

# Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin

<http://dergipark.gov.tr/bitkorb>

Original article

## Determination of phytoplasma diseases and potential vector insect species in vineyards in Erzincan province

Erzincan ili bağ alanlarında fitoplazma hastalıklarının ve olası vektör böcek türlerinin tespiti

Yılmaz KARABIÇAK<sup>a</sup>, İsmail ALASERHAT<sup>a</sup>, Şenol ALTUNDAĞ<sup>b</sup>, Işıl ÖZDEMİR<sup>b</sup>,  
Emine DEMİR ÖZDEN<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Directorate of Horticultural Research Institute, 24060, Erzincan, Turkey

<sup>b</sup> Directorate of Plant Protection Central Research Institute, Gayret Mah. Fatih Sultan Mehmet Bulv., 06172, Yenimahalle, Ankara, Turkey

<sup>c</sup> Düzce University, Agriculture and Nature Faculty, Department of Field Crops, 81620, Düzce, Turkey

### ARTICLE INFO

Article history:

DOI: [10.16955/bitkorb.600434](https://doi.org/10.16955/bitkorb.600434)

Received : 02.08.2019

Accepted : 06.11.2019

Keywords:

*Bois noir*, *Flavescence doree*, vector,  
vineyard, Erzincan

\* Corresponding author: İsmail  
ALASERHAT

✉ [i\\_alaserhat36@hotmail.com](mailto:i_alaserhat36@hotmail.com)

### ABSTRACT

This study was conducted in the province of Erzincan where viticulture was intensively conducted Central and Üzümlü districts and towns and villages in the vineyards of these districts were made to detect phytoplasma diseases and potential vector insect species in 2013-2016. For this purpose, surveys were carried out regularly (once a month), samples were taken from suspected phytoplasma diseases and their locations were marked with GPS. The collected samples were identified by molecular methods, the state of the vineyards of Erzincan province in terms of phytoplasma pathogens (*Bois noir* and *Flavescence doree*) were determined and vector species were also identified. At the end of this study Bois noir that phytoplasma disease and the potential vectors of this disease *Laodelphax striatellus* (Fallen, 1826) (Hemiptera: Delphacidae), *Empoasca* sp., *Euscelis incisus* (Kirschbaum, 1868) and *Psammotettix* sp. (Hemiptera: Cicadellidae) species were identified.

## GİRİŞ

Bağcılık, Türkiye ekonomisinde ayrı öneme sahip tarımsal faaliyetlerden biridir. Özellikle, diğer tarımsal ürünlerin yetiştirilmesine uygun olmayan tarım alanlarının değerlendirilmesine olanak tanıdığı için ayrı bir öneme sahiptir. Dünyada bağcılık için en elverişli iklim kuşağında yer alan ülkemiz, zengin asma gen potansiyelinin yanı sıra,

çok eski bir bağcılık kültürüne de sahiptir.

Ülkemizde 4.170.410 da alanda bağcılık yapılmakta, bu alanlardan da 3.933.000 ton üzüm elde edilmektedir. Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde yer alan ve bağcılık potansiyeli yüksek olan Erzincan ilinde ise 9.533 da alanda

4.369 ton üzüm üretilmektedir (Anonim 2018).

Birçok üründe olduğu gibi asma üretiminde de ürün miktarını sınırlayan birçok etmen bulunmaktadır. Bu etmenlerden biri de fitoplazma hastalıklarıdır. Fitoplazmalar floemde yaşayan, bakterilere benzeyen fakat çok daha küçük ve hücre duvarı olmayan obligat parazitlerdir. Asmalarda hastalığa neden olan önemli fitoplazmalar, *Flavescence doree* (FD) (Elm yellows grubu) ve *Bois noir* (BN) (Stolbur phytoplasma grubu)'dur (Anonymous 2011). Bağ fitoplazması, EPPO'nun A2 nolu karantinaya tabi tutulan etmenler listesinde yer almaktadır. *Flavescence doree* (FD) etmeni, Bitki Karantinası Yönetmeliği'nin Ek-2/A "Türkiye'de Varlığı Bilinmeyen Zararlı Organizmalar" bölümünde asma bitkilerinde bulunması halinde ithale mani teşkil eden zararlı organizmalar olarak yer almaktadır. Bağ fitoplazma hastalıkları Avrupa ülkelerinin birçoğunda mevcut olup; Portekiz, İspanya, Fransa, İtalya, İsviçre, Avusturya, Slovenya, Hırvatistan, Macaristan ve Sırbistan'da yayılış göstermektedir (Anonymous 2019).

Fitoplazmalar çok sayıda bitkiyi enfekte edebilmektedirler ve çoğunlukla vektör böcekler yoluyla bir bitkiden diğerine taşınarak, ilkbaharda bitkinin üst kısmına doğru ve sonbaharda köklere doğru hareket ederler. Fitoplazmalar genelde bitkinin floem kalbur hücrelerinde bulunurlar, vektör böceklerin sindirim borusunda, hemolimfde, tükürük bezlerinde ve vücudun farklı organlarında intersellüler olarak yaşarlar. Hemiptera türleri bitkilerin vejetatif kısmını özellikle yaprak ve genç sürgünlerini sokucu-emici ağız yapılarıyla delerek bitki özsuyu emerek beslenirler. Ayrıca ovipozitörleri ile de yaprak doku ve damarlarının içine yumurta bırakırlar. Böylece bitkide emgi yapılan yerlerde klorofil azalması, salgılanan toksik madde ile iletim demetlerinde tıkanma ve bitkinin fizyolojik düzeninde farklılaşmaya neden olurlar. Böylece bitkilerde hastalık etmeni olan virüs, riketsia, bakteri ve mikoplazmaları sağlam bitkiye taşıyıp bulaştırarak hastalık etmeninin kısa sürede yayılmasına neden olurlar (Lodos 1986).

