kaynakları: :Dextrin,D-matlose, D-cellobiose,Gentibiose , sucrose,N-acetyl-D-Glucosamine, α -D-glucose,D-fructose,L-fucose,D-Galactose,L-fucose,Gelatin,L-alanine,L-Glutamic asit, Pectin, Methyl Pyruvate, Citricacid, α -Keto-Glutaric asit, L-Malic asit, Bromo-succinicacid, Propionicasit, Acetic asittir. AU24,AU41 izolatlarının kullandığı karbon kaynakları: Dextrin, D-matlose, D-trehalose, D-cellobiose, Gentibiose, sucrose, D-melibiose, D-monnose, α -D-glucose, D-fructose, D-Galactose, L-fucose, glycerol, Gelatin, Glycyl-L-Proline, L-Alanine, L-Asparticasit, L-Glutamicasit, L- serine, Pectin, L-

Galactonic asit, lactone, α -Keto-Glutaricacid, Glucoramide, Methyl Pyruvate, Citricacid, L-Malicasit, Bromosuccinic acid, Propionic asit, Acetic asittir. AU66, AU63 izolatlarının kullandığı karbon kaynakları: Dextrin, D-matlose, D-trehalose, D-cellobiose, Gentibiose, sucrose, N-acetyl-D-Glucosamine, D-monnose, α -D-glucose, D-fructose, D-Galactose, L-fucose, Gelatin, L-alanin, L-Glutamic asit, Pectin, Methyl Pyruvate, Citric acid, α -Keto-Glutaric asit, Bromo-succinic asittir. 1a-2-2r orjinal kültür izolatının kullandığı karbon kaynakları : Dextrin, D-matlose, D-trehalose, D-cellobiose, Gentibiose, sucrose, N-acetyl-D-Glucosamine, D-monnose, α -D-glucose, D-fructose, D-Galactose, L-fucose, Gelatin, L-alanin, L-Glutamicasit, Pectin, Methyl Pyruvate, Citricacid, α -Keto-Glutaric asit, Bromo-succinic asittir.

Çizelge 4.3 Bakteri izolatlarının BİOLOG GEN III tanı sistemi ile tanımlanma sonuçları

	İzolat No	Tür Adı	Benzerlik Oranı (%)
1	AU10	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	66
2	AU24	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>dieffenbachiae</i>	72
3	AU29	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	74
4	AU41	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>dieffenbachiae</i>	64
5	AU 53	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	71
6	AU55	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	68
7	AU61	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	72
8	AU63	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	71
9	AU66	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	66
10	AU84	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	69
11	AU105	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	72
12	AU108	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	70
13	1a-2-2r	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	75

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kahramanmaraş ili ve çevresinde Biber Bakteriyel Leke hastalık etmeninin izolasyonu ve tanılanması hedeflenmiştir bu çalışmada. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

1. Bölgeden izole edilen 103 adet Biber Bakteriyel Leke etmeni bakteri izolatlarına klasik, morfolojik , biyokimyasal ve moleküler testler uygulanmıştır.

2. 103 adet izolatın tamamının koloni gelişimi YDC 103 izolatın sarı, konveks koloniler oluşturduğu, King B besiyerinde izolatların tamamı açık sarı, krem renkli koloniler oluşturduğu, Tween B besiyerinde izolatların tamamının yuvarlak, sarı,tümsek ve çevresinde temiz haleli koloniler oluşturduğu, Nutrient agar besiyerinde ise izolatların tamamının sarı, mukoid koloniler geliştiği gözlenmiştir

3. 103 adet izolatın 102 tanesi pektolitik aktivite ve KOH testinde negatif olduğu ve 100 tanesinde oksidaz testinde negatif olduğu, oksidatif fermantatif tersine göre 100 tanesinin oksidatif, 3 tanesinin fermantatif olduğu, nişasta hidrolizasyon testine göre 101 izolatın zayıf pozitif ve 2 izolatında pozitif olduğu,litmus milk testine göre de 100 izolatın alkali 3 izolatın ise asidik olduğu belirlenmiştir. Bölgeden izole edilen izolatların 103 tanesi tütünde aşırı duyarlı ve biberde patojeniteye neden olmuştur.

4. moleküler tanılama testi olan Biolog Gen III testi sonucunda rastgele seçilip kullanılan 13 izolatın 4 tanesi *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (%66-71), 2 tanesinin *Xanthomonas campestris* pv *dieffenbachiae* (% 64-72),7 tanesinin *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* (% 68-74) olduğu belirlenmiştir.

