

T.C
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

UŞAK, DENİZLİ VE MANİSA İLLERİNDE ÜZÜM BAĞLARINDA KAMALI
NEMATOD, *Xiphinema index* (DORYLAIMIDA; LONGIDORIDAE)'İN
MORFOLOJİK YÖNTEMLERLE DAĞILIŞININ VE YOĞUNLUĞUNUN
SAPTANMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BERNA YILMAZ

UŞAK 2019

Berna YILMAZ tarafından hazırlanan "Uşak, Denizli ve Manisa İllerinde Üzüm Bağlarında Kamalı Nematod, *Xiphinema index* (Dorylaimida; Longidoridae)'in Morfolojik Yöntemlerle Dağılışımın ve Yoğunluğunun Saptanması" adlı bu tezin yüksek lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Gülcan TARLA
(Tez Danışmanı, Tarım Bilimleri Anabilim Dalı)

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Tarım Bilimleri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Gülcan TARLA
(Tez Danışmanı, Tarım Bilimleri Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Ayşen Melda ÇOLAK
(Tarım Bilimleri Ana Bilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Şenol YILDIZ
(Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi, Bolu İzzet Baysal Üniversitesi)

Tarih : 26 / 06 / 2019

Bu tez ile Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Murat Kemal KARACAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

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

Berna YILMAZ



**UŞAK, DENİZLİ VE MANİSA İLLERİNDE ÜZÜM BAĞLARINDA KAMALI
NEMATOD, *Xiphinema index* (DORYLAIMIDA; LONGIDORIDAE)'İN
MORFOLOJİK YÖNTEMLERLE DAĞILIŞININ VE YOĞUNLUĞUNUN
SAPTANMASI**

(Yüksek Lisans Tezi)

BERNA YILMAZ

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Haziran 2019

ÖZET

Türkiye’de bağcılık tarımda önemli bir sektördür. Bağ alanlarında ektoparazit olan *Xiphinema index* Thorne and Allen (Dorylaimida; Longidoridae) bitki köklerinde doğrudan zarar vermesinin yanı sıra Asma kısa boğum virüsünün (GFLV) vektörü olarak da ekonomik önem taşımaktadır. Bu çalışma ile 2017-2018 yıllarında Uşak, Denizli ve Manisa illerindeki bağ alanlarında *X. index* vektör nematodun varlığı, yayılışı ve yoğunluğu belirlenmiştir. Çalışmalarımız sonucunda, 2017 yılında alınan 168 adet toprak örneğinin 35 adedi (% 20,83) ve 2018 yılında alınan 169 adet toprak örneğinin 34 adedinin (% 20,11) bu nematod ile bulaşık olduğu saptanmıştır. *X. index*’in popülasyon yoğunluğu ortalaması 2017 yılında 1.82 ± 1.17 (birey/ kg toprak) ve 2018 yılında ise 6.10 ± 3.22 (birey/ kg toprak) olarak bulunmuştur. Bu çalışma ile Uşak ilinde vektör nematod *X. index*’in varlığı ilk kez tespit edilmiştir.

Bilim Kodu :

Anahtar Kelime: Asma, GFLV, *Xiphinema index*, Uşak

Sayfa Adedi : 63

Tez Yöneticisi : Dr. Öğr. Üyesi Gülcan TARLA

**DETERMINATION OF DISTRIBUTION AND DENSITY OF DAGGER
NEMATODE *Xiphinema index* (DORYLAIMIDA; LONGIDORIDAE) BY
MORPHOLOGICAL METHODS IN VINEYARDS OF UŞAK, DENİZLİ AND
MANİSA PROVINCES**

(M.Sc. Thesis)

BERNA YILMAZ

**UNIVERSITY OF UŞAK
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

June 2019

ABSTRACT

Viticulture is an important agriculture sector in Turkey. *Xiphinema index* Thorne and Allen (Dorylaimida; Longidoridae) an ectoparasitic nematode in vineyard areas, has direct economic impact on plant roots as well as economic importance as vector of the Grapevine Fanleaf Virus (GFLV). In this study, the presence, distribution and density of *X. index* vector nematodes were determined in vineyard areas in Uşak, Denizli and Manisa provinces in 2017-2018. As a result of our studies, 35 (20,83 %) of 168 soil samples taken in 2017, and 34 (20,11 %) of 169 soil samples taken in 2018 were found to be infested with this nematod. The mean population density of *X. index* was 1.82 ± 1.17 (individual / kg soil) in 2017 and 6.10 ± 3.22 (individual / kg soil) in 2018. In this study, the presence of vector nematode *X. index* in Uşak province was determined for the first time.

Science Code : -

Key Words : Grapevine, GFLV, *Xiphinema index*, Uşak

Page Number : 63

Adviser : PhD. Gülcan TARLA

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince, tezimin hazırlanmasında ve tezim ile ilgili her türlü araştırmamda gerek akademik gerekse manevi desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen, bana her konuda rehberlik eden değerli danışman hocam Sn. Dr. Öğr. Üyesi Gülcan TARLA'ya ve ayrıca tez çalışmalarım süresince akademik bilgi ve tecrübeleriyle Sn. Doç. Dr. Şener TARLA hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım süresince benden hiçbir zaman yardım ve katkılarını esirgemeyen, her zaman bana vermiş olduğu desteklerinden dolayı öncelikle Sn. Dr. Öğr. Üyesi Ayşen Melda ÇOLAK'a, araştırmalarım da bana yardımcı olan Sn Dr. Öğr. Üyesi Nükhet ALTINDAĞ'a, arazi çalışmalarım da benden yardımlarını esirgemeyen, araç temini sağlayan öncelikle Manisa, Denizli ve Uşak İl ve İlçe Tarım ve Ormancılık Müdürlüğündeki Müdürlerimiz ve Ziraat Mühendisi meslektaşlarıma, her zaman maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen sevgili aileme desteklerinden dolayı teşekkürlerimi borç bilirim.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Açıklama

Cm : Santimetre

Da : Dekar

G : Gram

Kg : Kilogram

m² : Metrekare

mm : Milimetre

µm : Mikrometre

nm : Nanometre

°C : Santigrat derece

% : Yüzde

µl : Mikro litre

kg/ha : Kilogram/Hektar

MeBr : Methyl bromide

ml : Mililitre

Kısaltmalar

Açıklama

GFLV : Grapevine Fanleaf Virus

TAF : Triethanolamin Formaldehyde

Dk : Dakika

N : Nematod sayısı

L : Vücut uzunluğu

- a** : Vücut uzunluğu / Vücudun en geniş yeri
- b** : Vücut uzunluğu / Oesophagal bezlerin posterior ucu ile vücudun ön ucu arasındaki uzaklık
- c** : Vücut uzunluğu / Kuyruk uzunluğu
- c'** : Kuyruk uzunluğu / Anüs genişliği
- V** : Vücudun ön ucu ile vulva arasındaki uzaklık $\times 100 \div$ vücut uzunluğu



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1: <i>Xiphinema index</i> ile Bulaşık Alanların Yer Koordinatları.....	16
Çizelge 4.1: Uşak, Denizli ve Manisa bağ alanlarından 2017 yılında alınan toprak örneği sayısı ve bulaşıklık oranları (%).....	23
Çizelge 4.2: Uşak, Denizli ve Manisa bağ alanlarından 2018 yılında alınan toprak örneği sayısı ve bulaşıklık oranı (%)	24
Çizelge 4.3: Çalışmaların yapıldığı 2017-2018 yıllarında <i>Xiphinema index</i> 'in il ve ilçelere göre bulaşıklık oranı (%).....	25
Çizelge 4.4: Yürütülen araştırmada Uşak ilinde 2017-2018 yıllarında bağ alanlarından alınan toprak örneği sayıları ve bulaşıklık oranı (%).....	26
Çizelge 4.5: Denizli ilinde bağ alanlarından 2017-2018 yıllarında alınan toprak örneği sayıları ve bulaşıklık oranı (%)	27
Çizelge 4.6: Manisa ilinde bağ alanlarından 2017-2018 yıllarında alınan toprak örneği sayıları ve bulaşıklık oranı (%)	27
Çizelge 4.7: Manisa ilinin Kula ilçesinde 2017 yılında tespit edilen <i>Xiphinema index</i> sayısı.....	28
Çizelge 4.8: Manisa ilinin Kula ilçesinin Bey mahallesinde 2017 yılında saptanan <i>Xiphinema index</i> sayısı	28
Çizelge 4.9: Uşak ilinin Ulubey ilçesinde 2017 yılında tespit edilen <i>Xiphinema index</i> sayısı.....	29
Çizelge 4.10: Uşak ilinin Ulubey ilçesinin Çardak Köyünde 2017 yılında saptanan <i>Xiphinema index</i> sayısı	29
Çizelge 4.11: Manisa ilinin Demirci ilçesinde 2018 yılında tespit edilen <i>Xiphinema index</i> sayısı	30
Çizelge 4.12: Manisa ilinin Demirci ilçesinin Şehreküstü mahallesinde 2018 yılında saptanan <i>Xiphinema index</i> sayısı.....	30
Çizelge 4.13: Manisa ilinin Kula ilçesinde 2018 yılında tespit edilen <i>Xiphinema index</i> sayısı	30

Sayfa

Çizelge 4.14: Manisa ilinin Kula ilçesinin Bey mahallesinde 2018 yılında saptanan <i>Xiphinema index</i> sayısı	31
Çizelge 4.15: Uşak ilinin Ulubey ilçesinde 2018 yılında tespit edilen <i>Xiphinema index</i> sayısı.....	31
Çizelge 4.16: Uşak ilinin Ulubey ilçesinin Çardak köyünde 2018 yılında saptanan <i>Xiphinema index</i> sayısı.....	32
Çizelge 4.17: <i>X. index</i> Dışisine Ait Vücut Ölçüleri.....	35



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1: Araştırmanın yürütüldüğü il ve ilçeler	14
Şekil 3.2: İzolasyon için kullanılan farklı meshlerdeki çelik elekler.....	17
Şekil 3.3: Nematodların izolasyonu için kullanılan petri kabı ve içerisindeki elekler....	17
Şekil 3.4: Cam mezürler.....	18
Şekil 3.5: Kamalı nematodların izolasyonu için kullanılan cam tüpler (10 ml).....	19
Şekil 4.1: Bağ omcalarının rizosfer tabakasından toprak örneği alınması.....	21
Şekil 4.2: Uşak ili Ulubey ilçesinde <i>Xiphinema index</i> ile bulaşık bağ alanı	22
Şekil 4.3: Kamalı nematod olan <i>Xiphinema index</i> 'in mikroskop altındaki görüntüsü.....	33
Şekil 4.4: Kamalı nematodun baş kısmının mikroskop altında görüntüsü.....	33
Şekil 4.5: Uşak ilinde tespit edilen <i>Xiphinema index</i> 'in kuyruk kısmı	34
Şekil 4.6: <i>Xiphinema index</i> 'in kuyruk kısmındaki meme şeklindeki çıkıntı	34
Şekil 4.7: <i>Xiphinema index</i> bulaşık bağlarda gelişme gerilikleri	37
Şekil 4.8: Nematod ile bulaşık bir bağda verim düşüklüğü ve seyrek dane tutumu.....	37
Şekil 4.9: Nematodun kök bölgesindeki zararı	38
Şekil 4.10: Kamalı nematod ile enfekteli bağda bitkide gelişme geriliği ve zayıflama..	38
Şekil 4.11: Nematodla bulaşık bağ alanında bitkide cılızlaşma, geriye doğru ölümler..	39

1. GİRİŞ

Arkeolojik kazılar asmanın tarihinin 150 milyon yıl öncesine kadar dayandığını işaret etmektedir [1]. Bağcılık kültürünün tarihi Anadolu'da oldukça eskidir. Arkeologların yaptığı çalışmalar neticesinde kültür asmasının (*Vitis vinifera* L.) anavatanı olarak kabul edilen Anadolu'da bağcılığın tarihi M.Ö. 3500 yıllarına kadar dayanmaktadır [2]. Türkiye 36-42 derece kuzey enlemlerinde ve 26-45 derece doğu boylamlarında olması nedeni ile bağ yetiştiriciliğine uygun bir coğrafyaya sahiptir [3]. Özellikle diğer tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde olanakların kısıtlı olduğu yerlerde bağcılığın önemi daha da artmaktadır. Ayrıca bağcılık yöre insanlarına istihdam olanağı sağladığından dolayı da ayrı bir öneme sahiptir. Şeker, mineral maddeler, nitrojen ve çeşitli vitaminler içeren üzüm faydalı bir besin kaynağı olup taze ya da kuru olarak tüketildiği gibi çeşitli sanayi kollarında (marmelat, pestil, üzüm suyu, pekmez, sirke vs.) hammadde olarak tüketilir. Anadolu'da bağcılığın tarihçesi çok eskilere dayanmasına rağmen, günümüzde üzüm üretiminde dünyadaki pek çok ülkeden geri durumdadır. Fransa'da üzüm üretimi 2017 yılında 5 915 882 ton iken İspanya'da 2017 yılında üzüm üretiminin 5 387 379 ton olduğu belirtilmiştir [4]. Ülkemizde ise üzüm üretiminde yıllar itibari ile düşüş gözlemlenmektedir. 2017 yılında 4 169 068 dekar alanda toplam üretim 4 200 000 ton iken, 2018 yılında 4 170 410 dekar alanda toplam üretimin 3 933 000 olduğu bildirilmiştir [5]. Türkiye'de verim düşüklüğünün sebepleri arasında teknik bilgi eksikliği, zirai ilaçlar ve gübre gibi üretim girdilerinin bilinçli ve yeterli biçimde kullanılmamasının yanında hastalık ve zararlılar önemli yer tutmaktadır.

Tarımsal üretimde ürün kaybına neden olan zararlılar arasında nematodlar önemli bir yer tutmaktadır. Nematodlar toprak içerisinde hayatını devam ettiren 100 milyar birey/ ha ile dünya üzerinde oldukça yaygın bulunan canlılar içerisinde yerini alır [6]. Günümüzde nematoda şubesinde yer alan 20 000'den fazla nematod türünün mevcut olduğu açıklanmıştır [7]. Dünyada yaygınlığı en fazla olan canlı gruplarından birisi olan nematodlar taksonomik bakımdan oldukça zengin olup, bu güne kadar bitki paraziti olan 400 kadar türü tespit edilmiştir [8, 9]. Türkiye'de yapılan çalışmalarda 49 bölgede 59 ayrı konukçuda, çoğunluğu Tylenchida takımına ait olan çok sayıda bitki paraziti nematod türü tespit edilmiştir [10]. Bitki paraziti nematodların genelde bitkilerin toprak altı aksamında ve bir kısmının da ise yaprak, çiçek ya da sap gibi bitkilerin toprak üstü

aksamlarında zarar yapan türleri bulunmaktadır [11, 12]. Bitki zararlısı olan bazı nematod türlerinin konukçu dizilimi oldukça geniş olup birçok meyvede, sebzelerde, çayır ve mera bitkilerinde zarar meydana getirdiği bildirilmiştir [13].

Dünyada tarım ürünlerinin zararlıları içerisinde önemli bir yere sahip olan bitki paraziti nematodlar, genel olarak endoparazitik olmakla birlikte, yarı endoparazitik, ektoparazitik ve gezici ektoparazitik olarak da canlı dokularla beslenmelerini gerçekleştirirler [14]. Bitki paraziti nematodlarda beslenmesini sağlayan ve dokuyu parçalamak için kullanılan, hareket edebilme yeteneğine sahip olan stilet adı verilen bir organ mevcut olup bu beslenme organı dar bir lümenle özofagusa (oesophagus) bağlıdır [15]. Dünyanın birçok yerinde kamalı nematod olarak bilinen *Xiphinema* türleri bitki köklerinde saptanmıştır [16].

