



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ÇANAKKALE İLİ KIŞLIK SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN
ALANLARDAKİ KÖK-UR NEMATODU
(*Meloidogyne* spp. GOELDI, 1887) (Tylenchida: Meloidogynidae)
TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşenur YILMAZ

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Uğur GÖZEL

ÇANAKKALE - 2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ÇANAKKALE İLİ KIŞLIK SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN
ALANLARDAKİ KÖK-UR NEMATODU
(*Meloidogyne* spp. GOELDI, 1887) (Tylenchida: Meloidogynidae)
TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşenur YILMAZ

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Uğur GÖZEL

ÇANAKKALE – 2022



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Ayşenur YILMAZ tarafından Prof. Dr. Uğur GÖZEL yönetiminde hazırlanan ve 11/08/2022 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “ÇANAKKALE İLİ KIŞLIK SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN ALANLARDAKİ KÖK-UR NEMATODU (*Meloidogyne* spp. GOELDI, 1887) (Tylenchida: Meloidogynidae) TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Uğur GÖZEL
(Danışman)

.....

Prof. Dr. İsmail KASAP

.....

Dr. Öğr. Üyesi Taylan ÇAKMAK

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : 11/08/2022

Doç. Dr. Yener PAZARCIK

Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Ayşenur YILMAZ

../../20..

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca her konuda yanımda olan, benden yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Uğur GÖZEL, jüri üyesi olarak katkılarından dolayı Prof. Dr. İsmail KASAP ve Dr. Öğr. Üyesi Taylan ÇAKMAK hocalarıma, arazi çalışmalarını birlikte yürüttüğümüz Doktora Öğrencisi Hürkan ATAŞ ve Yüksek Lisans öğrencisi Esmenur YILDIZ'a ve yine çalışmalarımda bana yardımcı olan sevgili arkadaşlarım Büşra ATEŞ ve Seher KALKANLIOĞLU'na, tüm hayatım boyunca yanımda olan, karşılaştığım zorlukları benimle birlikte göğüsleyen, varlıkları ile güç veren, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen çok değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayşenur YILMAZ
Çanakkale, Ağustos 2022

ÖZET

ÇANAKKALE İLİ KIŞLIK SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN ALANLARDAKİ KÖK-UR NEMATODU (*Meloidogyne* spp. GOELDI, 1887) (Tylenchida: Meloidogynidae) TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ

Ayşenur YILMAZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Uğur GÖZEL

27/07/2022, 48

Ülkemiz hem yazlık sebze yetiştiriciliği hem de kışlık sebze yetiştiriciliği bakımından oldukça zengindir. 2020 yılında toplam 1.138.172 da alanda kışlık sebze yetiştiriciliği yapılmıştır. Bu alanlardan toplam 3.147.757 ton kışlık sebze elde edilmiştir. Ülkemizde 50 kadar sebze türü kışlık ve yazlık olarak yetiştirilmekte ve bunların yaklaşık %54'ünün kışlık olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bütün tarımsal ürünlerde olduğu gibi kışlık sebzelerde de verim ve kaliteyi etkileyen zararlılar ve hastalıklar bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Havuç sineği (*Psila rosae* F.), Yeşildamarlı Beyaz Kelebek (*Pieris napi* (L.)), Bozkurtlar (*Agrotis* spp.), Thripsler (*Melanthrips* spp.) ve Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)'dır. Kök-ur nematodlarının kışlık sebzelerde zararı ile ilgili yapılmış çok az çalışma bulunmaktadır. Çalışmada Çanakkale ili kışlık sebze üretimi yapılan alanlarda Kök-ur nematodlarının yaygınlıkları ve yoğunlukları belirlenmiştir. Bu amaçla, Çanakkale ili kışlık sebze üretimi yapılan alanlara periyodik olmayan arazi çıkışları yapılarak Kök-ur nematodlarının yaygınlıkları ve yoğunlukları tespit edilmiş, daha sonra morfolojik ve morfometrik ölçümler kullanılarak tür teşhisleri yapılmıştır. Çanakkale ilinden toplamda 158 adet toprak ve bitki örneği toplanmış ve 23'ünün Kök-ur nematodları ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Yapılan tür teşhis çalışmalarına göre 15 örnekte *Meloidogyne javanica* türü, 5 örnekte *M. hapla* türü ve 3 örnekte ise *M. incognita* türü tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda Çanakkale ilinde kışlık sebze üretimi yapılan alanların

%14,56'sının Kök-ur nematodu ile bulaşık olduğu belirlenirken %85,44' nde Kök-ur nematodu varlığına rastlanmamıştır. En fazla bulaşıklık %30,8 ile an'da gözlemlenirken, en az bulaşıklık %5 ile Biga'da gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita*, Kışlık Sebzeler, Çanakkale



ABSTRACT

DETERMINATION of ROOT-KNOT NEMATODE (*Meloidogyne* spp. GOELDI, 1887) (Tylenchida: Meloidogynidae) SPECIES in WINTER VEGETABLES GROWING AREAS in CANAKKALE PROVINCE

Ayşenur YILMAZ

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Plant Protection

Advisor: Prof. Dr. Uğur GÖZEL

27/07/2022, 48

Our country is very rich in terms of both summer vegetable cultivation and winter vegetable cultivation. In 2020, winter vegetables were grown in a total area of 1,138,172 da. A total of 3,147,757 tons of winter vegetables were obtained from these areas. In our country, about 50 types of vegetables are grown in winter and summer, and 54% of them are grown in winter. As with all agricultural products, there are pests and diseases that effect the yield and quality of winter vegetables. Some of these are Carrot fly (*Psila rosae* F.), Green Veined White Butterfly (*Pieris napi* (L.)), Gray Wolves (*Agrotis* spp.), Thrips (*Melanthrips* spp.) and Root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). There are very few studies on the damage of Root-knot nematodes on winter vegetables. In the study, the prevalence and densities of root-knot nematodes were determined in Çanakkale province winter vegetable production areas. For this purpose, the prevalence and densities of root-knot nematodes were determined by making non-periodic field surveys to the areas where winter vegetable production is made in Çanakkale, and then species identifications were made using morphological and morphometric measurements. A total of 158 soil and plant samples were collected from Çanakkale and 23 of them were found to be infested with root-knot nematodes. According to the species identification studies, *Meloidogyne javanica* species in 15 examples, *M. hapla* species in 5 examples and *M. incognita* species in 3 examples were identified. As a result of the study, it was determined that 14.56% of the areas where winter vegetable production is made in Çanakkale are infested with Root-knot nematode, while the presence of Root-knot nematode was not found in 85.44%. While the

highest infestation was observed in Çan with 30.8%, the lowest infestation was observed in Biga with 5%.

Keywords: *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita*, Winter Vegetables, Çanakkale Province



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
BİRİNCİ BÖLÜM	
GİRİŞ	
1.1. Kök-ur Nematodları (<i>Meloidogyne</i> spp.) Hakkında Genel Bilgi.....	5
İKİNCİ BÖLÜM	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
MATERYAL YÖNTEM	
3.1. Materyal.....	13
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Doğa Çalışmaları.....	13
3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	16
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
ARAŞTIRMA BULGULARI	
4.1. Çanakkale İli ve İlçelerinde Kışlık Sebze Ekim Alanlarındaki Kök-ur Nematodlarının Yaygınlık Durumu.....	28

4.2.	<i>Meloidogyne javanica</i> ile Bulaşık Tespit Edilen Bitkiler.....	35
4.2.1.	<i>Meloidogyne javanica</i> ile Bulaşık Örneklerin İkinci Dönem Larva Ölçümleri.....	35
4.2.2.	<i>Meloidogyne javanica</i> ile Bulaşık Örneklerin Perineal Bölgeleri.....	39
4.3.	<i>Meloidogyne hapla</i> ile Bulaşık Tespit Edilen Bitkiler.....	40
4.3.1.	<i>Meloidogyne hapla</i> ile Bulaşık Örneklerin İkinci Dönem Larva Ölçümleri.....	40
4.3.2.	<i>Meloidogyne hapla</i> ile Bulaşık Örneklerin Perineal Bölgeleri.....	42
4.4.	<i>Meloidogyne incognita</i> ile Bulaşık Tespit Edilen Bitkiler.....	42
4.4.1.	<i>Meloidogyne incognita</i> ile Bulaşık Örneklerin İkinci Dönem Larva Ölçümleri.....	43
4.4.2.	<i>Meloidogyne incognita</i> ile Bulaşık Örneklerin Perineal Bölgeleri.....	45
	BEŞİNCİ BÖLÜM	47
	SONUÇ ve ÖNERİLER	
	KAYNAKÇA	I
	ÖZGEÇMİŞ	VII

SİMGELER VE KISALTMALAR

ha	Hektar
da	Dekar
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
K	Kuzey
D	Doğu
g	Gram
cm	Santimetre
sp.	Tür
spp.	Türler
µm	Mikrometre
%	Yüzde oranı
a	Boy uzunluğu/En geniş en
b	Boy uzunluğu/Baş barsak mesafesi
c	Boy uzunluğu/Anüs kuyruk mesafesi
c'	Anüs kuyruk mesafesi/Anüs eni

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Dünya sebze üretiminde ilk 4 sırada yer alan ülkeler, üretim miktarları ve üretim alanları	1
Tablo 2	Çanakkale ili kışlık sebzelerinin üretim alanı ve üretim miktarları	2
Tablo 3	Çanakkale ili ve ilçelerinde üretilen kışlık sebzeler ile bu sebzelerin ildeki üretim alanı ve üretim miktarları	3
Tablo 4	Çanakkale ilinde örnekleme yapıldığı lokasyonlar, alınan bitki ve toprak örnekleri	14
Tablo 5	Bitki ve toprak örneklerinin bitki türüne göre dağılımı ve örnekleme oranı	27
Tablo 6	Kök-ur nematodu ile bulaşık olarak belirlenen alanların koordinatları	29
Tablo 7	Çanakkale ili örnekleme yapılan alanlarda <i>Meloidogyne</i> spp. ile bulaşıklık oranı	30
Tablo 8	<i>Meloidogyne javanica</i> 'ya ait ikinci dönem larva ölçümleri	36
Tablo 9	<i>Meloidogyne hapla</i> 'ya ait ikinci dönem larva ölçümleri	41
Tablo 10	<i>Meloidogyne incognita</i> 'ya ait ikinci dönem larva ölçümleri	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Kök-ur nematodu yaşam döngüsü	7
Şekil 2	Çanakkale ilinden kışlık sebze yetiştirilen alanlardan alınan bitki ve toprak örneklerinin harita üzerindeki konumları	15
Şekil 3	Kışlık sebze alanlarında yapılan survey çalışmaları	15
Şekil 4	a. Köklerdeki yumurta paketleri ve dişilerin incelenmesi, b. Maydanoz bitkisinin kökleri, c. Pırasa bitkisinin kökleri	17
Şekil 5	a. Kök-ur nematodu yumurta paketinin duyarlı domates fidesine inokulasyonu, b. İnokulasyon yapıldıktan sonra iklim odasında bakımları yapılan domates fideleri	18
Şekil 6	a. İnkübatör içerisinde saf kültür için kullanılmak üzere yetiştirilen domates bitkileri, b. İklim odasında Kök-ur nematodu inokulasyonu yapılmış domates bitkileri	18
Şekil 7	Geliştirilmiş Baermann Huni Yöntemi'nin aşamaları ve kullanılan ekipmanlar	20
Şekil 8	Kök-ur nematodu dişi bireylerinin %45'lik laktik asit içerisinde bekletilmesi	21
Şekil 9	A. Dişinin baş kısmının bistüri yardımıyla kesilmesi, B. Oluşan açıklıktan dişinin içinin boşaltılması, C. Kütikula posteriordan vücudun 1/3'lük kısmı kalacak biçimde kesilmesi, D., E. Vulvanın çevresinin kare şeklinde kesilmesi ve preparasyon hazırlığı	22
Şekil 10	Tanımlamada kullanılan özellikleri gösteren, bir Kök-ur nematodu dişisinin perineal paterninin diyagramı	22
Şekil 11	Saf kültürlerden elde edilen yumurta paketlerinden, 2. dönem Kök-ur nematodu larvası elde etmek için kurulan elek düzeneği	23
Şekil 12	Leica DM1000 ışık mikroskobu kullanılarak tür teşhislerinin morfolojik olarak yapılması	24
Şekil 13	Çanakkale ili kışlık sebze üretim alanlarında <i>Meloidogyne javanica</i> , <i>Meloidogyne incognita</i> ve <i>Meloidogyne hapla</i> türlerinin belirlendiği alanlar	28

Şekil 14	Kök-ur nematodları ile bulaşık olan kışlık sebzeler; a. Dereotu, b. Havuç, c. Kereviz, d. Maydanoz, e. Pırasa, f. Karnabahar, g. Marul, h. Brokoli, ı. Mor lahana, i. Kırmızı Pancar	33
Şekil 15	Morfolojik olarak tespit edilen <i>Meloidogyne javanica</i> 'nın perineal bölgeleri (Ölçek Çubuğu: 20 µm), a. 12- Pırasa, b. 45- Dereotu, c. 65- Pırasa, d. 76- Kereviz, e. 83- Karnabahar, f. 85- Marul, g. 104- Brokoli, h. 105- Beyaz lahana, ı. 106- Mor lahana, i. 107- Marul, j. 115- Marul, k. 116- Beyaz lahana, l. 146- Kırmızı pancar, m. 149- Pırasa, n. 150- Kırmızı pancar	39
Şekil 16	Morfolojik olarak tespit edilen <i>Meloidogyne hapla</i> 'nın perineal bölgeleri (Ölçek Çubuğu: 20 µm), a. 2-Brokoli, b. 13- Maydanoz, c. 94- Maydanoz, d. 148- Kırmızı pancar, e. 152- Pırasa	42
Şekil 17	Morfolojik olarak tespit edilen <i>Meloidogyne incognita</i> 'nın perineal bölgeleri (Ölçek Çubuğu: 20 µm), a. 10- Dereotu, b. 91- Pırasa, c. 136- Kırmızı pancar	45

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Ülkemizde ve Dünya da kendine özgü aromalarıyla tüketilen sebzeler, içerdikleri maddeler ile insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır (Abak vd., 2010). Taze olarak tüketilmekte ve çoğu endüstriyel ürünlerde ham madde olarak kullanılmaktadır (Ozan ve Aşkın, 2006). Ülkemizde son yıllarda daha fazla önem kazanan örtü altında da sebzeler kolaylıkla yetiştirilmekte, aynı zamanda tarla koşullarında da yetiştiriciliği devam etmektedir (Erdoğan, 2006). Dünya da 596.8 milyon alanda, 1.1 milyar ton sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır (FAO, 2019). Ülkemizde sebze üretim miktarı 2019 yılında %3,5 artarak 7.4 milyon da alanda yaklaşık 31.1 milyon ton, 2020 yılında ise önceki yıla göre %0,3 artmış ve yaklaşık olarak 31.2 milyon ton olmuştur (Tüik, 2019; Tüik, 2020). Türkiye’de farklı iklimlerde yazlık ve kışlık 50 kadar sebze türü yetiştirilmektedir. Ülkemizde tarımsal üretimde sebzeçilik sektörü geçmişten günümüze kadar ilerlemeler kaydetmiştir. Türkiye, dünyada Çin, Hindistan ve ABD’den sonra 25.338.974 ton sebze üretim miktarı ile 4. sırada yer almaktadır (FAO, 2019) (Tablo 1).

Tablo 1

Dünya sebze üretiminde ilk 4 sırada yer alan ülkeler, üretim miktarları ve üretim alanları

	Ülke Adı	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Alanı (ha)
1.	Çin	590.676.143	25.164.183
2.	Hindistan	132.026.555	8.483.717
3.	Amerika Birleşik Devletleri	29.999.517	849.758
4.	Türkiye	25.338.974	747.417

Ülkemiz hem yazlık sebze yetiştiriciliği hem de kışlık sebze yetiştiriciliği bakımından oldukça zengindir. 2020 yılında toplam 1.138.172 da alanda kışlık sebze yetiştiriciliği yapılmıştır. Bu alanlardan toplam 3.147.757 ton kışlık sebze elde edilmiştir. Ülkemizde üretilen sebze türlerinin yaklaşık %54’ü kışın üretilen türlerdir (Anonim, 2020).

Marmara Bölgesi ülkemizde sebze yetiştiriciliğinde ilk başta yer alan bölgelerden biridir. Marmara Bölgesi arazi varlığı, su ürünleri potansiyeli ve hayvancılık faaliyetleri ile ülkemizde çok önemli bir konuma sahiptir. Bölgede sebze üretimi 2019'da Çanakkale'de 222.7 bin da alanda 1.1 milyon ton olup, 2020'de ise 213.4 bin da alanda 977.6 bin tondur. Sebze yetiştiriciliğinde en yüksek üretim miktarı 601.104 ton ile sofralık ve salçalık domatese aittir. İkinci sırada 249.212 ton üretim miktarı ile biber (çarliston, sivri, salçalık, dolmalık) gelmektedir. İlde üretimi yapılan farklı sebzeler içerisinde lahana, fasulye, marul, hıyar ve patlıcan gibi ürünler yer almaktadır. Çanakkale ilinde 13.471 bin dekar alanda kışlık sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bölgede üretimi yapılan başlıca kışlık sebzeler arasında karnabahar (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*), beyazbaş lahana (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*), marul (*Lactuca sativa*), turp (*Raphanus sativus* L.), pırasa (*Allium porrum*), ıspanak (*Spinacia oleracea*) ve maydanoz (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nym.) gibi önemli sebzeler yer almaktadır. Bu alanlardan 27.986 ton kışlık sebze elde edilmektedir (TÜİK, 2021) (Tablo 2, 3). Kış aylarında üretilen bu sebzeler Çanakkale ili ve üreticilerimiz için ekonomik bir öneme sahiptir.