Fitoplazma hastalığı etmenlerinin [*Flavescence doree* (FD) ve *Bois noir* (BN)] belirlenmesine yönelik Ertunç et al. (2011) tarafından yapılmış olan çalışma haricinde, ülkemizde bağ alanlarında fitoplazma hastalığının ve vektörlerinin belirlenmesi ile ilgili şu ana kadar detaylı bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışma ile Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde yer alan ve bağcılık açısından yüksek bir potansiyele sahip olan Erzincan ilinde 2013-2016 yıllarında bağların fitoplazma hastalıkları yönünden durumları belirlenmiş olup, hastalık etmenlerinin yayılmasında rol oynayan vektör türler de tespit edilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışmanın materyalini Erzincan bağlarından toplanmış olan fitoplazma hastalık şüphesi taşıyan asma yaprağı örnekleri, Cicadellidae ve Cixiidae (Hemiptera) familyasına ait türler, vakumlu böcek toplama aleti (D-VAC) ve laboratuvarında kullanılan kimyasal ve sarf malzemeleri oluşturmuştur.

### Sürvey çalışmaları

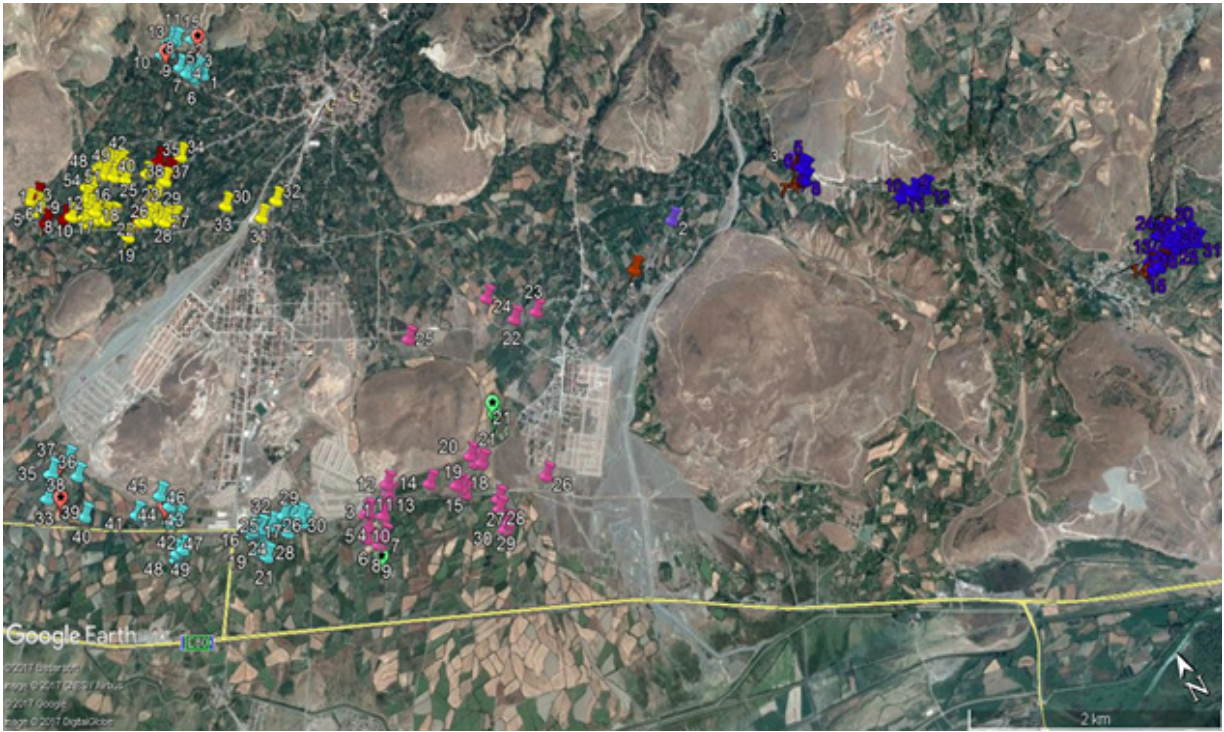
Erzincan ilinde bağcılığın yoğun olarak yapıldığı Üzümlü, Karakaya, Bayırbağ, Çağlayan beldeleri ile Pişkidag köyünde, **tesadüfi örnekleme yöntemine (Bora ve Karaca 1970) göre**, sürveyler yapılmıştır (Şekil 1). Sürvey çalışmalarında mevcut alanın en az %3'ü veya daha fazlası alan incelenmiştir (Çizelge 1). Her yıl sürvey alanlarına Eylül - Kasım aylarında en az bir defa gidilerek hastalık sürveyi yapılmış, hastalık belirtisinden şüphelenilen alanlardan örnekler alınarak etiketlenmiş ve buz kutusu içinde laboratuvara getirilmiştir. Ayrıca örnek alınan her bir asmanın GPS yardımıyla koordinatları da belirlenmiştir. Alınan yaprak örneklerinin ana damarları çıkarılmış, moleküler metotlarla teşhisi yapılmak üzere -18 °C' de muhafaza edilmiştir.