5. KAYNAKLAR

- Anonim ,2015a. <http://www.vecizhaber.com/haber/domates-biber-patates/239/> (son erişim tarihi: 31.12.2015)
- Anonim, 2007. Biber Yetiştiriciliği <http://www.msxlab.org/forum/tarim/78963-biber-yetistirciligi.html> (son erişim tarihi: 31.12.2015)
- Anonim, 2014. <http://www.yenisehirim.com/popup/haber-yazdir.asp?haber=4413> (son erişim tarihi: 31.12.2015)
- Anonim, 2015b. TÜİK Verileri, www.tuik.gov.tr (son erişim tarihi: 31.12.2015).
- Anonim, 2009. Biber Yetiştiriciliği <http://organicgroup.eu/?dizayn=detay&id=451> (son erişim tarihi: 31.12.2015)
- Anonimus, 1988. *Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye. Bulletin OEPP/EPPO Bulletein 18:521-525 (1988).
- Anonymous, 2008. BIOLOG GEN III Microplate Instruction for Use. 8s.
- Aysan, Y., Sahin, F., 2003. Occurrence of Bacterial Spot Disease, Caused by *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, on Pepper in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. Plant Pathology, 52:781.
- Aysan, Y., Çınar, Ö., 2001. Çukurova Bölgesinde Biberlerde Bakteriyel Leke Hastalığının (*Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*) Çıkışı ve Kontrolü Üzerine Araştırmalar. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi, Tekirdağ. S:549-554.
- Bashan, Y., Azaizeh, M., Diab, S., Yunis, H., Okan, Y., 1990. Crop Loss of pepper Plants Artificially Infected with *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in Relation to Symptom Expression. Crop Protection, 4 (1):77-84.
- Bashan, Y., Diab, S., Okan, Y., 1982b. Survival of *Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria* in Pepper Seeds and Roots in Symptomless and Dry Leaves in Non-Host Plants and in the Soil. Plant and Soil, 68:161-170.
- Bashan, Y., Okan, Y., 1986. Internal and External Infections of Fruits and Seeds of Peppers by *Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria*. Can. J. Bot. 64:2865-2871.
- Bashan, Y., Okan, Y., Heins, Y., 1982a. Long-term Survival of *Pseudomonas tomato* ve *Xanthomonas vesicatoria* in Tomato and Pepper Seeds. Phytopathology, 72:1143-1144.

- Bochner, B.R., 1989a. Sleuthing out Bacterial Identitis. *Nature*, 399 :157-158
- Bochner, B.R., 1989b. 'Breathprints' at the Microbial Level . *ASM News*, 55:536-539
- Bouzar, H., Jones, J.B., Stall, R.E., Louws, F. J., Schneider, M., Rademaker, J. L. W., De Bruijin, F. J., Jackson, L. E., 1999. Multiphasic Analysis of *Xanthomonas* Causing Bacterial Spot Disease on Tomato and Pepper in the Carabbean and Central America: Evidence for Common Lineages within and Between Countries. *Phytopathology*, 89:328-335.
- Buonauro, R., Stravato, V. M., Scortichini, M., 1994. Characterization of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* from *Capsicum annuum* L. in Italy. *Plant Dis.* 78:296-299.
- Cook, A .A., Stall, R.E., 1982. Distributionn of Races of *Xanthomonas vesicatoria* Pathogenic on Pepper. *Plant Disease* 66:388-389
- Cook, R. J., Baker, K. F., 1983. The Nature and Practice of Plant Pathogens. St. Paul:Am. Phytopathol. Soc., 539.
- Crosan, D. F., Morehart, A. L., 1963. Isolation of *Xanthomonas vesicatoria* from Tissues of *Capsicum annuum*. *Phytopathology*, 54:358-359.
- Diab, S., Bashan, Y., Okon, Y., 1982. Effects or Relative Humidity on Bacterial Scab Caused *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* on Pepper. *Phytopathology*, 72:1257-1260.
- Dowson, W. J., 1939. On the Systemic Position and Generic Names of the Gram Negative Bacterial Pathogens. *Zentrabl. Bakteriол. Parasitenk, Infectionskr. Hyg. Abs. II* 100:177-193.
- Dye, D. W., 1966. Cultural and Biochemical Reaction of Additional *Xanthomonas* Species. *N.Z. J. Sci.* 9:913-919.
- Dye, D. W., 1978. Genus IX. *Xanthomonas*. Dowson (1939). In a Proposed Nomenclature and Classificaiton for Plant Pathogenic Bacteria. Edit: J. M. Young, D. W. Dye, J. F. Bradbury, C. G. Panagopoulos, and C. F. Robbsç N Z., *J Agric Res* 21, 153-177.
- Gardner, M. W., 1921. Bacterial Spot of Tomato. *Journal of Agricultural Research*, 21:1233-156.

- Gardner, M. W., Kendrick, J., 1923. Bacterial Spot of Tomato and Pepper. *Phytopathology*, 13:307-315.
- Gitatis R. D., Jones, J. B., Mccarter, S. M., 1986. Evaluation of Chemical Control of Bacterial Disease of Tomato. In :Methods for Evaluating Pesticides for Control of Plant Pathogens. APS press The American Phytopathological Society, 312.
- Goode, J. M., Sasser M., 1980. Presentation-the Key to Controlling Bacterial Spot and Bacterial Speck of Tomato. *Plant Disease* 64 (7): 831-834. 140.
- Jones, J. B., Bouzar, H., Stall, R. E., Almira, E. C., Roberts, P. D., Bowen, B. W., Sudberry, J., Strickler, P. M., Chun, J., 2000. Systematic Analysis of *Xanthomonas* spp.) Associated with Pepper and Tomato Lesions. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. 50:1211-1219.
- Jones, J. B., Scott, J.W., 1986. Hypersensitiv Response in Tomato to *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. *Plant Disease* 70:337-339.
- Klement, Z., Goodman, R. N., 1967. The Hypersensitive Reaction to İnfection by Bacterial Plant Pathogens. *Annual Review of Phytopathology* 5:17-44.
- Kousik, C., S., Ritchie, D., F., 1995. Isolation of Pepper Races 4 and 5 of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* from Diseased Peppers in Southeastern U. S. Fields. *Plant Disease* 79:540.
- Kovaks, N., 1956. Identification of *Pseudomonas pyocyanea* by the Oxidase Reaction. *Nature (London)* 178:703.
- Küsek,M., 2007. Asmada (*Vitis vinifera* L.) Ura Neden Olan *Agrobacterium vitis*'in Tanılanması ve Mücadele Olanaklarının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 103s.
- Lelliot, R.A., Stead, D.E., 1987. Diagnostic Procedures for Bacterial Plant Diseases. In *Methods for the Diagnosis of Bacterial Diseases of Plants* 58-59. Blackwell Scientific Publications, 216p.
- Li, B., Xie G.L., Swings J., 2006. First Report of Leaf Spot Caused by *Xanthomonas campestris* on Poinsettia in China. *Plant Pathology* 55: 293.