Tablo 2

Çanakkale ili kışlık sebzelerinin üretim alanı ve üretim miktarları

İlçe	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)
Merkez	2.014	4.909
Ezine	1.521	2.957
Ayvacık	1.380	3.178
Biga	2.541	5.399
Çan	1.804	2.673
Lapseki	1.056	2.542
Bayramiç	758	1.496
Bozcada	4	15
Eceabat	514	999
Gelibolu	1.785	3.677
Gökçeada	94	141
Toplam	13.471	27.986

Tablo 3

Çanakkale ili ve ilçelerinde üretilen kışlık sebzeler ile bu sebzelerin ildeki üretim alanı ve üretim miktarları

Üretilen Sebzeler	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)
Lahana (Beyaz)	1743	5543
Lahana (Kırmızı)	494	995
Karnabahar	1610	3690
Brokoli	523	812
Marul (Kıvrıkcık)	2191	5415
Marul (Göbekli)	338	914
Marul (İceberg)	71	246
Ispanak	2258	2388
Maydanoz	442	1079
Roka	281	510
Tere	228	429
Dereotu	89	91
Havuç	120	185
Soğan (Taze)	1462	1886
Pırasa	1034	2913
Kırmızı Pancar	59	99
Kereviz (Kök)	138	281
Turp (Bayır)	184	244
Turp (Kırmızı)	206	266
Toplam	13.471	27.986

Toplam sebze yetiştiriciliğinde çok önemli olan kışlık sebzeler Brassicaceae, Apiaceae, Amaranthaceae, Asteraceae ve Alliaceae gibi önemli familyalarda bulunmaktadır. Bu familyalarda bulunan bazı sebzeler; taze soğan (*Allium cepa* L.), havuç (*Daucus carota* L.), ıspanak (*Spinacia oleracea* L.), lahana (*Brassica oleracea* L.), turp (*Raphanus sativus* L.), marul (*Lactuca sativa* L.), pırasa (*Allium ampeloprasum* L.), maydanoz (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nym.), kırmızı pancar (*Beta vulgaris* var. *condivita* Alef) roka (*Eruca vesicaria* (Mill.)), ve dereotu (*Anethum graveolens* L.)'dur. Bu

sebzeler ülkemizde çok soğuk veya aşırı yağış alan kısımlar hariç diğer bölgelerde rahatlıkla üretilmektedir. Apiaceae familyasına ait Dünya’da 455 cins ve yaklaşık 3600-3800 tür bulunmaktadır ve bu familya kapalı tohumlu bitkileri içeren familyalar arasındaki en geniş ve kozmopolit olandır (Pimenov ve Leonov, 1993; Hickey ve King, 1997; Kızılaslan-Hançer, 2017). Brassicaceae familyası Dünya flora alemi içerisinde 337 cins ve 3350 tür ile geniş bir yayılım gösterirken, Ülkemiz flora alemi içerisinde 98 cins ve 605 tür içerecek 4. sırada yer almaktadır. Brassicaceae tek, iki veya çok yıllık otsu bitkiler, çalılar veya yarı çalılardan oluşmaktadır. Asteraceae familyası çiçekli bitkiler içerisinde en büyük familya olarak bilinir. Dünya’da 1.100 cins ve 25.000 civarında tür içeren kozmopolit bir familyadır. Amaranthaceae familyası 160 cins ve 2.400 tür içermektedir. Bu türlerin çoğu ot ve çalılardan oluşurken, çok azı ağaç ve sarmaşıklardan oluşmaktadır.

Tüm tarımsal ürünlerde olduğu gibi kışlık sebzelerin yetiştiriciliğinde de birim alandan verim ve kaliteyi artırmak için zararlı, hastalık ve yabancı otlarla etkili yollarla mücadele etmek gerekmektedir. tarımsal üretimde ve insan beslenmesinde önemli bir yeri olan kışlık sebzeler, pekçok zararlının olumsuz etkilerine maruz kalmakta, verim kayıplarına uğramaktadır. Örneğin roka, dereotu, tere ve maydanoz yaprakları yenilen bitkiler olduğundan dolayı, zararlının yapraklarda meydana getirdiği belirtiler (solma, yapraklarda sararma, bodurlaşma) üreticiler için önemli bir sorun ortaya çıkarmaktadır. Aynı şekilde pancar, şalgam ve havuç gibi kışlık sebzelerin yumrularının tüketilmesinden dolayı yumrulara oluşacak zararın verimi ve kaliteyi olumsuz etkilemesi üreticiler tarafından istenmeyen bir durumdur. Kışlık sebzelerin konukçusu olduğu önemli kayıplarına neden olan pekçok zararlısı bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Havuç sineği (*Psila rosae* F.), Yeşildamarlı Beyaz Kelebek (*Pieris napi* (L.)), Bozkurtlar (*Agrotis* spp.), Thripsler (*Melanthrips* spp.) ve Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)’dır. Kışlık sebzeler üzerinde zararlıların yaygınlıkları ve zarar eşikleri hakkında çok fazla araştırmalar yapılmış olmasına rağmen, kışlık sebzeler üzerinde Kök-ur nematodlarının zarar boyutu tam olarak bilinmemektedir.

1.1. Kök-ur Nematodları (*Meloidogyne* spp.) Hakkında Genel Bilgi

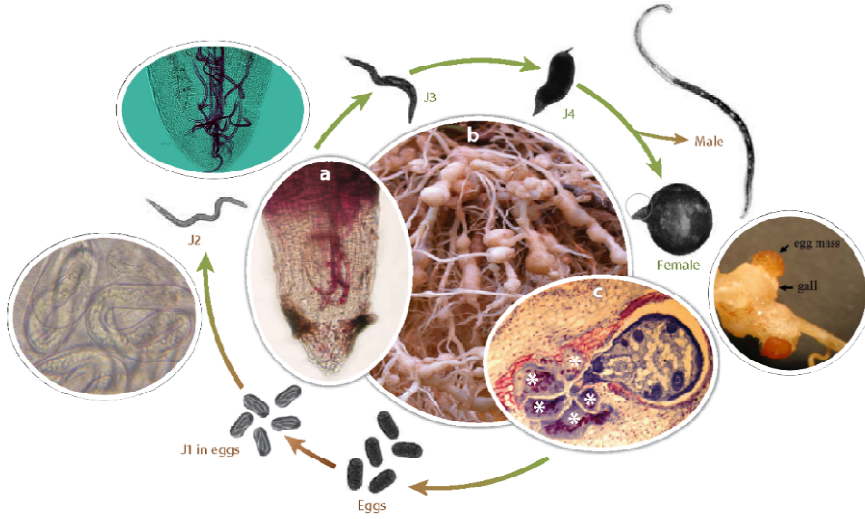
Nematodlar, Antarktika kıtası dahil dünyanın her yerine dağılmış, farklı birçok habitata ve iklime uyum sağlamış, hayvanlar, insanlar ve bitkilerde parazit olarak yaşamına devam eden “Nematoda” şubesine bağlı hayvansal organizmalardır (Cavaness ve Jensen, 1955; Boag ve Yeates, 1998). Bitki paraziti nematodlar (BPN) içerisinde; Tylenchida (Nematoda) takımı, kültür bitkilerinde oluşturdukları ekonomik zararlar ve verim kayıpları nedeniyle önemli olan zararlı türlerin çoğunu içerdiklerinden dolayı en önemli grubu oluşturmaktadır. Bitki paraziti nematod türlerinin önemlileri arasında, dünyada ekili tarım arazilerinin çoğunda bulunması, oluşturdukları zararlar ve geniş bir konukçu yelpazesine sahip olmaları neden ile *Meloidogyne* Goeldi cinsini oluşturan Kök-ur nematodları gelmektedir (Sasser, 1977; Trudgill ve Blok, 2001). Dünya’da tarım alanlarının yaklaşık olarak %52’sinin Kök-ur nematodları ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir (Taylor, 1987). *Meloidogyne* türleri küçük olmalarına karşın kültür bitkilerinin neredeyse tamamında zarar yapan, bütün dünyada yaygın, mücadeleleri zor, çok önemli obligat bitki patojenler olmalarından dolayı en fazla çalışılan nematod grubudur (Karssen ve Moens 2006; Jones vd., 2013).

Sebzeler başta olmak üzere kültür bitkisi yetiştirilen alanlarda 1 cm³ toprakta 1 nematod yumurtasının bulunması zararın ortaya çıkması için yeterli olmaktadır (Greco ve Di Vito, 2009). Kök-ur nematodları sebzelerde önemli kayıplarına neden olmakta ve bu kayıplar %15-85’e kadar ulaşmaktadır (Anonim, 2008). Yapılan araştırmalarda sebzelerde oluşturduğu zarar oranı domateste %60, hıyarda %88, karpuz, kabak, marul, patlıcan, biber, kavun vb. bitkilerde de %18-60 arasında olduğu bildirilmiştir (Netscher ve Sikora, 1990). Dünya’da bugüne kadar yaklaşık 100’ün üzerinde *Meloidogyne* türü belirlenmiştir (Trinh vd., 2019). Türkiye’de yapılan tür teşhis çalışmalarında ise 10 farklı Kök-ur nematodu türü (*M. arenaria*, *M. javanica*, *M. hapla*, *M. incognita*, *M. chitwoodi*, *M. thamesi*, *M. luci*, *M. artiellia*, *M. exiqa* ve *M. acrita*) tespit edilmiştir (Kepenekçi vd., 2002; Devran ve Söğüt, 2009; Özarslandan ve Elekçioğlu, 2010; Aydınli vd., 2013; İmren vd., 2014; Aydınli, 2018; Ataş, 2021). Polifag bir zararlı olup, yaklaşık 5500 kadar konukçusu olduğu belirlenen Kök-ur nematodlarının (Trudgill ve Block, 2001), tropik ve subtropik bölgelerde tarımsal üretimde ekonomik olarak önemli zararlara yol açan dört türü (*M. arenaria*, *M. hapla*, *M. javanica* ve *M. incognita*) bulunmaktadır. Ülkemizde dahil

olmak üzere *M. chitwoodi*'de özellikle patates alanları başta olmak üzere hızla yayılmaya başlamış ve önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Kök-ur nematodlarının bitkilerdeki zararı, toprakta bulunan ve yumurtadan yeni çıkmış 2. dönem larvaların köke giriş yaparak hücreler arasında hareket edip beslenebilmek için uygun bir vasküler parankima dokusuna kendisini sabitleyerek beslenmesi ile başlamaktadır (Escobar vd., 2015). İkinci dönem larvalar, konukçu bitkinin köklerindeki hücrelerde özel beslenme alanı oluştururlar. Kök-ur nematodlarının beslendiği bu hücrelerde sitoplazma bölünmesi olmadan çekirdek bölünmesi gerçekleşir. Morfolojik yapıları bozulan ve metabolik değişiklik gösteren çok çekirdekli bu hücreler dev hücreler (giant cells) olarak adlandırılmaktadır (Williamson ve Gleason, 2003).

Kökün içerisinde kalıcı endoparazit olarak beslenen nematod iki larva dönemi daha geçirerek ergin olur. Sucuk ve şişe benzeri olan 3. ve 4. dönem nematodlar işlevsel bir stileti olmadığından dolayı beslenemezler (Escobar vd., 2015). Uzun ve ipliksi formdaki ergin erkekler tekrar çiftleşmek için kökten toprağa ayrılırlar. Dişiler ise beslenmeye devam ederek vücutları armut ve limon benzeri şekli alır (Elling, 2013). Kök-ur nematodlarının pek çok türünde parthenogenetik üreme gerçekleşir (Trudgill ve Blok, 2001; Elling, 2013; Escobar vd., 2015). Köke sabit kalan dişiler vücutlarının vulva kısmından jelatinsel bir matriks içerisine türe bağlı olarak 300-500 kadar yumurta bırakmaktadırlar (Escobar vd., 2015). 1. dönemini yumurta içerisinde tamamlayarak 2. dönem olan larva yumurtadan çıkar ve yeni bir konukçu arayışına girer. Kök-ur nematodu bir dölünü, toprak sıcaklığı, toprak nemi ve konukçu bitki türüne göre değişmekle birlikte ortalama 20-40 günde tamamlamaktadır (Escobar vd., 2015) (Şekil 1).



Şekil 1. Kök-ur nematodu yaşam döngüsü

Kaynak: *Castagnone-Sereno vd., 2013*

Bu nematodlar türe adını veren köklerde oluşturdukları tipik ırlanmalarla diğer BPN'lerden ayrılmaktadırlar. ırlanmalar nematodun beslendiği hücrelerin hipertrofi (hücre büyümesi) ve hiperplasi (hücre sayısının artması) geçirmeleri sonucunda ortaya çıkmaktadır (Bridge ve Starr, 2007). Bitkide oluşan toprak üstü belirtiler pek çok hastalık etmeni veya bitki besin maddesi eksikliğine benzemektedir fakat köklerde oluşturdukları ırlanmalar nedeniyle kolayca tanınırlar (Perry vd., 2010). Kök-ur nematodları konukçusu olduğu bitkinin köklerinde ırlanmalara neden olarak, bitkilerin iletim dokularını (ksilem ve floem) tahrip ederek, topraktan su ve besin maddeleri alımını engellemekte ve ekonomik olarak üründe ciddi kayıplara sebep olmaktadır (Karssen ve Moens, 2006; Escobar vd., 2015). Kök-ur nematodları beslenmeleriyle vermiş oldukları bu zararların yanısıra, kökte açtıkları yaralardan hastalık etmenlerinin girmesine neden olmakta (sekonder zarara neden olmakta) ve bitkilerde kompleks hastalıkların ve dolayısıyla önemli zararların oluşmasını sağlamaktadır (Atkinson, 1892). Ayrıca Kök-ur nematodları bitkilerin farklı hastalık etmenlerine karşı olan duyarlılıklarının artmasına ve söz konusu hastalıkların yayılmasıyla bitkilerin daha erken dönemlerde ölmelerine neden olmaktadır (Bowman ve Bloom, 1966; Garber vd., 1976).

Sebzelerde, Kök-ur nematodlarının tespiti ile ilgili çalışmalar çoğunlukla yazlık sebze yetiştirilen alanlarda gerçekleştirilmiştir. Dünya'da ve ülkemizde kışlık sebzelerin Kök-ur nematodlarına konukçuluğu ile ilgili çok az çalışma bulunmaktadır (Kılıç ve

Yoldaş, 2012). Tüm tarımsal ürünlerde olduğu gibi kışlık sebze yetiştiriciliğinde de kalite ve verimi artırmak amacıyla zararlılar ile mücadele etmek gerekmektedir. Mücadelede zararlı türünün bilinmesi büyük önem arz etmektedir. Çanakkale ilinde kışlık sebze üretim alanlarında Kök-ur nematodları üzerinde yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanı amacı Çanakkale ili ve ilçelerinde kışlık sebze üretimi yapılan alanlarda zararlı Kök-ur nematodu türlerinin yayılış alanları, popülasyon ve zarar düzeyleri belirlenecek ardından morfolojik ve morfometrik yöntemler kullanılarak tür teşhisleri yapılacaktır. Tür teşhislerinin yapılması kışlık sebzeler ile Kök-ur nematodu ile mücadele programlarında başarılı olunması için önemli etken olacaktır.



İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yüksel (1974), Bölgeler bazında yaptığı çalışmalarda kırmızı turpta *M. incognita* ve *M. hapla*; kerevizde *M. incognita* ve *M. arenaria* ve ıspanak yetiştirilen alanlarda *M. incognita* türünü tespit etmiştir.

Walker (2002), Sekiz bitki türü, iki yaygın Kök-ur nematodu türü ile infektelemiş ve 2 ay boyunca bir serada yetiştirilmiştir. Sonrasında köklerde oluşan urlanmalar ve yumurta paketleri incelenmiştir. Yetiştirilen tüm bitki türleri Kök-ur nematoduna karşı duyarlı olduğu gözlemlenmiştir fakat diğer bitki köklerinde Rutgers domatesinden daha az urlanmalar görülmüştür. Çayır düğmesi, Geyikotu, Grenk soğanı ve Kedi otu bitkilerinde daha az urlanmalar görülmüştür. Hepsinde yumurta üretimi olmuştur. Papatya yüksek ur indeksine sahip olduğu, hindiba, maydanoz ve kuzukulağı ara indekslere sahip oldukları görülmüştür. Bitkiler, *M. incognita* ve *M. arenaria* nematodlarına karşı özellikle en yüksek inokulasyon yoğunluklarında eşit derecede duyarlı olduğu saptanmıştır. İnokulasyon yapılmış bitkilerin ortalama kuru ağırlıkları, yapılmamış bitkilerden her zaman önemli ölçüde daha az olmamıştır, bu da bazı bitkilerin Kök-ur nematodlarına toleranslı olabileceğini düşündürmektedir.

Aguirre vd. (2003), *M. incognita* Irk-1'in artan popülasyon yoğunluklarının Double Curled maydanoz çeşidinin verimi üzerindeki etkisini değerlendirmek için 1000 cm³ plastik kaplarda gerçekleştirilmiştir. Nematod yoğunlukları: 0, 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 ve 256 yumurta+J2'ler cm⁻³ toprakta olacak şekilde bulaştırma yapılmıştır. Çalışma sonucuna göre en fazla üreme oranlarını $P_i = 0.25$ yumurta+J2 cm⁻³ ve 5 yumurta + J2 cm⁻³ toprakta gözlemlemiştir.

Castillo ve Jiménez-Díaz (2003), Güney İspanya'da ıspanak yetiştirilen iki alanda bitkilerde sararma, solma ve bodurluk gözlemiştir. Daha sonrasında topraktan ve köklerden elde ettikleri nematod ve dişilerden perineal pattern yöntemi, moleküler ve morfolojik yöntemler kullanılarak tür teşhisi yapılmış ve bu türün *M. incognita* olduğunu doğrulamışlardır. Bu tür İspanya'daki ıspanakları enfekte eden Kök-ur nematodu türünün ilk kayıdır.