### Vektör çalışmaları

#### Yapışkan tuzakla yakalama

Fitoplazma hastalıklarıyla bulaşık olduğu saptanan bağ alanına, vektörlerin belirlenmesi amacıyla bir sonraki yıl Mayıs-Ekim aylarında belirli aralıklarla sürveyler gerçekleştirilmiş, bağ alanına köşegenler doğrultusunda girilerek tesadüfen seçilen 25 asmanın birer yıllık sürgünleri vektör olabilecek böcekler yönünden incelenmiştir (Anonim 2011). Saha çalışmasında belirlenen bağlarda sarı-yapışkan tuzaklar (Tangle-foot) kullanılmıştır. Sarı yapışkan tuzaklar 3 mm kalınlığında 15x20 cm boyutlarında duralit levhalardan hazırlanarak her iki yüzeyi sarı yağlı boya ile boyanmış olup üzerine "tanglefoot" adı verilen özel yapışkan ince bir tabaka halinde sürülmüştür. Bu levhalar üzerinde 70 ve 100 cm yüksekliğinde, farklı yönlerde iki çengel bulunan kazıklara asılmıştır. Tuzaklar bağ alanının ortasına yakın ve sıra üzerine gelecek şekilde tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Tuzaklar Mayıs ayında yerleştirilmiş Eylül ayında kaldırılmıştır. Kontroller ayda bir kez yapılmış ve örnekler pens ile içinde ksilen bulunan tüplere alınarak laboratuvara getirilmiş ve metoduna uygun olarak iğnelenip (Demir 2007, Kalkandelen 1987), etiketlenerek, teşhisleri yapılmak üzere Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne gönderilmiştir.

#### Atrapla toplama



**Şekil 1.** Proje süresince Erzurum ilinde survey yapılan bağ alanları (sarı renkli pinler: 1. yıl survey yapılan bağ alanları; turkuaz renkli pinler: 2. yıl survey yapılan bağ alanları; mavi renkli pinler: 3. yıl survey yapılan bağ alanları; pembe renkli pinler: 4. yıl survey yapılan bağ alanları; kırmızı renkli pinler: şüpheli olarak görülen ve örnek alınan bağ alanları)

**Çizelge 1.** Erzurum ilindeki mevcut bağ alanı ve proje süresince incelenmiş bağ alanları

İl	Mevcut alan (da)	Survey alanları	İncelenen alan (da)	İncelenen bağ sayısı	Alınan örnek sayısı
Erzurum	9200	Üzümlü	279	54	12
		Üzümlü	274	49	5
		Üzümlü-Bayırbağ	276	30	4
		Karakaya-Çağlayan	266	35	8
Toplam	9200		1095	168	29

Tuzakların bulunduğu bağların her birinde 100 atrap sallanmış ve tarla kenarlarında vektör böceklerin konukçusu olabilecek yabancı otlar da incelenmiş ve vektör türlerin erginleri tespit edilmiştir.

#### Vakumlu böcek toplama

Örneklerin toplanmasında vakumlu böcek toplama aleti (D-VAC) kullanılmıştır. Vakumlu böcek toplama aleti ile bağda 3 farklı noktadan örnekleme yapılmış olup, bu

noktalarda, sıra aralarında bulunan asmalar üzerinden 120 saniye süreyle çekim yapılmıştır (Purcell and Elkinton 1980). Toplanan örnekler; etil asetat içeren öldürme şişesine alındıktan sonra, nemlenmeyi önlemek için küçük kâğıt torbalara alınmış, etiket bilgileri yazılarak laboratuvara getirilmiştir. Vakumlu böcek toplama aleti Mayıs-Ekim aylarında ayda bir defa kullanılmıştır.

#### Moleküler çalışmalar

*İzolasyon çalışması*

Laboratuvara getirilen örnekler moleküler metotlar kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikle örneklerden kit kullanılarak DNA elde edilmiştir.

DNA izolasyonu, asma yapraklarından DNA izolasyon kiti (DNeasy Plant Mini Kit Qiagen, Germany) kullanılarak, Green and Thompson'un (1999) fitoplazma izolasyonu için yaptığı değişiklikleri içeren protokolüne göre yapılmıştır. Toplanan vektör böceklerden de aynı protokol ile DNA elde edilmiş PCR' da kullanılmıştır.

*Elde edilen DNA'ların saflık ve miktar tayini*

DNA numunelerinin kalite ve miktar tayinleri için spektrofotometre (NanoDrop 2000, Thermo Scientific, USA) kullanılmıştır. Öncelikle kör olarak DNA' nın içinde bulunduğu son solüsyon olan AE kullanılmıştır. Daha sonra DNA numuneleri 260 nm, 280 nm ve 260 nm/280 nm değerleri ölçülmüş ve DNA konsantrasyonları ng/µl olarak belirlenmiştir. Spektrofotometrik okumalar 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Elde edilen DNA değerleri 260 nm de 1.290 ng/µl, 280 de 0.085 ng/µl ve 260/280 de 1.40 ng/µl olarak belirlenmiştir.