Ülkemizde yapılan araştırmalarda *Xiphinema* cinsine ait 9 tür olduğu kayıtlara geçmiştir [17]. Dorylaimida takımının Longidoridae familyası içerisinde yer alan *Xiphinema index* Thorne & Allen dünya genelinde yapılan ekonomik değerlendirmede nematod cins veya türleri arasında önem sıralaması yapıldığında sekizinci sırada yer aldığı bildirilmiştir [13, 18]. Erkek ve dişi iplik formunda olan bu nematodların çoğu erginlerinin uzun ve ince vücut yapısında olması, ileri geri hareket edebilme kabiliyetinde olan diğer nematod türlerinden ayırt edici özellikte olan baş bölgesinde uzun bir stylete sahip olmaları ve dinlenme esnasında C şeklini almaları, bu kamalı nematodlara ait bilinen spesifik özelliklerdendir [19]. Çeşitli ekolojik şartlarda yaşayabilen hayvansal organizmalar olan nematodlar, diğer canlılarla buldukları ortamlarda farklı etkileşim içerisine (parazitik, mutualistik vb.) girebilirler. Nematodların morfolojik yapıları, segmentsiz ve bileteral simetrinin gözlemlendiği ve araları sıvı ile dolu mesoderm ve endoderm olarak bilinen vücut tabakalarından oluşur. [20]. Nematodlar yumurta, larva ve ergin olmak üzere üç farklı biyolojik dönem geçirirler [14]. Söz konusu bu nematodun larvası da şekil olarak erginine benzemektedir [21].

Amerika'da 47 farklı bitki üzerinde yapılan bir araştırmada asma (*V. vinifera*), gül (*Rosa* spp.) ve incirin (*Ficus carica* L.)'in *X. index*'in konukçusu olduğu, bunun yanı sıra ısırgan otu (*Urtica urens* L.), turunç (*Citrus aurantium* L.) ve dut (*Morus alba* L.)'un da konukçuları arasında yer aldığı bildirilmiştir [22-23-24].

Bitki paraziti nematodlar çeşitli bitkilerde, öz suyunu emerek doğrudan zarara sebep olduğu gibi, bazı virüslerin taşınmalarını sağlayarak veya açtıkları yaralardan diğer bazı hastalık etmenlerinin girişlerini sağlamak suretiyle zarara yol açarak dolaylı yönden de zarara neden olmaktadır. Ürünlerde ekonomik kayıplara sebep olan birçok virüsün toprak kaynaklı ektoparazitik olan vektör nematodlarla taşındığı tespit edilmiştir [25]. Ektoparazitik vektör nematodların bağlarda yaptığı zararın bitki virüs hastalığı ile birlikte % 30-40'a kadar ulaşabildiğini omcalarda durgunluk, zayıflama ve verimde gözlenen ciddi bir azalma meydana getireceğini bildirmiştir [26]. Toprak altı zararlı olan kamalı nematodun bitki köklerinde beslenmesi sonucu bazı orman ağaçlarında bazı turunçgillerde ve sebzelerde zarar yaptıklarından dolayı köklerde ur görünümünde şişlikler, küt ve kısa dallanmalar, nekrotik bölgeler, genel bitki görünümünde zayıflık ve tepe kurumalarına sebep olduğu tespit edilmiştir [27]. Ayrıca kamalı nematodların beslenmesi sonucu kök ucunda kıvrılma, köklerde zayıflık, çürüme ve bitki gelişiminde yavaşlama, geriye doğru ölümler gözlemlendiği, hatta bitkinin kuruyabileceği bildirilmiştir [21].

Virüs taşınmasında vektör olarak etkili olan ve ürünlerde doğrudan zarar neden olan bu nematodlar ektoparazitik olarak yaşamaktadır [28, 29]. Kamalı nematodlar bitki kökleri ile beslenmeleri suretiyle doğrudan verdikleri zararın yanı sıra bitki virüslerine vektörlük yaparak dolaylı yönden de zarar verirler. Üreticiler için toprak kökenli olan zararlı nematodlar önemli sorun oluşturmakta ve bu nematodlar farklı bitki virüslerin uzun yıllar varlığının devam etmesinde önemli rol oynamaktadır [30].

Bitki virüslerinin bir vektör nematod ile taşındığına dair ilk kayıt *Grapevine fanleaf nepovirus* (GFLV) (Comoviridae; nepovirüs)'nin *X. index* ile taşınmasına aittir [31]. Kamalı nematodların eski bağ sahalarında ve bulaşık soysuzlaşma hastalığının varlığından şüphe duyulan yerlerde olması, toprak altı zararlı olan vektör nematodun bu virüsün vektörü olduğu hakkındaki bilgilerin doğrultusunda bu sahalardaki hastalığın varlığı şüphesini arttırmaktadır. Kalite ve verim açısından bitki virüslerinin birçok bitki türünde ciddi ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Ekonomik kayıpların ortaya çıkmasında bitki virüsünün bir bitkiden diğerine taşınması ve ne şekilde taşındığı önem arz etmektedir.

Virüslerle vektör nematodların ilişkisi üzerine yapılan araştırmalarda yalnızca bazı virüs izolatlarının bazı nematod türleriyle taşınabildiği bildirilmiştir [32]. Vektör ile virüs ilişkisinde önemli bir özellik olan taşınmanın özelleşmesi hususunda GFLV'nin sadece bir tek kamalı nematod türü ile doğal olarak taşınması özelleşmenin değişik derecelerine örnek olarak sunulabilmektedir [33]. Diğer nematod türlerine göre *Xiphinema* türlerinde bitki virüslerinin kalıcılığı daha uzun olmaktadır. Kamalı nematodlar, virüsle bulaşık bitkiden virüsü 15 dk alabilmekte ve aynı sürede diğer bulaşık olmayan bitkilere bulaştırabilmektedir. *Xiphinema index*'in virüsü daha uzun süre vücudunda bulundurabileceği açıklanmış olup, yapılan çalışmalarda GFLV'nin vektörü olan kamalı nematodun virüsü 9 ay boyunca vücudunda taşıyabileceği tespit edilmiştir [34].

Nematodların ekosistemdeki popülasyonunu ve çeşitliliğini etkileyen faktörlerin yaşamını devam ettirdiği toprağın özellikleri, iklim koşulları, bitki örtüsü, arazi kullanım biçimi ve çevre faktörleri olduğu belirtilmiştir [35]. Son yıllarda nematod-virüs ilişkisinde dayanıklı bitkilerin geliştirilmesi doğrultusundaki çalışmalar önem kazanmıştır. Örnek olarak *X. index*'e dayanıklı asma türlerinin geliştirilmesi için yapılan çalışmalardan umut verici sonuçlar alınmıştır [36]. Nematodlarla taşınan virüslerin kontrolünün sağlanabilmesi için bunların vektörü olan nematodların tamamen yok edilmesi gerekmektedir. Fakat bu çok zor ve pahalı bir işlem olduğundan dolayı, vektör nematodların konukçusu olmayan bitkilerle yapılacak 2-3 yıllık münavebe, konukçusu olabilecek yabancı otlarla mücadele, ekim ve dikimlerin, bulaşık olmayan alanlarda yapılması ve sertifikalı aşı kalemi tohum vs. kullanılması gerektiği bildirilmiştir [37]. Vektör *X. index* ile mücadele amacıyla omcaların sökülmek suretiyle uzaklaştırılmış olsa dahi asma köklerinin bir kısmı toprakta kalmakta ve sonuç olarak en az 5 yıl gibi bir süre bu kökler ve nematodlar hastalık kaynağı olmaya devam etmektedir [38].

Nematodlar popülasyon yoğunluğunun yüksek olduğu durumlarda tarımsal üretimde ürün kaybının % 35-40 oranında olduğu bildirilmiştir [39]. Nematodlarla mücadele yöntemleri içerisinde kimyasal savaşımın uygulamada önemli bir yeri olmasına rağmen, kullanılan sentetik nematisitlerin yüksek toksisiteleri sebebiyle insan sağlığına, doğal yaşam ve çevreye olumsuz etkileri olduğu belirlenmiştir [40]. Bu nematodlar doğrudan zarar yapmalarının yanı sıra virüslere vektörlük yapmaları nedeniyle de önemli olup, olası zararının önüne geçebilmek için tolerant aşılı fide ve fidanların kullanılması, solarizasyon

uygulanması vb. kültürel önlemlerin yanı sıra başta yasal önlemler olmak üzere alternatif mücadele yöntemleri uygulanması ve nematodların temiz sahalara yayılmasını engellemek için iç karantina önlemlerinin üzerinde durulması gerektiği bildirilmiştir [41]. Virüs ve nematodla bulaşık olan üretim materyalleri yetiştiricilikte kesinlikle kullanılmamalıdır. Nematodlar için toksik gazları toprağa yayılan fumigantlar ve fumigant olmayan özellikle aktif maddesi toprakta çözülen ve toprak suyu ile taşınan kimyasallar olmak üzere iki tür nematod kullanılmaktadır. Nematod mücadelesinde başarı sağlanması için kullanılan nematodların toprakta aktif olarak kalması gerektiği bildirilmiştir [42]. Toprak fumigasyonu ile *X. index*'i baskı altına alarak virüsün mücadelesinde başarı sağlanmıştır; Ancak bu yöntemde iyi sonuç alabilmek için çok büyük alanların ilaçlanması gerektiği belirtilmiştir [43]. Fakat bu şekilde geniş çaplı bir ilaçlama hem pahalı hem de çevreye ve canlı sağlığına olumsuz etkileri söz konusudur. Türkiye'de nematodun değişik bölgelerde varlığı ve yoğunluğu göz önüne alınacak olursa, virüslere vektörlük yapmasından dolayı dikkatle takip edilmesi ve kontrol altında tutulmasını gerektirmektedir [17].

Vektör nematodlar kültür bitkilerinde çok fazla ekonomik kayıp meydana getirmektedirler. Bu araştırma ile Uşak, Denizli ve Manisa illerinde ve bazı ilçelerinde bitki paraziti olan ve aynı zamanda GFLV'nin vektörü olan nematod *X. index*'in yayılışı ve yoğunluğu araştırılmıştır. Özellikle Uşak bölgesinde daha önce detaylı bir inceleme yapılmadığı için bu coğrafi bölgede yapılan çalışma yetiştiriciler açısından önem arz etmektedir. Yapılan çalışmada ortaya çıkan sonuçla birlikte üreticiler nematod ile mücadele hususunda bilinçlendirilerek, söz konusu bölgeler için *X. index*'den kaynaklanan ekonomik kayıpların önüne geçilmesi için gerekli tedbirlerin alınması sağlanacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Hewitt ve ark. (1958), nematod ve GFLV ilişkisini araştırmış, virüsün Bacco 22 ve Mission LOT indikatörleri üzerine aşı yoluyla ve *X. index* ile taşındığının ilk tespitinde bulunmuşlardır [31].

Taylor ve Raski (1964) ABD'nin Kalifornia eyaletinde ektoparazitik nematod olan *X. index*'in asma köklerde yaşamını devam ettirdiğini tespit etmesi sonucu bu vektör nematodun larva ve erginlerinin GFLV'yi taşıma mekanizması üzerine araştırma yapmışlardır. Sonuca göre nematodların 15 dk bulaşık asma köklerinde beslenmesi sonucu virüsü bünyelerine aldıklarını ve daha sonra tekrar 15 dk boyunca sağlıklı bulaşık olmayan bitkiler üzerinde beslenerek GFLV'yi sağlıklı bulaşık olmayan omcalara taşıyabildiklerini ortaya koymuşlardır [44].

Kaşkaloğlu (1965) Ege bölgesi bağ alanlarında yaptığı çalışmalarda virüs hastalıklarının verim üzerinde olumsuz şekilde etkili olduğu ve GFLV'nin *X. index* ve *Longidorus* spp. ile taşındığını bildirmiştir [45].

Raski ve ark. (1965) Asma kısa boğum virüsü (GFLV) ile ağır bir şekilde hastalandırılmış bulaşık olan alanlarında yeni bir bağ tesisinden önce en az 5 yıl süreli bir nadas ya da bağ dışı tek yıllık ekim sırasını önerdiklerini bildirmişlerdir [38].

Yüksel (1966)'in İzmir ve Manisa illeri bağ alanlarında 1964 yılı Bornova Zirai Mücadele Enstitüsü uzmanlarıyla birlikte yapılan surveyde asma kök bölgesinden alınan toprak örneklerin analizi sonucu survey yapılan bölgelerde genel olarak *X. index*, *X. americanum* Cobb ve *Criconumoidae* spp. nematod türlerinin hâkim olduğunu tespit etmişlerdir [46].

Cohn ve Orion (1970) yaptığı saksı denemelerinde *X. index*'in omcalarda altı ayda % 34 oranda gelişmeyi azalttığını bildirmiştir [47].

Öztüzün (1970) Güneydoğu Anadolu bölgesinde yapılan çalışmada ülkemiz açısından ekonomik öneme sahip olan meyve, sebze, sanayi bitkileri, narenciye, hububat ve bağ alanlarından ürün kayıplarına sebep olan nematod türleri üzerine yapılan araştırmada Şanlıurfa, Mardin, Bitlis ve Van illerinde *Anguina tritici* Thorne (Tylenchida: Anguinidae), Malatya ve Elazığ illerinde *Meloidogyne incognita* Kofoid and White

(Tylenchida: Heteroderidae), Elazığ, Malatya, Mardin ve Şanlıurfa illerinde *X. index* mevcudiyetini saptamışlardır [48].

Alfaro ve Goheen (1974) yaptıkları çalışmada virüs vektörü nematodların bitkilerin sitoplazması içindeki besin maddelerini absorbe ederken ve sindirirken virüsün vironlarını da aldıklarını bildirmişlerdir. Vektör nematodun virüsü vücuduna başarılı bir şekilde alması için ise kısa bir beslenme zamanının yeterli olduğunu sonuç olarak *X. index*'in GFLV'yi 5 dakikadan daha kısa bir sürede vücuduna alabildiği tespitinde bulunmuşlardır [49].

Taylor ve Robertson (1975) Virüs vektörü olan nematodun 15 dakikadan daha az bir zamanda bulaşık bitki köklerinde beslenmesi sonucu virüsü bünyesine aldığını ve hiç beslenme yapmasa dahi 8 aya kadar bünyesinde virüsü barındırmasının mümkün olduğunu ortaya koymuşlardır [50].

Milkus ve ark. (1977) Ukrayna'da GFLV'nin 3 ırkının kalem aşısı ve mekanik aşılamayla otsu bitkilere taşınabildiğini ve *X. index* ile de taşındığı tespitinde bulunmuşlardır [51].

Boquet (1981) *X. index* ile inokule edilen Muscadine çeşidi asmanın GFLV'ye karşı reaksiyonlarını araştırmış ve bu çeşidin nematod ile taşınan GFLV'ye karşı tolerant olduğunu, GFLV'nin Muscadine çeşidine aşı yoluyla bulaştırıldığında tolerant olmadığını ve sonuç olarak da bu çeşidin GFLV'ye karşı tolerant bir çeşit olmadığını tespitinde bulunmuştur [52].

Arınç (1982) Ege bölgesi bağ alanlarında *Xiphinema* türleri üzerine 1971-1974 yılları arasında yürüttüğü çalışmada İzmir, Manisa, Çanakkale, Balıkesir, Denizli, Aydın, Muğla ve Uşak illeri bağ alanlarında *Xiphinema* cinsine bağlı nematod türlerini tespit etmek amaçlı çalışmalar yapmıştır. Araştırma sonucuna göre *Xiphinema mediterraneum* Martelli et Lamberti, *X. turcicum* Luc and Dalmaso, *X. index*, *X. italiae* Meyl, *X. ingens* Luc and Dalmaso, *X. brevicolle* Lordello et Costa ve *X. pyrenaicum* Dalmaso türü nematodları saptamıştır. Ayrıca Uşak ilinde herhangi bir *X. index* bulgusuna rastlanmamıştır. Araştırmacı *X. index*'in Asma kısa boğum virüs hastalığının taşıyıcısı ve bu etmenin aşı kalemi, köklü ve köksüz bağ anaçları ile de yayıldığını belirtmiştir. Asma kısa boğum virüsü hastalığının kesin belirtilerine sahip 120 asmadan alınan örneklerden

sadece 51 adedinde *X. index* saptanabilmiştir. Diğer geri kalan bulaşık asmaların ise bu etmenin diğer yollarla bulaştığını ortaya koymuştur [21].

Raski ve ark. (1983) ıslah çalışmalarıyla GFLV'ye tolerant ve *X. index*'e dayanıklı *V. vinifera* varyetelerinin veya *V. vinifera*'dan başka *Vitis* spp.'nin bulunabileceğini bildirmişlerdir. Dayanıklı tür ve varyetelerin geliştirilmesinin nematodla ağır infekteli, bağ alanlarında virüs ve vektör nematodların mücadelesi hususunda umut vaad edici olduğunu bildirmişlerdir [53].