Liébanas ve Castillo (2004), Potansiyel örtü bitkileri olarak bilinen 6 turpgil türü (Etiyopya hardalı (*Brassica carinata* L. C-101), şalgam [*Brassica rapa* cv. Norfolk), turp (*Raphanus sativus*), yabancı roka (*Eruca vesicaria*), yabancı lahana (*Moricandia moricandioides*) ve beyaz hardal (*Sinapis alba*)] *M. incognita* Irk 1, *M. javanica* ve *M. arenaria* Irk 2 türlerine karşı duyarlılık açısından test edilmiştir. Deneme, bitkilerin yumurta paketi ve ikinci dönem larvaların bulaştırılması ile 22-28° C’de sera koşullarında gerçekleştirilmiştir. İki ay sonra tüm turpgiller Kök-ur nematodu ile infektelenmiştir. Nematod ve turpgil türleri köklerde oluşan ur ve nematodun üreme şiddetini önemli ölçüde etkilediğini gözlemlemişlerdir. Tüm bitkiler arasında şalgamın 3 Kök-ur nematod türü içinde en uygun konukçu olduğu tespit edilmiştir. En az uygun konukçu *M. arenaria* için yabancı roka, *M. incognita* için turp ve *M. javanica* için beyaz hardaldır. Tüm konukçu bitkiler üzerinde *M. javanica*’nın üreme potansiyelinin diğer iki nematod türünden daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Castillo vd. (2006), İspanya’nın güneyinde 2005-2006 yılları sonbahar-kış mevsimleri arasında marul yetiştiriciliği yapılan alanlarda ciddi bodur ve sararmış bitkiler tespit etmişlerdir. Erken dönemlerde bitkilerin yapraklarında sararma, sıkı kafa oluşmaması ve bitkinin büyümesinde ciddi azalma gözlemlemişlerdir. Nematodun zarar yaptığı alanlarda marul kafasının çatlayarak pazarlanamaz hale geldiği ve verim kayıplarının olduğu gözlemlenmiştir. Nematod, dişi perineal patern, esteraz fenotipi ve sekans ile karakterize edilmiş, PCR ile tanımlanmıştır. Aynı zamanda tanımlamada morfolojik yöntemler ve ölçümler kullanmışlardır. Kullanılan bu yöntemler ile zararlı nematod türünün *M. arenaria* olduğunu doğrulamışlardır.

Sobita (2010), Allahabad’ın Jamuna ve Gansa nehir kuşağı yakınında bulunan pancar yetiştiriciliği yapılan alanlardaki bitkilerde Kök-ur nematoduna bağlı bodurluk, sararma, düzensiz büyüme ve köklerde ırlanmalar gibi belirtiler gözlemlemişlerdir. Daha sonra bulaşık köklerden elde ettikleri Kök-ur nematodları ile diferansiyel konukçu testi yapılmıştır. Elli gün sonra bu bitkiler (Patlıcan, domates, pamuk, yerfıstığı ve ıspanak) sökülerek elde edilen dişi bireylerin perineal paterni kesilmiş ve juvenillerin morfolojik ölçümlerinden yararlanılarak Kök-ur nematodunun spesifik kimliği belirlenmiştir. Söz konusu nematod *M. incognita* olarak tanımlanmıştır. Bu çalışma Hindistan’ın Allahabad kentinde pancarda Kök-ur nematodunun tespiti ile ilgili ilk rapordur.

Mennan vd. (2011), Safranbolu’da Kök-ur nematodlarının tipik semptomlarının (bitkide zayıflama, sararma, bodurlaşma ve köklerde urlanma) gözükteği ticari maydanoz bitkilerini tespit etmişlerdir. Daha sonra mevcut Kök-ur nematodlarını tespit etmek için biyokimyasal, morfolojik ve moleküler yöntemler kullanmışlardır. Tespit edilen dişilerin morfolojik özellikleri, perineal modelleri ve izoenzim fenotipleri *M. arenaria* tanımına uymuştur. Ayrıca yaptıkları moleküler teşhis çalışmaları sonucunda kullanılan türe özgü spesifik primerler *M. arenaria* ile uyumlu çıkmıştır. Bu şekilde köklerde elde edilen Kök-ur nematodu türünün *M. arenaria* olduğunu doğrulamışlardır. Bu çalışma Türkiye’de maydanozu infekte eden *M. arenaria*’nın ilk raporudur.

Nisha vd. (2012), Kerala’da nematodların havuç ile ilişkisinin incelemek için bir survey çalışması yapmışlardır. Çalışma ile Kök-ur nematodunun bu bölgede zarar yapan nematodlardan en önemlisi olduğu ortaya çıktı. Hasarlı bitkilerin toprak üstü kısımlarında sararma, bodurlaşma ve lekelenmeler gözlenirken, köklerde orta ve büyük urlanmalar gözlemlenmiştir. Ayrıca bitkinin ekonomik olarak en önemli kısmı olan köklerinde şekil bozuklukları ve çatlamlarda tespit edilmiştir. Verim kaybının ise %45-50 civarında değiştiğini belirtmişlerdir. Zararlı nematodun perineal kesitlerine göre tanımla yapılmış ve *M. incognita* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tanımlamada bazı morfolojik karakterlerde kullanılmıştır. Bu çalışma Kerala’da havuç yetiştirilen alanlarda *M. incognita*’nın ilk kayıdır.

EPPO, OEPP/EPPO (2013), Birleşik Krallık NPPO’su organik bir pırasada (*Allium ampeloprasum*) yeni bir salgın bildirmiştir. Pırasa yetiştirilen alanda bazı bitkilerde aşırı bodurluk, belirgin bir sararma ve köklerde urlanmalar tespit etmişlerdir. Sonrasında yapılan çalışmalar sonucunda nematod türünün *M. fallax* olduğunu bildirmişlerdir. Zararlıının yayılma riskini azaltmak için hijyen önlemleri alınmış ve semptomatik bitkiler mekanik ekim ile yok edilmiştir. Enfekte olmuş alanda yetiştirilebilecek ürünlere kısıtlamalar getirilmesi de dahil olmak üzere ilave önlemler geliştirilmektedir.

Sasanelli vd. (2015), Güney İtalya’daki Bari eyaletinde Monopoli’de bir sonbahar araştırması sonucunda Kök-ur nematodu ile infekte olmuş kıvrık yapraklı maydanoz tespit etmişlerdir. Nematodları Coolen’in yöntemine göre toprak örneklerinden elde etmişlerdir. Nematod karakterizasyonu ve tanımlama için morfolojik (stilet uzunluğu,

kuyruk uzunluğu ve şekli, yetişkin dişilerin perineal paterni, boşaltım gözenek pozisyonu ve Ep/stilet oranına göre) ve moleküler çalışmaları kullanmışlardır. Nematodla bulaşık topraklarda ciddi şekilde deforme olmuş kök sistemleri gözlemlenmiş ve gal oranı 2,5-4 (skala 0-5) iken nematod popülasyon yoğunluğu 5 g kök başına 350-2730 yumurta ve J2 olduğunu gözlemlenmişlerdir.

Kepenekci ve Dura (2017), Bir survey çalışması sırasında Yalova Çiftlikköy'de dereotu yetiştiriciliği yapılan bir serada Kök-ur nematodu simptomları gözlemlenmişlerdir. Ardından köklerde oluşan urlanmalar ve yumurta paketleri incelenmiştir. Dişi bireylerin perinal bölgelerinden tür teşhisi yapılmıştır. Bu şekilde köklerde elde edilen Kök-ur nematodunun *M. incognita* olduğunu doğrulamışlardır.

Grant (2018), yapılan çalışmada Kök-ur nematodlarının havuç üzerindeki köklerde çatallaşma, yapraklarda sararma ve yumrunun fazla byyememesi gibi olumsuz belirtileri görülmüştür. Aynı etkiler kereviz ve marul bitkilerinde de gözlemlenmiştir. Kök-ur nematodlarına karşı ürün rotasyonu ve 4-6 haftalık toprak solarizasyonunun Kök-ur nematodu popülasyonunu azalttığı gözlemlenmiştir. Çalışmanın devamında havuç üzerinde Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı çeşit aranmış fakat bulunamamıştır.

Lozada-Villanueva (2021), *M. arenaria*'nın ilk popülasyon yoğunluğunun (Pi) kıvırcık yapraklı maydanoz büyümesi üzerindeki etkisini bu çalışmada değerlendirmiştir. *M. arenaria*'nın popülasyon yoğunluklarının, steril kum torbalarında 0-64 yumurta+J2'ler / cm³ toprak arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulaştırmadan 90 gün sonra Kök-ur indeksi (RGI), reme faktörü (RF), taze yaprak ağırlığı (FLW), kuru yaprak ağırlığı (DLW), taze kök ağırlığı (RFW), kök uzunluğu (RL), yaprak yüksekliği (LH) ve klorofil indeksi (SPAD) belirlenmiştir. Çalışma sonucunda maydanozdaki en yüksek Rf değerleri Pi = 8 yumurta + J2 cm³ toprak için 78,92 ve Pi = 1 yumurta+J2 cm³ için Kök-ur indeks değerleri 5 bulunmuştur. Kıvırcık yaprak maydanoz bitkilerindeki büyümenin, *M. arenaria*'nın başlangıç popülasyonu arttıca azaldığını bildirmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma doğa ve laboratuvar çalışmaları olarak iki adet aşamadan oluşmaktadır. Doğa çalışmaları 2021-2022 yılları kış aylarında Çanakkale ili kışlık sebze ekim alanlarında, laboratuvar çalışmaları ise Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Nematoloji Laboratuvarı'nda yürütülmüştür.

Çanakkale ili kışlık sebze yetiştirilen alanlardan alınan 158 adet kök ve toprak örnekleri ile bunlardan elde edilen *Meloidogyne* spp.'ye ait dişi bireyler ve ikinci dönem larvalar çalışmanın ana materyalini oluşturmaktadır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Doğa Çalışmaları

Çanakkale ili ve ilçelerinde 2021-2022 yıllarında kışın kışlık sebze üretilen alanlara periyodik olmayan arazi çıkışları yapılmıştır. Bu alanlarda bulunan bitkiler incelenerek, Kök-ur nematodu ile bulaşıklık belirtisi gösteren bitkiler (köklerde urlanma, sararma, bodurluk ve solma) ve ekim alanın farklı kısımlarından karıştırılarak elde edilen topraklar ayrı ayrı polietilen poşetlere konularak ve etiketleri (GPS koordinat bilgileri, alındığı bölge, bitki çeşidi ve örneklenme tarihi) eklenerek buz kutularında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Nematoloji Laboratuvarı'na getirilmiştir. Toplamda 158 adet toprak ve bitki örneği alınmıştır (Tablo 4) (Şekil 2). Toprak ve bitki örnekleri araziye temsil edecek şekilde arazinin farklı bölgelerinden alınmış ve homojenlik sağlanması için toprak iyice karıştırılarak kullanılmıştır (Şekil 3).

Tablo 4

Çanakkale ilinde örneklemelemlerin yapıldığı lokasyonlar, alınan bitki ve toprak örneklemlerinin sayısı

No	İlçe	Köy/Belde	Örnek Sayısı
1	Merkez	Saraycık Kurşunlu, Halileli, Kepez, Sarıcaeli	68
2	Ezine	Pınarbaşı, Uluköy, Akçaeli, Merkez	24
3	Ayvacık	Tuzla, Babadere, Kösedere	22
4	Biga	Kozçeşme, Gümüşçay, Yeniçiftlik, Akköprü	20
5	Çan	Çal, Karakoca, Çınarcık	13
6	Lapseki	Merkez, Kangırlı, Umurbey, Çardak	11
Toplam			158



Şekil 2. Çanakkale ilinden kışlık sebze yetiştirilen alanlardan alınan bitki ve toprak örneklerinin harita üzerindeki konumları



Şekil 3. Kışlık sebze alanlarında yapılan sürvey çalışmaları

Doğadan elde edilen bitki ve toprak örneklerinin nemini kaybetmesini engellemek amacı ile örnekler polietilen poşetlere konulmuş ve Nematoloji Laboratuvarı'na getirilene kadar buz kutuları içerisinde muhafaza edilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler incelenip analiz edilene kadar +6°C'deki inkübatörlerde bekletilmiştir.

Araziden alınan bitki örnekleri mümkün olduğu kadar solmuş, sararmış ve bodur görünümlü bitkilerden seçilmiştir. Toprak örnekleri ise nematod popülasyonunun çok yoğun olarak bulunduğu 0-30 cm toprak derinliğinden alınmıştır. Laboratuvara getirilen örnekler 1 haftayı geçmeyecek şekilde incelenmiş ve hızlı bir şekilde bulaşık bitkilerin saf kültürleri oluşturulmuştur.

3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

Köklerde Bulunan Nematodların İncelenmesi

Laboratuvara getirilen bitki köklerinde Kök-ur nematodlarının bulaşık olup olmadığını tespit etmek amacı ile kökler yıkama odasında daldırma yöntemi ile yıkanmıştır. Sonrasında asit fuksin çözeltisi (17,5 ml laktik asit, 10 ml %1'lik asit-fuksin, 12,4 ml saf su 12,6 ml gliserin,) içerisinde boyanmıştır (Moltmann, 1988). Kullanılan yöntemde nematodların boyayı bünyesine alıp koyu kırmızı renk almalarından faydalanılmıştır. Sonra kılcal kökler adet lamalar arasına yerleştirilmiş ve nematodlar Leica DM1000 ışık mikroskopunda incelenmiştir.

Bitkilerden Kök-ur Nematodları Dışı Bireylerinin ve Yumurta Paketlerinin Elde Edilmesi

Temizlenmiş kökler stereobinoküler mikroskopta incelenmiş ve *Meloidogyne* spp. ile bulaşık olup olmadığı tespit edilmiştir. Kök-ur nematodlarının dışı bireylerinin ve yumurta paketlerinin görüldüğü bitkiler bulaşık olarak kaydedilmiştir. Her kaydedilen bulaşık bitkiye ait kılcal köklerden dışı bireyler ve yumurta paketleri binoküler mikroskopta pens ve bistüri ile toplanmıştır (Şekil 4).



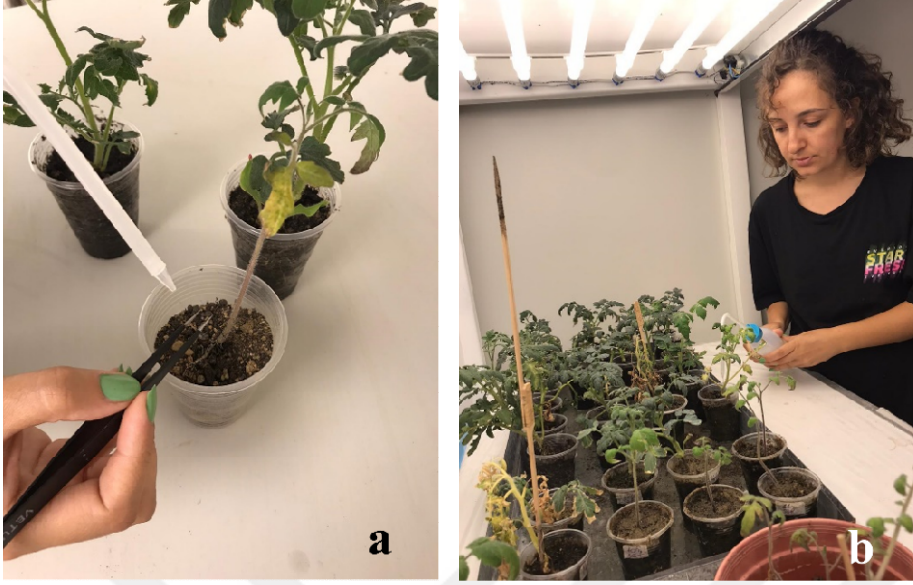
Şekil 4. a. Köklerdeki yumurta paketleri ve dişilerin incelenmesi, b. Maydanoz bitkisinin kökleri, c. Pırasa bitkisinin kökleri

Kök-ur Nematodlarının Saf Kültürlerinin Oluşturulması

Kök-ur nematodu ile bulaşıklığı tespit edilen her bitkiye ait kılcal köklerdeki urlardan, yumurta paketleri binoküler mikroskop altında pens ve bistüri ile toplanmış ve hassas domates fidesine inokule edilerek saf kültürleri oluşturulmuştur.

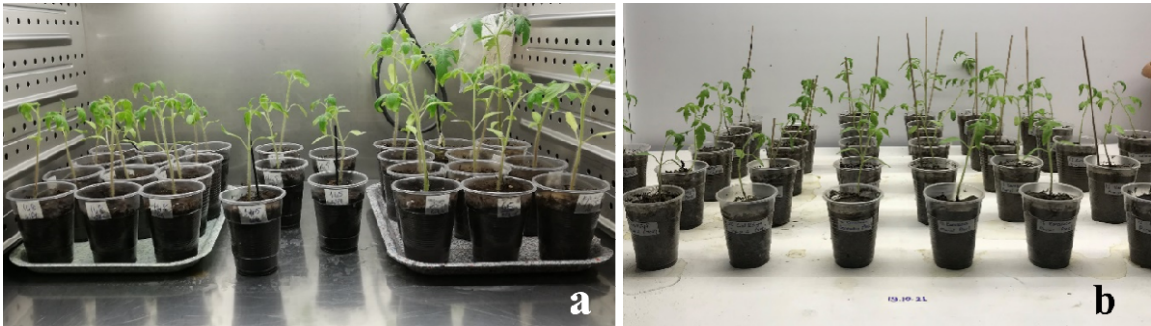
Saf kültürlerin oluşturulması için gerekli topraklar (1/2 toprak kum karışımı) 121 °C'de 2 saat boyunca steril edilmiştir. Popülasyonların saflaştırılması ve seri kültürlerinin oluşturulmasında Kök-ur nematodlarına duyarlı olduğu bilinen “Troy F1” domates çeşidi kullanılmıştır. Fide dönemine gelen hassas domates bitkileri 200 ml'lik pet bardaklara şaşırtılarak 25±2 °C sıcaklık ve %60-70 oransal nem değerinde 16 saat aydınlık 8 saat karanlık olma özelliğine sahip iklim odası koşullarında günlük olarak bakımları yapılmıştır.