*Multiplex nested PCR testi*

Multiplex nested PCR' da kullanılan primer ve döngüleri aşağıda verilmiştir.

Birinci PCR aşamasında:

FD9f1 (5'-GAATTAGAAGTGTGTTGAAGACG-3'),

FD9r1 (5'-TTTGCTTTCATATCTTGATCG-3'),

Stol 11f2 (5'TATTTTCCTAAAATTGATTGGC-3'),

Stol 11r1 (5'-TGTTTTTGCACCGTTAAAGC-3') (Daire et al. 1997),

İkinci (nested) PCR aşamasında ise:

FD9f3b (5'-TAATAAGGTAGTTTATATGACAAG-3'),

FD9r2 (5'-GACTAGTCCC GCCAAAAG-3'),

Stol 11f3 (5'-ACGAGTTTTGATTATGTTTAC-3')

Stol 11r2 (5'-GATGAATGATAACTTCAACTG-3') (Angelini et al. 2001, Clair et al. 2003)

FD9f, FD9r ve Stol 11f2, Stol 11r1 primerleri

92 °C 3 dk. 1 döngü

92 °C 1 dk.

55 °C 1 dk. 35 döngü

72 °C 1.5 dk.

72 °C 10 dk. 1 döngü

FD9f3b, FD9r2 ve Stol 11f3, Stol 11r2 primerleri

92 °C 3 dk. 1 döngü

92 °C 1 dk.

56 °C 1 dk. 35 döngü

72 °C 1.5 dk.

72 °C 10 dk. 1 döngü

Elde edilen PCR ürünleri %1' lik agaroz jelde 80 mA de koşturulmuş, ethidium bromide içeren TAE buffer içinde 30 dk. çalkalanarak oluşan bantlar görüntüleme cihazında görüntülenmiştir. Beklenen bant dizilişi BN için 720 bp, FD için 1150 bp' dir.

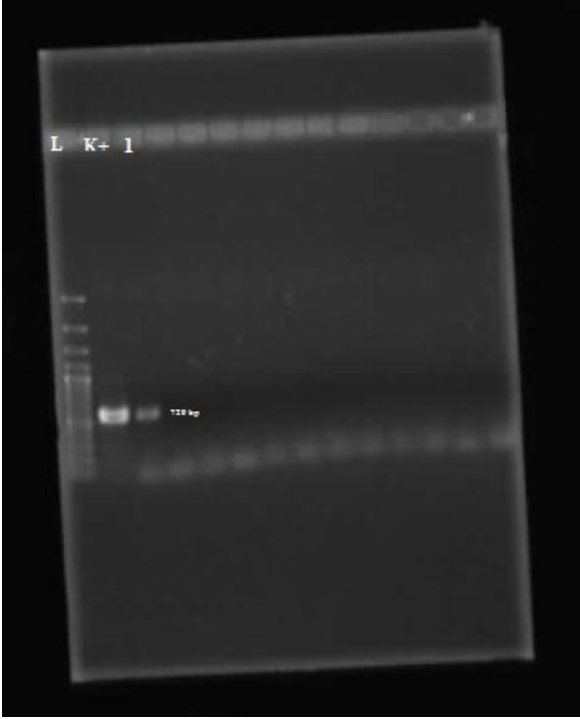
*DNA sekans analizi*

Nested PCR sonucu elde edilen PCR ürününün DNA dizileme analizi hizmet alımı ile yaptırılmıştır. Elde edilen sekanslar, evrensel bir veri tabanında (<http://www.ncbi.ac.uk/> <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) Blast analizi yardımıyla kontrol edilmiş ve tür tayini yapılmıştır.

**SONUÇLAR**

Çalışma sonucunda 2013 yılında, 54 bağda toplam 279 da alanda sürvey çalışmaları yapılmış, sürveyler esnasında şüpheli bulunan 12 adet örnek alınmış, tanılamaları yaptırılmış ve 2013/3 nolu örnek fitoplazma etmenlerinden "Bois noir" ile bulaşık bulunmuştur (Şekil 2). "Bois noir" karantinaya tabi bir etmen olup ülkemizde varlığı bilinmeyen organizmalar listesinde (Bitki Karantinası Yönetmeliği EK 2-A) olduğundan pozitif örneğin sekanslaması yapılarak DNA dizilimi elde edilmiş fakat herhangi bir genom veri bankasına kaydedilmemiştir. Sonuçlar sadece NCBI (National Center for Biotechnology Information) veri tabanındaki kayıtlarla karşılaştırılmıştır. Bu örneğin gen bankasında kayıtlı *Candidatus Phytoplasma solani* (BN) izolatları (Accession number: KJ957010.1) ile %99 benzerlikte olduğu belirlenmiştir. Söz konusu izolatın Üzümlü ilçesinden alınan örneğe ait olduğu da tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılı olan 2014 yılında, 49 bağda toplam 274 da alanda sürvey çalışmaları yapılmış, sürveyler esnasında şüpheli bulunan 5 adet örnek alınmış olup örneklerde fitoplazma etmenleri yönüyle bulaşıklık tespit edilmemiştir (Çizelge 2). Ayrıca bir önceki yıldan bulaşık olduğu belirlenen 2013/3 nolu örneğin alındığı bağ alanında vektör türlerin belirlenmesi amacı ile örnekler toplanmıştır. Toplanan bireyler usulüne uygun olarak etiketlenerek kodlanmış ve teşhis edilmek üzere hazırlanmıştır. Yapılan teşhis sonucunda bu bağ alanında *Laodelphax striatellus*