Caudwell ve Dalmasso (1985) üzüm bağlarındaki virüs ve virüs benzeri hastalık etmenleriyle 1984 yılına kadar yapılan çalışmaları derleyerek bu hastalık etmenlerinin vektörleriyle olan ilişkilerini ve epidemiyolojilerini bildirmişlerdir [54].

Martelli ve Savino (1988)'a göre bağ alanlarının GFLV ile enfekteli olması neticesinde ömrünün kısaldığını, ürün verim ve kalitesinde % 80'e kadar varan azalmalara neden olduğunu belirtmişlerdir [55].

Raski (1988) dünyada bağ üretimi yapılan arazilerde *Xiphinema* cinsine dâhil 10'un üzerinde tür bulunduğunu ortaya koyarak, bunların *X. americanum*, *X. nigeriense* Luc, *X. brevicolle*, *X. turcicum* ve *X. vuittenezi* Luc, Lima, Weischer et Flegg olduğunu tespit etmiştir [56].

Silva ve ark. (1989) yürüttükleri çalışmada Kısa boğum virüsünün vektör nematodu *X. index*'i toprak profili içinde 120 cm toprak derinliğinde tespit ettikleri bildirilmiştir. Söz konusu vektör nematodların toprağın bu kadar derin kısmında hayatını devam ettirmesi ve mevcut varlığı, nematosit kullanarak nematodlarla mücadeleyi olanaksız kıldığını bildirmişlerdir [57].

Esmenjaud ve ark. (1992) Fransa'da GFLV ile bulaşık 3 bağ alanında toprağın farklı derinliklerinden vektör nematod olan *X. index*'in yoğunlukları üzerine çalışmalarda bulunmuşlardır. Sonuç olarak nematod yoğunluğunun en az olduğu kireçli topraktan 0-25 cm derinlikte ve kumlu olan toprakta ise 0-40 cm derinlikten elde ettiklerini, kireçli topraktan nematod yoğunluğunun en yüksek 1 kg toprakta 5-120 arasında 55-70 cm derinlikten elde ettiklerini bildirmişlerdir [58].

Elekçioğlu ve Uygun (1994) Doğu Akdeniz bölgesinde ekonomik önemi olan bitkilerde bitki paraziti nematodların tespiti ve dağılımı üzerine yaptıkları araştırmada muz ve birçok sebzenin köklerinde *Meloidogyne* spp.'nin yoğun olduğunu ve bağ alanlarında en yaygın nematod türlerinin sırasıyla *Xiphinema pachtaicum* Tulaganov, *X. index* ve *X. italiae* olduğunu saptamışlardır [59].

Brown ve ark. (1994) Avrupa'da nepovirüs ve tobnavirüslerin varlığının küçük alanlarda lokalize olduğunu, Kuzey Amerika'da ise bu virüslerin vektörlerinin geniş alanlarda yaygın olarak gözlendiğini bildirmişlerdir. Virüs taşımada özelleşmenin var olduğunu ve virüs-vektör arasında sağlam bir ilişkinin olduğunu ve virüs-vektör-bitki kompleks etkileşiminin taşınma spesifitesinin varlığını etkilediğini ortaya koymuşlardır [60].

Garcia-Benavides ve ark. (1994) İspanya bağlarında GFLV ile *X. index* arasındaki ilişkiyi araştırmış, sonuç olarak çalıştıkları bağ alanlarında örneklerin % 12,8'inde GFLV'nin var olduğunu ve bu virüsle bulaşık bitkilerin ise % 31'inde virüs vektör nematodunun bulunduğunu saptamışlardır [61].

Arias ve Fresno (1994) İspanya bağ alanlarında yaptıkları çalışmada *X. index* nematodun yaygın olduğunu tespit etmişlerdir. Örnek aldıkları bağ alanlarından % 14'ünde ve GFLV tespit ettikleri bağların % 50'sinde *X. index* olduğunu ortaya koymuşlardır [62].

Philis (1994) Kıbrıs'ta *X. index* mücadelesi için kültürel yöntemleri araştırmış, yaptığı deneme sonucunda bağ kurulmadan 40-52 ay önce sadece yada rotasyon halinde arpa yetiştirilmesinin lokal alanlarda GFLV'nin doğal vektörü olan söz konusu nematodun yoğunluğunu belirlenemeyecek kadar azalttığını tespit etmiştir [63].

Vovlas ve Larizza (1994) *X. index*'in embriogenik safhaları ve gelişme dönemleri üzerinde yaptıkları çalışmalar neticesinde, nematodun farklı yaşam döngülerinde vücut uzunluğunun, odontostylet uzunluğunun ve konumunun farklı olduğunu bildirmişlerdir [64].

Nogay ve ark. (1995) Marmara bölgesinde yürüttükleri araştırmalar neticesinde bağ alanlarından almış oldukları toprak örneklerin de *X. index*, *X. pachtaicum* ve *Longidorus* spp. ile enfekteli olduğunu bildirmişlerdir [65].

Savino ve ark. (1998) bağ alanlarında yaptıkları araştırma sonucuna göre GFLV'nin taşınması bulaşık materyal ve *Xiphinema* türü vektör nematodlarla gerçekleştiğini ve bunun yanında bağ alanlarında hastalık oluşturan GVCrV, ArMV ve GVSPV virüsleri de *X. index* ile taşındığını bildirmişlerdir [66].

Martelli (1999) nepovirüslerin her durumda ürünün kalite ve miktarının düşmesine, omcanın ömrünün kısılmasına, aşı tutma ve köklenmenin azalmasına olumsuz iklim koşullarına karşı duyarlılığının artmasına sebep olduğunu ve bağlarda *Xiphinema* ve *Longidorus* gibi, bu virüslerin *Longidoridae* familyasına dahil nematodlarla yayıldığını bildirmiştir [67].

Wood (1999) asma nepovirüslerinin uzak mesafelere üretim materyali ile taşındığı gibi bağlarda vektör nematodlara bağımlı oldukları zaman sınırlı bir coğrafi dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur [68].

Tzortzakakis ve ark. (2001) Yunanistan'da GFLV ile bulaşık bağlarda kamalı nematod (*X. index*) ve *Longidorus cretensis* Tzortzakakis et al. nematod türlerini saptayarak, *X. index*'in tüm bağ alanlarında yayılış sergilerken *L. cretensis*'in mozayik belirtileri sergileyen asmaların rhizosferinde mevcut olduğunu ortaya koymuşlardır [69].

Fresno ve ark. (2002) Kanarya adalarında 10 yıldan fazla süreyle bağ alanlarında GFLV'nin taşınmasını etkileyen faktörler üzerine çalışmışlardır. Toprakta nemin yüksek olmasının ve suda serbest film tabakasının bulunmasının özellikle vektörlerin daha kolay hareket etmesi açısından önem arz ettiğini tespit etmişlerdir [70].

Stuart (2003) bitki virüs hastalıklarının vektör nematodlar tarafından taşınmasında moleküler bulgularla ilgili olarak yaptıkları bir derlemede virüs hastalıklarına karşı ürünün korunmasında en etkili ve güvenilir yolun bitki virüs hastalıklarının taşınma mekanizmalarının anlaşılması olduğunu belirtmiştir [71].

Tarla ve Yılmaz (2004) Adana ve İçel ilinde bağ alanlarında Asma kısa boğum virüs hastalığının ve muhtemel vektör nematodlarının mevcudiyeti, yayılımı ve yoğunluklarının tespitini araştırmıştır. Araziden toplanan 384 bitkide 63 adet DAS-ELISA yöntemiyle virüs tespit edilmiş ve omcaların rhizosfer tabakasından alınan toprak örneklerinde 307 adet örnekten sırasıyla 66'sında (% 21,5) *X. index* ve 275 adedinde (%)

89,6) *X. pachtaicum* saptanmıştır. GFLV ile enfekteli bağlardan izole edilen yalnızca *X. index* türü kamalı nematodlarda DAS-ELISA ile hem serolojik hem de moleküler yöntemlerle (RT-PCR) nematodun bünyesinde virüsü tespit edilmiştir. Türkiye’de moleküler yöntemlerle vektör nematodun içinde virüsü ilk olarak saptanmıştır [72].

Urek ve Sırca (2005) Slovenya’da yürüttükleri çalışmada bağlardan almış oldukları 0-40 cm derinlikteki toprak örneklerinde *Longidorus leptcephalus* Hooper, *L. juvenilis* Dalmaso, *X. riversi*, *X. index*, *X. pachtaicum*, *X. viittenezzi* ve *X. brevicole* nematod türlerini tespit etmişlerdir [73].

Demangeat ve ark. (2005) yaptıkları çalışmalarda *X. index*’in önemli bir özelliği de virüs taşıyan bireylerin konukçu bitki yokluğunda bile en az 4 yıl boyunca yaşamlarını devam ettirebildiğini ve bu arazilere kurulacak olan yeni bağ tesislerini tehdit ettiklerini ortaya koymuşlardır [74].

Martelli ve Boudon-Padieu (2006)’nun araştırmalarına göre nepovirüs cinsinden en az 32 virüs türü bulunmaktadır. Bunlardan 15 tanesinin pek çok asma çeşitini ve omcaları enfekte edebilme kabiliyetine sahip olduklarını ve 12 virüsün ise vektör nematodlar tarafından taşındıklarını bildirmişlerdir [75].

Pourrahim ve ark. (2007) Kuzeydoğu İran bağlarında GFLV’nin yayılışını tespit ettikleri araştırmada 25 bağdan gelişigüzel aldıkları 3454 yaprak örneğinde yaptıkları ELISA testi sonucunda, bu bağların 22’sinin virüsle bulaşık olduğunu ve virüsle bulaşık alanlarda *X. index* populasyonunun yüksek olduğunu bildirmişlerdir [76].

Teliz ve ark. (2007) Güney İspanya’da yapmış oldukları çalışmalarda boğum aralarında kısıalma ve yapraklarda mozaik gibi belirtiler GFLV’den kaynaklı belirtiler gösteren asmaların kök bölgesinden aldıkları toprak örneklerinde *X. index* (% 12,5) ve *X. italiae* (% 10,9) virüs vektör nematodlarını saptamışlardır [77].

Tzortzakakis ve ark. (2008) Yunanistan’da bağlardan *Xiphinema* cinsinden; *X. index*, *X. americanum*, *X. italiae*, *X. diversicaudatum* Micoletzky ve *X. pachtaicum* türlerini saptamışlardır. Ayrıca *Longidorus* cinsine dahil 9 tür; *Longidorus africanus* Merry, *L. pisi* Edward, Misra and Singh, *L. closelongatus* Micoletzky, *L. intermedium* Lamberti and Bleve-Zacheo, *L. cretensis* Tzortzakakis et al., *L. fasciatus* Roca et al., *L. euonymus* Mali

et Hooper, *L. elongatus* (de Man) Thorne et Swanger, *L. proximus* Sturhan et Argo ve *Paralongidorus* cinsinden de yalnızca *Paralongidorus maximus* (Bütschli) Siddiqi, nematod türünü tespit etmişlerdir [78].

Mısırlıoğlu ve Ulutaş (2009) 2005-2007 yılları Aydın, Çanakkale, Denizli, Balıkesir, Kütahya, İzmir, Muğla, Manisa ve Uşak illerinde bulunan ticari üretim yapan kamu ve özel sektöre ait fidanlık ve fideliklerden il tarım müdürlüklerinde çalışan araştırmacıların aldıkları 3285 adet toprak örneğinin, iç karantinaya tabi bitki paraziti nematodların varlığını incelenmek üzere Bornova Zirai Mücadele Enstitüsü'ne gönderildiğini bildirmişlerdir. Yapılan analiz sonucuna göre 316 adet örneğin farklı türlerde nematodlar ile bulaşık olduğu tespit edilmiş, bu nematodların kök ur nematodu (*Meloidogyne* spp.Cobb) (% 83,86), turunçgil nematodu (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb) (% 14,24), patates kist nematodları (*Globodera* spp.) (% 1,27) ve kamalı nematodlar (*Xiphinema* spp.) (% 0,63) olduğunu bildirmişlerdir [79].

Gözel ve ark. (2011) Çanakkale'de yürüttükleri 2006-2010 yıllarındaki araştırmada tarım alanlarından aldıkları 1756 adet toprak örneğinin 687 adedinde bitki paraziti nematodlar saptamışlardır. Sonuç olarak *Meloidogyne javanica* Treub, *M. incognita*, *X. index*, *Aphelenchoides besseyi* Christie, *Pratylenchus penetrans* (Cobb) Filip. et Stek, *P. thornei* Sher et Allen, *Heterodera avenae* Wollenweber gibi zararlı türlerin tespitinde bulunmuşlardır [80].

Oliver ve Fuchs (2011) yaptığı araştırmaya göre GFLV ile bulaşık asmalardaki yaprak belirtileri ilkbaharda erken dönemde gelişmekte ve vejetasyon boyunca görülmektedir. Ancak sıcaklık değerlerinin 30 °C'den yüksek olması durumunda belirtiler maskelenmektedir. Salkımlarda irili ufaklı oluşum ya da dökülmeler gözlenmektedir. GFLV aşısı yoluyla mekanik inokulasyonla ve bazı *Xiphinema* türleri ve *Longidorus* türleri ile taşınırken, asmalarda Kısa boğum hastalığında birbirinden farklı üç izolatin sebep olduğu üç tip karakteristik simptomu; kısalan ve yassılaştıran boğum araları, yelpaze yaprak oluşumundan dolayı bulaşık soysuzlaşma ve yapraklarda damar bantlaşması ve sarılık olarak bildirmişlerdir [81].

Tülek (2014) Trakya bölgesi Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illeri bağ alanlarında yaptığı çalışmasında 2013-2014 yıllarında asmalarda Kısa boğum hastalığına neden olan virüs

ile vektörü olan kamalı nematod (*X. index*)'un yaygınlık durumunun ve vektör nematodlarla arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla toplamda 152 adet örnek almıştır. Çalışmada yapmış olduğu DAS-ELISA testinin sonucuna göre 152 adet yaprak ve doku örneğinin 35 adedi GFLV ile bulaşık olduğunu tespit etmiştir. GFLV ile bulaşık olan omcaların 9 adedinin toprak örneğinde kamalı nematod (*X. index*) saptanmıştır [82].

