

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**İZMİR VE MANİSA İLLERİNDE BAĞ
ALANLARINDA EKONOMİK ÖNEME SAHİP BİTKİ
PARAZİTİ NEMATODLARIN MORFOLOJİK VE
MOLEKÜLER YÖNTEMLERLE TANILANMASI**

İbrahim MISTANOĞLU

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Galip KAŞKAVALCI

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 501.02.01

Sunuş Tarihi : 30.12.2013

Bornova-İZMİR

2013

İbrahim MISTANOĞLU tarafından **Yüksek Lisans** tezi olarak sunulan **“İzmir ve Manisa illerinde bağ alanlarında ekonomik öneme sahip bitki paraziti nematodların morfolojik ve moleküler yöntemlerle tanılanması”** başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve ~~30.12~~ 2013 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/~~oyçokluğu~~ ile başarılı bulunmuştur.

Jüri üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Doç. Dr. Galip KAŞKAVALCI

Raportör üye : Prof. Dr. Zeynep YOLDAŞ

Üye : Doç. Dr. Zübeyir DEVRAN

.....
.....
.....

ÖZET

İZMİR VE MANİSA İLLERİNDE BAĞ ALANLARINDA EKONOMİK ÖNEME SAHİP BİTKİ PARAZİTİ NEMATODLARIN MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER YÖNTEMLERLE TANILANMASI

MISTANOĞLU, İbrahim

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Galip KAŞKAVALCI

Eylül 2013, 78 sayfa

Bu çalışmanın amacı, İzmir ve Manisa illerine bağlı ilçelerdeki bağ alanlarında bulunan ekonomik önemi olan nematodların yayılış, yaygınlık ve bulaşıklık oranları ile söz konusu türlerin morfolojik ve moleküler yöntemlerle tanılanmasıdır. Araştırmanın materyalini, İzmir ve Manisa bağ alanlarından alınan, toprak örnekleri, bitki materyalleri ve nematodlar oluşturmuştur. Manisa ilinde 6 ilçedeki 147 bağ alanından, İzmir ilinde ise 7 ilçedeki 41 bağ alanından bitki kök ve toprak örnekleri alınıp analiz edilmiştir. Kök-ur nematodları ve Kamalı nematodlar ile bulaşıklığın Manisa ili bağ alanlarında % 34,01; İzmir ili bağ alanlarında ise % 31,71 oranlarında olduğu saptanmıştır. Yaygınlık tespiti sonucunda Manisa ili Salihli ilçesi bağ alanlarında % 43,48 ve İzmir ili Torbalı ve Urla-Çeşme- Seferihisar ilçeleri bağ alanlarında ise %66,67 oranlarında ağır yaygınlık tespit edilmiştir.

Kamalı nematodların ve Kök-ur nematodlarının türlerinin belirlenmesi amacıyla morfolojik ve moleküler olarak yapılan teşhis çalışmaları sonucunda, kök-ur nematodlarından *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1919 (%9,52), *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949 (%6,35), *Meloidogyne incognita* (Kafoid and White, 1919) Chitwood, 1949 (%3,18) türleri ve kamalı nematodlardan ise *Xiphinema pachtaicum* (Tulaganov, 1938) Kirjanova, 1951 (%87,30), *Xiphinema index* Thorne and Allen, 1950 (%19,05) ve *Xiphinema italiae* Meyl, 1953 (%9,52) türleri belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Kök-ur nematodu, kamalı nematod, bulaşıklık, yayılış, bağ, yaygınlık, *Meloidogyne* spp., *Xiphinema* spp.

ABSTRACT**THE IDENTIFICATION OF THE ECONOMICALLY IMPORTANT PLANT
PARASITIC NEMATODES IN VINEYARDS AREAS OF IZMIR AND MANISA
PROVINCES BY MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR TECHNIQUES**

MISTANOĞLU, Ibrahim

MSc Thesis in Department of Plant Protection

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Galip KAŞKAVALCI

September 2013, 78 pages

The aim of the study was to determine of the distribution, prevalence and infestation ratio of economically important nematodes species found in production areas of grape (*Vitis vinifera* L.) in Izmir and Manisa province, and to identify these nematode species by morphological and molecular techniques. The main material of this study were the nematodes, soil samples and plant materials taken from the areas of Izmir and Manisa vineyards. The plant roots and soil samples from the 147 vineyards in the 6 towns belonging to Manisa province and 41 vineyards in the 7 towns belonging to Izmir province were taken and analyzed. The infestation ratio with root knot nematodes and dagger nematodes were found as 34,01% and 31,71% in Manisa and Izmir vineyards respectively. At the result of determining the prevalence, it has been found as 43,48% in the vineyards area of Salihli town of Manisa and as 66,67% in the vineyards area of Torbalı and Urla- Çeşme- Seferihisar districts of Izmir with heavy prevalence.

At the results of the diagnostics studies made by morphological and molecular techniques in order to determine dagger and root-knot nematode species which were found, the species were identify as *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1919 (%9,52), *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949 (%6,35), *Meloidogyne incognita* (Kafoid and White, 1919) Chitwood, 1949 (%3,18) belonging to root-knot nematodes and *Xiphinema pachtaicum* (Tulaganov, 1938) Kirjanova, 1951 (%87,30), *Xiphinema index* Thorne and Allen, 1950 (%19,05) and *Xiphinema italiae* Meyl, 1953 (%9,52) belonging to dagger nematodes.

Keywords: Root-knot nematode, dagger nematode, infestation, distribution, grape, prevalence, *Meloidogyne* spp., *Xiphinema* spp.

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinden yazım aşamasına kadar her zaman tecrübe, bilgi ve desteklerini esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Galip KAŞKAVALCI' ya, gerek bilgi gerekse çalışmamda sağlamış oldukları laboratuvar olanaklarıyla her zaman yanımda olan değerli hocalarım Prof. Dr. İbrahim Halil ELEKÇİOĞLU (Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana)' na ve Doç. Dr. Zübeyir DEVRAN (Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Antalya)' a, tez çalışmamda bireysel yardımlarını esirgemeyen Dr. Serkan ÖNDER (Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu, Manisa) ve çok değerli arkadaşlarım Ziraat Yüksek Mühendisi Aydın PEÇEN (Diyarbakır Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır) ve Zir Müh. Erdem EMRE' ye ayrıca tezin her aşamasında bana yardımcı olan, desteğini daima hissettiğim sevgili anneme, babama, kardeşime ve teyzeme ayrı ayrı teşekkürlerimi borç bilirim.

İbrahim MISTANOĞLU

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	v
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1 Dünyada Yapılan Çalışmalar	5
2.1.1 <i>Xiphinema</i> spp. ile ilgili yapılan çalışmalar	5
2.1.2 <i>Meloidogyne</i> spp. ile ilgili yapılan çalışmalar	8
2.1.3 Diğer nematod türleri ile ilgili yapılan çalışmalar	9
2.2 Türkiye’ de Yapılan Çalışmalar	11
2.2.1 <i>Xiphinema</i> spp. ile ilgili yapılan çalışmalar	11
2.2.2 <i>Meloidogyne</i> spp. ve diğer nematod türleri ile ilgili yapılan çalışmalar ..	13

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3. MATERYAL VE METOD.....	14
3.1 Materyal	14
3.1.1 Toprak ve bitki kök örneklerinin alınması.....	14
3.1.2 Toprak örneklerinden nematodların elde edilmesi.....	15
3.1.3 Bitki kök örneklerinden Kök-ur nematodlarının elde edilmesi	18
3.1.4 Nematodların morfolojik yöntemlerle tanımlanmaları	20
3.1.5 Nematodların moleküler yöntemlerle tanımlanması	24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	27
4.1 Cins: <i>Meloidogyne</i> Goeldi, 1892	32
4.1.1 Tür: <i>Meloidogyne arenaria</i> (Neal, 1889) Chitwood, 1949	32
4.1.2 Tür: <i>Meloidogyne incognita</i> (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949....	36
4.1.3 Tür: <i>Meloidogyne javanica</i> (Treub, 1885) Chitwood, 1949	40
4.2 Cins: <i>Xiphinema</i> Cobb, 1913	44
4.2.1 Tür: <i>Xiphinema index</i> Thorne and Allen, 1950.....	44
4.2.2 Tür: <i>Xiphinema italiae</i> Meyl, 1953.....	49
4.2.3 Tür: <i>Xiphinema pachtaicum</i> (Tulaganov, 1938) Kirjanova, 1951	53
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	63

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

KAYNAKLAR DİZİNİ.....	66
ÖZGEÇMİŞ.....	78
EKLER.	
Ek 1 Manisa ili bağ alanlarının bulaşıklılık haritası	
Ek 2 İzmir ili bağ alanlarının bulaşıklılık haritası.	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Kök-ur nematodları (<i>Meloidogyne</i> spp.)’nin elde edilme aşamaları	16
3.2 Kamalı nematodlar (<i>Xiphinema</i> spp.)’in elde edilme aşamaları	18
3.3 Ergin dişi Kök-ur nematodlarının elde edilme aşamaları	19
3.4 Kamalı nematodların daimi preparatlarının yapılma aşamaları.....	21
3.5 Kök-ur nematodu dişilerinin perineal alan kesitlerinin alınması ve preparatlarının yapılması.....	22
3.6 Kök-ur nematodu dışısına ait perineal alan kesiti	23
4.1 İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarının ekonomik önemi olan nematod türleriyle bulaşıklık haritası.....	30
4.2 <i>Meloidogyne arenaria</i> ’ ya ait anal kesit	33
4.3 <i>Meloidogyne arenaria</i> bulunan örneklere ait bant görüntüsü.....	33
4.4 İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarının <i>M. arenaria</i> ile bulaşıklık haritası.....	35
4.5 <i>Meloidogyne incognita</i> ’ ya ait anal kesit	36
4.6 <i>Meloidogyne incognita</i> bulunan örneğe ait bant görüntüsü	37
4.7 İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarının <i>M. incognita</i> ile bulaşıklık haritası.....	39
4.8 <i>Meloidogyne javanica</i> ’ ya ait anal kesit.....	40

ŞEKİLLER DİZİNİ(devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.9 <i>Meloidogyne javanica</i> bulunan örneklerle ait bant görüntüsü	41
4.10 İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarının <i>M. javanica</i> ile bulaşıklılık haritası	43
4.11 <i>Xiphinema index</i> ' e ait a) baş ve özefagus bölgesi, b) vulva bölgesi, c) kuyruk bölgesi.	45
4.12 <i>Xiphinema index</i> bulunan örneklerle ait bant görüntüsü	46
4.13 Manisa ili bağ alanlarının <i>X. index</i> ile bulaşıklılık haritası	48
4.14 <i>Xiphinema italiae</i> ' ye ait a) baş ve özefagus bölgesi, b) vulva bölgesi, c) kuyruk bölgesi.	50
4.15 <i>Xiphinema italiae</i> bulunan örneklerle ait bant görüntüsü	51
4.16 İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarının <i>X. italiae</i> ile bulaşıklılık haritası ...	52
4.17 <i>Xiphinema pachtaicum</i> ' a ait a) baş ve özefagus bölgesi, b) vulva bölgesi, c) kuyruk bölgesi.	54
4.18 <i>Xiphinema pachtaicum</i> bulunan örneklerle ait Real time PCR sonuç eğrileri.....	58
4.19 İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarının <i>X. pachtaicum</i> ile bulaşıklılık haritası	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Dünyadaki bağ alanlarının ülkelere göre durumu.....	1
1.2 Üzüm üretim miktarının ülkelere göre durumu	2
1.3 Ege Bölgesi bağ alanlarının illere göre dağılımı.....	2
3.1 İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarından çeşitler bazında incelenen örnekleme tarlası sayıları (adet).....	16
3.2 Nematodların morfolojik ve allometrik yöntemlerle tanımlanmalarında kullanılan formül ve tanımlar.....	23
3.3 Kök-ur nematodlarının moleküler tanımlanmasında kullanılan primerlerin, adları dizileri, fragment büyüklükleri ve kaynakları.....	25
3.4 <i>Xiphinema</i> spp. ITS1 bölgesine ait primerlerin dizilimleri ve baz uzunlukları	26
4.1 Sürvey alanının bulaşıklılık durumu	27
4.2 Survey yapılan ve survey sonucunda nematodla bulaşık bulunan bağ alanlarındaki nematod türlerinin yaygınlık oranları	28
4.3 İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarında tespit edilen ekonomik önemi olan nematod türleri	31
4.4 İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarında <i>M. arenaria</i> ile bulaşık alanlar	34
4.5 İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarında <i>M. incognita</i> ile bulaşık alanlar ...	38
4.6 İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarında <i>M. javanica</i> ile bulaşık alanlar.....	42
4.7 <i>Xiphinema index</i> ’ in farklı popülasyonlarına ait ergin dişilerinin morfometrik ve allometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	44

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.8 Manisa ili bağ alanlarında <i>X. index</i> ile bulaşık alanlar.....	48
4.9 . <i>Xiphinema italiae</i> ' nin farklı popülasyonlarına ait ergin dişilerinin morfolometrik ve allometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	49
4.10 Manisa ve İzmir illeri bağ alanlarında <i>X. italiae</i> ile bulaşık alanlar	53
4.11 <i>Xiphinema pachtaicum</i> 'un in farklı popülasyonlarına ait ergin dişilerinin morfolometrik ve allometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	55
4.12 Real time PCR' da analiz edilen örneklere ait CP değerleri	56
4.13 Manisa ve İzmir illeri bağ alanlarında <i>X. pachtaicum</i> ile bulaşık alanlar	60

TEZ İÇİNDE GEÇEN TERİMLER

<u>Terimler</u>	<u>Açıklama</u>
Basal Ring	: Baş çerçevesinin arka dairesel tabanıdır.
Dorsal arch	: <i>Meloidogyne</i> dişilerinin perineal alan kesitlerinin sırt kısmında kütikula üzerinde bulunan, eğriler şeklinde görülen enine çizgi ve oluklardır.
Endoparazit nematod	: Beslenme ve gelişmesini bitki dokusu içinde sürdüren nematodlardır.
Lateral alan	: Kütikula üzerinde vücudun iki yanında ve vücut boyunca uzanan, genellikle boyuna ve birbirine paralel çizgiler içeren alandır.
Oesophagus (=Pharynx)	: Sindirim sisteminde stylet tabanından başlayarak barsağa kadar uzanan kassal tüp şeklindeki mide görevini yapan önemli bir organdır.
Odontostylet	: Odontiumdan gelişen ve dorsal bir genişlemeyle son bulan styletin öndeki bölümüdür.
Odontophore	: Odontostyletin bitiminden styletin sonuna kadar olan ve stylet yakalarıyla son bulan bölümdür.
Perineal alan kesiti (=Anal kesit)	: <i>Meloidogyne</i> spp. dişilerinin vulva ve anüs çevresindeki deri kıvrımlarını içeren, türlere özgü olan ve teşhiste kullanılan kesitlerdir.
Phasmid	: Genellikle kuyruk bölgesinde, lateral olarak yer alan bir çift sinirsel duyu organıdır.
Stria	: Kütikula üzerinde bulunan enine çizgi veya oluklardır.
Stylet	: Bitki paraziti nematodların ağız boşluğunda ve bir enjektörü andıran beslenme organıdır.
Vulva	: Dişinin genital açıklığıdır.

1. GİRİŞ

Anadolu’da bağcılığın eski bir geçmişi vardır. Alacahöyük’te M.Ö. 2000 yılına ait kral mezarında altından yapılmış şarap sürahesi ve kupasına rastlanmıştır. Bağcılığın anavatanı Anadolu olmasına rağmen dünyanın birçok yöresine yayılma olanağı bulmuştur. Bağcılık, Kuzey yarım kürede 20°-52°, Güney yarım kürede ise 20°- 40° enlem derecelerinde yapılmakta olup, 36°- 42° Kuzey enlem dereceleri arasında bulunan Türkiye’nin her yerinde bağ yetiştirilebilmektedir (Oraman, 1969).

Dünyada bağcılık yapan ülkeler arasında 2011 yılı verilerine göre, Türkiye 477.786 ha bağ alanı ile İspanya, Fransa, İtalya ve Çin’den sonra 5. sırada (Çizelge 1.1), yaş üzüm üretiminde ise 4.296.350 ton ile Çin, İtalya, ABD, Fransa ve İspanya’dan sonra 6. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.2). Bununla birlikte Türkiye, 909 kg/da olan üzüm verim değeriyle 983 kg/da olan dünya ortalamasının altında yer almaktadır (Anonymous, 2011a). Tarımsal üretim çeşitliliği açısından oldukça zengin olan Türkiye’de en önemli ürünlerden birini oluşturan üzüm, toplam meyve üretiminin yaklaşık % 25’ini oluşturmaktadır (Anonymous 2011b).

Çizelge 1.1. Dünyadaki bağ alanlarının ülkelere göre durumu (Anonymous, 2011a)

Ülke	Bağ alanı (ha)	Oran (%)
İspanya	1.000.000	14.11
Fransa	764.164	10.78
İtalya	725.353	10.24
Çin	568.450	8.02
Türkiye	472.545	6.67
Amerika Birleşik Devletleri	388.580	5.48
İran	227.461	3.21
Arjantin	218.000	3.08
Şili	202.000	2.85
Portekiz	179.472	2.54
Diğer	2.339.997	33.02
TOPLAM	7.086.022	100

Çizelge 1.2. Üzüm üretim miktarının ülkelere göre durumu (Anonymous, 2011a)

Ülke	Üretim Miktarı (Ton)	Oran (%)
Çin	9.174.280	13.17
İtalya	7.115.500	10.22
Amerika Birleşik Devletleri	6.692.950	9.61
Fransa	6.590.810	9.46
İspanya	6.100.000	8.76
Türkiye	4.296.350	6.17
Şili	3.149.380	4.52
Arjantin	2.837.810	4.07
İran	2.241.300	3.21
Avusturya	1.715.720	2.47
Diğer	19.740.826	28.34
TOPLAM	69.654.926	100

Türkiye bağ alanları içerisinde 2011 yılı verilerine göre, Ege Bölgesi, 140.000 ha ve % 29'luk pay ile birinci sırada yer almaktadır. Ege Bölgesi içerisinde de üretim alanları büyüklüklerine göre sırasıyla Manisa (% 51), Denizli (% 33), İzmir (% 10), Uşak (% 4) ve Aydın (% 2) illeri yer almaktadır (Çizelge 1.3.) (Anonymous 2011b).

Çizelge 1.3. Ege Bölgesi bağ alanlarının illere göre dağılımı (Anonymous, 2011b)

İl	Bağ Alanı (da)	Oran (%)
Manisa	715.895	15.15
Denizli	445.775	9.43
İzmir	123.260	2.61
Uşak	50.468	1.07
Aydın	19.085	0.40
Diğer	3.370.971	71.34
TOPLAM	4.725.454	100

Dünyada on binin üzerinde üzüm çeşidi olduğu tahmin edilmektedir. Uzun (1996)'a atfen Göktaş (2008), Türkiye asmanın anavatanı olması nedeniyle 1200'ün üzerinde üzüm çeşidi bulunduğunu ve bunlardan sadece 50- 60 kadarının ekonomik önemi olup, geniş çapta yetiştirildiğini bildirmektedir.

Türkiye’de sofralık çekirdekli ve çekirdeksiz, çekirdekli ve çekirdeksiz kurutmalık ve şaraplık üzüm üretimleri yapılmaktadır. İstatistiksel verilere göre 2011 yılında üretilen sofralık çekirdekli üzümün toplam üzüm üretimindeki payı % 39.49, sofralık çekirdeksiz üzümün % 13.32, çekirdekli kuru üzümün % 10.14, çekirdeksiz kuru üzümün % 26.22 ve şaraplık üzümün % 10.83 olarak gerçekleşmiştir (Anonymous 2011b).

Dünya üzüm üretimi yıllara göre değişmekle birlikte 2007 yılında toplam çekirdeksiz kuru üzüm üretiminin % 30’dan fazlasını Türkiye gerçekleştirmektedir. İhraç edilen çekirdeksiz kuru üzümün tamamına yakını Manisa, İzmir ve Denizli illerinden sağlanmıştır (Anonymous, 2011c). Dünya çekirdeksiz kuru üzüm üretimi ve ihracatındaki payımızı korumak ve lider olarak kalabilmek için kalite standartlarına uygun üretim yapılması büyük önem taşımaktadır. Türkiye, kuru üzüm ihracatının % 80’i Avrupa Birliği’ne yapıldığından birliğin kuralları ihracatımızı etkilemektedir.

Türkiye’de üretilen sofralık ve şaraplık üzümün büyük bir kısmı yurt içinde tüketilmekte ve ancak küçük bir bölümü ihracata konu olmaktadır. Son yıllarda, Türkiye’nin dünyadaki toplam sofralık üzüm ihracatının % 1’ini karşıladığı ve özellikle dış pazar ihtiyacına cevap verecek kalitede (özellikle ilaç kalıntıları açısından) üretimi gerçekleştiremediği, bu nedenle kalıcı pazarlar oluşturulamadığı bildirilmektedir (Altındışli ve İşçi, 2010).

İç tüketim ve ihracatımız açısından önemli bir yere sahip olan üzümün üretildiği bağ alanlarında Salkım güvesi (*Lobesia botrana* Den. and Schiff.), Bağ filokserası (*Viteus vitifolii* Fitch) ve Bitki paraziti nematodlar (*Meloidogyne* spp. ve *Xiphinema* spp.) gibi ana zararlılar, Bağ mildiyösü (*Plasmopara viticola* Berk. and M.A. Curtis), Ölükol (*Phomopsis viticola* Sacc.) ve GFLV (*Grapevine Fanleaf Virus*) gibi hastalık etmenleri bulunmaktadır. Bunlardan özellikle nematodlar, köklerde beslenmeleri sonucu oluşturdukları direkt zararın yanında, zarar yaptıkları kök bölgelerinden bazı toprak kökenli hastalık etmenlerinin girmesine neden olmalarıyla ya da çeşitli bitki virüslerine vektörlük yapmalarıyla dolaylı olarak zarara ve ürün kayıplarına neden olmaktadır.

Nematodlar pratikte virüsle bulaşık bitkilerde beslenirler ve virüs parçalarını vücutlarına alırlar. Ancak, saptanan 2600 bitki paraziti nematod türünden sadece 27 türün, virüsleri naklettikleri tespit edilmiştir. Bunlar, Dorylaimida takımının Longidoridae ve Trichodoridae familyalarına dâhildirler. Longidorid ve

Trichodorid nematodlarının her ikisi de, hem tek hem de çok yıllık bitkilerin köklerinde ektoparazit olarak yaşarlar ve virüs transferine ek olarak, üründe doğrudan zararlara da neden olmaktadır (Weischer, 1993).

Longidoridae familyasındaki nematodlar ergin dönemlerinde 2-12 mm (*Longidorus* spp. ve *Paralongidorus* spp.) ya da 1.6-6 mm (*Xiphinema* spp.) boya sahip olan uzun nematodlardır. Bu familyadaki nematodlar, bitkilerin köklerinin üzerinde veya uç kısımlarında beslenirler. *Longidorus* ve *Paralongidorus* cinsleri ise bitkilerin köklerinin apikal meristem uçlarında beslenmektedirler. Bu beslenme sonucunda hyperplasia, kök uçlarında gal oluşumları ve yan köklerde bodurlaşmalara neden olmaktadır. *Xiphinema* türleri de kök uç ve çevrelerinde beslenmekte ve köklerde benzer şekilde gal oluşumlarına neden olmaktadır. Köklerdeki nekrozlar, meristem ve kabuk dokularındaki renk bozulmaları bunun bir kanıtıdır. Bu apikal galler nematodların beslenme sürecinde bazı maddeler salgıladıklarının göstergesidir (Taylor and Robertson, 1975). *Xiphinema index* Thorne and Allen ve *Xiphinema diversicaudatum* Micoletzky gal oluştururken, *Xiphinema americanum* Cobb. gal oluşumuna neden olmamaktadır (Griffiths et al., 1983). Trichodoridae familyasındaki nematodların beslenmesi ise kök epidermal hücreleri ile sınırlı olmaktadır. Bu beslenme küt kök diye tabir edilen kısa köklerin ve kök nekrozlarının oluşmasına neden olmaktadır (Christie and Perry, 1951).

Toprakta yoğunlukları az olduğundan dolayı doğrudan zararı çoğu zaman önemsenecek düzeyde olmasa da virüs vektörü olarak bilinen *X. index* virüs hastalığı ile birlikte bağlarda zayıflama, durgunluk ve verimde azalma meydana getirerek % 30-40'a varan oranlarda kayıplara neden olabilmektedir (Anonymous, 2011d). Saksı denemelerinde *X. index*'in asma bitkilerinde altı ayda gelişmeyi % 34 oranında azalttığı tespit edilmiştir (Cohn and Orion, 1970).

Bu çalışma ile bağcılığın yoğun olarak yapıldığı Manisa ve İzmir illerinde farklı üzüm çeşitlerinde, ekonomik olarak zararlı olan bitki paraziti nematod cinslerinden, *Xiphinema* spp. ve *Meloidogyne* spp.'nin hem morfolojik hem de moleküler yöntemler kullanılarak tanınması ve bu illerde yayılışlarının belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Dünyada Yapılan Çalışmalar

2.1.1 *Xiphinema* spp. ile ilgili yapılan çalışmalar

Yeryüzünde *Xiphinema index* nematodunun 40 ve 42. paraleller arasında ve özellikle Akdeniz ikliminde daha yaygın görüldüğü, ayrıca Güney Afrika'da da saptandığı bilinmektedir (Dalmasso, 1970).

İspanya'nın üzüm yetiştiriciliği yapılan 225 bölgesinden yaklaşık olarak 400 toprak örneği alınmış ve bu örneklerin yaklaşık % 60'ında *Xiphinema* spp. tespit edilmiştir. Bunlar içerisinde *Xiphinema mediterraneum* Martelli et Lamberti, *X. index* Thorne et Allen, *X. italiae* Mely, *X. ingens* Luc et Dalmasso, *X. turcicum* Luc et Dalmasso, *X. sahelense* Dalmasso, *X. rivesi* Dalmasso ve *X. neovuittenezi* Dalmasso tanımlanmıştır. *X. index* ve *X. italiae* çok kez birlikte tespit edilmiştir. Diğer türler ise bölgelerden yalnızca birkaç kez izole edilmiştir (Arias and Navacerrada, 1973).

Kaliforniya bağlarında mevcut olan nematod türlerinin ve populasyonlarındaki mevsimsel değişimlerin belirlenmesi için 37 yaşındaki Thompson seedless çeşidi ile yapılan çalışmada örneklerde *Meloidogyne* spp., *Xiphinema americanum* Cobb ve *Paratylenchus hamatus* Thorne and Allen nematod türlerine rastlanılmıştır. *Xiphinema americanum*'un populasyonu sonbahar ve kış aylarında ilkbahar ve yaza oranla daha yüksek oranda bulunmuştur (Ferris et al., 1974).

Sırbistan'da Slavonia ve Baranja bölgelerindeki bağlarda *Xiphinema vuittenezi* ve *Xiphinema pachtaicum*'a rastlanmıştır (Ivezic et al., 1985).

Güney Afrika'da bağlardan alınan toprak örneklerinde *Xiphinema pachtaicum*, *Xiphinema americanum*, *Xiphinema index* ve *Xiphinema brevicolle*'ye rastlanmıştır (Barbercheck and Heyns, 1986).