(Fallen 1826) (Delphacidae), *Dictyophara multireticulata* Mulsant et Rey, 1855 (Dictyopharidae), *Aphrodes makarovi* Zachvatkin 1948, *Arocephalus longiceps* (Kirschbaum, 1868), *Empoasca* sp., *Euscelis incisus* (Kirschbaum, 1868), *Fieberiella* sp., *Micantulina micantula* (Zetterstedt, 1948), *Phlepsius intricatus* (Herrich-Schaffer, 1838), *Platymetopius manfredi* Abdul-Nour, 1987, *Psammotettix* sp. (Cicadellidae) olmak üzere toplam 11 tür tespit edilmiştir.



**Şekil 2.** BN etmeni için uygulanan multiplex nested PCR testi sonucunun jel görüntüsü [(L: 100 bp DNA ladder. 1: BN (Stolbur) pozitif kontrol (Loewe, Germany) 2: pozitif örnek (2013-3)]

Çalışmanın üçüncü yılında (2015), 30 bağda toplam 276 da alanda sürvey çalışmaları yapılmış, sürveyler esnasında şüpheli bulunan 4 adet örnek alınmış tanılamaları yaptırılmış ve örneklerde fitoplazma etmenleri yönüyle bulaşıklık tespit edilmemiştir. Çalışmanın dördüncü ve son yılında (2016) ise, 35 bağda toplam 266 da alanda sürvey çalışmaları yapılmış, sürveyler esnasında şüpheli olan 8 adet örnek alınmış olup örneklerde fitoplazma etmenleri yönüyle bulaşıklık tespit edilmemiştir (Çizelge 2).

Çalışma sonucunda toplamda fitoplazma hastalık şüphesi ile 29 örnek moleküler testlere tabi tutulmuş olup, bunlardan yalnız 2013 yılında alınan 2013/3 nolu örnek fitoplazma etmenlerinden “*Bois noir*” ile bulaşık bulunmuştur (Çizelge 2). Bu alanda yapılan vektör çalışmaları sonucu Delphacidae,

Dictyopharidae ve Cicadellidae familyalarına giren toplam 117 böcek yakalanmış olup, bu örneklerde yapılan moleküler testlemeler sonucunda böceklerin fitoplazma etmenlerini taşımadığı tespit edilmiştir. Ancak bu örnekler içerisinde yer alan *L. striatellus*, *E. incisus*, *Empoasca* sp. ve *Psammotettix* sp. türlerinin *Flavescence dore* (FD) ve *Bois noir* (BN)’in vektörü olduğu bildirilmektedir (Bressan et al. 2006, Chuche et al. 2016, Galetto et al. 2011, Khan et al. 2003, Mazzoni et al. 2001, Olivier et al. 2014, Pastore et al. 2004, Sabaté et al. 2007).

## TARTIŞMA VE KANI

Çalışmada, dört yıl boyunca 168 bağda 1095 da alanda sürvey çalışmaları yürütülmüştür (Şekil 1). Sürvey yapılan alan, Erzincan ilindeki toplam bağ alanlarının yaklaşık %12’sini kapsamaktadır. Toplamda fitoplazma hastalık etmeni şüphesi taşıyan omcalardan 29 örnek alınmış ve bu örneklerden yalnızca bir tanesi fitoplazma etmenlerinden “*Bois noir*” ile bulaşık bulunmuştur. Çalışmamızda fitoplazma hastalık etmenlerinden “*Flavescence dore*” tespit edilmemiştir. Ertunç et al. (2011) tarafından 2009-2010 yıllarında 5 bölgede, önemli bağ alanlarında yapılan çalışmada şüpheli örnekler toplanmış, P1/P7 universal primerler kullanılarak yapılan PCR’in ardından spesifik primerler kullanılarak nested-PCR yapılmıştır. Pozitif bulunan PCR ürünleri çeşitli enzimlerle kesilmiş ve RFLP yapılarak 2 örnekte *Flavescence dore*, 17 örnekte *Bois noir* fitoplazmanın varlığını belirlemişlerdir.