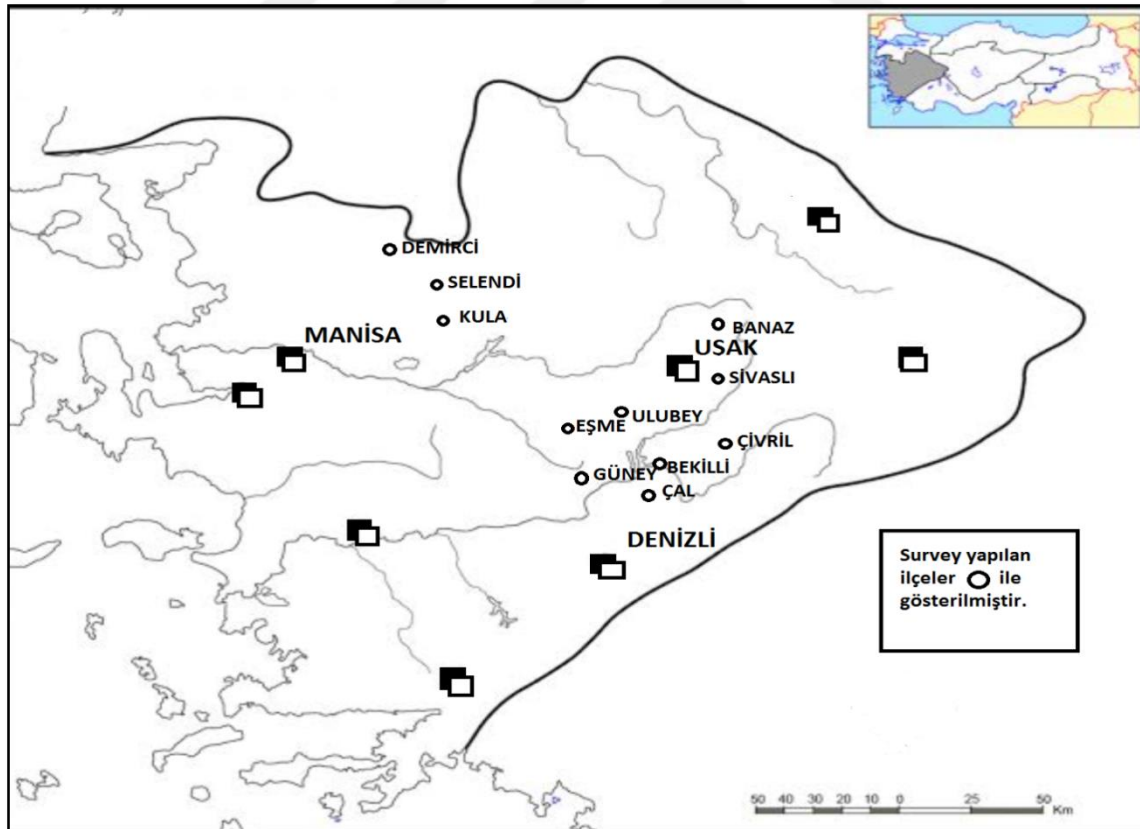


3. MATERYAL VE METOD

3.1. MATERYAL

3.1.1. Arazi Çalışmalarında Kullanılan Materyaller

Yaptığımız çalışmanın ana materyalini Şekil 1’de gösterilmekte olan Uşak ili ile yoğun olarak bağcılık yapılan Denizli ve Manisa illeri ve bazı ilçelerindeki özellikle nematodla bulaşık olduğu düşünülen eski bağ alanlarındaki nematod zararına dair belirtiler gösteren omcaların kök bölgesi yakınından (rizosfer) almış olduğumuz topraklar ile toprak altı bitki aksamaları ve aldığımız örneklerden elde edilen vektör nematod *X index* oluşturmaktadır. Bağlardan toprak örneklerinin alınması için bel, kürek, çapa, toprak burgu aleti, alınan toprak örneklerinin taşınması için araç, toprak örneklerini koymak için polyetilen torbalar ve torbaların üzerine etiketler, örneklerin laboratuara taşınırken belli bir sıcaklıkta bozulmadan muhafazası için buz kutusu gibi araç ve malzemeler ve getirilen örneklerin laboratuvar çalışmalarından önce muhafazası için soğuk oda kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü il ve ilçeler

3.1.2. Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Materyaller

3.1.2.1. Nematodların Toprakdan İzolasyonu İçin Gerekli Materyaller

Nematodların topraktan izolasyonu amacıyla alınan toprak örneklerini çözelti haline getirmek için plastik kovalar, su, farklı boyutlardaki gözeneklere sahip çelik toprak elekleri (50 mesh, 90 mesh ve 140 mesh), nematodların dibe çökmesi için petri kapları, ölçü silindirleri, cam tüpler, bambu çubukları, plastik pisetler, lam, lamel, suyun tahliyesini kolaylaştırmak için ince şeffaf serum hortumu, pastör pipetleri gibi alet ve malzemeler kullanılmıştır.

3.1.2.2. Nematodların Daimi Preparatlarının Yapılması ve Morfolojik Teşhisi İçin Kullanılan Materyaller

Nematodların preparatlarının yapılması amacıyla ışıklı mikroskop, ısıtıcı tabla, bal mumu, lam, lamel, petri kapları, bambu çubuğu, ince uçlu bakır tel ve cam malzemeler, daimi preparat yapımı için bazı kimyasallar ve diğer laboratuvar sarf malzemeleri kullanılmıştır. Preparatları yapılan nematodların morfolojik teşhisi için Olympus-SZX10 mikroskobu ve mikroskopla entegre Olympus-SC30 marka kamera kullanılmıştır.

2017-2018 yılları arasında yürütülen bu çalışmada nematodların izolasyon ve teşhisi için Uşak Üniversitesi UBATAM laboratuvarları kullanılmıştır.

3.2. METOD

3.2.1. Kamalı Nematodlar ile İlgili Arazi Çalışmaları

Çalışmada 2017-2018 yıllarında Uşak, Denizli ve Manisa illeri ile özellikle Uşak'a yakın olan bazı ilçelerdeki bağcılığın yürütüldüğü bölgelerde ilkbahar ve sonbahar aylarında olmak üzere nematod belirtisi gösterdiğinden şüphe edilen bağlardan alanın büyüklüğüne göre bağları temsil edecek sayıda toprak örnekleri alınmıştır. Bu bağlardaki omcalardan, nematolojik çalışmalarda öngörüldüğü şekilde toprak burgu aleti ya da bel yardımı ile 20-30 cm derinlikten bitkinin ince kökleri ile birlikte çıkarılan topraklar temiz küvette paçal yapılarak 1 kg olacak şekilde polietilen torbalara konulup, torbanın üzerine, örneğin alındığı yer, bağ sahibi sahibinin ismi, tarih ve asma cinsi yazılıp etiketlendikten sonra buz kutuları içerisine yerleştirilmiştir. Örnekler daha sonra kamalı nematodların

izolasyonu için laboratuvara getirilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü bölgelerden alınan örnekler analiz edilene kadar da 6-8 °C muhafaza edilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. *Xiphinema index* ile Bulaşık Alanların Yer Koordinatları

Lokasyon	Koordinatlar
Uşak/Ulubey/Çardak Köyü	38. 560850 K, 29. 248931 D
Manisa/Kula/Bey Mahallesi	38. 546038 K, 28. 643182 D
Manisa/Demirci/Şehreküstüm Mahallesi	39. 044867 K, 28. 659270 D

Bu çalışmada 2017- 2018 yıllarında toplamda 337 adet toprak ve bitki kök örnekleri incelenmiştir.

3.2.2. Nematodlarla İlgili Laboratuvar Çalışmaları

3.2.2.1. Nematodların Topraktan İzolasyonu

Bağcılık yapılan alanlarda bulunan bitki paraziti nematod türlerinin yaygınlıklarının tespit edilmesi amacı ile hem kamalı nematodların ve hem de özellikle Asma kısa boğum virüsünün belirtilerini gösteren, vektör nematodu ile bulaşık olması muhtemel bağ omcalarının rizosfer bölgesinden bitki kökleriyle birlikte alınan toprak örneklerinde kamalı nematod *X. index* araştırılmıştır. Çalışmamızın konusu olan kamalı nematodların vücut yapıları oldukça iri olduğundan topraktaki nematodların tamamının elde edilmesi için *X. index*'in izolasyonu için tavsiye edilen modifiye edilerek Geliştirilmiş Bearmann Huni ve Cobb elek yöntemi kullanılmıştır [83, 84].

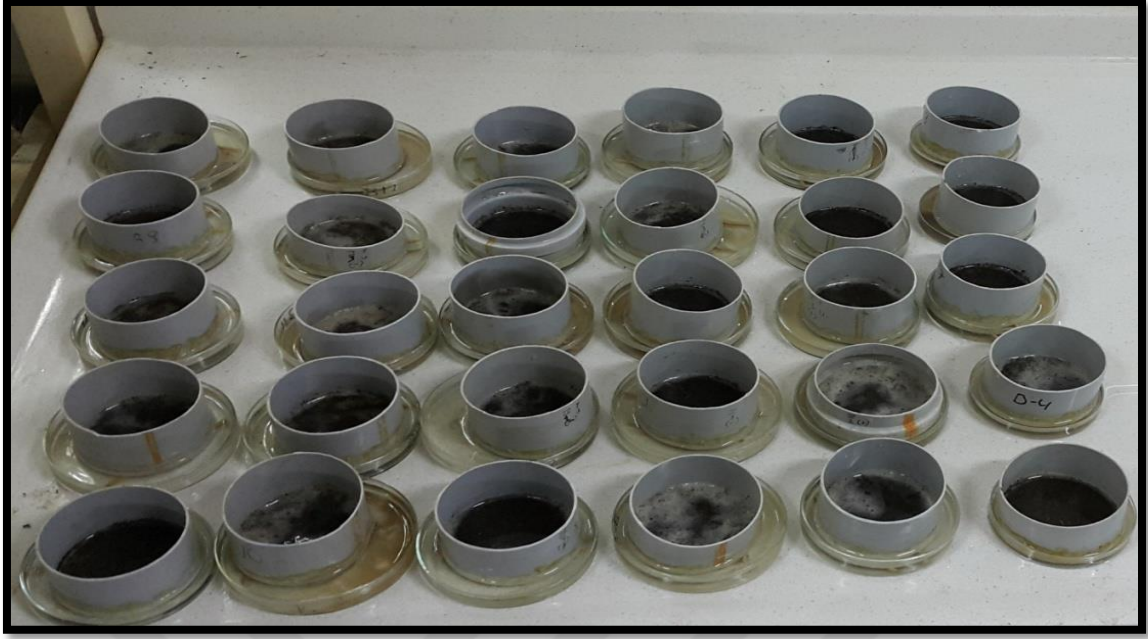
Yapılan çalışmalarda ektoparazitik nematodların beslenmesi sonucu bitki gelişimde zayıflık, tepe kurumaları ve kısa küt görünümünde dallanmalar oluşturduklarını bildirmişlerdir [27]. Kamalı nematod varlığını gösteren (köklerde zayıflık, çürüme ve bitki genel durumunda zayıflık, durgunluk, geriye doğru ölümler) bağlardan alınan toprak ve bitki doku örneklerinde bitki paraziti olan vektör nematod *X. index* araştırılmıştır. Çalışma alanlarından alınan her bir toprak örneğinin yarısı muhafaza amaçla ayrılmış, kalan yarısı da ufalanarak yaklaşık 2-2,5 litre kadar soğuk suda 2-3 dakika karıştırıcı

yardımıyla karıştırılmıştır. Soğuk su nematodlar üzerinde şok etkisi yaparak kendilerini daha kolay suya bırakmaları amacıyla kullanılmıştır.

Bu sırada kılcal kökler etrafındaki nematodların suya geçmeleri için su içindeki kök parçacıklarının üzerinde bulunan topraklar el ile nazikçe dağıtılmıştır. Bu solüsyon öncelikle içindeki büyük ve kaba parçacıklarının uzaklaştırılması için 50 mesh lik bir elekten geçirilerek başka bir kaba alınarak üzerine 2 litre daha su eklenerek karıştırma işlemi tekrarlanarak karışım içindeki irili ufaklı partiküllerin iyice çözünmesi sağlanmıştır. Yaklaşık 1 dakikaya yakın dinlendirilen karışım durulduktan sonra 90 mesh ve 140 mesh lik diğer eleklerden (Şekil 3.2) süzülmüştür. Durulama işleminin ardından su berraklaşınca kadar yıkama işlemi birkaç kez tekrarlanmıştır. Elek üstünde kalan nematodlar piset yardımı ile toplama kabına alınmıştır. Elde edilen bu süspansiyon elek üzerinde kalanlarla birlikte petri kabı içerisine alınmış (Şekil 3.3) ve altlarına bambu çubukları konularak eleklerin zeminden 1 mm kadar yükselmesi sağlanmıştır



Şekil 3.2. İzolasyon için kullanılan farklı meshlerdeki çelik elekler

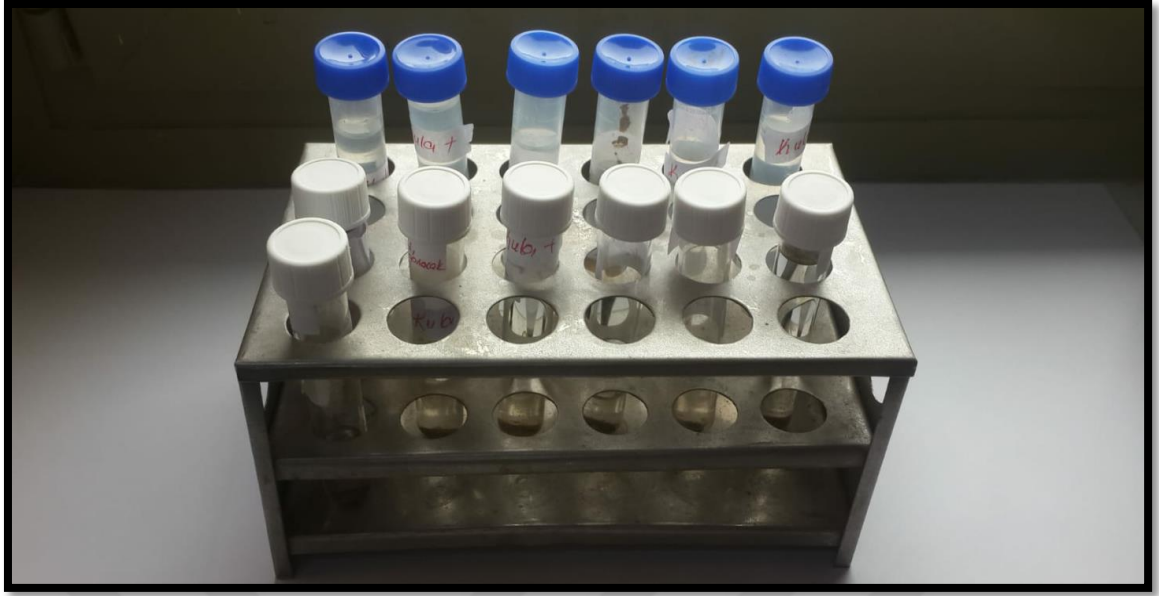


Şekil 3.3. Nematodların izolasyonu için kullanılan petri kabı ve içerisindeki elekler

Bu şekilde elekler yaklaşık 24 saat kadar bir süre bekletilmiştir. Beklenen sürenin sonunda nematodların suya geçmesi sağlandığı için elekler kaldırılmıştır. Plastik kap içerisindeki nematodlu çözelti daha sonra 4-6 saat kadar bekletilmek üzere 100 ml' lik cam mezürlara alınmıştır (Şekil 3.4). Bekleme işlemi tamamlandıktan sonra mezür içindeki su tabanda 10 ml kalıncaya kadar üst kısımdan yavaş yavaş tahliye edilmiştir. Mezür içerisinde kalan su içerisinde dibine çöken nematodlar ile birlikte 10 ml'lik tüplere (Şekil 3.5) alınmıştır ve yeniden etiketlenmiştir.



Şekil 3.4. Cam mezürler



Şekil 3.5. Kamalı nematodların izolasyonu için kullanılan cam tüpler (10 ml)

Bu tüpler içinde en az 1 saat bekletildikten sonra üstte kalan su pastör pipet yardımıyla tabanında 1ml kalacak şekilde uzaklaştırılmıştır. Tüpün dibine çöken nematodlar teşhis için mikroskopik çalışmalarla incelenmiştir. Teşhis Olympus-SZX10 mikroskop ve mikroskop ile entegre Olympus-SC30 marka kamera kullanılmıştır. Bakır telden yapılmış bir aparat ile tek tek toplanan kamalı nematodların Hooper (1986) yöntemine göre daimi preparatları yapılmıştır [83].

3.2.2.2. Nematodların Daimi Preparatlarının Yapılması

Topraktan elde edilen nematodlar etüvde 60-65 °C' de yarım dakika bekletilerek ölmesi sağlanmış ve TAF çözeltisi[7 ml formalin (% 40 formaldehide) + 2 ml triethanolamin + 91 ml saf su] içerisinde fiske edilmiştir. Fikse edilen nematodlar ilk önce 20 kısım etanol (% 96), 1 kısım gliserin ve 79 kısım saf sudan oluşan birinci çözeltiye aktarılmış oda sıcaklığında ağzı yarı açık olacak şekilde 24 saat süreyle bekletilmiştir. Bekletildikten sonra ise 5 kısım gliserin ve 95 kısım etanol içeren ikinci çözeltiye alınarak ağzı yarı açık olacak şekilde 24 saat bekletilerek sıvı kısmın tamamen uçması sağlanmıştır. Daha sonra saf gliserin içerisine alınan kamalı nematodlar ışık mikroskobu altında bir bambu çubuğu yardımıyla 10x10 mm büyütmede tek tek alınmış ve lam üzerinde etrafı parafilm halka ile çevrili bir damla gliserin içerisinde sabitleştirilip, lamel kapatılarak preparatlar

hot plate üzerinde son halini almıştır. Hazırlanan preparatlar tür teşhisi için hazır hale getirilmiştir.