British Columbia'da 79 bağın % 95'inde ve 280 toprak örneğinin % 80'inde *Xiphinema* türlerine rastlanılmıştır. *Xiphinema bricolensis* tüm bağlarda yoğun olarak bulunmuştur. *Xiphinema pacificum* ise sadece 2 toprak örneğinde görülmüştür. (Graham et al., 1988).

Dünyada bağ üretimi yapılan alanlarda *Xiphinema* cinsine dahil onun üzerinde tür bulunduğunu bildirmiştir. Bunların *Xiphinema americanum* Cobb, *X. nigeriense* Luc, *X. brevicolle* Lordello et Da Costa, *X. diversicaudatum* (Mikoletzky) Thorne, *X. index*, *X. italiae*, *X. pachtaicum* Tulaganov, *X. turcicum* Luc ve Dalmasso ve *X. vuittenezi* Luc, Lima, Weistcher et Flegg olduğu saptanmıştır (Raski, 1988).

Xiphinema cinsine ait bitki paraziti nematodların varlığı ve dağılımlarını belirlemek amacıyla Girit, Heraklion bölgesindeki 130 bağ alanında yapılmış olan bir çalışmada, en yaygın türler olarak, örneklerin % 65'inde *X. pachtaicum*, % 27'sinde *X. index* ve % 8'inde *X. italiae* tespit edilmiştir (Vovlas and Avgelis, 1988).

Portekiz'de Kısa boğum virüsünün vektörü *Xiphinema index* 120 cm toprak derinliğinde tespit edilmiştir. (Silva et al., 1989).

İtalya'nın Trento bölgesinde 80 bağda yürütülen çalışmada *Xiphinema vuittenezi* en çok tesbit edilen nematod olurken bunu sırasıyla *Xiphinema index*, *Xiphinema pachtaicum* ve *Xiphinema brevicolle* izlemiştir (Coiro et al., 1989).

Almanya Baden- Würtengen bağlarında *Xiphinema index* [Grapevine Fan Leaf Virus (GFLV) vektörü], *Xiphinema diversicaudatum* [Arabis Mosaic Virus (ArMV) vektörü] ve *Xiphinema vuittenezi* yoğun olarak bulunmuştur (Bleyer, 1993).

Rodos adasında bağlarda virüslerin ve nematod türlerinin belirlenmesi için 40 bağ alanında yapılan çalışmada *Xiphinema pachtaicum* nematodu alınan örneklerin % 37 sinde bulunmuştur. Bu örneklerde *Xiphinema index*'in bulaşıklık oranı % 10 olurken, GFLV'ye sadece 5 bağda rastlanmıştır (Avgelis et al., 1993).

İspanya'da farklı bağlardan alınan 400 toprak örneğinin % 60'ında (Arias and Navacerrada, 1973), Lübnan Bekaa vadisinde 25 toprak örneğinin % 14'ünde (Jawhar et al., 2006), Şili'nin kuzey ve güney bölgelerinde özellikle de Sultani ve Flame seedless bağ topraklarının % 71'inde (Aballay, 2009) ve Kıbrıs'ta bağların büyük bölümünde *Xiphinema index* nematoduna rastlanmıştır (Phillis, 1993).

Nijerya'da 4 kuzey eyalet ve 8 noktadaki 98 bağdan 490 toprak ve kök örneği alınarak yapılan çalışmada 24 farklı cinsten nematoda rastlanılmış ve GFLV ilk defa tespit edilmiştir. Buradaki bağlarda *Xiphinema italiae* nematodu

bulunmuş ve virüsün vektörü olarak düşünülmüştür. *Xiphinema index* ise bağlarda tespit edilmemiştir (Khan et al., 1993).

Yunanistan'nın Samos adasındaki 160 farklı bağ alanında yürütülen çalışmada bu alanların; % 49'unun *Xiphinema pachtaicum*, % 15'inin *Xiphinema index* ve % 7'sinin *Xiphinema italiae* ile bulaşık olduğu belirlenmiştir (Avgelis and Tzortzakakis, 1997).

Şili'de bağlarda *Xiphinema index*'in en çok rastlanan ektoparazitik nematod türü olduğu tespit edilmiştir. Bağlarda önemli olan diğer bir türde *Xiphinema americanum*'dur. Özellikle Sultani, Red Globe, Flame seedless ve Superior çeşitleri bu türe oldukça duyarlıdır ve nematod popülasyonunun yoğun olduğu alanlarda ciddi ürün kayıpları görülmektedir (Aballay et al., 2009).

Karadeniz'e sahili olan Pomorie civarındaki bağ alanlarından elde edilen *Xiphinema* popülasyonları ile ilgili yapılan çalışmada daha önce Bulgaristan'da rapor edilmeyen ve yalnızca İtalya'da lokal bir tip olduğu bilinen *X. coronatum* Roca, 1991 tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışma, Pomorie ve Kostinbrod'dan E. Choleva tarafından toplanan, incelenen ve *X. turcicum* olarak tanımlanan materyalin *X. coronatum*'a ait olduğunu göstermiştir. Ayrıca *X. turcicum*'un popülasyon durumunun netleşmesi için Bulgaristan'ın diğer bölgelerinde başka çalışmaların gerekli olduğu belirtilmiştir (Peneva et al., 2010).

Xiphinema türlerinin aktifliği sıcaklıktan etkilenmekte ve 16 °C'nin altı toprak sıcaklığında sınırlanmaktadır (Weischer et al., 1975).

Kaliforniya bağlarında nematod popülasyon yoğunluğuyla omcalardaki ürün, gelişim ve canlılığı arasında bir ilişki araştırılmış olup; Handford'daki kumsal verimli topraklarda, *Xiphinema americanum* yoğunluğuyla verim, gelişim ve omcadaki canlılık arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Canlılıklarına göre omcalar sınıflandırıldığı zaman, *X. americanum* yoğunluğuyla, canlılığı yüksek omcalar arasında verim açısından düşük bir ilişki vardır. Fakat, düşük canlılığa sahip omcalarla ise negatif bir ilişki belirlenmiştir (Ferris and Mckenry, 1975).

İspanya'da bağ alanlarında *Xiphinema index* nematodu yaygındır. Bu nematod kumlu tınlı, kumlu killi topraklarda 6-8 haftada çoğalabilmektedir. Örnek alınan bağların % 14'ünde ve GFLV saptanan bağların % 50'sinde *Xiphinema index*'e rastlanmıştır (Arias and Fresno, 1994).

La Mancha İspanya’da susuz tarımın yapıldığı bağlarda *Xiphinema index* nematoduna ve GFLV virüsüne rastlanılmıştır. Susuz tarımda bağlarda *Xiphinema* popülasyonu düşük kalırken sulama yapılan alanlarda popülasyonunda artış gözlemlenmiştir (Frenso et al., 1997).

Kaliforniya’da yapılan bir denemede, toprakta kg başına 50 bireyden fazla *Xiphinema index* popülasyonunun asmada verimi etkilediği bildirilmiştir. 500 *Xiphinema index* ile inokule edilen bitkilerde 26°C’de 1. yıl yapraklarda % 23 ve 2. yıl % 65 kayıp görüldüğü, kök ve diğer kısımlarda % 38 ağırlık kaybı olduğu, çiçeklenmenin % 60 daha az olduğu ve üretimde % 89 azalma meydana geldiği tespit edilmiştir (Kirkpatrick et al., 1965).

Yapılan saksı denemesinde *X. index*’in bağ bitkilerinde altı ayda gelişmeyi % 34 düzeyinde azalttığı ortaya konulmuştur (Cohn and Orion, 1970).

Kaliforniya’da yapılan bir çalışmada, GFLV’nin *Xiphinema index* nematodu tarafından taşındığı, 36-45 cm derinlikte bulunduğu, hasta omca söküldükten sonra 4-5 yıl nematodun toprakta canlı kalabildiği, yaşlı köklerin virüs enfeksiyonu için kaynak olduğu, köklerdeki virüsü elimine edebilmek için de beş yıl münavebe gerektiği tespit edilmiştir (Raski et al., 1965).

İspanya’da bağlarda GFLV ile *Xiphinema index* arasındaki ilişki araştırılmış ve buradaki bağ örneklerinin % 12,8’inde GFLV tespit edilmiştir. Bu virüsle bulaşık olan bitkilerin ise % 31’inde virüs vektörü nematodlara rastlanmıştır (Garcia Benavides et al., 1994).

2.1.2 *Meloidogyne* spp. ile ilgili yapılan çalışmalar

Kaliforniya bağlarında nematod popülasyon yoğunluğuyla omcalardaki ürün, gelişim ve canlılığı arasında bir ilişki araştırılmış olup; *Meloidogyne* spp. ile omcaların performansları arasındaki ilişkilerde, omcalar, toprak tipi ve bitki canlılığına göre ayrılabilir de değişkenlik göstermiştir. Ayrıca *Meloidogyne* spp.’lerinin popülasyon yoğunluklarının genellikle kaba tekstürlü kumsal topraklarda daha yüksek olduğu ve omcaların bu alanlarda daha az canlılığa sahip olduğu tespit edilmiştir (Ferris and Mckenry, 1975).

ABD’de yapılan bir çalışmada 6 farklı asma anacının değişik derinliklerinden elde edilen topraklarda yetiştirdiği kök-ur nematodlarına hassas domates bitkilerinin köklerinde oluşan urlardan elde edilen dişi bireylerin perineal

bölge kesitleri sonucunda *Meloidogyne arenaria* ve *Meloidogyne incognita* türleri tespit edilmiştir. Bu çalışmada örneklerin % 50'sinde her iki tür karışık popülasyon halinde bulunmuş olup kök derinliğine bağlı olarak türler arasında bir farklılık tespit edilememiştir (Ferris, 1976).

Güney Afrika'daki Worcester Bölgesindeki bağ alanlarında meydana gelen azalmanın yoğun bulaşık olan *Meloidogyne javanica* tarafından meydana geldiği tespit edilmiştir. Köklerde şekil bozuklukları, şişkinlikler ve küçük gal oluşumları tespit edilmiş, İletim dokuları oluşan gallerden dolayı bozulmuş, her bir galden bir ya da daha fazla nematod dişi, içerisinde 200 ila 450 yumurta bulunan jelatin matrixle birlikte dışarı doğru çıkıntı yaptığı tespit edilmiştir (Lamberti et al., 1990).

Şili'deki farklı *Meloidogyne* türlerini karakterize etmek için özel esterazlar (EST) ve malat dehidrojenaz (MDH) enzimleri kullanılmıştır. Esteraz aktivitesinin yüksek polimorfik ve farklı türlerin tanımlanmasında daha fazla kullanışlı olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan enzimler domates, kivi ve üzüm örneklerinin yaklaşık % 80'inde *M. ethiopica* 'yı tanımlamış ve karakterizasyonunu mümkün kılmıştır. Diğer üç tür olan *M. javanica*, *M. hapla* ve *M. arenaria*'nın domates, kivi ve nardaki yalnızca birkaç popülasyonu tanımlanmıştır. Ayrıca bu çalışmada Şili'deki fidanlıkların bulaşık olması birçok bölgedeki bağ alanlarının *M. ethiopica* ile ciddi şekilde bulaşık olmasına neden olduğu belirtilmiştir (Carneiro et al., 2007).

2.1.3 Diğer nematod türleri ile ilgili yapılan çalışmalar

Kaliforniya bağlarında nematod popülasyonlarının dağılımlarıyla ilgili yapılan çalışmada, vertikal dağılım içerisinde toplam canlı nematod sayısı en fazla toprak yüzeyine yakın sıra aralarında olduğu tespit edilmiştir. Mikrobivor ve bitki paraziti nematodlar en çok toprak yüzeyi ile 30 cm'lik üst kısımdaki sıra aralarında bulundukları belirlenmiştir. Asmalar arasındaki bitki paraziti nematodların dağılımlarındaki çeşitlilikte ise en fazla *Paratylenchus hamatus*, en az *Meloidogyne* spp. olarak tespit edilmiştir (Ferris and Mckenry, 1976).

Ürdün'de bağ alanlarındaki omcaların rizosfer bölgelerinden alınan toprak örneklerinde, *Helicotylenchus pseudorobustus* sulama yapılan birkaç bağ alanında yüksek sayılarda (>1070 nematod/ 100ml toprak) bulunmuştur. Diğer *Helicotylenchus* spp.'leri ve *Xiphinema pachtaicum* ise yalnızca kuru ve sulama yapılmayan bağ alanlarında daha az sayıda tespit edilmiştir. Buna ilave olarak bu

araştırma süresince Ürdün bağ alanlarında daha önceden tespit edilen *Criconebella rustica* (Micol.) Lucet Raski, *Scutylenchus rugosus* (Siddiqi), *Tylenchorhynchus clarus* Allen, *X. index* Thorne et Allen ve *X. vuittenezi* Luc, Lima, Weischer et Flegg gibi nematodlar da tespit edilmiştir (Hashim, 1985).

İtalya'da Trento bölgesindeki bağ alanlarındaki Trichodorid nematodların dağılımlarını belirlemek amacıyla yapılan survey çalışmasında 4 tür tespit edilmiştir. Bunlardan *Trichodorus primitivus* İtalya'da ilk kez tespit edilmiştir. Bu çalışmada 300 bağ alanı örneklenmiş ve 79 Trichodorid popülasyonunu içeren 69 alan saptanmıştır. En yaygın türler ise sırasıyla *Trichodorus viruliferus*, *Paratrachodorus teres*, *T. sparsus* ve *T. primitivus* olarak belirlenmiştir (Coiro et al., 1989).

İtalya'da Valpolicella ve Valdadige bölgelerinde omcaların rizosfer kısımlarından ve 40 cm derinden alınan 120 toprak örneğinde *Xiphinema pachtaicum* (% 29), *Xiphinema index* (% 10), *Xiphinema brevicolle* (% 1,7), *Xiphinema vuittenezi* (% 0,8), *Longidorus juvenilis* (% 0,8), *Trichodorus viruliferus* (% 4,2) saptanmıştır (Coiro et al., 1991).

1993 yılında Almanya Baden- Würtengen bağlarının % 49'unda *Xiphinema index* % 6, *Xiphinema diversicaudatum* % 6, *Xiphinema vuittenezi* % 30, *Xiphinema pachtaicum* % 8 oranında ve *Xiphinema coxi* ile *Xiphinema rivesi* 1'er defa tespit edilmiştir. Longidorus türleri alanların % 18'inde görülürken *Longidorus macrosoma*, *Longidorus profundorum*, *Longidorus caespiticola*, *Longidorus elongatus* ve *Longidorus vineacola* türleri belirlenmiştir. Alanlarda rastlanılan diğer bir tür ise *Paralongidorus maximus* 'tur (Bleyer and Kassemeyer, 1993).

Libya'nın üzüm yetiştirilen faklı bölgelerindeki üzümelerin rizosfer bölgelerinden alınan 155 toprak örneğinden, *Aphelenchus*, *Dolichodorus*, *Ditylenchus*, *Helicotylenchus*, *Longidorus*, *Meloidogyne*, *Paratylenchus*, *Pratylenchus*, *Rotylenchus*, *Rotylenchulus*, *Trichodorus*, *Tylenchorhynchus*, *Thylenchus*, *Thylenchulus* ve *Xiphinema* cinslerine ait stilet taşıyan 15 cins nematod elde edilmiş ve tanımlanmıştır. Bunlardan da *Tylenchorhynchus*, *Helicotylenchus* ve *Pratylenchus* cinslerinin baskın olduğu tespit edilmiştir (El-Maleh and Edongali, 1995).

Sağlıklı omcalarla bitki paraziti nematodların arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla 1994 ve 1995 yıllarında Batı Oregon'daki bağ alanlarında yürütülen bir çalışmada, Batı Oregon'un 4 bölgesindeki 70 bağ alanı örneklenmiş ve bu alanlar,

bitkinin yaşına, dikim tarihine ve toprak karakterine göre bloklara ayrılmıştır. Bağ alanlarının % 85'inden daha fazlasında *Mesocriconema xenoplax*, *Xiphinema americanum*, *Pratylenchus* spp., ve *Paratylenchus* spp.'leri elde edilmiştir. Bağ alanlarının yalnızca % 10'undan ise *Meloidogyne hapla*, % 20'sinde *Mesocriconema xenoplax*, % 8'inden ise *X. americanum* popülasyonları elde edilmiştir. *Mesocriconema xenoplax*'ın popülasyon yoğunluğu en fazla Willamette Vadisi'nin kuzeyindeki 10 yıldan daha yaşlı ve önceden *Prunus* spp.'lerinin yetiştirildiği alanlara kurulmuş bağ alanlarında bulunduğu tespit edilmiştir (Pinkerton et al., 1999).

Kaliforniya bağlarında nematod popülasyon yoğunluğuyla omcalardaki ürün, gelişim ve bireysel yaşama gücü arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. *Paratylenchus harnatus*'un yoğunluğuyla omcanın verim, gelişim ve canlılığı arasında pozitif bir ilişki olduğu ve *P. harnatus*'un yoğunluğunun ise iyi tekstürlü topraklarda daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Ferris and Mckenry, 1975).

2.2 Türkiye'de Yapılan Çalışmalar

2.2.1 *Xiphinema* spp. ile ilgili yapılan çalışmalar

İzmir ve Manisa illerinden 1964 yılı Mayıs ayında bağlardan alınan toprak örneklerinde *X. index*, *X. americanum* ve *Criconeoides* spp. nematod türleri belirlenmiştir. Toprak örnekleri 1-1,5 m derinlikten alınmış ve her numunede bu iki nematod cinsine rastlanılmıştır. Bununla birlikte Asma Kısa Boğum Virüsü'nün bağlarda *X. index* ile taşındığını saptamıştır (Yüksel, 1966).

Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bağlarda nematodlar üzerine yapılan çalışmada Malatya, Şanlıurfa, Mardin illeri bağ alanlarının kamalı nematodlarla (*Xiphinema* spp.) bulaşık olduğu tespit edilmiştir (Öztüzün, 1970).

Ege bölgesi bağ alanlarında zararlı olan *Xiphinema* cinsine ait nematod türlerinin tespit edilmesi amacıyla yapılan sürvey çalışması sonucunda, bölgede *X. mediterraneum*, *X. index*, *X. italiae*, *X. brevicolle*, *X. ingens*, *X. turcicum* ve *X. pyrenaicum* türlerinin bulunduğu tespit edilmiştir (Arıncı, 1982).

Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçesinin Çınarlı köyünde Amerikan asma anacı üzerine aşıllı olan 4 bağda ve Rup. Du. Lot. Amerikan asma anaçlığında 1969-1978 yılları arasında virüsle bulaşık bağlarda yapılan gözlemlerde *Xiphinema index* ve *X.*

americanum'a rastlanılmıştır. Nematodlar toprağın 0-25 cm, 25-50 cm derinliğinde yoğun olarak görülmekle birlikte 50-75 cm derinlikte de bulunmuştur (İnal,1983).

Doğu Akdeniz Bölgesinde ekonomik öneme sahip bitkilerde bitki paraziti nematodların tespiti ve dağılımı üzerine yapılan çalışmada bağlarda en yaygın bulunan nematod türlerinin *Xiphinema pachtaicum*, *X. index* ve *X. italiae* olduğu tespit edilmiştir (Elekcioğlu ve Uygun, 1994).

Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesindeki bitki paraziti nematodların tespiti üzerine yapılan çalışmada bu bölgede yetiştirilen 12 farklı bitkide 36 adet nematod türü izole edilmiş, bağ alanlarında ise *Xiphinema pachtaicum*'un en yaygın tür olduğu tespit belirlenmiştir (Elekcioğlu vd., 1994).

Adana ve Mersin illerinde yürütülen çalışmada farklı ilçelerden alınan 307 toprak örneğinden 66'sının *X. index* ile bulaşık olduğu gözlemlenmiştir. Vektör nematottan elde edilen ekstrat kullanılarak yürütülen PCR testlerinde GFLV'nin F-13 ırkına özgü DNA bantları elde edilmiştir (Tarla, 2005).

Diyarbakır ilinde buğday, sebze ve bağ alanlarındaki önemli nematod türlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen araştırmada *Xiphinema pachtaicum* (% 15) ve *X. diversicaudatum* (% 10) farklı oranlarda bölgede bulaşıklıkları tespit edilmiştir (İmren, 2007).

2005-2007 yılları arasında Aydın, Balıkesir, Çanakkale, Denizli, İzmir, Kütahya, Manisa, Muğla ve Uşak illerinde bulunan ve ticari amaçla fidan ve fide üretimi yapan kamu ve özel sektöre ait alanlardan alınan 3285 adet toprak örneği Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsüne incelenmiştir. Bulaşık örneklerde kamalı nematodlar (*Xiphinema* spp.) illere göre % 0.63-83.86 oranlarında değiştiği saptanmıştır (Mısırlıoğlu vd., 2009).

Ege bölgesi bağlarında yapılan bir çalışmada virüs hastalıklarının verimi etkilediği ve Asma Kısa Boğum Virüsü'nün *X. index* ve *Longidorus* spp. taşıdığı ortaya konulmuştur (Kaşkalıoğlu, 1965).

Akdeniz Bölgesi bağlarında Bulaşık Soysuzlaşma virüsü (Fanleaf)'nün yaygınlığının belirlenmesi için yapılan çalışmada virüs ile bulaşık alanların çoğunda *X. index* nematodu bulunmuştur. Antalya'da ise *X. americanum* saptanmıştır (Tekinel vd., 1971).

2.2.2 *Meloidogyne* spp. ve diğer nematod türleri ile ilgili yapılan çalışmalar

Ege Bölgesi bağ alanlarında (Menemen, Alaşehir, Salihli, Sarıgöl, Saruhanlı, Turgutlu) yürütülen çalışmada *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne thamesi* ve *Meloidogyne javanica* Kök-ur nematodu türlerinin bulunduğu tespit edilmiştir (Ertürk ve Özkut, 1973).

Marmara Bölgesinde yapılan çalışmalar sonucu bağ alanlarının *X. index*, *X. pachtaicum* ve *Longidorus* spp. ile bulaşık oldukları tespit edilmiştir (Nogay et al., 1995).

Kepenekçi ve ark.(2006), Nevşehir, Karaman, Konya, Isparta ve Burdur illerinde yaptıkları çalışmada, asmaların kök ve toprak örneklerinde, 16 cinsi Tylenchida'ya ait olan, Aphelenchida, Dorylaimida ve Triplonchida takımlarından 22 tür tespit etmişlerdir. *Malenchus fusiformis* (Thorne and Malek); *Aphelenchoides clarus* (Thorne and Malek); *A. confusus* (Thorne and Malek); *Rotylenchus brevicaudatus* Colbran; *Xiphinema diversicaudatum* (Micoletzky); *Longidorus elongatus* (de Man); *L. attenuatus* (Hooper) ve *Trichodorus similis* (Seinhorst) Türkiye'de ilk defa tespit edilmiştir. En sık rastlanılan türler ise *X. pachtaicum* (Tulaganov) ve *Helicotylenchus crenacauda* (Sher) olarak belirtilmiştir.

Şanlıurfa'da tarımsal ve doğal alanlarda nematod biyoçeşitliliği üzerine yapılan çalışmada bağ alanlarında *Helicotylenchus dihystra*, *H. multisinctus*, *Xiphinema index* ve *Trichodorus* spp.'leri tespit edilmiştir (Yıldız ve Elekçioğlu, 2011).

3. MATERİYAL VE METOD

3.1 Materyal

Projenin ana materyalini, İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarında bulunan ve ekonomik düzeyde zararlı olan nematod bireyleri, Sultani Çekirdeksiz, Mevlana, Alphonse Lavalleyé, Alicante Bouchet, Cabernet Sauvignon, Syrah, Merlot, Bornova Misketi üzüm çeşitleri ve toprak örneklerinden elde edilen nematodların moleküler olarak tanılamalarında kullanılan malzemelerden (Primerler, Taq DNA polimeraz vb.) oluşturmaktadır.

3.1.1 Toprak ve bitki kök örneklerinin alınması

İzmir ve Manisa illerindeki toplam bağ alanı büyüklükleri dikkate alınarak, bitki ve toprak örnekleri için il ve ilçeleri temsil edecek şekilde alınabilecek maksimum örnekleme tarlası sayısı Bora ve Karaca (1970)'dan değiştirilerek oluşturulmuştur. Buna göre her bir ilçeden alınabilecek maksimum örnek sayısı, ilin toplam üretim alanının % 3-3,5'u olacak şekilde hesaplanmış ve yaklaşık örnekleme tarla sayıları belirlenmiştir.

Bu alanlarda çeşit dağılımı göz önünde bulundurularak gelişme geriliği, bitki besin maddesi noksanlığı ve virüs hastalığı belirtileri gösteren toplam 188 örnekleme alanından alınan toprak ve bitki kök örnekleri ile bu alanlarda bulunan nematod türlerine ait değişik biyolojik dönemlere sahip bireylerden oluşmuştur. Örnekleme alanına ait bilgiler Çizelge 3.1'de belirtilmiştir.