- Mcguire, R. G., Jones, J. B., Sasser, M., 1986. Tween Media for Semiselective İsolation of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* from Soil and Plant Material. Plant Disease, 70:887-891.
- Minsavage, G. V., Dahlbeck, D., Whalen, M. C., Kearny, B., Bonas, U., Staskawicz, B. J., Stall, R. E., 1990. Gene for Gene Relationship Specifying Disease Resistance in *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* Pepper İnteractions. Mol. Plant-Microbe Interact., 3:41-47.
- Mirik, M. 2005. Biberde Bakteriyel Leke Etmeni *xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*'nın Tanılanması ve Bitki Büyüme Düzenleyici Rizobakteriler ile Biyolojik Mücadele Olanakları. Doktora Tezi. 184s.
- Moore, L. W., Bouzar, H., Burr, T., 2001. Gram-negative Bacteria, Agrobacterium. (N. W. Schaad, J. B. Jones, W. Chun editor). Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria, Third Edition, APS Press. ST. Paul, Minnesota, S 17-35
- Nayudu, M. V., Walker, J. C., 1960. Bacterial Spot of Tomato as İnfluenced by Temperature and by Age and Nutrition of the Host. Phytopathology, 50:360-364.
- Obradovic, A., Mavridis, A., Rudolph, K., Janse, J. D., Arsenijevic, M., Jones, J. B., Minsavage, G. V., Wang, J. F., 2004. Characterization and PCR-Based Typing of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* from Peppers and Tomatoes in Serbia. European Journal of Plant Pathology, 110(3):285-292.
- Örnek, H., 2006. Begonyada (*Begoniae* sp.) Bakteriyel Leke ve Yanıklığa Neden Olan *Xanthomonas axonopodis* (syn: *campestris*) pv. *begoniae*'nın Karakterizasyonu ve Farklı Begonya Çeşitlerinin Hastalığa Dayanıklılığı, .Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi , 66s.
- Pohronezny, K., Hewitt, M., Infante, J., Datnoff, L., 1992. Wind and Wind-Generated Sand İnjury as Factors in İnfection of Pepper by *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. Plant Disease, 76:1036-1039.
- Ritchie, D. F., 1996. Bacterial Spot of Pepper and Tomato. www.ces.nesu.edu/depts/pp/notes/vegatable/vdin018: (son erişim tarihi: 31.12.2015).

- Ritchie, D. F., Dittapongpitch, V., 1991. Copper and Streptomycin Resistant Strains and Host Differentiated Races of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in North Carolina. Plant Dis., 75:733-736.
- Sahin, F., Kotan, R., Abbasi, PA., Miller, SA., 2003. Phenotypic and Genotypic Characterization of *Xanthomonas campestris* pv. *zinniae* Strains. European Journal of Plant Pathology, 109: 165-172.
- Sands, D. C., 1990. Physiological Criteria-Determinate Tests. In Methods in Phytobacteriology. (Edts. Klement, Z.; Rhudolp, K.; Sands, D. C.) Academian Kiado, Budapest, 133-143 pp.
- Sarıkeçili, E., 2014. Farklı Ekolojilerdeki Yem Bitkilerinden Laktik Asit Bakterisi İzolasyonu ve Tanılanması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 41s.
- Sasser, J. M., 1990. Identification of Bacteria Through Fatty Acid Analysis. In: (Edts. Klement, Z., Rhudolp, K., Sands, D. C.) Methods in Phytobacteriology Akademia Kiado, Budapest, Hungary. 199-204.
- Saygılı, H., 1995. *Fitobakteriyoloji*. Doğruluk Matbaası, İzmir. Sayfa:34.
- Saygılı, H., Köseoğlu, T., Demir, G., 1985. Batı Anadolu Bölgesi Domates Ekim Alanlarında Hastalık Etmeni Olan Bakterilerin Toprakta Yaşam Durumları ve kullanılan Suni Gübrelerin bu Etmenlere Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi, D2,(9):367-383 (Özgün Araştırma-TÜBİTAK Projesi).
- Saygılı, H., Şahin, F., Aysan, Y., 2006. Fitobakteriyoloji, Meta Basım, İzmir, sayfa: 65.
- Schaad, N. W., Stall, R. E., 1988. *Xanthomonas*, In: Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria, 2nd ed (ed. N.W. Schaad). APS press, St Paul, M. N., pp. 81-94.
- Schaad, N. W., Jones, J.B., Lacy, G. H., 2001. Gram Negative Bacteri Xanthomonas. In Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogeni Bacteria (Third Edition) Edts:Schaad, N. W., Jones, J.B., and Chun, W.. APS Press. St. Paul, Minnesota. p:175-193.
- Sijam, K., Chang, C. J., Gitaitis, R. D., 1991. An Agar Medium for the Isolation and Identification of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* from Seed. Phytopathology, 81:831 834.