3.2.2.3. Nematodların Tür Teşhislerinin Yapılması

Ön tanılama ile *Xiphinema index* olduğu düşünülen nematodların tür teşhisleri Dr. Öğr. Üyesi Gülcan TARLA tarafından Siddiqi (1977)'ye göre yapılmıştır [85].



4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Kamalı Nematod ile İlgili Arazi Çalışmaları

Araştırmanın kapsadığı Denizli, Uşak ve Manisa illerinde 2017-2018 yılları arasında ilkbahar da Nisan-Haziran ayları ile sonbaharda Eylül-Kasım aylarında olmak üzere yılda iki defa arazi çıkışları yapılmıştır. Yürütülen çalışmada üzüm bağlarından nematod belirtisi gösteren ve nematod ile bulaşık olabileceği düşünülen bağ alanlarından toprak örnekleri alınmıştır. Çalışmalarda özellikle yeni tesis edilmiş olan bağlar tercih edilmeyerek yaşlı ve bakımsız olan bağlar ziyaret edilmiş olup bitkilerin rizosfer bölgesinden olacak şekilde, Uşak ilinin Banaz ilçesinden 7, Sivaslı ilçesinden 15, Ulubey ilçesinden 71, Eşme ilçesinden 56, Denizli ilinin Güney ilçesinden 15, Çal ilçesinden 34, Bekilli ilçesinden 16, Çivril ilçesinden 2, Manisa ilinin Kula ilçesinden 49, Selendi ilçesinden 53, Demirci ilçesinden 19 adet olmak üzere toplamda 337 adet toprak örneği alınmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Bağ omcalarının rizosfer tabakasından toprak örneği alınması

Toprak altı zararlısı olan bitki paraziti nematodlar, uygun şartlarda doğrudan zarar yapmasının yanısıra köklerde diğer hastalık ve zararlıların girişine neden olabilecek yaralar açmak suretiyle ve bazı virüs hastalıklarının taşınmasında vektör olarak rol

oynaması ile dolaylı yünden de zararlı olmaktadır [48]. Araştırma çalışmalarında bağlarda kamalı nematodlardan kaynaklı olan ve bunun yanı sıra muhtemelen vektörü olduğu GFLV virüsünden kaynaklı olabilecek verimde azalma, köklerde zayıflama ve deformasyonlar, kahverengileşme ve soyulmaların olduğu, gelişmede yavaşlama, yer yer bitkide sararma, cılızlaşma, kurumalar ve ölümlerin gibi birçok belirtiler de gözlenmiştir.

Xiphinema index bilhassa eski ve bakımsız bağ alanlarında (Şekil 4.2) ve Asma kısıboğum virüs hastalığının belirtilerini gösteren yerlerde tespit edilmiş olup, bu toprak altı zararlısının GFLV vektörü olduğu hakkında araştırmaların bulunması, bu bağlarda söz konusu hastalığın varlığı ihtimalini kuvvetlendirmektedir.



Şekil 4.2. Uşak ili Ulubey ilçesinde *Xiphinema index* ile bulaşık bağ alanı

4.2. Laboratuvar Çalışmaları

4.2.1. Nematodların Toprakta İzolasyonu

Bağ alanlarından yapılan survey sonucunda 2017 yılında alınan toprak örneklerinde Manisa'nın Kula ilçesinden bitkinin rizosfer tabakasından alınan toplam 19 adet toprak örneğinin 7 adedinde (% 36,84) ve Uşak'ın Ulubey ilçesinden 40 adet örneğin 28 adedinde (% 70) ektoparazitik nematod olan *X.index* ile bulaşık olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1.). Nematodla bulaşık olan bu bitkilerde nematodun beslenmesi sonucu bitkilerin köklerinde deformasyon, omcanın genel gelişiminde zayıflık, durgunluk gibi

belirtiler gözlemlenmiştir. Manisa'nın Kula ilçesinden 2017 yılında alınan 19 adet toprak örneğinin 12 sinde, Uşak'ın Ulubey ilçesinden alınan 40 adet toprak örneğinin 12 sinde ve bununla birlikte çalışma alanı kapsamında bulunan Uşak'ın Banaz, Sivaslı ve Eşme ilçelerinin, Denizli'nin Güney, Çal, Çivril ve Bekilli ilçelerinin, Manisa'nın Selendi ve Demirci ilçelerinin hiçbirinde kamalı nematod bulgusuna rastlanmamış olup, bu alanların söz konusu nematoddan ari olduğu kanısına varılmıştır.

Omcaların kök bölgesinden 2017 yılında alınan toplamda 168 adet toprak ve bitki doku örneğinin 35 adedi (% 20,83) kamalı nematodla bulaşık olduğu, diğer 133 örneğin ise *X. index* ile bulaşık olmadığı kanaatine varılmıştır.

Çizelge 4.1. Uşak, Denizli ve Manisa bağ alanlarından 2017 yılında alınan toprak örneği sayısı ve bulaşıklık oranları (%)

İl/ilçe	Alınan toprak örneği sayısı	Pozitif örnek sayısı	Negatif örnek sayısı	Bulaşıklık oranları (%)
Uşak				
Banaz	2	-	2	-
Sivaslı	6	-	6	-
Ulubey	40	28	12	70,00
Eşme	46	-	46	-
Denizli				
Güney	6	-	6	-
Çal	14	-	14	-
Bekilli	8	-	8	-
Çivril	1	-	1	-
Manisa				
Kula	19	7	12	36,84
Selendi	16	-	16	-
Demirci	10	-	10	-
Toplam	168	35	133	% 20,83

Çalışmada 2018 yılında Uşak'ın Ulubey ilçesinden omcaların kök bölgesinden alınan 31 adet toprak örneğinin 19 adedinde (% 61,29), Manisa'nın Kula ilçesinden alınan 30 toprak örneğinin 12 adedinde (% 40) ve Manisa'nın Demirci ilçesinden alınan 9 adet örneğinin 3 adedinde (% 33,33) *X. index* ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.). Alınan toprak örnekleri 2017 yılında yapılan survey çalışmalarıyla uyum sağlamaktadır. Bulaşıklık oranının 2017 yılında çalışma yapılan ilçeler arasında en fazla Uşak'ın Ulubey ilçesinde gözlemlenmiş olup bu oran % 70'dir. 2018 yılında ise bu oran % 61,29'dur. 2018 yılında araziden alınan toplam 169 adet örneğinin 34 adedinde *X. index* ile bulaşık olduğu belirlenmiş ve geri kalan 135 adet örnekte kamalı nematod bulgusuna rastlanmamıştır. Bulaşıklık oranının toplamda % 20,11 olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.2. Uşak, Denizli ve Manisa bağ alanlarından 2018 yılında alınan toprak örneği sayısı ve bulaşıklık oranı (%)

İl/ilçe	Alınan toprak örneği sayısı	Pozitif örnek sayısı	Negatif örnek sayısı	Bulaşıklık oranı (%)
Uşak				
Banaz	5	-	5	-
Sivaslı	9	-	9	-
Ulubey	31	19	12	61,29
Eşme	10	-	10	-
Denizli				
Güney	9	-	9	-
Çal	20	-	20	-
Bekilli	8	-	8	-
Çivril	1	-	1	-
Manisa				
Kula	30	12	18	40,00
Selendi	37	-	37	-
Demirci	9	3	6	33,3
Toplam	169	34	135	20,11

Araştırmanın yürütüldüğü 2017-2018 yıllarında, bağ alanlarındaki asmaların rizosfer tabakasından toplam 337 adet toprak örneğinden 69'unun (% 20,47) GFLV'nin vektör nematodu olan kamalı nematod *X. index* ile bulaşık olduğu, geri kalan toprak örneklerinde (268 adet) herhangi bir *X. index* olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.3.). Araştırmanın yürütüldüğü iki yılda alınan toprak örneklerinden yapılan tahliller sonucu bulaşıklık oranı en fazla Uşak'ın Ulubey ilçesinde olup, % 66,19 ile ilk sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla Manisa'nın Kula ilçesi (% 38,77) ve Demirci ilçesi (% 15,78)'i takip etmektedir. Ayrıca, yapılan çalışmalarda Uşak ili ve ilçeleri için tespit edilen bulgular ilk olup, *X. index*'in dağılımı ve yoğunluğu konusunda bize ilerideki nematolojik çalışmalarda ışık tutması açısından önem arz etmektedir.

Çizelge 4.3. Çalışmaların yapıldığı 2017-2018 yıllarında *Xiphinema index*'in il ve ilçelere göre bulaşıklık oranı (%).

İl/ilçe	Alınan toprak örnekleri sayısı	Pozitif örnek sayısı	Negatif örnek sayısı	Bulaşıklık oranı (%)
Uşak				
Banaz	7	-	7	-
Sivaslı	15	-	15	-
Ulubey	71	47	24	66,19
Eşme	56	-	56	-
Denizli				
Güney	15	-	15	-
Çal	34	-	34	-
Bekilli	16	-	16	-
Çivril	2	-	2	-
Manisa				
Kula	49	19	30	38,77
Selendi	53	-	53	-
Demirci	19	3	16	15,78
Toplam	337	69	268	20,47

Uşak ilinde yürütülen araştırmaya göre 2017-2018 yıllarında bağ alanlarından alınan toprak örneklerinde Banaz ilçesinde 7 adet, Sivaslı ilçesinden alınan 15 adet, Eşme ilçesinden alınan 56 adet toprak örneğinde kamalı nematod *X. index*'e rastlanmamıştır. Ancak Uşak'ın Ulubey ilçesinden alınan bağ toprak örneklerinden 71 adet örnekte 47 adedinde *X. index* ile bulaşık olduğu laboratuvar çalışmalarında tespit edilmiştir. Bu ilçeden alınan örneklerdeki bulaşıklığın % 66,19 olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Yürütülen araştırmada Uşak ilinde 2017-2018 yıllarında bağ alanlarından alınan toprak örneği sayıları ve bulaşıklık oranı (%)

İl/ilçe	Alınan toprak örnekleri sayısı	Pozitif örnek sayısı	Negatif örnek sayısı	Bulaşıklık oranı (%)
Banaz	7	-	7	-
Sivaslı	15	-	15	-
Ulubey	71	47	24	66,19
Eşme	56	-	56	-
Toplam	149	47	102	31,54

Araştırma bölgesinde 1982'de yürütülen bir çalışmada yapılan survey sonucu Denizli'nin Çal ilçesinde *X. index* erkeği tespit edilmiştir [21]. Ancak bizim yaptığımız araştırma neticesinde Denizli ili ve ilçelerinde yapılan çalışmalarda bağlardan omcaların kılcal kök bölgesinden ve rizosfer tabakasından alınan toprak örnek ve bitki dokularında herhangi bir *X. index* bulgusuna rastlanmamıştır (Çizelge 4.5). Bundaki etken çalışma yapılan bağlarda modern sistemin kullanılması ve hijyen şartlarının titizlikle yerine getirilmesi etkili olduğu düşünülmektedir. Kullanılan alet ve ekipmanların temizliği konusunda yetiştiricinin ve yetkililerin bilgili olması ve *X. index* için gerekli karantina şartları üzerinde gerek yetkililerin gerekse üreticinin hassasiyetle durması etkili olmuştur.

Çizelge 4.5. Denizli ilinde bağ alanlarından 2017-2018 yıllarında alınan toprak örneği sayıları ve bulaşıklık oranı (%)

İl/ilçe	Alınan toprak örnekleri sayısı	Pozitif örnek sayısı	Negatif örnek sayısı	Bulaşıklık oranı (%)
Güney	15	-	15	-
Çal	34	-	34	-
Bekilli	16	-	16	-
Çivril	2	-	2	-
Toplam	67	-	67	-

Yapılan çalışmada 2017-2018 yılları arasında Manisa ili ve ilçelerinin bazı bölgelerinin bulaşık, bazılarının ise kamalı nematod ile bulaşık olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Kula ilçesinden alınan 49 toprak örneğinden 19 adet toprak örneğinde *X. index* ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Kula ilçesi için bulaşıklık oranı % 38,77 olduğu gözlemlenmiştir. Selendi ilçesinden omcaların kılcal kök bölgesinden alınan 53 toprak örneğinde herhangi bir GFLV'nin vektör nematodu olan *X. index* bulgusuna rastlanmamıştır. Demirci ilçesinden alınan toprak örneklerinde 19 adet toprak örneğinden inceleme sonucunda 3 adet örnekte *X. index*'e rastlanmıştır. Bu ilçede bulaşıklık oranı % 15,78 olduğu tespit edilmiştir. Manisa ilçesinde 2017-2018 yıllarında toplam bulaşıklık oranının ise % 18,18 olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.6. Manisa ilinde bağ alanlarından 2017-2018 yıllarında alınan toprak örneği sayıları ve bulaşıklık oranı (%)

İl/ilçe	Alınan toprak örnekleri sayısı	Pozitif örnek sayısı	Negatif örnek sayısı	Bulaşıklık oranı (%)
Kula	49	19	30	38,77
Selendi	53	-	53	-
Demirci	19	3	16	15,78
Toplam	121	22	99	18,18

Kamalı nematodlarının 2017 ve 2018 yıllarındaki populasyon yoğunlukları tespit edilmiştir. Çalışmada 2017 yılında alınan 168 adet toprak örneğinin 35 adedi (% 20, 83) ve 2018 yılında alınan 169 adet toprak örneğinin 34 adedinin (% 20,11) *X. index* ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Tespit edilen nematod sayısı 2017 yılında Manisa ilinin Kula ilçesinde (Bey mahallesinde) 15 adet (Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.8.) ve Uşak ilinin Ulubey ilçesinde (Çardak köyünde) 49 adet (Çizelge 4.9. ve Çizelge 4.10.) olmuştur. Manisa ilinin Demirci ilçesinde (Şehreküstü mah.) 2018 yılında tespit edilen nematod sayısı 4 adet (Çizelge 4.11. ve Çizelge 4.10.), Manisa ilinin Kula ilçesinde (Bey mahallesinde) 45 adet (Çizelge 4.13. ve Çizelge 4.14.) ve Uşak ili Ulubey ilçesinde (Çardak köyünde) 144 adet (Çizelge 4.15. ve Çizelge 4.16.) olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Manisa ilinin Kula ilçesinde 2017 yılında tespit edilen *Xiphinema index* sayısı

İlçe	Köy/Mahalle	Tespit edilen nematod sayısı
Kula	Bey	15
Kula	Körez	-
Kula	Seyitali	-

Çizelge 4.8. Manisa ilinin Kula ilçesinin Bey mahallesinde 2017 yılında saptanan *Xiphinema index* sayısı

Örnek numarası	Nematod sayısı
1	2
2	4
3	1
4	3
5	1
6	1
7	3

Çizelge 4.9. Uşak ilinin Ulubey ilçesinde 2017 yılında tespit edilen *Xiphinema index* sayısı

İlçe	Köy/Mahalle	Tespit edilen nematod sayısı
Ulubey	Çırpıcılar	-
Ulubey	Çardak	49
Ulubey	Kurudere	-
Ulubey	Omurca	-
Ulubey	Akkeçili	-

Çizelge 4.10. Uşak ilinin Ulubey ilçesinin Çardak Köyünde 2017 yılında saptanan *Xiphinema index* sayısı

Örnek numarası	Tespit Edilen Nematod sayısı	Örnek numarası	Tespit Edilen Nematod sayısı
1	3	15	1
2	1	16	1
3	1	17	1
4	1	18	4
5	3	19	1
6	5	20	1
7	1	21	3
8	1	22	1
9	2	23	4
10	1	24	1
11	1	25	2
12	2	26	3
13	1	27	1
14	1	28	1

Çizelge 4.11. Manisa ilinin Demirci ilçesinde 2018 yılında tespit edilen *Xiphinema index* sayısı

İlçe	Köy/Mahalle	Tespit edilen nematod sayısı
Demirci	Bahçeler	-
Demirci	Şhreküstü	4

Çizelge 4.12. Manisa ilinin Demirci ilçesinin Şhreküstü mahallesinde 2018 yılında saptanan *Xiphinema index* sayısı

Örnek numarası	Tespit edilen nematod sayısı
1	2
2	1
3	1

Çizelge 4.13. Manisa ilinin Kula ilçesinde 2018 yılında tespit edilen *Xiphinema index* sayısı

İlçe	Köy/Mahalle	Tespit edilen nematod sayısı
Kula	Bey	45
Kula	Körez	-
Kula	Seyitali	-