İzmir ve Manisa illerinde bağ alanlarından alınan toprak ve bitki kök örnekleri, her bir asmanın dibinden kılcal köklerle birlikte 0-30 ve 30-60 cm derinlikten 1'er kg olacak şekilde alınmış ve alınan örnekler bağın tamamını temsil etmesi amacıyla karıştırılıp paçal haline getirilerek polietilen torbalara konulmuştur. Kök-ur nematodlarının varlığının tespit edilmesi amacıyla söz konusu örnekleme tarlaların da normal gelişme göstermeyen yeteri kadar bitkinin köklerinden özellikle kılcal kökleri de içine alacak şekilde bel-kürek yardımıyla örnekler alınmıştır. Alınan bitki kök örnekleri toprağından temizlendikten sonra ıslak olup olmadıkları kontrol edilmiştir. Polietilen torbalara alınarak, örneğin nemini kaybetmemesi için torbanın ağzı sıkıca bağlanmıştır. Alınan tüm toprak ve bitki kök örnekleri etiketi üzerinde de tarihi, alındığı yer, mevkii, sahibinin adı ve asma çeşidi gibi bilgileri belirtilmiştir. Bu şekilde hazırlanmış örnekler laboratuara

getirilerek hemen incelemeye alınmış, aksi halde ise kısa süreli olarak +4°C’de saklanmıştır. Örnek alım tarlalarının koordinatları GPS cihazı ile belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarından çeşitler bazında incelenen örnekleme tarlası sayıları (adet)

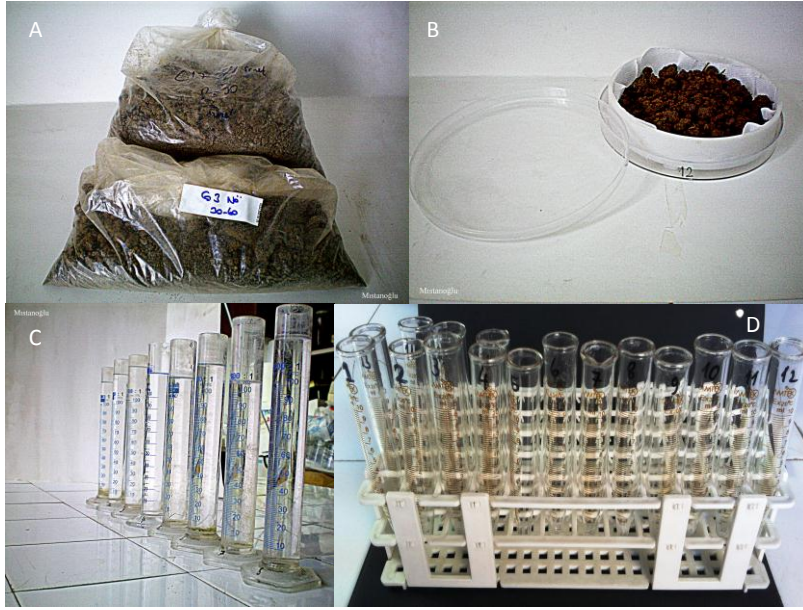
İl	İlçe	Bağ Alanı (da)	Çeşit	Çeşitlerin Oranı (%)	Örnek Alınan Tarlası Sayısı (adet)
İZMİR	Çeşme-Urla-Seferihisar	7,845	Cabernet Sauvignon	100	3
	Kemalpaşa	33,400	Sultani Çekirdeksiz	70	6
			Alphonse Laval­lé	8	1
			Syrah	8	1
			Merlot	7	1
			Cabernet Sauvignon	7	1
	Menderes	30,520	Sultani Çekirdeksiz	40	4
			Alphonse Laval­lé	30	3
			Cabernet Sauvignon	15	2
			Bornova Misketi	15	2
	Menemen	36,140	Sultani Çekirdeksiz	100	14
Torbalı	12,310	Sultani Çekirdeksiz	100	3	
İZMİR İLİ TOPLAMI		120,215	41		
MANİSA	Alaşehir	185,960	Sultani Çekirdeksiz	94	31
			Mevlana	6	4
	Merkez	83,455	Sultani Çekirdeksiz	94	20
			Alphonse Laval­lé	6	2
	Salihli	97,224	Sultani Çekirdeksiz	100	23
	Sarıgöl	72,000	Sultani Çekirdeksiz	100	13
	Saruhanlı	76,465	Sultani Çekirdeksiz	100	22
	Turgutlu	82,490	Sultani Çekirdeksiz	95	30
			Alicante Bouchet	3	1
Cabernet Sauvignon			2	1	
MANİSA İLİ TOPLAMI		597,594	147		
TOPLAM					188

3.1.2 Toprak örneklerinden nematodların elde edilmesi

3.1.2.1 Kök-ur nematodu larvalarının elde edilmesi

Kök-ur nematodlarının 2. dönem larvaları topraktan, geliştirilmiş Baermanm-huni yöntemi (Hooper, 1986) kullanılarak analiz edilmiştir. Kullanılan düzenek 12 cm çapında, 2 cm yüksekliğinde, tabanı 0.5 mm çubuklar ile yükseklik kazandırılmış petri, bu petri içerisine girebilecek çapta bir elek ve filtre kağıdından oluşmaktadır. Filtre kâğıdı eleklerin üzerine ıslatılarak yerleştirilmiştir. Laboratuvara getirilen her bir toprak örneği karıştırılarak 100g’ı filtre kağıdı yerleştirilmiş elek üzerine konulmuş ve petri içerisine

yerleştirilmiştir. Sonra toprak yüzeyi ıslanmaya kadar petriye su ilave edilip 48 saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda topraktaki nematodlar su içerisinde toplanmıştır. Daha sonra petri içerisindeki su 100 ml'lik mezürlere alınarak nematodların dibe çökmesi için 6 saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda mezürün dibinde 15 ml su kalacak şekilde üstteki su dikkatlice alınıp, kalan nematodlu su 15ml'lik santrifüj tüplerine alınmıştır. Bu tüplerde de en az 2 saat nematodların çökmesi için beklendikten sonra pastör pipetleri yardımıyla tüpün dibinde 1 ml'lik su kalacak şekilde üstteki su alınarak örnekler nematod sayımı ve preparat yapımına hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. A: Bağ alanlarından alınmış toprak örnekleri, B: Eleğe alınmış toprak örneği, C: Mezüre alınmış örnekler, D: Santrifüj tüplerine alınmış örnekler.

3.1.2.2 Kamalı nematodların elde edilmesi

Bağ omcalarının rizosferinden (toprak+kök) alınan toprak örneklerinde nematod bireyleri sayılarak populasyon yoğunlukları belirlenmiştir. *Xiphinema* ve *Longidorus* türleri gibi oldukça büyük nematod türlerinin izole edilmesi için, Baerman Huni ve Cobb elek yönteminin bir kombinasyonu değiştirilerek kullanılmıştır (Flegg, 1967).

Bu yöntem ile laboratuara getirilen 2 kg toprak örneğinin yarısı ufalanarak yaklaşık olarak 2 litre kadar soğuk suda birkaç dakika elle karıştırılmış, böylelikle soğuk suyun nematodlar üzerinde şok etkisi yapmasından yararlanılarak kendilerini suya bırakmaları sağlanmıştır. Su içerisinde kök parçacıklarını

üzerindeki topraklar da elle ezilerek kılcal kökler etrafındaki bireylerin su içerisine geçmeleri sağlanmıştır. Bu süspansiyon önce kaba artıkların uzaklaştırılması için 50 mesh'lik gözenekleri olan bir elekten geçirilerek başka bir 10 litrelik plastik kaba doldurulmuştur. Plastik kap içerisine bir miktar su eklenerek elle yavaş yavaş karıştırılacak ve böylelikle tüm partiküllerin iyice erimesi sağlanmıştır. Daha sonra yaklaşık 10 saniye kadar süspansiyonun durulmasına izin verilerek 140 mesh'lik diğer elekten süzdürülmüş, eleğin üzerinde kalan nematodlar tazyikli akmayan su ile durularak bir toplama kabına aktarılmıştır. Yine aynı şekilde birkaç kez su temiz oluncaya kadar aynı elekten yıkama işlemi tekrarlandıktan sonra eleğin üzerinde kalan nematodlar bir toplama kabına toplanmıştır. Elde edilen bu süspansiyon bir petri kabı içerisine alınmış ve bu şekilde yaklaşık olarak 48 saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda elek kaldırılarak petri içerisindeki suya geçen nematodlar 100 cc'lik bir ölçü silindire alınmıştır (Şekil 3.2.). Burada dört saat bekletildikten sonra ölçü silindirin içerisindeki suyun üst kısmı tabanda 10 cc kalıncaya kadar yavaşça uzaklaştırılmış ve kalan kısmı ise suyun dibine çöken nematodlar ile birlikte 15 cc'lik bir cam tüpe alınmıştır. Bu cam tüp yaklaşık 1-2 saat bekletildikten sonra üste kalan su bir pastör pipeti yardımıyla tahliye edilmiştir. Tüpün dibinde 1 cc su içerisinde toplanan nematodlar mikroskopik yöntemlerle incelenmeye alınmıştır.



Şekil 3.2. A) Bağ alanlarından alınmış toprak örnekleri, B) Kesekleri parçalanmış analize hazır toprak örneği, C) Soğuk suyla muamele edilmiş toprak örneği, D) Analizde kullanılan elek serileri, E-F) Toprak örneğinin kaba kısımlarından arındırılma işlemi, G-I) Topraktaki nematodların elek yöntemiyle elde edilme işlemi, J-L) Elde edilen örneğin petri kabına aktarılması.

3.1.3 Bitki kök örneklerinden Kök-ur nematodlarının elde edilmesi

Bitki materyalinde kalıcı endoparazit olarak yaşayan kök-ur nematodu dişilerinin elde edilmesinde Cavaness and Jensen (1955)'in "Santrifüj" tekniğinden yararlanarak Coolen and D'Herde (1972) tarafından geliştirilen "Blendır-Elek-Santrifüj Metodu" kullanılmıştır. Bu amaçla bulaşık kökler önce akan su altında iyice yıkanıp toprak vb'den temizlendikten sonra 1-2 cm uzunluğunda parçalara ayrılarak blendır'a yerleştirilmiş, bu materyalin üzerini örtecek kadar su doldurulduktan sonra alet materyalin taze veya sert yapılı

oluşuna göre 10-15 sn veya daha fazla süre ile çalıştırılmıştır. Daha sonra kaba kısımları iri gözenekli bir elekten süzülerek geriye kalan nematodlu solüsyon 70, 140, 200, 325 ve 500 Mesh'lik eleklerden geçirilerek elekler üzerinde kalan nematodlu materyal su yardımıyla bir beherde toplanmıştır. Beherde toplanan nematodlu solüsyon santrifüj tüplerine yerleştirildikten sonra santrifüj 1800-2000 devir/dakika olacak şekilde 3.5-4 dakika çalıştırılmış ve daha sonra tüplerin üst kısmındaki 1/3'lik su boşaltılıp üzerine şeker solüsyonu (453 gr şeker/1 litre su) ve kaolin konarak tekrar 1.5-2 dakika süreyle çalıştırılmıştır. Böylece şekerli su solüsyonu sayesinde yüzeyde asılı kalan nematodlar tekrar 500 Mesh'lik elek üzerinden, şekerli suyu uzaklaştırılmak için, bol su ile yıkanarak incelenmek üzere önce beherlere toplanmış, daha sonra küçük tüplere etiketlenerek konulmuştur. Elde edilen bu nematodlar preparasyon için hazırlanıncaya kadar +4 °C'de TAF içinde saklanmıştır

Ancak bu yöntemle omca köklerinden herhangi bir dişi birey elde edilemediği için alternatif olarak toprağında *Meloidogyne* cinsi nematod türleri tespit edilen örneklerden Baerman Huni ve Cobb elek yönteminin bir kombinasyonu kullanılarak elde edilen bireyler steril topraklara şaşırtılmış olan hassas domates fidelerine (Şimşek F1, Bircan Tohum A. Ş.) bulaştırılmıştır. Daha sonra bu bitkilerde kök-ur nematodlarının beslenip, ergin dişilerin gelişmesi dolayısıyla ur oluşturması için yaklaşık 2 ay beklenmiştir. Bu süre sonunda gelişimlerini tamamlayarak ur oluşturmuş olan dişi kök-ur nematodu bireyleri bisturi yardımıyla kök dokusundan çıkarılmış ve preparasyon için hazırlanıncaya kadar +4°C'de TAF içinde saklanmıştır(Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. A) Steril toprağa şaşırtılmış domates fidesinin survey alanından elde edilen infektif juvenil Kök-ur nematodu bireyleriyle bulaştırılması, B) Kök-ur nematodu bireyleri bulaştırılmış domates fideleri, C) Ur oluşumu gerçekleşmiş hassas domates fidesi kökü.

3.1.4 Nematodların morfolojik yöntemlerle tanılanmaları

3.1.4.1 Kamalı nematodların daimi preparatlarının yapılması

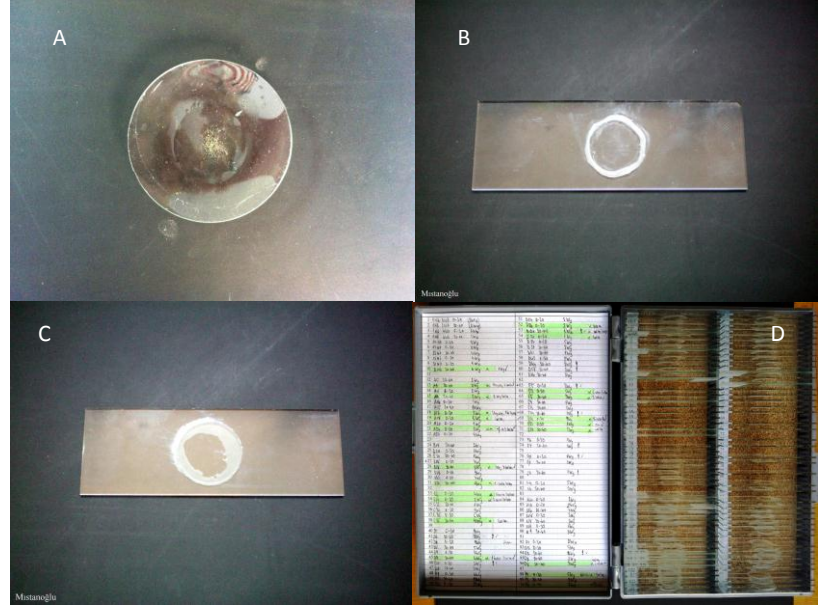
Çalışılan bölgede bağ alanlarından getirilen topraklardan izole edilen nematodların tür düzeyinde teşhis karakterlerinin belirlenmesi amacıyla Hooper (1986)'ın yöntemine göre daimi preparatları yapılmıştır.

- Topraktan izole edilen nematodlar 65-70 °C'de 30 saniye süreyle ısıtılarak öldürülmüştür.
- Bireyler TAF (7 ml formalin (% 40 formaldehide)+ 2 ml triethanolamin+ 91 ml saf su) çözeltisinde fikse edilmiştir.
- Fikse edilen nematodlar Seinhorst (1959)'a göre gliserin içerisine alınmıştır. Buna göre; 2ml'lik sıvı içinde bekleyen örnekler 1 ml'ye indirilmiş ve saat camlarına alınmıştır.
- Saat camlarına alınan örneklere daha önceden hazırlanmış 2 çözeltiden 1.'si (20 ml ethanol+ 1 ml gliserin+ 79 ml saf su) 1 ml kadar eklenmiş ve oda sıcaklığında 5-10 saat kadar bekletilmiştir.
- Ardından 2. çözelti (5 ml gliserin+ 95 ml ethanol) 1 ml olacak şekilde her bir saat camına eklenmiş ve alkolü uçana kadar bekletilmiştir.
- Sonuçta sadece gliserin içinde kalan nematodların üzerine çok az miktarda gliserin ilave edilerek örnekler preparat yapılmaya hazır hale getirilmiştir.

Preparat yapımında "Balmumu Yüzük Yöntemi" nden yararlanılmıştır (Hooper, 1986).

- Öncelikle elektrikli ısıtıcı tabla üzerinde, petri kabı içerisinde eritilen balmumuna 20 mm çapında ağıza sahip cam tüpün ağız kısmı batırılarak lamaların yüzeyine bastırılmış, bir süre beklendikten sonra balmumunun lam üzerinde halka şeklinde katılaşması sağlanmıştır.

- Bu halkanın ortasına bir damla saf gliserin damlatılarak, daha önce cins düzeyinde ayrılmış olan örneklerin içinden 5-6 adet dişi birey, lamın ortasındaki bir damla gliserinin üzerine düzgün bir şekilde yerleştirilmiş ve üzerine 20 mm çaplı bir lamel kapatılmıştır.
- 40°C’de ısıtılmış elektrikli ısıtıcı tabla üzerine dikkatli bir şekilde yerleştirilen lam üzerindeki halka şeklinde olan balmumunun eriyerek yayılması ve lamelin çevresini kaplaması beklenmiştir.
- Elektrikli ısıtıcı tabla üzerinden alınan preparattaki balmumu oda sıcaklığında kısa sürede katılaşmış, böylece teşhise hazır hale gelen preparatlar, etiketlenerek preparat kutuları içerisine yerleştirilmiştir (Şekil 3.4.).

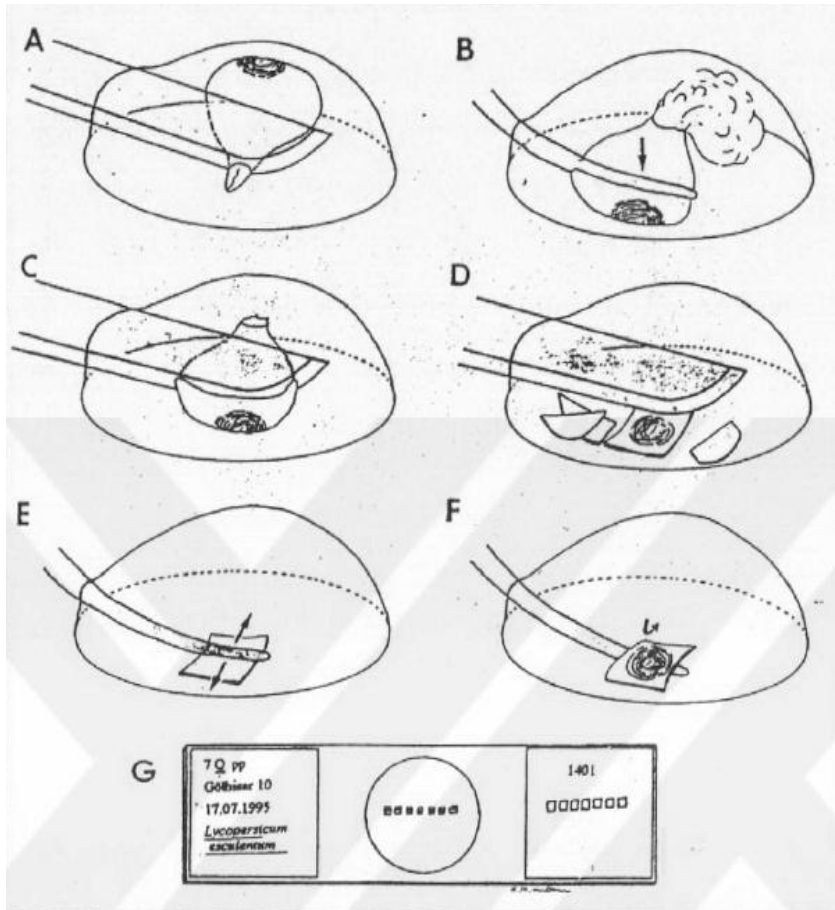


Şekil 3.4. A) Saat camına alınmış örnek, B) Lam üzerinde Bal mumuyla oluşturulmuş yüzük, C) Bal mumu yüzük yöntemiyle hazırlanmış örnek, D) Teşhise hazır hale getirilmiş örnekler.

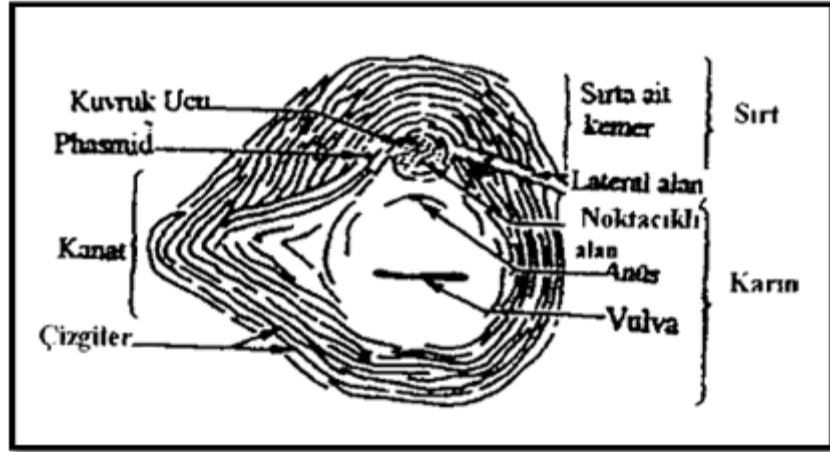
3.1.4.2 Kök-ur nematodu dişilerinin daimi preparatlarının yapılması

Kök-ur nematodlarının dişilerinin daimi preparatları Taylor and Netscher (1974) tarafından verilen ve Hartman and Sasser (1985) tarafından geliştirilmiş olan “Perineal Örneklerin Preparasyon Yöntemi”nden yararlanılarak hazırlanmıştır (Şekil 3.5 ve Şekil 3.6).

- Kök-ur nematodu dişileri önce baş kısmından ince bistüri yardımı ile kesilerek vücut içeriği % 45'lik Laktik Asit'te temizlenmiştir.
- Dişilerin vulva ve anüs bölgeleri etrafındaki deri kıvrımlarını da içerecek şekilde anal kesitler hazırlanmıştır.
- Her bir lam üzerine konan 1 damla saf gliserin içine 5 ile 10 adet anal kesit yerleştirilerek üzeri lamel ile kapatılmış.
- Lamelin etrafı kanada balsamı ile çevrilerek etiketlenip, kutulanarak preparatlar teşhise hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.5. Kök-ur nematodlarının dişilerinin perineal alan kesitlerinin alınması ve preparatlarının yapılması (Taylor and Netscher,1974; Hartman and Sasser,1985): A) Dişinin % 45'lik Laktik Asit'te baş kısmından çok ince bistüri yardımı ile kesilmesi; B) Vücut içeriğinin boşaltılarak, Laktik Asit'te temizlenmesi; C-D) Bistüri ile kare şeklinde perineal alan kesiti alınması; E) Perineal alan kesitin ters çevrilerek iç kısmının temizlenmesi; F) Perineal alan kesitin gliserin ortamına aktarılması; G) Saf gliserin içine yerleştirilerek, etiketlenmiş bir preparat.



Şekil 3.6. Kök ur nematodu dişisine ait perineal alan kesiti (Eisenback,1985).

3.1.4.3 Kamalı ve Kök-ur nematodlarının morfolojik ve allometrik yöntemlerle tanınması

Türler için yapılan fotoğraf çekimlerinde ve teşhis çalışmalarında Leica DFC 295 mikroskop'a bağlı video kamera aracılığıyla Leica Application Suite (LAS) Software Version 4.1.0 yazılım programı kullanılmıştır. Kıvrık tüm yapılar "Curvimetre" ile ölçülmüştür. Ölçümler yoğunluğu yüksek bulunan türler için 15 ergin dişi birey üzerinden, düşük yoğunluktaki türler için mevcut ergin birey sayısı üzerinden yapılmıştır.

Çalışma sonucu saptanan Tylenchida takımına bağlı nematod türlerinin taksonomideki sınıflandırmaları ve sinonimleri Siddiqi (2000)'e göre, Dorylaimida (Longidoridae familyası) takımına bağlı nematod türlerinin taksonomideki yerleri ve sinonimleri Hunt (1993)'e göre verilmiştir. Tür teşhisleri standart formüllere göre teşhis anahtarları kullanılarak ilk önce tarafımızdan yapılmış ve daha sonra teşhis sonuçları Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU (Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, ADANA) tarafından kontrol edilmiştir (Çizelge 3.2.).

Çizelge 3.2. Nematodların morfolojik ve allometrik yöntemlerle tanınmalarında kullanılan formül ve tanımlar Siddiqi (2000)

Değer	Eşiti
n=	Ölçümü yapılan birey sayısı
L=	Vücut uzunluğu (mm)
a=	Vücut uzunluğu ÷ Max. vücut genişliği
b=	Vücut uzunluğu ÷ Vücudun ön ucu ile barsak başlangıcı arasındaki uzunluk
c=	Vücut uzunluğu ÷ Kuyruk uzunluğu
c'=	Kuyruk uzunluğu ÷ Anüsteki vücut genişliği
%V=	Vücudun ön ucu ile vulva arasındaki uzunluk ÷ Vücut uzunluğu × 100
Kuyruk:	Anüsten kuyruk ucuna kadar olan uzunluk

3.1.5 Nematodların moleküler yöntemlerle tanılanması

Nematodların moleküler yöntemlerle tanılanması aşağıdaki basamaklara göre yapılmıştır.

3.1.5.1 DNA izolasyonu

Bitki paraziti nematodların yumurta larva veya ergin dönemlerinden DNA izolasyonu “DNA easy Tissue and Blood Kit” (Qiagen)’ine göre yapılmıştır.

3.1.5.2 Kök-Ur nematodlarının tür spesifik primerlerle tanılanması

Kök-ur nematodlarının moleküler tanılanmasında türlere özgü PCR primerleri kullanılmıştır. Bu kapsamda PCR optimizasyon yöntemleri ve çalışmaları Devran ve Söğüt (2009)’e göre yapılmıştır. Kullanılan primerlerin adları ve dizileri Çizelge 3.3.’de belirtilmiştir. Çalışmalar, 25µl’lik (15,75µl dH₂O, 2,5µl Buffer, 1µl MgCl₂, 1µl dNTP, 1µl Primer F, 1µl Primer R, 0,25µl Taq ve 2,5µl DNA) reaksiyon hacminde, DNA thermal cycler (Mastercycler gradient, Biolab) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. PCR thermal cycle programı inc-K14-F / inc-K14-R, Fjav / Rjav ve Far / Rar primerleri için aşağıda belirtilen döngüsel süreçleri içermektedir.

inc-K14-F/ inc-K14-R ve Fjav/ Rjav

94°C’de 3dk	}	35 döngü
94°C’de 30sn		
60°C’de 30sn		
72°C’de 60sn		
72°C’de 7dk		

Far/ Rar

94°C’de 3dk	}	35 döngü
94°C’de 30sn		
56°C’de 30sn		
72°C’de 60sn		
72°C’de 7dk		

Çizelge 3.3. Kök-ur nematodlarının moleküler tanımlanmasında kullanılan primerlerin, adları DNA dizileri, fragment büyüklükleri ve referansları

Primer adı	Kök-ur Nematod Türü	DNA Band Uzunluğu (bp)	Primer Dizisi (5-3)	Kaynaklar
Inc-K14F	<i>M. incognita</i>	399	CCCGCTACACCCTCAACTTC	Randig et al., 2002
Inc-K14R			GGGATGTGTAAATGCTCCTG	
Fjav	<i>M. javanica</i>	670	GGTGCGGATTGAACTGAGC	Zijlstra et al., 2000
Rjav			CAGGCCCTTCAGTGGAACCTATAC	
Far	<i>M. arenaria</i>	420	TCGGCGATAGAGGTAAATGAC	Zijlstra et al., 2000
Rar			TCGGCGATAGACACTACAACCT	

3.1.5.3 Kamalı nematodların tür spesifik primerlerle tanımlanması

Xiphinema türlerini tanımlamak için Çizelge 3.4.'de belirtilen türe spesifik primerler kullanılarak PCR çalışmaları yürütülmüştür (Wang et al., 2003). Çalışmalar, 25µl'lik (15,75µl dH₂O, 2,5µl Buffer, 1µl MgCl₂, 1µl dNTP, 1µl Primer F, 1µl Primer R, 0,25µl Taq ve 2,5µl DNA) reaksiyon hacminde, DNA thermal cyclers (Mastercycler gradient, Biolab) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. I27, ITA26, D24 ve V18 primerleri için PCR programı aşağıda belirtilmiştir. Real time PCR'da çalıştırılan XpaF / XpaR primerleri için Real time programı kullanılmıştır.

I27, ITA26, D24 ve V18

94°C'de 3dk
 94°C'de 30sn
 56°C'de 30sn
 72°C'de 60sn
 72°C'de 7dk

35 döngü

XpaF/ XpaR

95°C'de 10dk
 95°C'de 10sn
 58°C'de 10sn
 72°C'de 10sn
 95°C'de 1sn
 60°C'de 30sn
 40°C'de 30sn

45 döngü

Erime

Soğutma

Çizelge 3.4: *Xiphinema* spp. ITS1 bölgesine ait primerlerin dizilimleri ve baz uzunlukları

Nematod Türleri	Primer Adı	Primer Dizisi (5'→3')	PCR Band Uzunluğu (bp)	Kaynaklar
<i>X. index</i>	I27	GAGTCGTAACGTTTCTCGTCTATCAGG	340	Wang et al., 2003
<i>X. diversicaudatum</i>	D24	GAGATATAAAGCGAAAACCGCGAG	813	
<i>X. vuittenezi</i>	V18	GTGGAACGAAAAGACCTC	591	
<i>X. italiae</i>	ITA26	GAAATAAGAACCCTGAAAAAGATAGG	414	
<i>X. pachtaicum</i>	XpaF XpaR	CTCGCTTAGTAAATGACGGAGAGT TAATCGACCGAGCTATTAAACGA	80	Bu çalışmada

3.1.5.4 PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi

PCR ürünleri % 2,5'lik agaroz jelde 1X Tris-Acetate-EDTA (TAE) Buffer kullanılarak güç kaynağı yardımıyla yürütülmüş ve EtBr ile boyandıktan sonra jel görüntüleme sisteminde fotoğraflanmıştır.