- Sijam, K., Chang, C.J., Gitaitis, R.D., 1992. A Medium for Differentiating Tomato and Pepper Strains of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* Can. J. Plant: Pathol. 14:162-164.
- Stravato, V. M., Carannante, G., Scortichini, M., 2004. Occurrence of *Xanthomonas axonopodis* pv. *poinsetticola* on *Euphorbia pulcherrima* in Italy. Journal of Plant Pathology, 86:177
- Sutic, D., 1957. Bakterioze Crvenog Patlidzana (Tomato bacteriosis). In : Posebna izd Inst Zasht Bilja Beograd, vol 6, pp 1-65 (Special edition). Beograd: Institute of Plant Protection. (English summary: Rev Appl Mycol 36, 734-735).
- Şahin, F., Miller, S., A., 1995. First Report of Pepper Race 6 of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, Causal Agent of Bacterial Spot of Pepper. Plant Disease, 79:1188.
- Şahin, F., 1997. Detection, Identification and Characterization of Strains of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* by Traditional and Molecular Methods, and Resistance in *Capsicum* Species to *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* Pepper Race 6. PhD Thesis. The Ohio State University. p:181.
- Şahin, F., Dursun, A., Aysan, Y., Mirik, M., 2004. Characterization of *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* Strains Isolated from Pepper During 1998-2002 in Turkey. Plant Protection Towards the 21st Century. Proceedings of the 15th International Plant Protection Congress. Pekin, Çin 11-16 Mayıs 2004. 530. (Abstract).
- Şahin, F., Kotan, R., Gergon, E., Miller, S.A., 1999. First Observation of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* Race T2P7 Isolated Pepper in the Philippines. Plant Disease 83 (6):590.(Abstract).
- Şahin, F., Miller, S. A., 1996. Characterization of Ohio Strains of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, Causal Agent of Bacterial Spot Pepper. Plant Disease, 80:773-778.
- Şahin, F., Miller, S. A., 1998. Resistance in *Capsicum pubescens* to *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* Pepper Race 6. Plant Disease, 82:794-799.
- Şahin, F., Miller, S., A., 1995. First Report of Pepper Race 6 of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, Causal Agent of Bacterial Spot of Pepper. Plant Disease, 79:1188.

- Van Loon, L. C., 1997. Induced Resistance in Plants and Role of Pathogenesis Related Proteins. *European Journal of Plant Pathology*. 103:753-765.
- Vauterin, L., Swings, J., Kersters, K., Gillis, M., Mew, T. W., Schroth, M. N., Palleroni, N. J., Hildebrand, D. C., Stead, D. E., Civerolo, E. L., Hayward, A. C., Maraite, H., Stall, R. E., Vidaver, A.M., Bradbury, J. F., 1990. Towards and Improved Taxonomy of *Xanthomonas*. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 40:312-316.
- Ward, H. P., O'garro, L. W., 1992. Bacterial Spot of Pepper and Tomato in Barbados. *Plant Dis.* 76:1046-1048.



Ek 1. Besiyerlerinin içerikleri

Yeast Dekstroz Kalsiyum Karbonat (YDC) Agar (Lelliott ve Stead, 1987)

Yeast Extract	10,0 g
Dextrose	20,0 g
Calcium Carbonate	20,0 g
Agar	15,0 g
Distile Su	1000 ml

121°C’de 15 dakika otoklav edilmiştir.

Nutrient Agar (NA) Besi Yeri (Lelliott ve Stead, 1987)

Nutrient Agar	13,0 g
Distile Su	1000 ml

121°C’de 15 dakika otoklav edilmiştir.

Tween B Besi Yerinde (McGuire ve Jones, 1986)

Peptone	10,0 g.
KBr	10,0 g
CaCl ₂	0,25 g
Borik Asit	0,30 g
Agar	15,0 g
Distile Su	100 ml

121°C’de 15 dakika otoklav edilmiştir. Ortam 50°C’ye kadar soğutularak içerisine aşağıdaki kimyasallar ilave edilmiştir.

Tween 80	10,0 ml
Cycloheximide	50,0 mg
Cephalexin	65,0 mg
5-flouracil	12,0 mg
Tobramycin	0,4 mg

King B Besi Yeri (King ve ark 1954)

Proteose Peptone	20,0 g
Gliserin	10,0 ml
K ₂ HPO	41,5 g
MgSO ₄ 7H ₂ O	1,5 g
Agar	15,0 g
Distile Su	1000 ml

121°C’de 15 dakika otoklav edilmiştir.

Litmus Milk Besi Yeri (Moore ve ark., 2001)

Toz skin milk	100,0 g
Bromcresol purple	4,0 mg
Saf su	1000 ml

NaOH (1,0 N) ile pH’ı 7,0’a ayarlanmıştır. Birbirini takip eden 3 gün 100°C’de 30 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.

Ek 2: Biolog Gen III tanılama sistemi sonuçları

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name Aysegul10.1.2014.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 21.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 İzolat No 41
 İzole Edildiği Yer Biber-Kahramanmaraş
 İzole Eden Aysegul UYAL
 Tanılayan Mustafa KUSEK
 Tarih 10/01/2014

 Date & Time of Read Oca 10 2014 8:26 AM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result Species ID: Xanthomonas campestris
 Comment
 Notice

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	---	0.646	4.901	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv dieffenbachiae
2	---	0.173	5.111	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv phaseoli
3	---	0.143	5.226	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv vesicatoria
4	---	0.085	5.535	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv juglandis