Ayıklanan yumurta paketlerinden bir dişi bireye ait bir adet yumurta paketi hassas domates bitkisi fidesinin kök bölgesine 2 cm derinliğinde açılan boşluktan inokule edilmiştir (Şekil 5). Aynı kültürden birkaç tekerrür yapılarak işlemlere devam edilmiştir. Yumurtadan çıkan Kök-ur nematodunun infektif juvenilleri (IJs) domates bitkisinin kılcal köklerine girerek beslenmeye ve gelişmeye başlamıştır.



Şekil 5. a. Kök-ur nematodu yumurta paketinin duyarlı domates fidesine inokulasyonu, b. İnokulasyon yapıldıktan sonra iklim odasında bakımları yapılan domates fideleri

İnokulasyondan yaklaşık 60 gün sonra Kök-ur nematodunun iyi geliştiği domates bitkileri sökülerek köklerden tekrar yumurta paketleri ve dişi bireyler ayıklanmıştır. Bu ayıklanan yumurta paketleri tabanına petri konulan 7,5 cm çapındaki eleklerle konulup petrilere saf su eklenerek çıkış yapan IJ'lerin suya geçişi sağlanmıştır. Ayıklanan dişi bireyler ise preparatlarının yapılması için muhafaza edilmiştir. Saf kültürleri yapılan her bir izolat her iki ayda bir duyarlı domates fidelerine inokulasyon yapılarak popülasyonların tür teşhisleri yapılanaya kadar üretimlerine devam edilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. a. İnkübatör içerisinde saf kültür için kullanılmak üzere yetiştirilen domates bitkileri, b. İklim odasında Kök-ur nematodu inokulasyonu yapılmış domates bitkileri

Toprak Örneklerinden Kök-ur Nematodlarının Elde Edilmesi

Nematodların topraktaki popülasyon yoğunluğunun belirlenmesi için birden fazla ekstraksiyon (özütleme) yöntemi bulunmaktadır. Hareketli nematodları topraktan elde etmek için Geliştirilmiş Baermann Huni yöntemi (Hooper, 1986) kullanılmıştır. Yöntemin kullanılma amacı, topraktaki hareketli nematodların hareketliliğinden yararlanılarak topraktan suya geçmesini sağlamaktır.

Geliştirilmiş Baermann Huni Yöntemi

Bu yöntem topraktaki hareketli nematodları elde etmek için kullanılmaktadır. Yöntem için 12 cm çap ve 2 cm yüksekliği olan plastik petripler ile tabanında 0,5 cm yüksekliği bulunan plastik elekler, eleklerin üzerine yerleştirilen filtre kağıtları ve araziden alınan toprak örnekleri kullanılmıştır.

Eleklerin üzerine filtre kağıdı yerleştirilerek, her toprak örneği temizlenip (taş ve benzeri maddeleri ayırmak) homojen bir şekilde karıştırıldıktan sonra, filtre kağıdının üzerine 100 g olacak şekilde tartılıp konulmuştur. Sonra elek ve petri arasındaki boşluktan toprak ıslatılıp, petri kaplarının yüksekliğine gelene kadar su eklenmiştir. Düzenek bu şekilde 48 saat kadar bekletilmiş, ardından petri içerisindeki su-nematod karışımı 100 ml'lik cam mezürlere aktarılarak 24 saat kadar bekletilmiştir. Süre sonunda 10 ml'ye kadar su üst kısımdan seyreltilerek 10 ml'lik tüplere (cam) alınmış burada 4-6 saat kadar bekletilerek nematodların tüp tabanına 1 ml seviyesine kadar çökmesi sağlanmıştır. Ardından aynı şekilde 1 ml seviyesine gelecek şekilde su seyreltilmiştir (Şekil 7). Tüplerde kalan 1 ml'deki su-nematod karışımı iyice karıştırılıp içerisinde mikro pipet ile 100 µl su çekilip lam ve lamel arasına konulmuş ve bunun içerisindeki Kök-ur nematodlarının 2. dönem larvalarının adet sayımları yapılmıştır.



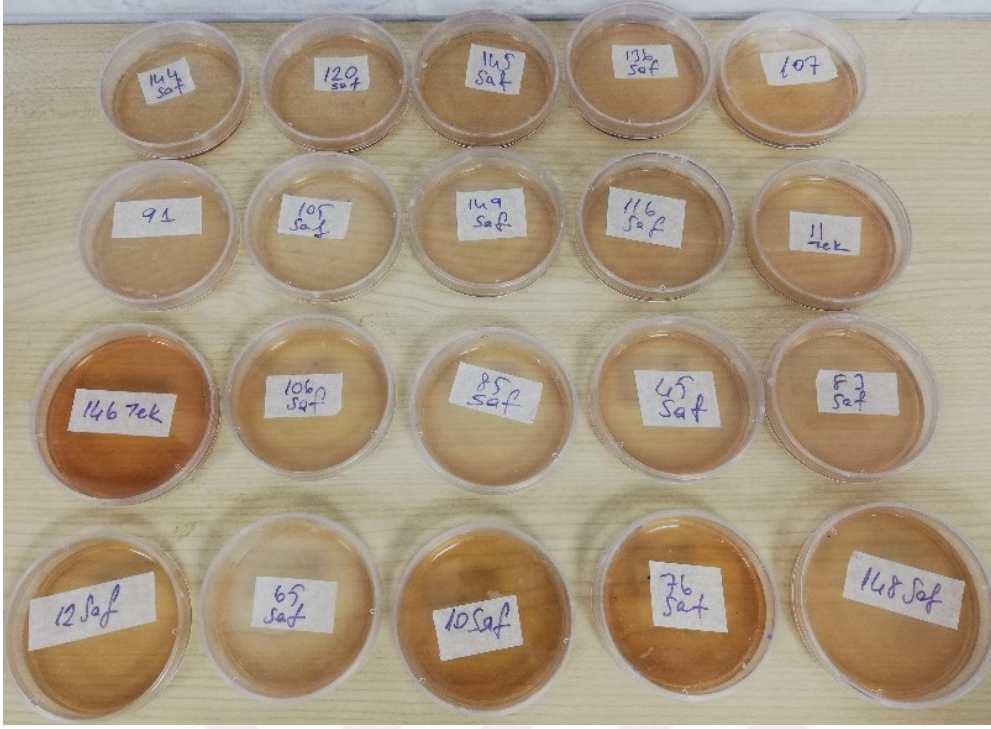
Şekil 7. Geliştirilmiş Baermann Huni Yöntemi'nin aşamaları ve kullanılan ekipmanlar

Nematodların Köklerden Elde Edilmesi ve Preparatlarının Yapılması

Kök-ur nematodlarının teşhislerinin tür düzeyinde yapılabilmesi için iki farklı yöntem kullanılmıştır.

Dişi Bireylerin Perineal Bölgelerinden Tür Teşhisi

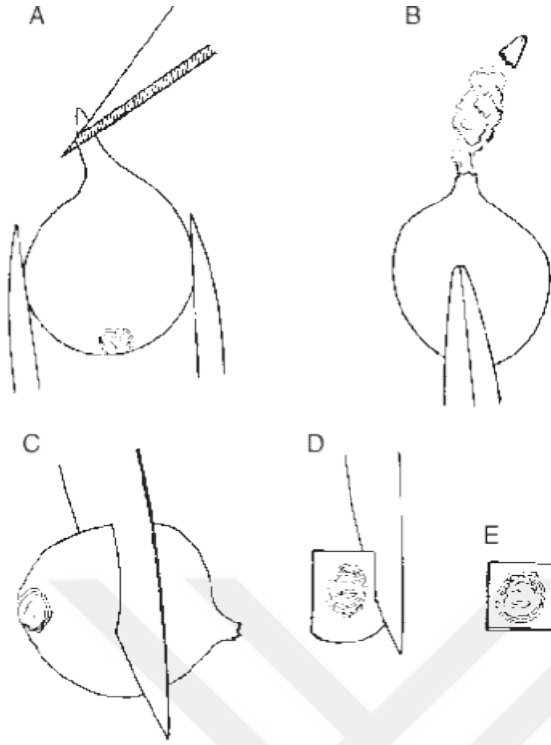
Dişi bireyler köklerden binoküler mikroskop altında pens ve bistüri yardımıyla zarar görmeden ayrılmıştır ve preparatlarını yapılması üzere TAF (91 ml saf su +7 ml formalin (%40 formaldehyd)+ 2 ml triethanolamin) içerisinde muhafaza edilmiştir. Kök-ur nematodlarının dişilerinin daimi preparatları Taylor ve Netscher (1974) tarafından verilen ve Hartman ve Sasser (1985) tarafından geliştirilen “Perineal Örneklerin Preparasyon Yöntemi” kullanılarak hazırlanmıştır. Bu yöntem göre Kök-ur nematodlarının dişilerinin vulval kesitleri %45'lik laktik asit içerisinde 25-30 dakika bekletilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Kök-ur nematodu dışı bireylerinin %45'lik laktik asit içerisinde bekletilmesi

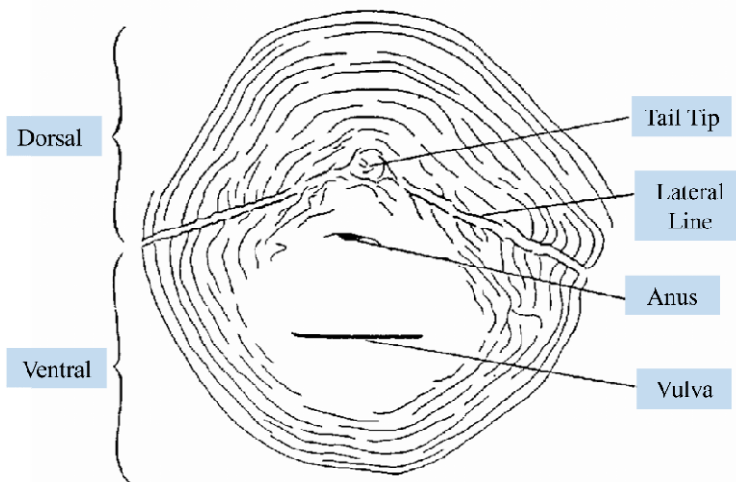
Bu amaçla ilk olarak dişinin baş bölgesi kesilerek, vücut sıvısı boşaltılmıştır. Vücut sıvısı tamamen boşaltılan dişi bireyin, posteriordan vücudunun 1/3'lük kısmı kalacak biçimde düzgün bir şekilde kesilip ardından bu kısım gliserin damlatılan lam üzerine, vücudun iç kısmı lama bakacak biçimde (bir lam üzerine 6 adet dişiye ait anal kesit) konulmuştur (Şekil 9). Daha sonra lam ve lamel arasında fikse edilmiştir (Barker, 1985).

Hazırlanmış olan bu preparat Leica DM1000 ışık mikroskobu altında incelenerek tür teşhis anahtarı ile karşılaştırma yapılmış ardından Kök-ur nematodlarının tür teşhisleri yapılmıştır (Şekil 10).



Şekil 9. A. Dişinin baş kısmının bistüri yardımıyla kesilmesi, B. Oluşan açıklıktan dişinin içinin boşaltılması, C. Kütikula posteriordan vücudun 1/3'lük kısmı kalacak biçimde kesilmesi, D., E. Vulvanın çevresinin kare şeklinde kesilmesi ve preparasyon hazırlığı

Kaynak: *Hunt ve Handoo, 2009*

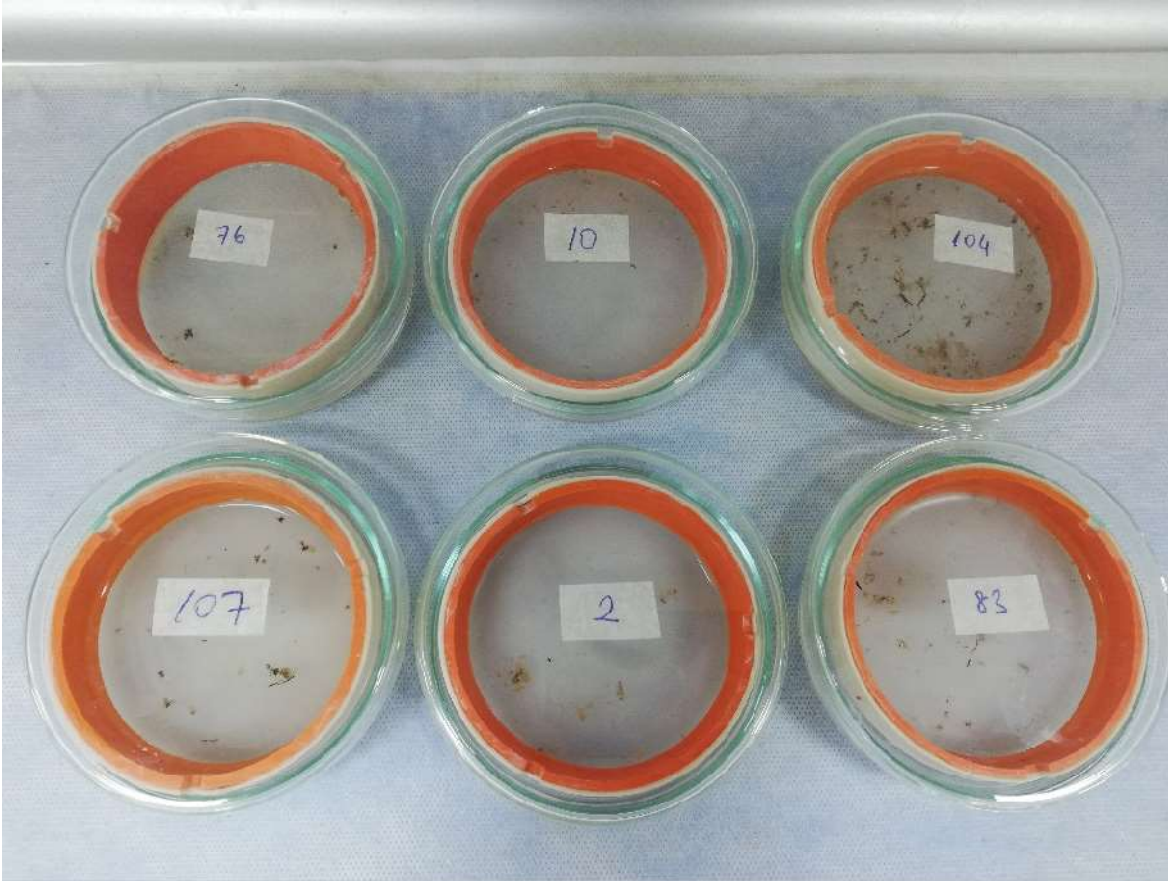


Şekil 10. Tanımlamada kullanılan özellikleri gösteren, bir Kök-ur nematodu dişisinin perineal paterninin diyagramı

Kaynak: *Stirling, 1999*

İkinci Dönem Larvaların Morfolojik ve Morfometrik Ölçümleri ile Tür Teşhisi

Kök-ur nematodlarının larvalarından tür teşhislerinin yapılabilmesi için larvaların uygun yönteme göre öldürülerek daimî preparatlarının yapılması gerekmektedir. Saf kültürlerden elde edilen yumurta paketleri, geniş bir petri içerisine konulan elek üzerine aktarılmıştır. Petri içerisine eleğin taban seviyesini geçecek miktarda saf su eklenerek, 48 saat içerisinde 2. dönem larvaların çıkışları gözlemlenmiştir (Şekil 11).



Şekil 11. Saf kültürlerden elde edilen yumurta paketlerinden, 2. dönem Kök-ur nematodu larvası elde etmek için kurulan elek düzeneği

Elde edilen 2. dönem larvalar su banyosunda 60°C’de 1 dakika bekletilerek öldürölüp TAF (91 ml saf su+ 7 ml formalin (%40 formaldehyd)+ 2 ml triethanolamin) çözeltisi içerisinde fikse edilmiştir (Hooper, 1986). Fikse edildikten sonra nematodlar öncelikle 20 kısım ethanol (%96), 79 kısım saf su ve 1 kısım gliserinden oluşan ilk çözeltiye aktarılmış ve 35-40°C’de 12 saat bekletilmiştir. Ardından 95 kısım ethanol (%96) ve 5 kısım gliserin içeren ikinci çözeltiye alınıp, burada da 40°C’de 3 saat bekletildikten sonra sıvının içerisinde bulunan suyun tamamının çekilmesi amacı ile desikatör içinde bir süre bekletilmiştir. Sonrasında saf gliserin içerisine alınan nematodlar lam üzerinde sabitlenerek, tür teşhisine hazır duruma getirilmiştir (Seinhorst, 1959).

Larvaların fiksasyonu için De Grisse (1969)’nin geliştirdiği yöntemden yararlanılmış ve daimî preparatlar balmumu yüzük yöntemi (Wax-Ring) ile yapılmıştır (Hooper,1986). İkinci dönem larvalarının morfolojik teşhisinde kullanılan standart ölçümleri Jepson (1987)’a, tür düzeyinde teşhisi Whitehead (1968) ve Jepson (1987)’a göre Leica DM1000 ışık mikroskobu kullanılarak yapılmıştır (Şekil 12). Her bulaşık bitki popülasyonu için 25 adet Kök-ur nematodu ikinci dönem larvası ölçülmüştür.



Şekil 12. Leica DM1000 ışık mikroskobu kullanılarak tür teşhislerinin morfolojik olarak yapılması

Tür Teşhislerinin Morfolojik Olarak Yapılması

Tür düzeyinde teşhislerde ikinci dönem larvalar ve dişi bireyin vulva bölgesinin morfolojik özellikleri kullanılmış ve Jepson (1987) ile Karssen (2002)'den faydalanılmıştır.