Fitoplazma etmenlerinden *Bois noir*’ın belirlendiği 2013/3 nolu örneğin olduğu bağ alanında vektör türlerden olabileceği düşünülen Delphacidae, Dictyopharidae ve Cicadellidae familyalarına mensup türler toplanmış, teşhis sonucu 11 tür tespit edilmiştir. Yapılan teşhis sonucunda *Laodelphax striatellus* (Fallen, 1826) (Delphacidae); *Dictyophara multireticulata* Mulsant et Rey, 1855 (Dictyopharidae); *Aphrodes makarovi* Zachvatkin, 1948, *Arocephalus longiceps* (Kirschbaum, 1868), *Empoasca* sp., *Euscelis incisus* (Kirschbaum, 1868), *Fieberiella* sp., *Micantulina micantula* (Zetterstedt, 1948), *Phlepsius intricatus* (Herrich-Schaffer, 1838), *Platymetopius manfredi* Abdul-Nour, 1987, *Psammotettix* sp. (Cicadellidae) türleri bulunmuştur. Tespit edilen bu türlerden Delphacidae familyasından *L. striatellus* ve Cicadellidae familyasından *E. incisus*, *Empoasca* sp., *Psammotettix* sp. türlerinin fitoplazma etmenlerinden *Bois noir* ve *Flavescence dore*’nin vektör türleri olduğu ifade edilmektedir (Bressan et al. 2006, Chuche et al. 2016, Galetto et al. 2011, Khan et al. 2003, Mazzoni et al. 2001, Olivier et al. 2014, Pastore et al. 2004, Sabaté et al. 2007). Mazzoni et al. (2001), Ligurian ve Tuscan bölgesi (İtalya) bağlarında yapılan bir çalışma sonucunda *Scaphoideus titanus* (Cicadellidae)’un en önemli fitoplazma

**Çizelge 2.** 2013-2016 yıllarında Erzincan ilinden fitoplazma etmenleri için örnek alınan yerler, koordinatları, alanları, rakım değerleri ve tanı sonuçları

Örnek alınan il ve ilçeler	Alınan örnek sayısı	Koordinatlar	Alanı (da)	Rakım (m)	BN (16SrXII) pozitif bulunan örnek sayısı	FD (16SrV) pozitif bulunan örnek sayısı
Üzümlü	17	390.71453 K 390,66912 D	4	1268		
		390,71218 K 390,66873 D	6	1263		
		390,71183 K 390,66941 D	7	1254		
		390,71170 K 390,67061 D	10	1263		
		390,71096 K 390,67240 D	3	1288		
		390,70846 K 390,67687 D	2	1301		
		390,71070 K 390,68251 D	5	1356		
		390,71077 K 390,68191 D	10	1354		
		390,71186 K 390,68149 D	2	1354	1	---
		390,71156 K 390,67993 D	6	1358		
		390,71321 K 390,67643 D	4	1330		
		390,71389 K 390,67584 D	4	1335		
		390.71846 K 390.68692 D	2	1489		
		390.71824 K 390.69050 D	4	1517		
		390.69451 K 390.66113 D	12	1192		
		390.69232 K 390.66033 D	10	1184		
		390.68802 K 390.66888 D	10	1193		
Bayırbağ	4	390.68016 K 390.68736 D	10	1199		
		390.67710 K 390.68505 D	3	1177	---	---
		390.68245 K 390.70062 D	20	1226		
		390.68245 K 390.70062 D	20	1226		
Karakaya Çağlayan	8	390.68619 K 390.71898 D	3	1292		
		390.68662 K 390.73832 D	4	1409		
		390.68540 K 390.73791 D	4	1380		
		390.66652 K 390.76492 D	23	1396	---	---
		390.66667 K 390.76399 D	2	1375		
		390.66838 K 390.76694 D	15	1439		
		390.60661 K 390.69840 D	1	1189		
390.60673 K 390.69811 D	2	1198				
<b>Toplam</b>	<b>29</b>				<b>1</b>	<b>---</b>

vektörü (özellikle *Flavescence doree*'nin) olduğunu bunu *Hyalesthes obsoletus* (Cixiidae), *Anoplotettix fuscovenosus*, *Euscelis lineolatus*, *Macrosteles laevis*, *M. quadripunctulatus*, *Neoliturus fenestratus*, *Psammotettix alienus*, *P. striatus* (Cicadellidae) türlerinin izlediğini belirtmişlerdir. Sabaté et al. (2007), İspanya' nın farklı bölgelerindeki bağ alanlarındaki fitoplazma etmeni olan *Bois noir*' in oranı ve *H. obsoletus* ile olan ilişkisi üzerine yaptığı çalışmada, etmenin farklı bölgelere yayıldığını ve vektörlerinin ise *H. obsoletus* (Cixiidae), *Agallia laevis*, *Euscelidius variegatus*, *Macrosteles quadripunctulatus*, *Neoliturus fenestratus*, *Psammotettix striatus* (Cicadellidae) ve *Laodelphax striatellus* (Delphacidae) olduğunu ifade etmişlerdir. Kunz et al. (2010), İtalya' nın kuzeyindeki bağ alanlarında bulunan Hemiptera türlerinin biyoçeşitliliği ve *Bois noir* etmeninin vektörlerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, Auchenorrhyncha alt takımına giren 56 tür belirlemiş olup, bu türlerden sadece *H. obsoletus*'un vektör tür olduğunu ve *Bois noir*' u taşıdığını ifade etmişlerdir. Cvrković et al. (2011), Sırbistan bağlarında potansiyel Hemiptera vektörlerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada Cicadellidae (31), Cixiidae (7), Delphacidae (4), Aphrophoridae (3), Dictyopharidae, Issidae, Cercopidae ve Membracidae familyalarına ait toplam 49 tür tespit etmişlerdir. Bunlardan *H. obsoletus* (Signoret), *Reptalus panzeri* (Low), *R. quinquecostatus* (Dufour) (Cixiidae) ve *Dictyophara europaea* (L.) (Dictyopharidae) türlerinde fitoplazma etmeni olan *Bois noir*' u tespit etmişlerdir. Olivier et al. (2014), Kanada' da yetiştirilen üzüm bağlarındaki fitoplazma vektörleri üzerine yaptıkları çalışmada, en yüksek enfeksiyonun *Colladonus geminatus* (%9.2), *Psammotettix lividellus* (%8.8), *Ceratagallia humilis* (%7.1), *Exitianus exitiosus* (%6.8), *Neokolla confluens* (%6.6) (Cicadellidae) türlerinde olduğunu saptamışlardır. Chucho et al. (2016), *Aphrodes bicinctus*, *Euscelidius variegatus*, *Euscelis obsoletus*, *Macrosteles quadripunctulatus* (Cicadellidae), *Issus* sp. (Issidae), *Reptalus panzeri*, *R. quinquecostatus* (Cixiidae) türlerinin fitoplazma etmeni olan *Bois noir*'i taşıdıklarını tespit etmişlerdir. Ülkemizde ise bu etmenlerin vektörleri üzerine yapılan çalışmalar oldukça azdır. Ertunç et al. (2011) ülkemiz bağlarında fitoplazma hastalıklarını taşıyan vektör böcekleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, Hemiptera takımına bağlı 9 familyaya ait 28 tür saptamışlar, bu türlerden en fazla sırasıyla *Arboridia adanae* (Dlabela), *Asymmetrasca decedens* Paoli ve *Eupteryx filicum* (Newman) olduğunu belirlenmişlerdir. Ancak yapılan PCR ve Nested-PCR çalışması sonucunda, bu türlerin etmen fitoplazmaları taşımadıklarını saptamışlardır. Bayram et al. (2011) ülkemiz bağlarında fitoplazma hastalıklarını ve vektör böceklerini belirlemek amacıyla başta Marmara, Ege, İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde yer alan sofralık ve