Key: <x: positive, x: negative, <x-: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A	45	< 139	{ 113	{ 97	{ 113	{ 96	{ 121	51	45	< 232	< 172	{ 70	
B	52	43	{ 74	48	46	< 125	49	43	48	{ 127	47	43	
C	< 131	< 147	< 137	< 159	52	52	< 140	49	46	{ 131	- 51	36	
D	48	49	51	49	51	53	55	46	31	43	< 176	- 49	
E	{ 80	+	47	58	48	50	{ 84	38	44	< 224	- < 153	45	44
F	{ 116	{ 72	{ 78	43	{ 73	{ 78	50	44	48	46	{ 113	- < 144	
G	43	61	49	51	{ 115	{ 110	44	{ 115	57	48	44	49	
H	{ 87	44	45	48	42	{ 99	{ 109	{ 115	40	52	55	50	

Report Date Oca 10 2014 8:34 AM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name Aysegul10.1.2014.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 21.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 İzolat No 10
 İzole Edildiği Yer Biber-Kahramanmaraş
 İzole Eden Aysegul UYAL
 Tanılayan Mustafa KUSEK
 Tarih 10/01/2014

 Date & Time of Read Oca 10 2014 8:27 AM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.15G

Result Species ID: Xanthomonas campestris
 Comment
 Notice

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	---	0.669	4.542	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv vesicatoria
2	---	0.174	4.768	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv phaseoli
3	---	0.163	4.810	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv dieffenbachiae
4	---	0.079	5.248	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv begoniae B

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	45	< 129	- { 115	{ 93	{ 106	{ 82	{ 111	53	47	< 256	{ 129	39
B	58	44	66	47	47 +	{ 113	48	43	46	{ 103	44	45
C	{ 100	< 129	{ 107	< 129	50	48	< 120	48	47	{ 99 +	46	36
D	48	48	47	49	60	48	58	47	28	42	{ 130	46
E	{ 84	48	{ 76	48	69	{ 97	- 41	45	52	{ 128	43	42
F	{ 103	{ 72	{ 79	43	{ 72	{ 87	53	48	49	46	{ 115	< 166
G	42	42	54	66	{ 104	{ 116	- 50	{ 114	{ 76	44	43	48
H	{ 87	43	43	47	38	55	{ 93	{ 97	40	50	49	49

Report Date Oca 15 2014 3:11 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name Aysegul10.1.2014.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 21.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 İzolat No 53
 İzole Edildiği Yer Biber-Kahramanmaraş
 İzole Eden Aysegul UYAL
 Tanılayan Mustafa KUSEK
 Tarih 10/01/2014

 Date & Time of Read Oca 10 2014 8:28 AM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result Species ID: *Xanthomonas campestris*
 Comment
 Notice

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	---	0.712	3.886	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>vesicatoria</i>
2	---	0.276	3.954	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>dieffenbachiae</i>
3	---	0.082	4.691	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>phaseoli</i>
4	---	0.044	5.069	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>begoniae</i> B

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	46	< 136	- < 137	{ 98	{ 108	{ 83	+ < 243	50	46	< 192	< 154	39
B	52	42	67	47	48	+ < 145	50	43	47	{ 135	48	45
C	{ 109	< 138	{ 117	< 138	54	53	< 147	48	48	< 138	- 48	36
D	44	48	50	47	69	48	62	47	34	45	< 158	48
E	{ 120	49	{ 76	47	71	{ 106	42	50	51	< 151	43	45
F	{ 125	71	{ 72	44	{ 72	{ 90	54	43	52	43	{ 122	< 168
G	43	56	49	71	< 131	{ 126	54	< 128	{ 93	46	51	48
H	{ 95	44	44	48	40	{ 105	{ 96	{ 120	53	52	51	52

Report Date Oca 15 2014 3:12 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name Aysegul10.1.2014.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 21.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 İzolat No 48
 İzole Edildiği Yer Biber-Kahramanmaraş
 İzole Eden Aysegul UYAL
 Tanılayan Mustafa KUSEK
 Tarih 10/01/2014

 Date & Time of Read Oca 10 2014 8:29 AM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result	No ID
Comment	
Notice	

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	---	0.154	6.860	GN-Nent	Pseudomonas mephitica
2	---	0.127	7.102	GP-Rod	Mycobacterium aichiense
3	---	0.124	7.132	GN-Nent	Methylobacterium mesophilicum
4	---	0.119	7.177	GP-Coccus	Leuconostoc fallax

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	43	{ 121	- { 107	- { 82	{ 90	66	{ 98	< 240	- 43	< 151	{ 113	38
B	47	42	59	44	46	{ 117	- 50	43	48	{ 89	50	43
C	{ 95	{ 115	{ 92	{ 101	48	51	{ 105	- 52	41	{ 88	46	45
D	45	46	< 186	- 48	61	44	59	43	33	41	{ 91	48
E	{ 71	44	{ 97	49	{ 68	{ 74	38	49	54	{ 117	47	54
F	{ 103	65	{ 71	43	66	{ 77	56	< 243	- 54	42	{ 115	< 133
G	41	59	47	60	{ 84	{ 102	41	{ 93	46	48	47	52
H	{ 78	43	45	51	37	57	{ 79	{ 91	37	52	48	45

Report Date Oca 15 2014 3:12 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name Aysegul10.1.2014.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 21.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 İzolat No 24
 İzole Edildiği Yer Biber-Kahramanmaraş
 İzole Eden Aysegul UYAL
 Tanılayan Mustafa KUSEK
 Tarih 10/01/2014

 Date & Time of Read Oca 10 2014 8:31 AM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result	Species ID: Xanthomonas campestris
Comment	
Notice	