Kök-ur nematodlarının 2. dönem larvalarının teşhisi için kullanılmış morfolojik ve morfometrik ölçümler;

n: Ölçümü yapılacak nematod sayısı

L: Vücut uzunluğu

W: Vücut genişliği

a: L / W

b: $L /$ Özofagusun barsağa geçiş bölgesi ile vücudun anterior uç arasındaki uzaklık

b': L / Özofagus bezlerinin posteriyör ucu ile vücudun anterior uç arasındaki uzaklık

c: L / Kuyruk uzunluğu

c': Kuyruk uzunluğu / Anüsteki vücut genişliği

%m: Stiletin ön kısmının uzunluğu x 100 / Stilet uzunluğu

%MB: Vücudun anterior uç ile median bulb merkezi arasındaki uzaklık x 100 / Özofagusun tüm uzunluğu

%O: Dorsal özofagal bez açıklığının stilet tokmaklarına uzaklığı x 100 / Stiletin tüm uzunluğu

ST% L: Stilet uzunluğu x 100 / Vücut uzunluğu



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çanakkale ili kışlık sebze yetiştiriciliği yapılan alanlardaki Kök-ur nematodu türlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada kışlık sebze ekim alanlarından; Çanakkale merkezden 5 farklı alandan 68, Ezine'den 4 farklı alandan 24, Ayvacık'tan 3 farklı alandan 22, Biga'dan 4 farklı alandan 20, Çan'dan 3 farklı alandan 13, Lapseki'den ise 4 farklı alandan 11 olmak üzere toplamda 20 farklı bitki türünden 158 adet bitki ve toprak örneği elde edilmiştir.

Örnekler kışlık sebze üretiminin yoğun olarak yapıldığı bölgelerdeki brokoli, maydanoz, tere, marul, pırasa, havuç, kırmızı pancar, kırmızı turp, siyah turp, beyaz turp,

beyaz lahana, mor lahana, roka, dereotu, taze soğan, ıspanak, karnabahar, pazı, brüksel lahana ve kereviz tarlalarından alınmıştır. En fazla örnek alınan bitki %15,82 ile pırasa olmuştur. En az örnek alınan bitkiler ise %0,63 ile siyah turp, tere, kereviz ve brüksel lahanasıdır (Tablo 5). Örnekleme yapılan bu alanların %14,56'sında Kök-ur nematodları tespit edilmiştir.

Tablo 5

Bitki ve toprak örneklerinin bitki türüne göre dağılımı ve örnekleme oranı

Bitki Türü	Latince Adı	Örnek Sayısı	Örnekleme Oranı (%)
Brokoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>	11	6,96
Maydanoz	<i>Petroselinum crispum</i>	10	6,33
Tere	<i>Lepidium sativum</i>	1	0,63
Marul	<i>Lactuca sativa</i>	16	10,16
Pırasa	<i>Allium ampeloprasum</i>	25	15,82
Havuç	<i>Daucus carota</i>	2	1,26

Kırmızı pancar	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>condivita</i>	8	5,06
Kırmızı turp	<i>Raphanus sativus</i>	9	5,70
Beyaz turp	<i>Raphanus sativus</i>	4	2,53
Siyah turp	<i>Raphanus sativus</i>	1	0,63
Beyaz lahana	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>alba</i>	10	6,33
Mor lahana	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>rubra</i>	9	5,70
Roka	<i>Eruca vesicaria</i>	4	2,53
Dereotu	<i>Anethum graveolens</i>	16	10,16
Ispanak	<i>Spinacia oleracea</i>	11	6,96
Taze soğan	<i>Allium cepa</i>	5	3,16
Karnabahar	<i>Brassica oleraceae</i> var. <i>botrytis</i>	12	7,59
Pazı	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i>	2	1,26
Brüksel lahana	<i>Brassica oleracea gemmifera</i>	1	0,63
Kereviz	<i>Apium graveolens</i>	1	0,63
Toplam		158	100

4.1. Çanakkale İli ve İlçelerinde Kışlık Sebze Ekim Alanlarındaki Kök-ur Nematodlarının Yaygınlık Durumu

Örnekleme yapılan alanlardan toplam 158 örnek alınmış ve sadece 23'ü *Meloidogyne* spp. ile bulaşık olarak belirlenmiştir. Bu alanların %14,56'sında Kök-ur nematodlarının bulaşıklığı tespit edilmiştir. Kök-ur nematodu ile bulaşık alanlar; il merkezinde, Kurşunlu, Kepez, Halileli, Saraycık ve Sarıcaeli; Ezine'de İlçe merkezi, Uluköy ve Akçakeçili; Ayvacık'da Tuzla ve Kösedere; Biga'da Gümüşçay; Çan'da Karakoca ve Çalköy; Lapseki'de Umurbey olarak belirlenmiştir (Tablo 6). Morfolojik ölçümler ve perineal kesitler sonucunda *M. hapla*, *M. incognita* ve *M. javanica* türleri tespit edilmiştir (Şekil 13).



Mavi: *Meloidogyne javanica*

Kırmızı: *Meloidogyne incognita*

Sarı: *Meloidogyne hapla*

Şekil 13. Çanakkale ili kışlık sebze üretim alanlarında *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne hapla* türlerinin belirlendiği alanlar

Tablo 6

Kök-ur nematodu ile bulaşık olarak belirlenen alanların koordinatları

Örnek No	Bitki Çeşidi	Örnekleme Alanları	Koordinat
2	Brokoli	Kurşunlu Köyü	40°08'24.5"K 26°29'30.2"D
10	Dereotu	Karakoca Köyü	39°58'43.3"K 27°02'38.8"D
12	Pırasa	Karakoca Köyü	39°58'43.3"K 27°02'38.8"D
13	Maydanoz	Karakoca Köyü	39°58'43.3"K 27°02'38.8"D
45	Dereotu	Halileli Köyü	39°58'14.1"K 26°16'33.1"D
65	Pırasa	Ezine Merkez	39°46'14.4"K 26°21'14.5"D
76	Kereviz	Uluköy Köyü	39°42'52.8"K 26°12'56.2"D
83	Karnabahar	Uluköy Köyü	39°42'52.8"K 26°12'56.2"D
85	Marul	Akçaçeçilli Köyü	39°42'49.5"K 26°12'26.8"D

91	Pırasa	Kösedere Köyü	39°37'56.4"K 26°09'56.5"D
94	Maydanoz	Kösedere Köyü	39°37'56.4"K 26°09'56.5"D
104	Brokoli	Tuzla Köyü	39°34'17.8"K 26°09'33.3"D
105	Beyaz Lahana	Tuzla Köyü	39°34'17.8"K 26°09'33.3"D
106	Mor Lahana	Tuzla Köyü	39°34'17.8"K 26°09'33.3"D
107	Marul	Tuzla Köyü	39°33'20.6"K 26°09'10.2"D
115	Marul	Sarıcaeli Köyü	40°07'54.2"K 26°26'59.7"D
116	Beyaz Lahana	Saraycık Köyü	40°07'54.8"K 26°27'47.3"D
136	Kırmızı Pancar	Gümüşçay Beldesi	40°17'07.4"K 27°17'07.3"D
146	Kırmızı Pancar	Kepez Beldesi	40°05'35.9"K 26°22'52.7"D
148	Kırmızı Pancar	Halileli Köyü	39°58'06.3"K 26°16'31.3"D
149	Pırasa	Umurbey Beldesi	40°14'29.4"K 26°37'10.4"D
150	Kırmızı Pancar	Umurbey Beldesi	40°14'29.4"K 26°37'10.4"D
152	Pırasa	Çal Köyü	39°57'55.7"K 27°10'43.3"D

Ezine ilçesindeki kışlık sebze yetiştirilen alanlardan 24 örnek alınmış, 4'ü bulaşık belirlenmiş, Ayvacık'taki alanlardan 22 örnek alınmış, bu örneklerden 6'sı bulaşık olarak belirlenmiş, Çan'daki alanlardan 13 adet örnek alınmış, 4'ü bulaşık olarak belirlenmiş, Merkezden 68 adet örnek alınmış, 6'sı bulaşık olarak belirlenmiş, Lapseki'deki alanlardan 11 adet örnek alınmış ve bu örneklerden 2 adedi bulaşık olarak belirlenmiş, Biga'daki alanlardan ise 20 adet örnek alınmış olup, 1 tanesi Kök-ur nematodları ile bulaşık olarak belirlenmiştir (Tablo 7).

Tablo 7

Çanakkale ili örnekleme yapılan alanlarda *Meloidogyne* spp. ile bulaşıklık oranı

İlçe	Bulaşık Bitki Çeşidi	Latince Adı	Örnek Sayısı	Bulaşık Örnek Sayısı	Bulaşıklık Oranı (%)
	Brokoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>	4	1	25
	Maydanoz	<i>Petroselinum crispum</i>	5	0	0
	Dereotu	<i>Anethum graveolens</i>	5	1	20
Merkez	Kırmızı pancar	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>condivita</i>	5	2	40
	Havuç	<i>Daucus carota</i>	2	0	0
	Marul	<i>Lactuca sativa</i>	7	1	14,3
	Beyaz lahana	<i>Brassica oleracea</i> var.	4	1	25

		<i>capitata f. alba</i>			
	Pırasa	<i>Allium ampeloprasum</i>	7	0	0
	Kırmızı turp	<i>Raphanus sativus</i>	5	0	0
	Roka	<i>Eruca vesicaria</i>	2	0	0
	Mor lahanana	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata f. rubra</i>	4	0	0
	Karnabahar	<i>Brassica oleraceae</i> var. <i>botrytis</i>	8	0	0
	Taze soğan	<i>Allium cepa</i>	2	0	0
	Siyah turp	<i>Raphanus sativus</i>	1	0	0
	Ispanak	<i>Spinacia oleracea</i>	5	0	0
	Beyaz turp	<i>Raphanus sativus</i>	1	0	0
	Tere	<i>Lepidium sativum</i>	1	0	0
Toplam			68	6	8,8
	Marul	<i>Lactuca sativa</i>	1	0	0
	Pırasa	<i>Allium ampeloprasum</i>	8	2	25
Çan	Maydanoz	<i>Petroselinum crispum</i>	1	1	100
	Dereotu	<i>Anethum graveolens</i>	1	1	100
	Taze soğan	<i>Allium cepa</i>	2	0	0
Toplam			13	4	30,8

Tablo 7'nin devamı

İlçe	Bulaşık Bitki Çeşidi	Latince Adı	Örnek Sayısı	Bulaşık Örnek Sayısı	Bulaşıklık Oranı (%)
	Pırasa	<i>Allium ampeloprasum</i>	5	1	20
	Marul	<i>Lactuca sativa</i>	3	1	333
	Kereviz	<i>Apium graveolens</i>	1	1	100
Ezine	Karnabahar	<i>Brassica oleraceae</i> var. <i>botrytis</i>	1	1	100
	Ispanak	<i>Spinacia oleracea</i>	2	0	0
	Dereotu	<i>Anethum graveolens</i>	4	0	0
	Maydanoz	<i>Petroselinum crispum</i>	2	0	0

	Mor lahana	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>rubra</i>	1	0	0
	Taze soğan	<i>Allium cepa</i>	1	0	0
	Brokoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>	1	0	0
	Beyaz lahana	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>alba</i>	1	0	0
	Beyaz turp	<i>Raphanus sativus</i>	1	0	0
	Kırmızı turp	<i>Raphanus sativus</i>	1	0	0
Toplam			24	4	16,7
	Brokoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>	2	0	0
	Pırasa	<i>Allium ampeloprasum</i>	1	1	100
	Kırmızı pancar	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>condivita</i>	1	1	100
	Karnabahar	<i>Brassica oleraceae</i> var. <i>botrytis</i>	1	0	0
Lapseki	Beyaz lahana	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>alba</i>	1	0	0
	Pazı	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i>	1	0	0
	Mor lahana	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>rubra</i>	1	0	0
	Marul	<i>Lactuca sativa</i>	1	0	0
	Beyaz turp	<i>Raphanus sativus</i>	1	0	0
	Dereotu	<i>Anethum graveolens</i>	1	0	0
Toplam			11	2	18,2

Tablo 7'nin devamı

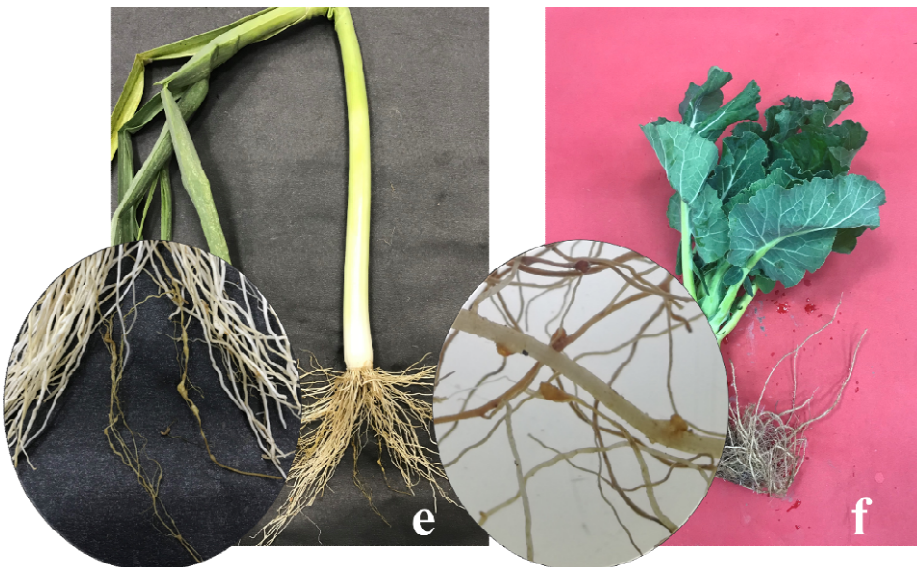
İlçe	Bulaşık Bitki Çeşidi	Latince Adı	Örnek Sayısı	Bulaşık Örnek Sayısı	Bulaşıklık Oranı (%)
	Brokoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>	2	1	50
	Beyaz lahana	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>alba</i>	2	1	50
Ayvacık	Mor lahana	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>rubra</i>	2	1	50
	Pırasa	<i>Allium ampeloprasum</i>	2	1	50
	Maydanoz	<i>Petroselinum crispum</i>	2	1	50
	Dereotu	<i>Anethum graveolens</i>	4	0	0

	Karnabahar	<i>Brassica oleraceae</i> var. <i>botrytis</i>	1	0	0
	Brüksel lahanası	<i>Brassica oleracea gemmifera</i>	1	0	0
	Kırmızı turp	<i>Raphanus sativus</i>	1	0	0
	Marul	<i>Lactuca sativa</i>	2	1	50
	Ispanak	<i>Spinacia oleracea</i>	1	0	0
	Pazı	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i>	1	0	0
	Roka	<i>Eruca vesicaria</i>	1	0	0
	Toplam		22	6	27,8
	Kırmızı pancar	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>condivita</i>	2	1	50
	Pırasa	<i>Allium ampeloprasum</i>	2	0	0
	Kırmızı turp	<i>Raphanus sativus</i>	2	0	0
	Marul	<i>Lactuca sativa</i>	2	0	0
	Ispanak	<i>Spinacia oleracea</i>	3	0	0
	Beyaz turp	<i>Raphanus sativus</i>	1	0	0
	Roka	<i>Eruca vesicaria</i>	1	0	0
Biga	Dereotu	<i>Anethum graveolens</i>	1	0	0
	Beyaz lahana	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>alba</i>	2	0	0
	Brokoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>	2	0	0
	Karnabahar	<i>Brassica oleraceae</i> var. <i>botrytis</i>	1	0	0
	Mor lahana	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>rubra</i>	1	0	0
	Toplam		20	1	5
	TOPLAM		158	28	17,72

Çanakkale ilinde yapılmış olan bu çalışmada 158 adet örnek toplanmış olup bu örnekler içerisinde 23 adet Kök-ur nematodu ile bulaşık örnek tespit edilmiştir. Farklı bitkiler üzerinde görülen belirtiler Şekil 14’te gösterilmiştir.



Şekil 14. Kök-ur nematodları ile bulaşık olan kışlık sebzeler; a. Dereotu, b. Havuç, c. Kereviz, d. Maydanoz, e. Pırasa, f. Karnabahar, g. Marul, h. Brokoli, ı. Mor lahana, i. Kırmızı Pancar





Şekil 14'ün devamı

4.2. *Meloidogyne javanica* ile Bulaşık Tespit Edilen Bitkiler

Çanakkale ilinde yapılmış olan bu çalışmada 158 adet örnek toplanmış olup bu örnekler içerisinde 23 adet Kök-ur nematodu ile bulaşık örnek tespit edilmiştir. Bulaşık olan bu örneklerin saf kültürleri oluşturulduktan sonra perineal kesitleri ve 2. dönem larvaların morfolojik ve morfometrik ölçümleri yapılarak tür teşhisleri yapılmış ve bunlar arasında *M. javanica* ile bulaşık 15 adet örnek tespit edilmiştir.

4.2.1. *Meloidogyne javanica* ile Bulaşık Örneklerin İkinci Dönem Larva Ölçümleri

Saf kültüre alınan örneklerin köklerinden elde edilen ikinci dönem larvalarının morfolojik teşhisinde kullanılan standart lmleri Jepson (1987)'a, tür düzeyinde teşhisi Whitehead (1968) ve zarılandan (2009)'a göre Leica DM1000 ışık mikroskobu kullanılarak yapılmıştır (Tablo 8).