şaraplık üzüm üretiminin yapıldığı önemli illerde, düzenli olarak yaptıkları sürveylerde enfekteli yaprak, bitki ve vektör böcek örnekleri toplamışlardır. Yapılan inceleme sonucunda, Hemiptera takımına bağlı 9 familyaya ait 28 tür saptanmıştır. Ancak yapılan PCR ve Nested-PCR çalışması sonucunda, bu türlerin etmen fitoplazmaları taşımadıklarını saptamışlardır.

Fitoplazmaların karantina etmeni olmaları nedeniyle hastalık tespit edilmesi halinde önleyici acil tedbirlerin alınabilmesi için erken tespit ve eradikasyon çok önemlidir. Bu kapsamda hastalıkla bulaşık omcaların sökülerek imha edilmesi ve vektörleri ile mücadele edilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmayla bağcılık açısından yüksek bir potansiyele sahip olan ve Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde yer alan Erzincan ilinde bağların fitoplazma hastalıkları yönünden durumları belirlenmiştir. Ayrıca hastalık etmenlerinin yayılmasında rol oynayan vektör türler de belirlenmiştir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM-BS-12/08-05/02-28 (3) desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne ve Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'ne teşekkür ederiz.

## ÖZET

Bu çalışma, 2013-2016 yıllarında bağcılığın yoğun olarak yapıldığı Erzincan ili; Merkez ve Üzümlü ilçeleri ile bu ilçelere bağlı belde ve köylerdeki bağ alanlarında fitoplazma hastalıkları ve olası vektör böcek türlerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla sürveyler düzenli olarak (ayda bir) gerçekleştirilmiş, fitoplazma hastalık etmeni şüphesi taşıyan omcalarından örnekler alınmış ve bu omcaların yerleri GPS yardımıyla işaretlenmiştir. Toplanan bu örneklerin moleküler yöntemlerle tanısı yapılmış, bağlarda hastalık yapan fitoplazma etmenleri (*Bois noir* ve *Flavescence doree*) yönüyle Erzincan ili bağlarının durumu ortaya konmuş, alandaki vektör türler de belirlenmiştir. Çalışma sonucunda fitoplazma etmenlerinden *Bois noir* ve bu etmenin potansiyel vektörleri olan *Laodelphax striatellus* (Fallen, 1826) (Hemiptera: Delphacidae), *Empoasca* sp., *Euscelis incisus* (Kirschbaum, 1868) ve *Psammotettix* sp. (Hemiptera: Cicadellidae) türleri tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Bois noir*, *Flavescence doree*, vektör, bağ, Erzincan

## KAYNAKLAR

Angelini E., Clair D., Borgo M., Bertaccini A., Boudon-Padieu E., 2001. *Flavescence doree* in France and Italy - occurrence of closely related phytoplasma isolates and their

near relationship to Palatinate grapevine yellows and an alder yellows phytoplasma. *Vitis*, 40, 79-86.

Anonim 2011. Bağ Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı Yayınları, Ankara, 155 s.

Anonim 2018. Bitkisel Üretim İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 30.05.2019).

Anonymous 2011. Grapevine Diseases. <http://www.agf.gov.bc.ca/cropprot/grapeipm/phytoplasma.htm> (Erişim tarihi: 04.01.2012)

Anonymous 2019. EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). <https://gd.eppo.int/taxon/PHYPP64/distribution> (Erişim tarihi: 30.05.2019).