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	---	0.729	3.516	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv dieffenbachiae
2	---	0.157	3.949	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv phaseoli
3	---	0.157	3.951	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv vesicatoria
4	---	0.093	4.273	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv begoniae B

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	47	< 164	< 165	< 143	< 157	{ 115	< 172	52	47	< 228	< 194	39
B	52	45	{ 77	50	51	< 168	52	48	50	< 176	48	44
C	< 151	< 171	< 151	< 171	48	52	< 172	48	54	< 185	- 51	36
D	47	50	50	51	{ 85	54	61	48	46	47	{ 130	- 50
E	{ 123	60	{ 93	49	{ 85	< 142	44	49	{ 85	< 192	44 +	45
F	< 145	{ 75	{ 76	48	{ 77	{ 90	56	49	52	43	{ 124	< 269
G	44	38	52	{ 76	< 163	< 153	61	< 175	{ 128	- 50	43	51
H	{ 111	48	51	53	43	{ 131	{ 106	< 145	68	{ 96	52	54

Report Date Oca 15 2014 3:12 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name Aysegul10.1.2014.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 21.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 İzolat No 63
 İzole Edildiği Yer Biber-Kahramanmaraş
 İzole Eden Aysegul UYAL
 Tanılayan Mustafa KUSEK
 Tarih 10/01/2014

 Date & Time of Read Oca 10 2014 8:32 AM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result Species ID: Xanthomonas campestris
 Comment
 Notice

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	---	0.710	3.850	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv vesicatoria
2	---	0.206	4.122	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv dieffenbachiae
3	---	0.143	4.343	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv phaseoli
4	---	0.039	5.124	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv begoniae B

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	47	< 150	- < 129	{ 114	< 132	{ 106	< 146	54	45	< 202	< 157	39
B	57	47	{ 88	49	52	< 144	52	48	51	{ 139	49	53
C	< 132	< 146	< 140	< 156	54	55	< 151	54	52	{ 139	- 51	42
D	50	54	52	50	74	55	65	47	37	42	< 170	49
E	{ 113	54	{ 100	54	{ 87	{ 121	43	48	70	< 163	46	47
F	{ 112	{ 87	{ 82	45	{ 79	{ 95	57	49	50	43	{ 110	- < 192
G	43	17	52	{ 79	< 134	< 140	61	< 145	{ 101	46	43	48
H	{ 107	- 47	48	52	41	{ 99	{ 100	{ 126	52	62	52	52

Report Date Oca 15 2014 3:13 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name Aysegul10.1.2014.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 21.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 İzolat No 1a2-2r
 İzole Edildiği Yer Biber-Kahramanmaraş
 İzole Eden Aysegul UYAL
 Tanılayan Mustafa KUSEK
 Tarih 10/01/2014

 Date & Time of Read Oca 10 2014 8:33 AM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result	Species ID: <i>Xanthomonas campestris</i>
Comment	
Notice	

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	---	0.752	3.207	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>phaseoli</i>
2	---	0.188	3.574	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>dieffenbachiae</i>
3	---	0.128	3.808	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>vesicatoria</i>
4	---	0.092	4.009	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>juglandis</i>

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	50	< 179	< 179	< 164	< 181	< 149	< 199	57	52	< 245	< 209	44
B	65	48	{ 112	53	57	< 191	59	52	56	< 198	59	49
C	< 183	< 195	< 189	< 197	58	59	< 196	58	60	< 205	54	38
D	56	57	55	52	{ 103	60	76	54	51	52	< 217	54
E	< 158	71	{ 129	57	{ 109	< 166	48	54	{ 112	< 210	54	48
F	{ 130	76	{ 85	51	{ 84	{ 88	65	51	60	51	{ 119	< 204
G	45	{ 142	54	{ 87	< 185	< 179	75	< 217	< 163	54	+	50
H	< 153	48	52	56	46	< 149	< 158	< 176	70	{ 118	61	61

Report Date Oca 15 2014 3:13 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name 29.05.2014-2.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 24.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 Örnekleme No AU55
 İzole edildiği yer Biber
 İzole eden Ayşegül UYAL
 Tanımlayan Mustafa KÜSEK
 Tarih 29/05/2014

 Date & Time of Read May 29 2014 3:18 PM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result Species ID: *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli*
 Comment
 Notice

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	0.684	0.554	2.623	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>phaseoli</i>
2	0.152	0.114	3.588	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>dieffenbachiae</i>
3	0.113	0.083	3.777	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>vesicatoria</i>
4	0.052	0.036	4.280	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>juglandis</i>

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	55	< 204	< 216	< 197	< 219	< 183	< 228	63	50	< 258	< 250	46
B	69	53	{ 144	57	56	< 227	54	53	52	< 235	51	49
C	< 213	< 229	< 216	< 237	57	59	< 224	54	59	< 223	53	45
D	56	63	59	66	{ 138	63	75	55	57	52	< 258	53
E	< 184	{ 91 +	< 166	61	{ 130	< 195	46	54	{ 131	< 241	48	48
F	< 191	{ 89	{ 85	55	{ 86	{ 110	62	57	54	52	{ 117	< 199
G	52	< 185	68	{ 110	< 186	< 219	{ 88	< 236	< 209	- 57 +	47	53
H	< 190	54	63	65	52	{ 120	< 181	< 193	69	{ 125	55	58

Report Date Kas 03 2014 2:48 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name 29.05.2014-2.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 24.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 Örnek No AU108
 İzole edildiği yer Biber
 İzole eden Ayşegül UYAL
 Tanımlayan Mustafa KÜSEK
 Tarih 29/05/2014