Tablo 8

Meloidogyne javanica'ya ait ikinci dönem larva ölçümleri

Diagnostic Characters	Örnek No / Bitki						Whitehead (1968)	Özarslandan (2009)
	12 Pırasa	45 Dereotu	65 Pırasa	76 Kereviz	83 Karnabahar			
Vücut Uzunluğu	445,14±11,48 (421,49-469,01)	412,29±17,81 (372,61-435,92)	443,14±13,05 (419,83-462,83)	428,14 ±15,87 (400,11-450,77)	430,39±13,30 (405,50-449,79)		387-459	408-454,4
Vücut Genişliği	15,58±0,48 (14,80-16,82)	15,34±0,70 (14,03-16,74)	15,70±0,69 (14,28-17,00)	15,65±0,45 (15,02-16,74)	15,66±0,42 (15,05-16,87)			
Stilet Tokmacağı Seviyesinde Vücut Genişliği	10,02±0,45 (9,22-10,97)	9,45±0,63 (8,25-10,82)	10,29±0,59 (9,32-11,36)	9,58±0,31 (9,08-10,38)	9,54±0,37 (9,04-10,73)			
Anüs Seviyesinde Vücut Genişliği	10,40±0,47 (9,48-11,28)	9,80±0,36 (9,08-10,34)	10,29±0,59 (9,09-11,61)	10,01±0,32 (9,33-10,43)	10,00±0,50 (9,04-10,81)			
Stilet Uzunluğu	15,60±0,30 (15,00-16,00)	15,53±0,50 (14,29-16,38)	15,44±0,52 (14,50-16,84)	15,54±0,66 (14,05-16,98)	15,58±0,44 (14,66-16,65)	9,4-11,4		11,20-14,40
DGO (Dorsal Özefagus Bezi)	3,29±0,42 (2,37-3,99)	2,74±0,29 (2,12-3,20)	3,33±0,30 (2,90-3,91)	2,86±0,35 (2,26-3,54)	3,02±0,49 (2,16-3,92)	4		3,2-4
Kuyruk Uzunluğu	55,52±2,49 (45,60-57,84)	53,32±1,86 (50,86-57,44)	54,34±2,33 (45,52-58,25)	54,55±2,21 (49,16-57,85)	53,51±2,41 (49,01-57,12)	36-56		46,40-59,20
Baştan E-Pore Olan Uzaklık	84,61±2,51 (81,04-89,96)	83,59±2,43 (79,68-87,76)	85,58±2,46 (82,54-93,92)	84,89±2,83 (80,43-89,41)	83,96±2,34 (80,29-89,84)			
E-Pore Seviyesinde Vücut Genişliği	14,04±0,86 (12,26-15,50)	13,39±0,99 (11,23-15,56)	14,36±0,98 (12,53-15,81)	13,74±1,61 (13,02-14,77)	13,84±0,52 (13,05-14,84)			
a	28,58±0,98 (25,95-30,19)	26,90±1,30 (29,17-24,07)	28,25±1,17 (25,85-30,35)	27,37±1,34 (25,22-29,71)	27,48±1,02 (25,84-29,52)	27,1-35,9		30,33
b	4,16±0,09 (3,94-4,35)	3,93±0,16 (3,58-4,20)	4,20±0,13 (3,95-4,43)	4,09±0,19 (3,73-4,45)	4,09±0,16 (3,79-4,41)			
c	8,03±0,42 (7,38-9,67)	7,73±0,37 (6,74-8,51)	8,16±0,40 (7,43-9,47)	7,86±0,49 (6,98-8,93)	8,05±0,42 (7,44-9,14)	7,3-11,1		8,31
c'	5,35±0,35 (4,39-6,02)	5,44±0,28 (4,94-6,04)	5,29±0,35 (4,51-5,98)	5,45±0,28 (4,93-6,00)	5,36±0,37 (4,54-5,92)			

Not: Tüm ölçümler µm cinsinden ve ortalama ± olarak verilmiştir.

Tablo 8'in devamı

Diagnostic Characters	Örnek No / Bitki						Whitehead (1968)	Özarslandan (2009)
	85 Marul	104 Brokoli	105 Beyaz Lahana	106 Mor Lahana	107 Marul			
Vücut Uzunluğu	416,93±19,14 (392,92-456,24)	428,58 ±11,45 (401,20-445,91)	428,06±18,46 (397,31-457,99)	426,67±13,13 (401,74-445,78)	428,97±17,94 (401,30-450,00)		387-459	408-454,4
Vücut Genişliği	15,32±0,76 (14,07-16,86)	15,36±0,54 (14,04-16,94)	15,50±0,58 (14,53-16,95)	15,52±0,60 (14,35-16,79)	15,89±0,37 (15,10-16,54)			
Stilet Tokmacağı Seviyesinde Vücut Genişliği	9,75±0,37 (9,13-10,63)	9,87±0,74 (9,00-11,70)	10,16±0,52 (9,07-10,91)	9,82±0,55 (9,10-11,19)	9,94±0,34 (9,11-10,50)			
Anüs Seviyesinde Vücut Genişliği	9,80±0,52 (8,60-10,63)	10,02±0,25 (9,39-10,35)	10,15±0,36 (9,39-10,86)	10,15±0,41 (9,09-10,87)	9,93±0,45 (9,00-10,73)			
Stilet Uzunluğu	15,66±0,42 (14,80-16,30)	15,70±0,47 (14,54-16,72)	15,38±0,52 (14,41-16,93)	15,69±0,52 (14,10-16,62)	15,54±0,38 (15,01-16,19)	9,4-11,4		11,20-14,40
DGO (Dorsal Özefagus Bezi)	2,98±0,36 (2,15-3,58)	2,71±0,38 (2,10-3,41)	3,18±0,37 (2,31-3,81)	2,74±0,31 (2,18-3,22)	2,78±0,37 (2,04-3,37)	4		3,2-4
Kuyruk Uzunluğu	52,14±2,05 (48,39-56,28)	54,91 ±2,12 (50,32-57,17)	53,14±2,03 (49,34-56,78)	54,75±2,11 (50,90-57,60)	54,22±1,57 (51,30-57,84)	36-56		46,40-59,20
Baştan E-Pore Olan Uzaklık	84,54±2,01 (81,71-89,79)	85,13±1,78 (82,59-88,55)	84,19±1,44 (81,55-87,19)	85,96±1,72 (82,68-88,97)	84,79±1,21 (82,94-87,83)			
E-Pore Seviyesinde Vücut Genişliği	13,32±0,65 (12,03 -14,38)	13,49±0,58 (12,14-14,32)	13,53±0,69 (12,06-14,73)	13,67±0,59 (12,60-14,66)	14,51±0,46 (13,35-15,33)			
a	27,24±1,23 (24,92-30,38)	27,93±1,25 (24,89-30,18)	27,63±1,25 (24,67-29,88)	27,50±0,76 (25,71-28,84)	26,98±1,16 (25,18-28,91)	27,1-35,9		30,33
b	3,90±0,19 (3,63-4,21)	4,00±0,12 (3,75-4,20)	4,11±0,16 (3,90-4,43)	3,99±0,16 (3,70-4,34)	4,08±0,14 (3,81-4,34)			
c	8,00±0,37 (7,39-8,81)	7,81±0,35 (7,33-8,62)	8,06±0,38 (7,34-8,84)	7,79±0,27 (7,16-8,47)	7,91±0,36 (7,39-8,71)	7,3-11,1		8,31
c'	5,33±0,34 (4,83-6,13)	5,48±0,26 (4,92-5,94)	5,24±0,29 (4,80-5,74)	5,40±0,30 (4,97-6,24)	5,46±0,29 (5,02-5,97)			

Not: Tüm ölçümler µm cinsinden ve ortalama ± olarak verilmiştir.

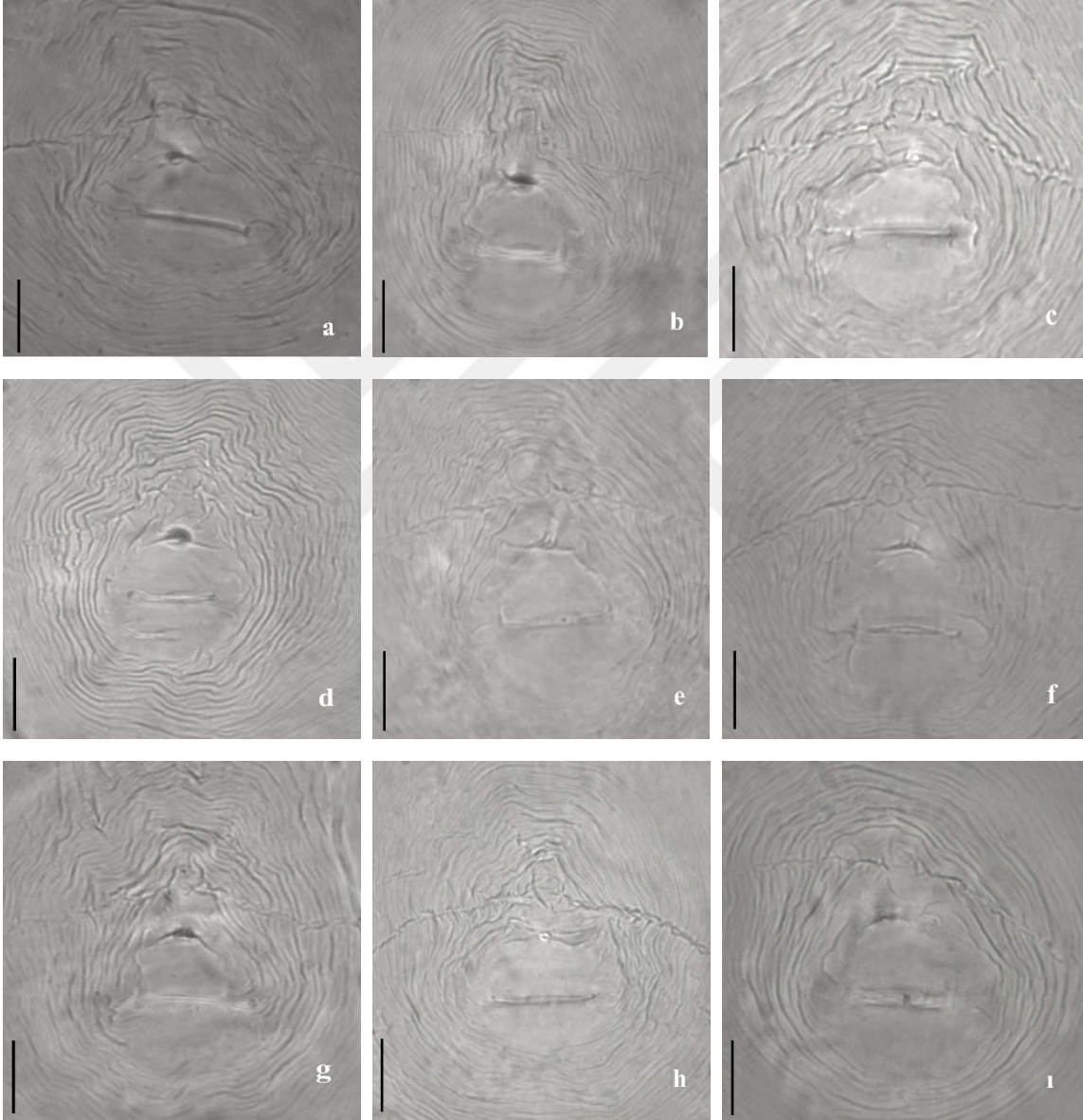
Tablo 8'in devamı

Diagnostic Characters	Örnek No / Bitki						
	115 Marul	116 Beyaz Lahana	146 Kırmızı Pancar	149 Pırasa	150 Kırmızı Pancar	Whitehead (1968)	Özarslandan (2009)
Vücut Uzunluğu	431,33 ±13,01 (405,15-450,80)	430,28±9,28 (416,31-450,80)	436,63±18,44 (400,36-462,50)	438,68±12,18 (412,85-455,94)	436,73±13,08 (412,30-456,24)	387-459	408-454,4
Vücut Genişliği	15,66±0,49 (14,46-16,54)	15,42±0,53 (14,04-16,13)	15,42±1,04 (13,33-17,83)	15,19±0,53 (14,12-16,10)	15,32±0,57 (14,32-16,73)		
Stilet Tokmacağı Seviyesinde Vücut Genişliği	9,99±0,54 (8,48-10,85)	9,93±0,65 (8,48-10,89)	9,85±0,58 (8,90-11,18)	9,60±0,52 (8,44-10,71)	9,49±0,62 (8,40-10,88)		
Anüs Seviyesinde Vücut Genişliği	10,17±0,52 (9,21-10,91)	10,30±0,51 (9,21-10,94)	10,45±0,68 (9,35-12,32)	10,04±0,57 (9,14-11,76)	9,95±0,37 (9,26-11,03)		
Stilet Uzunluğu	15,42±0,37 (14,60-16,09)	15,22±0,42 (14,26-15,85)	15,40±0,68 (13,16-16,79)	15,54±0,49 (14,21-16,32)	15,49±0,51 (14,13-16,27)	9,4-11,4	11,20-14,40
DGO (Dorsal Özefagus Bezi)	2,93±0,41 (2,27-3,98)	2,94±0,50 (2,12-3,98)	3,02±0,47 (2,35-4,01)	3,03±0,46 (2,15-3,94)	3,11±0,27 (2,60-3,53)	4	3,2-4
Kuyruk Uzunluğu	53,66±2,10 (49,63-57,22)	51,86±1,47 (49,30-54,91)	55,47±2,52 (50,14-61,63)	55,15±2,26 (51,42-59,75)	55,19±2,42 (51,57-59,20)	36-56	46,40-59,20
Baştan E-Pore Olan Uzaklık	84,45±1,62 (81,55-87,45)	83,64±1,79 (80,10-87,45)	85,09±2,32 (81,21-90,67)	85,91±2,01 (81,80-88,97)	85,60±2,32 (81,56-88,75)		
E-Pore Seviyesinde Vücut Genişliği	13,93±0,69 (12,57-15,13)	13,63±0,57 (12,26-14,54)	13,59±1,23 (11,71-16,88)	13,51±0,70 (12,22-14,94)	13,41±0,66 (12,35-14,93)		
a	27,46±1,10 (25,36-29,27)	27,91±1,11 (26,17-30,67)	28,39±1,72 (24,18-32,37)	28,90±0,94 (27,35-31,65)	28,52±1,16 (25,87-30,55)	27,1-35,9	30,33
b	4,06±0,14 (3,80-4,34)	4,03±0,13 (3,85-4,32)	4,07±0,16 (3,72-4,40)	4,10±0,11 (3,81-4,32)	4,13±0,14 (3,85-4,45)		
c	8,01±0,37 (7,39-8,72)	8,30±0,30 (7,86-8,83)	7,87±0,29 (7,04-8,29)	7,96±0,27 (7,39-8,36)	7,92±0,44 (7,18-8,65)	7,3-11,1	8,31
c'	5,27±0,28 (4,83-5,97)	5,04±0,20 (4,65-5,44)	5,32±0,35 (4,47-5,89)	5,50±0,28 (4,90-6,01)	5,55±0,32 (4,84-6,22)		

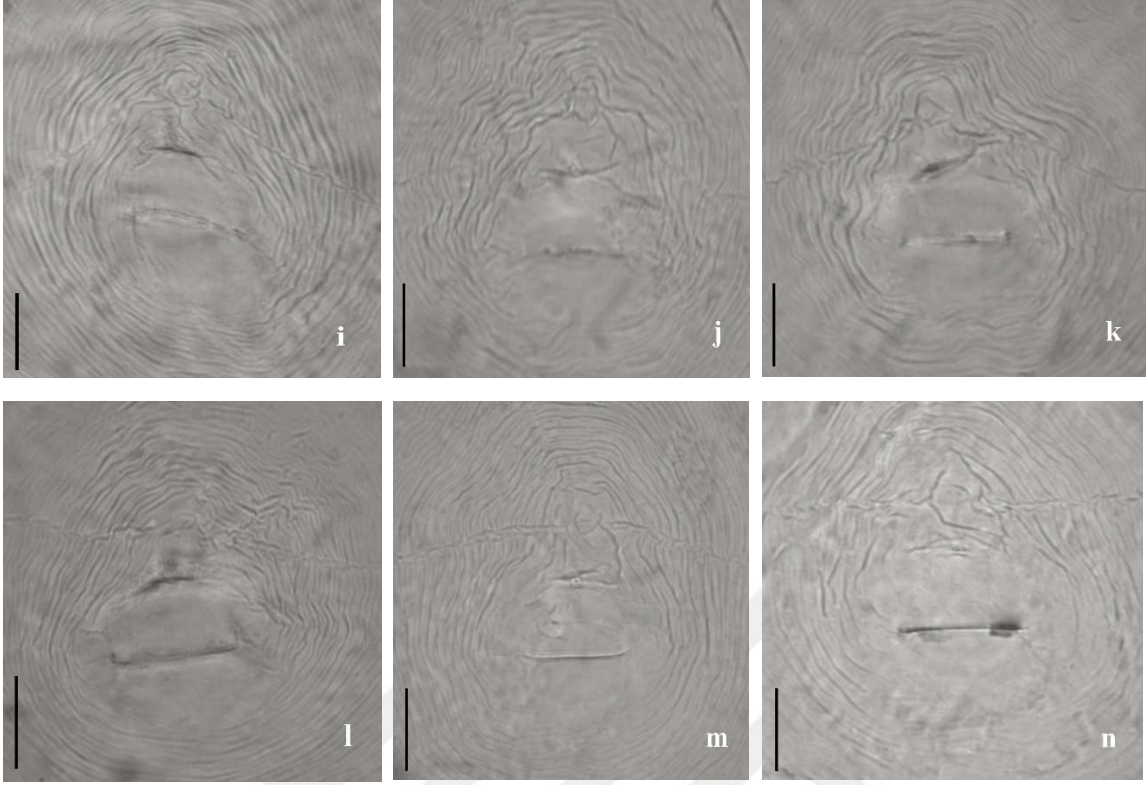
Not: Tüm ölçümler µm cinsinden ve ortalama ± olarak verilmiştir.

4.2.2. *Meloidogyne javanica* ile Bulaşık Örneklerin Perineal Bölgeleri

Ölçümleri yapılan *M. javanica* ile bulaşık örneklerin dişi bireylerinden elde edilen perineal bölgeleri Şekil 15'te gösterilmiştir. Perineal bölgelerinin genel görünüşleri literatürde belirtilen *M. javanica* görünüşleri ile örtüşmektedir (Jepson, 1987).