Çizelge 4.14. Manisa ilinin Kula ilçesinin Bey mahallesinde 2018 yılında saptanan *Xiphinema index* sayısı

Örnek numarası	Nematod sayısı	Örnek numarası	Nematod sayısı
1	5	7.	1
2	6	8.	3
3	4	9.	3
4	3	10.	4
5	1	11.	7
6.	3	12.	5

Çizelge 4.15. Uşak ilinin Ulubey ilçesinde 2018 yılında tespit edilen *Xiphinema index* sayısı

İlçe	Köy/Mahalle	Tespit edilen nematod sayısı
Ulubey	Çırpıcılar	-
Ulubey	Çardak köyü	144
Ulubey	Kurudere	-
Ulubey	Omurca	-
Ulubey	Akkeçili	-

Çizelge 4.16. Uşak ilinin Ulubey ilçesinin Çardak köyünde 2018 yılında saptanan *Xiphinema index* sayısı

Örnek numarası	Nematod sayısı	Örnek numarası	Nematod sayısı
1	10	11	4
2	10	12	4
3	8	13	9
4	11	14	6
5	9	15	7
6	3	16	10
7	12	17	5
8	7	18	9
9	5	19	8
10	7		

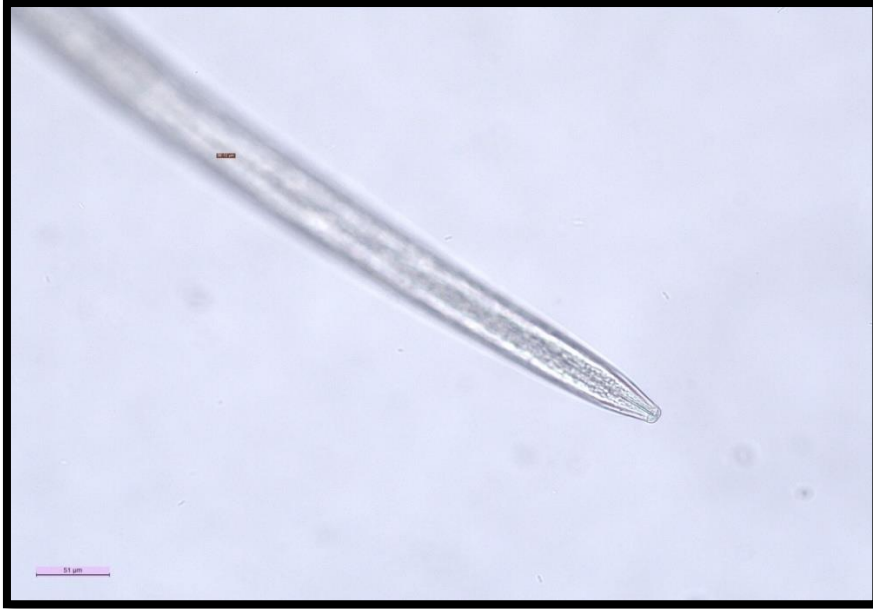
Araştırmanın yürütüldüğü illerde *X. index*'in populasyon yoğunluğu ortalaması 2017 yılında toplam $1,82 \pm 1,17$ (birey/ kg toprak) ve 2018 yılında ise toplam $6,107 \pm 3,22$ (birey/ kg toprak) olarak bulunmuştur. Çalışmada 2018 yılındaki verilerin 2017 yılına göre artış gözlenmesindeki sebep araştırma yapılan arazinin ilk yıla oranla genişletilmesi, aynı bölgede farklı bağlardan da örnekleme yapılması, bağın mevcut durumu, iklimsel ve ekolojik koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 4.7- 4.16).

4.2.2. Nematodların Morfolojik Özelliklerine ve Morfometrik Ölçümlerine Göre Tanılanması

Xiphinema index'in erkek ve dişi iplik formunda olup erginlerinin çoğunun vücut yapısı uzun ve ince olup (Şekil 4.3), ileri geri hareket edebilme kabiliyetinde olan diğer nematod türlerinden ayırt edici özellikte olan baş bölgesinde uzun bir stylete sahip olmaları (Şekil 4.4) ve dinlenme esnasında C şeklini almaları bu kamalı nematodlara ait bilinen spesifik özelliklerindedir [19]. Söz konusu kamalı nematod *X. index*'de "Z" organı bulunmamaktadır. Vulva yarıklı şekilde vücudun ortasında yer alır. Kuyruk ucu meme gibi bir çıkıntı ile sonlanır (Şekil 4.5-4.6). Nematodun larvası da şekil olarak erginine benzemektedir [21].



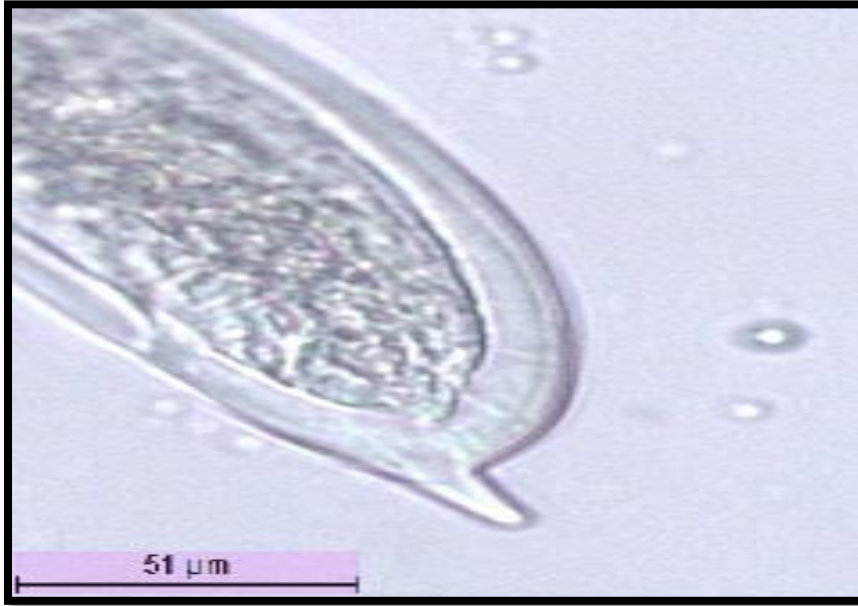
Şekil 4.3. Kamalı nematod olan *Xiphinema index*'in mikroskop altındaki görüntüsü



Şekil 4.4. Kamalı nematodun baş kısmının mikroskop altında görüntüsü



Şekil 4.5. Uşak ilinde tespit edilen *Xiphinema index*'in kuyruk kısmı



Şekil 4.6. *Xiphinema index*'in kuyruk kısmındaki meme şeklindeki çıkıntı

Araştırma sonucunda 2017-2018 yıllarında Uşak, Denizli ve Manisa il ve ilçelerinde sözkonusu nematodlar ile bulaşık olan bağ arazilerindeki omcaların rizosfer tabakasından alınan 337 adet toprak örneğinden izole edilen nematodlar morfolojik özelliklerine göre değerlendirilmiş ve tespit edilen *X. index*'lerin morfometrik ölçümleri yapılarak Arınç

(1982) ve Martelli and Lamberti (1967) ile kıyaslanmıştır (Çizelge 4.17) [21, 96]. Sonuçların birbiri ile uyum sağladığı görülmüştür. Yine araştırma bölgesinde tanılanan *X. index*, bazı araştırmacıların Ege bölgesinde daha önce yaptıkları çalışmalarında tespit ettikleri kamalı nematodlarla uyum göstermektedir [21, 46].

Çizelge 4.17. *X. index* Dışisine Ait Vücut Ölçüleri

Vücut Ölçüleri	Ege Populasyonu Arınç(1982) n: 18	İtalyan Populasyon Martelli and Lamberti (1967) n: 50	Uşak, Denizli ve Manisa Populasyonu n :11
L(mm.)	3,1 (2,6-3,6)	3,05 (2,7-3,6)	3,1
a	58,5 (43,9-71,3)	57,7 (47,4-68,9)	58,4 (48,0-70,2)
b	7,0 (6,2-7,9)	7,1 (6,2-8,4)	- -
c	75,0 (60,8-90,9)	76 (61-87)	76,0 (64-85)
c'	1,0 (0,7-1,3)	0,96 (0,89-1,06)	1,0
V	40,4 (38,3-43,0)	40,0 (38,8-42,6)	40,2 (39-43)
Ağız iğnesinin boyu(mikron)	106,9 (91,8-145,8)	124,4 (119,3-132,8)	120,0 (98-144)
Kuyruk uzunluğu (mikron)	42 (35,1-48,6)	- -	44 (38-45)

İncir ve asma kök bölgelerinden elde edilen *X. index* ile yapılan çalışmada Asma kısa boğum hastalığını getiren virüsün havadan bulaşmadığını, bunun topraktan *X. index* vektörü ile bitkiye geçtiği tespit edilmiştir [31]. Bitki virüsleri bahçe bitkileri, süs bitkileri, tahıllar gibi birçok bitki türünde kalite ve kantite bakımından önemli ticari kayıplara neden olmakla birlikte kamalı nematodun vektörlüğünü yaptığı GFLV'nin Fransa bağlarında 11 milyar dolar zarara sebep olduğu bildirilmiştir [87]. Yaptığımız araştırmada Şekil 4.7. ve 4.8. de görüldüğü gibi *X. index*'in bağlarda verimi düşürdüğü

açıkça gözlenmektedir. Çilek bitkilerinde yapılan çalışma sonucu olarak kamalı nematodların esas zararı bazı bitki virüslerini taşıyarak dolaylı olarak zarara sebep olduğunu saptanmıştır [88]. Değişik tipteki virüslerin vektörlüğünü birçok değişik tipteki organizmaların yaptığını, *Xiphinema* türlerindeki nematodların % 100'ü virüsü taşıyabilirken, genellikle *Longidorus* türlerinin % 10'undan azı virüsü taşıyabildiğini bildirmektedirler [89, 90]. Asma kısa boğum virüsü nepovirüs grubuna dâhil ve *Longidorid* nematod olan *X.index* ile taşındığı saptanmıştır [55]. Yapılan çalışmalarda *Xiphinema index* bulaşık bağlarda olası GFLV belirtilerinin birlikte gözlemlenmesi de bitki virüslerinin bir bitkiden diğerine yayılması aşısı, tohum ve yumrular veya artropodlar, nematodlar, funguslar ve plasmodiophorid gibi vektörler tarafından gerçekleştiği tespitini desteklemektedir [86].

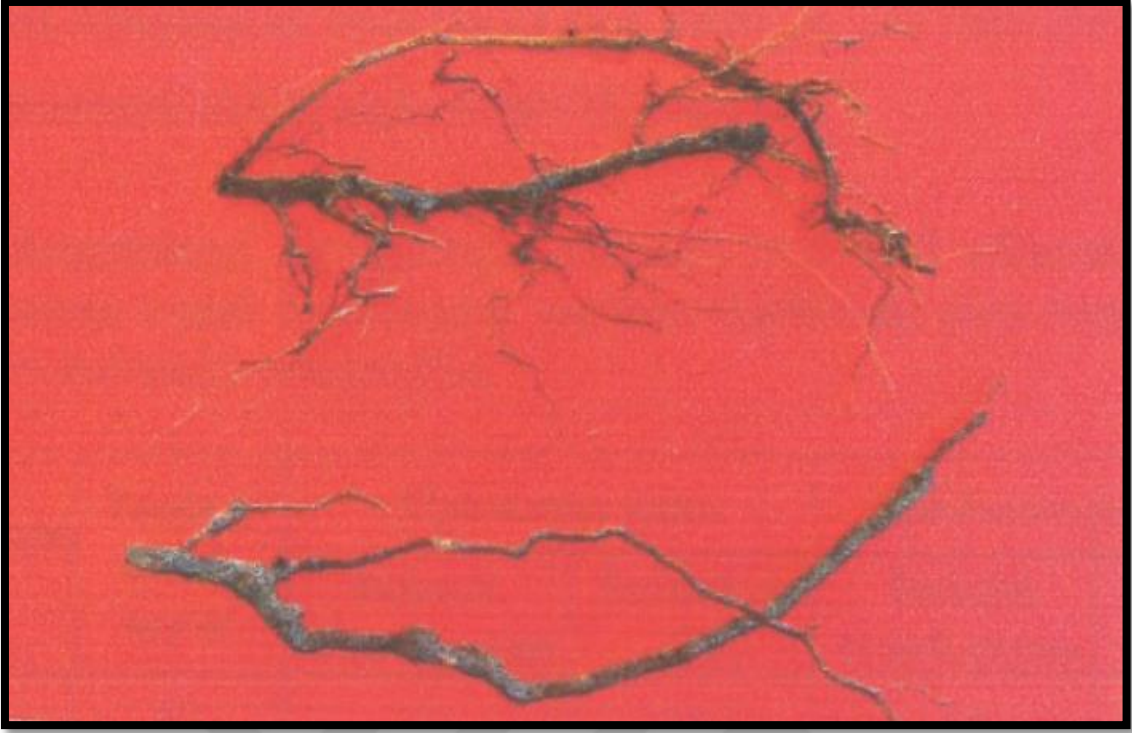
Araştırma yaptığımız bağ alanlarında *X.index* kaynaklı bitki kök bölgesindeki zararlanma nedeniyle verimde düşüklük, zayıflık geriye doğru ölümler gözlemlenmesi (Şekil 4.9., 4.10), Ecevit ve Akyazı (2010)'nın *X.index*'in virüs hastalığı ile beraber bağlarda % 30-40'a dayanan oranlarda zarara sebep olduğu bulgularını doğrulamaktadır [26]. Ayrıca kısa boğum virüsünün ürünü azalttığı kayıtlara geçmiştir [91]. Ege bölgesi bağ alanlarındaki çalışmalar sonucunda virüs hastalıklarının verim üzerinde etkili olduğu, GFLV' nin *X. index* ve *Longidorus* türleriyle taşındığı tespitinde bulunmuşlardır [92]. Çalışma yapılan bazı ilçelerde GFLV ile muhtemel bulaşık olduğu düşünülen yerlerde virüs belirtileri ile *X. index*'in varlığına rastlanması, GFLV mekanik inokulasyon ve aşısı gibi uygulamalarla taşınıyor olsa da bu nematodun virüse vektörlük yaptığı sonucuna varılmaktadır.



Şekil 4.7. *Xiphinema index* bulaşık bağlarda gelişme gerilikleri



Şekil 4.8. Nematod ile bulaşık bir bağda verim düşüklüğü ve seyrek dane tutumu



Şekil4.9. Nematodun kök bölgesindeki zararı [13]



Şekil 4.10. Kamalı nematod ile enfekteli bağda bitkide gelişme geriliği ve zayıflama

Xiphinema index'lerin bağ alanlarında yürüttüğümüz çalışmada bitkilerin kök kısımlarında beslenmelerinden dolayı bitki gelişiminin zayıfladığı gözlemlenmiş olup (Şekil 4.11), 1970'de yapılan saksı denemeleri sonucunda *X. index*'in verimi azalttığı bilgisini doğrulamaktadır [47]. Dünyada ülkemizde dâhil olmak üzere değişik ülkelerde kamalı nematodlar ile ilgili yapılmış olan çeşitli araştırmaların neticesinde bulunan yoğunluklar ile bizim yürüttüğümüz çalışmaların sonuçları birbiri ile yakın değerlerde olup uyum göstermektedir. Fakat Türkiye'de yapılan çalışmalar yetersiz olup detaylı çalışmaların yapılması gerekmektedir. 1970'de Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde kamalı nematodların yayılış sahasına ilişkin yapılmış çalışmalar ve 1995 yılı Marmara bölgesinde bağ alanlarındaki vektör nematodlar üzerine yapılmış çalışmalar ile 2017-2018 yıllarında Uşak, Denizli ve Manisa illerinde *X. index* üzerine yapılan bu çalışma uyum göstermektedir [48, 65].



Şekil 4.11. Nematodla bulaşık bağ alanında bitkide cılızlaşma, geriye doğru ölümler

Xiphinema index Adenophora sınıfına dâhil bir nematoddur [93]. Dünya çapında yapılan değerlendirmeye göre ekonomik önem bakımından *Meloidogyne* spp. ilk sırada yer alırken *X. index* sekizinci sırada yer almaktadır [18]. Alınan örneklerin simptomatolojik açıdan gözlemlenmesi araştırmada diğer tanılama yöntemleri için yalnızca ilk basamağı oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra gözlenen belirtiler viral etmenlerden kaynaklı

olabileceği gibi bunun yanı sıra diğer patojenler ya da etkenler tarafından da kaynaklanabileceği bildirilmektedir [94].