 Date & Time of Read May 29 2014 3:14 PM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result Species ID: *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli*
 Comment
 Notice

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	0.704	0.570	2.632	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>phaseoli</i>
2	0.136	0.100	3.688	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>dieffenbachiae</i>
3	0.118	0.086	3.779	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>vesicatoria</i>
4	0.043	0.030	4.419	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>juglandis</i>

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	57	< 206	< 212	< 186	< 210	< 181	< 243	65	54	< 270	< 246	47
B	76	53	{ 141	57	59	< 230	59	55	53	< 230	52	48
C	< 220	< 227	< 217	< 232	61	59	< 215	57	60	< 187	54	43
D	57	62	59	57	{ 127	65	72	59	57	52	< 252	53
E	< 202	{ 95	< 167	65	{ 132	< 195	48	57	{ 134	< 239	49	51
F	< 203	{ 90	{ 88	55	{ 85	{ 110	60	58	54	52	{ 112	< 222
G	52	< 186	70	{ 113	< 184	< 223	{ 89	< 239	< 207	57	+	47
H	< 194	54	65	64	52	{ 106	< 174	< 202	55	{ 134	58	59

Report Date Kas 03 2014 3:00 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name 29.05.2014-2.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 24.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 Örnek No AU29
 İzole edildiği yer Biber
 İzole eden Ayşegül UYAL
 Tanımlayan Mustafa KÜSEK
 Tarih 29/05/2014

 Date & Time of Read May 29 2014 3:13 PM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result	Species ID: <i>Xanthomonas campestris</i>
Comment	
Notice	

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	---	0.740	3.299	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>phaseoli</i>
2	---	0.139	4.040	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>dieffenbachiae</i>
3	---	0.091	4.287	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>vesicatoria</i>
4	---	0.042	4.756	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>juglandis</i>

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	57	< 207	< 203	{ 156	< 187	< 168	< 226	59	51	< 250	< 237	43
B	55	48	{ 103	43	58	< 228	52	48	47	< 241	54	49
C	< 204	< 232	< 200	< 238	47	48	< 219	49	54	< 215	57	46
D	48	43	49	43	{ 110	69	71	56	59	52	< 255	54
E	< 198	{ 104	< 169	63	{ 135	< 202	48	57	{ 133	< 246	52	50
F	< 200	{ 101	{ 91	54	{ 96	{ 117	59	56	54	52	{ 118	< 200
G	53	< 191	69	{ 118	< 211	< 222	{ 87	< 246	< 213	59 +	42	54
H	< 201	59	66	66	53	{ 126	< 174	< 213	61	{ 149	- 52	56

Report Date Kas 03 2014 3:01 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name 29.05.2014-2.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 24.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 Örnek No AU61
 İzole edildiği yer Biber
 İzole eden Ayşegül UYAL
 Tanımlayan Mustafa KÜSEK
 Tarih 29/05/2014

 Date & Time of Read May 29 2014 3:12 PM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result Species ID: *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli*
 Comment
 Notice

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	0.720	0.550	3.382	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>phaseoli</i>
2	0.125	0.086	4.502	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>dieffenbachiae</i>
3	0.112	0.076	4.575	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>vesicatoria</i>
4	0.043	0.027	5.188	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>juglandis</i>

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	55	< 209	< 213	< 172	< 199	< 182	< 226	59	52	< 249	< 236	44
B	58	49	{ 117	44	62	< 236	52	44	48	< 252	55	52
C	< 201	< 229	< 207	< 244	46	48	< 223	49	54	< 217	57	52
D	47	43	50	43	{ 120	70	76	56	59	52	< 258	55
E	< 185	{ 105	< 177	66	{ 140	< 207	46	58	{ 146	< 251	52	52
F	< 163	{ 104	{ 99	55	{ 98	{ 121	62	61	55	54	{ 121	< 241
G	{ 80	39	72	{ 124	< 215	< 228	{ 89	< 249	< 218	61 +	44	55
H	< 203	60	71	66	57	{ 128	< 183	< 214	62	< 174	- 52	58

Report Date Kas 03 2014 3:03 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name 29.05.2014-2.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 24.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 Örnek No AU66
 İzole edildiği yer Biber
 İzole eden Ayşegül UYAL
 Tanımlayan Mustafa KÜSEK
 Tarih 29/05/2014

 Date & Time of Read May 29 2014 3:11 PM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result Species ID: Xanthomonas campestris
 Comment
 Notice

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	---	0.663	4.674	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv vesicatoria
2	---	0.214	4.734	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv phaseoli
3	---	0.148	4.958	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv dieffenbachiae
4	---	0.063	5.480	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv juglandis

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	49	< 164	< 150	< 140	< 161	{ 115	< 172	54	49	< 254	< 207	46
B	52	43	70	44	48	< 188	49	43	43	< 188	55	50
C	< 165	< 212	< 194	< 216	44	44	< 199	49	48	< 159	55	45
D	44	42	48	43	{ 79	55	{ 75	54	59	54	< 221	54
E	{ 107	+ 68	< 159	50	{ 92	< 157	46	51	{ 117	< 179	50	49
F	{ 112	{ 79	74	51	{ 82	{ 104	55	54	51	52	{ 118	< 171
G	44	{ 104	57	{ 96	{ 114	< 150	57	< 180	{ 118	59	42	55
H	{ 119	- 47	51	49	48	{ 121	{ 127	{ 129	43	< 164	- 52	54