Şekil 15. Morfolojik olarak tespit edilen *Meloidogyne javanica*'nın perineal bölgeleri (Ölçek Çubuğu: 20 μ m), a. 12- Pırasa, b. 45- Dereotu, c. 65- Pırasa, d. 76- Kereviz, e. 83- Karnabahar, f. 85- Marul, g. 104- Brokoli, h. 105- Beyaz lahana, i. 106- Mor lahana, j. 107- Marul, k. 115- Marul, l. 116- Beyaz lahana, m. 146- Kırmızı pancar, n. 149- Pırasa, o. 150- Kırmızı pancar



Şekil 15'in devamı

4.3. *Meloidogyne hapla* ile Bulaşık Tespit Edilen Bitkiler

Çanakkale ilinde yapılmış olan bu çalışmada 158 adet örnek toplanmış olup bu örnekler içerisinde 23 adet Kök-ur nematodu ile bulaşık örnek tespit edilmiştir. Bulaşık olan bu örneklerin saf kültürleri oluşturulduktan sonra perineal kesitleri ve 2. dönem larvaların morfolojik ve morfometrik ölçümleri yapılarak tür teşhisleri yapılmış ve bunlar arasında *M. hapla* ile bulaşık 5 adet örnek tespit edilmiştir.

4.3.1. *Meloidogyne hapla* ile Bulaşık Örneklerin İkinci Dönem Larva Ölçümleri

Saf kültüre alınan örneklerin köklerinden elde edilen ikinci dönem larvalarının morfolojik teşhisinde kullanılan standart ölçümleri Jepson (1987)'a, tür düzeyinde teşhisi Chitwood (1949)'a göre Leica DM1000 ışık mikroskobu kullanılarak yapılmıştır (Tablo 9).

Tablo 9

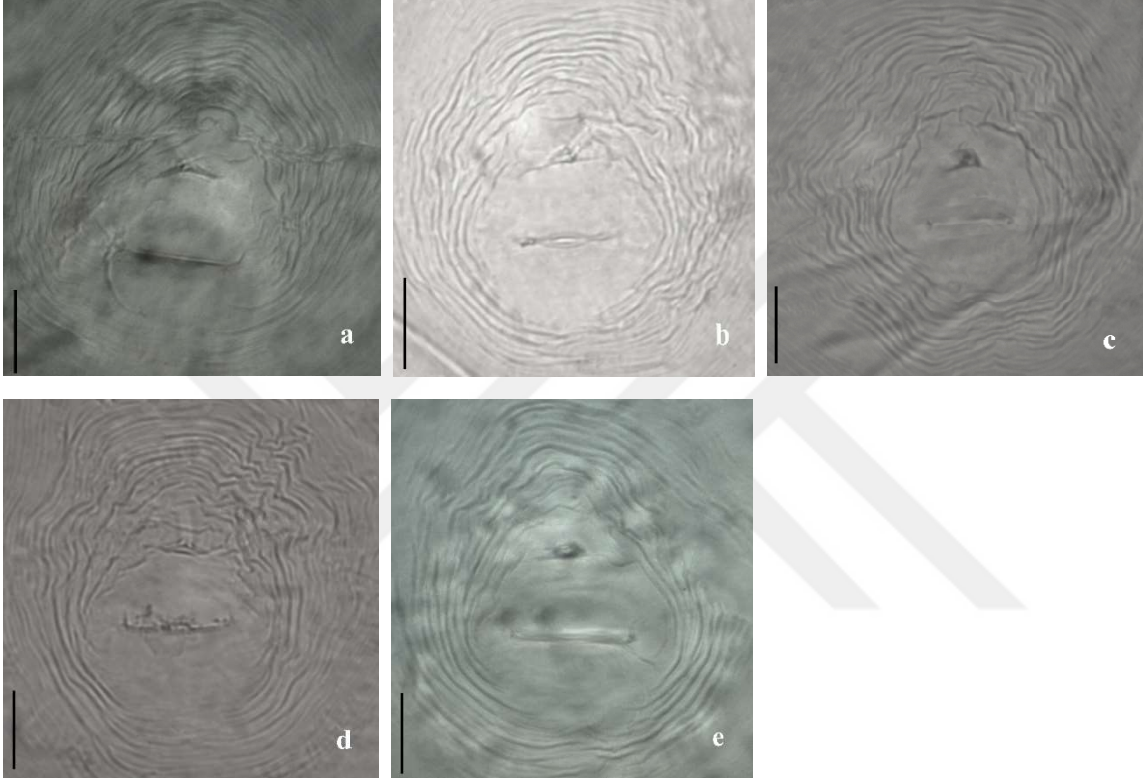
Meloidogyne hapla'ya ait ikinci dönem larva ölçümleri

Diagnostic Characters	Örnek No / Bitki					Chitwood (1949)
	2 Brokoli	13 Maydanoz	94 Maydanoz	148 Kırmızı Pancar	152 Pırasa	
Vücut Uzunluğu	465,04±11,69 (434,94-484,04)	433,06±30,76 (382,52-496,92)	381,22 ±11,61 (362,17-403,40)	448,20±10,55 (431,20-467,66)	422,22±22,44 (397,84-480,88)	357-467
Vücut Genişliği	15,90±0,50 (15,20-16,84)	15,43±1,16 (13,14-17,79)	15,56±0,28 (15,06-16,12)	15,67±0,60 (14,34-16,90)	14,92±0,71 (13,83-16,32)	
Stilet Tokmakiğı Seviyesinde Vücut Genişliği	10,15±0,47 (9,20-10,91)	9,57±0,57 (8,44-10,95)	9,92±0,35 (9,19-10,40)	10,07±0,45 (9,10-10,87)	9,51±0,33 (8,88-9,95)	
Anüs Seviyesinde Vücut Genişliği	10,16±0,30 (9,51-10,79)	11,46±1,09 (9,08-13,14)	9,87±0,28 (9,43-10,44)	11,18±0,48 (10,02-11,83)	10,65±0,65 (8,99-12,25)	
Stilet Uzunluğu	15,68±0,51 (14,81-16,92)	15,23±1,01 (14,07-18,81)	14,74±0,44 (14,25-15,89)	15,56±0,64 (14,38-16,88)	15,07±0,75 (13,96-16,56)	10-12
DGO (Dorsal Özefagus Bezi)	3,30±0,18 (3,01-3,61)	3,64±0,37 (2,98-4,24)	2,70±0,34 (2,16-3,28)	3,13±0,33 (2,18-3,74)	2,73±0,33 (2,27-3,48)	3-4
Kuyruk Uzunluğu	54,82±2,13 (49,80-58,15)	52,77±4,68 (42,04-64,36)	45,84±1,61 (42,81-48,33)	57,19±0,95 (55,40-58,81)	53,06±3,41 (47,46-60,97)	46-58
Baştan E-Pore Olan Uzaklık	86,43±2,03 (83,38-90,19)	90,65±6,75 (80,88-106,36)	75,18±1,83 (72,14-78,15)	88,34±0,82 (87,26-89,90)	86,88±3,14 (80,02-92,27)	
E-Pore Seviyesinde Vücut Genişliği	13,14±0,43 (12,26-14,04)	13,76±0,93 (12,09-16,18)	14,41±0,46 (13,10-14,99)	13,61±0,64 (11,86-14,71)	13,13±0,67 (11,51-13,98)	
a	29,26±1,12 (27,49-31,26)	28,15±2,20 (24,27-35,07)	24,50±0,67 (23,16-25,56)	28,64±1,34 (26,41-31,50)	28,34±1,97 (24,79-33,49)	
b	4,36±0,14 (4,14-4,76)	3,69±0,39 (3,00-4,42)	4,25±0,22 (3,77-4,66)	4,24±0,14 (3,98-4,48)	3,94±0,20 (3,66-4,45)	
c	8,49±0,43 (7,80-9,45)	8,24±0,63 (7,25-9,57)	8,32±0,34 (7,49-8,97)	7,83±0,23 (7,45-8,44)	7,97±0,49 (6,81-8,64)	
c'	5,39±0,32 (4,61-6,10)	4,62±0,45 (3,65-5,34)	4,64±0,18 (4,30-4,95)	5,12±0,27 (4,74-5,84)	4,99±0,37 (4,07-5,82)	

Not: Tüm ölçümler µm cinsinden ve ortalama ± olarak verilmiştir.

4.3.2. *Meloidogyne hapla* ile Bulaşık Örneklerin Perineal Bölgeleri

Ölçümleri yapılan *M. hapla* ile bulaşık örneklerin dişi bireylerinden elde edilen perineal bölgeleri Şekil 16'da gösterilmiştir. Perineal bölgelerinin genel görünüşleri literatürde belirtilen *M. hapla* görünüşleri ile örtüşmektedir (Jepson, 1987).



Şekil 16. Morfolojik olarak tespit edilen *Meloidogyne hapla*'nın perineal bölgeleri (Ölçek Çubuğu: 20 µm), a. 2-Brokoli, b. 13- Maydanoz, c. 94- Maydanoz, d. 148- Kırmızı pancar, e. 152- Pırasa

4.4. *Meloidogyne incognita* ile Bulaşık Tespit Edilen Bitkiler

Çanakkale ilinde yapılmış olan bu çalışmada 158 adet örnek toplanmış olup bu örnekler içerisinde 23 adet Kök-ur nematodu ile bulaşık örnek tespit edilmiştir. Bulaşık olan bu örneklerin saf kültürleri oluşturulduktan sonra perineal kesitleri ve 2. dönem larvaların morfolojik ve morfometrik ölçümleri yapılarak tür teşhisleri yapılmış ve bunlar arasında *M. incognita* ile bulaşık 3 adet örnek tespit edilmiştir.

4.4.1. *Meloidogyne incognita* ile Bulaşık Örneklerin İkinci Dönem Larva Ölçümleri

Saf kültüre alınan örneklerin köklerinden elde edilen ikinci dönem larvalarının morfolojik teşhisinde kullanılan standart ölçümleri Jepson (1987)'a, tür düzeyinde teşhisi Whitehead (1968) ve Özarslandan (2009)'a göre Leica DM1000 ışık mikroskobu kullanılarak yapılmıştır (Tablo 10).



Tablo 10

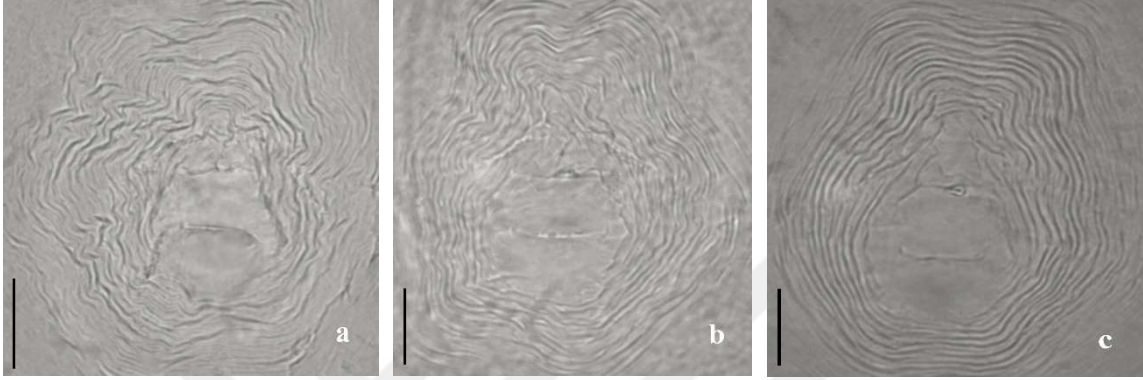
Meloidogyne incognita'ya ait ikinci dönem larva ölçümleri

Diagnostic Characters	Örnek No / Bitki			Whitehead (1968)	Özarslandan (2009)
	10 Dereotu	91 Pırasa	136 Kırmızı Pancar		
Vücut Uzunluğu	385,59 ±9,99 (367,59-401,18)	380,73±10,25 (362,89-400,00)	381,75±16,45 (355,01-408,05)	360-293	387,8-428,8
Vücut Genişliği	15,50±0,52 (14,40-16,47)	15,47±0,33 (15,01-16,07)	15,24±0,46 (1,20-15,94)		
Stilet Tokmakcığı Seviyesinde Vücut Genişliği	9,71±0,38 (9,05-10,59)	10,07±0,48 (9,15-10,83)	9,85±0,37 (9,22-10,67)		
Anüs Seviyesinde Vücut Genişliği	10,71±0,76 (9,28-12,67)	10,08±0,55 (9,13-10,89)	9,96±0,58 (9,12-10,91)		
Stilet Uzunluğu	14,90±0,51 (14,04-16,18)	14,69±0,49 (14,07-15,82)	15,44±0,37 (14,71-16,27)	10	9,6-12,8
DGO (Dorsal Özefagus Bezi)	2,48±0,33 (2,01-3,00)	2,68±0,42 (2,01-3,55)	2,65±0,38 (2,12-3,22)	2-2,5	2,4-2,9
Kuyruk Uzunluğu	50,37±2,74 (47,19-57,05)	45,96±1,62 (48,93-43,56)	49,20±1,81 (45,91-51,73)		38,4-52,8
Baştan E-Pore Olan Uzaklık	81,32±2,50 (76,96-86,05)	74,90±1,92 (72,22-77,84)	84,28±1,98 (81,33-88,19)		
E-Pore Seviyesinde Vücut Genişliği	14,10±0,65 (12,83-15,32)	14,35±0,47 (13,01-14,94)	13,20±0,59 (12,00-13,99)		
a	24,88±0,82 (23,43-26,59)	24,61±0,93 (23,25-26,49)	25,06±1,33 (22,77-28,23)	29-33	33,17
b	3,82±0,15 (3,56-4,16)	4,21±0,24 (3,80-4,58)	3,64±0,14 (3,44-4,02)		
c	7,67±0,44 (6,88-8,34)	8,29±0,36 (7,51-9,18)	7,76±0,30 (7,120-8,38)	8-9,4	8,77
c'	4,71±0,31 (4,17-5,34)	4,57±0,31 (4,06-5,16)	4,95±0,33 (4,37-5,45)		

Not: Tüm ölçümler µm cinsinden ve ortalama ± olarak verilmiştir.

4.4.2. *Meloidogyne incognita* ile Bulaşık Örneklerin Perineal Bölgeleri

Ölçümleri yapılan *M. incognita* ile bulaşık örneklerin dişi bireylerinden elde edilen perineal bölgeleri Şekil 17’de gösterilmiştir. Perineal bölgelerinin genel görünüşleri literatürde belirtilen *M. incognita* görünüşleri ile örtüşmektedir (Jepson, 1987).



Şekil 17. Morfolojik olarak tespit edilen *Meloidogyne incognita*’nın perineal bölgeleri (Ölçek Çubuğu: 20 µm), a. 10- Dereotu, b. 91- Pırasa, c. 136- Kırmızı pancar

Anwar ve McKenry (2012) yaptıkları çalışmada Pakistan’da havuç, marul ve lahana üretilem alanlarda %90 *M. incognita* ile, turp üretilen alanlarda ise *Meloidogyne* spp. ile bulaşık olduğunu bildirilmişlerdir.

Tileubayeva vd., (2021)’a göre yaptıkları sürvey çalışmasında Rostov bölgesindeki en yoğun bulunan bitki paraziti nematod cinsinin *Meloidogyne* olduğunu ve en yüksek Kök-ur nematodu yoğunluklarını yeşil biber, kereviz, salatalık, havuç, fesleğen ve patlıcanda tespit etmişlerdir.

Ülkemizde Safranbolu’da maydanozda *M. arenaria* rapor edilirken, dünyanın başka yerlerinde de farklı Kök-ur nematodlarının tespitleri yapılmıştır (Radewald vd., 1972; Aguirre vd., 2003; Doucet ve Pinochet, 1992; Mennan vd., 2011; Sasanelli vd., 2015). Bazı çalışmalarda ise maydanoz bitkisinin *M. arenaria*’ya karşı hassas olduğu bildirilmiştir (İbrahim vd., 1983; Walker, 2002). Türkiye’de Yalova ilinde dereotu bitkisinde *M. incognita* tespit etmişlerdir (Kepenekci ve Dura, 2017). Evlice vd. (2020) farklı havuç çeşitlerinin (Romance, Chantenay, Nantes) *M. incognita*, *M. javanica*, *M. chitwoodi* ve *M. hapla*’ya karşı duyarlı olduğunu bildirmişlerdir.

Kışlık sebzelerin Kök-ur nematodlarına karşı duyarlılığı ve Kök-ur nematodlarının kışlık sebzelerdeki konukçuluğu ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçları, Çanakkale ilinde yapılan bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Kışlık sebzelerin Kök-ur nematodlarına duyarlı olduğu ve yetiştiricilik yapılan alanların Kök-ur nematodları ile bulaşık olduğu belirlenmiştir.



BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sebzeler, vücudumuzun ihtiyaç duyduğu tüm beslenme ilkelerine sahiptir. Bitkisel beslenmenin sağlığınıza birçok faydası olduğu bilinmektedir. Sebzeler vitamin, mineral, antioksidan ve lif kaynaklarını içermektedir. Özellikle kış aylarında bağışıklık düşüren hastalıklara karşı vücudumuzun dayanıklı olabilmesi için kış sebzelerini tüketmemiz gerekmektedir.