Bayram Ş., Zeybekoğlu Ü., Söylemezoğlu G., Canik D., Ertunç F., 2011. Türkiye bağlarında fitoplazma hastalıklarının olası vektörleri, 277 s. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran, 2011, Kahramanmaraş, 496 s.

Bora T., Karaca İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yardımcı ders kitabı, No: 167, 3-43.

Bressan A., Clair D., Séméty O., Boudon-Padieu E., 2006. Insect injection and artificial feeding bioassays to test the vector specificity of *Flavescence dorée* phytoplasma. *Ecology and Epidemiology*, 96 (7), 790-796.

Chuche J., Danet J.L., Thiéry D., 2016. Could *Reptalus quinquecostatus* play a role in Bois noir epidemiology? [https://www.iobc-wprs.org/.../20151021\\_02\\_IOBC\\_Vienna](https://www.iobc-wprs.org/.../20151021_02_IOBC_Vienna), (Accession date: 30.11.2016).

Clair D., Larrue J., Aubert G., Gillet J., Cloquemin G., Boudon-Padieu E., 2003. A multiplex nested-PCR assay for sensitive and simultaneous detection and direct identification of phytoplasma in the Elm yellows group and Stolbur group and its use in survey of grapevine yellows in France. *Vitis*, 42 (3), 151-157.

Cvrković T., Jović J., Mitrović M., Krstić O., Krnjajić S., Toševski I., 2011. Potential new hemipteran vectors of stolbur phytoplasma in Serbian vineyards. *Bulletin of Insectology*, 64, 129-130.

Daire X., Clair D., Reinert W., Boudon-Padieu E., 1997. Detection and differentiation of grapevine yellows phytoplasmas belonging to the elm yellows group and to the stolbur subgroup by PCR amplification of non-ribosomal DNA. *European Journal of Plant Pathology*, 103 (6), 507-514.

Demir E., 2007. Contributions to the knowledge of Turkish Auchenorrhyncha (Homoptera, Fulgoromorpha and Cicadomorpha, excl. Cicadellidae) with a new record, *Setapius klapperichianus* Dlabola, 1988. *Munis Entomology and Zoology*, 2 (1), 39-58.

Ertunç F., Canik D., Topkaya Ş., Söylemezoğlu G., Bayram Ş., 2011. Türkiye bağlarında bağ sarılığı fitoplazmalarının varlığı ve saptanması, 90 s. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, 496 s.

Galetto L., Marzachi C., Demichelis S., Bosco D., 2011. Host plant determines the phytoplasma transmission competence of *Empoasca decipiens* (Hemiptera: Cicadellidae). *Journal of Economic Entomology*, 104 (2), 360-366.

Green M.J., Thomson D.A., 1999. Easy and efficient DNA extraction from woody plants for the detection of phytoplasmas by polymerase chain reaction. *Plant Disease*, 83, 482-485.

Kalkandelen A., 1987. Türkiye Cixiidae (Hemiptera) türleri üzerinde taksonomik çalışmalar. I-Familyanın morfolojik özellikleri ve cins teşhis anahtarı. *Bitki Koruma Bülteni*, 27 (3-4), 119-146.

Khan A.J., Botti S., Al-Subhi A.M., Zaidi M.A., Altosaar I., Alma A., Bertaccini A., 2003. Molecular characterization of the 16S-rRNA gene of phytoplasmas detected in two leafhopper species associated with alfalfa plants infected with witches' broom in Oman. *Phytopathologia Mediterranea*, 42, 257-267.

Kunz G., Roschatt G., Schweigkofler W., 2010. Biodiversity of planthoppers (Auchenorrhyncha) in vineyards infected by the *Bois noir* phytoplasma. *Gredleriana*, 10, 89-108.

Lodos N., 1986. Türkiye Entomolojisi II (Genel, Uygulamalı ve Faunistik). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 429, İzmir, 580 s.

Mazzoni V., Cosci F., Lucchi A., Santini L., 2001. Leafhoppers and plant hoppers vectors in Ligurian and Tuscan vineyards. *Integrated Control in Viticulture, IOBC WPRS Bulletin*, 24 (7), 263-266.

Olivier C., Saguez J., Stobbs L., Lowery T., Galka B., Whybourne K., Bittner L., Chen X., Vincent C., 2014. Occurrence of phytoplasmas in leafhoppers and cultivated grapevines in Canada. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 195, 91-97.

Pastore M., Raffone E., Santonastaso M., Priore R., Paltrinieri S., Bertaccini A., Simeone A.M., 2004. Phytoplasma detection in *Empoasca decedens* and *Empoasca* spp. and their possible role as vectors of European stone fruit yellows (16SrXB)



phytoplasma. *Acta Horticulturae*, 657, 507-511.

Purcell A.H., Elkinton J.S., 1980. A comparison of sampling methods for leafhopper vectors of X-Disease in California cherry orchards. *Journal of Economic Entomology*, 73 (6), 854-860.

Sabaté J., Laviña A., Legorburu J., Fortanete J., Perez de Obanos J.J., Perez Marín J.L., Reye J., Batlle A., 2007. Incidence of “*Bois noir*” phytoplasma in different wine-growing regions of Spain and its relation to *Hyalosthes obsoletus*. *Bulletin of Insectology*, 60 (2), 367-368.