Report Date Kas 03 2014 3:05 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name 29.05.2014-2.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 24.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 Örnek No AU105
 İzole edildiği yer Biber
 İzole eden Ayşegül UYAL
 Tanımlayan Mustafa KÜSEK
 Tarih 29/05/2014

 Date & Time of Read May 29 2014 3:10 PM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result Species ID: *Xanthomonas campestris*
 Comment
 Notice

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	---	0.725	3.596	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>phaseoli</i>
2	---	0.126	4.381	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>dieffenbachiae</i>
3	---	0.106	4.481	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>vesicatoria</i>
4	---	0.034	5.169	GN-Nent	<i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>juglandis</i>

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	55	< 207	< 199	{ 142	< 173	{ 147	< 222	61	52	< 263	< 230	43
B	54	46	{ 87 +	45	56	< 220	52	46	45	< 226	54	48
C	< 204	< 226	< 191	< 224	46	48	< 209	49	50	< 195	55	44
D	47	42	49	43	{ 96 +	66	72	59	50	52	< 226	53
E	< 184	{ 90	< 158	66	{ 129	< 186	48	58	{ 118	< 229	50	51
F	< 214	{ 96	{ 101	55	{ 93	{ 118	62	58	52	52	{ 118	< 177
G	48	< 176	67	{ 114	< 180	< 206	{ 79	< 219	< 201	- 55 +	41	53
H	< 187	58	63	59	53	{ 104	{ 156	< 192	61	{ 112	54	54

Report Date Kas 03 2014 3:06 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name 29.05.2014-2.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 24.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 Örnek No AU84
 İzole edildiği yer Biber
 İzole eden Ayşegül UYAL
 Tanımlayan Mustafa KÜSEK
 Tarih 29/05/2014

 Date & Time of Read May 29 2014 3:08 PM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result Species ID: Xanthomonas campestris
 Comment
 Notice

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	---	0.697	3.955	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv phaseoli
2	---	0.125	4.683	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv dieffenbachiae
3	---	0.120	4.711	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv vesicatoria
4	---	0.036	5.431	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv begoniae B

Key: <x: positive, x: negative, <x-: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	51	< 175	< 173	{ 114	< 145	{ 118	< 194	54	45	< 239	< 198	43
B	50	43	71	41	51	< 190	47	43	42	< 180	51	46
C	< 169	< 194	< 162	< 196	42	45	< 188	46	47	< 163	-	52
D	45	43	47	40	{ 84	59	68	51	40	50	< 224	52
E	< 159	73	{ 140	-	56	{ 113	< 164	45	54	{ 101	< 195	47
F	< 169	{ 88	{ 85	50	{ 86	{ 109	54	52	48	49	{ 117	< 156
G	{ 78	{ 78	60	{ 98	< 145	< 186	66	< 195	< 158	-	52 +	38
H	< 160	53	54	54	46	69	{ 137	< 159	43	68	47	48

Report Date Kas 03 2014 3:07 PM

Program MicroLog 3/5.2.01 33
 Project ML5
 File Name 29.05.2014-2.D5E
 User biolog
 Instrument MicroStation 2 Reader
 Instrument S/N 0
 Incubation Hours 24.00
 Plate Number 1
 Plate Type GEN III
 Protocol A

 Örnek No AU93
 İzole edildiği yer Biber
 İzole eden Ayşegül UYAL
 Tanımlayan Mustafa KÜSEK
 Tarih 29/05/2014

 Date & Time of Read May 29 2014 3:16 PM
 Biolog ID DB Biolog GEN III 2_6_1_08.I5G

Result Species ID: Xanthomonas campestris pv phaseoli
 Comment
 Notice

Rank	PROB	SIM	DIST	Organism Type	Species
1	0.641	0.509	2.851	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv phaseoli
2	0.171	0.126	3.700	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv dieffenbachiae
3	0.126	0.092	3.892	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv vesicatoria
4	0.062	0.043	4.347	GN-Nent	Xanthomonas campestris pv juglandis

Key: <x: positive, x: negative, <x: mismatched positive, x+: mismatched negative, {x: borderline, -x: less than A1 well

Well Color Values

Plate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	57	< 198	< 196	< 184	< 212	< 180	< 226	63	50	< 259	< 261	46
B	69	52	{ 139	58	58	< 231	57	52	51	< 235	55	48
C	< 208	< 228	< 214	< 235	59	59	< 220	55	61	< 221	54	45
D	54	62	57	60	{ 132	64	72	57	55	52	< 254	54
E	< 182	{ 86 +	{ 159	64	{ 125	< 189	48	58	{ 131	< 250	52	51
F	< 198	{ 87	{ 87	57	{ 84	{ 108	63	58	56	52	{ 111	< 193
G	52	< 181	70	{ 112	{ 155	< 219	{ 94	< 233	< 202	58 +	48	53
H	< 187	56	65	66	53	{ 122	< 186	< 190	72	{ 140 -	57	60

Report Date Kas 03 2014 2:52 PM

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, Soyadı : Ayşegül ŞAHİN
Uyruğu : T.C
Doğum Tarihi ve Yeri : 09.01.1990 İSPARTA
Medeni Hali : Evli
Telefon : -
Fax : -
E-Posta : aysegul_42_00@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	K.S.Ü./Bitki Koruma Bölümü	2012
Lise	Gülkent Lisesi	2007

Yayın

Şahin, A., Küsek, M., 2015. Kahramanmaraş İlinde Yetiştirilen Biberlerde Biber Bakteriyel Leke Hastalığının Etmeninin Belirlenmesi. KSÜ Doğa Bil. Derg., 18(2): 37-43.