3.1.5.5 PCR sonuçlarının değerlendirilmesi

PCR çalışması sonucu elde edilen resimler, bu primerlere ait literatür verileri ile karşılaştırılarak, Real time PCR'la yapılan çalışmalar ise elde edilen Cp sonuçlarına ve grafiklere göre analiz edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada İzmir ve Manisa illeri merkez ve ilçelerinde bulunan bağ alanlarındaki ekonomik önemi olan bitki paraziti nematod gruplarından Kök-ur ve Kamalı nematod türlerini belirlemek amacıyla alınan 188 adet bağ alanına ait toprak örneklerinin analizi yapılmıştır. Tylenchida ve Dorylaimida takımlarına bağlı 2 familya içerisinde sınıflandırılan toplam 6 adet nematod türü morfolojik ve moleküler yöntemlerle saptanmıştır (Çizelge 4.3.). Survey alanının söz konusu nematod türleriyle bulaşıklık durumu (Çizelge 4.1, Şekil 4.1.), Her türe ait yaygınlık miktarı ve oranları belirlenmiştir (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.1. Sürvey alanının bulaşıklık durumu

İl	İlçe	Survey Yapılan Bağ sayısı (Adet)	<i>Meloidogyne</i> spp. ve <i>Xiphinema</i> spp. ile Bulaşık Bağ		Temiz Bağ	
			Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)
MANİSA	Merkez	22	8	36,36	14	63,64
	Saruhanlı	22	8	36,36	14	63,64
	Turgutlu	32	6	18,75	26	81,25
	Salihli	23	10	43,48	13	56,52
	Alaşehir	35	15	42,86	20	57,14
	Sarıgöl	13	3	23,10	10	76,90
	İL GENELİ	147	50	34,01	97	65,99
İZMİR	Kemalpaşa	10	3	30,00	7	70,00
	Torbalı	3	2	66,67	1	33,33
	Menderes	11	1	9,10	10	90,90
	Urla-Çeşme-Seferihisar	3	2	66,67	1	33,33
	Menemen	14	5	35,71	9	64,29
	İL GENELİ	41	13	31,71	28	68,29
	BÖLGE GENELİ	188	63	33,51	125	66,49

Çizelge 4.1’de de görüleceği üzere Manisa ilinde bulaşıklılığın en yoğun olduğu ilçeler, Salihli ve Alaşehir, en az olduğu ilçe Turgutlu’dur. İl geneli bulaşıklılık ise % 34,01 olarak tespit edilmiştir, İzmir ilinde ise bulaşıklılığın Torbalı ve Urla-Çeşme-Seferihisar ilçelerinde en yoğun, Menderes ilçesinde ise en düşük yoğunlukta olduğu saptanmıştır. İl geneli bulaşıklılık ise % 31,71 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2 Survey sonucunda Kamalı ve Kök-ur nematodlarıyla bulaşık bulunan bağ alanlarındaki nematod türlerinin yaygınlık oranları

İl	İlçe	Bulaşık Bulunan Bağ (Adet)	<i>M. arenaria</i>		<i>M. incognita</i>		<i>M. javanica</i>		<i>X. index</i>		<i>X. italiae</i>		<i>X. pachtaicum</i>	
			Bağ (Adet)	Yaygınlık Oranı (%)	Bağ (Adet)	Yaygınlık Oranı (%)	Bağ (Adet)	Yaygınlık Oranı (%)	Bağ (Adet)	Yaygınlık Oranı (%)	Bağ (Adet)	Yaygınlık Oranı (%)	Bağ (Adet)	Yaygınlık Oranı (%)
MANİSA	Merkez	8	-	-	-	-	-	-	3	37,50	-	-	6	75,00
	Saruhanlı	8	-	-	-	-	-	-	3	37,50	-	-	8	100,00
	Turgutlu	6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	16,67	6	100,00
	Salihli	10	-	-	-	-	1	10,00	-	-	3	30,00	9	90,00
	Alaşehir	15	-	-	1	6,67	1	6,67	4	26,68	1	6,67	12	80,00
	Sarıgöl	3	1	33,33	-	-	1	33,33	2	66,67	-	-	3	100,00
	İL GENELİ	50	1	2,00	1	2,00	3	6,00	12	24,00	5	10,00	44	88,00
İZMİR	Kemalpaşa	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	100,00
	Torbalı	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100,00
	Menderes	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,00
	Urla- Çeşme-Seferihisar	2	1	50,00	-	-	1	50,00	-	-	-	-	2	100,00
	Menemen	5	2	40,00	1	20,00	2	40,00	-	-	1	20,00	3	60,00
	İL GENELİ	13	3	23,08	1	7,69	3	23,08	-	-	1	7,69	11	84,62
BÖLGE GENELİ		63	4	6,35	2	3,18	6	9,52	12	19,05	6	9,52	55	87,30

Çizelge 4.2’de de görüleceği üzere Manisa ilinde bulaşıklılığı en yüksek olan tür *X. pachtaicum* (% 88,00), en düşük olan türler ise *M. arenaria* (% 2,00) ve *M. incognita* (% 2,00)’dır. İzmir ilinde ise bulaşıklılığı en yüksek olan tür *X. pachtaicum* (% 84,62), en düşük olan türler ise *M. incognita* (% 7,69) ve *X. italiae* (% 7,69)’dır. Ayrıca *X. index* İzmir ili survey yapılan alanlarda tespit edilememiştir. Survey yapılan bölgenin geneline bakılacak olursa yaygınlığı en fazla olan tür *X. pachtaicum* (% 87,30), yaygınlığı en az olan tür ise *M. incognita* (% 3,18)’dir.

Çalışmada tespit edilen türlerin sistematikteki yerleri hakkında bilgiler aşağıda verilmiştir:

Takım: Tylenchida Thorne, 1949

Alt takım: Hoplolaimina Chizov and Berezina, 1988

Üstfamilya: Hoplolaimoidea Filipjev, 1934 (Paramonov, 1967)

Familya: Meloidogynidae Skarbilovich, 1959

Altfamilya: Meloidogyninae Skarbilovich, 1959

Cins: **Meloidogyne** Goeldi, 1892

Meloidogyne arenaria (Neal, 1889) Chitwood, 1949

Meloidogyne incognita (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949

Meloidogyne javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949

Takım: Dorylaimida Pearse, 1942

Alt takım: Dorylaimina Pearse, 1942

Üstfamilya: Longidoridea Thorne, 1935

Familya: Longidoridae Thorne, 1935 (Meyl, 1961)

Altfamilya: Xiphinematinae Dalmasso, 1969

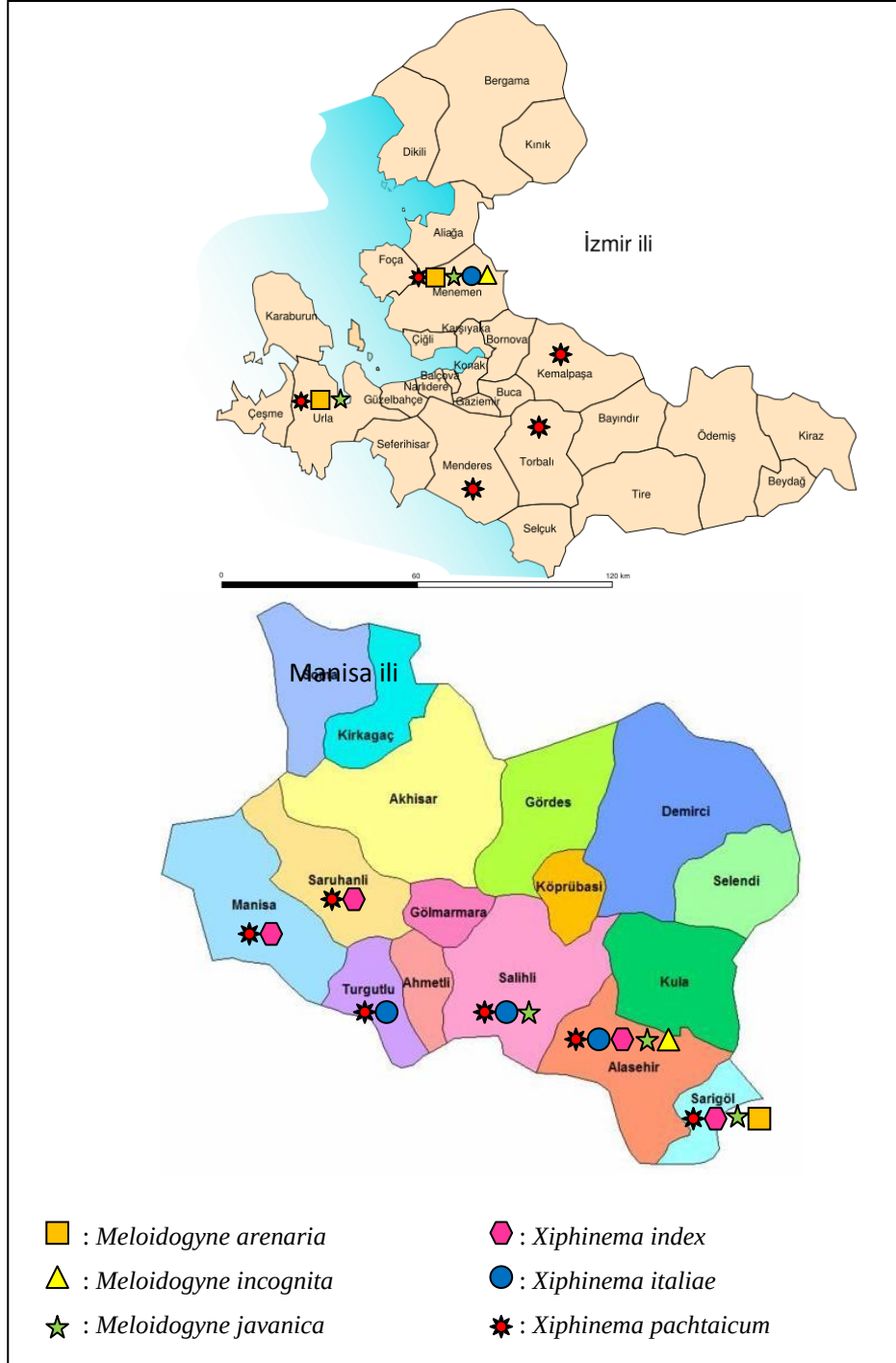
Cins: **Xiphinema** Cobb, 1913

Xiphinema index Thorne and Allen, 1950

Xiphinema italiae Meyl, 1953

Xiphinema pachtaicum (Tulaganov, 1938) Kirjanova, 1951

Sistematikteki yerleri verilen *Tylenchida* ve *Dorylaimida* takımlarına ait nematodların tür düzeyinde morfolojik ve moleküler teşhisleri yapılarak tanılanmıştır. Bulunan türlerin sinonimleri ile birlikte konukçuları, Dünya’da ve Türkiye’de yayılış durumları hakkında da bilgiler verilmiştir.



Şekil 4.1. İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarının Kamalı ve Kök-ur nematod türleriyle bulaşıklılık haritası.

Çizelge 4.3. İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarında tespit edilen Kamalı ve Kök-ur nematodunematod türleri

İller İlçeler Türler	MANİSA						İZMİR				
	Merkez	Saruhanlı	Turgutlu	Salihli	Alaşehir	Sarıgöl	Kemalpaşa	Torbalı	Menderes	Çeşme-Urla - Seferihisar	Menemen
<i>Meloidogyne arenaria</i> (Neal, 1889) Chitwood, 1949						■ ▲				■ ▲	■ ▲
<i>Meloidogyne incognita</i> (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949					■ ▲						▲
<i>Meloidogyne javanica</i> (Treub, 1885) Chitwood, 1949				▲	■ ▲	▲				▲	▲
<i>Xiphinema index</i> Thorne and Allen, 1950	■ ▲	■ ▲			■ ▲	■ ▲					
<i>Xiphinema italiae</i> Meyl, 1953			■ ▲	▲	■ ▲						■
<i>Xiphinema pachtaicum</i> (Tulaganov, 1938) Kirjanova, 1951	■ ▲	■ ▲	■ ▲	■ ▲	■ ▲	■ ▲	■ ▲	■ ▲	▲	■ ▲	■ ▲

▲ : Morfolojik olarak teşhis sonucu

■ : Moleküler olarak teşhis sonucu

4.1. Cins: *Meloidogyne* Goeldi, 1892

Sinonimleri Whitehead (1968), Williams (1973), Hirschmann (1985), Siddiqi (1986) ve Jepson (1987)'a göre:

Anguillulina Greef., 1872

Heterodera Müller, 1884

Thylenchus Cobb., 1890

Oxyuris Kafoid and White, 1919

Caconema Coob, 1924

Meloidoderella Khan, 1972

Hypsoperine Sledge and Golden, 1964.

Çalışmada bu cinse ait *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne javanica* türleri saptanmıştır.

4.1.1 Tür: *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949

Sinonimleri Siddiqi (2000)'e göre:

Anguillula arenaria Neal, 1889

Tylenchus arenarius (Neal) Cobb, 1890

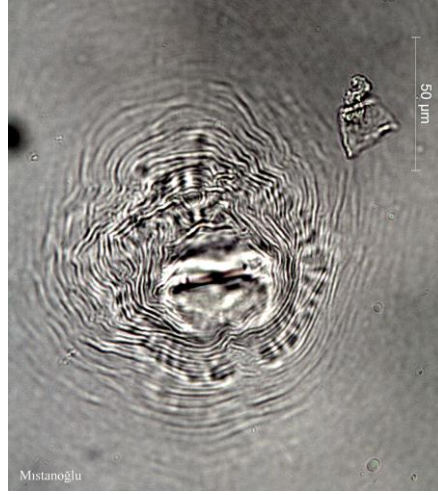
Heterodera arenaria (Neal) Marcinowski, 1909

Meloidogyne arenaria arenaria (Neal) Chitwood, 1949.

Bu çalışmada *M. arenaria* toplamda 6 örnekte belirlenmiştir. Bu örneklerin 4 (% 66,67)'ünde morfolojik, 5 (% 83,33)'inde moleküler yöntemlerle teşhis edilmiştir.

4.1.1.1 Tanımı (Anal kesit morfolojisi)

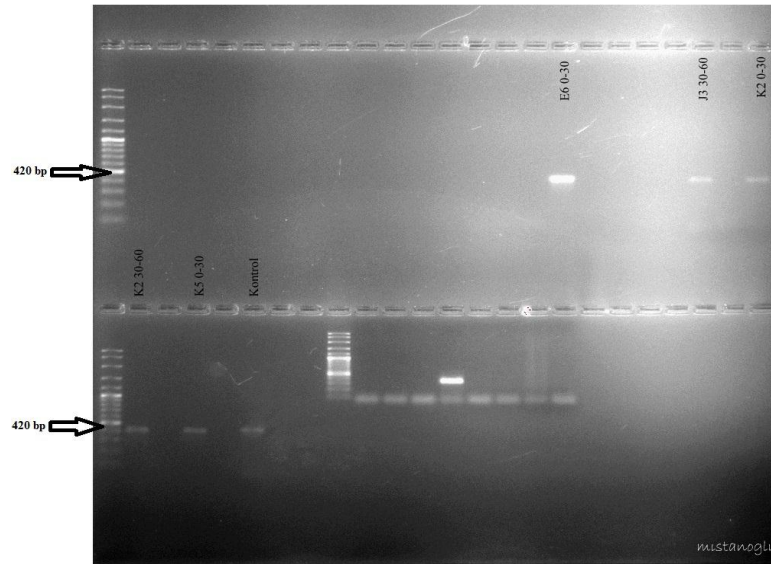
Dişi: Perineal şeklin varyasyonu çok yüksektir. Anal kesitlerinde stria'lar dorsal ve lateral olarak dalgalıdan düze kadar değişen şekillerde olabilmektedir (Şekil 4.2). "Dorsal arch" adı verilen sırta ait kemer yüksek olmayıp genellikle yuvarlaktır. Lateral alan belirgin değildir, ancak kutikula üzerindeki lateralde kırıklıklarla belirlenebilir. Stylet 13-17µm uzunlukta olup kuvvetlidir, stylet tokmaklarına doğru stylet geniştir (Williams, 1975).



Şekil 4.2. *Meloidogyne arenaria* 'ya ait anal kesit.

4.1.1.2 Tanımı (PCR)

Türün teşhisinde Far ve Rar primerleri kullanılmıştır. Bu primerlerin, pozitif olan örneklerde 420 bp'da bant oluşturdıkları saptanmıştır (Şekil 4.3.). Bu sonuç, Zijlstra et. al., 2000, Adam et. al., 2007 ve Devran and Söğüt, 2009 tarafından elde edilen *M. arenaria* bireyleriyle yapılan çalışma sonuçlarıyla uyumluluk göstermiştir.



Şekil 4.3. *Meloidogyne arenaria* bulunan örneklerle ait DNA bant görüntüsü¹.

¹: Kontrol örneği Devran ve Söğüt, (2009) çalışmasından alınmıştır.

4.1.1.3 Lokasyon ve habitat

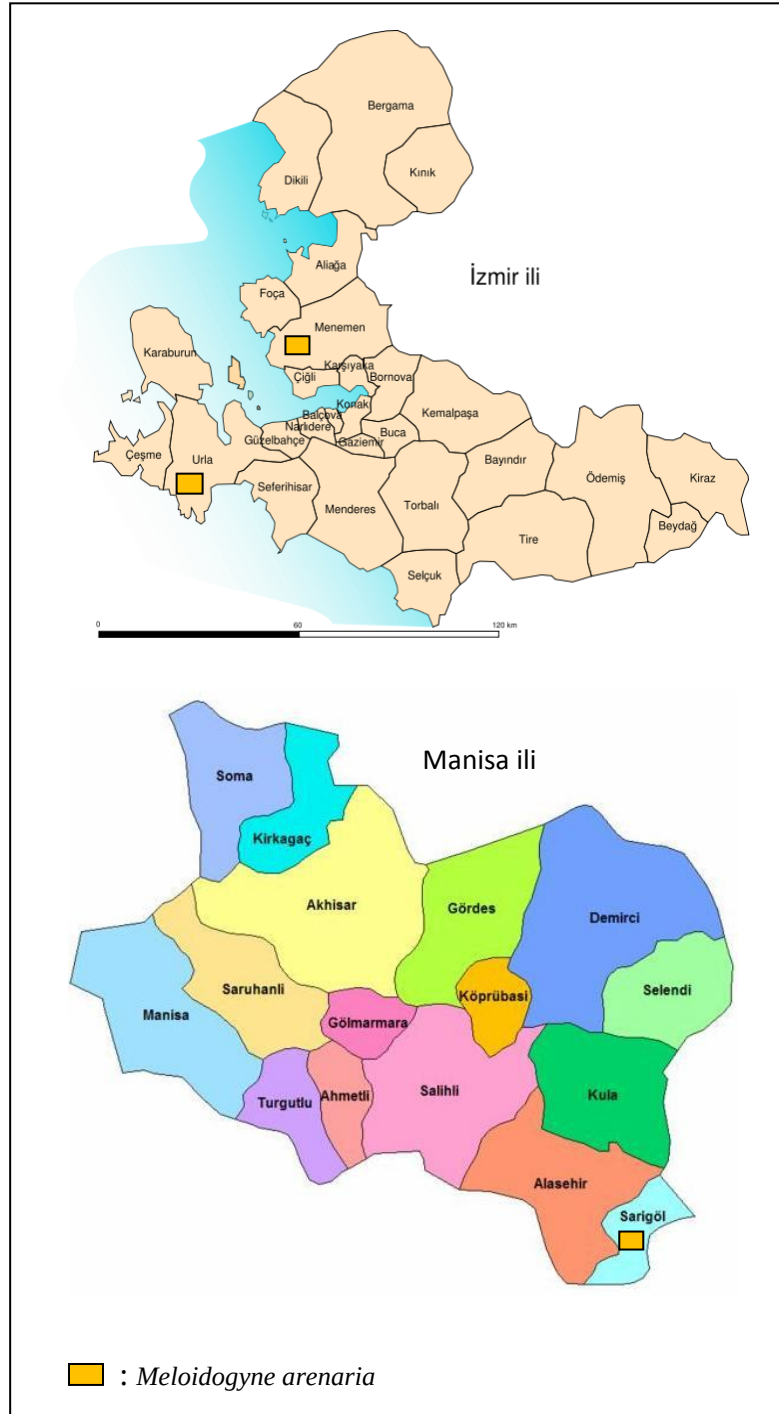
Netscher and Sikora (1990), *M. arenaria*'nın dünyada en fazla yaygın olarak bulunan Kök-ur nematodu türlerinden biri olduğunu bildirmektedirler. Dünya genelinde Yunanistan, Arjantin, Çin, Ekvator, Hindistan, İsrail, Japonya, Meksika, Portekiz, Nijerya gibi birçok ülkede tespit edilmiştir. Konukçuları arasında sebzeler, çim, meyve ağaçları, süs bitkileri ve tütün yer almaktadır.

Ülkemizde ilk kez Alkan (1962) tarafından tespit edilen *M. arenaria*; Yüksel (1974) Karadeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesinde değişik kültür bitkilerinde; Hekimoğlu, (1975) İzmir ve çevresi Solanaceae familyasına ait önemli bitki türlerinde; Elekçioğlu, (1992) Adana ve Mersin illerinde patlıcan, hıyar ve domates ekim alanlarında tespit edildiğini Devran ve Söğüt, (2009), Batı Akdeniz Bölgesinde sebzelerde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada *M. arenaria*, Manisa ili Sarıgöl ilçesinin Baharlar köyünde 1; İzmir ili Urla ilçesinin Kuşçular köyünde 1, Menemen ilçesinin Musabey köyünde 2 olmak üzere survey yapılan toplam 188 bağ alanından yalnızca 4 bağ alanında tespit edilmiştir (Şekil 4.4., Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarında *M. arenaria* ile bulaşık alanlar

İl	İlçe	Köy	Örnek Kodu	Koordinatlar
Manisa	Sarıgöl	Baharlar	E6 0-30	38°13'7.28"K 28°44'32.11"D
İzmir	Urla	Kuşçular	J3 0-30	38°18'46.02"K 26°45'36.00"D
İzmir	Urla	Kuşçular	J3 30-60	38°18'46.02"K 26°45'36.00"D
İzmir	Menemen	Musabey	K2 0-30	38°38'42.13"K 27° 0'36.64"D
İzmir	Menemen	Musabey	K2 0-30	38°38'42.13"K 27° 0'36.64"D
İzmir	Menemen	Musabey	K5 0-30	38°38'36.06"K 27° 0'20.28"D



Şekil 4.4. İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarının *M. arenaria* ile bulaşıklılık haritası.

4.1.2 Tür: *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949

Sinonimleri Siddiqi (2000)'e göre:

Oxyuris incognita Kofoid and White, 1919

Heterodera incognita (Kofoid and White, 1919) Sandground, 1923

M. incognita incognita (Kofoid and White, 1919) Chitwood, 1949

M. acrita Chitwood, 1949

M. incognita acrita Chitwood, 1949

M. elegans da Ponte, 1977

M. grahmi Golden and Salana, 1978 (Jepson, 1987)

M. incognita grahmi Golden and Salana, 1978 (Jepson, 1987)

M. incognita inornata Lordello, 1956

M. inornata Lordello, 1956

M. wartellei Golden and Brichfield, 1978

M. incognita wartellei Golden and Brichfield, 1978

Bu çalışmada *M. incognita* toplamda 3 örnekte belirlenmiştir. Bu örneklerin 3 (% 100,00)'ünde morfolojik ve 1 (% 33,33)'inde moleküler yöntemlerle teşhis edilmiştir.

4.1.2.1 Tanımı (Anal kesit morfolojisi)

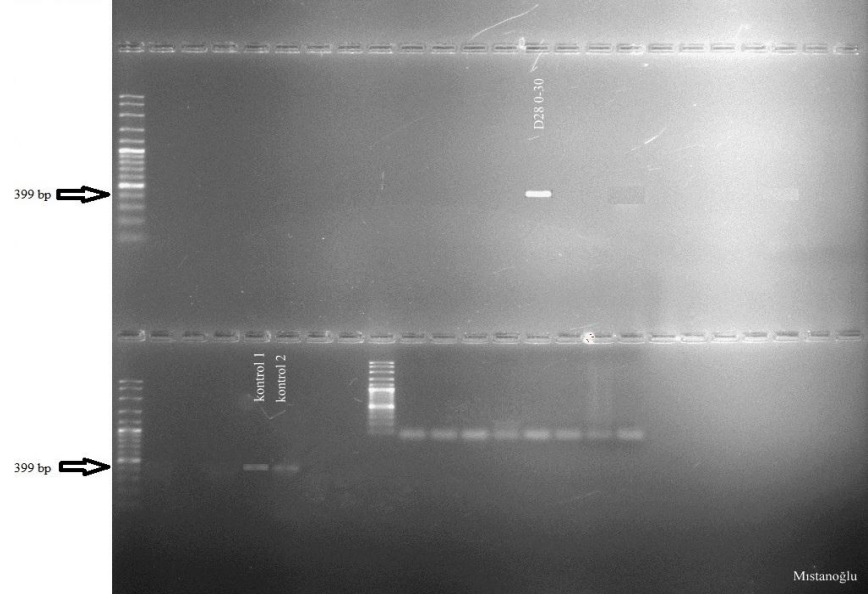
Anal kesitlerinde stria'lar çok yakın aralıklarla yerleşmiş, özellikle dorsal ve lateral olarak çok dalgalıdan düze kadar değişen şekillerde olup bazen zigzaglar çizmektedir (Şekil 4.5.). “Dorsal arch” adı verilen sırtta ait kemer oldukça yüksek kare şeklinde olup, bazen yuvarlaklaşabilmektedir. Lateral alan belirgin değildir, ancak kütikula üzerindeki çizgiler lateralde kırıklıklarla belirlenebilir. Genellikle bu uçlar çatallanabilmekte ve bu çizgiler vulval ağıza doğru yönelmektedir (Williams, 1973).



Şekil 4.5. *Meloidogyne incognita* 'ya ait anal kesit.

4.1.2.2 Tanımı (PCR)

Türün teşhisinde Inc-K14F ve Inc-K14R primerleri kullanılmıştır. Bu primerlerin, pozitif olan örneklerde yaklaşık 400 bp da bant oluşturdıkları saptanmıştır (Şekil 4.6.). Bu sonuç, Randig et. al., (2002) ve Devran and Söğüt, (2009) tarafından elde edilen çalışma sonuçlarıyla uyumluluk göstermiştir.



Şekil 4.6. *Meloidogyne incognita* bulunan örneğe ait DNA bant görüntüsü¹.

4.1.2.3 Lokasyon ve habitat

Netscher and Sikora (1990), *M. incognita* dünyada en yaygın Kök-ur nematodu türlerinden biri olduğunu; Decker (1969) polifag zararlı olan Kök- ur nematodlarının yaklaşık 2000 kadar konukçu dizisi olduğu ve *M. incognita* 'nın Almanya, Belçika, Bulgaristan, Endonezya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsrail, İsveç, İtalya, Japonya, Macaristan, Polonya, Rusya ve Türkiye'de bulunduğunu bildirilmektedir. Williams (1973)'ın Goodey et al. (1965)'a atfen bildirildiğine göre *Meloidogyne incognita* 700'ün üzerinde bitki ve varyetesinde zararlı olup, konukçuları arasında baklagil, çay, meyve ağaçları, patates, sebzeler, süs bitkileri, tahıllar ve tütün gibi ekonomik öneme sahip birçok bitkide yer almaktadır. Taylor and Sasser (1980)'e göre, *M. incognita* tropik bölgelerde en yaygın kök-ur nematodu türlerinden birisidir ve 30° Kuzey ve 35° Güney enlemleri arasında oldukça yaygın bir türdür.

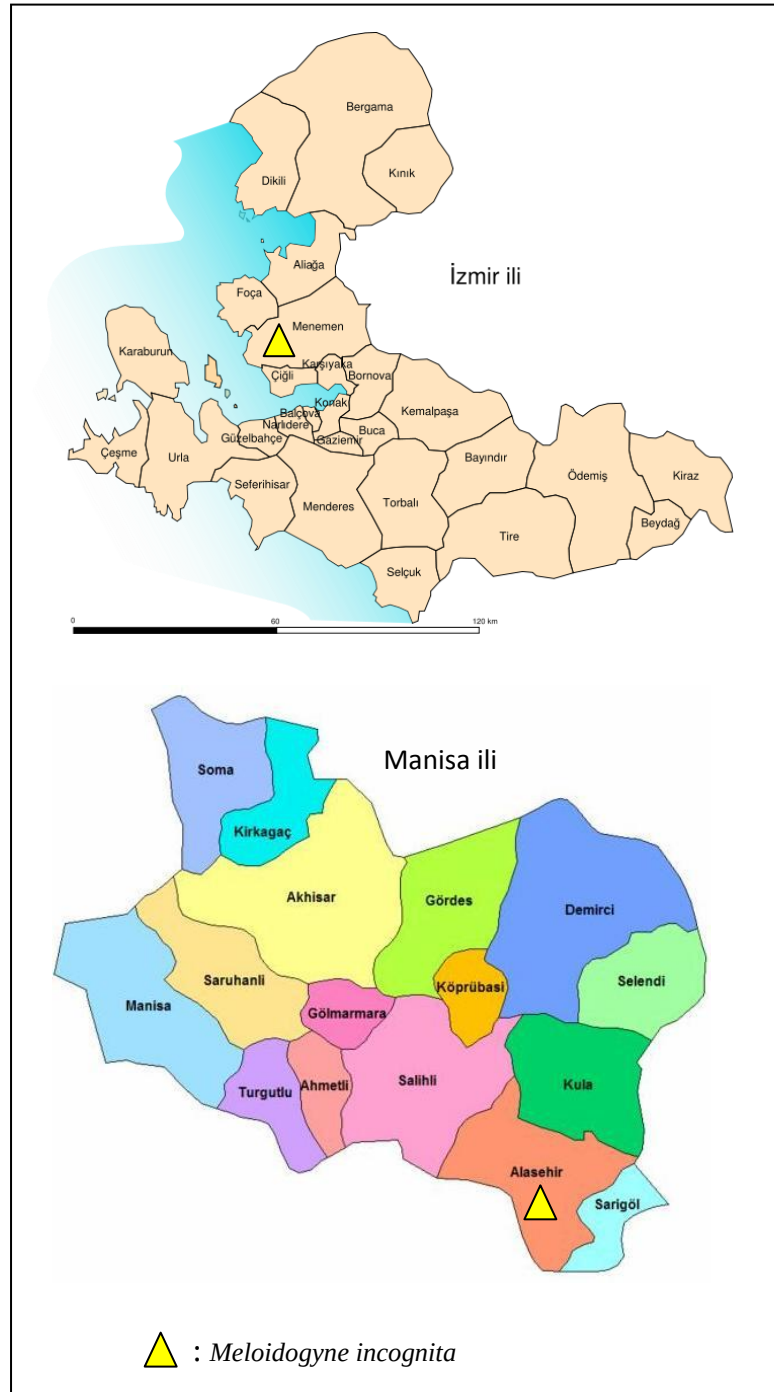
¹: Kontrol örnekleri Devran ve Söğüt, (2009) çalışmasından alınmıştır.

Türkiye’de *M. incognita*’nın varlığı ilk kez Alkan (1962) tarafından bildirilmiştir. Bora (1970), Karadeniz Bölgesi’nde sebzelerde ve tütünlerde; Öztüzün (1970), Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde değişik kültür bitkilerinde; Ertürk ve Özkut (1973), Ege Bölgesi bağ alanlarında; Yüksel (1974), Türkiye’nin hemen her tarafında değişik kültür bitkilerinde; Ertürk vd. (1975 a ve b), Ege Bölgesi’nde meyve, sebze ve pamuk alanlarında; Borazancı (1976), İzmir ve civarındaki süs bitkisi seralarında; Ağdacı (1978), Güney Anadolu Bölgesi’nde seralarda yetiştirilen kabakgil bitkilerinde; Ertekin (1994) ve Elekçioğlu vd. (1995), Güneydoğu Anadolu Bölgesi tütün dikim alanlarında değişen yoğunluklarda bulunduğu, Kaşkavalcı ve Öncüler (1999), Aydın’ın yazlık sebze yetiştirilen alanlarının % 96,3’ünün *Meloidogyne* türleri ile farklı yoğunlukta bulaşık olduğunu, Devran ve Söğüt, (2009), Batı Akdeniz Bölgesinde yaygın olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada *M. incognita*, Manisa ili, Alaşehir ilçesinin Kavaklıdere köyünde 1 ve İzmir ili, Menemen ilçesi, Musabey köyünde 1 olmak üzere survey yapılan toplam 188 bağ alanından yalnızca 2 bağ alanında tespit edilmiştir (Çizelge 4.5., Şekil 4.7.).

Çizelge 4.5. İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarında *M. incognita* ile bulaşık alanlar

İl	İlçe	Köy	Örnek Kodu	Koordinatlar
Manisa	Alaşehir	Kavaklıdere	D28 0-30	38°26'17.38"K 28°21'42.95"D
Manisa	Alaşehir	Kavaklıdere	D28 30-60	38°26'17.38"K 28°21'42.95"D
İzmir	Menemen	Musabey	K2 0-30	38°38'42.13"K 27° 0'36.64"D



Şekil 4.7. İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarının *M. incognita* ile bulaşıklılık haritası.

4.1.3 Tür: *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949

Sinonimleri Siddiqi (2000)'e göre:

Heterodera javanica Treub, 1885

Tylenchus (Heterodera) javanicus (Treub, 1885) Cobb, 1890

Anguillula javanica (Treub, 1885) Laverigne, 1901

M. javanica javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949

M. javanica bauruensis Lordello, 1956.

M. bauruensis Lordello, 1956

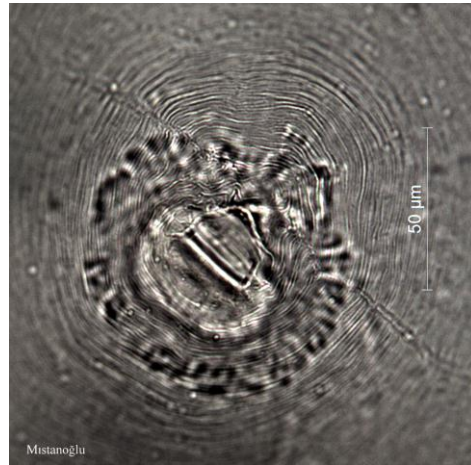
M. lordelloi da Ponte, 1969

M. lucnowica Singh, 1969

Bu çalışmada *M. javanica* toplamda 7 örnekte belirlenmiştir. Bu örneklerin 7 (% 100,00)'sinde morfolojik ve 2 (% 28,57)'sinde moleküler yöntemlerle teşhis edilmiştir.

4.1.3.1 Tanımı (Anal kesit morfolojisi)

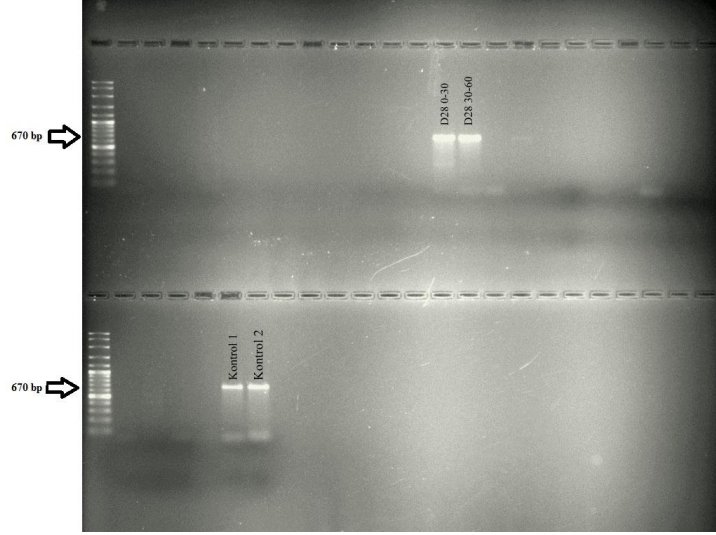
Anal kesitleri, genel olarak yuvarlaktan ovale kadar değişmekle beraber, bazen armut şeklinde de olabilir (Şekil 4.8). Stria'lar düz veya dalgalı olabilmektedir. En tipik özelliği, lateral alanların her iki tarafından bir çift belirgin çizgiyle ayrılmış olmasıdır. Böylece oluşan anal kesit sırt ve karın bölgesi olarak belirgin bir şekilde ayırt edilebilmektedir. Lateral alan kuyruktan itibaren belirli bir uzaklığa kadar görülebilirse de boyun bölgesine kadar uzanamaz. Sırta ait kemer yuvarlak, hafifçe yüksek, bazen de sırt tarafına doğru basılmış ve yassılaştırmış durumdadır. Phasmid'ler genellikle belirgindir (Williams, 1972).



Şekil 4.8. *Meloidogyne javanica* 'ya ait anal kesit.

4.1.3.2 Tanımı (PCR)

Türün teşhisinde Fjav ve Rjav primerleri kullanılmıştır. Bu primerlerin, pozitif olan örneklerde yaklaşık 670 bp’da bant oluşturdıkları saptanmıştır (Şekil 4.9). Bu sonuç, Zijlstra et. al., (2000), Tzortzakakis et. al., (2005), Adam et al., (2007) ve Devran and Söğüt, (2009) tarafından yapılan çalışma sonuçlarıyla uyumluluk göstermiştir.



Şekil 4.9. *Meloidogyne javanica* bulunan örneklerle ait DNA bant görüntüsü¹.

4.1.3.3 Lokasyon ve habitat

Decker (1969)’e göre, bu tür, Almanya, Belçika, Endonezya, Hollanda, İtalya, Mısır, Polonya, Rusya ve Türkiye’de de bulunmaktadır. Williams (1972)’a göre, *M. javanica*, dünya üzerinde tropik ve ılıman bölgelerde geniş ölçüde yaygın bir tür olup, özellikle de yüksek rakımlı yerlerde baskın olan kök-ur nematodu türüdür. A.B.D., Afrika, Avusturalya, Hindistan, İspanya, İsrail, Kıbrıs, Kolombiya, Malezya, Pakistan, Seylan ve Trinidad’da, ayrıca Kuzey Avrupa’daki seralarda oldukça yaygındır. Taylor and Sasser (1980)’e göre, tropik bölgelerde, özellikle de tropikal Afrika, Avusturalya ve Güney Asya’da muhtemelen en yaygın kök-ur nematodu türü *M. javanica*’dır ve *M. incognita* gibi 30⁰ Kuzey ve 35⁰ Güney enlemleri arasında oldukça yaygındır. Williams (1972)’in Goodey et al. (1965)’a atfen bildirdiğine göre *M. javanica* 770’in üzerinde bitki ve varyetesinde zararlı olup, konukçuları arasında asma pek çok baklagil bitkisi, çay, domates, meyve ağaçları, patates, sebzeler, süs bitkileri, tahıllar ve tütün gibi ekonomik öneme sahip birçok bitki yer almaktadır.

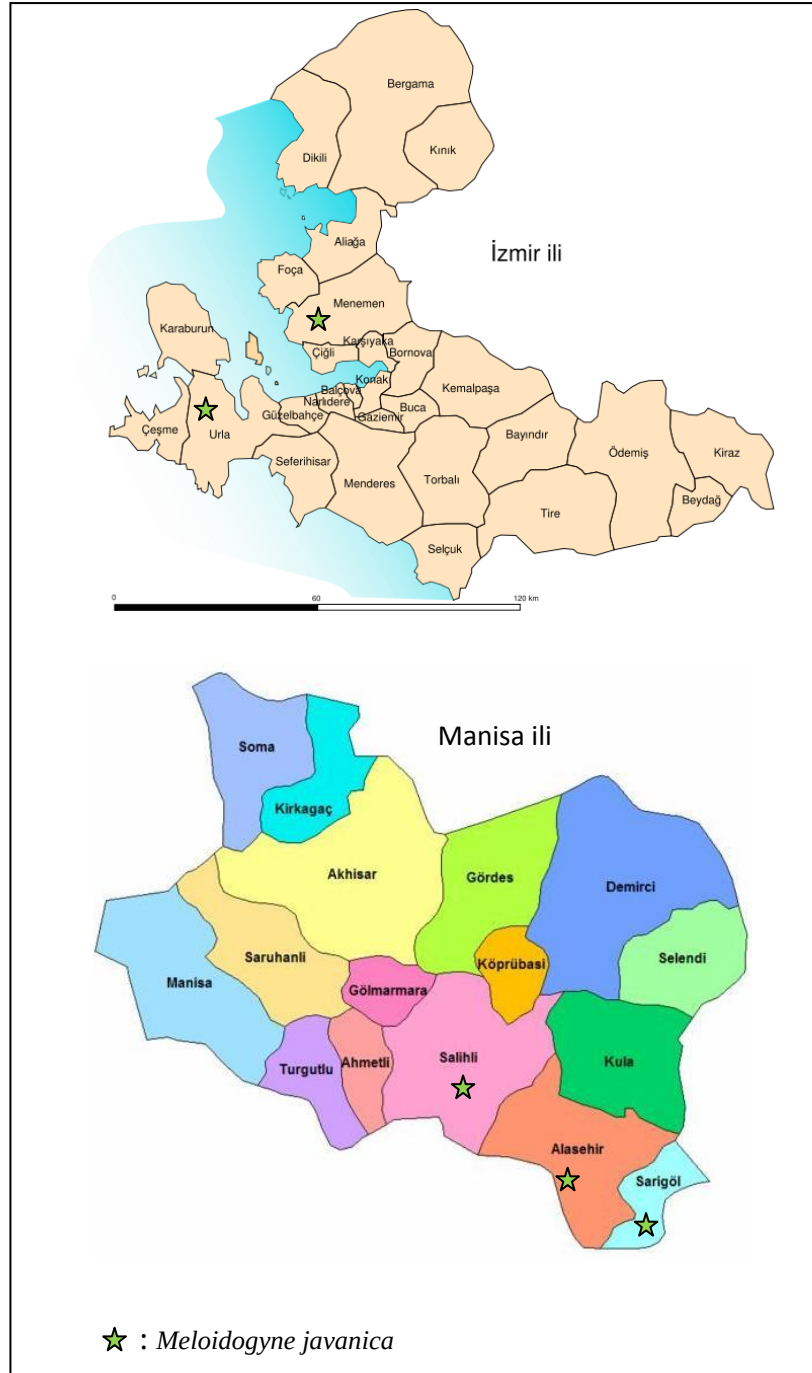
¹: Kontrol örnekleri Devran ve Söğüt, (2009) çalışmasından alınmıştır.

Türkiye’de *M. javanica*’nın varlığı ilk kez Alkan (1962) tarafından bildirilmiştir. Aynı şekilde, bu türün Ertürk ve Özkut (1973), Ege Bölgesi bağ alanlarında; Yüksel (1974), Marmara, Ege ve Güney Anadolu Bölgeleri’nde değişik kültür bitkilerinde; Ertürk vd. (1975 a, b) Ege Bölgesi’nde meyve, sebze ve pamuk alanlarında; Borazancı (1976), İzmir ve civarındaki süs bitkisi seralarında; Enneli (1980), İç Anadolu Bölgesi’nde değişik kültür bitkilerinde % 2 oranında; Elekçioğlu (1992), Doğu Akdeniz Bölgesi’nde önemli kültür bitkilerinde örneklerin tümünde % 21 oranında, muz bahçelerinde ise % 50 oranında, Devran ve Söğüt (2009), Batı Akdeniz Bölgesinde ise yaygın olarak bulunduğunu belirlemiştir.

Bu çalışmada *M. javanica*, Manisa ili, Salihli ilçesinin Mersindere köyünde bir, Alaşehir ilçesinin Kavaklıdere köyünde 1, Sarıgöl ilçesinin Baharlar köyünde 1; İzmir ili, Urla ilçesinin Kuşçular köyünde 1 , Menemen ilçesinin, Çavuşköy beldesinde 1 ve Musabey köyünde 1 olmak üzere survey yapılan toplam 188 bağ alanından yalnızca 6 bağ alanında tespit edilmiştir (Şekil 4.10., Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarında *M. javanica* ile bulaşık alanlar

İl	İlçe	Köy	Örnek Kodu	Koordinatlar
Manisa	Salihli	Mersindere	C3 0-30	38°30'10.72"K 27°59'40.55"D
Manisa	Alaşehir	Kavaklıdere	D28 0-30	38°26'17.38"K 28°21'42.95"D
Manisa	Alaşehir	Kavaklıdere	D28 30-60	38°26'17.38"K 28°21'42.95"D
Manisa	Sarıgöl	Baharlar	E6 0-30	38°13'7.28"K 28°44'32.11"D
İzmir	Urla	Kuşçular	J3 30-60	38°18'46.02"K 26°45'36.00"D
İzmir	Menemen	Çavuşköy	K1 30-60	38°37'37.92"K 27° 2'26.94"D
İzmir	Menemen	Musabey	K2 0-30	38°38'42.13"K 27° 0'36.64"D



Şekil 4.10. İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarının *M. javanica* ile bulaşıklılık haritası.

4.2. Cins: *Xiphinema* Cobb, 1913

Çalışmada bu cinse ait *Xiphinema index*, *Xiphinema italiae* ve *Xiphinema pachtaicum* türleri saptanmıştır.

4.2.1. Tür: *Xiphinema index* Thorne and Allen, 1950

Sinonimleri Siddiqi (1974)'e göre:

Xiphinema (Diversiphinema) index (Thorne and Allen, 1950) Cohn and Sher, 1972.

Bu çalışmada *X. index* toplamda 13 örnekte belirlenmiştir. Bu örneklerin 8 (% 61,54)'inde morfolojik ve 7 (% 53,81)'sinde moleküler yöntemlerle teşhis edilmiştir.

4.2.1.1 Tanımı (Morfometrik ve allometrik ölçüm)

Vücut uzamış silindirik şekilde olup yaklaşık 3mm uzunluğundadır. Dudak bölgesi yarım küre şeklindedir. Odontostylet güçlü, 126µm uzunlukta ve iğne şeklindedir. Odontophore ortalama olarak 70µm uzunlukta ve 3 geniş basal yakaya sahiptir. “Basal ring” dudak başlangıcından 108µm uzaklıktadır. Oesophageal bulb vücut genişliğinin yaklaşık 2,5 katı uzunluktadır. Vulva vücudun yaklaşık olarak % 38-40'lık bölümünde yer almaktadır. Yumurtalıklar çifttir. Kuyruk meme şeklinde, anüs bölgesi vücut genişliğinin 1-1,3 katı kadar uzunlukta ve konveks şeklindedir (Heyns, 1971) (Şekil 4.11.A-C., Çizelge 4.7.). Çalışmada elde edilen verilerin literatür kayıtları ile genellikle uyum gösterdiği saptanmış olup Brown and Halbrendt (1997)'nin belirttiği tanı anahtarı dikkate alınarak teşhis edilmiştir.

Çizelge 4.7. *Xiphinema index* 'in farklı popülasyonlarına ait ergin dişilerinin morfometrik ve allometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

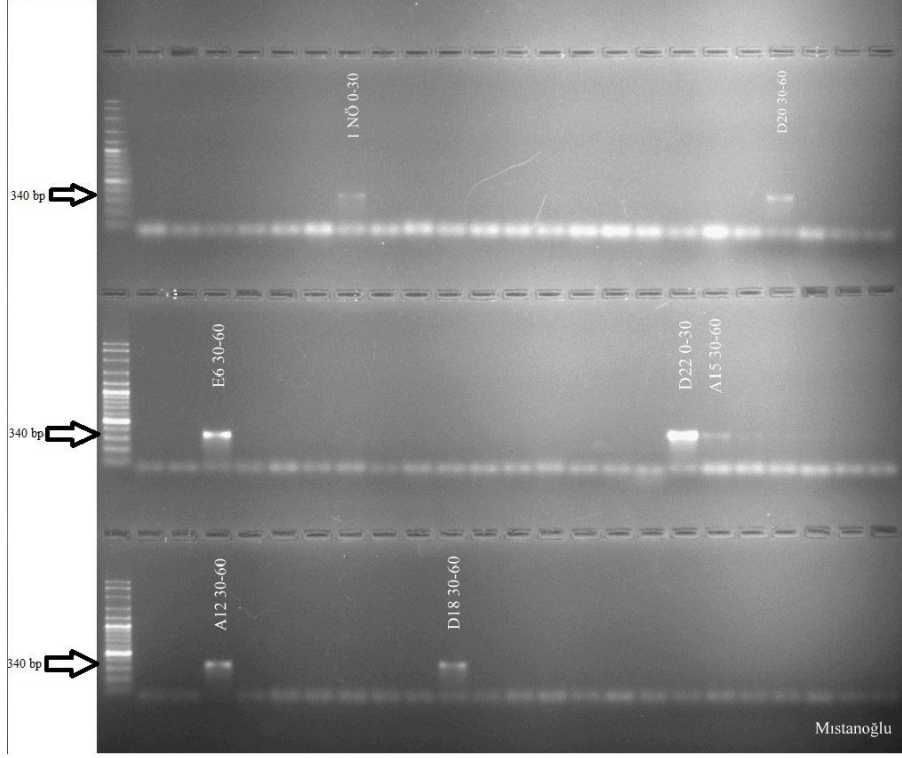
	Bu çalışmaya göre	Heyns (1971)	Arınc (1982)
n	11	10	18
L (mm)	3,03 (2,17-3,33)	3,25 (2,87-3,58)	3,1 (2,6-3,6)
a	66,74 (61,9-74,28)	57 (54-61)	58,5 (43,9-71,3)
b	7,36 (5,32-10,62)	6,6 (6,2-8)	7 (6,2-7,9)
c	71,51 (48,2-86,93)	88 (72-98)	75 (60,8-90,9)
c'	1,24 (1,01-1,51)	0,9 (0,7-1,1)	1 (0,7-1,3)
Odontostylet (µm)	120,79 (86,11-145)	129 (123-134)	106,9 (91,8-145,8)
Odontophore (µm)	69,07 (53,5-86,7)	78 (74-81)	104,7 (72,9-148,5)
Kuyruk (µm)	40,26 (25-50,7)	-	42 (35,1-48,6)
V (%)	41,32 (33,96-48,81)	41 (40-42)	40,4 (38,3-43)



Şekil 4.11. *Xiphinema index* 'e ait A: Baş ve özefagus bölgesi, B: Vulva bölgesi, C: Kuyruk bölgesi.

4.2.1.2 Tanımı (PCR)

Türün moleküler teşhisinde I27 ve A-ITS1 primerleri kullanılmıştır. Bu primerlerin, pozitif olan örneklerde 340 bp’da bant oluşturdıkları saptanmıştır (Şekil 4.12). Bu sonuç, Wang et. al., (2003) bulgularıyla uyumluluk göstermiştir.



Şekil 4.12. *Xiphinema index* bulunan örneklerle ait DNA bant görüntüsü.

4.2.1.3 Lokasyon ve habitat

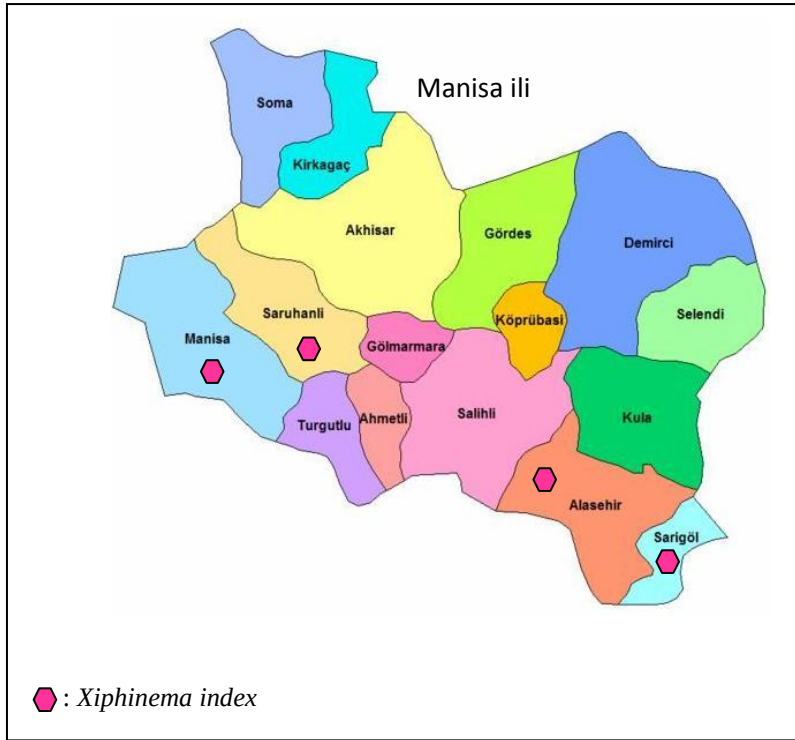
Xiphinema index'in yayılışı, Arjantin, Şili, Fransa, Almanya, Macaristan, İran, Irak, İtalya, Kuzey Afrika, Portekiz, İspanya, Türkiye ve USA'da en önemli konukçusu olan üzümle ilişki içerisinde (Southey, 1973). USA'da bağ alanlarında virüs taşınımıyla ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Hewitt et al., 1958). Raski, (1988) Dünyada bağ üretimi yapılan alanlarda *Xiphinema* cinsine dahil onun üzerinde tür bulunduğu, bunlardan birinde *X. index* olduğunu bildirmiştir. Dalmasso, (1970)'e göre dünyada *Xiphinema index* nematodunun 40 ve 42. paraleller arasında ve özellikle Akdeniz ikliminde daha yaygın görüldüğü, ayrıca Güney Afrika'da da saptandığı bildirilmektedir. Şili'de bağlarda *Xiphinema index*'in en çok rastlanan ektoparazitik nematod türü olduğu tespit edilmiştir (Aballay et al., 2009). İspanya'da bağ alanlarında *Xiphinema index* yaygındır. Bu nematod kumlu tınlı, kumlu killi topraklarda 6-8 haftada çoğalabilmektedir.

Örnek alınan bağların % 14'ünde ve GFLV saptanan bağların % 50'sinde *Xiphinema index*'e rastlanmıştır (Arias and Fresno, 1994).

Türkiye'de ise Ege bölgesi bağ alanlarında zararlı olan *Xiphinema* cinsine ait nematod türlerinin tespit edilmesi amacıyla yapılan survey çalışması sonucunda, bölgede *X. mediterraneum*, *X. index*, *X. italiae*, *X. brevicolle*, *X. ingens*, *X. turcicum* ve *X. pyrenaicum* türlerinin bulunduğu belirlenmiştir (Arınç, 1982). Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçesinin Çınarlı köyünde Amerikan asma anacı üzerine aşılı olan 4 bağda ve Rup. Du. Lot. Amerikan asma anaçlığında 1969-1978 yılları arasında virüsle bulaşık bağlarda yapılan gözlemlerde *Xiphinema index* ve *X. americanum*'a rastlanılmıştır. Doğu Akdeniz Bölgesinde ekonomik öneme sahip bitkilerde bitki paraziti nematodların tespiti ve dağılımı üzerine yapılan çalışmada bağlarda en yaygın bulunan nematod türlerinin *Xiphinema pachtaicum*, *X. index* ve *X. italiae* olduğu tespit edilmiştir (Elekcioğlu ve Uygun, 1994). Akdeniz Bölgesi bağlarında Bulaşık Soysuzlaşma (Fanleaf)'in yaygınlığının belirlenmesi için yapılan çalışmada virüs ile bulaşık alanların çoğunda *X. index* nematodu bulunmuştur. Antalya'da ise *X. americanum* saptanmıştır (Tekinel vd., 1971).

İspanya'da tespit edilen konukçuları: *Citrus aurantium*, *Cydonia oblonga*, *Fagus sylvatica*, *Ficus carica*, *Juglans regia*, *Malus communis*, *Opuntia* sp., *Phragmites communis*, *Pinus* sp., *P. halepensis*, *Prunus armeniaca*, *P. avium*, *P. domestica*, *P. persica*, *Pyrus communis*, *P. malus* ve *Quercus lusitanica*'dır (Jiménez Millan et al., 1965).

Bu çalışmada *X. index*, Manisa ili, Merkez ilçesinin Karacaahmet Tımarı, Muradiye ve Türkmen köylerinde 1, Alaşehir ilçesinin Kavaklıdere ve Akkeçili köylerinde 1, Tepeköy mevkiinde 2, Sarıgöl ilçesinin Emcelli ve Çimentepe köylerinde 1, Saruhanlı ilçesinin Paşaköy mevkiinde 1, Adiloba köyünde 2 olmak üzere survey yapılan toplam 188 bağ alanından yalnızca 12 bağ alanında tespit edilmiştir (Şekil 4.13, Çizelge 4.8).



Şekil 4.13. Manisa ili bağ alanlarının *X. index* ile bulaşıklılık haritası.

Çizelge 4.8. Manisa ili bağ alanlarında *X. index* ile bulaşık alanlar

İl	İlçe	Köy	Örnek Kodu	Koordinatlar
Manisa	Merkez	Karacaahmet	1NÖ 0-30	38°38'58.71"K 27°23'50.52"D
Manisa	Merkez	Türkmen	9NÖ 0-30	38°44'42.23"K 27°11'58.61"D
Manisa	Merkez	Muradiye	11NÖ 30-	38°40'37.33"K 27°20'5.19"D
Manisa	Alaşehir	Tepeköy	D17 0-30	38°23'42.62"K 28°32'32.82"D
Manisa	Alaşehir	Tepeköy	D18 30-60	38°23'19.68"K 28°32'19.97"D
Manisa	Alaşehir	Akkeçili	D20 30-60	38°23'52.68"K 28°27'47.47"D
Manisa	Alaşehir	Kavaklıdere	D22 0-30	38°26'42.90"K 28°22'14.07"D
Manisa	Sarıgöl	Emcelli	E6 0-30	38°13'7.28"K 28°44'32.11"D
Manisa	Sarıgöl	Emcelli	E6 30-60	38°13'7.28"K 28°44'32.11"D
Manisa	Sarıgöl	Çimentepe	E8 30-60	38°16'10.75"K 28°42'43.31"D
Manisa	Saruhanlı	Paşaköy	A6 30-60	38°45'45.70"K 27°31'46.33"D
Manisa	Saruhanlı	Adiloba	A12 30-60	38°45'35.79"K 27°32'21.34"D
Manisa	Saruhanlı	Adiloba	A15 30-60	38°45'38.86"K 27°32'31.97"D

4.2.2. Tür: *Xiphinema italiae* Meyl, 1953

Sinonimleri Cohn (1977)'e göre:

Xiphinema (Elongiphinema) italiae (Meyl, 1953) Cohn and Sher, 1972

Xiphinema arenarium Luc and Dalmasso, 1963

Xiphinema bulgariensis Stoyanov, 1964

Xiphinema corunum Siddiqi, 1964.

Bu çalışmada *X. italiae* toplamda 6 örnekte belirlenmiştir. Bu örneklerin 5 (% 83,33)'i morfolojik ve 3 (% 50,00)'ü moleküler yöntemlerle teşhis edilmiştir.

4.2.2.1 Tanımı (Morfometrik ve allometrik ölçüm)

Vücut ince olup yaklaşık 3mm uzunluğundadır. Dudak bölgesi hafif yuvarlaklaşmış ve 10-12µm genişliğindedir. Odontostylet tabanı çatallanmış yaklaşık 95µm uzunlukta ve iğne şeklindedir. Odontophore yaklaşık olarak 60µm uzunlukta ve 8-11µm genişlikte, 3 basal yakaya sahiptir. "Basal ring" dudak başlangıcından 81µm uzaklıktadır. Vulva vücudun orta kısmının biraz ön bölümünde yer almakta, yumurtalıklar vulvadan iki yana yayılmaktadır. Kuyruk, anüs bölgesi vücut genişliğinin, 2,8-4,3 katı kadar uzunlukta ve konik şekilde uzamaktadır (Martelli et al., 1966) (Şekil 4.14.A-C, Çizelge 4.9). Çalışmada elde edilen verilerin literatür kayıtları ile genellikle uyum gösterdiği belirlenmiştir. Tanılama Brown and Halbrecht (1997)'nin belirttiği tanı anahtarı dikkate alınarak yapılmıştır.

Çizelge 4.9. *Xiphinema italiae*'nin farklı popülasyonlarına ait ergin dişilerinin morfolojik ve allometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

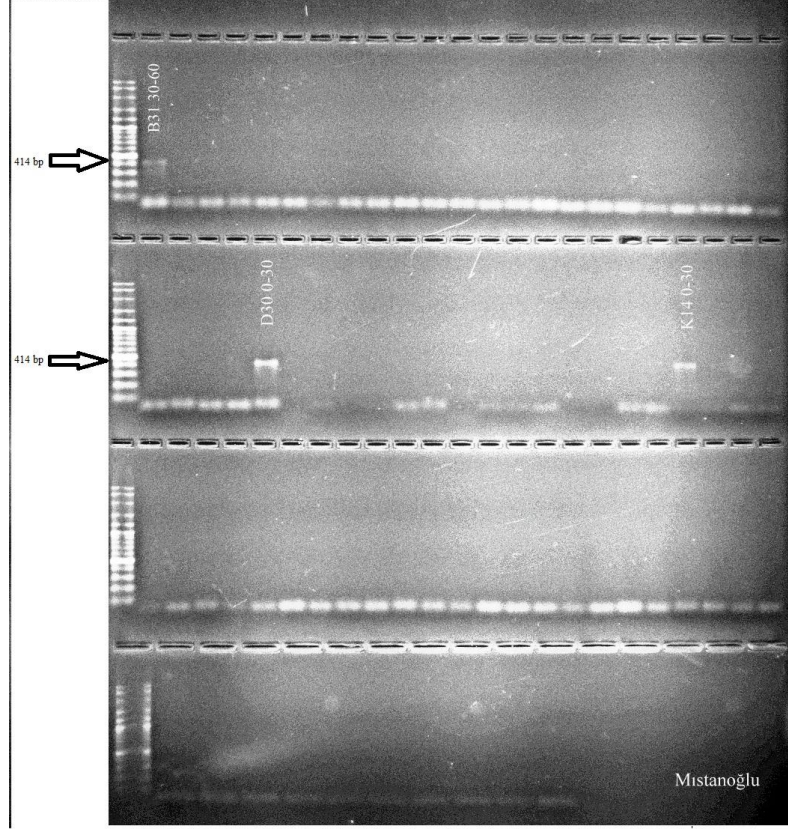
	Bu çalışmaya göre	Martelli et. al., (1966)	Arıncı (1982)	Elekçioğlu (1992)
n	7	12	16	1
L (mm)	3,1 (2,81-3,5)	3,04 (2,65-	2,8 (2,5-3,1)	2,86
a	102,1 (90,84-112,02)	97,0 (84-109)	87,7 (69,8-97,8)	97,0
b	7,46 (6,32-8,58)	8,1 (7,5-8,8)	7,6 (6,7-8,5)	7,8
c	33,29 (30,15-38,84)	42,0 (38-47)	35,5 (30,6-39,8)	37,0
c'	4,62 (3,81-5)	3,5 (3,2-3,9)	4 (3,1-4,7)	3,8
Odontostylet	97,94 (87,7-112,3)	94,0 (87-99)	89,2 (70,2-118,8)	96
Odontophore	63,39 (58,5-71,2)	57,0 (55-58)	67,6 (40,5-91,8)	51,0
Kuyruk (µm)	92,6 (84,1-100,3)	-	81,7 (75,6-89,1)	79,0
V (%)	45,92 (42,28-47,88)	45 (43-48)	45,2 (43,3-47,5)	46



Şekil 4.14. *Xiphinema italiae*'ye ait A: Baş ve özefagus bölgesi, B: Vulva bölgesi, C: Kuyruk bölgesi

4.2.2.2 Tanımı (PCR)

Türün moleküler teşhisinde ITA26 ve A-ITS1 primerleri kullanılmıştır. Bu primerlerin, pozitif olan örneklerde 414 bp’da bant oluşturdıkları saptanmıştır (Şekil 4.15). Bu sonuç, Wang et. al., 2003 bulgularıyla uyumluluk göstermiştir.



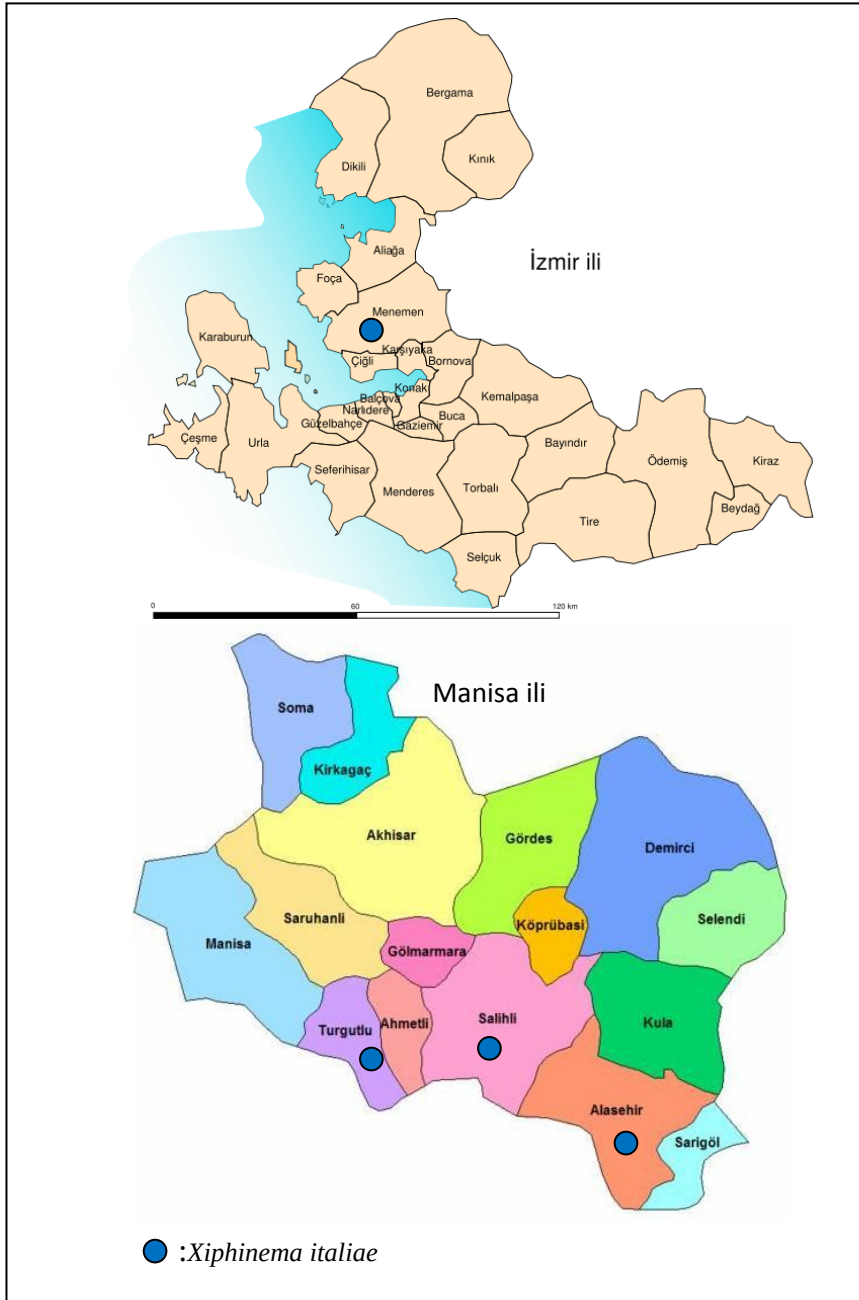
Şekil 4.15. *Xiphinema italiae* bulunan örneklere ait DNA bant görüntüsü.

4.2.2.3 Lokasyon ve habitat

Xiphinema italiae, bazı Güneydoğu Avrupa ülkelerinde tespit edilse de en çok Akdeniz Havzası ülkelerinde olduğu kaydedilmiş, Güney İtalya’da ve Sicilya’da dut, bağ, zeytin, turunçgil ve kozalaklı ağaçların rizosferinde, İsrail’in merkezinde kıyı şeridindeki bağ ve turunçgil bahçelerinde yaygın olarak bulunmuştur (Martelli et al., 1966; Cohn, 1969). Bulgaristan’da en çok bağ alanlarında tespit edilse de, bağ alanlarının çevresindeki şeftali, erik ve kayısı alanlarında da tespit edilmiştir (Choleva, 1975). *Xiphinema* cinsine ait bitki paraziti nematodların varlığı ve dağılımlarını belirlemek amacıyla Girit, Heraklion bölgesindeki 130 bağ alanında yapılmış olan bir çalışmada, toprakların % 8 oranında *X. italiae* ile bulaşık oldukları tespit edilmiştir (Vovlas and Avgelis, 1988).

Ülkemizde ise; Doğu Akdeniz Bölgesinde ekonomik öneme sahip bitkilerde bitki paraziti nematodların tespiti ve dağılımı üzerine yapılan çalışmada bağlarda en yaygın bulunan nematod türlerinin *Xiphinema pachtaicum*, *X. index* ve *X. italiae* olduğu tespit edilmiştir (Elekcioğlu ve Uygun, 1994).

Bu çalışmada *X. italiae*; Manisa ili, Turgutlu ilçesinin Gökkaya köyünde 1, Salihli ilçesinin Mersindere köyünde 2, ilçe merkezi Beşeylül mahallesinde 1, Alaşehir ilçesinin Yeşilyurt köyünde 1; İzmir ili, Menemen ilçesi Çavuşköy beldesinde 1 olmak üzere survey yapılan toplam 188 bağ alanından yalnızca 6 bağ alanında tespit edilmiştir (Şekil 4.16., Çizelge 4.10.).



Şekil 4.16. İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarının *X. italiae* ile bulaşıklık haritası.

Çizelge 4.10. Manisa ve İzmir illeri bağ alanlarında *X. italiae* ile bulaşık alanlar

İl	İlçe	Köy	Örnek Kodu	Koordinatlar
Manisa	Turgutlu	Gökkaya	B31 30-60	38°29'45.94"K 27°52'28.90"D
Manisa	Salihli	Mersindere	C2 30-60	38°30'6.67"K 27°59'44.05"D
Manisa	Salihli	Mersindere	C5 0-30	38°30'12.74"K 27°59'37.96"D
Manisa	Salihli	Beşeylül mah.	C23 30-60	38°29'26.99"K 28°9'17.93"D
Manisa	Alaşehir	Yeşilyurt	D30 0-30	38°20'19.71"K 28°38'37.46"D
İzmir	Menemen	Çavuşköy	K14 0-30	38°37'48.69"K 27°2'3.21"D

4.2.3. Tür: *Xiphinema pachtaicum* (Tulaganov, 1938) Kirjanova, 1951

Sinonimleri Siddiqi and Lamberti, (1977)'ye göre:

Longidorus pachtaicus Tulaganov, 1938

Xiphinema mediterraneum Martelli and Lamberti, 1967

Xiphinema (Xiphinema) mediterraneum, in Cohn and Sher, 1972

Bu çalışmada *X. pachtaicum* toplamda 70 örnekte belirlenmiştir. Bu örneklerin 45 (% 64,29)'i morfolojik ve 61 (% 87,14)'i moleküler yöntemlerle teşhis edilmiştir.

4.2.3.1 Tanımı (Morfometrik ve allometrik ölçüm)

Vücut silindirik şekilde olup kademeli olarak incelmekte ve “C” şeklini alarak yaklaşık 2mm uzunluğa ulaşmaktadır. Dudak bölgesi düğme şeklinde olup 9,6µ genişliktedir. Odontostylet güçlü, 83µ uzunlukta, Odontophore ise basal yakayla birlikte 50µ uzunlukta. Vulva, yarık şeklinde ve vücudun ortasında yer almaktadır. “Basal ring” dudak başlangıcından 78µ uzaklıktadır. Oesophagus, Basal bulbula birlikte tüm vücudun üçte birini kaplamaktadır. Yumurtalıklar bir çifttir. Kuyruk daralmış konik şekilli 26µ uzunluğundadır (Siddiqi and Lamberti, 1977) (Şekil 4.17., Çizelge 4.11.). Çalışmada elde edilen veriler literatür kayıtları

ile genellikle uyum göstermiştir. Tanılama Brown and Halbrecht (1997)'nin belirttiği tanı anahtarı dikkate alınarak yapılmıştır.



Şekil 4.17. *Xiphinema pachtaicum* 'a ait A: Baş ve özefagus bölgesi, B: Vulva bölgesi, C: Kuyruk bölgesi.

Çizelge 4.11. *Xiphinema pachtaicum*'ün in farklı popülasyonlarına ait ergin dişilerinin morfolometrik ve allometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

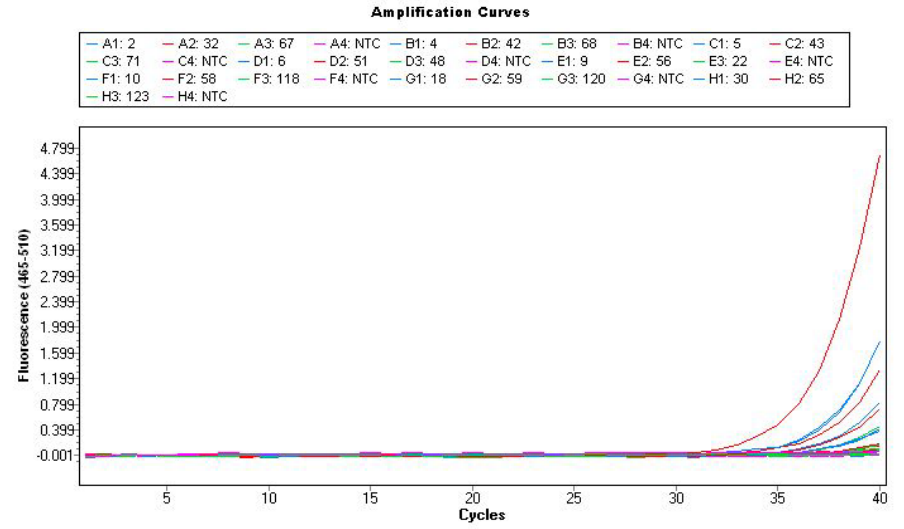
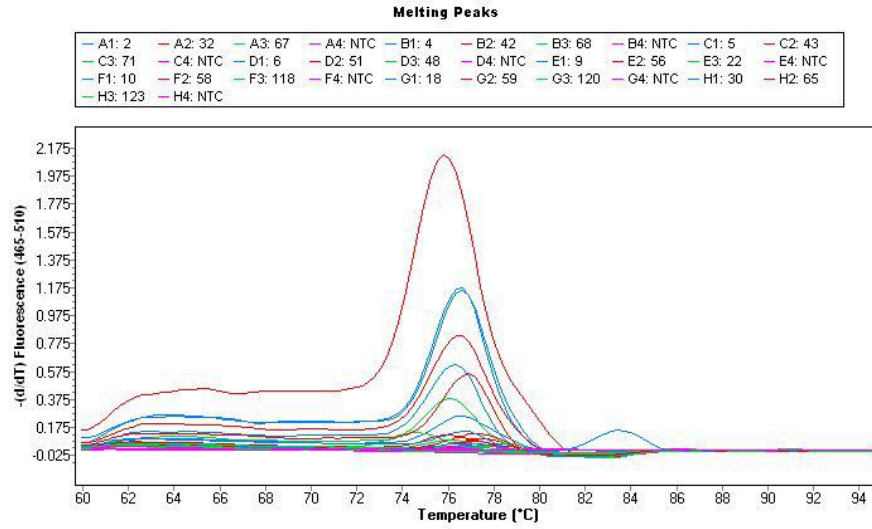
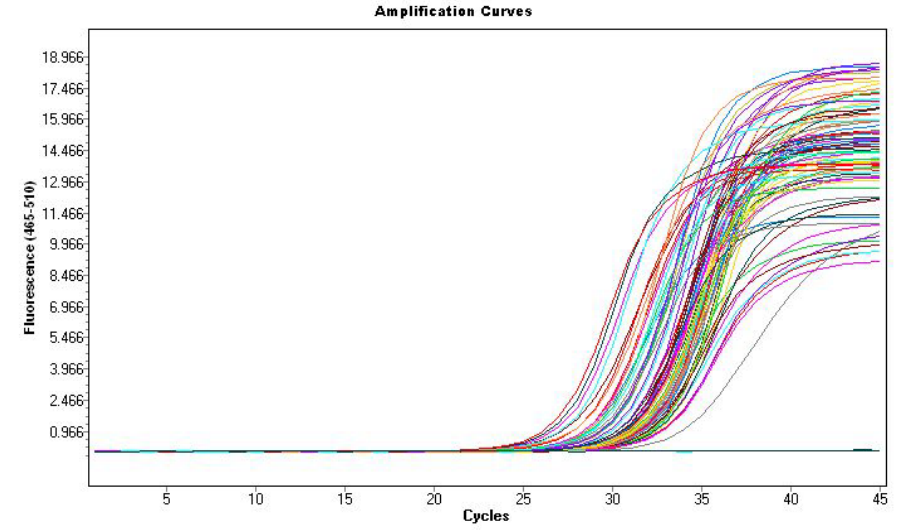
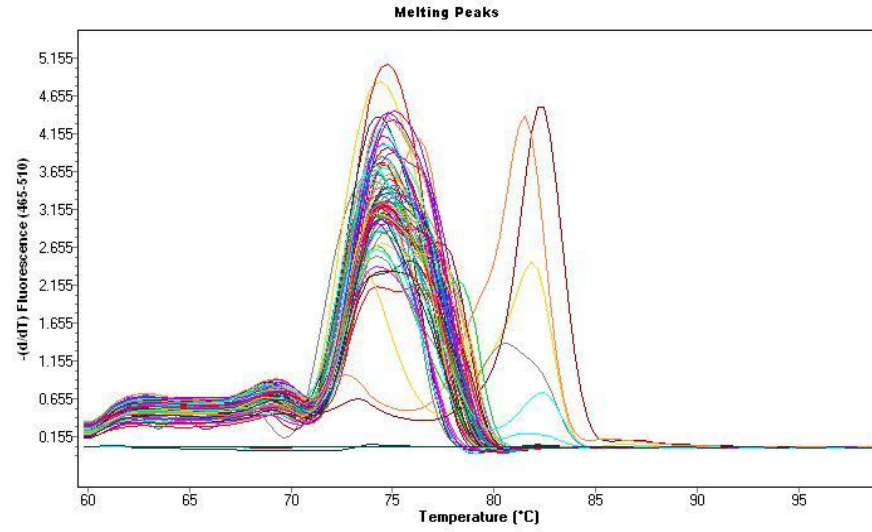
	Bu çalışmaya göre	Lamberti and Martelli (1971)	Arınç (1982)	Elekcioğlu (1992)
n	15	10	30	10
L (mm)	2,02 (1,41-2,3)	1,8 (1,5-2,1)	1,9 (1,6-2,2)	1,71 (1,55-1,85)
a	74,47 (52,1-114,26)	56 (50-63)	64,2 (46,6-73,1)	67 (61-79)
b	7,34 (4,71-9,26)	6,5 (4,7-7,5)	6,2 (5-8,4)	7,1 (5,6-8,3)
c	63,94 (42,22-78,09)	57 (47-67)	59,2 (46,4-78,2)	60 (54-67)
c'	1,82 (1,51-2,43)	1,7 (1,5-2,1)	1,7 (1,1-2,3)	1,6 (1,6-2,1)
Odontostylet (µm)	91,72 (73,7-114)	87 (70-99)	71,3 (59,4-94,5)	80 (70-88)
Odontophore (µm)	52,01 (41-69,3)	48 (42-51)	68,6 (43,2-81)	46 (37-50)
Kuyruk (µm)	31,98 (27,75-37)	-	33,9 (27-72,9)	-
V (%)	56,66 (53,62-60,8)	57 (55-58)	59,1 (54,9-62,1)	57 (55-59)

4.2.3 2 Tanımı (Real-time PCR)

Türün teşhisinde XpaF ve XpaR primerleri kullanılmıştır. Bu primerler ilk kez bu çalışma kapsamında dizayn edilmiştir. Pozitif olan örneklerde 80 bp'da bant oluşturdıkları PCR'da net olarak gözlemlenemediği için primerler Real-time PCR'da SYBR GREEN, Master Mix kullanılarak çalıştırılmıştır. SYBR GREEN'in verebileceği yanlış pozitif sonuçlardan kurtulabilmek için 32 Cp'den düşük Cp değerine sahip ve melting analizi sonrasında 76°C'de melting piki veren örnekler pozitif kabul edilmiştir (Şekil 4.18., Çizelge 4.12.).

Çizelge 4.12. Real time PCR’da analiz edilen örneklere ait CP değerleri

Örnek	Cp	Sonuç	Örnek	Cp	Sonuç	Örnek	Cp	Sonuç
1NÖ 0-30	32,01	Pozitif	B31 30-60	28,6	Pozitif	D21 0-30	26,58	Pozitif
5NÖ 30-60	31,8	Pozitif	C1 0-30	30,81	Pozitif	D22 0-30	32,15	Negatif
6NÖ 30-60	31,05	Pozitif	C2 30-60	31,43	Pozitif	D26 0-30	31,53	Pozitif
9NÖ 0-30	32,13	Negatif	C5 0-30	30,07	Pozitif	D30 0-30	32,32	Negatif
10NÖ 0-30	31,67	Pozitif	C14 0-30	31,99	Pozitif	E6 0-30	31,31	Pozitif
11NÖ 30-	33,01	Negatif	C14 30-60	29,01	Pozitif	E6 30-60	31,82	Pozitif
1NB 0-30	30,48	Pozitif	C15 0-30	29,83	Pozitif	E8 30-60	31,3	Pozitif
5NB 0-30	32,06	Pozitif	C15 30-60	31,14	Pozitif	E9 0-30	31,97	Pozitif
A4 0-30	35,00	Negatif	C16 0-30	29,46	Pozitif	F1 0-30	31,85	Pozitif
A4 30-60	32,65	Negatif	C17 0-30	32,59	Negatif	F6 0-30	31,83	Pozitif
A6 30-60	30,86	Pozitif	C18 30-60	31,74	Pozitif	F9 0-30	32,52	Negatif
A10 30-60	28,81	Pozitif	C21 0-30	26,58	Pozitif	F9 30-60	29,43	Pozitif
A11 30-60	32,64	Negatif	C23 0-30	32,15	Negatif	G1 0-30	29,32	Pozitif
A12 30-60	31,31	Pozitif	C23 30-60	31,27	Pozitif	G1 30-60	31,93	Pozitif
A15 0-30	34,04	Negatif	D1 0-30	31,23	Pozitif	G2 0-30	28,07	Pozitif
A15 30-60	31,18	Pozitif	D5 0-30	32,52	Negatif	G2 30-60	27,75	Pozitif
A18 0-30	32,06	Pozitif	D7 0-30	27,15	Pozitif	G3 30-60	32,78	Negatif
A20 0-30	32,24	Negatif	D10 0-30	31,9	Pozitif	H9 30-60	32,3	Negatif
A20 30-60	29,88	Pozitif	D10 30-60	31,1	Pozitif	J2 0-30	28,76	Pozitif
B1 0-30	32,88	Negatif	D11 0-30	31,2	Pozitif	J3 0-30	31,6	Pozitif
B1 30-60	32,58	Negatif	D11 30-60	31,55	Pozitif	J3 30-60	28,19	Pozitif
B7 0-30	33,25	Negatif	D12 0-30	31,27	Pozitif	K1 0-30	31,76	Pozitif
B9 30-60	30,43	Pozitif	D17 0-30	28,93	Pozitif	K13 0-30	31,81	Pozitif
B20 30-60	32,24	Negatif	D18 30-60	30,71	Pozitif	K13 30-60	32,02	Pozitif
B29 0-30	30,34	Pozitif	D19 0-30	29,24	Pozitif	K14 0-30	26,92	Pozitif
B29 30-60	30,61	Pozitif	D20 30-60	31,24	Pozitif	K14 30-60	32,1	Negatif

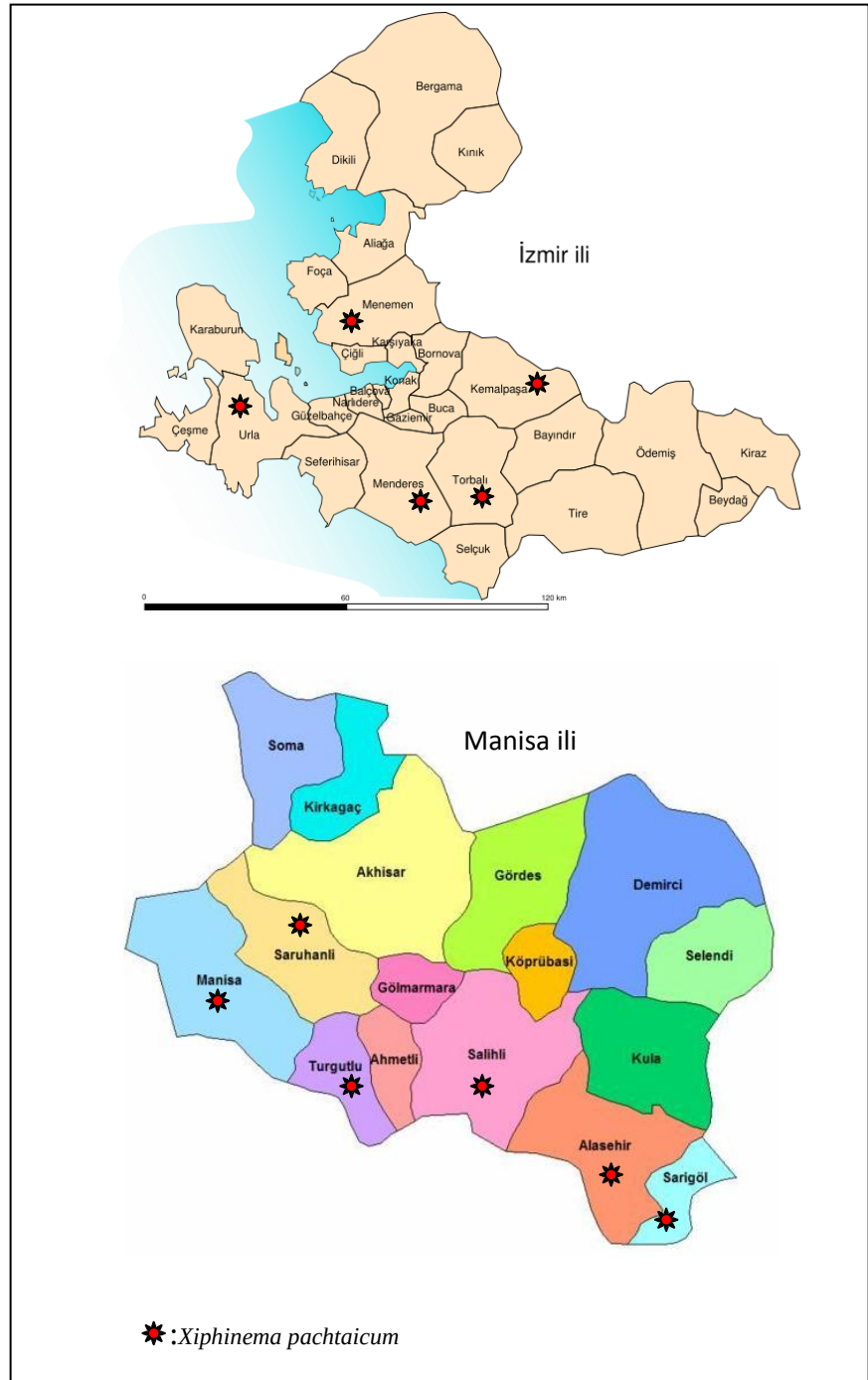


Şekil 4.18. *Xiphinema pachtaicum* bulunan örneklerle ait Real time PCR sonuç eğrileri.

4.2.3.3 Lokasyon ve habitat

Xiphinema pachtaicum, çok geniş bir konukçu dizisine ve Akdeniz Havzasında tarım, orman ve çayır alanlarına kadar çok geniş bir yayılıma sahiptir. İspanya’da kültüre alınmış ya da alınmamış 80 farklı bitki türünde zarar yaptığı tespit edilmiştir (Arias, 1975). Kaliforniya, Yunanistan, Malta, İsviçre, Türkiye ve Orta Asya’da yapılan çalışmalarda da bu türün varlığı tespit edilmiştir (Flegg, 1968, 1969; Brown, 1975). Choleva (1975)’e göre Bulgaristan’da bağ, şeftali, kayısı, badem, incir, erik, gül, mürver (*Sambucus ebulus*) ve ballıbaba (*Lamium* sp.) alanlarından alınan toprak örneklerinin % 95’inde tespit edilmiştir.

Bu çalışmada *X. pachtaicum*; Manisa ili, Merkez ilçesinin Karacaahmettımari, Aşağıçobanisa, Türkmen köyleri ve Akpınar mahallesinde 1, Muradiye köyünde 2, Saruhanlı ilçesinin Paşaköy beldesinde 3, Adiloba köyünde 8, Turgutlu ilçesinin Çepnidere ve Avşar köylerinde 2, Gökkaya köyünde 4, Salihli ilçesinin Mersindere köyünde 3, Karapınar köyünde 4, Çökelek köyünde 2, Karaoğlanlı köyünde 1, ilçe merkezi Beşeylül mahallesinde 2, Alaşehir ilçesinin Örnekköy beldesinde 2, Kavaklıdere köyünde 6, Tepeköy, Yeniköy, Akkeçili ve Baklacı köylerinde 1, Piyadeler köyünde 2, Sarıgöl ilçesinin Emcelli köyünde 2, Tırazlar ve Çimentepe köylerinde 1, İzmir ili, Kemalpaşa ilçesinin ilçe merkezi, Ulucak ve Örnekköy beldelerinde 1, Torbalı ilçesinin Ağzıkara mevkiinde 4, Menderes ilçesinin Efemçukuru mevkiinde 1, Urla ilçesinin Kuşçular köyünde 3, Menemen ilçesinin Çavuşköy beldesinde 4 olmak üzere survey yapılan toplam 188 bağ alanından yalnızca 55 bağ alanında tespit edilmiştir (Şekil 4.19., Çizelge 4.13).



Şekil 4.19. İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarının *X. pachtaicum* ile bulaşıklılık haritası.

Çizelge 4.13. Manisa ve İzmir illeri bağ alanlarında *X. pachtaicum* ile bulaşık alanlar

İl	İlçe	Köy	Örnek Kodu	Koordinatlar
Manisa	Merkez	Karacaahmet tımarı	1NÖ 0-30	38°38'58.71"K 27°23'50.52"D
Manisa	Merkez	Akpınar mah.	5NÖ 30-60	38°37'18.31"K 27°28'17.21"D
Manisa	Merkez	Aşağıçobanisa	6NÖ 30-60	38°34'27.89"K 27°34'17.31"D
Manisa	Merkez	Türkmen	10NÖ 0-30	38°44'53.97"K 27°11'30.81"D
Manisa	Merkez	Muradiye	1NB 0-30	38°38'37.04"K 27°22'36.09"D
Manisa	Merkez	Muradiye	5NB 0-30	38°39'49.82"K 27°20'10.79"D
Manisa	Saruhanlı	Paşaköy	A4 0-30	38°46'0.13"K 27°31'46.26"D
Manisa	Saruhanlı	Paşaköy	A4 30-60	38°46'0.13"K 27°31'46.26"D
Manisa	Saruhanlı	Paşaköy	A6 30-60	38°45'45.70"K 27°31'46.33"D
Manisa	Saruhanlı	Adiloba	A10 30-60	38°45'44.89"K 27°32'13.60"D
Manisa	Saruhanlı	Adiloba	A11 30-60	38°45'34.84"K 27°32'8.39"D
Manisa	Saruhanlı	Adiloba	A12 30-60	38°45'35.79"K 27°32'21.34"D
Manisa	Saruhanlı	Adiloba	A15 0-30	38°45'38.86"K 27°32'31.97"D
Manisa	Saruhanlı	Adiloba	A15 30-60	38°45'38.86"K 27°32'31.97"D
Manisa	Saruhanlı	Adiloba	A18 0-30	38°45'11.96"K 27°33'9.70"D
Manisa	Saruhanlı	Adiloba	A20 0-30	38°45'2.04"K 27°33'25.18"D
Manisa	Saruhanlı	Adiloba	A20 30-60	38°45'2.04"K 27°33'25.18"D
Manisa	Turgutlu	Çepnidere	B1 0-30	38°28'27.83"K 27°39'12.92"D
Manisa	Turgutlu	Çepnidere	B1 30-60	38°28'27.83"K 27°39'12.92"D
Manisa	Turgutlu	Avşar	B7 0-30	38°30'3.36"K 27°45'48.26"D
Manisa	Turgutlu	Avşar	B9 30-60	38°30'9.21"K 27°45'42.09"D
Manisa	Turgutlu	Gökkaya	B20 30-60	38°30'53.95"K 27°51'45.23"D
Manisa	Turgutlu	Gökkaya	B29 0-30	38°29'49.92"K 27°52'32.96"D

Çizelge 4.13. devam

Manisa	Turgutlu	Gökkaya	B29 30-60	38°29'49.92"K 27°52'32.96"D
Manisa	Turgutlu	Gökkaya	B31 30-60	38°29'45.94"K 27°52'28.90"D
Manisa	Salihli	Mersindere	C1 0-30	38°30'8.31"K 27°59'47.09"D
Manisa	Salihli	Mersindere	C2 30-60	38°30'6.67"K 27°59'44.05"D
Manisa	Salihli	Mersindere	C5 0-30	38°30'12.74"K 27°59'37.96"D
Manisa	Salihli	Karapınar	C14 0-30	38°31'44.39"K 28° 7'38.99"D
Manisa	Salihli	Karapınar	C14 30-60	38°31'44.39"K 28° 7'38.99"D
Manisa	Salihli	Karapınar	C15 0-30	38°31'37.84"K 28° 7'47.34"D
Manisa	Salihli	Karapınar	C15 30-60	38°31'37.84"K 28° 7'47.34"D
Manisa	Salihli	Çökelek	C16 0-30	38°32'7.21"K 28° 6'13.49"D
Manisa	Salihli	Çökelek	C18 30-60	38°32'0.43"K 28° 6'28.60"D
Manisa	Salihli	Karaoğlanlı	C21 0-30	38°29'47.88"K 28°11'11.41"D
Manisa	Salihli	Beşeylül mah.	C23 0-30	38°29'26.99"K 28° 9'17.93"D
Manisa	Salihli	Beşeylül mah.	C23 30-60	38°29'26.99"K 28° 9'17.93"D
Manisa	Alaşehir	Örnekköy	D1 0-30	38°26'9.74"K 28°23'5.85"D
Manisa	Alaşehir	Örnekköy	D5 0-30	38°25'56.37"K 28°22'59.83"D
Manisa	Alaşehir	Kavaklıdere	D7 0-30	38°25'28.33"K 28°21'39.21"D
Manisa	Alaşehir	Kavaklıdere	D10 0-30	38°25'23.45"K 28°21'47.97"D
Manisa	Alaşehir	Kavaklıdere	D10 30-60	38°25'23.45"K 28°21'47.97"D
Manisa	Alaşehir	Kavaklıdere	D11 0-30	38°25'26.23"K 28°21'49.00"D
Manisa	Alaşehir	Kavaklıdere	D11 30-60	38°25'26.23"K 28°21'49.00"D
Manisa	Alaşehir	Kavaklıdere	D12 0-30	38°25'26.39"K 28°21'57.19"D
Manisa	Alaşehir	Tepeköy	D17 0-30	38°23'42.42"K 28°32'32.20"D
Manisa	Alaşehir	Baklacı	D18 30-60	38°23'19.68"K 28°32'19.97"D
Manisa	Alaşehir	Akkeçili	D19 0-30	38°22'41.42"K 28°29'29.35"D
Manisa	Alaşehir	Piyadeler	D20 30-60	38°23'52.67"K 28°27'47.32"D

Çizelge 4.13. devam

Manisa	Alaşehir	Piyadeler	D21 0-30	38°23'54.73''K 28°27'44.41''D
Manisa	Alaşehir	Yeniköy	D26 0-30	38°25'26.35''K 28°23'52.36''D
Manisa	Sarıgöl	Emcelli	E6 0-30	38°13'6.61''K 28°44'32.09''D
Manisa	Sarıgöl	Emcelli	E6 30-60	38°13'6.61''K 28°44'32.09''D
Manisa	Sarıgöl	Tırazlar	E8 30-60	38°16'10.75''K 28°42'43.31''D
Manisa	Sarıgöl	Çimentepe	E9 0-30	38°17'57.21''K 28°42'2.94''D
İzmir	Kemalpaşa	Ulucak	F1 0-30	38°29'4.50''K 27°21'51.72''D
İzmir	Kemalpaşa	Merkez	F6 0-30	38°25'23.94''K 27°26'21.78''D
İzmir	Kemalpaşa	Örnekköy	F9 30-60	38°24'49.98''K 27°29'51.96''D
İzmir	Torbalı	Ağzıkara	G1 0-30	38°10'42.96''K 27°18'55.38''D
İzmir	Torbalı	Ağzıkara	G1 30-60	38°10'42.96''K 27°18'55.38''D
İzmir	Torbalı	Ağzıkara	G2 0-30	38°10'47.64''K 27°18'55.38''D
İzmir	Torbalı	Ağzıkara	G2 30-60	38°10'47.64''K 27°18'55.38''D
İzmir	Menderes	Efemçukuru	H9 30-60	38°16'39.30''K 26°58'50.94''D
İzmir	Urla	Kuşçular	J2 0-30	38°18'46.62''K 26°45'37.02''D
İzmir	Urla	Kuşçular	J3 0-30	38°18'46.02''K 26°45'36.00''D
İzmir	Urla	Kuşçular	J3 30-60	38°18'46.02''K 26°45'36.00''D
İzmir	Menemen	Çavuşköy	K1 0-30	38°37'37.92''K 27° 2'26.94''D
İzmir	Menemen	Çavuşköy	K13 0-30	38°37'50.64''K 27° 2'3.72''D
İzmir	Menemen	Çavuşköy	K13 30-60	38°37'50.64''K 27° 2'3.72''D
İzmir	Menemen	Çavuşköy	K14 0-30	38°37'51.12''K 27° 2'2.70''D

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İzmir ve Manisa illeri merkez ve ilçelerinde bulunan bağ alanlarındaki ekonomik önemi olan bitki paraziti nematodlardan Kök-ur ve Kamalı nematod türlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada söz konusu bağ alanlarından alınan bitki kök ve toprak örneklerinin incelenmesi sonucu, Tylenchida ve Dorylaimida takımlarına bağlı 2 familya içerisinde sınıflandırılan toplam 6 adet nematod türü morfolojik ve moleküler yöntemler aracılığıyla tanımlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. İzmir ve Manisa illeri merkez ve ilçelerinde bulunan ve incelemeye alınan 188 bağ alanından % 33,51 (63 bağ)'nin Kök-ur ve Kamalı nematod türleriyle bulaşık olduğu belirlenmiştir.

2. Bağ alanlarında ekonomik önemi olan Longidorus cinsine bağlı nematod türlerine bu çalışma kapsamında rastlanmamıştır.

3. Bölgedeki bağ alanlarında tespit edilen hâkim türlerin *Xiphinema pachtaicum* (% 87,30) ve *Xiphinema index* (% 19,05) olduğu ve *X. index*'in tamamının Manisa ili survey alanından elde edildiği belirlenmiştir.

4. Türlerin teşhisleri morfolojik ve moleküler yöntemler kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada morfolojik ve moleküler sonuçlar farklılık göstermiştir. Bu durum; *X. index* için % 61,54 (morfolojik) ve % 53,81 (moleküler); *X. italiae* için % 83,33 (morfolojik) ve % 50,00 (moleküler); *X. pachtaicum* için % 64,29 (morfolojik) ve % 87,14 (moleküler); *M. arenaria* için % 66,67 (morfolojik) ve % 83,33 (moleküler); *M. incognita* için % 100 (morfolojik) ve % 33,33 (moleküler); *M. javanica* % 100 (morfolojik) ve % 28,57 (moleküler) olarak tespit edilmiştir. Söz konusu farklılık örnek alınan alanlardaki tespit edilen türlerin karışık popülasyonlardan oluşmasından ve saf kültür elde edilememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

5. Çalışmada *Xiphinema* cinsine bağlı nematod türlerinin % 52,81'i 0-30 cm'lik toprak derinliğinde, % 47,19'u 30-60 cm'lik toprak derinliğinde tespit edilmiştir. *Meloidogyne* cinsine bağlı nematod türlerinin ise % 68,75'i 0-30 cm'lik toprak derinliğinde, % 31,25'i 30-60 cm'lik toprak derinliğinde tespit edilmiştir.

6. 0-30 cm'lik toprak derinliğinde *X. index* % 38,46, *X. italiae* % 50,00, *X. pachtaicum* % 55,71 oranlarında; 30-60 cm'lik toprak derinliğinde *X. index* % 61,54, *X. italiae* % 50,00, *X. pachtaicum* % 44,29 oranlarında tespit edilmiştir.

7. 0-30 cm'lik toprak derinliğinde *M. arenaria* % 83,33, *M. incognita* % 66,67, *M. javanica* % 57,14 oranlarında; 30-60 cm'lik toprak derinliğinde *M. arenaria* % 16,67, *M. incognita* % 33,33, *M. javanica* % 42,86 oranlarında tespit edilmiştir.

8. Bağ alanlarında *Meloidogyne* ve *Xiphinema* cinsine bağlı nematod türleri bakımından toprak derinliğinin önemli olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma sonucunda ortaya çıkan bu bilimsel gerçeklerin ışığı altında bundan sonra bölgede üzerinde durulması gereken konular aşağıdaki gibi önerilebilir:

A. Kök-ur nematodlarının ve Kamalı nematodların mücadelesi ile ilgili entegre mücadele kapsamında yer alan başta kültürel önlemler, biyolojik mücadele yöntemleri ve kimyasal mücadele yöntemlerinin yer aldığı çalışmalar yapılmalıdır.

B. Söz konusu nematod türlerine konukçuluk yapabilecek yabancı otlarla mücadele edilmelidir.

C. Çalışma sonuçlarına göre farklı cins nematodların farklı toprak derinliğindeki bulunma oranları değerlendirilecek olursa; *Xiphinema* cinsi nematodların 0-30 cm ya da 30-60 cm derinliğindeki bulunma oranlarında pek bir fark görülmemektedir. Fakat *Meloidogyne* cinsi nematodların 0-30 cm derinlikteki bulunma oranları 30-60 cm derinliğe göre daha yüksektir. Bu durum mücadelede dikkate alınmalıdır.

D. Yeni tesis edilecek olan bağ alanlarının ekonomik önemi olan bu nematodlarla bulaşık olup-olmadığı tespit edilmeli, bağ tesisi yapılacak alan bulaşıksa da uygun mücadele yöntemleriyle müdahale yapıldıktan sonra bağ tesisi yapılmalıdır. Ayrıca nematodların temiz sahalara bulaşmasını engellemek için iç karantina önlemlerine hassasiyetle uyulmalıdır.

E. Bu çalışmada araştırma alanındaki anaçlar hakkında yeterli bilgiye ulaşamadığı için anaçlarla nematod türleri arasındaki ilişkiler tespit edilememiştir. Ancak son yıllarda dünyada nematodlara dayanıklı asma anaçlarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar önem kazanmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen anaçların ülkemiz koşullarına uygun olup olmadığı ve verime etkileri konularında yapılacak çalışmaların sonuçlarına göre bu anaçların yeni tesis edilecek alanlarda kullanımının teşvik edilmesi söz konusu nematod türleriyle mücadelede etkili bir yöntem olabilecektir.

F. Çalışma kapsamında *Xiphinema pachtaicum*'u moleküler yöntemlerle teşhis edebilmek için kullanılan XpaF (5'-CTCGCTTAGTAAATGACGGAGAGT-3') ve XpaR (5'-TAATCGACCGAGCTATTAAACGA-3') primerleri bizim bilgimize göre ilk kez bu çalışma kapsamında dizayn edilmiş ve başarılı bir şekilde kullanılmıştır.

G. Bu çalışmada tespit edilen bazı nematod türleri (*X. index* ve *X. italiae*) virüs vektörüdür ve bu nematod türleri virüslerle birlikte kültür bitkilerinde çok fazla kayıplara neden olmaktadır. Dolayısıyla dünyada bunlar üzerine yapılan çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır. Dünyada özellikle virüsler ve virüs vektörü olan nematodlar arasındaki ilişkileri konu alan çalışmalar ön plandadır. Ülkemizde ise bu konulara yönelen yeterli sayıda araştırmanın olmadığı görülmektedir. Bu nedenle ülkemizde en kısa sürede virüs vektörü nematodlar ve bunların virüslerle olan ilişkilerinin detaylı bir şekilde çalışılması gerekmektedir.

H. Çalışma kapsamında survey yapılan alanlarda en yoğun olarak tespit edilen *Xiphinema pachtaicum*' un ise virüs vektörü olmaması İzmir ve Manisa illeri bağ alanları açısından sevindirici bir durumdur.

İ. Kök-ur ve kamalı nematodlar ile bulaşıklılığın görüldüğü bağ alanlarının sulak alanlara olan yakınlıkları ve bu alanlarda belirli dönemlerde görülen su baskınları, söz konusu nematodların bu sayede yayılabileceklerini akla getirmektedir. Su baskınlarının sıklıkla görüldüğü Manisa iline ait Salihli ve Alaşehir ilçelerinde en yoğun nematod bulaşıklılığının görülmesi de bu düşüncüyü destekler niteliktedir (Ek 1, Ek 2).

J. Nematodlar toprak gibi karmaşık bir ortamda yaşadıkları için birçok durumda elde edilmeleri ve tanımlanmaları güç canlılardır. Bu nedenle bitki paraziti nematodların faunasının ortaya çıkarılması yoğun çalışmayı ve uzun bir süreci gerektirmektedir. Nematodlar üzerine survey çalışmalarının farklı zamanlarda tekrarlanması, var olan ve tespit edilmeyen türlerin ortaya çıkarılmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aballay, E., Persson, P. and Martensson, A.,** 2009, Plant- parasitic nematodes in Chilean vineyards. *Nematropica*, 39: 85-97.
- Adam, M.A.M., Phillips, M.S. and Blok, V.C.,** 2007, Molecular diagnostic key for identification of single juveniles of seven common and economically important species of Root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.). *Plant Pathology*, 56: 190-197.
- Ağdacı, M.,** 1978, Güney Anadolu Bölgesi'nde Yetiştirilen Kabakgillerde (*Cucurbitaceae*) Zarar Yapan Kök-ur Nematodu Türleri (*Meloidogyne* spp.)'nin Tespiti ile Zarar Oranları ve Yayılışları Üzerine Araştırmalar. Adana Bölge Zir. Müc. Araş. Ens. Md. Teknik Bülteni, No:47.
- Alkan, B.,** 1962, Türkiye'nin zararlı nematod (Nematoda) faunası üzerinde ilk incelemeler. *Bitki Koruma Bülteni*, 12:17-25.
- Altındışli, A. ve İşçi, B.,** 2010, Türkiye üzüm iç ve dış pazarlarında Sarıgöl'ün yeri. Sarıgöl sempozyum sunumları. <http://www.sarigolsempozyumu.com> (Erişim tarihi: 15 Mart 2011).
- Anonymous,** 2011a, <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (Erişim tarihi: 25 Temmuz 2012).
- Anonymous,** 2011b, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 25 Temmuz 2012).
- Anonymous,** 2011c, http://www.izto.org.tr/NR/rdonlyres/7475BDA1-95B7-4855-B351-9ADCE4362AFE/10441/kuruüzümeKolte_sebnem.pdf (Erişim tarihi: 25 Temmuz 2012).
- Anonymous,** 2011d, Bağ Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 2011.
- Arınç, Y.,** 1982, Ege Bölgesi Bağ Alanlarında Zararlı Olan *Xiphinema* Türleri (Nematoda: Longidoridae), Yayılışı, Konukçuları ve Zararları üzerinde Araştırmalar. İzmir Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Araştırma Eserleri Serisi, 41: 83s.
- Arias, M. and Navacerrada, G.,** 1973, Geographical distribution of *Xiphinema* Cobb in Spanish vineyards. *Nematologia Mediterranea*, 1: 28-35.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Arias, M.**, 1975, Geographical Distribution of *Xiphinema* in Spain. pp. 357-358. In: Lamberti, F., Taylor, C.E. and Seinhorst, J.W. (eds.), Nematode Vectors of Plant Viruses, Printed by Plenum Press, London, New York, 460p.
- Arias, M. and Fresno, J.**, 1994, Agroecological characterization of *Xiphinema index* in Spain. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 24: 403-411.
- Avgelis, A., Catalano, L. and Vovlas, N.**, 1993, Occurrence of virus vector nematodes and their associated nepovirus in vineyards of the Greek Island of Rhodes. Nematologia Mediterranea, 21: 93-95.
- Avgelis, D. and Tzortzakakis, E.A.**, 1997, Occurrence and distribution of *Xiphinema* species and grapevine Fanleaf Nepovirus in vineyards of Greek Island of Samos. Nematologia Mediterranea, 25 (2): 177-182.
- Barbercheck, M. and Heyns, J.**, 1986, Occurrence of *Xiphinema* in South Africa plant improvement vineyards. Phytophylactica, 18: 59-61.
- Bleyer, G.**, 1993, Virusübertragende Nematoden in Württemberg. Ergebnisse von bodenuntersuchungen (Virus-transmitting Nematodes in Württemberg. Results of soil sampling). Rebe und Wein, Weinsberg, 46:196-198.
- Bleyer, G. and Kassemeyer, H.H.**, 1993, Investigation on the occurrence of the Nematode genera *Xiphinema*, *Longidorus* and *Paralongidorus* in vineyards of Baden- Württemberg (Germany), pp. 1-172. In: Extended Abstracts 11th Meeting ICVG, Gugerli, P., (ed.), Montreux, Switzerland, 6-9 September 1993. 191p.
- Bora, T. ve Karaca, İ.**, 1970, Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Yardımcı Ders Kitabı, Yayın No: 167, E.Ü. Mat., Bornova-İzmir, 8s.
- Borazancı, N.**, 1976, İzmir İli ve Civarındaki Seralarda Yetiştirilen Süs Bitkilerinde Bitki Paraziti Nematod Türlerinin Tesbiti ve Zarar Dereceleri Üzerinde Çalışmalar. E. Ü. Ziraat Fakültesi, Entomoloji ve Zirai Zooloji Kürsüsü, İhtisas Tezi (Basılmamış), Bornova, 84s.
- Brown, D.J.F.**, 1975, Geographical Distribution of *Xiphinema* and *Longidorus* in the British Isles. pp. 349-350. In: Lamberti, F., Taylor, C.E., and Seinhorst, J.W. (eds.), Nematode Vectors of Plant Viruses. Printed by Plenum Press, London, New York, 460p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Brown, D.J.F., and Halbrendt, J.M.,** 1997. Identification of *Xiphinema* species (Nematoda: Dorylaimidae) pp. 177-222 In : M.S.N. De A., I.M., Abrantes, O., Brown, D.J.F., Lemos, R.M. (eds.), An introduction to virus vector Nematodes and their associated viruses. Grafica de Coimbra Lda, Santos, Portugal, 535p.
- Carneiro, R.M.D.G., Almeida, M.R.A., Cofcewicz, E.T., Magunacelaya, J.C. and Aballay, E.,** 2007, *Meloidogyne ethiopica*, a major Root-knot nematode parasiting *Vitis vinifera* and other crops in Chile. Nematology, 9(5): 635-641.
- Cavaness, F.R. and Jensen, H.J.,** 1955, Modification of the Centrifugal-flotation technique for isolation and concentration of nematodes and their eggs from soil and plant tissue. Proceedings of the Helminthological Society of Washington, 22: 87-89.
- Christie, J.R. and Perry, V.G.,** 1951, A root disease plant caused by a nematod of the genus *Trichodorus*. Science, 113: 491-493
- Choleva, B.,** 1975, Nematodes of family Longidoridae in Bulgaria. pp. 355-356. In: Lamberti, F., Taylor, C.E., and Seinhorst, J.W. (eds.), Nematode Vectors of Plant Viruses. Printed by Plenum Press, London, New York, 460p.
- Cohn, E.,** 1969, The occurrence and distribution of species of *Xiphinema* and *Longidorus* in Israel. Nematologica, 15: 179-192.
- Cohn, E. and Orion, D.,** 1970, The pathological effect of representative *Xiphinema* and *Longidorus* species on selected host plants. Nematologica, 16: 423-428.
- Cohn, E.,** 1977, *Xiphinema italiae*. C.I.H. Descriptions of Plant-Parasitic Nematodes. Set 7, No: 95, 3p.
- Coiro, M.I., Alphey, T.J.W. and Agostinelli, A.,** 1989, Distribution of Trichodorids in the vineyards of the province of Trento (Northeastern Italy). Nematologia Mediterranea, 17: 45-53.
- Coiro, M.I. and Agostinelli, A.,** 1991, The Development of juvenile Stages of *Xiphinema index* (Nematoda: Dorylaimida) on *Vitis vinifera*. Revue Nematol., 14(1): 181-182.
- Coolen, W.A. and D'Herde, C.J.,** 1972, A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Publication of the State Nematology and Entomology Research Station, Merelbeke, Belgium, 77 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dalmasso, A.**, 1970, Etude anatomique et Taxonomique des genres *Xiphinema*, *Longidorus* et *Paralongidorus* (Nematoda, Dorylamidea). Mem. Mus. Hist. Nat. Paris, Serie A, Zoologie, 61: 33-82.
- Decker, H.**, 1969, Plant Nematodes and Their Control (Phytonematology), Sveshnikova, N.M., (ed.), Translated from Russian by USDA and NSF, Washington D.C. Amerind Publ. Co. Put. Ltd., New Delhi, 540p.
- Devran, Z. and Söğüt, M.A.**, 2009, Distribution and identification of Root-knot nematodes from Turkey. Journal of Nematology, 41 (2): 128-133.
- Eisenback, J.D.**, 1985, Detailed Morphology and Anatomy of Second-Stage Juveniles, Males, and Females of the Genus *Meloidogyne* (Root-knot nematodes). pp. 47-77. In: Sasser, J.N. and Carter, C.C. (eds.), An Advanced Treatise on *Meloidogyne*, vol. 1. Biology and Control, Printed by North Carolina State University Graphics, Raleigh, North Carolina, 422p.
- Elekçioğlu, İ.H.**, 1992, Untersuchungen zum Auftreten und zur Verbieitung Phytoparasitärer Nematoden in den Landwirtschaftlichen Hauptkulturen des Ostmediterranean Gebietes der Türkei. (Doğu Akdeniz Bölgesi Önemli Kültür Bitkilerindeki Nematod Türleri ve Bölgedeki Dağılımları Üzerinde Araştırmalar). Plits, 10(5), 120p.
- Elekçioğlu, İ.H., Ohnesorge, B., Lung, G. and Uygun, N.**, 1994, Plant parasitic nematodes in the East Mediterranean region of Turkey. Nematologia Mediterranea, 22: 59-63.
- Elekçioğlu, İ.H. and Uygun, N.**, 1994, Occurence and distribution of plant parasitic nematodes in cash crop in Eastern Mediterranean Region of Turkey. Proc. of 9th Congres of the Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası, Aydın, Türkiye, 409-410.
- Elekçioğlu, İ.H., Enneli, S., Öztürk, G., Tekin, İ. ve Gözel, U.**, 1995, GAP Bölgesinde sorun olabilecek önemli bitki paraziti nematodlar ve alınması gerekli önlemler, 422-428ss. GAP Bölgesi Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Bildirileri, 27-29 Nisan, 1995, Şanlıurfa, 498 s.
- El-Maleh, A. and Edongali, Z.**, 1995, Plant parasitic nematodes associated with grapevine in Libya. Pakistan Journal of Nematology, 13 (2): 77-81.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Enneli, S.**, 1980, İç Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Domateslerde Zararlı Kök-ur Nematodu (*Meloidogyne incognita* Chitwood)'un Tanımı, Biyolojisi, Histopatolojisi ve Patojenitesi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara, 129s.
- Ertekin, N.**, 1994, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde tütünlerde zararlı bitki paraziti nematodların belirlenmesi ve ilaçlı mücadelesi üzerinde çalışmalar. Zir. Müc. Ar. Yıll. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü Bitki Koruma Araştırma Daire Başkanlığı No:24-25 (1989-1990):108-109
- Ertürk, H. ve Özkut, S.**, 1973, Ege Bölgesi şartlarında Kök-ur nematodlarına dayanıklı asma anacı araştırılması. IV. Bilim Kongresi, 5-8 Kasım, Ankara, 1-7.
- Ertürk, H., Özkut, S., Borazancı, N., Hekimoğlu, G. ve Arınç, Y.**, 1975a, Bitki zararlısı nematodların Pamuk solgunluk etmenleri ile ilişkileri ve korunma yolları. Bitki Koruma Bülteni, 15(2):69-96.
- Ertürk, H., Özkut, S. ve Borazancı, N.**, 1975b, Ege Bölgesi Kök-ur nematod türlerine (*Meloidogyne incognita* ve *M. javanica*) Nemaguard şeftali anacının dayanıklılığı üzerinde araştırmalar. Tarım Bakanlığı Zir. Müc. Zir. Karantina Gn. Müdürlüğü, Bitki Koruma Bülteni, 15(1):58-65.
- Ferris, H. and Mckenry, M.V.**, 1974, Seasonal fluctuations in the spatial distribution of nematode populations in a California vineyard. Journal of Nematology, 6(4): 203-10.
- Ferris, H. and Mckenry, M.V.**, 1975, Relationship of grapevine yield and growth to nematode densities. Journal of Nematology, 7(3):295-304.
- Ferris, H. and Mckenry, M.V.**, 1976, Nematode community structure in a vineyard soil. Journal of Nematology, 8 (2): 131-137.
- Ferris, H.**, 1976, Observation on the distribution of *Meloidogyne* spp. in a vineyard Soil. Journal of Nematology, 8 (2): 183-184.
- Flegg, J.J.M.**, 1967, Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes. Reference Book 402. Edited by J. F. Southey, 1986.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Flegg, J.J.M.**, 1968, The occurrence and depth distribution of *Xiphinema* and *Longidorus* species in Southeastern England. *Nematologica*, 14: 189-196.
- Flegg, J.J.M.**, 1969, Tests with potential nematode vectors of cherry leaf roll virus. pp 155-157, Report of East Malling Research Station for 1968.
- Fresno, J., Arias, M., Del Moral, J. and Romero, J.**, 1997, Grapevine Leafroll (GLRaV), Fleck (GFkV) and Grapevine Fanleaf (GFLV) *Xiphinema index* in the vineyards of The Guadiana Basin, Spain, 115-116p. Extended Abstracts 12th Meeting ICVG, Lisbon, Portugal, 29 September-2 October 1997, Dept. Plant. Pathology, Estação Agronomica Nacional, Oeiras, Portugal.
- Garcia Benavides, P., Lopez Robles, J., Fresno, J. and Arias, M.**, 1994, Correlation between *Xiphinema index* and The Grapevine Fanleaf Virus disease in vineyards of Castilla Leon Central Spain. *Nematologia Mediterranea*, 22(1): 21-24.
- Göktaş, A.**, 2008, Üzüm Yetiştiriciliği. Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Merkezi. Yayın No:18.
- Graham, M.B., Ebsary, B.A., Vrain, T.C. and Webster, J.M.**, 1988, Distribution of *Xiphinema bricolensis* and *X. pacificum* in vineyards of The Okanagan and Similkameen Valleys, British Columbia. *Can. Journal of Plant Pathology*, 10: 259-262.
- Griffiths, B.S., Robertson, W.M. and Trudgill, D.L.**, 1983, Nuclear changes induced by the nematode *Xiphinema diversicaudatum* and *Longidorus elongatus* in root tips of perennial ryegrass *Lolium perenne*. *Histochemical Journal*, 14: 719-730.
- Hartman, K.M. and Sasser J.N.**, 1985, Identification of *Meloidogyne* Species on The Basis of Differential Host Test and Perineal Pattern Morfology, pp 69–77. In: Barker, K.R., Carter, C.C. and Sasser, J.N. (eds.), An advanced Treatise on *Meloidogyne*, Vol. II. Methodology. Printed by North Carolina State University graphics, Raleigh, North Carolina, 223p.
- Hashim, Z.**, 1985, Plant- parasitic nematodes from vineyards in Jordan. *Nematologia Mediterranea*, 13: 117-118.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hekimoğlu, G.**, 1975, İzmir ve Çevresi Solanaceae Familyasına Ait Önemli Bitki Türlerinde Kök-Ur Nematodlarının (*Meloidogyne* spp.) (Nematoda: Heteroderidae) Tanınmaları, Zararı ve Populasyon Yoğunlukları Üzerinde Araştırmalar. Bölge Zir. Müc. Araş. Enst., Bornova, İzmir, 113s.
- Hewitt, B.W., Raski, D.J. and Goohen, A.C.**, 1958, Nematode vector of Soil-borne Fanleaf Virus of Grapevine. *Phytopathology*, 48: 586- 594.
- Heyns, J.**, 1971, *Xiphinema index*. C.I.H. Descriptions of Plant-Parasitic Nematodes. Set 3 No: 45, 4p.
- Hirschmann, H.**, 1985, The genus *Meloidogyne* and morphological characters differentiating its species, pp 79-93. In: Sasser, J.N. and Carter, C.C. (eds.), *An Advanced Treatise on Meloidogyne*, I. Biology and Control. Printed by North Carolina State University Graphics, Raleigh, North Carolina, 422p.
- Hooper, D.J.**, 1986, Extraction of Free Living Stages from Soil, pp. 5–30. In: Southey, J.F. (ed.), *Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes*. Her Majesty's Stationery Office, London, 148p.
- Hunt, D.J.**, 1993, Aphelenchida, Longidoridae and Trichodoridae: Their Systematics and Bionomics. CAB International, CABI Publishing, Wallingford, UK. 384 p.
- Ivezic, M., Samota, D. And O'Bannon, J.H.**, 1985, Fitoparazitne nematode vinove loze s posebnim osvrtom na rod *Xiphinema*. *Zast Bilja*, 36: 255-261.
- İmren, N.**, 2007, Diyarbakır İli Buğday, Sebze ve Bağ Alanlarında Önemli Bitki Paraziti Nematod Türlerinin Belirlenmesi. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 116s.
- İnal, S.**, 1983, Bağ Virüs Hastalıkları. Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları. 24: 9-33.
- Jawhar, J., Vovlas, N. and Digiario, M.**, 2006, Occurrence of *Xiphinema index* in Lebanese Vineyards [*Vitis vinifera* L.; grapevine]. *Journal of Plant Pathology*, 88 (1): 117-119.
- Jepson, S.B.**, 1987, Identification of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* species). CAB International Institute of Parasitology, Wallingford, Oxon, UK, 265p.
- Jiménez Millan, Arias, M., Bello, A and Lopez Pedregal, J.**, 1965, Catalogo de los nematodos fitoparasitos y perirradiculares encontrados en Espana. *Boln Real Sociedad Española de Historia Natural* (Biol.). 63: 47-104.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kaşkaloğlu, N.**, 1965, Bağlarda Kısa Boğum Hastalığı ve Teşhis Metodları. Zir. Müc. Haberler Bülteni. Yıl 4, Sayı: 81.
- Kaşkavalcı, G. ve Öncüler, C.**, 1999, Aydın ilinin yazlık sebze yetiştirilen önemli bölgelerinde bulunan *Meloidogyne* Goeldi, 1887 (Tylenchida: Meloidogynidae) türlerinin yayılışları ve ekonomik önemleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 23(2):149-160.
- Kepenekçi, İ., Evlice, E. and Toktay, H.**, 2006, Plant parasitic nematodes associated with Vineyards (*Vitis vinifera* L.) in the cenrtal Anatolia region of Turkey. XXVIII. Symposium of the European Society of Nematologists, Blagoevgrad, Bulgaria, Absrtact.
- Khan, F.A., Erinle, I.D. and Chindo, P.S.**, 1993, Survey of plant parasitic nematodes associated with Grapevine in four Northern stages of Nigeria and observations on Grapevine Fanleaf Virus. Journal of African Zoology, 107: 505-510.
- Kirkpatrick, J.D., Van Gundy, S.D. and Martin, J.P.**, 1965, Effect of *Xiphinema index* on Growth and Abscission in Carignane Grape, *Vitis vinifera*. Nematologica, 11:41 (Abstr.).
- Lamberti, F. and Martelli, G.P.**, 1971, Notes on *Xiphinema mediterraneum* (Nematoda: Longidoridae). Nematologica, 17: 75-81.
- Lamberti, F., Vovlas, N. and Hugo. H.J.**, 1990, Damage by *Meloidogyne javanica* on Vines in South Africa. Nematologia Mediterranea, 18:1-3.
- Martelli, G.P., Cohn, E. and Dalmasso, A.**, 1966, A redescription of *Xiphinema italiae* Meyl, 1953 and its relationship to *Xiphinema arenarium* Luc et Dalmasso, 1963 and *Xiphinema conurum* Siddiqi, 1964. Nematologica, 12: 183-194.
- Mısırlıoğlu, B. ve Ulutaş, E.**, 2009, Ege bölgesi fidan ve fide üretim alanlarında bitki paraziti nematodların durumu, Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 15-18 Temmuz 2009, Van, 47s.
- Netscher, C. and Sikora, R.A.**, 1990, Nematode Parasites of Vegetables. Chapter 7, pp 237-283. In: Luc, M., Sikora, R.A. and Bridge, J. (eds.), Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. CAB International Institute of Parasitology, Wallingford, Oxon, UK, 629p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Nogay, A., Ağdacı, M. ve Gürsoy, Y.Z.,** 1995, Marmara Bölgesinde Bağlarda ve Amerikan Asma Anaçlarında Görülen Virüs Hastalıklarının ve Vektörlerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi. 26-29 Eylül 1995, s.247-251.
- Oraman, M.N.,** 1969, Yeni Bağcılık. A.Üniv. Zir. Fak. Yayın, No:78, Ank. Üniv. Basımevi.
- Öztüzün, N.,** 1970, Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölgesi kültür bitkilerine arız olan bitki paraziti nematodlar üzerinde sürvey çalışmaları. Bitki Koruma Bülteni, 10(3): 180-197.
- Peneva, V., Elshishka, M., Lazarova, S. and Choleva, E.,** 2010, Status of *Xiphinema turcicum* Luc et Dalmasso, 1964 in Bulgaria. 30th International Symposium of the European Society of Nematologists, Vienna, 151 p.
- Philis, J.,** 1993, Distribution and ecology of *Xiphinema index* in Cyprus. Nematologia Mediterranea, 22 (2): 125-126.
- Pinkerton, J.N., Forge, T.A., Ivors, K.L. and Ingham, R.E.,** 1999, Plant-parasitic nematodes associated with grapevines, *Vitis vinifera*, in Oregon vineyards. Journal of Nematology, 31(4S): 624-634.
- Randig, O., Bongiovanni, M., Carneiro, R.M.D. G., and Castagnone- Sereno, P.,** 2002, Genetic Diversity of Root- knot nematodes from Brazil and development of SCAR marker spesific fort he Coffee Damaging Species. Genome, 45: 862-870.
- Raski, D.J., Hewitt, W.M., Goheen, A.C. and Taylor, C.E.,** 1965, Survival of *Xiphinema index* and reservoirs of Fanleaf virus in fallowed vineyard soils. Nematologica, 11: 349-352.
- Raski, D.J.,** 1988, Dagger and Needle Nematodes. pp 56-59. In: Pearson, R.C. and Goheen, A.C. (eds.), Compendium of Grape Diseases, American Phytopathological Society Press, St Paul, Minnesota. 93 p.
- Seinhorst, J.W.,** 1959, A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin, Nematologica, 4: 67-69.
- Siddiqi, M.R.,** 1974, *Xiphinema index*. C.I.H. Descriptions of Plant-Parasitic Nematodes. Set 3 No: 45, 4p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Siddiqi, M.R. and Lamberti, F.**, 1977, *Xiphinema mediterraneum* Martelli et Lamberti, A junior synonym of *X. pachtaicum* (Tulaganov) Kiryanova. *Nematologia Mediterranea*, 5: 133-135.
- Siddiqi, M.R.**, 1986, *Tylenchida : Parasites of Plants and Insects*. Commonwealth Institute of Parasitology, CAB, Wallingford, Oxon, UK, 645p.
- Siddiqi, M.R.**, 2000, *Tylenchida Parasites of Plants and Insects*. CABI Publishing, UK, 833 p.
- Silva, J.F., Sequeira, O.A., Bravo, M.A. and Matos, M.A.**, 1989, Some ecological aspects of the relationship between Grapevine Fanleaf Virus and its nematode vector *Xiphinema index*. 507-516. In: *Plant Protection Problems and Prospects of Integrated Control in Viticulture*. Proceedings of the CEC/IOBC International Symposium, Lisboa- Vila Real, Portugal, June, 1988.
- Southey, J.F.** 1973, Identification of *Xiphinema* species, The Longidoridae, Harpenden: Rothamsted Experimental Station, 77 p.
- Tarla, G.**, 2005, Adana ve Mersin İllerinde Asma Kısa Boğum Virüsü Hastalığının Bağlarda ve Virüs vektörü Nematodlarda Serolojik ve PCR Yöntemiyle Belirlenmesi. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 81s.
- Taylor, C.E. and Robertson, W.M.**, 1975, Acquisition, retention and transmission of viruses by nematodes, 253-275. In: Lamberti, F., Taylor, C.W. and Seinhorst J.W., (eds.), *Nematode Vector of Plant Viruses*. NATO ASI., ser. A: Life Sci. Vol.2. Plenum Press, New York and London, 296p.
- Taylor, D.P. and Netscher**, 1974, An improved technique for preparing perineal patterns of *Meloidogyne* spp. *Nematologica*, 20: 268–269.
- Taylor, A.L. and Sasser, J.N.**, 1980, Biology, Identification and Control of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* species). International *Meloidogyne* Project Contract No: AID/ ta-c-1234. North Carolina State University Graphics, Raleigh, North Carolina, 111 p.
- Tekinel, N., Dolar, M.S., Nas, Z., Bilgin, N., Salih, H. and Salcan, Y.**, 1971, Investigation of fanleaf disease in the mediterranean vineyards. *Plant Protection Bulletin*, 11, 225-247.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tzortzakakis, E.A., Adam, M.A.M., Blok, V.C., Paraskevopoulos, C. and Bourtzis, K.,** 2005, Occurrence of resistance-breaking poopulations of Root-knot nematodes on tomato in Greece, *European Journal of Plant Pathology*, 113: 101-105.
- Vovlas, N. and Avgelis, A.,** 1988, Occurrence and distribution of *Xiphinema* species in vineyard of the Heraklion Province, Crete (Greece). *Nematologia Mediterranea*, 16: 197-200.
- Yıldız, Ş. ve Elekçioğlu, İ.H.,** 2011, Şanlıurfa ilinde tarımsal ve doğal alanlarda nematod biyoçeşitliliği. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 35 (2): 381-394.
- Yüksel, H.,** 1966. İzmir ve Manisa bağlarında kısa boğum hastalığının vektörü *Xiphinema index* (*Longidoridae*)’nin durumu üzerine araştırma. *Bitki Koruma Bülteni*, 6(1): 31-34.
- Yüksel, H.,** 1974, Kök-ur nematodlarının (*Meloidogyne* spp.) Türkiye’deki durumu ve bunların populasyon problemleri üzerinde düşünceler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1):83-105 (Ayrı Baskı).
- Zijlstra, C., Donkers-Venne, D.T.H.M., and Fargette, M.,** 2000, Identification of *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* and *M. arenaria* using sequence characterized amplified region (SCAR) based PCR assays. *Nematology*, 2: 847- 853.
- Wang, X., Bosselut, N., Castagnone, C., Voisin, R., Abad, P. and Esmenjaud, D.,** 2003, Multiplex polymerasechain reaction identification of single individuals of the longidorid nematodes *Xiphinema index*, *X. diversicaudatum*, *X. vuitinezi*, and *X. italiae* using specific primers from ribosomal genes. *Phytopathology*, 93: 160–166.
- Weischer, B.,** 1975, Ecology of *Xiphinema* and *Longidorus*, pp 291-307. In: Lamberti, F., Taylor, C.W., and Seinhorst, J.W. (eds.), *Nematode Vector of Plant Viruses*. NATO ASI., ser. A: Life Sci. Vol.2. Plenum Press, New York and London, 296p.
- Weischer, B.,** 1993, Nematode-Virus Interactions, pp 217-231. In: *Nematode Interactions*. Khan, M.W., (ed.), Chapman and Hall, London, Glasgow, New York, Tokyo, Melbourne, Madnas, 377 p.
- Whitehead, A.G.,** 1968, Taxonomy of *Meloidogyne* (Nematodea: Heteroderidae) with descriptions of four new species. *Transactions zoological Society of London*, 31(3): 263-401.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Williams, K.J.O.**, 1972, *Meloidogyne javanica*. C.I.H. Descriptions of Plant-Parasitic Nematodes. Set 1 No: 3, 4p.
- Williams, K.J.O.**, 1973, *Meloidogyne incognita*. C.I.H. Descriptions of Plant-Parasitic Nematodes. Set 2 No: 18, 4p.
- Williams, K.J.O.**, 1975, *Meloidogyne arenaria*. C.I.H. Descriptions of Plant-Parasitic Nematodes. Set 5 No: 62, 4p.

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Antalya’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Antalya’da tamamladı. 2005 yılında başladığı Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’nü 2010 yılında fakülte birincisi olarak bitirdi. Eylül 2010 tarihinde Ege Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans eğitime başladı. Ekim 2012 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’ne Araştırma Görevlisi olarak atandı. Halen bu görevde çalışmalarına devam etmektedir.

EKLER

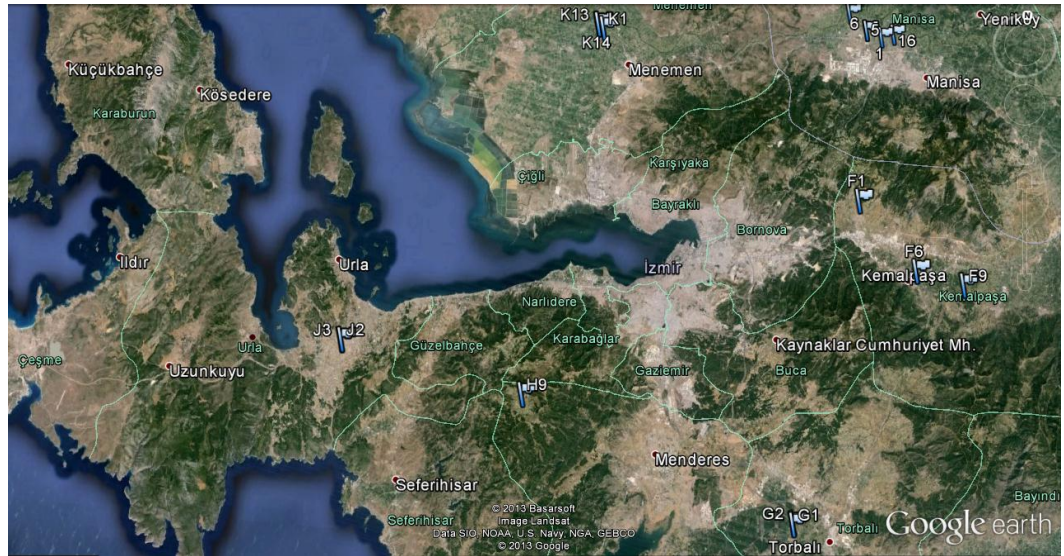
Ek 1 Manisa ili bağ alanlarının bulaşıklılık haritası.

Ek 2 İzmir ili bağ alanlarının bulaşıklılık haritası.

EKLER



Ek 1: Manisa ili bağ alanlarının bulaşıklılık haritası.



Ek 2: İzmir ili bağ alanlarının bulaşıklılık haritası.