Kamalı nematodla bulaşık olan alanların sulak alanlar ve dışında kalan yerlerde mevcut olması iklimsel koşullardan kaynaklanabilecek su baskınlarından veya mevcut bağların geleneksel tesisler olmasından dolayı, hijyen kurallarına dikkat edilmeksizin üretim yapılması ve kamalı nematodla bulaşık fidanların kullanılması nematodların geniş alanlara yayılması riskini arttırmaktadır. İklim, toprak özellikleri, bitki örtüsü, arazi kullanım şekli ve çevresel stres faktörleri nematodların ekosistemdeki yoğunluk ve çeşitliliğini etkileyen faktörlerdendir [35]. Ayrıca 2011’de Şanlıurfa ilinde yapılan çalışma sonucunda bağ, buğday ve antepfıstığı alanlarında *X. index*’in bulunma sıklığı % 1,3 olarak tespit edilmiş, bitki paraziti nematodların ekonomik kayba neden olan tür sayısı bakımından az olduğunu ve bazı lokal alanlar haricinde verim kaybına neden olacak derece yoğunluklarının olmadığını bildirmişlerdir [95].

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada Uşak ili Banaz, Ulubey, Eşme, Sivaslı ilçeleri, Denizli ili Güney, Çal, Bekilli ve Çivril ilçeleri, Manisa ili Kula, Demirci, Selendi ilçelerinden olmak üzere ve bu ilçelere ait bağ alanlarından Nisan–Haziran ve Eylül-Kasım ayları arasında toplamada 337 adet toprak ve bitki dokusu örneği alınmıştır. Aldığımız toprak örneklerine göre 2017-2018 yılları arasında *Xiphinema* türleri içerisinde kalite ve kantite bakımından ekonomik olarak ciddi kayıplara neden olan *X. index*'e rastlanmıştır. Çalışmanın yapıldığı yıllara ait araştırma alanlarındaki bağ arazilerinden alınan örneklerin bulaşıklık oranları (%) incelenmiştir. Bu örneklerden iki yıldaki çalışmalar boyunca 337 adet örnekten toplamda sadece 69 (% 20,47) adet örneğin *X. index* ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Daha önceki yıllarda Türkiye'de nematod ilişkisi üzerine 1982'de *Xiphinema* cinsine dair Ege bölgesi bağ alanlarında yürüttüğü çalışma ile İzmir, Manisa, Balıkesir, Aydın, Denizli, Uşak, Çanakkale ve Muğla illerinde *X. turcicum*, *X. mediterraneum*, *X. index*, *X. italiae*, *X. brevicolle*, *X. ingens* ve *X. pyrenaicum* saptamıştır [21]. Yürütülen bu çalışmada tespit edilen *X. index* doğrudan yaptığı zararın yanı sıra virüslere (GFLV) vektörlük yapmasıyla önemli olduğu vurgulanmıştır. Araştırmacının çalışması sonucu Uşak bölgesinde *X. index* bulgusuna rastlanmamıştır.

Virüs gibi bitki patojenlerinin taşınmasında nematodlar önemli bir yere sahiptir [97]. Birçok bitki virüsünün bitkiler arasında taşınmasının vektörlerle gerçekleşmesinde *X. index* örnek teşkil etmektedir. GFLV virüsünün vektörü olan *X. index* kendisi doğrudan zarar yaptığı gibi vektörlük yaparak da dolaylı zarara sebep olduğu yapılan önceki çalışmalarla kesinlik kazanmıştır. Nematodlarla virüslerin taşınması ile yayılmasının genellikle bulaşık olan köklerin ya da toprağın bir yerden farklı bir yere taşınmasıyla meydana gelmektedir. Bazı araştırmacılar tarafından virüsler ve vektör nematodlar arasında spesifik bir ilişkinin var olduğu, her nematod türünün her virüsü taşımadığı ancak bazı virüs izolatlarının bazı nematod türleriyle taşınabildiği bilgisi aktarılmıştır [32].

Virüs vektörü nematod *X. index* ile ilgili çalışmalarda bulaşık omcaların kök ve toprak üstü aksamalarında nematodun meydana getirdiği kök ucunda şişkinlikler, kıvrılma, kısalma, köklerin hacimsel olarak azalması ve çürüme, bitki genel durumunda yavaşlama, durma, kuruma gibi belirtiler tespit edilmiştir. Ayrıca *Xiphinema* cinslerine ait türler

köklerde nekrozlara sebep olmakla birlikte, toprak kökenli hastalıklara beslenmeleri sonucunda bitkide giriş kapısı açarak dolaylı yönde zarara sebep olmaktadır [41].

Uşak ilinde ilk defa ektoparazitik nematod olan *X.index*'in varlığının tespit edilmesi ayrı bir öneme sahip olup, çalışmalar neticesinde Uşak ilinde bitki paraziti olan nematod *X.index*'in henüz populasyon yoğunluğunun fazla olmadığı ve yayılışının sınırlı olduğu görülmektedir. Araştırma sonuçlarına göre veriler oldukça düşüktür. Bunun nedenlerinden biri bu alanların henüz sulu tarıma geçmemiş olması ya da yeni geçmesi olmaktadır. Sulama ile birlikte nematodların daha geniş alanlara yayılmasında ve çoğalmasında artış gözlemlenebileceği unutulmamalıdır. Bazı lokal alanlar haricinde nematodların şu an için ekonomik düzeyde verim kaybına neden olacak yoğunlukta olmadığı saptanmıştır. Manisa ilinde, Uşak iline göre bağ alanlarındaki bulaşıklık ve yaygınlık *X.index* için üreticinin geleneksel yöntemlerden vazgeçmediği, üreticinin hijyenik şartlara dikkat etmediği, sertifikasız üretim materyalini kullanması ve bu konuda bilinçli olmaması nedeniyle doğal olarak yakın gelecekte bulaşık olmayan bağ alanlarına da bulaşmasını ve zararın ekonomik düzeyin üzerine çıkması ile karşı karşıya kalabilecekleri sonucuna varılmıştır. Çalışma yapılan bölgelerde asma fidanı üretimi bazı modern özelliklere sahip tesislerde yapılmakla birlikte çoğu yerde geleneksel yöntemlerle yürütülmektedir. Geleneksel üretim tekniklerinin bölgedeki bağlarda pek çok hastalık ve zararlının yayılmasına yol açması sonucu nematodların da hızla geniş alanlara yayılma tehlikesini beraberinde getirmektedir. Kamalı nematodlarla bulaşık bağ alanlarında sulu tarımın yapıldığı, sulak alanlara olan yakın mesafeleri, ekolojik koşullar, iklim faktörlerinin etkili olduğu, *X.index*'in bundan kaynaklı bu alanlara yayılmış olabileceği ihtimalini arttırmaktadır.

Bazı bölgeler için suyun olmayışından kaynaklı olarak nematodların yayılması sınırlansa da, üretim tekniklerinde modern sisteme geçişin eksikliğinden kaynaklı olarak bağ alanlarının virüs ve benzeri hastalık etmenlerine açık kapı haline geldiği önceki yıllarda yapılan çalışmalarda desteklenmiştir. Sonuç olarak nematoddan arı fidan üretimi kurallarına özen gösterilmelidir. Aksi söz konusu olduğunda nematodla bulaşık fidanların temiz alanlarda kullanılmasıyla *X.index*'in yayılmaya devam edeceği göz önünde bulundurulmalıdır. *X.index* ile mücadele konusunda dayanıklı bitkilerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar artmaktadır ve *X.index*'e dayanıklı asma çeşitlerinin geliştirilmesi için

yapılan çalışmalardan olumlu sonuçlar alınmıştır [36]. Bulaşık olan alanlarda nematodların olası zararın önüne geçmek için bir takım hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Ekim nöbeti ve sertifikalı fide kullanılması gibi önlemlerin yanında i karantina gibi yasal tedbirler üzerinde ciddiyle durulması gerekmektedir. Bunların yanında alternatif mücadele yöntemlerinin araştırılarak uygulanmaya konulması da bu nematodla mücadelede olumlu katkıda bulunacaktır.

Ege bölgesi Uşak, Denizli ve Manisa illerindeki bazı ilçeler için bitki patojeni GFLV'nin vektörü olan *X. index*'in yayılışı ve yoğunluğu üzerine daha önce detaylı bir inceleme yapılmadığı için, söz konusu coğrafı bölgede yapılan bu çalışma sonucunda Uşak bölgesinde ilk defa *X. index* bulgusuna rastlanması önem arz etmektedir. Ancak *X.index*'in yayılışı ve yoğunluğuna dair veriler sadece bazı ilçelere ait olduğundan bu bölgelerdeki çalışmaların genişletilip detaylandırılması, ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda üreticilerin bilgilendirilmesi ve mücadelesi konusunda eğitilmesi, *X. index*'den kaynaklı ekonomik kayıpların önüne geçilmesi için gerekli tedbirlerin alınması bölgedeki bağcılığın geleceği açısından önem arzetmektedir.

KAYNAKLAR

- [1]Türkben, C., 2010. Sofralık Üzümlerin Muhafazası. Hasad Yayıncılık(2010), s.48., ISBN: 978-975-83-77-74-9.
- [2]Çelik, S. 1998. Bağcılık (Ampeloloji) Cilt-I. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ,4s.
- [3]Oraman, M.N., 1965. Yeni Bağcılık, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 253, Ders Kitabı: 89, Ankara.
- [4]FAO www.fao.org/faostat/en/#data/QC Erişim tarihi:08/05/2019
- [5] http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 Erişim tarihi:25/05/2019
- [6]Trudgill, D.L., 1998. Management of Plant Parasitic Nematodes, SCRI Annual Report, 66-82.
- [7]Perry, R.N. & M. Moens, 2011. "Introduction to Plant –Parasitic Nematodes; Modes of Parasitism, 3-20". In: Genomics and Molecular Genetics of Plant-Nematode Interactions (Ed: Jones, J., G. Gheysen & C. Fenoll). Springer, Heidelberg, 557 pp.
- [8]Boucher, G. & P.J.D. Lamshead, 1994. Ecological biodiversity of marine nematodes in samples from temperate, tropical, and deep-sea regions. Conservation Biology, 9: 1594-1604.
- [9]Maggenti, A.R., 1991. Nemata: Higher Classification. Pages 147-187, in Manual of Agricultural Nematology, In: Ed. W.R. Nickle, Marcel Dekker, inc.
- [10]Ökten, M.E., İ. Kepenekçi and H.C. Akgül, 2000. Distribution and host association of plant parasitic nematodes (Tylenchida) in Turkey. Pak.J. Nematol. 18: 79-106.
- [11]Sasser, J.N. 1990. *Plant-Parasitic Nematodes: The farmer's Hidden Enemy*. North Carolina State University Department of Plant Pathology and The Consortium for International Crop Protection. Raleigh, NC, USA.115pp.
- [12]Hunt, D.J., M. Luc & R.H. Manzanilla-López, 2005. "Identification, Morphology and Biology of Plant Parasitic Nematodes, 11-52". In: Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture (Ed: Luc, M., R.A. Sikora & J.Bridge). CABI Bioscience, Egham, 871 pp.
- [13]Tarla, G., 2005. Adana ve Mersin İllerinde Asma Kısa Boğum Virüs Hastalığının Bağlarda ve Virüs Vektörü Nematodlarda Serolojik ve PCR Yöntemleriyle Belirlenmesi. *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*. Adana. Doktora Tezi, 16,45s.
- [14]Devran, Z. and Mıstanoğlu, İ., 2017. Bitki Paraziti Nematodların Beslenme Stratejileri. *Türk. Entomol.Bült.* 7(3): 7-16 ISSN 2146-975X,E- ISSN 2536-4928.7 s.
- [15]Bilgrami, A. L. & R. Gaugler, 2004. "Feeding Behavior, 91-119". In: Nematode Behavior (Ed: Bilgrami, A. L. & R. Gaugler). CABI Publishing, London, 419 pp.

- [16]Mai, W.F. & P.G. Mullin, 1996. Plant-Parasitic Nematodes: A Pictorial Key to Genera. 5th Edn., Cornell University Press, İthaca, USA.
- [17]Karakaş, M., 2013. Manisa' da Bağlarda Kamalı Nematod, *Xiphinema index*'in (Dorylaimida: Longidoridae) Populasyon Yoğunluğu. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 4(2): 8-12(2013),ISSN Online 1309-2243.2s.
- [18]Jones, J.T., A. Haegeman, E.G.J. Danchin, H.S. Gaur, J. Helder, M.G.K. Jones, T. Kikuchi, R. Manzanilla-López, J.E. Palomares-Rius, W.M.L. WWesemael & R.N. Perry, 2013.Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology*, 14(9): 946-961.
- [19]Mai, W.F. & P.G. Mullin, 1996. Plant-Parasitic Nematodes: A Pictorial Key to Genera.Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press, Ithaca and London. 277p.
- [20]Decraemer, W. & D. J. Hunt, 2006."Structure and Classification, 4-32". In: Plant Nematology (Ed: Perry R. N. & M. Moens). CABI Publishing, London, 447 pp.
- [21]Arınç, Y. 1982. Ege Bölgesi Bağ Alanlarında Zararlı Olan *Xiphinema* Türleri(Nematoda: Longidoridae), Yayılışı,Konukçuları ve Zararları Üzerinde Araştırmalar. *İzmir Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi*. T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karanina Genel Müdürlüğü, 28, 31, 35, 41-83ss.
- [22]Radewald, J.D. and D.J. Raski, 1962. Studies on The Host Range and Pathogenicity of *Xiphinema index*. *Phytopathology* 52(8): 748-749.
- [23]Cohn, E. And M. Mordechai, 1969. Investigations on The Life Cycles and Host Preference of Some Species of *Xiphinema* and *Longidorus* Under Controlled Conditions. *Nematologica* 15: 295-302.
- [24]Ciccarone, A., 1965. Ecological Problems of Maintaining Virus-Free Plants. "Proc. Int. Conf. on Virus and Vector on Perennial Hosts, with Special Reference to Vitis", Univ. of Calif, Davis, 416pp.
- [25]Dijkstra, J. & A. J. Khan, 2002. "Characteristic Features of Virus Transmission by Nematodes p. 63-75". In: Plant Viruses as Molecular Pathogens (Eds: Jawaid A. Khan & Jeanne Dijkstra). The Haworth Press, Inc., Binghamton, 537 pp.
- [26]Ecevit, O., Akyazı, F., 2010. Bitki paraziti nematodlar, Ordu Üniversitesi Yayınları-1, Burcan Ofset ve Matbaacılık Reklamcılık, Ordu.
- [27]Aytan-Ediz, S., 1978. Bitki paraziti nematodlar. Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları. Mesleki eserler serisi No: 37, Zirai Mücadele Merkez Atölye ve İkmal Müdürlüğü Ofset Baskı Tesisi, Ankara.
- [28]Weischer, B., 1993. Nematode-virus interactions. 217-231. In: Nematode interactions (Ed. M.W. Khan), Chapman and Hall, London, Glasgow, New York, Tokyo, Melbourne, Madnas.