Çanakkale merkezinden kışlık sebze üretilen alanlardan 68 örnek alınmış, bu örneklerin 6 tanesi *Meloidogyne* spp. ile bulaşık olarak belirlenmiş ve bulaşıklık %8,8 olarak belirlenmiştir. Ezine ilçesindeki alanlardan 24 adet örnek alınmış olup, 4'ü bulaşık olarak belirlenmiş ve bulaşıklık %16,7 olarak tespit edilmiştir. Ayvacık'taki kışlık sebze yetiştirilen alanlardan 22 örnek alınmış olup, 6'sı bulaşık olarak belirlenmiş ve bulaşıklık %27,8 olarak tespit edilmiştir. Çan ilçesindeki alanlardan 13 adet örnek alınmış olup, 4'ü bulaşık olarak belirlenmiş ve bulaşıklık %30,8 olarak tespit edilmiştir. Lapseki'deki kışlık sebze üretilen alanlardan 11 adet örnek alınmış, bu örneklerden 2 tanesi bulaşık olarak belirlenmiş ve bulaşıklık %18,2 olarak tespit edilmiştir. Biga'daki alanlardan ise 20 örnek alınmış olup, 1 tanesi bulaşık olarak belirlenmiş ve bulaşıklık %5 olarak tespit edilmiştir.

En fazla bulaşıklık %30,8 ile Çan'da belirlenirken, en az bulaşıklık %5 ile Biga'da belirlenmiştir. Bu oranların kışlık sebzelerin il merkezi ve ilçelerde yetiştirilme oranlarına ve alınan bitki sayısına göre değişiklik gösterebileceği düşünülmektedir.

Kök-ur nematodlarının araziden elde edilen örnek sayısına ve sebze türlerine göre bulunma oranları incelendiğinde beyaz lahanada %20, maydanozda %20, pırasada %20, marulda %18,75, karnabaharda %8,3, kırmızı pancar %50, mor lahanada %11,1, brokolide %18,18, dereotunda %12,50, kerevizde ise %100 olarak belirlenmiştir. Bu bölgede yetiştiricilik yapılan alanlarda pazı, siyah turp, ıspanak, kırmızı turp, tere, beyaz turp, roka, brüksel lahanası ve taze soğan bitkilerinde Kök-ur nematodları tespit edilmemiştir.

Sebzelerde, Kök-ur nematodlarının konukçuluğu ile ilgili yapılan araştırmalar, genellikle yazlık sebze yetiştirilen alanlarında gerçekleştirilmiştir. Dünya'da ve ülkemizde

kışlık sebzelerin Kök-ur nematodlarına hassaslığı ile ilgili daha az çalışma bulunmaktadır. Çalışmalar genellikle kışlık sebzelerde önemli zararlara sebep olan Kist nematodları (*Heterodera* spp.) üzerinde yoğunlaşmıştır. Ülkemizde kışlık sebze üretilen alanlarda Kök-ur nematodlarının yaygınlık durumu tam olarak bilinmemektedir. Daha çok Kök-ur nematodlarının yoğun olarak bulunduğu alanlarda nematodlar ile mücadelenin doğru bir şekilde uygulanması için daha geniş kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışma sonucuna göre Çanakkale ilinde Kök-ur nematodlarının yaygınlığından dolayı mümkünse dayanıklı çeşit kullanılması ve nematodlar ile mücadele yapılarak bulaşık alanların yaygınlaşmasının önlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çanakkale ilinde yapılan bu çalışmada, toplamda 158 kök ve toprak örneği alınmış ve 23'ü Kök-ur nematodları ile bulaşık olarak belirlenmiştir. Kışlık sebze üretim alanlarında Çanakkale ili için bulaşıklık %14,56 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma Çanakkale ili kışlık sebze yetiştirilen alanlarındaki Kök-ur nematodu türlerinin yaygınlığının ve yoğunluğunun belirlendiği kapsamlı ilk çalışma niteliğindedir.

KAYNAKÇA

- Abak, K., Düzyaman, E., Şeniz, V., Gülen, H., Pekşen, A. ve Kaymak, H. Ç. (2010). Sebze üretimini geliştirme yöntem ve hedefleri. VII. Ziraat Kongresi 11-15 Ocak, Ankara. 477-492.
- Anonim, 2008. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 6, Ankara. (Erişim Tarihi: 24.09.2021).
- Anonim, 2020. <http://www.turktarim.gov.tr/Haber/538/kislik-sebze-uretiminde-ne-nasil-yapilmali> (Erişim Tarihi: 24.09.2021).
- Anwar, S. A. and McKenry, M. V. (2012). Incidence and population density of plant-parasitic nematodes infecting vegetable crops and associated yield losses in Punjab, Pakistan. *Pakistan Journal of Zoology*, 44 (2), 327-333.
- Aguirre, Y., Crozzoli, R. and Greco, N. (2003). Effect of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* on parsley, population. *Russian Journal of Nematology*, 11(1), 27-31.
- Ataş, H., Uysal, G., Gözel, Ç., Özalp, T., Gözel, U. and Devran, Z. (2021). First report of root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* on calendula in Turkey. *Journal of Nematology*, 53 (1), 1-5.
- Atkinson, G. F. (1892). Some diseases of cotton. Alabama Polytechnical Institute of Agriculture -Expt. St. Bull. 41: 65.
- Aydınlı, G., Mennan, S., Devran, Z., Sirca, S. and Urek, G. (2013). First report of the root-knot nematode *Meloidogyne ethiopica* on tomato and cucumber in Turkey. *Plant Disease*, 97 (9), 1262.
- Aydınlı, G. (2018). Detection of the root-knot nematode *Meloidogyne luci* Carneiro et al., 2014 (Tylenchida: Meloidogynidae) in vegetable fields of Samsun Province, Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 42 (3), 229-237.
- Barker, K. R., Carter, C. C. and Sasser, J. N. (1985). An Advanced Treatise on *Meloidogyne* Volume II Methodology. Department of Plant Pathology and States Agency for United States Agency for International Development.
- Boag, B. and Yeates, G. W. (1998). Soil nematode biodiversity in terrestrial ecosystems. *Biodiversity and Conservation*, 7 (5), 617-630.
- Bowman, P. and J. R. Bloom. (1966). Breaking the resistance of tomato varieties to *Fusarium* wilt by *Meloidogyne incognita*. *Phytopathology*, 56 (8), 871. (Abstr.).

- Bridge, J. S. and Starr, J. L. (2007). Plant nematodes of agricultural importance: A color handbook, San Diego: Academic Press, 450.
- Castagnone-Sereno, P., Danchin, E. G., Perfus-Barbeoch, L. and Abad, P. (2013). Diversity and evolution of root-knot nematodes, genus *Meloidogyne*: New insights from the genomic era. *Annual Review of Phytopathology*, 51, 203-220.
- Castillo, P. and Jiménez-Díaz, R. M. (2003). First report of *Meloidogyne incognita* infecting spinach in Southern Spain. *Plant Disease*, 87 (7), 874-874.
- Castillo, P., Landa, B. B., Navas Cortés, J. A., Vovlas, N. and Jiménez-Díaz, R. M. (2006). First report of *Meloidogyne arenaria* parasitizing lettuce in Southern Spain. *Plant Disease*, 90 (7), 975.
- Cavaness, F. R. and Jensen, H. J. (1955). Modification of the centrifugal flotation technique for isolation and concentration of nematodes and their eggs from soil and plant tissue. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 22, 87-89.
- Chitwood, B. G. (1949). Root-knot nematodes-Part 1. A revision of the genus *Meloidogyne* Goeldi, 1887. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* 16, 90-104.
- De Grisse, A. T. (1969). Redescription ou modifications de quelques techniques utilisées dans l'étude des nématodes. *Phytoparasitaires*.
- Devran, Z. and Söğüt, M. A. (2009). Distribution and identification of Root-knot nematodes from Turkey. *Journal of Nematology*, 41 (2), 128.
- Doucet, M. E. and Pinochet, J. (1992). Occurrence of *Meloidogyne* spp. in Argentina. *Journal of Nematology*, 24 (4), 765-770.
- Elling, A. A. (2013). Major emerging problems with minor *Meloidogyne* species. *Phytopathology*, 103, 1092-1102.
- EPPO, OEPP/EPPO (2013). First report of *Meloidogyne fallax* in United Kingdom. 2013/217.
- Erdoğan, P. (2006). Sebze ve yem bitkilerinde görülen zararlılar ve mücadele yöntemleri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15 (1), 1-10.
- Escobar, C., Barcala, M., Cabrera, J. and Fenoll, C. (2015) Overview of root-knot nematodes and giant cells. In: Escobar, C. and C. Fenoll (Editors). *Advances in Botanical Research Plant Nematode Interactions: A View on Compatible Interrelationships*. Elsevier, London, UK, 1-32.

- Evlice, E., Erdoğan, F. D. ve Yatkın, G. (2020). Bazı havuç çeşitlerinin kök-ur nematodu türlerine (*Meloidogyne* spp. Goeldi, 1982) karşı reaksiyonu. Bitki Koruma Bülteni, 60 (1), 25-30.
- FAO, 2019. <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (Erişim Tarihi: 14.04.2021)
- Garber, R. H., Hyer, A., Jorgenson, E. C. and Smith, S. H. I. R. L. E. Y. (1976). Control of *Fusarium* wilt--rootknot nematode complex in California. In *Proc Beltwide Cotton Prod Res Conf*.
- Grant, L. (2018). <https://www.gardeningknowhow.com/edible/vegetables/carrot/carrots-with-rootknot-nematodes.htm>. (Erişim Tarihi: 14.04.2021).
- Greco, N. and Di Vito, M. (2009). Population dynamics and damage levels.. In: Root-Knot Nematodes (Perry R.N., Moens M. and Starr J.L., eds). CABI, Wallingford, UK. Pp. 246.
- Hartman, K. M. and Sasser, J. N. (1985). Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal pattern morphology, pp 69-77. (In: "An advanced Treatise on *Meloidogyne*, Vol. II. Methodology." Eds.K.R. Barker, C.C. Carter, Sasser). Printed by North Carolina State University Graphics, Raleigh, North Carolina, 223p.
- Hickey, M. and King, C. (1997). Common Families of Flowering Plants. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Hooper, D. J. (1986). Handling, fixing, staining and mounting nematodes. In: Laboratory Methods for Work with Plant on Soil Nematodes, (Ed. J.F. Southey). Her Majesty's Stationery Office, London, pp. 59-80.
- İbrahim, I. K. A, Rezk, M. A. and Khalil, H. A. A. (1983). Resistance of some plant cultivars to root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp. *Nematologia Mediterranea*, 11, 189-192.
- İmren, M., Özarslandan, A., Kasapoğlu, B. E., Toktay, H. ve Elekçioğlu, İ. H. (2014). Türkiye buğday faunası için yeni bir tür, *Meloidogyne artiellia* Franklin, 1961. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 38 (2), 189-196.
- Jepson, S. B. (1987). Identification of Root-Knot Nematodes. CAB International, 265pp.
- Jones, J. T., Haegeman, A., Danchin, E. G. J., Gaur, H. S., Helder, J., Jones, M. G. K., Kikuchi, T., Manzanilla-López, R., Palomares-Rius, J. E., Wesemael, W. M. L. and Perry, R. N. (2013). Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology*, 14 (9), 946-961.

- Kılıç, T. ve Yoldaş, Z. (2012). İzmir ilinde taze soğan tarlalarında saptanan böcek türleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 36 (2), 287-298.
- Kızılaslan, H. Ç. (2017). Apiaceae Familyası Meyve Anatomisindeki “Vitta” Terimi ve Yerleşimleri. *Avrasya Terim Dergisi*, 5 (2), 19-24.
- Karssen, G. (2002). Plant-Parasitic Nematode Genus *Meloidogyne* Goeldi, 1892 (Tylenchida) in Europe. Leiden, Netherlands: Brill.
- Karssen, G. and Moens, M. (2006). Root-knot nematodes. In: Perry, R.N. and Moens, M. (Eds). *Plant nematology*. Wallingford, UK, CABI Publishing, pp. 59-90.
- Kepenekçi, İ., Öztürk, G. ve Evlice, E. (2002). Ülkemiz örtü altı sebze üretiminde sorun olan yeni bir kök-ur nematodu türü (*Meloidogyne exigua* Goeldi, 1887) ve diğer kök-ur nematodu türleri, IV. Sebze Tarımı Sempozyumu, Bildiri özetleri, Bursa, pp. 55.
- Kepenekçi, İ. and Dura, O. (2017). *Anethum graveolens*, a new host of *Meloidogyne incognita* in Turkey. *Pakistan Journal of Nematology*, 35 (2), 215-216.
- Liébanas, G. and Castillo, P. (2004). Host suitability of some crucifers for root-knot nematodes in southern Spain. *Nematology*, 6 (1), 125-128.
- Lozada-Villanueva, L. S., Casa-Ruiz, T. G. and Bellé, C. (2021). Response of parsley to different population densities of *Meloidogyne arenaria*. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23 (1), 55-60.
- Mennan, S., Aydinli, G. and Kati, T. (2011). First report of root-knot nematode (*Meloidogyne arenaria*) infecting parsley in Turkey. *Journal of Phytopathology*, 159 (10), 694-696.
- Moltmann, E. (1988). Kairomone im wurzelexsudat von getreide: Ihre bedeutung für die wirtsfindung der infektionslarven des getreidezystenaelchens *Heterodera avenae* und Ihre Charakterisierung. Hohenheim Universität, Doktorarbeit, 148 pp.
- Netscher, C. and Sikora, R. A. (1990). Nematode parasites on vegetables. In: Luc, M., Sikora, R.A., Bridge, J., (Eds). *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. C.A.B. International, 231-283.
- Nisha, M. S., Narayana, R. and Sheela, M. S. (2012). Occurrence of root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* on carrot in Kerala. *Indian Journal of Nematology*, 42 (2), 194-196.
- Ozan, S. ve Aşkın, A. (2006). Orta Anadolu bölgesi örtü altı sebze alanlarında görülen fungal hastalıklar üzerine çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 46 (1-4), 65-75.

- Özarslandan, A. (2009). Identification of *Meloidogyne* species collected from different parts of Turkey and determination of virulence of some root-knot (*Meloidogyne* spp.) populations. Department of Plant Protection Institute of Natural Applied Sciences University of Çukurova, Adana, 84 s.
- Özarslandan, A. ve Elekçioğlu, İ. H. (2010). Türkiye'nin farklı alanlarından alınan kök-ur nematodu türlerinin (*Meloidogyne* spp.) (Nemata: Meloidogynidae) moleküler ve morfolojik tanılama ile belirlenmesi, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 34 (3), 323-35.
- Perry, R. N., Moens, M. and Starr, J. L. (2010). Root-Knot Nematodes, CAB International, MPG books group, UK, 1-12.
- Pimenov, M. G. and Leonov, M. V. (1993). The Genera of the Umbelliferae. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Radewald, J., Shibuya, F., Nelson, J., Brendler, R. and Vilchez, M. (1972). The influence of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*, on parsley yields under controlled greenhouse conditions. *California Agriculture*, 26 (8), 6-8.
- Sasanelli, N., Vovlas, N., Cantalapedra-Navarrete, C., Lucarelli, G., Palomares-Rius, J. E. and Castillo, P. (2015). Parasitism and pathogenicity of curly-leaf parsley with the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* in Southern Italy. *Helminthologia*, 52 (4), 348-354.
- Sasser, J. N. (1977). Worldwide dissemination and importance of the root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp. *Journal of Nematology*, 9 (1), 26-29.
- Seinhorst, J. W. (1959). A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. *Nematologica*, 4(1), 67-69.
- Sobita, S. (2010). New report on occurrence of root-knot disease in *Beta vulgaris*. *Current Nematology*, 21 (1/2), 71-73.
- Stirling, G. R., Nicol, J. and Reay, F. (1999). *Advisory services for nematode pests*. Rural Industries Research & Development Corp.
- Taylor A. L. (1987). Identification and estimation of root-knot nematode species in mixed populations. Bulletin 12. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Gainesville, Florida. 73 pp.
- Taylor, D. P. and Netscher, C. (1974). An Improved Tecnique for Preparing Perineal Patterns of *Meloidogyne* spp. *Nematologica*, 20, 268-269.

- Tileubayeva, Z., Avdeenko, A., Avdeenko, S., Stroiteleva, N. and Kondrashev, S. (2021). Plant-parasitic nematodes affecting vegetable crops in greenhouses. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28 (9), 5428-5433.
- Trinh, Q. P., Le, T. M. L., Nguyen, T. D., Nguyen, H. T., Liebanas, G. and Nguyen, T. A. D. (2019). *Meloidogyne daklakensis* n. sp. (Nematoda: Meloidogynidae), a new root-knot nematode associated with Robusta coffee (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) in the Western Highlands, Vietnam. *Journal of Helminthology*, 93 (2), 242-254.
- Trudgill, D. L. and Blok, V. C. (2001). Apomictic, polyphagous root-knot nematodes: Exceptionally successful and damaging biotrophic root pathogens. *Annual Review of Phytopathology*, 39: 53.
- Tüik (2019). <https://data.tuik.gov.tr/> Bitkisel üretim istatistikleri (Erişim Tarihi: 24.12.2021).
- Tüik (2020). <https://data.tuik.gov.tr/> Bitkisel üretim istatistikleri (Erişim Tarihi: 24.12.2021).
- Tüik (2021). <https://data.tuik.gov.tr/> Bitkisel üretim istatistikleri (Erişim Tarihi: 24.12.2021).
- Walker, J. T. (2002). Susceptibility of eight herbs to common root-knot nematodes. *Journal of Environmental Horticulture*, 20 (2), 101-103.
- Whitehead, A. G. (1968). Taxonomy of *Meloidogyne* (Nematodea: Heteroderidae) with descriptions of four new species. *The Transactions of the Zoological Society of London*, 31 (3), 263-401.
- Williamson, V. M. and Gleason, C. A. (2003). Plant-nematode interactions. *Current Opinion in Plant Biology*, 6 (4), 327-333.
- Yüksel, H. (1974). Kökur nematodlarının (*Meloidogyne* spp.) Türkiye'deki durumu ve bunların popülasyon problemleri üzerinde düşünceler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1), 83-105.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

İsim SOYİSİM :

Doğum Yeri :

Doğum Tarihi :

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :

Yüksek Lisans Öğrenimi :

Bildiği Yabancı Diller :

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar

İLETİŞİM

E-posta Adresi :

ORCID :