- [29]Ye, W. & R.T. Robbins, 2010. Morphology and taxonomy of *Xiphinema* (Nematoda: Longidoridae) occurring in Arkansas, USA. *Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis*, 32(5): 928-945.
- [30]Derek, J.F.B. and Stuart, A.M., 2001. Institute of Biology. *Biologist*, 48: 35-40.
- [31]Hewitt, W.B., Raski, D.J., Goheen, A.C., 1958. Nematode Vector of Soil-borne Fan Leaf Virus of Grapevines. *Phytopathology*, 48: 586-595.
- [32]MacFarlane, S.A., 1999. The molecular biology of the tobnaviruses. *Journal of General Virology* 80: 2799-2807.
- [33]Andret-Link, P., C. Schmitt-Keichinger, G. Demangeat, V. Komar, & M. Fuchs., 2004. The specific transmission of *Grapevine fanleaf virus* by its nematod vector *Xiphinema index* is solely determined by the viral coat protein. *Virology*, 320: 12-22.
- [34]Brown, D.J.F., Robinson, W.M., Trudgill, D.L., 1995. Transmission of viruses by plant nematodes. *Annual Review of Phytopathology*, 33: 223-249.
- [35]Neher, D. A., T.R. Weicht, M. Savın, J.A. Amador, 1999. Grazing in a porous environment.2. Nematode community structure. *Plant and Soil*, 212: 85-99.
- [36]Xu, K., S.Riaz, N.C.Roncoroni, Y. Jin, R. Hu, R. Zhou & M.A. Walker, 2008. Genetic and QTL Analysis of Resistance to *Xiphinema index* in A Grapevine Cross. *Theoretical and Applied Genetics*, 116(2): 305-311.
- [37]Kaşkavalcı G. and Mıstanoğlu, İ., 2013. Virüs Vektörü Nematodlar. *Türk. Entomol.Bült.*3(1): 45-53 ISSN 2146-975X. 51 s.
- [38]Raski, D.J., Hewitt, W.B., Goheen, A.C., Taylor, C.E., Taylor, R.H., 1965. Survival of *Xiphinema index* and Reservoirs of Fanleaf Virus in Fallowed Vineyard Soil. *Nematologica*, 11: 349-352.
- [39]Williamson, V. M. and A. Gleason., 2003. Plant Nematode Interactions. *Current Opinion in Plant Biology*. 6: 327-33.
- [40]Stirling, G. R., 1991. *Biological Control of Plant Parasitic Nematodes*. CAB International, Wallingford, UK, 282 pp.
- [41]İmren, M. and Elekçioğlu, İ.H., 2008. Diyarbakır İli Buğday, Sebze ve Bağ Alanlarında Önemli Bitki Paraziti Nematod Türlerinin Belirlenmesi. *Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yıl: 2008 Cilt 17-2*. 116-120s.
- [42]Trudgill, D.L., 2000. Management of Plant Parasitic Nematodes, SCRI Annual Report,66-82.
- [43]Şevik, M.A. and Akyazı, F., 2008.Bitki Patojen Virüslerinin Bitki Paraziti Nematodlarla Taşınması.*Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*,25(2):1-12 ISSN 1300-3496. 5s.
- [44]Taylor, C.E., Raski, D.J., 1964. On The Transmission of Grapevine Fanleaf by *Xiphinema index*. *Nematologica*, 10: 489-495.

- [45]Kaşkaloğlu, N., 1965. Bağlarda Kısa Boğum Hastalığı ve Teşhis Metodları. *Zir. Müc. Haberler Bülteni*. Yıl: 4, Sayı:81
- [46]Yüksel, H., 1966. İzmir ve Manisa Bağlarında Kısa Boğum Hastalığının Vektörü *Xiphinema index* (Longidoridae)'in Durumu Üzerinde Araştırma. *Bitki Koruma Bülteni*, 6(1): 31-34.
- [47]Cohn, E. And Orion, D., 1970. The Pathological Effect of Representative *Xiphinema* and *Longidorus* Species on Selected Host Plants. *Nematologica*. 16: 423-428.
- [48]Öztüzün, N.,1970.Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi Kültür Bitkilerine Arız Olan Bitki Parazit Nematodları Üzerine Sürvey Çalışmaları.*Bitki Koruma Bülteni.Cilt-10,No:3,180,181-198s.*
- [49]Alfaro, A., Goheen, A.C., 1974. Transmission of Strains of Grapevine Fanleaf Virus by *Xiphinema index*. *Plant Disease Reporter*, 58: 549-552.
- [50]Taylor, C.E. and Robertson, W.M., 1975. Acquisition , Retention and Transmission of Viruses by Nematodes. In: *Nematode Vektor of Plant Viruses* (F.Lamberti, C.E. Taylor and J.F. Seinhorst, Eds.) Plenum Press, pp.253-276.
- [51]Milkus, B.N., Shterenberg, D.M. and Berezoskaya, E.A., 1977.Strains of Grapevine Fanleaf Virus in the Ukrainian.*Rew. of Plant. Path.* V: 58 13-33.
- [52]Bouquet, R., 1981.Resistance of Grapevine Fanleaf Virus in Muscadine Grape Inoculated with *Xiphinema index*.*Plant Diseases* Vol.65 no:10.
- [53]Raski, D.J.,Goheen,A.C., Lider, L.A. and Meredith, C.P., 1983.Strategies Against Grapevine Fanleaf Virus and Its Nematode Vektor .*Plant Disease*, 67: 335-339.
- [54]Caudwell, A. and Dalmasso, A., 1985. Epidemiology and Vectors of Grapevine Viruses and Yellow Diseases. *Phytopathologia- mediterranea*. Aug. 1985. v.24(1-2): 170-176 Abs.
- [55]Martelli, G.P. and Savino, V.C., 1988. Fanleaf Degeneration. In *Compendium of Grape Diseases*. (PEARSON R.C. and GOHEEN, A.C., Eds.) *American Phytopstholological Society*, St. Paul, MN, p. 48-49.
- [56]Raski, D.J., 1988. Dagger and Needle Nematodes.Pp. 56-59 in *Compendium of Grape Diseases*, (Pearson, R.C. and Goheen, A.C., Eds.), *American Phytopathological Society Pres*, St. Paul, Minnesota. 93 p.
- [57]Silva, J.F., Sequeira, O.A., Bravo, M.A., Matos, M.A., 1989. Some Ecological Aspects of The Relationship Between Grapevine Fanleaf Virus and Its Nematode Vector *Xiphinema index*, p. 507-516. In Cavalloro, R., (Ed.), *Plant-Protection Problems and Prospects of Integrated Control in Viticulture*. *Proceedings of the CEC/IOBC International Symposium*, Lisboa-Vila Real, Portugal, June 1988. Commission of the European Communities, L-2920 Luxembourg.
- [58]Esmenjaud, D., Walter, B., Valentin, G., Guo, Z.T. and Cluzeau, D., 1992. Vertical Distribution and Infectious Potential of *Xiphinema index* (Thorne et. Allen,

1950)(Nematoda: Longidoridae) in Fields Affected by Grapevine Fanleaf Virus in Vineyards in the Champagne Region of France. *Agronomie*. 12: 395-399.

[59]Elekçioğlu, İ.H. and Uygun, N., 1994.Occurrence and Distribution of Plant Parasitic Nematodes in Cash Crops in Eastern Mediterranean Region of Türkiye. *Proc. of 9th Congress of The Mediterranean Phytopathological Union*, Kuşadası-Aydın-Türkiye, pp. 409-410.

[60]Brown,D.J.F., Halbrendt, J.M., Jones, A.T., Taylor, C.E. and Lamberti, F., 1994. An Appraisal of Some Aspects of the Ecology of Nematode Vectors of Plant Viruses.*Journal of Nematologia Mediterranea*. V.22, N.2: 253-263.

[61]Garcia-Benavides, P., Lopez-Robles, J., Fresno, J. And Arias, M., 1994.Correlation Between *X. index* and Grapevine Fan Leaf Virus Disease in Vineyards of Castalli Leon(Central Spain). *Nematol. Medit.* 22: 21-24.

[62]Arias, M., Fresno, J., 1994. Agroecological Characterization of *Xiphinema index* in Spain. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 24: 403-411.

[63]Philis, J., 1994.Cultural Practices for the Control of *Xiphinema index* in Cyprus. *Journal of Nematologia Mediterranea*.V.22,N.2: 125-126.

[64]Vovlas, N. And Larizza, A., 1994. Embryogenic Patterns and Developmental Stage of the Virus- Vector Nematode *X. index* 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union. Kuşadası-Aydın-Türkiye, 1994.

[65]Nogay, A., Ağdacı, M. Ve Gürsoy, Y.Z., 1995. Marmara Bölgesinde Bağlarda ve Amerikan Asma Anaçlıklarında Görülen Virüs Hastalıklarının ve Vektörlerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. *VII Türkiye fitopatoloji Kongresi*. 26-29 Eylül 1995, s.247-251.

[66]Savino, V., Al-Tamimi, N., Digiario, M., 1998. Viruses of Grapevine in Jordan. *Phytopathologia Mediterranea*, 37: 122-126.

[67]Martelli, G.P., 1999. Infectious Diseases and Certification of Grapevine(Martelli, G.P. and Digiario, M., Eds.) *Options Mediterranean' s 29*.CIHEAM/EC-DG-I,p:47-64.

[68]Wood, K.R., 1999. Nepovirus Isolation and RNA extraction (Foster, G.D. and Taylor S.C., Eds.) *Methods in Virology. Plant Virology protocols. From virus Isolation to Transgenic Resistance*.Humana Pres.In.c., Totawa N.J. 81: 197-204.

[69]Tzortzakakis, E.A., Peneva, V., Terzakis, M., Neilson, R., Brown, D.J., 2001. *Longidorus cretensis* n. sp. (Nematoda: Longidoridae) from a Vineyard Infected with a Foliar 'Yellow Mosaic' on Crete. *Syst Parasitol.*, 48 (2): 131-9, Greece.

[70]Fresno, J. and Arias, M. and Bello, A., 2002. Grapevine Management,Virus Vector Nematode Populations and GFLV: an Approach to Disease Epidemiology.<http://www.infns.org/cd2002/VISKAS/511.PDF>.

[71]Stuart, A.M., 2003. Molecular Determinants of the Transmission of Plant Viruses by Nematodes. *Molecular Plant Pathology*. 2003. 4(3): 211-215.

- [72]Tarla, G. Ve Yılmaz, M.A., 2004. Bağlarda Asma Kısa Boğum Virüs Hastalığının Asma ve Virüs Vektörü Nematodlarda Serolojik ve Biyolojik Yöntemlerle Saptanması. *I. Bitki Koruma Kongresi*, Samsun, Bildiri Özetleri, 171s.
- [73]Urek, G., Širca, S., 2005. Longidorids Species from Slovenian Vineyard Soils. Lectures and Papers Presented at The 7th Slovenian Conference on Plant Protection, 8-10 March, 356-359, Zreče, Slovenia.
- [74]Demangeat, G., Minot, J.C., Voisin, R., Bosselut, N., Fuchs, M., Esmenjaud, D. 2005. Survival of *Xiphinema index* and Retention of Grapevine Fanleaf Virus Over Extended Periods of Time in The Absence of Host Plants. *Phytopathology*, 95: 1151-1156.
- [75]Martelli, G.P., Boudon-Padieu, E., 2006. Directory of Infectious Diseases of Grapevines and Viroses and Virus-Like Diseases of The Grapevine: Bibliographic Report 1998-2004, CIHEAMIAMB. Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches 55, 279p, Bari.
- [76]Pourrahim, R., Faarzadfar, S., Golnaraghi, A.R., Ahoonmanesh, A., 2007. Incidence and Distributions of *Grapevine Fanleaf Virus* in North-East of Iran. *Plant Pathology Journal (Faisalabad)*, 6 (3): 254-259.
- [77]Téliz, D., Landa, B.B., Rapoport, H.F., Camacho, F.P., Jiménez-Díaz, R.M., Castillo, P., 2007. Plant Parasitic Nematodes Infecting Grapevine in Southern Spain and Susceptible Reaction to Root-Knot Nematodes of Rootstocks Reported as Moderately Resistant. *Plant Disease*, 91 (9): 1147-1154.
- [78]Tzortzakakis, E.A., Peneva, V., Brown, D.J.F., Avgelis, A.D., 2008. A Literature Review on The Occurrence of Nematodes of The Family Longidoridae in Greece. *Nematologia Mediterranea*, 36 (2): 153-156.
- [79]Mısırlıoğlu, B. ve Ulutaş, E., 2009. Ege Bölgesi Fidan ve Fide Üretim Alanlarında Bitki Paraziti Nematodların Durumu. *III. Bitki Koruma Kongresi*, Van, Bildiri Özetleri, 47 s.
- [80]Gözel, U., Güneş, Ç., Bulun, N., Yıldız, V., Muslu, K., 2011. Çanakkale Tarım Alanlarında Tespit Edilen Bitki Paraziti Nematod Faunası. Çanakkale Tarımı Sempozyumu (Dünü, Bugünü ve Geleceği), 302-307, Çanakkale.
- [81]Oliver, J.E., Fuchs, M.F., 2011. Fanleaf Degeneration/Decline Disease of Grapevines. Cornell University – New York State Integrated Pest Management Fact Sheet.
- [82]Tülek, B., 2014. Asmalarda Kısa Boğum Hastalığı [Grapevine Fanleaf Virus (GFLV)] ile Vektör Nematod *Xiphinema* spp. İlişkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *T.C Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ.
- [83]Hooper D.J., 1986. Extraction of free living stages from soil. In: Southey, J.F. (ed). *Laboratory Methods for Work with Plant Soil Nematodes*. Her Majesty's Stationary Office, 5-30, London.

- [84]Flegg, W., 1967. Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes Reference Book 402. Edited by J.F. Southey 1986
- [85]Siddiqi, M.R., 1977. *Xiphinema index*. C.I.H. Descriptions of plant parasitic nematodes. Set.3 No: 45, 4p. Commonwealth Institute of Parasitology. C.A.B. International, London.
- [86]Raccah, B. & A. Fereres, 2009. "Plant Virus Transmission by Insects p. 1-9". Encyclopedia of Life Science (ELS). Raccah, B. (Ed.). John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, UK.
- [87]Andret-Link, P. & M. Fuchs, 2005. Transmission specificity of plant viruses by vectors. *Journal of Plant Pathology*. 87(3): 153-165.
- [88]Mc Elroy, F.D., 1972. "Nematodes of tree fruits and small fruits" *Economic Nematology* , 352-365. Ed.: J.M. Webster, Academic Press London, New York, 563.
- [89]James C.K.Ng and Falk, B.W., 2006. Virus-vektor interactions mediating nonpersistent and semipersistent transmission of plant viruses. *Annual Review of Phytopathology* 44:1, 183.
- [90]Brown, D.J.F. and Trudgill, D.L., 1998. Nematode transmission of plant viruses: a 30 year perspective. *Host pathogen interactions & crop protection*. SCRI Annual Report, 121-125.
- [91]Akdoğan, M. 1965. Bağlarda Bulaşık Soysuzlaşma(Kısa Boğum) ve Koruma Çareleri, Tarım Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayın Dairesi Başkanlığı, Çiftçi broşürü 1: 1-8.
- [92]Kaşkaloğlu N., Türkmenoğlu H., 1965. Bağ Hastalık ve Zararlıları. Bornova Zirai Mücadele Enstitüsü Yayını, 32 s., İzmir.
- [93]Chitwood, B.G., 1958. The classification of plant-parasitic nemas and related forms, Fifteenth International Congress of Zoology.
- [94]Erkan, S., 1998. Tohum patolojisi. E. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornava, İzmir. Gözdem Ofis, 275 S.
- [95]Yıldız, Ş. And Elekçioğlu, İ.H., 2011. Şanlıurfa İlinde Tarımsal ve Doğal Alanlarda Nematod Biyoçeşitliliği. *Türk. Entomol. Derg.*, 2011, 35(2): 381-394. ISSN 1010-6960. 391s.
- [96]Martelli, G.P. and F.Lamberti, 1967.Le specie di xiphinema Cobb 1913. Trovate in Italia e commenti sulla presenza di *Xiphinema americanum* Cobb (Nematoda: Dorylaimidae). *Phytopathology medit.* 6: 65-85.
- [97]Harris, R.F., 1981. Effect of water potential on microbial growth and activity. In water potential relations in soil microbiology. (J. F. Parr, W. R. Gardner, and L. F. Elliott, Eds.) Soil Science Society of America, Special Publication, Number-9, USA.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel bilgiler

Soyadı, adı : YILMAZ, Berna
Uyruğu : T. C.
Doğum tarihi ve yeri : 25. 03. 1987 İZMİR
Telefon : 0 (545) 563 91 08
E mail : yilmaz.berna@windowslive.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Mustafa Kemal Üniversitesi/Ziraat Müh/ Bitki Koruma Bölümü	2012
Önlisans	Namık Kemal Üniversitesi/ Şar. Üret. Tek. ve Bağcılık	2009
Lise	Atatürk Lisesi	2007

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2017-2018	Uşak Üniversitesi	Öğretim Görevlisi
2015-2017	Gaziemir Halk Eğitim Merkezi	Usta Öğretici
2012	Gaziemir Belediyesi	Ziraat Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce