

**KARAMAN İLİ SOĞAN YETİŞTİRME ALANLARINDA ÖNEMLİ BİTKİ
PARAZİTİ NEMATODLARIN BELİRLENMESİ VE SOĞAN SAK
NEMATODU; *DITYLENCHUS DİPSACI*' NİN BİYOLOJİSİ İLE KÜLTÜRÜ
ÜZERİNE ÇALIŞMALAR**

Abdullah DİKİCİ

Yüksek Lisans Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı

Genel Biyoloji Programı

Yrd. Doç. Dr. Elif YAVUZASLANOĞLU

Haziran - 2014

T.C.
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARAMAN İLİ SOĞAN YETİŞTİRME ALANLARINDA ÖNEMLİ BİTKİ
PARAZİTİ NEMATODLARIN BELİRLENMESİ VE SOĞAN SAK
NEMATODU; *DITYLENCHUS DİPSACI*' NİN BİYOLOJİSİ İLE KÜLTÜRÜ
ÜZERİNE ÇALIŞMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Abdullah DİKİCİ

Anabilim Dalı : Biyoloji

Programı : Genel Biyoloji

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Elif YAVUZASLANOĞLU

KARAMAN-2014

TEZ ONAYI

Abdullah DİKİCİ tarafından hazırlanan “Karaman ili soğan yetiştirme alanlarında önemli bitki paraziti nematodların belirlenmesi ve soğan sak nematodu; *Ditylenchus dipsaci* nin biyolojisi ile kültürü üzerine çalışmalar” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Elif YAVUZASLANOĞLU

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU

Doç. Dr. Muhammad AASIM

Yrd. Doç. Dr. Elif YAVUZASLANOĞLU

İmza

Tez Savunma Tarihi: 09.06.2014

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Fevzi KILIÇEL
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Abdullah DİKİCİ



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KARAMAN İLİ SOĞAN YETİŞTİRME ALANLARINDA ÖNEMLİ BİTKİ PARAZİTİ NEMATODLARIN BELİRLENMESİ VE SOĞAN SAK NEMATODU; *DITYLENCHUS DIPSACI*' NİN BİYOLOJİSİ İLE KÜLTÜRÜ ÜZERİNE ÇALIŞMALAR

Abdullah DİKİCİ

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Elif YAVUZASLANOĞLU

Haziran, 2014, 73 sayfa

Bu çalışmada öncelikle Karaman ilinde soğan ekim alanlarında bulunan bitki paraziti ve serbest yaşayan nematodların dağılımı belirlenmiştir. Karaman ili merkez ve ilçelerinden alınan 100 adet toprak ve bitki örneği laboratuvara getirilip Baermann Huni yöntemi kullanılarak nematodlar ayrılmış ve mikroskopta sayımları gerçekleştirilmiştir. Alınan toprak örneklerinden yapılan sayımlar sonucu *Ditylenchus* spp. Karaman bölgesinde % 61 oranında yaygın olarak bulunmuştur. Diğer bitki paraziti nematodlardan *Tylenchus* spp. (%49) ve *Paratylenchus* spp. (%56), bakterivor nematodlardan *Cephalobus* spp. (%86) ve *Eucephalobus* spp. (%69), fungivor nematodlardan *Aphelenchus* spp. (%74) ve *Aphelenchoides* spp. (%76) ve omnivor nematodlardan Dorylaimida takımına ait nematodlar %23 oranında tespit edilmiştir. Alınan bitki örneklerinde ise % 15 oranında *Ditylenchus* spp. ye rastlanmıştır.

Tarla koşullarında nematodun kontrolü için en uygun zamanın belirlenmesi amacıyla Soğan sak nematodu (*Ditylenchus dipsaci*)' nun tarla koşullarında biyolojisinin belirlenmesi ve in vitro koşullarda kültürünün yapılması üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Mart ve eylül 2013 tarihleri arasında bir soğan yetiştirme sezonu boyunca 3 farklı soğan çeşidinden 5 tekerrürlü olarak iki haftada bir toprak ve bitki örnekleri alınarak Soğan sak nematodunun ve diğer bitki paraziti ve serbest yaşayan nematodların sıcaklık ve neme bağlı olarak populasyon değişimi tespit edilmiştir. Nematodların mevsimsel populasyon değişimi yüksek oranda toprak sıcaklığına bağlı bulunmuştur. Mart ve nisan aylarında 8-12 °C toprak sıcaklığında nematod yoğunluğu ortalama 106 nematod/ 100 g olarak tespit edilmiştir. Mayıs ayında sıcaklığın 15 °C nin üzerine çıkmasıyla nematod populasyonu 52 nematod/ 100 g kuru toprak' a düşmüştür ve haziran ayında ortalama 21 °C sıcaklıkta 27 nematod/ 100 g kuru toprak olarak bulunmuştur. Soğan yetiştirme sezonu boyunca toprak nemi ortalama 0,5 Volt düzeyinde kayıt edilmiş ve nematod gelişimi için sınırlayıcı olmadığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nematod, populasyon, soğan, toprak, *Ditylenchus dipsaci*,

ABSTRACT

Ms. Thesis

DETERMINATION OF IMPORTANT PLANT PARASITIC NEMATODES ON ONION IN KARAMAN PROVINCE AND STUDIES ON BIOLOGY AND CULTURE OF STEM AND BULB NEMATODE; *DITYLENCHUS DIPSACI*

Abdullah DİKİCİ

Karamanoğlu Mehmetbey University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Elif YAVUZASLANOĞLU

June, 2014, 73 pages

In this study, the distribution of plant parasitic and free-living nematodes of Karaman province were investigated. 100 soil and plant samples collected from Karaman central villages and districts. Were brought to the laboratory and were separated by Baermann Huni method and counted under microscope. The frequency of nematodes were 61% (*Ditylenchus* spp.) 49% (*Tylenchus* spp.) 56% (*Paratylenchus* spp.), 86% (*Cephalobus* spp.), 69% (*Eucephalobus* spp.), 74% (*Aphelenchus* spp.), 76% (*Aphelenchoides* spp.) and 23% (omnivorous nematodes) from soil samples. *Ditylenchus* spp. were found 15% in plant samples collected.

In order to find the best time for nematode control, population development of *D. dipsaci* on onion was investigated under field conditions and under in vitro conditions. To find out the effects of soil temperature and moisture contents on onion nematodes, other parasitic and free living nematodes, samples were take from 3 different cultivass with 5 replications after every two weeks throughout onion growing season between March-September 2013 and change of population level was found to be corelated with soil temperature and moisture contents. It was found seasonal nematode population levels were dependent on soil temperature. The average *D. dipsaci* population was recorded 106 individuals/100 g dry soil at 8-12 °C. Nematode population dropped to 52 at 15 °C in May and 27 at 21°C June. Soil moisture content was recorded 0.5 Volt throughout growing season and had no effect on nematode development.

Key words: Population, nematode, soil, onion, *D. dipsaci*, distribution, Karaman, culture

ÖNSÖZ

Öncelikle bana bu konuda çalışma olanağı veren, laboratuvar çalışmalarım ve tez yazımım sırasında her türlü desteğini ve yardımını esirgemeyen, tüm bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşarak beni bilgisiyle donatan tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Elif YAVUZASLANOĞLU' na sonsuz teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde maddi ve manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan ve bana güç veren anneme, babama ve kardeşlerime ve tüm aileme teşekkürlerimi sunarım.

O kadar yoğunluğunun arasında tez jürimde bulunan ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. İbrahim Halil ELEKCİOĞLU' na, bilgisiyle ve samimiyetiyle çok şey öğrendiğim ve tez jürimde bulunan Doç. Dr. Muhammed AASIM' a, her zaman öneri ve tavsiyeleriyle bana destek olan Süleyman GÖKMEN ve N. Mustafa NİZAMLIOĞLU' na, tez çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen her zaman fikir alışverişinde bulunduğum değerli dostlarım Numan E. GÜMÜŞ ve M.Ali CANBULAT' a teşekkürlerimi sunarım. Buğrahan EMSEN, Muhammed DOĞAN ve diğer Biyoloji Bölümündeki hocalarıma ve Ömer Faruk KAYA, Yasin UZUN ve diğer yüksek lisans yapan arkadaşlarıma da desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Arazi çalışmalarına beraber gittiğimiz her zaman fikir ve önerilerinden çokça yararlandığım değerli hocam Ali YAVUZASLANOĞLU' na da çok teşekkür ederim.

Ayrıca tez çalışmam boyunca 111O222 numaralı proje ile bana maddi olarak destek sağlayan ve bilimsel konulara daha çok yönelimimi sağlayan TÜBİTAK' a teşekkürlerimi sunarım.

Abdullah DİKİCİ

Haziran, 2014

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖN SÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTIMA DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Dünya’ da ve Türkiye’ de Soğan Yetiştiriciliği	1
1.2. Nematodlar Hakkında Genel Bilgi	6
1.2.1. <i>Ditylenchus dipsaci</i> Kühn	9
1.2.1.1. Morfolojisi	10
1.2.1.2. Dağılımı	12
1.2.1.3. Biyolojisi	13
1.2.1.4. Zarar Şekli	14
1.2.1.5. Konukçuları	16
1.2.1.6. Mücadelesi	16
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI	21
2.1. Soğan Sak Nematodunun Dağılımı Üzerine Gerçekleştirilen Çalışmalar	21
2.2. Morfolojisi Üzerine Gerçekleştirilen Çalışmalar	24
2.3. Populasyon Değişimi ve Biyolojisi Üzerine Gerçekleştirilen Çalışmalar	26
2.4. Kültürü Üzerine Gerçekleştirilen Çalışmalar	28
3. MATERYAL METOD	30
3.1. Materyal	30
3.1.1. Çalışmanın Yapıldığı Survey Alanları	30
3.1.2. Kimyasallar	30
3.2. Metodlar	30
3.2.1. Soğan Yetiştirme Alanlarında Nematodların Dağılımını Belirlemek için Toprak ve Bitki Örneklerinin Alınması	30

	<u>Sayfa</u>
3.2.2. Mevsimsel Populasyon Değişimini Belirlemek için Toprak ve Bitki Örneklerinin Alınması.....	31
3.2.3. Nematodların Toprak ve Bitki Örneklerinden Ayrılması	32
3.2.4. Nematodların Daimi Preparatlarının Yapılması	34
3.2.5. <i>Ditylenchus dipsaci</i> ' nin Tür Teşhisi	35
3.2.6. Mevsimsel Populasyon Değişimini Belirleme Çalışmasında 20 cm Derinlikte Toprak Sıcaklık ve Neminin Belirlenmesi	35
3.2.7. Soğan Sak Nematodunun Havuç Disk Metodu ile Kültürü	36
3.2.7.1. Havuçların Hazırlanması	36
3.2.7.2. Nematodların Hazırlanması.....	36
3.2.7.3. Kültür Çalışmaları	36
3.2.8. İstatistiksel Yöntemler	37
4. BULGULAR	38
4.1. Soğan Yetiştirme Alanlarında Bulunan Nematodların Dağılımı	38
4.2. Soğan Yetiştirme Alanlarında Bulunan Nematodların Populasyon Yoğunlukları.....	41
4.3. Soğan Yetiştirme Alanlarında Bulunan Önemli Bitki Paraziti Nematodların Tür Teşhisleri	43
4.4. Bir Soğan Yetiştirme Dönemi Boyunca Nematodların Toprakta Populasyon Değişimi	44
4.4.1. Sıcaklık ve Nem Verileri	44
4.4.2. Nematod Populasyon Yoğunlukları.....	45
4.4.2.1. <i>Ditylenchus dipsaci</i>	45
4.4.2.2. Diğer Bitki Paraziti Nematodlar	46
4.4.2.3. Fungivor Nematodlar.....	47
4.4.2.4. Bakterivor Nematodlar	48
4.4.2.5. Omnivor Nematodlar	49
4.4.3. Toprak Sıcaklık ve Nemi ile <i>Ditylenchus dipsaci</i> Populasyon Değişimi Arasındaki İlişki	50
4.5. Soğan Sak Nematodunun Havuç Diskleri Üzerinde Kültürü	51
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	52

	<u>Sayfa</u>
6. KAYNAKLAR	55
EK 1.....	66
EK 2.....	69
ÖZGEÇMİŞ	72

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1.	Türkiye’de 2008-2012 yılları arasında kuru soğan üretim alanları ve üretim miktarları	1
Çizelge 1.2.	Soğan bitkisinin gelişme dönem süreleri ve sıcaklık istekleri....	2
Çizelge 1.3.	Türkiye’de 2012 yılında bölgelere göre soğan üretim alanı ve üretim miktarları	3
Çizelge 1.4.	Karaman ilinde 2008-2012 yılları arasında kuru soğan üretim alanları ve üretim miktarı.....	4
Çizelge 1.5.	Karaman merkez ve ilçelerinde 2012 yılında gerçekleştirilen soğan üretim verileri	4
Çizelge 1.6.	Kimyasal mücadelede kullanılacak ilaçlar ve dozları.....	18
Çizelge 3.1.	Çalışmada kullanılan çözelti ve kimyasal maddeler.....	30
Çizelge 3.2.	Önemli bitki paraziti nematodların tür teşhisi için kullanılan morfolojik ölçüm kriterleri ve formülleri	35
Çizelge 4.1.	Survey çalışmasında elde edilen cinslerin taksonomik sınıflandırılması	39
Çizelge 4.2.	Bitki paraziti, Fungivor, Bakterivor ve Omnivor nematodların ortalama, en düşük ve en yüksek populasyon yoğunlukları	41
Çizelge 4.3.	<i>Ditylenchus dipsaci</i> ’nin farklı popülasyonuna ait bazı ölçümlerinin karşılaştırılması	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1.	Nematodların hayat devri	6
Şekil 1.2.	Bitki paraziti bir nematodun vücut kısımları.....	9
Şekil 1.3.	<i>Ditylenchus dipsaci</i> ' nin (Thorne 1961) vücut yapısı	11
Şekil 1.4.	<i>Ditylenchus dipsaci</i> ' nin ışık mikroskobundaki görüntüsü	11
Şekil 1.5.	<i>Ditylenchus dipsaci</i> ' nin konukçu bitki üzerindeki hayat devri.....	14
Şekil 1.6.	Soğan Sak Nematodu' nun soğan bitkisi üzerinde meydana getirdiği zarar belirtileri	15
Şekil 3.1.	Karaman ili haritası üzerinde toprak ve bitki örneklerinin alındığı soğan ekili tarlaların GPS lokasyonlarının gösterilmesi	31
Şekil 3.2.	Toprak örneklerinin alınması aşamaları.....	32
Şekil 3.3.	a. Baermann Huni tekniği ile nematodların toprak örneklerinden ayrılması için petri kabına yerleştirilmiş toprak örnekleri, b. Petri kaplarından boşaltılan nematod süspansiyonunu içeren mezürler, c. Toprakların nem oranının belirlenmesi için hazırlanmış olan toprak örnekleri	34
Şekil 3.4.	Havuç disk metodu için havuçların hazırlanması aşamaları	37
Şekil 4.1.	Beslenme özelliklerine göre soğan yetiştirme alanlarındaki nematod gruplarının bulunma sıklığı	40
Şekil 4.2.	Bitki paraziti nematodların toprak örneklerinde bulunma sıklığı	40
Şekil 4.3.	Nematodların beslenme gruplarına göre populasyon yoğunlukları	42
Şekil 4.4.	Soğan sak nematodunun populasyon yoğunluğuna göre Karaman haritası üzerinde dağılımı	43
Şekil 4.5.	Deneme süresince örnekleme tarihlerinde ölçülen 20 cm derinlikteki toprakta sıcaklık ve nem değerleri	45
Şekil 4.6.	Deneme süresince örnekleme tarihlerine bağlı olarak <i>Ditylenchus dipsaci</i> ' nin populasyon değişimi	46
Şekil 4.7.	Diğer bitki paraziti nematodların bir soğan yetiştirme sezonu boyunca populasyon değişimi	47

<u>Sekil</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 4.8.	Fungivor nematodların bir soğan yetiştirme dönemi boyunca populasyon değişimi.....	48
Şekil 4.9.	Bakterivor nematodların bir soğan yetiştirme dönemi boyunca populasyon değişimi.....	49
Şekil 4.10.	Omnivor nematodların bir soğan yetiştirme dönemi boyunca populasyon değişimi.....	50
Şekil 4.11.	Deneme süresince 20 cm derinlikte toprak sıcaklığı ve <i>Ditylenchus dipsaci</i> populasyon değişimi arasındaki ilişki.....	51

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

g

Gram

m

Metre

cm

Santimetre

µm

Mikrometre

µl

Mikrolitre

kGy

Kilogray

mm

Milimetre

ml

Mililitre

ml/ hl

Mililitre/ hektolitre

cm³

Santimetreküp

kg

Kilogram

m²

Metrekare

Kısaltmalar

Açıklaması

TÜİK

Türkiye İstatistik Kurumu

GPS

Coğrafi Belirleme Sistemi

TAF

Trietilamin Formaldehit

TÜBİTAK

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma
Kurumu

1. GİRİŞ

Dünyada yaygın olarak yetiştirilen soğan (*Allium cepa* L.)' ın anavatanı Batı Asya'dır. Soğanın insanlar tarafından tüketiminin eski Mısırlılar zamanına kadar uzandığı kaynaklardan anlaşılmaktadır (Anonim, 2014a). Soğan kullanım sahası oldukça geniş olan, ekonomik önemi son derece yüksek olan, metabolizma düzenleyici ve mikrobik hastalıklara karşı bağışıklık sistemini düzenleyici etkileri ile tıbbi yönden de sağlığımıza pek çok yararı olan bir kültür bitkisidir. 100 g soğanda 1,4 g protein, 0,2 g yağ, 88,1 g su, 8,9 g karbonhidrat ve 0,8 g selüloz bulunmaktadır. Kalori değeri 46' dır. A, B1, B2 ve C vitaminlerini içermektedir (Anonim, 2014a, b).

1.1. Dünyada ve Türkiye'de Soğan Yetiştiriciliği

Dünya nüfusunun artmasına paralel olarak soğan gereksinimi de artış göstermektedir. Dünyada kuru soğan üretiminde Kasım 2013 deki verilere göre Çin dünya birinciliğini korurken, Türkiye de 1.915.326 ton kuru soğan üretimiyle altıncı sırada yer almaktadır (Anonim, 2014c, d). Yurdumuzda son 5 yılda kuru soğan üretimine ait veriler Çizelge 1.1' de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Türkiye'de 2008-2012 yılları arasında kuru soğan üretim alanları ve üretim miktarları (Anonim, 2014d)

YIL	EKİLEN ALAN (Dekar)	ÜRETİM (Ton)
2008	656.292	2.007.118
2009	605.579	1.849.582
2010	626.979	1.900.000
2011	661.185	2.141.373
2012	722.319	1.735.857

Soğan iklim isteği yönünden seçici bir bitkidir. Gün uzunluğu ve sıcaklık soğan yetiştirmeyi sınırlayan iki önemli unsurdur. Bitkinin erken gelişme devresinde serin havaya ihtiyaç vardır. Fakat baş bağlama ve başın büyümesinde sıcaklığın fazla olması gerekir. Bitkinin çimlenme ve sürme döneminde sıcaklık isteği 12-13 °C iken, kök ve yaprak gelişim aşamasında 13-15 °C ve baş bağlama döneminde biraz daha artarak 20-

22 °C olur. Başlarının olgunlaşma aşamasında en uygun sıcaklık 24-27 °C' ye kadar yükselir. Soğanın yetiştiricilik döneminde geniş bir sıcaklık toleransı olmasına karşılık, kök ve yapraklarının gelişmesi sırasında, iklimi serin olan yerlerde üretim daha verimli olur (Anonim 2014b, e).

Karaman ilinde genelde yazları sıcak ve kurak; kışları soğuk ve kar yağışlı olan karasal iklim hâkimdir. İç Anadolu Bölgesi'nin temel iklim yapısı görülmektedir. Ancak ilin batı ve güneyinde yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçen Akdeniz iklim özellikleri de görülür (Anonim, 2014f).

Soğan bitkisinin gelişme dönemi, süreleri ve sıcaklık istekleri Çizelge 1.2' de verilmiştir.

Çizelge 1.2. Soğan bitkisinin gelişme dönem süreleri ve sıcaklık istekleri (Anonim, 2014b)

GELİŞME DÖNEMİ	İHTİYAÇ DUYULAN ZAMAN (GÜN)	SICAKLIK İSTEĞİ (°C)
Çimlenme ve sürme	13-21	12-13
Kök ve yaprak gelişimi	35-50	13-15
Baş bağlamaya başlama	50-65	20-22
Baş olgunlaşması	20-30	24-27
Hasat	5-7	Yağışsız, 25-28

Farklı iklim koşullarına sahip olan ülkemizde Doğu Anadolu Bölgesi hariç hemen her bölgede kuru soğan yetiştiriciliği yapılmakla beraber, yoğun olarak İç Anadolu, Akdeniz' in Doğusu, Orta Karadeniz ve Marmara Bölgesinde yapılmaktadır (Anonim, 2014d). Yurdumuzda 2012 yılında bölgelere göre soğan üretimine ait veriler Çizelge 1.3' de verilmiştir.

Çizelge 1.3. Türkiye’ de 2012 yılında bölgelere göre soğan üretim alanı ve üretim miktarları (Anonim, 2014d)

BÖLGE ADI	EKİLEN ALAN (DEKAR)	ÜRETİM (TON)
Kuzeydoğu Anadolu	1.442	1.843
Ortadoğu Anadolu	7.354	12.074
Güneydoğu Anadolu	30.438	56.268
İstanbul	996	1.515
Batı Marmara	46.007	67.208
Ege	38.001	66.107
Doğu Marmara	101.788	299.493
Batı Anadolu	110.560	305.395
Akdeniz	142.479	344.215
Orta Anadolu	41.393	73.979
Batı Karadeniz	201.143	507.315
Doğu Karadeniz	718	445
TOPLAM	722.319	1.735.857

En fazla kuru soğan üretimi yapılan il 2012 yılında TÜİK verilerine göre 101.669 dekar alanda soğan ekimiyle ve 278.173 ton soğan üretimi ile Amasya ili olarak tespit edilmiştir. Ülkemizde kuru soğan üretiminde en önemli üç il Amasya, Ankara (Polatlı bölgesi) ve Eskişehir illeridir. Bu üç ilin Türkiye kuru soğan üretimi içerisindeki toplam payı yaklaşık % 42’ dir (Anonim, 2014d).

Yurdumuzda Karaman ili 2012 yılı verilerine göre soğan ekim alanı bakımından 18. sırada yer almaktadır ve Türkiye üretiminin % 1,32’ si Karaman ilinden sağlanmaktadır (Anonim, 2014d). Çizelge 1.4’ de Karaman ilinde son 5 yıla ait soğan üretim verileri sunulmuştur.

Çizelge 1.4. Karaman ilinde 2008-2012 yılları arasında kuru soğan üretim alanları ve üretim miktarı (Anonim, 2014d)

YIL	EKİLEN ALAN (DEKAR)	ÜRETİM (TON)
2008	25.500	61.550
2009	25.400	62.800
2010	3.400	7.100
2011	3.800	8.120
2012	9.596	12.657

Karaman ilinde kuru soğan ekimi Merkez ilçe, Ermenek ve Ayrancı ilçelerinde gerçekleştirilmektedir. 2012 yılı verilerine göre 9.596 dekar alanda 12.657 ton kuru soğan üretilmiş ve 1.318 kg/da verim elde edilmiştir (Anonim, 2014d). Karaman merkez ve ilçelerinde 2012 yılında gerçekleştirilen soğan üretim verileri Çizelge 1.5’ de verilmiştir.

Çizelge 1.5. Karaman merkez ve ilçelerinde 2012 yılında gerçekleştirilen soğan üretim verileri (Anonim, 2014d).

İLÇE ADI	EKİLEN ALAN (DEKAR)	ÜRETİM (TON)
Merkez	7.846	9.746
Ayrancı	664	661
Ermenek	1.086	2.250

Soğan yetiştiriciliğinde verim kaybına ve pazar kalitesinin azalmasına neden olan etmenler; iklimsel faktörlere bağlı fizyolojik değişiklikler, Soğan sineği (*Delia antiqua* Meigen), Mildiyö (*Peronospora destructor* Berc.), Beyaz çürüklük hastalığı (*Sclerotinium cepivorum* Berk.), Septoria leke hastalığı (*Septoria apiicola* Speg., *Septoria lycopersici* Speg.), Kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.), Soğan sürmesi (*Urocystis cepula* First.), Soğan pisilidi (*Bactericera tremblay* Wagner) , Tripsler (*Thrips tabaci* Lindeman, *Frankliniella occidentalis* Pergande), Pırasa güvesi (*Acrolepiopsis assectella* Zeller), Telkurdu (*Agriotes* spp. Eschscholtz), Yaprak galeri sinekleri (*Liriomyza trifolii* Burgess, *Liriomyza bryoniae* Kaltenbach, *Liriomyza*

huidobrensis Blanchard, *Phytophthora horticol* Gour.) ve Soğan sak nematodu (*Ditylenchus dipsaci* Kühn) olarak sıralanabilir (Anonim,2014e).

Karaman bölgesinde bu hastalıklardan soğan üzerinde en çok etkisi olan iklimsel faktörlere bağlı fizyolojik değişiklikler, mildiyö, soğan sineği ve soğan sak nematodudur (Anonim, 2014e). Soğanın iklim seçici bir bitki olması nedeniyle iklimsel faktörlerin değişmesiyle fizyolojik değişikliklerin meydana gelmesi soğan üretiminde azalma olmasına yol açabilmektedir. Soğan mildiyösü hastalığı, etmeni *Peronospora destructor* (Berc.) olan hava ile yayılan mantari bir hastalıktır. Soğan yapraklarının dip ve orta kısımlarında klorotik çukurlaşmalar mildiyö hastalığının belirtileridir. Enfeksiyon noktaları zamanla beyazlaşır ve menekşe rengini alır. Üzeri mantar ile kaplanır. Lekelerin biri diğeri ile birleşerek yaprağın kurumasına neden olur. Hastalık bitki gelişiminin ne kadar erken evresinde başlar ve yayılırsa ürün kaybı da o nispette büyük olur. Ayrıca mildiyö hastalığına yakalanmış soğan bitkilerinin yumruları zamanla yumuşama, sulanma ve çürümeler meydana geleceği için ambarda uzun müddet saklanamaz. Bu hastalığa karşı çeşitli dozlarda ilaçlar kullanılarak kimyasal mücadele gerçekleştirilebilir ya da hasat sonunda hastalıklı bitki artıklarının yok edilmesi, hastalığın meydana geldiği yerlerde daha dayanıklı çeşitler ekilmesi, genellikle rüzgârlı su tutmayan tarlalar seçilmesi, fazla çığ düşen kapalı tarlalarda soğan yetiştiriciliğinin yapılmaması gibi kültürel önlemler alınabilir (Anonim, 2014e).

Soğan üretimini kısıtlayan bir diğeri etmen de soğan sineği (*Delia antiqua* Meigen)' dir. Soğan sineği larvası bitki dokusunda beslenerek verdiği zarar yanında, taşıdığı çeşitli bakterilerle soğanda çürümelere sebep olur. Zarara uğramış bitkide gelişme durur ve bitki sararır. Bu hastalığa karşı da çeşitli dozlarda ilaçlar kullanılarak kimyasal mücadele gerçekleştirilebilir ya da zararı daha çok birinci döl yaptığından mümkün olduğunca geç ekim yapılması, sonbaharda tarlanın derin sürülmesi ve çok bulaşık yerde kimyevi gübreler yerine çiftlik gübresinin tercih edilmesi gibi kültürel önlemler alınabilir (Anonim, 2014e).

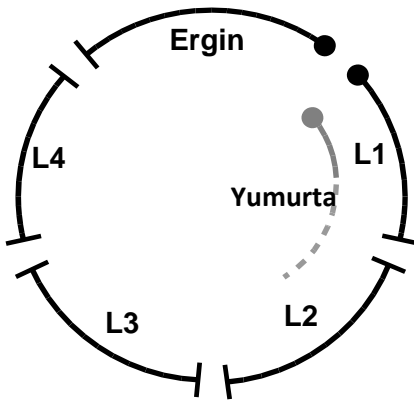
Soğanlarda verim düşüşüne neden olan Soğan Sak Nematodu (*Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1857) da Karaman bölgesinde önemli ölçüde soğan üretimini kısıtlayan etmenlerdendir.

1.2. Nematodlar Hakkında Genel Bilgi

Nematoda şubesi ekolojik istekleri ve taksonomik çeşitlilikleri bakımından oldukça farklı canlıları içermektedir. Ziraatçıların, hayvan ve insan parazitologlarının, deniz bilimcilerinin inceleme alanına girmektedir (Anonim, 2014g). Toprakta, tatlı ve tuzlu sularda serbest yaşayabildikleri gibi bitki köklerinde, bitkilerin gövde ve meyvelerinde veya hayvansal organizmalarda parazit olarak yaşayabilirler (Ecevit ve Akyazı, 2010). Yüz gram toprakta 3000 kadar nematod türü bulunabileceği tespit edilmiştir (Gaugler ve Anwar, 2004).

Nematodlar çok hücreli, mikroskopik, şeffaf, solunum, dolaşım ve iskelet gibi bazı sistemleri olmayan ve en gelişmiş sistemleri sindirim ve üreme sistemi olan yuvarlak solucanlardır. Vücutları silindirik şeklindedir ve çıkıntı (bacak, anten vs.) bulunmaz, hareketleri su filmi içerisinde kasların kasılmasıyla sağlanmaktadır. Yapılan çalışmalarda vücut hücrelerinin toplam sayısının 1000 civarında olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2014g).

Nematodların ergin öncesi dönemlerine böceklerde de olduğu gibi larva ismi verilir. Nematodlar 4 larva dönemine sahiptir ve ilk deri genellikle yumurta içerisinde değiştirilir. Son deri değiştirilinceye kadar erkek ve dişi nematodların gelişmeleri aynı şekilde devam eder. Son deri değiştirilince erkek ve dişi olarak ortaya çıkarlar (Şekil 1.1). Yumurtadan yumurtaya kadar geçen hayat dönemi optimum çevre koşullarında ve sıcaklıklarda genellikle üç veya dört hafta içerisinde tamamlanırken, daha düşük sıcaklıklarda bu süre uzayabilmektedir (Kort, 1972).



Şekil 1.1. Nematodların hayat devri (L: larva)

Nematodlar tür sayısı bakımından hayvanlar âleminde Arthropoda ve Molluscalardan sonra üçüncü sırada yer alırlar. Sadece yoğunluk açısından ele alındığında ise, birçok ortamda çok hücreli organizmalardan sonra ilk sırayı almaktadırlar (Andrassy, 1984).

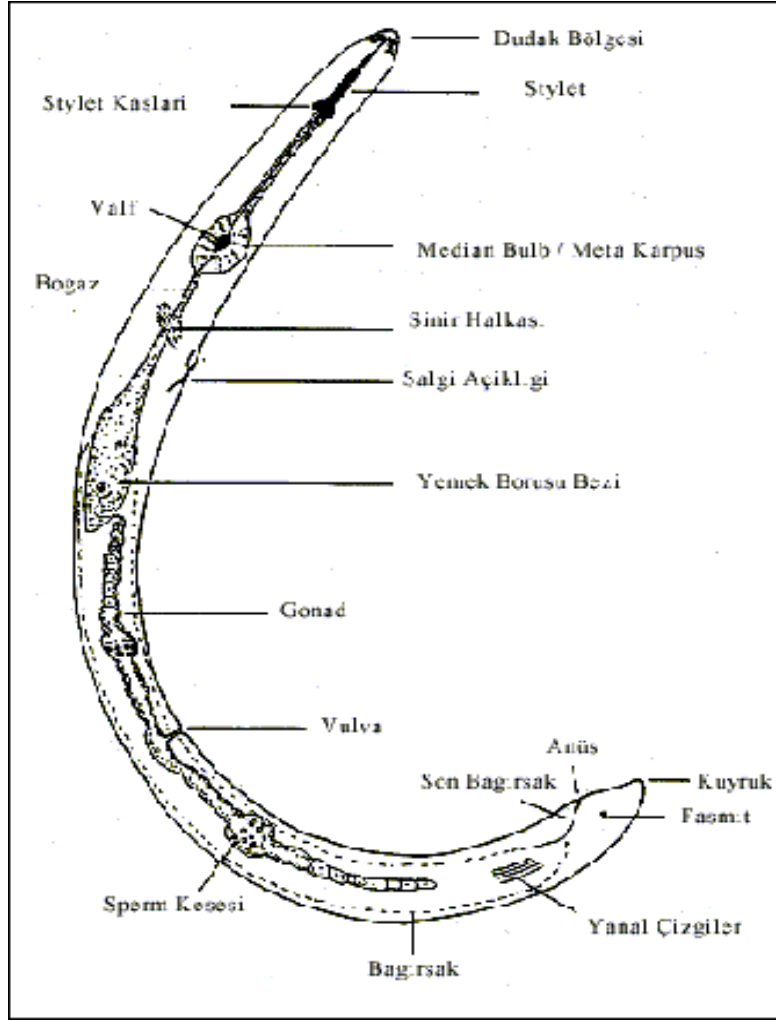
Pek çok nematod türünün görünüşü iplik şeklinde olmasına rağmen bazı türlerin dişilerinde, vücut şekli değişiklik göstermektedir. Bazı nematodların ergin dişilerinin vücutları torba, armut, küre veya limon şeklindedir. Ergin erkekler ise solucan benzeri ince uzun ve silindir şeklindedir. Nematodlar genellikle renksiz ve saydamdırlar. Fakat aldıkları besinlere göre farklı renklerde görülebilirler (Anonim, 2014h).

Nematodlar içerisinde en iyi bilinen grup, hayvan ve bitki parazitleridir (Şekil 1.2). Dünyada Nemata sınıfı içerisinde, 4305 bitki paraziti nematod türü saptanmıştır (Maggenti, 1991). Bitki paraziti nematodlar, bütün nematodların % 10' luk bir grubunu oluşturmaktadır. Türkiye'de 1999 yılı ortalarına kadar yapılan nematolojik çalışmaların derlendiği bir makalede 49 bölge ve 59 ayrı konukçuda 172 bitki paraziti nematod türünün kayıtlı olduğu bildirilmektedir (Ökten ve ark., 2000). Bu sayı her yıl artmakta olup günümüzde 240 türe ulaşmıştır (Kepenekci, 2012). Bitki paraziti nematodlarda olduğu gibi serbest yaşayan nematodlarda da çeşitlilik oldukça fazladır. Bir kısım nematodlar bitkide zarar oluşturabildiği gibi doğal dengeye fayda sağlayan nematodlarda vardır. Bunlar çeşitli bakteri, fungus ve diğer nematodları yiyerek beslenirler ve bu şekilde hem topraktaki biyoçeşitliliğin dengede tutulmasına hem de bu canlıların vücutlarındaki minerallerin toprağa geçmesine katkı sağlarlar. Yapılan araştırmalarda bitki tarafından alınan kullanılabilir azotun % 30-50 kadar kısmının nematodların bakterileri tüketmesi sonucu olduğu bildirilmektedir (Lowenfels ve Lewis, 2006). Nematodlar besin kaynaklarına göre gruplandırılabilir; bakteriler ile beslenenlere *bakterivorlar*, funguslarla beslenenlere *fungivorlar*, diğer nematodlarla beslenenlere *predatörler* ve besin tercihi tek olmayıp birden fazla kaynaktan yararlananlara *omnivorlar* denilmektedir (Anonim, 2014g).

Bitki zararlısı nematodları toprakta bulunan serbest yaşayan nematodlardan ayıran en önemli özellik, ağızlarında bulunan bitki dokusundan özsuyu söküp emdikleri “stylet” olarak adlandırılan toplu iğne şeklinde organlarının bulunmasıdır (Agrios, 1969). Bitki paraziti nematodların bitkileri enfekte eden larva dönemleri türlere göre değişiklik göstermektedir. Enfeksiyon yapamadıkları dönemlerde beslenemezler ve metabolizmaları için gerekli olan besini yumurta döneminde depolamış oldukları enerjiden alırlar. Kuraklık ve besinsizlik gibi uygun olmayan koşullarda farklı

dönemlerde uyusuk halde canlılıklarını yıllarca sürdürebilirler. Eğer koşullar uygunsu çoğalarak konukçu bitki üzerinde zarara neden olurlar. Bitki paraziti nematodların bitki üzerinde oluşturdukları zararlar sonucu bitkide meydana gelen verim kaybı, nematod türü, bitki çeşidi, enfeksiyon düzeyi ve çevresel koşullar gibi birçok etkene bağlı olarak değişmektedir. Bitkide görülen yıllık verim kaybının belirlenmesi için tarlada bulunan bitki paraziti nematodların populasyon düzeyi, ürün verimiyle karşılaştırılmaktadır (Kort, 1972). Toprağın yapısı ve nem durumunun da nematodlar üzerinde etkisi çoktur. Toprağın nemli olması nematodun faaliyetini artırmaktadır. Toprak yüzeyi kuru olduğu zaman aşığıya doğru hareket ederlerken, yüzeydeki nem uygun şartlara döndüğü zaman tekrar yukarıya doğru hareket ederler. Nematodların en yoğun oldukları toprak derinliği 10-30 cm' dir. Konukçu bitkilerin kök sistemlerinin derinliğine bağlı olarak 3-6 m' ye indikleri de görülebilir (Kort, 1972). Bitki paraziti nematodlardan kaynaklanan yıllık ürün kaybı, Amerika Birleşik Devletleri' nde 8 milyar dolar ve Dünya çapında ise yaklaşık 78 milyar dolar civarındadır (Anonymous, 1994).

Bitki paraziti nematodların buldukları ortamlardan elde edilmeleri, tanınmaları güç ve yorucu bir iştir. Bu nedenle uzun yıllar bu canlılar üzerinde, böcekler ve diğer hayvansal zararlılara kıyasla daha az çalışma yapılmıştır. Fakat giderek bilim ve tekniğin ilerlemesi ile olanaklar artmış, buna paralel olarak bu zararlılar üzerinde de çalışmalar ilerlemiştir (Anonim, 2014h).



Şekil 1.2. Bitki paraziti bir nematodun vücut kısımları (Stirling ve ark. , 1999)

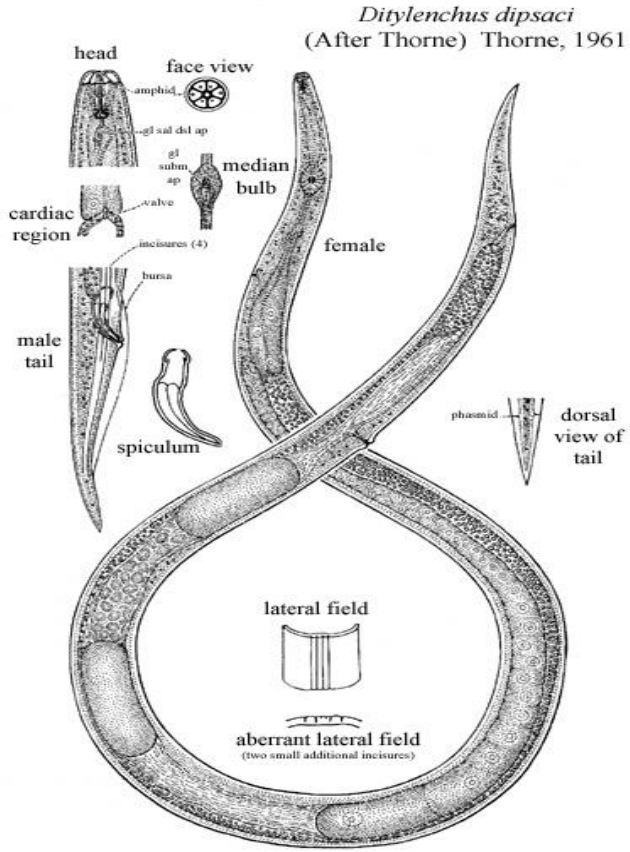
1.2.1. *Ditylenchus dipsaci* Kühn

Çok fazla sinonimi olan bu zararlının yaygın olması nedeniyle, her araştırmacı kendine göre isimlendirme yapmıştır. Bu zararlıya ait ilk kayıt Schwertz tarafından 1855 yılında, çavdar, yulaf, üçgüllerde bir hastalıktan dolayı kayıt yapmakla birlikte nematodu müşahede etmemiştir. Kühn (1857) ilk olarak *D. dipsaci*' yi deve dikeninde tanımlamıştır (Ecevit ve Akyazı, 2010).

1.2.1.1. Morfolojisi

Vücut enine çizgili, vücudun herhangi bir noktasında immersion objektifi altında kolaylıkla görülebilen çizgi genişliği 1 μ ' dur. Lateral saha 4 katlamalıdır. Deirid' ler genellikle boynun tabanının yakınında görülebilir. Hermizonid boşaltım açıklığına bağlı, 6 deri katlanmasının genişliği kadardır. Phasmidler nadiren görülebilir ve uygun örneklerde dorsal veya ventral görünüşte ortaya çıkar. Amphid açıklığı, lateral dudakların ucunda yer alır. Üstten sadece bir nokta görünümündedir. Stylet uzatıcı kasların uzaması ile kuvvetli bir yumrulu, çok fazla sclerotize olmuş baş çatısına sahiptir. Genellikle bazal özofagus yumrunun 3 tanesi bariz ve 2 tanesi belirsizdir ve 2 çekirdeğe sahiptir. Bağırsak çok küçük valf aparatı ile özofagus lümenine bağlıdır. Yumurtalık uzamış, bazen median özofagus yumrusuna kadar uzanmaktadır. Fakat çok sıklıkla bazal yumru yakınında, nadiren bir veya iki kıvrım yapar. Yumurta hücreleri geniş olarak dizilmişlerdir ve vücut çapının en az 2 veya 3 katı kadar uzunlukta yumurtalar yumurtalık içinde gelişir. Gelişmemiş olan posterior uterus kolu vardır, anüs' e olan mesafenin yarısına kadar uzanabilir. Vulva anüs mesafesi 4/13- 4/21 kuyruk uzunluğuna eşdeğerdir.

Testis uzamış, çoğalmanın olduğu kısa bir mesafe hariç spermatozoidler tek sıra halinde dizilmişlerdir. Sclerotize olmuş örneklerde spicula lateralden en uygun şekilde görüntülenmektedir. Fakat bazı örneklerde kendine has olarak taksonomik özelliği yansıtan açığı görmek zordur. Bursa, spicula' nın proksimal sonunun karşısında ortaya çıkar, kuyruğun uzunluğunun 3/4 uzunluğuna uzanır. Bu tanımlanan *D. dipsaci* deve dikeninden elde edilmiştir (Ecevit ve Akyazı, 2010) (Şekil 1.3 ve 1.4).



Şekil 1.3. *Ditylenchus dipsaci*' nin (Thorne 1961) vücut yapısı (Anonim, 2012a)



Şekil 1.4. *Ditylenchus dipsaci*' nin ışık mikroskopundaki görüntüsü (Anonim, 2012b)

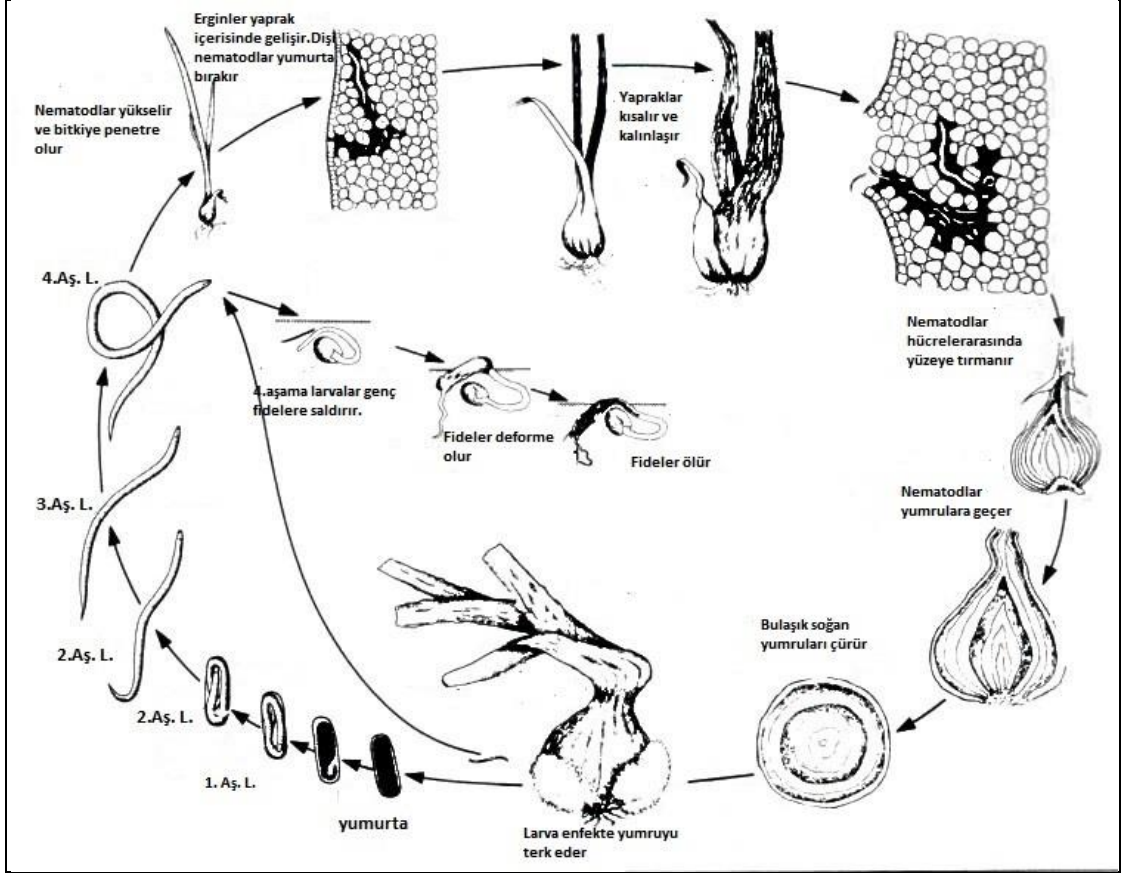
1.2.1.2. Dağılımı

Dünyanın hemen hemen her yerinde nematodun yayılışı ve zararları yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. Bir gövde nematodu olan *Ditylenchus dipsaci* soğan ırkı, kış sezonunda, serin dağlık tropikal ve subtropikal bölgelerde, *Allium* türlerinde ve özellikle sarımsaklarda ciddi hasarlara neden olabilmektedir. Nematod dünyanın ılıman bölgelerinde birçok üründe önemli bir zararlıdır (Decker, 1969; Barker, 1991; Potter ve Olthof, 1993). Nematodun ABD’ de subtropikal bölgelerde yoncalar için önemli bir sorun olduğu tespit edilmiştir. Fakat bölgedeki diğer ekinleri etkilediği görülmemiştir. Yine Kuzey Afrika’ nın tropik bölgelerinde serin yağışlı kış büyüme mevsiminde *Vicia faba* için ciddi yaralanmalara sebep olduğu gözlenmiştir (Saxena ve ark., 1987). Subtropik bölgelerde ya da sıcak bölgelerde yaz mevsimi boyunca yetişen sebzelere saldırdıkları görülmüştür. Nematodun, Meksika, Venezuela, Ekvador, Peru, Kolombiya, Dominik Cumhuriyeti ve Akdeniz, Asya ve Pasifikteki çeşitli ülkeler gibi subtropik ve tropik çoğu ülkede *Allium* türlerine zarar verdikleri kaydedilmiştir (Bridge ve Hunt, 1986). Fas’ ta *D. dipsaci* soğan ırkının, sarımsak ve bezelyelerde % 55’ ten % 100’ e kadar oranlarda şiddetli yaralanmalara sebep olduğu kaydedilmiştir (Sikora ve Fernandez, 2005). Türkiye’ de ise Orta Anadolu’da Ankara’ nın Polatlı, Haymana, Beypazarı, Çubuk ilçelerinde, Konya, Akşehir, Karaman, Nevşehir’ in Merkez, Ürgüp ilçelerinde, Kayseri’ nin Merkez, Develi, İncesu ilçelerinde ve Yozgat’ ın Merkez, Sorgun, Çekerek, Boğazlıyan ilçelerinde Güney Anadolu’da Kahraman Maraş, Antalya’ nın Merkez, Alanya, Manavgat, Gazipaşa ilçelerinde, Hatay’ ın Merkez, Dört Yol, Reyhanlı ilçelerinde, Gaziantep’ in Merkez, Oğuzeli, Kilis, İslahiye ilçelerinde, Adana’ nın Merkez, Karataş, Ceyhan, Osmaniye ilçelerinde, İçel’ in Merkez, Tarsus, Silifke, Anamur, Gülnar ilçelerinde, Karadeniz bölgesinde Samsun, Amasya, Tokat, Çorum, Kastamonu, Zonguldak ve Trabzon’da Marmara bölgesinde Bursa’ nın Merkez, Yenişehir, İnegöl ilçelerinde, Edirne’ nin Uzunköprü, Karapınar, İpsala ilçelerinde, İstanbul’ un Sarıyer, Ayaz ağa, Yalova, Kartal ilçelerinde, Kocaeli’ nin Merkez, Karamürsel, Gebze ilçelerinde, Kırklareli’ nin Merkez, Vize, Pınar hisar, Demirköy ilçelerinde Ege bölgesinde İzmir’ in Merkez, Menemen, Tire, Ödemiş ilçelerinde *D. dipsaci*’ nin bulunduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2011)

1.2.1.3. Biyolojisi

Ditylenchus dipsaci' nin dişi ve erkeği iplik formunda yuvarlak solucan şeklinde olup, 1-1,3 mm uzunluğundadır. Sak, sürgün, yaprak ve soğanlı bitkilerin iç parazit nematodudur. Konukçu bitki içinde dölden döle geçerler. Bu nedenle herhangi bir bulaşıklık durumunda, bulaşık materyalde nematodun tüm devrelerine rastlamak mümkündür. Konukçu bitkilerde yaşam koşulları uygun olmayan duruma geldiğinde (bitki çürüdüğünde), bitkiyi terk ederek toprağa geçerler (Anonim, 2014ı).

Soğanda 15 °C' de *D. dipsaci* yumurtadan yumurtaya olan hayat devresini 19-23 günde tamamlar (Yüksel,1969). Dört gömlek değiştirerek ergin hale geçer. 1. Gömlek değiştirme yumurta içerisinde. Daha sonra 2. ve 3. larva dönemlerini çabucak tamamlar ve genital premordium vücudun ortasında görünür hale gelir. Bu form olgun öncesi larva dönemidir. Dördüncü larva dönemi infektif larva dönemidir. Bu dönem soğuk ve kurak ortamlara karşı dirençlidir. Dördüncü gömlek değiştirmeden sonra, genç dişiler 3-7 gün içerisinde yumurta bırakmaya başlar ve bu yumurtalar da yedi gün sonra açılırlar. *Ditylenchus dipsaci* dişi ve erkekleri 45-73 gün yaşar ve bu müddet içerisinde her bir dişi 200-500 arasında değişen sayıda yumurta bırakır. Generasyon sayısı konukçu dokusunun etli ve besleyici olmasına, ışığa, rutubet ve zirai uygulamalara göre değişir (Anonim, 2014ı; Ecevit ve Akyazı, 2010). *Ditylenchus dipsaci*' nin hayat döngüsü Şekil 1.5' de şematik olarak verilmiştir.



Şekil 1.5. *Ditylenchus dipsaci*' nin konukçu bitki üzerindeki hayat devri (Agrios, 1969)

1.2.1.4. Zarar Şekli

Soğan sak nematodu zararına özellikle ılıman bölgelerde çok rastlandığı bildirilmektedir (Wallace, 1961, El-Sherif and Mai, 1969). Nematodun sıcaklık tercihi nematodun coğrafi koşullara adaptasyon göstermiş olan ekotiplerinde farklılık arz etmektedir (Croll, 1967). Serin, rutubetli koşullar zarar için çok uygundur. Nematodun özellikle 4. dönem larvası, fideler henüz toprak altında iken, genç büyüme dokularında zarar oluşturur. Hassas bitkilerde hücrenin orta lamelinin bozulmasına neden olur. Soğan sak nematodu bitkilerin genellikle yaprak, sak, yumru, soğan ve sürgünlerine bulaşmış şekilde görülür. Hücre aralarındaki boşluklara yerleşir ve birtakım maddeler salgılayarak hücrelerde büyüme ve çoğalma meydana getirir (Anonim, 2014i). Ağır nematod bulaşıklığı dayanıklı ve hassas fidelerin olgunlaşmadan hemen ölümüne neden olur (Anonim, 2014ı).

Bu nematod soğanda genel olarak yapraklarda biçimsiz büyüme, solgunluk, şişkinlikler ve deformasyonlara neden olur. Genç bitkilerde ölüm gerçekleşebilir. Yumruların iç kısımları dış kısımlarına göre daha fazla zarar görür. İlerleyen dönemlerde yumrular yumuşar ve yumru kesildiğinde halka şeklinde kahverengi çürümüş bölgeler görülür. Sarımsakta ise soğanda yaptığı zararın aksine deformasyon ya da şişkinlik yapmazken, yapraklarda sararma ve ölüme sebep olur (Sikora ve Fernandez, 2005) (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Soğan Sak Nematodu' nun soğan bitkisi üzerinde meydana getirdiği zarar belirtileri

Bu nematod ülkemizde soğan ve soğanlı süs bitkilerinde % 5-100 zarar meydana getirebilmektedir (Anonim, 2014ı). Nematodun yoğun popülasyonda bulunması ciddi oranda verim kaybına yol açmaktadır. Soğanlarda 400 cm³ toprakta 10 larva bulunmasının ekonomik zarar eşiği olduğu saptanmıştır (Seinhorst, 1956). Bu nedenle *D. dipsaci*, az miktarda bulunsa bile mücadele edilmesi gereken önemli bir nematodur. En fazla üreme ve zarar 15°C' de olmakta; 25-30 ve 35°C' lerde hiçbir üreme ve zarar meydana gelmemektedir. 15°C' de yetiştirilen 15 günlük soğan fidelerine aşılana bir çift 4. larvadan oluşan popülasyon, bitkilerin %80' ini öldürebilmektedir (Yüksel, 1969). Konukçu bitkiye bulaşma toprak içerisinde olabildiği gibi herhangi bir nedenle ıslanmış bitkilerde, bu ıslak tabakadan tırmanıp stomalara girmeleriyle toprak üzerinde de mümkün olabilmektedir (Çıkman, 2012).

1.2.1.5. Konukçuları

Soğan sak nematodunun kültür bitkileri ve yabancı otlardan olmak üzere 400' e yakın konukçusu mevcuttur. Bitki türlerinden soğan, sarımsak, yonca, yulaf, keten, kenevir, nergiz, sümbül, lale, alev çiçeği, gökbaş, çilek önemli konukçularıdır (Anonim, 2014i).

1.2.1.6. Mücadelesi

Karantina Önlemleri ve Kültürel Mücadele

Soğan Sak Nematodu dünya çapında ürünler üzerinde önemli ekonomik etkileri olan bitki paraziti nematodlar arasında olduğu için bu nematodun kontrolüne yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Soğan sak nematodu iç ve dış karantinaya tabi, yurdumuzda ve Avrupa' da belirli bölgelerde dağılıma sahiptir (Anonymous, 2011). Bu amaçla bulaşık materyallerin temiz yerlere taşınmamasına özen gösterilmelidir. Yapılacak surveylerde depo ve vejetasyon süresince konukçu bitkilerin incelenmesine önem verilmeli ve bu incelemede örneklere yabancı otların da dâhil edilmesine dikkat edilmelidir (Anonim, 2014e). Nematodun temiz yerlere yayılmasını önlemek için, temiz toprağa temiz tohumluk kullanılmalı, temiz sulama suları kullanılmalı, sel ve yağmur sularının önüne geçme çareleri araştırılmalı, soğan ve soğanlı bitki köklerinin topraklarından arındırılması akarsularda yapılmamalıdır. Yapılacak münavebede soğan sak nematoduna hassas olmayan bitkiler (havuç, ıspanak, marul vb.) yetiştirilmelidir. Toprak tipine göre münavebe 2-4 yıl uygulanmalıdır. Münavebe süresince yabancı otlar ile de mücadele edilmelidir. Bulaşık yerlerde kullanılan toprak işleme aletlerinin temizlenmeden kullanılmaması gerekir (Anonim, 2014e). Soğan ve sarımsağın dayanıklı ticari olarak geliştirilmiş çeşitleri bulunmamaktadır (Bergquist ve Riedei, 1972). Bu nedenle bu konuda çalışmalara öncelik verilmelidir.

Fiziksel Mücadele

Bulaşık veya bulaşık olduğundan şüphe edilen arpacıklar bir kap içinde her gün suyu değiştirilmek suretiyle 2 gün oda sıcaklığında suda bırakılır. Bu esnada arpacıkta bulunan soğan sak nematodunun suya geçmesi sağlanır (Anonim, 2014i).

Sıcak su ile muamele yönteminde arpacık ve sarımsak tohumluğu önce 2 saat 24 °C' deki suda bırakılarak nematodların aktif hale geçmesi sağlanır. Sonra soğanlar 43,5 °C'

de 4 saat, sarımsaklar 49 °C' de 30 dakika sıcak suda tutulur. Bu işlemin daha etkili olmasını sağlamak için 100 lt suya 100 gram formalin (%40' lık formaldehit) ilave edilmelidir. İşlemin sağlıklı olabilmesi için, sıcaklığın termostat tarafından ayarlanması gerekir. Aksi halde fazla ısı soğanların çimlenme gücünü yok edebileceği gibi, düşük ısıda tohum bünyesindeki nematodların bir kısmının canlı kalmasına neden olur. Sıcak veya soğuk su ile muamele edilen soğan, sarımsak ve arpacıklar, ya hemen dikilmeli veya geç dikilecekse iyice kurutulmalıdır (Anonim, 2014i). Borazancı ve Çınarlı (1996) nergis soğanlarında *D. dipsaci* üzerinde yaptığı çalışmada sıcak su uygulamasında; 30 °C' de 1 hafta ılık depolamayı takiben 45,5 °C' de 1,5 ve 3 saat; 47,5 °C' de 16 dk ve 50 °C' de 4,5 dakikalık sürelerle nematodu % 100 kontrol edememiştir. Buna karşılık 44-45 °C de üç saat boyunca sıcak suya daldırılan soğan yumrularında soğan sak nematodu kontrol edilmiştir (Bridge ve Hunt, 1986). Sıcaklık uygulaması ile nematodun kontrolü için sıcaklık ve zaman oranlarının ayarlanması önem taşımaktadır. Jeahn (1995) da enfekte soğan ve sarımsak yumrularının 49-50 °C sıcak suda 60 dk' da steril edildiğini kaydetmiştir.

38 °C sıcak suda 30-60 dk ön bekletme ve bunu takiben 49 °C de 15-30 dk sıcak suda bekletme kısmi olarak nematodları kontrol altına almada etkilidir (Roberts ve Matthev, 1995). Yarım saat 49 °C' de bekletme nematod çıkışını engellemiştir ve ürüne zarar vermemiştir (Sikora ve Fernandez, 2005).

Diğer bir fiziksel mücadele uygulaması olarak 0.1-0.5 kGy oranında gama radyasyonu soğan yumrularında *D. dipsaci*'yi etkilememiştir (Ignatowicz, 1998).

Kimyasal Mücadele

Bulaşık toprakların tek başına buharla sterilizasyonuna ilave olarak granüler nematisitlerle solarizasyon işlemi uygulanmaktadır. Bu durumda % 90-100 oranında soğan yumru verimi artırmış kayıt edilmiştir (Lamberti ve ark., 2001). Ancak buharla dezenfeksiyondan sonra fumigant olmayan nematisitlerin kullanımı uygun değildir. Ne kimyasal uygulamaların üzerine solarizasyon uygulaması ne de buharla dezenfeksiyonundan sonra buharlaşmayan nematositler ile yapılan uygulamalar iyi sonuç vermemiştir. Buna karşılık fumigant olmayan nematositler ile gerçekleştirilen denemelerde önemli oranda soğan yumru verimi artışı ve topraktaki nematod yoğunluğunun azalışı kayıt edilmiştir (Greco ve ark., 1992; Jaehn ve Kimoto, 1995; Sasanelli ve ark., 1995). Ocak ve şubat aylarında ekimden hemen önce uygulanan

fenomifos, sonbaharda metham sodyum ya da 1,3-dichloropropene uygulaması nematodu kontrol altına almıştır (Lamberti ve ark., 2000).

Fumigant nematod öldürücü ilaçlar da çayır alanlardaki nematod enfeksiyonunun seviyesini belli bir düzeye kadar azaltmada etkili olmuştur. Ancak topraktaki nematodları tamamen yok etmemiştir (Sikora ve Fernandez, 2005). Gövde nematodlarının metil bromid uygulanmasıyla soğan ve sarımsak tohumlarında soğan sak nematodu enfeksiyon oranı düşürülebileceği gösterilmiştir (Hague, 1968; Infante ve Sosamoss, 1971).

Kimyasal mücadelede kullanılmak üzere soğan sak nematoduna karşı önerilen ilaçlar ve dozları tablo 6' da gösterilmiştir.

Çizelge 1.6. Kimyasal mücadelede kullanılacak ilaçlar ve dozları (Anonim, 2014e)

ETKİLİ MADDE VE ORANI	FORMÜLASYONU	DOZ (DEKARA)	SON İLAÇLAMA İLE HASAT ARASINDAKİ SÜRE
Dazomet 97 %	Granül	40 litre	Dikimden 3 hafta önce
Oxamyl 10 %	Granül	6 kg	21 gün
Oxamyl 240 g/l	Emülsiyon	3 litre	21 gün

Borazancı ve Çınarlı (1996), Ege bölgesinde nergislerde (*Narcissus poetaz Cheerfulnes*) zarar yapan soğan sak nematodu (*Ditylenchus dipsaci* Kühn)' nun mücadelesi üzerine çalışmalar yapmıştır. Nergis soğanlarında *Ditylenchus dipsaci*' ye karşı dikim öncesinde yapılan toprak ilaçlamalarının nematodu yeterince kontrol etmediğini belirten araştırmacılar, Namacur 400 EC ' nin 50, 100, 150 ve 200 ml/hl dozlarında 1986 ve 1988 denemelerinde hiçbir tekrerründe bulaşıklılık olmadığını belirtmişlerdir. Ancak gerek yaprakların çok zayıf gelişmesinin (kısa, dar, cılız) ve bu konsantrasyonlardaki soğanlarda yavru soğanlara rastlanmayışının fitotoksik etkiden kaynaklandığı tahmin edilmiştir.

Mennan (2001), çalışmasında Amasya Suluova bölgesinde soğan üreticilerinin zararlı ile mücadelelerini kolaylaştırmak amacıyla Carbofuran, Cadosaphos, Fenamifos, Dazomet, DD ve Ethopropos'un etkisini tarla koşullarında denemiştir. Denemede

kullanılan etkili maddelerin tamamının kontrole oranla değişen seviyelerde *D. dipsaci*'nin topraktaki popülasyonunu azalttığını ve soğan veriminin de arttığını gözlemlemiştir. Ethoprophos, Aldicarp ve Oxamyl ilaçlarından granül halinde olanları *D. dipsaci* zararını önlemekte ve uygulamalar alet ya da makine gerektirmeden elle yapılabilir. Oxamyl' in sıvı formülasyonunun uygulaması çok zor olmakta ve fitotoksik etki gösterebilmektedir (Tunçdemir, 1994a). Sarımsak üzerinde Aldicarp ve Fenamiphos *D. dipsaci*' ye karşı etkili olmakta fakat Aldicarp yüksek derecede kalıntı bıraktığı için önerilmemektedir (Tunçdemir, 1994b).

49 °C' de 20 dk sıcak su içerisinde bekletme uygulaması Abamectin (10 veya 20 ppm) ilavesiyle veya 18 °C de 20 dk Abamectin uygulaması arkasından 20 dk lık bir sıcak su uygulaması etkili bir şekilde soğan sak nematodunun kontrolünü sağlamıştır. %1,052- %1,313 konsantrasyonda sodyum hipokloritin sıcak çözeltisi içerisinde 20 dk sıcak sulu karışımda bekletilmesi de etkili bir kontrol sağlamıştır. Her iki uygulama da bitkilere zarar vermemiştir. Abamectin içeren solüsyonlarda sarımsak dişlerinin bekletilmesi enfekte olmamış kontrollere eşit verim vermiştir. Ve uygulama yapılmamış hastalıklı yumrulardan %56 oranında fazla verim alınmıştır (Becker, 1999).

Kimyasal ilacın etkili olması için yetiştirilen ürünün ve zararlı nematodun biyolojisine bağlı olarak uygulama zamanı önem taşımaktadır. İtalya' da yapılan bir çalışmaya göre 10 farklı kimyasal bileşik, soğanlardaki *D. dipsaci*' nin mücadelesi için kullanılmış, tohum ekiminden 20 gün önce toprağa uygulamanın verimi kontrole kıyasla % 76,9 oranında artırdığı gözlenmiştir (Inserra ve ark., 1974). Benzer şekilde farklı uygulama zamanlarının denediği çalışmalarda ekim zamanında tohum yatağına uygulanan Fenamiphos' un değişik dozajlarda en etkili kontrolü sağladığı tespit edilmiştir (Roberts ve Grathead, 1986; Andres ve Lopez-Fando, 1996).

Greco ve ark. (1992) yaptıkları çalışmada toprak solarizasyonunu tek başına ve çeşitli kimyasallarla birlikte kullanarak soğan bitkilerindeki *Ditylenchus dipsaci*' ye karşı etkilerini araştırmışlardır. 4-8 haftalık tüm solarizasyon uygulamalarının tek başına ve Dazomet, Fenamiphos ve DD ile birlikte kullanıldığı zaman *D. dipsaci*'nin bulaşıklığını azaltarak soğanda verimin arttığını gözlemlemişlerdir.

Biyolojik Mücadele

Bitki paraziti nematodların doğada değişik canlı gruplarından birçok doğal düşmanı saptanmıştır. Bunlar içinde en etkili olanları sırasıyla funguslar, bakteriler ve predatör

nematodlardır. Nematodlara karşı uygulanan biyolojik savaşın etkinliği, doğal düşmanların toprakta olumsuz koşullarda dayanıklı yapılar oluşturarak canlılıklarını sürdürebilme, çoğalma ve yayılma özelliklerine bağlıdır. Ayrıca konukçu yoğunluğu ve duyarlılığı da mücadelede başarıyı etkileyici en önemli faktörlerdendir (Anonim, 2014j). Nematophagous funguslar, topraktaki nematodları yakalamak için özelleşmiş farklı yapılar oluştururlar. Bazıları yapışkan topuz formunda nematoda (*Dactylella ellipsospora*) saldırırken, diğerleri ağ hücreleri şeklinde kuşatır ve nematodu (*Arthrobotrys dactyloides*) tuzağına düşürür. Böylece, fungus nematodun vücudu içinde gelişir, nematoddan besinlerini sağlar, konukçuyu öldürür ve konukçu yüzeyinde spor oluşturur (Eken ve Demirci, 1997). Nematophagous fungusların uygulama potansiyeli kabul edilmesine rağmen sadece *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson türü, tarla şartlarında test edilmiştir (Kerry, 1990). Nematodlara karşı etkinliği olan funguslardan *Paecilomyces lilacinus* isimli fungusun biopreparatı Bio Nematon' dur. Kök ur nematodu, kist nematodu ve soğan sak nematoduna karşı kullanılır (Anonim, 2014k). Karaman ilinde soğan yetiştiriciliği önemli bir yere sahip olduğu için;

- 2012 yılında Karaman ilinde soğan ekili alanlarda bulunan nematodların dağılım durumları
- Soğan Sak Nematodunun bir soğan yetiştirme mevsimi boyunca populasyonunun toprak sıcaklık ve nemine bağlı olarak değişimi
- İn vitro testlerde kullanılmak üzere saf ve çok miktarda Soğan Sak Nematodunun elde edilmesi için steril koşullarda havuç diskleri üzerinde kültür üzerine araştırmalar gerçekleştirilmiştir.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Soğan Sak Nematodunun Dağılımı Üzerine Gerçekleştirilen Çalışmalar

Dünya’ da soğan sak nematodunun dağılımı üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar

Kothoff (1937), İtalya’ da kenevir, havuç ve hıyar üretim alanlarında *D. dipsaci*’ nin yoğun bir şekilde bulunduğunu tespit etmiştir.

Chitwood (1940), *D. dipsaci*’ nin Amerika’ da 1931’ de soğanlarda tespit edildiğini kaydetmektedir.

Abivardi ve Sharafeh (1974), İran’ da yaptıkları çalışmada nematodun 10 hektarlık yonca alanında tespit edildiğini ve bu alandan ürün alınmadığını belirtmiştir.

Zinonev ve Barabashova (1980), zararlının en yoğun olarak Rusya’ nın Kharkov bölgesinde çilek, soğan ve salatalıklarda bulunduğunu tespit etmiştir.

German ve Sagitov (1983), Kazakistan’da hemen hemen tüm soğan ve sarımsak üretim alanlarında bu nematodun bulaşık olduğunu tespit etmiştir.

Shavrov (1983), Rusya’ nın Chernozom bölgesinde bir kısım soğan ve sarımsak ekim alanında nematodun saptandığını,

Mkrtchvan (1983), Ermenistan’ ın Ararat vadisinde, soğan ve sarımsak alanlarında bu nematodun yaygın bulunduğunu,

Kuroki (1987), Japonya’ da zararlının ilk kez soğanlarda bulunduğunu ve 192 dönüm kadar *D. dipsaci* ile bulaşık alanın olduğunu,

Lamprecht ve ark. (1987), Kuzey Afrika’ da özellikle yoncalarda *D. dipsaci* ile bulaşık alanın çok olduğunu,

Vrain (1987), Vernal bölgesinde *D. dipsaci* varlığında *Verticillium albo atrium* kaynaklı solgunluk semptomlarının daha ciddi oranda görüldüğünü belirtmiştir.

Grujicic ve Jovicic (1988), Yugoslavya’ da iki ayrı tütün ekim bölgesinde zararlının yoğun popülasyonda bulunduğunu,

Ipach ve Liebeg (1988), Almanya’ da ilk kayıt olarak *D. dipsaci*’ nin *Brassica napus* var. *oleifera*’ da yoğun bir şekilde tespit edildiğini,

Qasım ve Ahmed (1989), Pakistan’ da *D. dipsaci*’ nin 260 ayrı patates ekim alanının % 25’ inde bulunduğunu,

D’ errico ve ark. (1991), İtalya’ nın Salerno bölgesinde *D. dipsaci*’ ye soğan, maydonoz ve kerevizlerde rastlandığını,

Wang (1991), Çin' in Hami bölgesinde soğanlarda nematoda ilk olarak rastlandığını, Silva ve Carneiro (1992), *D. dipsaci*' nin Brezilya' da sarımsak ekim alanlarının kuzeyde % 21,2' sinde ve güneyde ise %2,8' inde tespit edildiğini, Vovlas ve ark. (1993), bu nematodun İtalya' nın Apulia bölgesinde kereviz alanlarında çok yoğun olarak bulunduğunu ve önemli oranlarda zararlara sebep olduğunu, Gray ve ark. (1994), Amerika' nın batısında yapılan sürveylerde 40 bitkiden 29' unun soğan sak nematodu ile bulaşık olduğunu ve bulaşık alan sayısının sadece 11 olduğunu bildirmişlerdir.

Doucet (1997), Arjantin' de tarım alanlarında nematod sürveyleri yapmış, 200 değişik yararlı ve zararlı nematod türünü listelemiş ve *D. dipsaci*' nin de önemli oranda zararlar meydana getirdiğini belirtmiştir.

Plowright ve ark (2002), Subbotin ve ark (2005), *D. dipsaci*' nin dünya çapında önemli konak bitkilerde büyük ekonomik öneme sahip olduğunu ve bu nematodların sıcak tropik yerlerde ve nemli hava şartlarının olduğu geniş iklimsel şartlar altında dağılabildiğini, yeniden üreyebildiğini ve enfeksiyon yapabildiklerini belirtmişlerdir.

Bello ve ark., (2005), İspanya' da *D. dipsaci*' nin farklı ürünlerde yaygın olarak bulunduğunu bildirmiştir.

Kühnhold ve ark., (2006), Almanya' da *D. dipsaci*' nin şeker pancarları üzerinde baskın bir zararlı olduğunu ve son zamanlarda hasar seviyelerinin artmasına sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Abawi ve Moktan., (2010), New York' ta *D. dipsaci*' nin 100 cc toprakta 120 birey olarak bulunduğunu ve 1 gr sarımsak dokusunda da 987 bireye kadar yüksek oranda bulunabildiğini belirtmiştir.

Türkiye' de Soğan Sak Nematodu' nun dağılımı üzerine gerçekleştirilen çalışmalar

Dünyadaki çalışmalar ile kıyaslandığında Türkiye' de *D. dipsaci* üzerinde oldukça az sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir.

Yüksel (1958), yapmış olduğu çalışmada Türkiye' de soğan sak nematodu (*Ditylenchus dipsaci*) soğan (*Allium cepa*) ırkına 1957 yılında Ankara' nın Çınarlı köyündeki soğanlarda rastlandığını ve ayrıca Nevşehir' de önemli zararlar meydana getirdiğini, Sivas ve Konya' da yaptığı araştırmalarda da bu zararlının oldukça geniş bir yayılma alanına sahip olduğunu bildirmektedir.

Diker (1959), 1960' lı yıllara kadar yaptığı çalışmalarda, *D. dipsaci*' nin ülkemizde sadece Nevşehir ve Ürgüp civarında yemeklik soğan ekim alanlarında zarar yapan bir tür olduğunu ve tespitinin Ankara Ziraat Mücadele Enstitüsü tarafından yapıldığını belirtmiştir.

Alkan (1962), *D. dipsaci*' nin Ankara-Ayaş, Niğde, Aksaray, İstanbul, Çatalca, Adapazarı, Samsun, Gaziantep, Sivas-Merkez, Adana-Merkez' de tespit edildiğini ve yemeklik soğan, soğan arpacığı, sarımsak, sümbül soğanı, karanfil, hububat (arpa, yulaf, çavdar, buğday), haşhaş patates, patlıcan, domates ve yoncada zarar yaptığını bildirmiştir.

Bora (1970), Karadeniz bölgesinde 1962-1968 yılları arasında yaptığı sürveylerde, Samsun ilinin Çarşamba ilçesinde da bulaşık soğanların yaygın olduğunu, Ordu ve Giresun' da çayırlarda ve Samsun' da soğanlarda *D. dipsaci*' ye rastladığını belirtmiştir.

Tunçdemir (1983), Kastamonu ili, Merkez ve Taşköprü ilçelerinin kenevir ekim alanlarının *D. dipsaci* ile bulaşık olduğunu, Samsun ve Amasya ili kenevir ekim alanlarının ise bu nematod ile bulaşık olmadığını tespit etmiştir.

Enneli ve Öztürk (1989), Zonguldak ilinin ekonomik olarak önemli miktarda çilek üretimi yapılan Ereğli ve Bartın ilçelerinde 1987 ve 1988 yıllarında yaptıkları çalışmada, çilek nematodu (*Aphelenchoides fragariae*) ve soğan sak nematodu (*Ditylenchus dipsaci*)' nun bu bölgede önemli derecede zarar yaptıklarını tespit etmişlerdir. Bitki örneklerinin %17,1' i, toprak örneklerinin %11,8' i soğan sak nematodu ile bulaşık olup, popülasyonlarını ilk yıl düşük, ikinci yıl nispeten yüksek bulmuşlardır.

Akgül (1991) 1989-1991 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada Ankara ilinin Çankaya ilçesinde çim alanlarda bulunan Tylenchida takımına ait bitki paraziti türlerin faunistik ve taksonomik olmak üzere iki bölümde incelenmesini yapmıştır. 1989 yılında ergin Tylenchida türlerinin çoğunlukla bulunduğu yaz aylarında Çankaya ilçesindeki toplam 100 parkı temsilen 20 parktaki çim alanlarına giderek toprak ve çim örnekleri almıştır. *Helicotylenchus digonicus* (Perry, 1959), *Pratylenchus penetrans* (Cobb, 1917), *Filenchus filiformis* (Bütschli, 1873), *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) türleri parklarda en geniş yayılma alanına sahip olan türler olarak belirlenmiştir.

Öztürk ve Enneli (1994), 1989-1993 yıllarında Ankara, Yozgat, Kayseri, Eskişehir, Afyon ve Konya illerinin yonca tarlalarında çalışmalar yürütmüşlerdir. Solgunluk, deformasyon, renk açılmaları gibi belirtilerin görüldüğü bitki örnekleri (kök, sap,

yaprak) ile toprak örnekleri ve soğan sak nematodu (*Ditylenchus dipsaci* Kühn) ile bulaşık bulunan tarlalardan bir sonraki yıl temin edilen tohum örnekleri incelenmiştir. Çalışma kapsamına giren illerden 4 yıl boyunca 213 tarladan toprak ve bitki örnekleri ile bulaşık bulunan 63 tarladan tohum örnekleri alınmıştır. Araziden alınan tohum örneklerinin dışında ayrıca Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nden temin edilen 98 örnek de nematolojik yönden incelenmiştir. Örnekleme yapılan illerdeki soğan sak nematodunun bulaşıklığı en düşük %21 (Ankara), en yüksek %79,1 (Yozgat) olarak saptanmıştır.

Öztürk ve Ökten (1996), 1984-1989 yılları arasında İç Anadolu Bölgesi'nde Konya, Karaman ve Nevşehir illerindeki soğan ekim alanlarında çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmada Konya (Merkez ve Çumra), Karaman (Merkez ve Ermenek), Nevşehir (Merkez, Derinkuyu, Ürgüp, Gülşehir)' den alınan 27 adet örnekte ve tüm örnekler içinde % 23,7 oranında *D. dipsaci* olduğunu belirlemişlerdir.

Mennan ve Ecevit (2002), Amasya Suluova ilçesinde yapmış oldukları çalışmada soğan ekiliş alanlarının % 54,09 oranında *D. dipsaci* ile bulaşık olduğunu ve % 65 oranında verim kaybının görüldüğünü belirtmişlerdir.

2.2. Morfolojisi Üzerine Gerçekleştirilen Çalışmalar

Bu nematodun morfolojisi üzerine ilk çalışmaları *Thorne (1961)* yapmıştır. Ergin erkek ve dişilerde vücut uzunluklarının 1-1,3 mm arasında değiştiğini, morfometrik ölçüm değerleri olan a (Vücut uzunluğu/ Vücut genişliği), b (Vücut uzunluğu/ Özofagus uzunluğu), c (Vücut uzunluğu/ Kuyruk uzunluğu), erkekte testis ve dişide vulvaların ölçümlerini kaydetmiştir.

Barraclough ve Blackith (1962) farklı konukçulardan elde edilen *D. dipsaci* örneklerinin vücut boyu, özofagus boy ve eni, stylet boyu, kuyruk boy ve eni ölçüm değerlerinin birbirinden farklı olduğunu ortaya koymuştur.

Yüksel (1969), Türkiye' de *Ditylenchus dipsaci* üzerine ilk çalışmayı yapmıştır. *D. dipsaci*' nin, tüm larva ve ergin dönemlerine ait vücut ölçüm değerlerini ayrı ayrı ortaya çıkarmış ve ilerleyen larva dönemlerinde genital primordiumun gelişimini çizimlerle açıklamıştır.

Evans ve Fisher (1970), sindirim sisteminin morfolojisini üç farklı *Ditylenchus* cinsinde inceleyerek çizimlerle açıklamışlardır.

Barabashova ve Ladygina (1982), *D. dipsaci*' nin bazı morfolojik karakterlerini araştırmış, uterus vulva ve anüse ait ölçümlerin tüm ölçüm değerleri içerisinde en çok değişiklik gösterdiğini ve bu değerlerin her populasyon için ölçülmesinin gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Seymour (1983), zararlıının teşhisinde oldukça önemli olan sindirim sistemi içinde bulunan median bulb kısmının morfolojik özelliklerini araştırmış ve vücudun bu kısmının hem morfoloji hem de beslenmedeki görevini şekillerle ifade etmiştir.

Tunçdemir (1983), tarafından yapılan çalışmada, Karadeniz bölgesindeki kenevirlerde zararlı nematodlarla ilgili olarak soğan sak nematodu (*D. dipsaci*) esas alınmış, bu türün tanımı ve bazı ölçümleriyle taksonomik karakterlerine ait çizimleri verilmiştir.

Yüksel (1984), patates yumrularında zarar meydana getiren iki tür olan *D. dipsaci* ve *D. destructor* arasındaki biyolojik ve morfolojik farkları ayrıntılı olarak belirtmiştir.

Siddiqi (1986), bitki paraziti nematodların çoğunluğunun içinde bulunduğu takım olan Tylenchida takımının taksonomisi üzerinde çalışmalar yapmış, Tylenchida adlı kitabında *D. dipsaci*' nin 27 adet sinonimini listelemiş, taksonomide kullanılan tüm ölçümleri ve erkek ile dişinin morfolojik özelliklerini çizimlerle açıklamıştır.

Sturhan ve Brezeski (1991), *D. dipsaci*' nin 13 tane sinonimi olduğunu, ergin dişide boy uzunluğunun 1-2,2 mm iken, ergin erkekte 1-1,9 mm arasında değiştiğini, stylet uzunluğunun 1-1,3 μ ve kuyruk ucunun sivri olduğunu belirtmiştir.

Wharton (1996), nematod üzerinde ortam koşullarının bozulmasının ve su kaybının ciddi oranda morfolojik değişikliklere yol açtığını, tamamen susuz veya kuru koşullarda 2 dakika içinde nematodun vücut boyunun kısaldığını gözlemlemiştir.

Mennan (2001)' de *D. dipsaci* üzerinde yaptığı morfolojik çalışmalarda ergin dişinin ortalama 1553 μ m ve ergin erkeklerin ise 1529 μ m boyunda olduklarını saptamıştır.

Ditylenchus dipsaci Suluova populasyonu için biyolojik dönemlerin birbirinden ayrılmasında, vücut uzunluğunun kriter olarak kullanılabilceği ifade edilmiştir. Çalışma kapsamında yapılan konukçu denemeleriyle *D. dipsaci* Suluova populasyonunun ırkının 'soğan ırkı' olduğu sonucuna varılmıştır.

Karssen ve Willemsen (2010), *D. dipsaci* ve *D. destructor* türlerinin ayırt edilebilmesi için ve spikulum şeklinin açıkça gözlenebilmesi için özel örneklerle bozulmaksızın optimum şartlarda çalışmalar yapmışlardır.

2.3. Populasyon Değişimi ve Biyolojisi Üzerine Gerçekleştirilen Çalışmalar

Kothoff (1950), Almanya’ da yaptığı çalışmalarda zararlının populasyon yoğunluğu üzerinde yağış, hava sıcaklığı, toprak cinsi ve reaksiyonun etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Seinhorst (1956), Hollanda’ da yaptığı çalışmada hafif ve kumlu topraklarda populasyonun daha çabuk artış gösterdiğini tespit etmiş, 500 gr toprakta bulunan nematod sayısı ile soğan bitkilerinde oluşan hastalık arasındaki ilişkiyi belirlemiştir. Dört yüz gram toprakta 10 veya daha fazla nematodun bulunması halinde ekonomik verim kaybının görüleceğini ifade etmiştir.

Wallace (1958), yaptığı çalışmada toprak partiküllerinin büyüklüğünün 250-500 µ ve sıcaklığının da 15-20 °C ‘ nin nematodun optimum hareketi için uygun olduğunu bildirmiştir.

Salentiny (1959); Subbotin ve ark (2005), Ürün rotasyonunun tek başına genellikle 500 bitki türü ve birçok yabancı otlarda bulunan gövde nematodlarının geniş çapta konakçı çeşitliliğinden dolayı enfekte olmuş alanlarda tamamen *D. dipsaci*’ nin yok olmasına yol açmadığını bildirmiştir.

Lewis ve Mai (1960), yaptıkları çalışmada organik topraklarda zararlının kışı ergin ya da ergin öncesi larva olarak geçirdiğini, genç larvaların ve yumurtaların kışın toprakta tespit edilmediğini ve toprak sıcaklığının düşmesiyle *D. dipsaci*’ nin toprağın derinlerine doğru göç ettiğini gözlemlemişlerdir.

Sayre ve Mountain (1962), yaptıkları çalışmayla toprak sıcaklığının zararlının soğan sürgünlerine girişi ile burada çoğalmasını etkileyen faktörlerden biri olduğunu ve konukçuda oluşan belirtiler ile toprak populasyonu arasında doğrusal bir ilişki olduğunu gözlemlemişlerdir.

Wallace (1962) *D. dipsaci*’ nin toprak üstü aksamlarda da bulunabilmesi ile diğer pek çok nematottan ayrıldığını belirtmiş, bu nematodun topraktaki vertikal dağılımını incelediği çalışmasında, nematodun topraktaki hareketi üzerine toprak neminin etkisinin büyük olduğunu belirtmiştir.

Yüksel (1969) Türkiye’ de oldukça geniş bir yayılma alanı olan *D. dipsaci* soğan ırkının hayat devresi ve biyolojisini 15 °C’ de yetiştirilen ve içerisine nematod aşılanan soğan fidelerinde araştırmıştır.

Miyagawa ve Lear (1970), toprak içerisinde *Ditylenchus dipsaci*' nin canlılığını etkileyen faktörler konusunda çalışmalar yapmışlardır. Konukçusuz koşullarda, 15-21 °C sıcaklıktaki toprakta, zararının 242 gün canlı kalabildiğini belirtmişlerdir.

Yeates (1972), Danimarka' da kayın ağaçlarında, 12 ay sürece zararının populasyon değişimini takip etmiş, toprak populasyonunun ortalama 190.135/ m² ve bu sayının en az %50' sinin larva olduğunu belirtmiş, tüm dönemlerin aylık ortalamalarını ve değişimlerini ortaya çıkarmıştır.

Greco ve ark. (1974), bahar yağmurlarının zararının populasyonunu üzerine olumlu etki yaptığını, populasyonun optimum muhafazası için toprak sıcaklığının 12-18 °C ve toprağın su içeriğinin ise %10-20 olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Pereira ve Santos (1974), populasyon değişiminin konukçu bitkinin varlığına göre değiştiğini belirtmiş, sıcaklık ve nemin populasyonu etkileyen önemli faktörler olduğunu bildirmişlerdir.

Schnabelrauch ve ark. (1980), *Phlox subulata* ile ilişkili olan *Ditylenchus dipsaci*' nin çok yıllık populasyon dinamiği konusunda çalışmalar yapmışlardır.

Green ve Sime (1979), *D. dipsaci*' nin bezelye, soğan ve pırasaların %3'ünden daha azında, olgunlaşmış fasulyelerin ve arpaların %14 ile %17' sinde, geniş fasulyelerin, kırmızı pancarın ve havucun tohumlarının %36 ile %45' inde bulunduğunu belirtmiştir.

Thomas (1981), *D. dipsaci*' nin çok küçük boyutlarda olmasına rağmen toprakta dikey ve yatay olarak ayda 10 cm kadar ilerleyebildiğini, toprakta bitki bulunmadığı koşullarda ise hareketin son derece azaldığını gözlemiştir.

Caubel (1983), toprak, hava sıcaklığı ve konukçunun populasyon üzerinde en önemli faktörler olduğunu belirtmiş ve populasyonun yıllık değişimini 3 ana grupta incelemiştir.

Griffin (1987), yonca üzerinde parazit olan *D. dipsaci*' ye çevresel faktörlerin ve kültürel uygulamaların etkisi üzerinde çalışmalar yapmıştır. Yonca bitkilerinde zararının populasyon değişimini takip ettiği çalışmada, serin ve bol nemli koşulların populasyonun maksimum gelişimi için ideal olduğunu, orantılı nem ile populasyon gelişimi arasında pozitif korelasyon görülürken; sıcaklık ile populasyon gelişimi arasında negatif korelasyon görüldüğünü tespit etmiştir.

Nickle (1991), yaptığı çalışmalarda ağır enfekteli topraklarda % 60-80 oranında verim kaybı ortaya çıktığını tesbit etmiştir.

Pfinster ve Mittnacht (1992); Schlang (2004), D. dipsaci' nin enfekte olduğu alanlarda pancar verimi ve Şeker içeriğinin genellikle % 50 veya daha fazla oranda azaldığını bildirmiştir.

Tenente ve Evans (1993), zararlının populasyon değişimini üzerinde soğan bitkisinin yaŐının önemini araŐtırmıŐlar ve 20  C kontrollü koşullarda bu etkinin en az 3 hafta sonra belirginleŐtiđini ve ge fidelerdeki populasyon artıŐının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Griffith ve ark. (1997), zararlının populasyon gelişimini beyaz ğl (*Trifolium repens*)' de incelemiŐler ve zararlının konukçu içine giren populasyonunun artıŐının, sıcaklıktan doğru orantılı olarak etkilendiğini, tarlada bulaşık gövdelerden sayımların yapılmasıyla bitkide doku ölümlerinin baŐlaması sonucu bitkideki populasyonun g ederek azalmaya baŐladığını gözlemlemişlerdir.

Woodward ve Gray (1999), toprak ve yonca bitkisi dokusunda *D. dipsaci'* nin populasyon yoğunluğunu 2 yıl takip etmiŐler ve aylık örneklemelerle populasyon değişimini grafiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar toprak neminin populasyon değişimini üzerinde en etkili faktör olduğunu tespit etmişlerdir. *D. dipsaci'* nin topraktaki populasyon değişiminin % 64,8 oranında toprak nemine bağlı olduğunu ortaya koymuŐlardır.

Mennan ve Ecevit (2002), Amasya Suluova ilçesinde yapmış oldukları çalışmada *D. dipsaci* populasyonunun topraktaki ve soğan bitkisi içerisindeki populasyon yoğunluğunu, 1998 ve 1999 yılları boyunca alınan aylık örneklemeler ile takip etmişlerdir. Populasyon değişiminin hava, toprak sıcaklığı ve toprak nemi ile iliŐkisini araştırmışlardır.

Schomaker ve Been (2006), nematod enfeksiyonunun ürün azalmasına neden olduğunu belirtmiştir. Soğan zerindeki *D. dipsaci* için ürünlerdeki ortalama bitki ağırlığı ve bitkilerdeki nematod yoğunluğu arasındaki iliŐkiye dayanan ürün azalmasını istatistiksel yöntemlerle ortaya koymuştur.

2.4. Kültürü zerine Gerçekleştirilen alıŐmalar

Krusberg (1961), Bitki paraziti nematodların ve özel olarak *Ditylenchus dipsaci* ve *Aphelenchoides ritzemabosi* türlerinin yonca dokuları üzerinde kültürü ile ilgili çalışmalar yapmıştır.

Krusberg ve Blickenstaff (1964), yonca doku kültürleri üzerinde *Ditylenchus dipsaci*, *Pratylenchus penetrans* ve *Pratylenchus zae*' de bitki gelişimine etkisi olan maddelerin üreme için düzenlenmesi konusunda çalışmalar yapmışlardır.

Riedel ve Mai (1971), *Ditylenchus dipsaci* ve *Allium cepa* kallus dokusundan pektinaz karşılaştırılması üzerinde çalışmalar yapmışlardır.

Riedel ve arkadaşları (1973), *Pratylenchus penetrans* ve *Ditylenchus dipsaci* üzerinde monoxenik kültürü için basitleştirilmiş bir ortam konusunda çalışmalar yapmışlardır.

Faulkner ve arkadaşları (1974), aşı verilerek büyük miktarlarda *Ditylenchus dipsaci* kültürü üzerine çalışmalar yapmışlardır. Yonca dokuları üzerinde *Ditylenchus dipsaci*' nin büyük miktarlarda tanımlanması için yetiştirme metodu tarif etmişlerdir. Nematodlar ve yonca tohumu dezenfekte edilmiş ve nematodların yeterli miktarlarda büyümesi için yonca yetiştirme programında sürekli besleyici aşı sağlanmıştır. Nematodların 20-25 °C' de karanlıkta iyi çoğaldıkları görülmüştür. Kültürlerin 3-6 haftada maksimum sayıya ulaştığını tespit etmişlerdir.

Sayre ve Hwang (1975), *D. dipsaci*' nin sıvı azot içinde dondurulması ve saklanması konusunda çalışmalar yapmışlardır.

Plowright (2002), yonca kallusları üzerinde kültüre alınan *D. dipsaci*' yi incelemişlerdir.

Chitambar (2003), Nematod kültürü için havuç diskleri hazırlama konusunda çalışmalar yapmıştır. Bu tekniğin *Ditylenchus* spp., *Pratylenchus* spp. ve *Radopholus* spp. için uygun olduğunu belirtmiştir.

Douda (2005), Sarımsak ve Hindiba' dan izole edilen kök ve yumru nematodu (*Ditylenchus dipsaci*) populasyonlarının büyümesi ve farklı ırkları üzerine çalışmalar yapmıştır.

3. MATERYAL VE METOD

3. 1. Materyal

3.1.1. Çalışmanın Yapıldığı Survey Alanları

Çalışmanın yapıldığı Karaman ili ve çevresi soğan yetiştirme alanlarındaki toprak örneklerinin alındığı yerleşkeler, enlem boylam ve yükseklik değerleri Ek 1’ de verilmiştir.

3.1.2. Kimyasallar

Çalışmanın çeşitli aşamalarında kullanılan çözelti ve kimyasal maddeler Çizelge 3. 1’ de verilmiştir.

Çizelge 3. 1. Çalışmada kullanılan çözelti ve kimyasal maddeler

KİMYASAL MADDENİN ADI	KULLANIM AMACI	ÜRETİCİ FİRMA VE KATOLOG NUMARASI
Formaldehit	Nematodların fikse edilmesi	Merck KGaA- K42778203 143
Trietilamin		Merck Schuchardt OHG- S6332752 131
Gliserin anhidroz		Merck KGaA- K44287793 313
% 95’ lik Etanol	Nematodların fikse edilmesi ve havuçların yüzey sterilizasyonu	

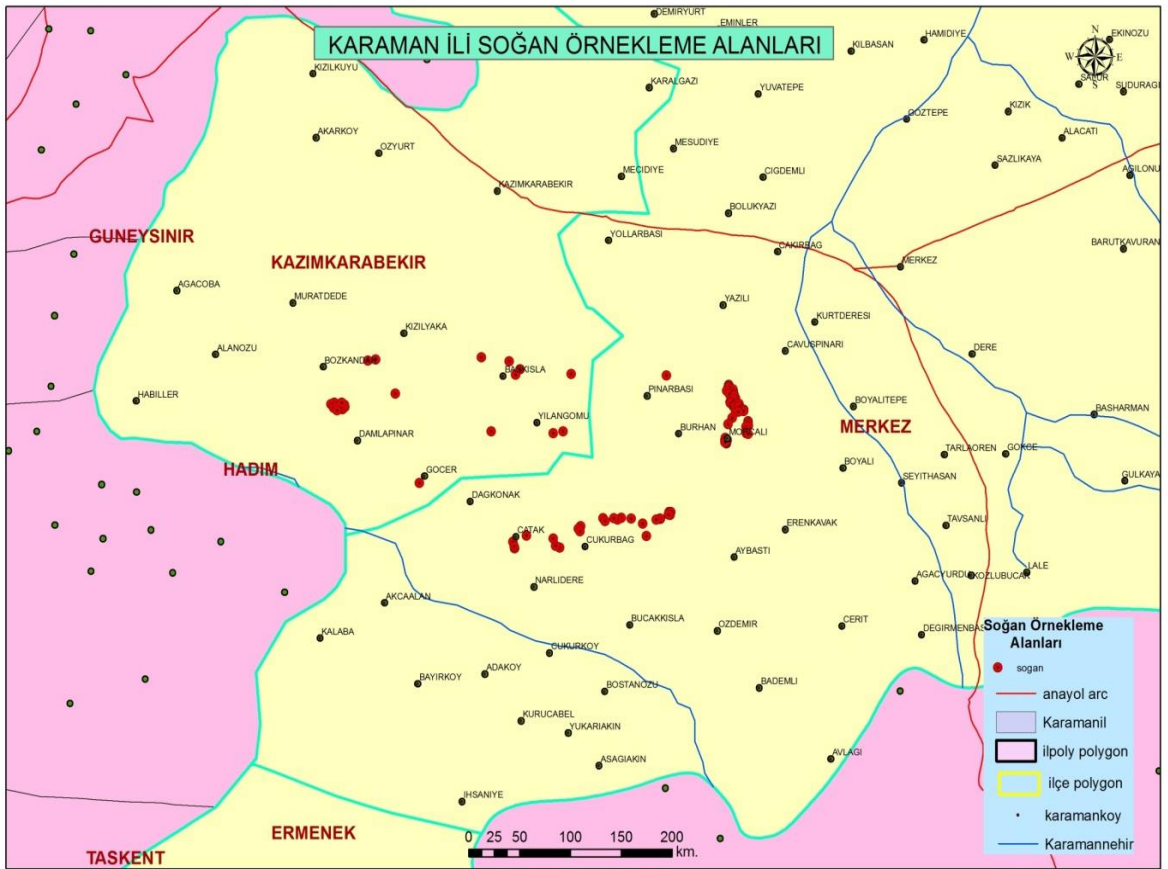
3.2. Metodlar

3.2.1. Soğan Yetiştirme Alanlarında Nematodların Dağılımını Belirlemek için

Toprak ve Bitki Örneklerinin Alınması

Karaman ili merkez köylerinden ve Ermenek, Sarıveliler, Başyayla ve Ayrancı ilçelerinde soğan yetiştirme alanlarında nematodların dağılımının belirlenmesi amacıyla

2012 yılı Temmuz ayında 100 farklı soğan ekili alandan toprak ve bitki örnekleri alınmıştır (Şekil 3. 1). Her tarla içinde zigzag şeklinde yürünerek tüm tarlayı temsil edecek şekilde 20-25 noktadan 0-30 cm derinlikten 2,5 cm çapında toprak sondası kullanılarak yaklaşık 2 kg toprak örneği alınmıştır. Toprak örnekleri plastik poşete konularak güneş ışığına maruz bırakılmadan laboratuara ulaştırılmıştır (Şekil 3. 2). Toprak örneklerinin alındığı lokasyonlar GPS aleti kullanılarak kayıt edilmiştir. Bitki örnekleri zig zag şeklinde yürünürken 4-5 adet olmak üzere yumrusuyla birlikte topraktan sökülerek alınmış ve plastik poşetlere konularak laboratuara getirilmiştir.



Şekil 3. 1. Karaman ili haritası üzerinde toprak ve bitki örneklerinin alındığı soğan ekili tarlaların GPS lokasyonlarının gösterilmesi.

3.2.2. Mevsimsel Populasyon Değişimini Belirlemek için Toprak ve Bitki Örneklerinin Alınması

Nematodların bir soğan yetiştirme mevsimi boyunca 27 Mart ve 20 Eylül 2013 tarihleri arasında populasyon değişiminin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmalar için

iki haftada bir olmak üzere 12 defa örnekleme yapılmıştır. Örnekleme Karaman merkez köyü Morcalı köyü girişinde (GPS konumu: 37.1108, 33.11229, 1075.79) kurulu bulunan soğan verim denemesinde ekili olan soğan çeşitlerinin 3 tanesinden (Pan88, Karaman yerel toprak kıskadan üretilen ve Karaman yerel uzun kıskadan üretilen) 5 tekerrürlü olarak toplam 15 parselden yapılmıştır. Büyüklükleri 11,25 m² (2,25 X 5 m) olan parsellerin 15 noktasından parseli temsil edecek şekilde zigzag şeklinde yürünerek 0-30 cm derinlikten 2,5 cm çapında toprak sondası kullanılarak yaklaşık 1 kg toprak örneği alınmıştır (Şekil 3. 2 a, b). Tohumlar çimlendikten sonra her parselden 3 adet bitki örneği alınmıştır. Alınan toprak ve bitki örnekleri parsel numaraları yazılı plastik poşetlere aktarılarak laboratuara getirilmiştir (Şekil 3. 2. c).



Şekil 3. 2. Toprak örneklerinin alınması aşamaları a. toprak sondası ile toprak alınması b. Alınan toprak örneğinin toprak sondasından boşaltılması, c. Plastik poşetin içine yerleştirilmiş toplam toprak örneği

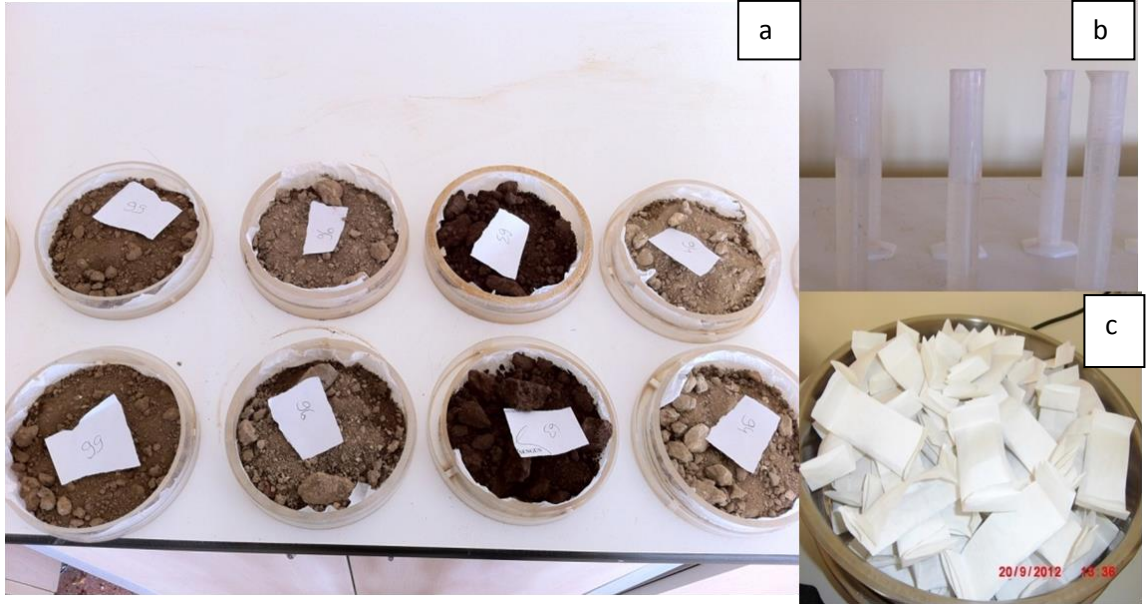
3.2.3. Nematodların Toprak ve Bitki Örneklerinden Ayrılması

Karaman ili soğan yetiştirme alanlarında nematodların dağılımının belirlenmesi ve nematodların popülasyon değişiminin takip edilmesi amacıyla alınan toprak ve bitki

örneklerinden nematodların ayrılmasında Modifiye edilmiş Baermann-huni yöntemi kullanılmıştır (Southey, 1986). Toprak örneklerinin her birinden 100 g tartılıp peçete yerleştirilmiş elek üzerine yerleştirilmiştir. Elekler 15 cm çapında plastik petri kaplarının üzerinde konulmuştur. Eleklerin altına, petri kaplarının içine su ilave edilerek nematodların geçmesi için 2 gün beklenmiştir (Şekil 3. 3. a). Daha sonra petri kaplarındaki sular 100 ml lik mezürlere aktarılmıştır (Şekil 3. 3. b). Mezürlerde 4 saat bekledikten sonra nematodların dibine çökmesi sağlanmış ve mezürlerde 10 ml kalacak şekilde üzerlerinden hortumla sifon yapılarak alınmıştır. 10 ml' lik kısım 15 ml lik küçük tüplere aktarılmıştır. Tüpte 1 ml nematod süspansiyonu kalacak şekilde üzerlerindeki su kısmı pastör pipeti kullanılarak alınmıştır. Tüp içerisindeki 1 ml nematod süspansiyonu karıştırılarak içinden 50 µl örnek alınmış, lam üzerine damlatılarak ve lamel kapatılarak ışık mikroskopunda 20X' lik büyütmede incelenmiştir.

Alınan bitki örnekleri ise kök, gövde ve yaprak kısımları ile birlikte 1 cm uzunluğunda parçalara ayrılarak toprak örneklerinde olduğu gibi peçete yerleştirilmiş elek içeren petri kaplarına yerleştirilmiştir. Nematodların petrilerin içindeki suya geçmesi için 1 gün beklenmiştir.

Toprak örneklerinin içerdiği nem oranını belirlemek amacıyla her bir örnekten 10 g toprak örneği 90 °C' de bir gece bekletildikten sonra tartılmıştır (Şekil 3.3.c). Ağırlık kaybından her bir örneğin içerdiği yüzde nem oranları hesaplanmıştır.



Şekil 3.3. a. Baermann Huni tekniği ile nematodların toprak örneklerinden ayrılması için petri kabına yerleştirilmiş toprak örnekleri, b. Petri kaplarından boşaltılan nematod süspansiyonunu içeren mezürler, c. toprakların nem oranının belirlenmesi için hazırlanmış olan toprak örnekleri

3.2.4. Nematodların Daimi Preparatlarının Yapılması

Nematodların sayım işlemi yapıldıktan sonra nematod süspansiyonu içeren tüpler 65 °C suda 2 dk bekletilerek nematodların hızlı bir şekilde öldürülmesi gerçekleştirilmiştir. Öldürülen nematodlar 1 ml TAF solüsyonu (7 ml % 40' lık formaldehid + 2 ml trietilamin+ 91 ml saf su) eklenip 2 gün bekletilerek fiske edilmiştir. Fiksasyon işlemi sonrasında, solüsyon 5 cm çapında plastik petrilere aktarılmış ve havada kurutulmuştur. Daha sonra nematodların yapısında bulunan suyun alkol ve gliserin ile yer değiştirmesi amacıyla bir dizi solüsyondan geçirilmiştir. Öncelikle Seinhorst I solüsyonu (20 kısım % 95' lik etanol, 1 kısım gliserin ve 79 kısım saf su) eklenmiştir. Bu solüsyonun da laboratuvar ortamında havada kurutulmasından sonra Seinhorst II solüsyonu (95 kısım % 95' lik etanol ve 5 kısım gliserin) eklenip havada kuruması sağlanarak nematod örnekleri saf gliserin içine alınmıştır. Örnek içerisindeki nematodlar, cins düzeyinde gruplara ayrılarak tür teşhisi için lam üzerinde sabitlenmiştir (Hooper, 1986).

3.2.5. *Ditylenchus dipsaci*' nin Tür Teşhisi

Toprak ve bitki örneklerinden elde edilen nematodların tür teşhisleri ışık mikroskopunda 100X büyütme objektif altında gerçekleştirilmiştir.

Bitki paraziti nematod türlerinden *Ditylenchus dipsaci*' nin tür teşhisi yapılmıştır. Tür teşhisleri Prof. Dr. İbrahim Halil ELEKÇİOĞLU tarafından yapılmıştır.

Nematodların teşhislerinde büyük önem taşıyan morfometrik ve allometrik ölçümler Siddiqi (2000)' den alınan standart formüllere göre hesaplanmıştır (Çizelge 3.2). Ölçümler “ μm ” olarak alınmıştır.

Çizelge 3.2. Önemli bitki paraziti nematodların tür teşhisi için kullanılan morfolojik ölçüm kriterleri ve formülleri

Formüller	Morfometrik ve allometrik ölçüm kriterleri
n	Ölçümü yapılan nematod sayısı
L	Vücudun tüm uzunluğu
a	Vücut uzunluğu/ vücudun en geniş yeri
b	Vücut uzunluğu/ Özofagusun bağırsağa geçiş bölgesi ile vücudun en önucu arasındaki uzaklık
c	Vücut uzunluğu/ kuyruk uzunluğu
c'	Kuyruk uzunluğu/ anüsteki vücut genişliği
Styilet	Styiletin ön ucundan tabana kadar olan tüm uzunluğu
%MB	Vücudun en ön ucu ile median bulb merkezi arasındaki uzaklık \times 100/ Özofagusun tüm uzunluğu
Kuyruk	Anüsten kuyruk ucuna kadar olan uzaklık
%V	Vücudun ön ucu ile vulva arasındaki uzaklık \times 100/ Vücudun tüm uzunluğu

3.2.6. Mevsimsel Populasyon Değişimini Belirleme Çalışmasında 20 cm Derinlikte

Toprak Sıcaklık ve Neminin Belirlenmesi

Nematodların bir soğan yetiştirme sezonu boyunca populasyon değişiminin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen deneme tarlasının uygun bir yerine 20 cm derinlikte kuyu

açılarak sıcaklık ve nem sensörü yerleştirilmiştir. Toprak sıcaklığı °C olarak ve nemi Volt olarak HOBO veri yükleyici cihazı kullanılarak günlük olarak kayıt edilmiştir. Sıcaklık ve nem verilerinin her örnekleme zamanına kadar olan iki haftalık dönemlere ait ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir.

3.2.7. Soğan Sak Nematodunun Havuç Disk Metodu ile Kültürü

Nematodların kültüründe Chitambar (2003) ve Kühnhold et al. (2006) tarafından geliştirilen teknikler uygulanmıştır. Bu metod Türkiye’ de ilk defa soğan sak nematodu için gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem ile steril koşullarda nematod türünün saf olarak üretimi gerçekleştirilmektedir.

3.2.7.1. Havuçların Hazırlanması

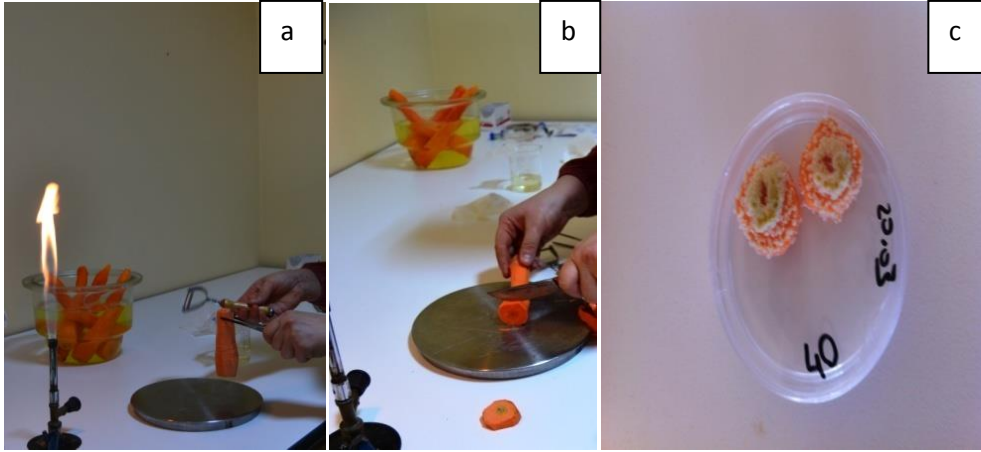
Kültür çalışmasında kullanılacak büyük, üzerinde kesik, yaralanma veya çürüme bulunmayan havuçlar pazardan temin edilerek laboratuara getirilmiştir. Kültür için havuçlar üzerinde çamur ve tozların giderilmesi için çeşme suyu ile yıkanmış ve peçete ile kurulanmıştır. Havuçlar bıçak yardımıyla soyulmuş ve % 95’ lik Etil Alkol içerisine daldırılmıştır. Yaklaşık 15-20 dk sonra bir pens ile tutularak çıkartılmış ve bek alevinde yakılmıştır (Şekil 3.4.a). Yanma işleminden sonra havuçlar steril bir bıçak ile tekrar soyulmuştur ve steril bir benç üzerinde diskler şeklinde 1 cm kalınlığında dilimlenmiştir (Şekil 3.4.b). Her bir havuç dilimi 6 cm çapında steril plastik petrilerin içine yerleştirilmiştir (Şekil 3.4.c).

3.2.7.2. Nematodların Hazırlanması

Toprak ve bitki örneklerinden elde edilen nematodlardan *D. dipsaci* türüne ait olan nematodlar ışık mikroskopunda 20 X objektifte incelenerek ucu inceltilmiş cam pastör pipeti ile alınmış ve bir eppendorf tüpü içerisinde biriktirilmiştir.

3.2.7.3. Kültür Çalışmaları

Toplanan nematodlar her petri kabına 1 dişi ve 1 erkek nematod olacak şekilde bir mikropipet yardımıyla bir miktar su içerisinde havuç diskleri üzerine aktarılmıştır. Petri kutularının etrafı parafinle kapatılarak etüvde 18 °C’ de bekletilerek nematodların üremesi gözlenmiştir.



Şekil 3.4. Havuç disk metodu için havuçların hazırlanması aşamaları

3.2.8. İstatistiksel Yöntemler

Karaman ili soğan yetiştirme alanlarında nematodların dağılımının belirlenmesi çalışmasında beslenme özelliklerine göre nematod gruplarının bulunma sıklıkları ve populasyon yoğunlukları arasındaki farklılıklar ANOVA ve Student's t testi ile belirlenmiştir.

Bir soğan tarlasında nematodların bir soğan yetiştirme dönemi boyunca populasyon değişimlerinin takibinde nematod populasyonlarının zamana bağlı olarak değişimleri arasındaki farklılıklar ANOVA ve Student's t testi belirlenmiştir. Aynı çalışmada sıcaklık ve nem ile *D. dipsaci* populasyonu arasındaki ilişki korelasyon analizi ile ortaya konmuştur.

4. BULGULAR

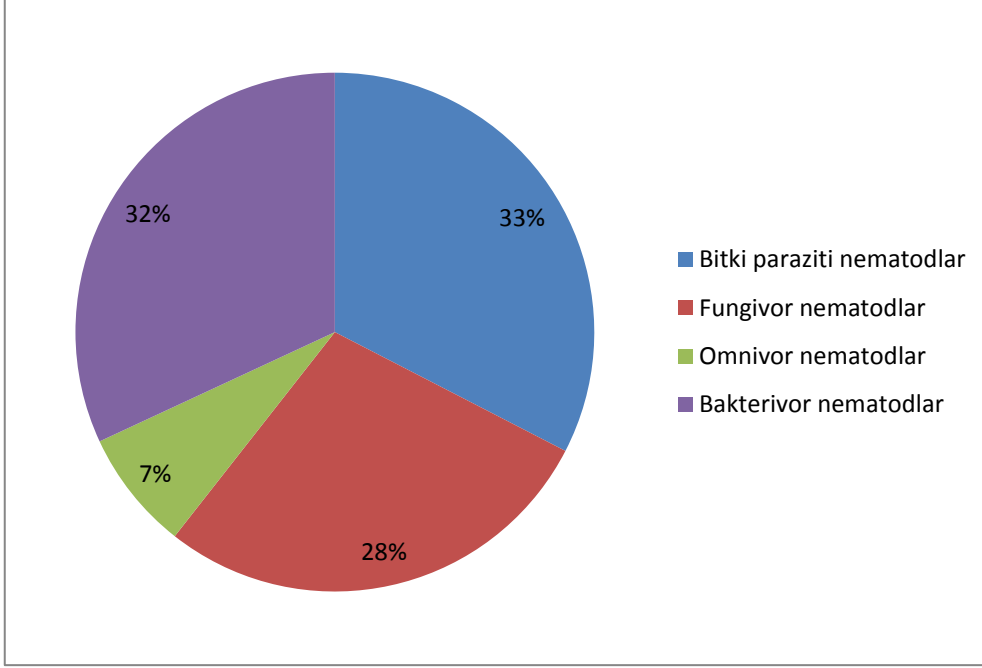
4. 1. Soğan Yetiştirme Alanlarında Bulunan Nematodların Dağılımı

Karaman ili merkez köyleri ve ilçelerdeki soğan yetiştirilen tarlalardan alınan 100 adet toprak ve bitki örneğinden Tylenchida takımına ait 4 familya, 5 cins bulunurken, Rhabditida takımına ait Cephalobidae familyasında 2 cins bulunmuştur. Dorylaimida takımına ait olarak da Dorylaimidae familyasında 1 cins tespit edilmiştir. Çalışmada belirlenen cinslerin taksonomik sınıflandırmaları Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Alınan toprak örneklerden elde edilen nematodlar beslenme özelliklerine göre bitki paraziti nematodlar, fungivor nematodlar, bakterivor nematodlar ve omnivor nematodlar olmak üzere dört gruba ayrılmıştır (Yeates ve ark., 1993). Bitki paraziti nematodlara alınan bütün örneklerde rastlanmıştır. Bakterivor nematodlar da örneklerin hemen hemen tamamında bulunmuştur (% 98). Bu grupları takiben en fazla bulunan nematod grubu % 86 oranında fungivor nematodlardır. Omnivor nematodlar % 23 oranında olmak üzere en düşük oranda elde edilmiştir (Şekil 4.1). Beslenme özelliklerine göre belirlenen nematod gruplarının bulunma sıklıkları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmuştur ($P<0,05$)

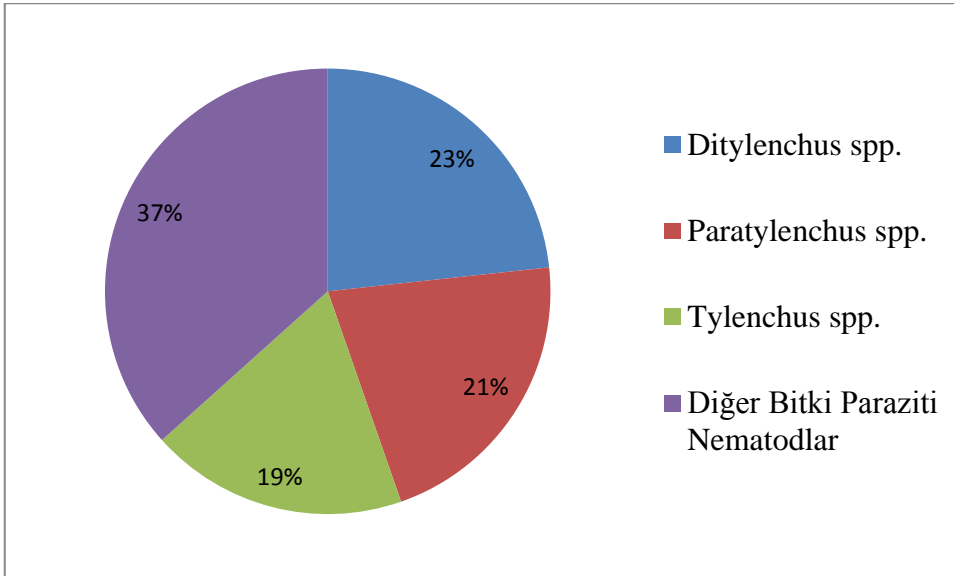
Çizelge 4.1. Survey çalışmasında elde edilen cinslerin taksonomik sınıflandırılması

Alem	Şube	Sınıf	Takım	Superfamilya	Familya	Cins
Animalia	Nematoda Rudolphi, 1808	Secernentea(van Linstow, 1905)Phasmidia Chitwood & Chitwood, 1933	Tylenchida Thorne, 1949	Tylenchoidea Örley, 1880	Anguinidae Nicoll, 1935 (1926)	<i>Ditylenchus</i> Filipjev, 1936
				Tylenchoidea Örley, 1880	Anguinidae Nicoll, 1935 (1926)	<i>Tylenchus</i> Bastian, 1865
				Tylenchoidea Örley, 1880	Criconematidae Thorne, 1943	Paratylenchus Micoletzky, 1922
				Aphelenchoidea (Fuchs, 1957)	Aphelenchidae (Fuchs, 1937) Steiner, 1949	<i>Aphelenchus</i> Bostian, 1865
				Aphelenchoidea (Fuchs, 1957)	Aphelenchoididae (Skarbilovich, 1947) Paramanov, 1953	<i>Aphelenchoides</i> Fisher, 1894
		Rhabditida Chitwood, 1923	Rhabditoidea (Örley, 1880) Travassos, 1930	Cephalobidae Chitwood ve McIntosh, 1934	<i>Cephalobus</i> Bastian, 1865	
			Rhabditoidea (Örley, 1880) Travassos, 1930	Cephalobidae Chitwood ve McIntosh, 1934	<i>Eucephalobus</i> Steiner, 1936	
		Adenophorea (von Linstow, 1905) Chitwood, 1958	Dorylaimida	Dorylaimoidea	Dorylaimidae	<i>Dorylaimus</i> Dujardin, 1845



Şekil 4.1. Beslenme özelliklerine göre soğan yetiştirme alanlarındaki nematod gruplarının bulunma sıklığı

Karaman soğan yetiştirme alanlarında bitki paraziti nematodlardan en yaygın bulunan cinsler; *Ditylenchus* (% 61), *Paratylenchus*' (% 56) ve *Tylenchus* (% 49)' tur. Örneklerin % 96' sında diğer bitki paraziti nematod cinsleri bulunmuştur (Şekil 4. 2).



Şekil 4.2. Bitki paraziti nematodların toprak örneklerinde bulunma sıklığı

Fungivor nematodlardan *Aphelenchus* spp.; % 74 ve *Aphelenchoides* spp. ise % 76 oranında bulunan iki cinstir. Bakterivor nematodlardan en yoğun bulunanlar ise

Cephalobus spp. (% 86) ve *Eucephalobus* spp. (% 69) olarak tespit edilmiştir. Diğer bakterivor nematodlar örneklerin % 80' inde tespit edilmiştir. Omnivor nematodlardan Dorilaimida takımına ait nematodlar % 23 oranında tespit edilmiştir.

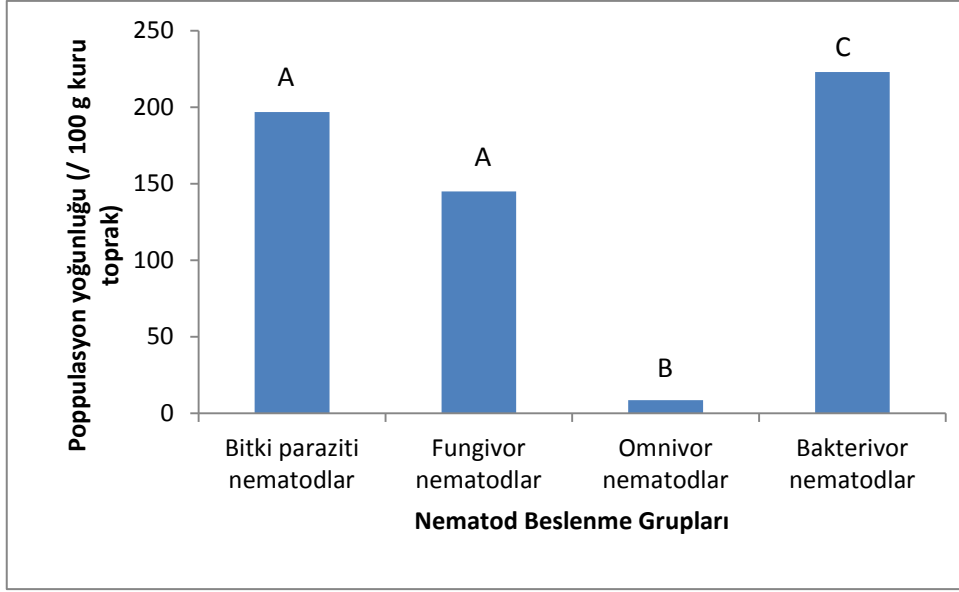
4.2. Soğan Yetiştirme Alanlarında Bulunan Nematodların Populasyon Yoğunlukları

Karaman ili soğan yetiştirme alanlarından alınan bütün toprak örneklerinden elde edilen nematodların populasyon yoğunlukları Ek 2' de verilmiştir. Bitki paraziti, Fungivor, Bakterivor ve Omnivor nematodların ortalama, en düşük ve en yüksek populasyon yoğunlukları Çizelge 4. 2' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Bitki paraziti, Fungivor, Bakterivor ve Omnivor nematodların ortalama, en düşük ve en yüksek populasyon yoğunlukları

Nematodlar	Ortalama Populasyon Yoğunluğu/ 100 g Kuru Toprak	En Düşük ve En Yüksek Nematod Populasyon Yoğunluğu/ 100 g Kuru Toprak
<i>Ditylenchus</i> spp.	33,22	0-165
<i>Tylenchus</i> spp.	22,80	0-117
<i>Paratylenchus</i> spp.	28,40	0-163
Diğer bitki paraziti nematodlar	112,30	0-497
Toplam bitki paraziti nematodlar	196,74	21-687
<i>Aphelenchus</i> spp.	65,28	0-355
<i>Aphelenchoides</i> spp.	79,76	0-335
Toplam fungivor nematodlar	145,05	0-686
Dorilaimida takımı	8,59	0-114
<i>Cephalobus</i> spp.	81,48	0-446
<i>Eucephalobus</i> spp.	77,32	0-2056
Diğer bakterivor nematodlar	64,04	0-281
Toplam bakterivor nematodlar	223	0-2105

Nematodların beslenme gruplarının populasyon yoğunları istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmuştur ($P < 0,05$) (Şekil 4. 3).



Şekil 4.3. Nematodların beslenme gruplarına göre populasyon yoğunlukları (Farklı harfler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır $P<0,05$)

Soğan Sak Nematodunun populasyon yoğunlukları derecelendirilerek Karaman ili soğan yetiştirme alanlarındaki dağılımları verilmiştir (Şekil. 4. 4). Nematodların soğan ekim alanlarına göre en yoğun olarak bulunduğu köy Merkez Morcalı köyü olarak görülmektedir. Çukurbağ, Çatak, Bozkondak ve Damlapınar köyleri çevresinde de soğan ekim alanlarında nematodların yoğun olarak bulunduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Soğan Sak Nematodunun popülasyon yoğunluğuna göre Karaman haritası üzerinde dağılımı

4.3. Soğan Yetiştirme Alanlarında Bulunan Önemli Bitki Paraziti Nematodların Tür Teşhisleri

Yapılan çalışmalar sonucu önemli bitki paraziti nematodlardan *Ditylenchus dipsaci*' nin tür teşhisleri gerçekleştirilmiştir. Farklı bireylerde yapılan ölçümlere göre ortalama ölçüm değerleri belirlenmiştir. Ölçümler “µm” olarak alınmıştır.

Çizelge 4.3. *Ditylenchus dipsaci*' nin farklı popülasyonuna ait bazı ölçümlerinin karşılaştırılması

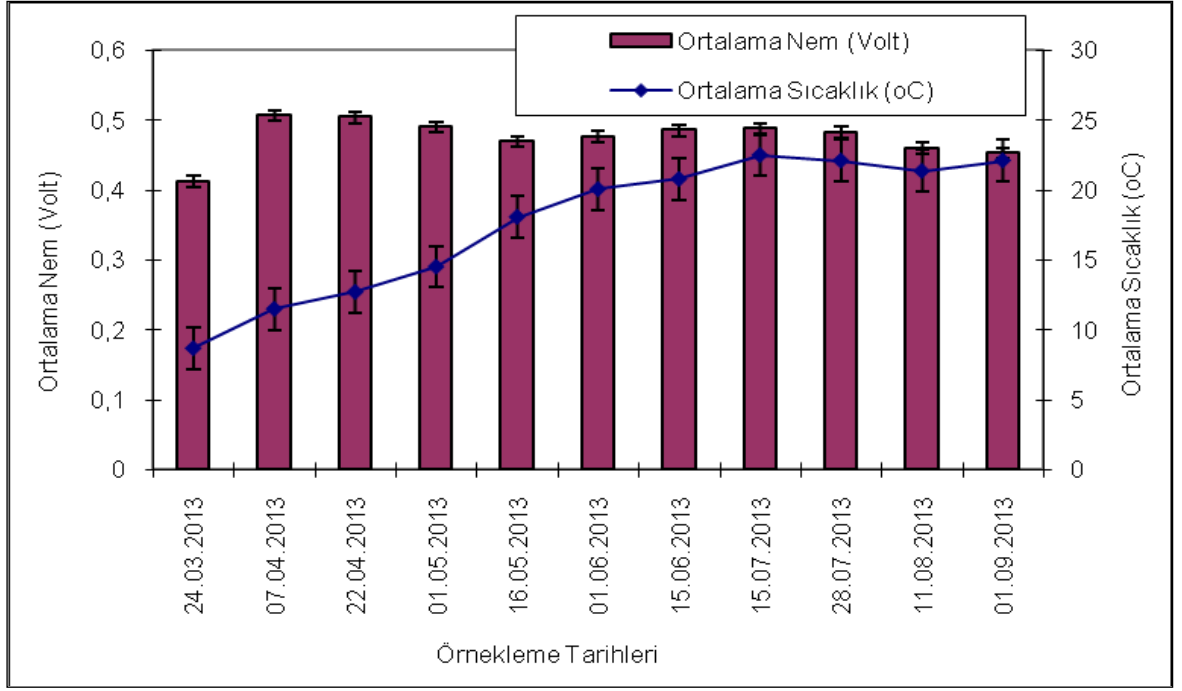
Morfometrik ve allometrik ölçüm kriterleri	44. örnek (Minimum ve Maximum değer)	44. örnek (Ortalama Değer)	Brzeski (1991)	Testen ve ark., 2013 (Dişi ölçüm)	Testen ve ark., 2013 (Erkek ölçüm)
n	6	6		16	6
L	1156,8-1299,2	1202,6		1080,1(972,2-1229,5)	1589,2(1494-1702,7)
a	32-45,1	37,85		36,6 (33,5-41,9)	43(40,7-46)
b	7,73-10,92	9,72		6,2 (5,3-6,8)	6,9(6,4-7,3)
c	12,54-15,32	14,4	11-20	11,1(9,1-12,8)	11,7(9,2-13)
c'	3,57-4,81	3,99	3-6		
Stylet	11,2-12	11,46	10-12	10,1 (8,9-11,2)	10,8 (10-12,2)
MB	60,8-80	65,86			
Kuyruk	80-84,8	81,6			
V	0,8-0,82	0,8			
Özofagus	108,8-168	122,9			
PUS	0,37-0,43	0,4			

4.4. Bir Soğan Yetiştirme Dönemi Boyunca Nematodların Toprakta Populasyon Değişimi

4.4.1. Sıcaklık ve Nem Verileri

Deneme boyunca 20 cm derinlikte toprakta ölçülen sıcaklık ve nem değerleri Şekil 4. 5' de verilmiştir. Çalışma süresince toprak nemi 0,412-0,506 volt arasında değişim göstermiştir. En düşük toprak nemi denemenin başlangıcında (24.03.2013), en yüksek nem oranı ise ikinci örneklemede (07.04.2013) ölçülmüştür. Denemenin devamında nem oranı bu iki değer arasında değişmiştir.

Deneme süresince toprak sıcaklığı giderek artan bir seyir izlemiştir. Denemenin başlangıcında (24.03.2013) deneme süresince ölçülen en düşük değerdedir (ortalama 8,6 °C). Toprak sıcaklığı beşinci örnekleme zamanına (16.05.2013) kadar hızlı bir şekilde artmıştır ve 18,0 °C' ye ulaşmıştır. Kayıt edilen en yüksek toprak sıcaklığı 15.07.2013 tarihinde, sekizinci örneklemede 22,4 °C' dir. Bu tarihten sonra 20 cm derinlikte toprak sıcaklığı ortalama olarak 21-22 °C arasında sabit kalmıştır.



Şekil 4. 5. Deneme süresince örnekleme tarihlerinde ölçülen 20 cm derinlikteki toprakta sıcaklık ve nem değerleri

4.4.2. Nematod Populasyon Yoğunlukları

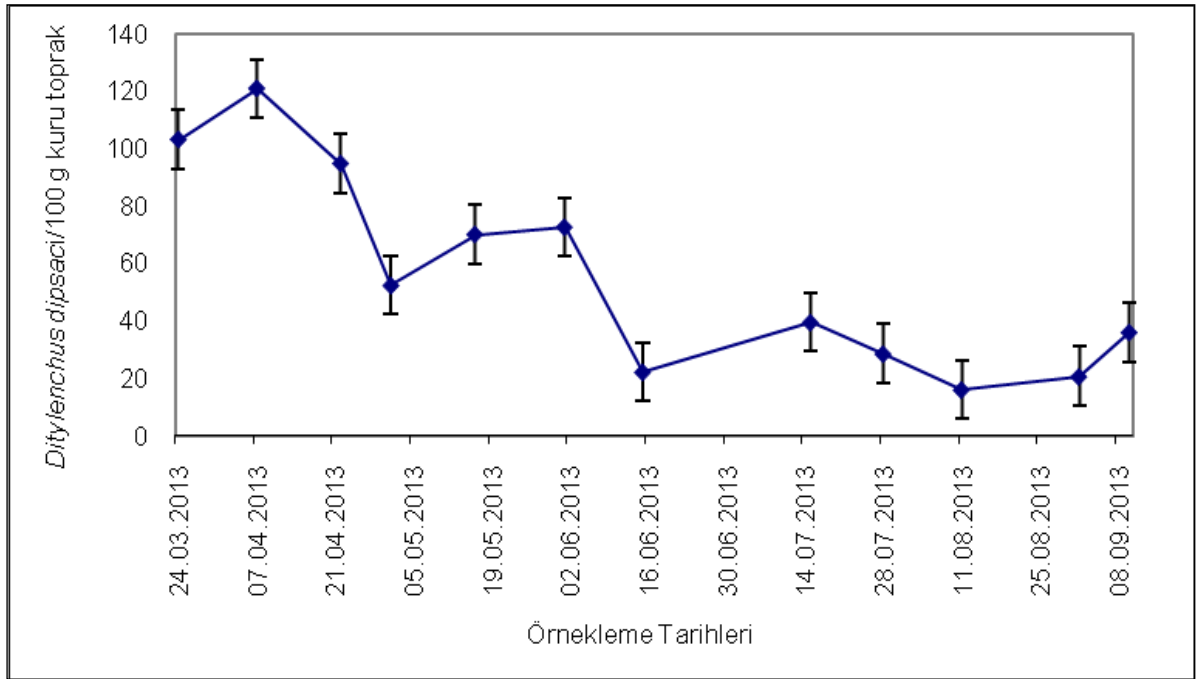
4.4.2.1. *Ditylenchus dipsaci*

Çalışma süresince incelenen toprak örneklerinde *Ditylenchus dipsaci* yoğun olarak bulunmuştur. İncelenen bitki örneklerinde *D. dipsaci*' nin populasyon düzeyleri düşük olarak tespit edildiğinden veriler sunulmamıştır.

Örneklemenin yapıldığı üç soğan çeşidi (Pan88, Karaman yerel toparlak kıskadan üretilen ve Karaman yerel uzun kıskadan üretilen) arasında tüm örnekleme tarihleri göz önünde bulundurulduğunda elde edilen *D. dipsaci* sayıları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bu nedenle nematod sonuçları üç soğan çeşidinin ortalaması olarak verilmiştir.

Ditylenchus dipsaci' nin topraktaki populasyon düzeyi en düşük 10. örneklemede (11.08.2013) 16 nematod/ 100 g kuru toprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek populasyon düzeyi ikinci örneklemede (07.04.2013) 120 nematod/ 100 g kuru toprak olarak bulunmuştur. Denemenin başlangıcında yüksek olan populasyon düzeyi 6. örnekleme (01.06.2013) tarihine kadar yavaş yavaş azalmıştır. Bu zaman aralığında

ortalama nematod popülasyonu 85 nematod/ 100 g kuru topraktır. Yedinci örnekleme tarihinde (15.06.2013) nematod popülasyonu ani bir şekilde azalmış ve bu tarihten itibaren denemenin sonuna kadar nematod sayısı 16-39 birey/ 100 g kuru toprak arasında değişmiştir. Bu tarihler arasında ortalama olarak 100 g kuru toprakta 27 nematod bulunmuştur (Şekil 4.6).

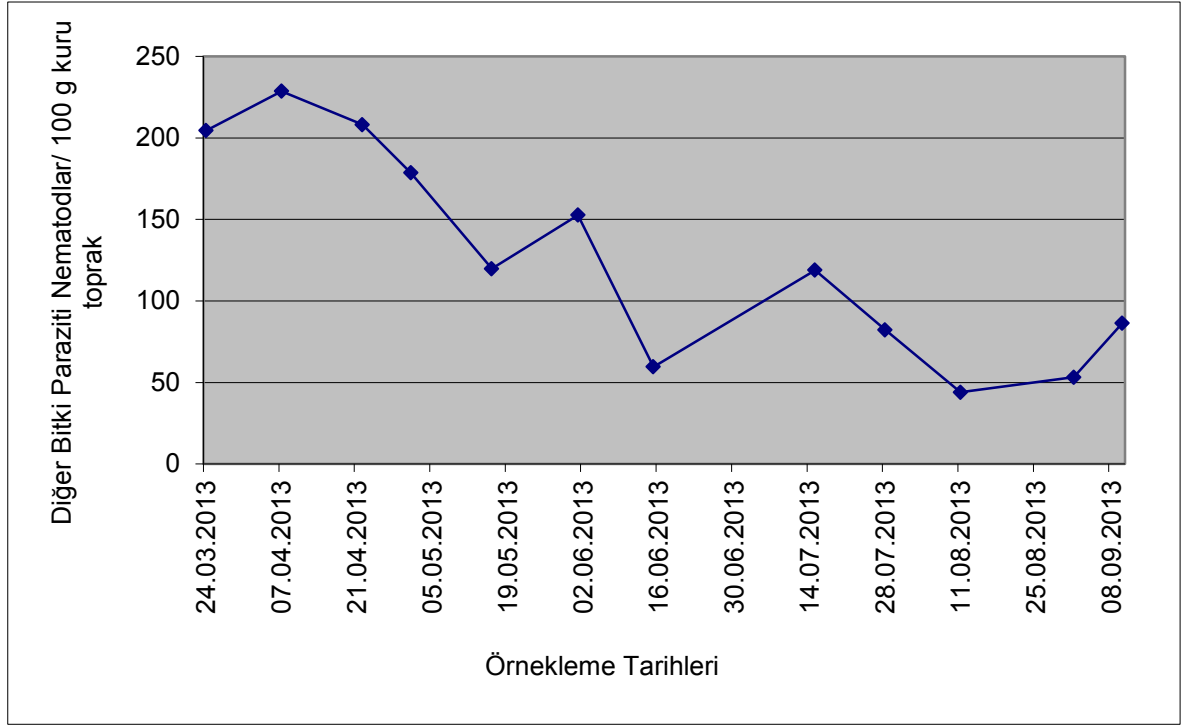


Şekil 4. 6. Deneme süresince örnekleme tarihlerine bağlı olarak *Ditylenchus dipsaci*'nin popülasyon değişimi

4.4.2.2. Diğer Bitki Paraziti Nematodlar

İncelenen toprak örneklerinde bitki paraziti nematodlardan *Ditylenchus dipsaci*'nin yanında *Tylenchus* spp. ve *Paratylenchus* spp. cinsleri de yoğun olarak bulunmuştur. Diğer bitki paraziti nematodların topraktaki popülasyon düzeyi en düşük 10. örneklemede (11.08.2013) 44 nematod/ 100 gr kuru toprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek popülasyon düzeyi 2. örneklemede (07.04.2013) 228 nematod/ 100 gr kuru toprak olarak bulunmuştur. Popülasyon düzeyinde denemenin başlangıcında artış görülürken daha sonra 2. örneklemeden itibaren yavaş yavaş azalma meydana gelmiştir. 7. örneklemede (16.06.2013) popülasyon düzeyi 59 nematod/ 100 gr kuru toprak olarak bulunurken daha sonra belli bir düzeyde artış gerçekleşmiş ve son olarakta 12.

örneklemede (08.09.2013) populasyon düzeyi 86 nematod/ 100 gr kuru toprak olarak bulunmuştur (Şekil 4.7).

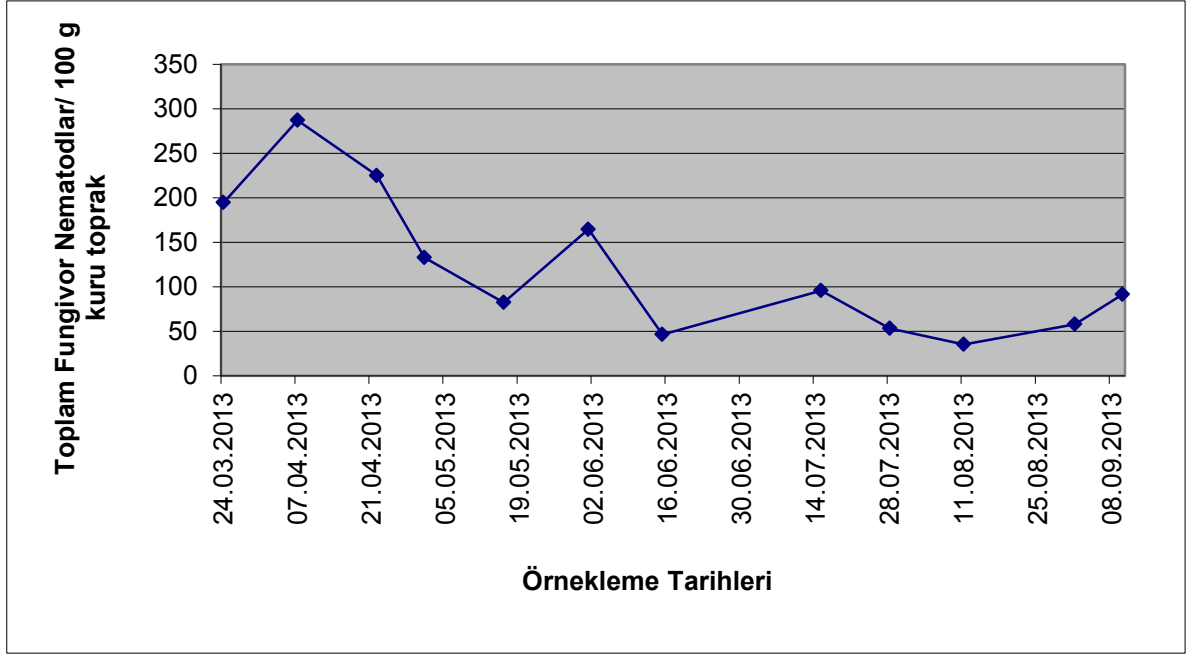


Şekil 4. 7. Diğer bitki paraziti nematodların bir soğan yetiştirme dönemi boyunca populasyon değişimi

4.4.2.3. Fungivor Nematodlar

İncelenen toprak örneklerinde fungivor nematodlardan *Aphelenchus* spp. ve *Aphelenchoides* spp. cinsleri yoğun olarak bulunmuştur. İncelenen bitki örneklerinde nematod populasyon düzeyleri düşük olarak tespit edildiğinden veriler sunulmamıştır.

Fungivor nematodların topraktaki populasyon düzeyi en düşük 10. örneklemede (11.08.2013) 35 nematod/ 100 gr kuru toprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek populasyon düzeyi 2. örneklemede (07.04.2013) 287 nematod/ 100 gr kuru toprak olarak bulunmuştur. Denemenin başlangıcında populasyon düzeyinde artış görülmüş, 2. örneklemeden sonra yavaş yavaş azalma gerçekleşmiş ve 5. örneklemede (19.05.2013) populasyon düzeyi 82 nematod/ 100 gr kuru toprak olarak bulunmuştur. Daha sonra birbirine yakın değerlerde artış azalış gerçekleşmiş ve son olarak 12. örneklemede (08.09.2013) populasyon düzeyi 91 nematod/ 100 gr kuru toprak olarak belirlenmiştir (Şekil 4.8).

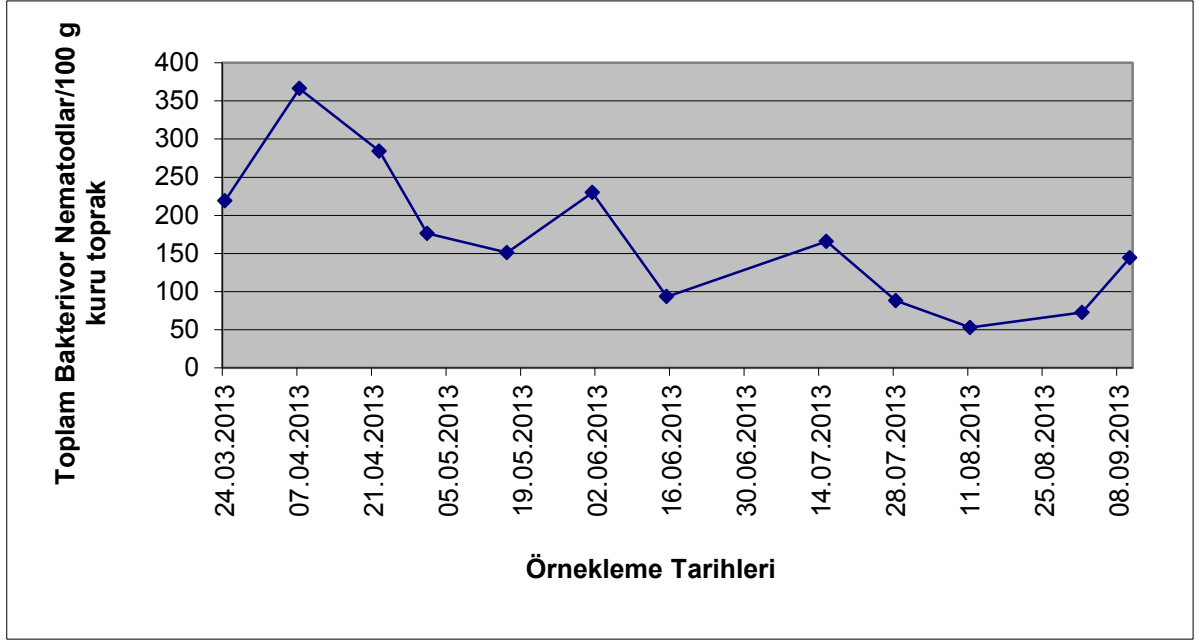


Şekil 4. 8. Fungivor nematodların bir soğan yetiştirme dönemi boyunca populasyon değişimi

4.4.2.4. Bakterivor Nematodlar

İncelenen toprak örneklerinde bakterivor nematodlardan *Cephalobus* spp. ve *Eucephalobus* spp. cinsleri yoğun olarak bulunmuştur. İncelenen bitki örneklerinde nematod populasyon düzeyleri düşük olarak tespit edildiğinden veriler sunulmamıştır.

Bakterivor nematodların topraktaki populasyon düzeyi en düşük 10. örneklemede (11.08.2013) 52 nematod/ 100 g kuru toprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek populasyon düzeyi ikinci örneklemede (07.04.2013) 366 nematod/ 100 g kuru toprak olarak bulunmuştur. Denemenin başlangıcında yüksek olan populasyon düzeyi 2. örnekleme (07.04.2013) tarihinden itibaren yavaş yavaş azalmıştır. 12. örneklemede (08.09.2013) 144 nematod/ 100 gr kuru toprak olarak bulunmuştur (Şekil 4.9).

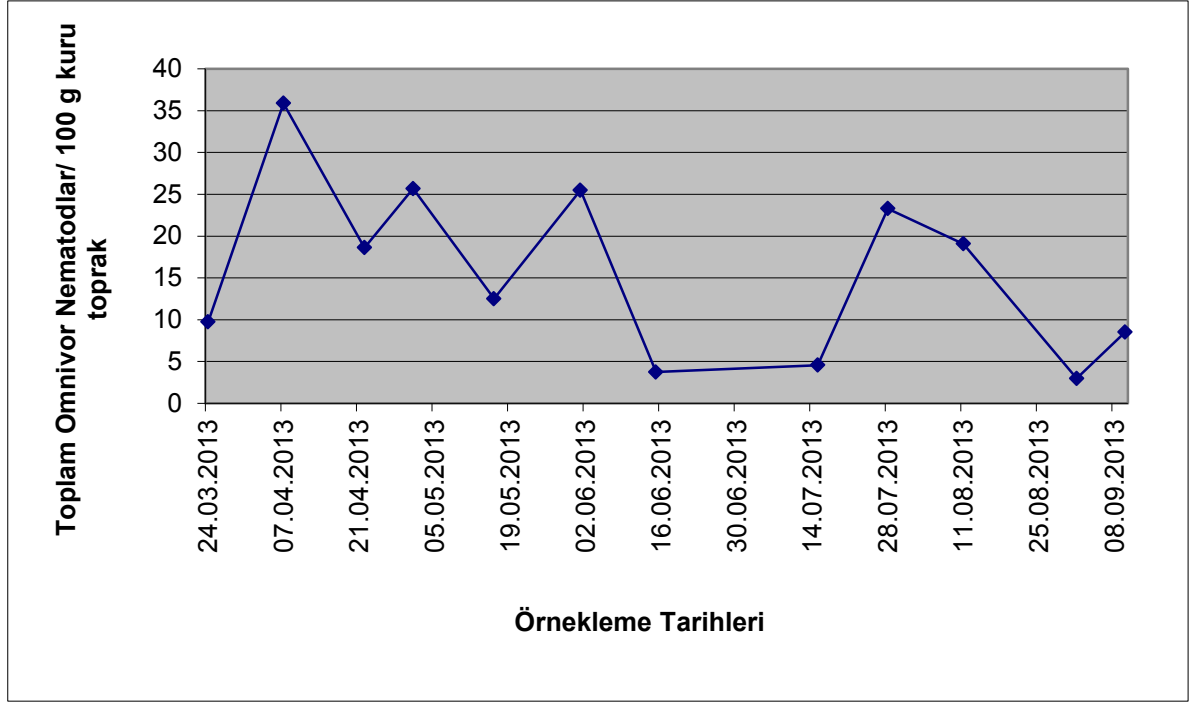


Şekil 4. 9. Bakterivor nematodların bir soğan yetiştirme dönemi boyunca populasyon değişimi

4.4.2.5. Omnivor Nematodlar

İncelenen toprak örneklerinde omnivor nematodlardan Dorilaimida takımına ait nematodlara da rastlanmıştır. İncelenen bitki örneklerinde nematod populasyon düzeyleri düşük olarak tespit edildiğinden veriler sunulmamıştır.

Dorilaimida takımına ait nematodların topraktaki populasyon düzeyi en düşük 11. örneklemede (25.08.2013) 2 nematod/ 100 g kuru toprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek populasyon düzeyi ikinci örneklemede (07.04.2013) 35 nematod/ 100 g kuru toprak olarak bulunmuştur. Denemenin başlangıcında populasyon düzeyi 9 nematod/ 100 gr kuru toprak olarak tespit edilmiştir. 2. örneklemede (07.04.2013) populasyon düzeyi 35 nematod/ 100 gr toprak olarak belli seviyede artış göstermiş, daha sonra da 12. örneklemede (08.09.2013) 8 nematod/ 100 gr kuru toprak olarak düşüş görülmüştür (Şekil 4.10).

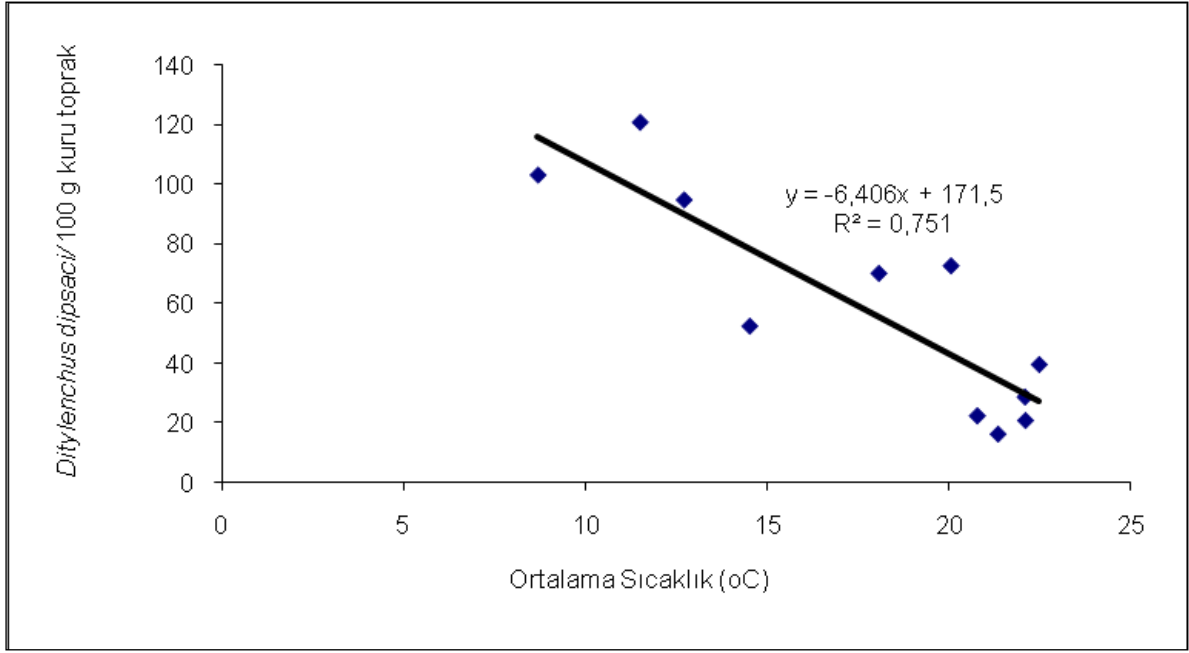


Şekil 4. 10. Omnivor nematodların bir soğan yetiştirme dönemi boyunca populasyon değişimi

4.4.3. Toprak Sıcaklık ve Nemi ile *Ditylenchus dipsaci* Populasyon Değişimi Arasındaki İlişki

Denemede 20 cm derinlikte ölçülen toprak sıcaklığıyla topraktaki *D. dipsaci* sayıları arasında negatif bir korelasyon bulunduğu belirlenmiştir ($R^2=0,751$ Şekil 4.11). Deneme süresince toprak sıcaklığının artışına zıt yönde nematod populasyonunun azaldığı görülmüştür. Toprakta *D. dipsaci* sayıları 7. Örnekleme (15.06.2013) kadar 8,6-20 °C’ de ortalama 85 nematod/ 100 g kuru toprak olmak üzere yüksek seyir etmiştir. Bu tarihten sonra sıcaklığın yükselmesiyle (ortalama: 21,7 °C) nematod sayıları önemli oranda düşüş göstermiştir (ortalama: 25 nematod/ 100 g kuru toprak).

Gerçekleştirilen çalışmada 20 cm derinlikteki toprak nemi ve *D. dipsaci*’ nin gelişimi arasında bir ilişki bulunmamıştır. Ancak gerçekleştirilen çalışmada her örneklemede toprakta nematoda rastlandığından toprak neminin nematod gelişimini engelleyici düzeyde olmadığı düşünülmektedir.



Şekil 4. 11. Deneme süresince 20 cm derinlikte toprak sıcaklığı ve *Ditylenchus dipsaci* popülasyonu değişimi arasındaki ilişki

4.5. Soğan Sak Nematodunun Havuç Diskleri Üzerinde Kültürü

Bir dişi ve bir erkek nematottan 15 adet kültür başlatılmıştır. Nematodların biyolojik özelliklerine göre havuç kültürü üzerinde çoğalmaları 4 ay almaktadır. Nematodların başlatılan havuç kültürleri üzerinde gelişimleri devam etmektedir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmanın ilk bölümünde Karaman ili ve çevresinden alınan toprak ve bitki örneklerinde nematodların belirlenmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucu *D. dipsaci* bu bölgede yoğun olarak % 61 oranda bulunurken, 100 g toprakta 165 nematoda kadar bulunmuştur. Amasya ilinin Suluova ilçesinde Mennan ve Ecevit (2002) yaptığı çalışmada bu bölgede soğan ekiliş alanlarının % 54,09 oranında nematodun bulaşık olduğunu ve % 65 oranında verim kaybı ortaya çıktığını belirlemişlerdir. Soğan sak nematodu ile bulaşık alanlardaki bitkilerde şekil bozukluklarının meydana geldiği ve bulaşık yumruların pazar değerini yitirdiği belirtilmektedir (Decker, 1981). Ege bölgesinde yapılan bir çalışmada soğan ve soğanlı bitkilerde % 100' e varan kayıplar tespit edilmiştir (Anonim, 2011). Yine bu nematodun dağılımı üzerine Yüksel (1958) yaptığı çalışmada bu nematoda Ankara' nın Çınarlı köyündeki soğanlarda rastlandığını ve ayrıca Nevşehir' de önemli zararlar meydana getirdiğini, Konya ve Sivas' ta da geniş bir yayılımının olduğunu ortaya çıkarmıştır. Öztürk ve Ökten (1996) Türkiye' nin birçok bölgesinde yapılan çeşitli araştırmalar sonucu bu nematodun soğan ve diğer bazı bitkilerde geniş bir yayılımının olduğu ve ciddi oranda hasara sebep olduğu görülmektedir. 1984-1989 yılları arasında yaptıkları çalışmada Konya, Karaman ve Nevşehir illerindeki soğan ekim alanlarında çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmada Konya (Merkez ve Çumra), Karaman (Merkez ve Ermenek) ve Nevşehir (Merkez, Derinkuyu, Ürgüp, Gülşehir)' den alınan 27 adet örnekte ve tüm örnekler içerisinde % 23,7 oranında *D. dipsaci* olduğunu belirlemişlerdir.

Çalışmada nematodların morfolojisine yönelik yapılan araştırmalarda *Ditylenchus dipsaci* teşhisi konan 44 numaralı örnekte yapılan ölçümlerde ortalama olarak değerlerin Brzeski (1991) ve Testen ve ark. (1993)' ın yaptıkları *D. dipsaci* ölçümlerine yakın değerler olduğu görülmektedir. Bu nematodun morfolojisi üzerine ilk çalışmaları Thorne (1961) yapmıştır. Ergin erkek ve dişilerde vücut uzunlukları ve diğer morfometrik ölçüm değerlerini gözlemlenmiştir. Vücut uzunluklarının ergin erkek ve dişilerde 1-1,3 mm arasında değiştiğini ve morfometrik ölçüm değerleri olan a (Vücut uzunluğu/ Vücut genişliği), b (Vücut uzunluğu/ Özofagus uzunluğu), c (Vücut uzunluğu/ Kuyruk uzunluğu), erkekte testis ve dişide vulvaların ölçümlerini kaydetmiştir. Mennan (2001), çalışmasında ergin erkek ve dişilerin ortalama vücut

uzunluklarını belirlemiştir. Ergin dişilerin ortalama 1553 µm ve ergin erkeklerin de 1529 µm boyunda olduklarını tespit etmiştir.

Soğan sak nematodu ile mücadele etmede uygun zaman ve yöntemin belirlenmesi amacıyla soğan yetiştirme sezonu boyunca populasyon değişiminin belirlenmesine yönelik çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada bir soğan yetiştirme sezonu boyunca soğan sak nematodunun topraktaki ve bitkideki populasyon değişimi takip edilmiştir. Aynı zamanda populasyon değişiminin neme ve sıcaklığa bağlı olarak değişimi de ortaya çıkarılmıştır. Çalışma soğan ekiminin gerçekleştiği mart ayı içerisinde başlamış ve eylül ayında soğan hasat işleminin gerçekleştirilmesiyle sonlandırılmıştır. Çalışma süresince çalışmanın yapıldığı bölgedeki tarlaya 20 cm derinliğe sıcaklık ve nemölçer yerleştirilerek toprak sıcaklık ve nemi günlük olarak kayıt edilmiştir. Bu süre içerisinde mart ve nisan aylarında toprak sıcaklığının artması ile birlikte nematod yoğunluğunun artış gösterdiği, mayıs ayında sıcaklığın 15 °C' nin üzerine çıkmasıyla nematod yoğunluğunda belli bir düşüşün görüldüğü ve daha sonra sabit bir şekilde kaldığı belirlenmiştir. Toprak nemi ise soğan yetiştirme sezonu boyunca 0,5 Volt düzeyinde kayıt edilmiş ve nematod gelişimi için yeterli oranda sabit kaldığı, nematodun gelişimi için engelleyici düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Denemede 20 cm derinlikte ölçülen toprak sıcaklığıyla topraktaki *D. dipsaci* sayıları arasında negatif bir korelasyonun olduğu belirlenmiştir. Çalışma süresince toprak sıcaklığının artışına zıt yönde nematod populasyonunun azaldığı gözlemlenmiştir. Elde edilen bulgular Griffin (1987) tarafından yonca bitkileri üzerinde *D. dipsaci*' nin populasyon değişimi üzerinde elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Bu çalışmada da *D. dipsaci*' nin serin ve bol nemli koşullarda maksimum populasyon düzeyine ulaştığı, orantılı nem ile populasyon gelişimi arasında pozitif korelasyon bulunduğu; sıcaklık ile populasyon gelişimi arasında negatif korelasyon görüldüğü tespit edilmiştir. Wallace (1962) yaptığı çalışmasında nematodun topraktaki hareketi üzerine toprak neminin etkisinin büyük olduğunu belirlemiştir. Woodward ve Gray (1999), toprak neminin populasyon değişimi üzerinde en etkili faktör olduğunu belirtmiştir. Pereira ve Santos (1974), konukçu bitkinin varlığına göre populasyon değişimini gözlemlemiş, sıcaklık ve nemin populasyonu önemli derecede etkileyen faktörler olduğunu belirtmiştir. Her ne kadar gerçekleştirilen çalışmada nem ve toprak nematod populasyonları arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmasa da yapılan örneklemelerin hepsinde nematoda rastlanması nemin nematod gelişimini sınırlayıcı düzeyde olmadığını göstermiştir.

Son olarak kültürü üzerine gerçekleştirdiğimiz çalışmada soğan sak nematodunun havuç diskleri üzerinde kültürü çalışılmıştır. Nematodun kontrolüne yönelik in vitro çalışmalar için istenilen zaman hazır bir şekilde çok miktarda nematod elde etmek için kültür çalışması yapılmıştır. Bu metod Türkiye’ de ilk defa soğan sak nematodu için gerçekleştirilmektedir. Chitambar (2003), nematod kültürü için havuç diskleri hazırlama konusunda çalışmalar yapmıştır. Bu tekniğin *Ditylenchus* spp., *Pratylenchus* spp. ve *Radopholus* spp. için uygun olduğunu belirtmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Abawi, G.S. ve Moktan, K., 2010. Bloat Nematode Problem on Garlic: Symptoms, Distribution and Management Guidelines. Cornell University, Geneva, NY 14456.
- Abivardi, C. ve Sharafeh, M., 1974. The Alfalfa Stem Nematode, *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev 1936 as an Important Threat for Cultivation of Alfalfa in Iran. *Nematologia Mediterranea*, 1(1), 22-27.
- Agrios, G. N. , 1969. Plant Diseases Caused by Nematodes, *Plant pathology*, Academic Pres Inc. , New York, 169 p.
- Akgül, H.C., 1991. Çankaya (Ankara) İlçesindeki Bazı Çim Alanlarında Bulunan Tylenchida Takımına ait Bitki Paraziti Nematod Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. *Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 155 sayfa.
- Alkan, B., 1962. Türkiye’ de Zararlı Nematod Faunası, *Bitki Koruma Bülteni*, 2(12), 17-26.
- Andrassy, I. 1984. Klasse Nematoda (Ordungen Monhysterida, Desmoscolecida, Araeolaimida, Chromadorida, Rhabditida). Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 509 p.
- Andres, M.F. ve Lopez-Fando, S., 1996. Effect of Granular Nematicide Applications on the Population Density of *Ditylenchus dipsaci* in Garlic. *Nematropica*, 26(2).
- Anonim, 2011. http://www.tarimziraat.com/hastalik_ve_zararlilar/nematodlar/sogan_sak_nematodu.
- Anonim, 2012a, *Ditylenchus dipsaci*’ nin (Thorne, 1961) vücut yapısı (Şekil 1.3) ([http://www.garlicworld.co.uk/garden/page 5.html](http://www.garlicworld.co.uk/garden/page%205.html)) (Erişim Tarihi: Eylül 2012)
- Anonim, 2012b, *Ditylenchus dipsaci*’ nin ışık mikroskopundaki görüntüsü (Şekil 1.4) (<http://dave-lucas.blogspot.com/2011/11/new-york-state-advises-garlic-growers.html>) (Erişim Tarihi: Eylül 2012).
- Anonim, MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi) SoğanYetiştiriciliği 2014a http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/soğan_yetiştiriciliği.pdf (Erişim tarihi: Ocak 2014)
- Anonim, 2014b, Soğan yetiştiriciliği, Çiftçi eğitim serisi-57, 52 sayfa (<http://www.jains.com.tr/uploaded/sogan-yetistirciligipdf1.pdf>)
- Anonim, 2014c, www.tarim.gov.tr/Documents/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf

- Anonim, 2014d, <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: Ocak 2014)
- Anonim, 2014e, Soğan-Sarımsak Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele, Ankara-2011, 32 sayfa
- Anonim, 2014f, meteoroloji.gov.tr (Erişim tarihi: Ocak 2014)
- Anonim, 2014g, <http://nematoloji.blogspot.com.tr/>
- Anonim, 2014h, http://www.tarimkutuphanesi.com/NEMATODLAR_00257.html
- Anonim, 2014ı, <http://www.ziraatciler.com/sogan-sak-nematodu-ditylenchus-dipsaci-kuhn-ve-mucadelesi/>
- Anonim, 2014i, <http://www.tarimsalbilgi.org/forums/entomoloji/sogan-sak-nematodu/>
- Anonim, 2014j, <http://www.bioglobal.com.tr/tr.i87.nematodlar-ile-mucadelede-biyolojik-alternatifler>
- Anonim, 2014k, <http://www.arikoy.com.tr/wp-content/uploads/2010/02/biyolojik-savas-etmenleri.pdf>
- Anonymous, 1994. Plant and Soil Nematodes. Societal Impact and Focus for the Future. *A Report by the Committee on National Needs and Priorities in Nematology*. Cooperative State Research Service U.S. Department of Agriculture and the Society of Nematologists.
- Anonymous, 2011. EPPO Quarantine Pest, Data Sheets on Quarantine Pest, *Ditylenchus dipsaci*, Tez List, No: 174.
- Barabashova, V.N. ve Ladygina, N.M., 1982. Correlation of Some Morphometric Characters of Stem Nematodes of the *Ditylenchus dipsaci* Complex. *Vozrastnai Fizi Olagii Biokhimii Priorode Geterozisa i Ekologii Zhivotnykh*, 226, 60-62.
- Barker, K.R. 1991. Rotation and Cropping Systems of Nematode Control: The North Carolina Experience-Introduction. *Journal of Nematology*, 23, 342-343.
- Barraclough, R. ve Blackith, R.E., 1962. Morphometric Relationships in the Genus *Ditylenchus*. *Nematologica*, 8, 51-58.
- Becker, W.F., 1999. The Effect of Abamectin on Garlic Infected by *Ditylenchus dipsaci*. *Nematologia Brasileira*, 2, 1-8.
- Bello, A., Robertson, L., Diez-Rojo, M.A. ve Arias, M., 2005. A re Evaluation of the Geographical Distribution of Quarantine Nematodes Reported in Spain. *Nematologia Mediterranea*, 33, 209-216.

- Bergquist, R.R. ve Riedei, R.M., 1972. Screening Onion (*Allium cepa*) in a Controlled Environment for Resistance to *Ditylenchus dipsaci*. *Plant Disease Reporter*, 56, 329-331.
- Bora, A., 1970. Karadeniz Bölgesi Bitki Paraziti Nematodlarının Tür ve Yayılış Alanlarının Tespiti ve Mücadele İmkanları Üzerinde Araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 10(1), 53-72.
- Borazancı, N., ve Çınarlı, İ., 1996. Ege Bölgesinde Nergislerde (*Narcissus poetaz* "Cheerfulnes") Zarar Yapan Soğan Sak Nematodu (*Ditylenchus dipsaci* Kühn)' nun Mücadelesi Üzerinde Çalışmalar. *Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Bitki Koruma Bülteni*, 36(1-2), 79-90. Bornova/ İZMİR.
- Bridge, J. ve Hunt, D., 1986. Nematodes. In: Tropical Development and Research Institute and Office of Overseas Development Administration. *Pest Control in Tropical Onions. Tropical Development and Research Institute*, London, pp. 65-77.
- Caubel, G., 1983. Epidemiology and Control of Seed-Borne Nematodes. *Seed Sci. Ans Technology*, 11, 989-996.
- Chitambar, J., 2003. Preparing Carrot Discs for Nematode Culture, (<http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/method/CarrotDisc.htm>)
- Chitwood, B. G. Newhal, A. L. ve ark., 1940. Onion Bloat or Eelworm Rot a Disease Caused by the Bul bor Stem Nematode, *D. dipsaci* (Kühn) Filipjev. *Proc. of the Helm. Soci. of Washington*, 7(1), 45-50.
- Croll, N.A. 1967. Acclimatization in the Ecritic Thermal Response of *Ditylenchus dipsaci*. *Nematologica*, 13, 385-389.
- Çıkman, E., 2012. Sebze ve Süs Bitkileri Zararlıları, Harran üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi Yayın Sayısı : 2012/2-1.
- D' errico, F.P., Nicotina, M., Mahmoud, A.G., 1991. *Ditylenchus dipsaci* Damacing Different Crops in Salerno. *Informatore Fitopatologico*, 41(1), 59-61.
- Diker, T., 1959. Nebat parazit nematodları. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Neşriyatı, No: 70, Mars T. ve S.S.Ş. Matbaası, Ankara, 94 sayfa.
- Decker, H. 1969. *Phytonematologie*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- Doucet, M.E. ve Doucet, M.M.A., 1997. Nematodes and Agriculture in Continental Argentina an Overview. *Fundamental and Applied Nematology*, 20(6), 521-539.
- Douda, O., 2005. Host Range and Growth of Stem and Bulb Nematode (*Ditylenchus dipsaci*) Populations Isolated from Garlic and Chicory. *Plant Protect. Sci.*, 41, 104-108.

- Ecevit, O. & F. Akyazı, 2010. Bitki Paraziti Nematodlar, 360 sayfa
- Eken, C. ve Demirci, E., 1997. Fungusların Biyolojik Mücadelede Kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1), 138-152.
- El-Sherif M. ve Mai, W.F. 1969. Thermotactic Response of Some Plant Parasitic Nematodes. *Journal of Nematology*, 1(1), 43-48.
- Enneli, S. ve Öztürk, G., 1989. Studies on the Determination of Plant Parasitic Nematodes and Their Populations in Strawberry Populations in Zonguldak Province of Turkey. *Bitki Koruma Bülteni*, 29(3-4), 153-163.
- Evans, A.A.F. ve Fisher, M., 1970. The Excretory Systems of Three *Ditylenchus* spp. *Journal of Nematology*, 2(3), 260-264.
- Faulkner, L.R., Bower, D.B., Ewans, D.W. ve Elgin, J.H., JR., 1974. Mass Culturing of *Ditylenchus dipsaci* to Yield Large Quantities of Inoculum. *Journal of Nematology*, 6(3), 126-129.
- Gaugler, R. ve Anwar L. Bilgrami, 2004, Introduction and Overview (Editörler: Gaugler, R. ve Anwar L. Bilgrami) , Nematode Behaviour, CABI Publishing, USA, 432 sayfa.
- German, E.V. ve Sagitov, O.V., 1983. Stem Nematodes of Kazakhstan. *Steblevye Nematody Selskokhozyainstvennyk Kultur i Mery Borbys Nimi*, 56-59.
- Gray, F.A., Williams J.V., Griffin G.D., Wilson, T.E., 1994. Distribution in the Western United States on alfa alfa and Cultivar Reaction to Mixed Populations of *Ditylenchus dipsaci* and *Aphelenchoides ritzemabosi*. *Journal of Nematology*, 26 (4), Supp., 705-709.
- Greco, N., Lamberti, F. ve Brandonisio, A., 1974. Chemical Control of *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev on Onion Apulia. *Nematologia Mediterranea*, 5(2), 117-138.
- Greco, N., D'Addabbo, T., Stea, V. ve Brandonisio, A., 1992. The Synergism of Soil Solarization with Fumigant Nematicides and Straw Fort he Control of *Heterodera carotae* and *Ditylenchus dipsaci*. *Nematologia Mediterranea*, 20, 25-32.
- Green, C.D. ve Sime, S., 1979. The dispersal of *Ditylenchus dipsaci* with Vegetable Seeds. *Annals of Applied Biology*, 92(2), 263-270.
- Griffin, G.D., 1987. Effects on Environmental Factors and Cultural Practices on Parasitism of alfalfa by *Ditylenchus dipsaci*. *Journal of Nematology*, 19(3), 267-276.

- Griffith, G.S., Cook, R. ve Mizen, K.A., 1997. *Ditylenchus dipsaci* Infestation of *Trifolium repens*, I. Temperature effects, Seedling Invasion and a Field Survey *Journal of Nematology*, 29(2), 180-189.
- Grujicic, G. ve Jovicic, D., 1988. Harmful Nematofauna on Tobacco Fields in Serbia. *Zastija Bilja*, 39(2), 149-157.
- Hague, N.G.M., 1968. Fumigation of Shallot Seed with Methyl Bromide to Control Stem Eelworm, *Ditylenchus dipsaci*. *Plant pathology*, 17, 127-128.
- Hooper, D.J., 1986. Handling, Fixing, Staining and Mounting Nematodes. In: Southey, J.F. (Editör). *Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes*. Her Majesty's Stationary Office, London, 59-80.
- Ignatowicz, S., 1998. Control of Pests of Stored Onion with Irradiation used for Inhibition of Onion Sprouting. *Biuletyn Warzywniczy* 48, 65-76 (in Polish).
- Infante, M. ve Sosa-moss, C., 1971. Chemical Control of *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev in Garlic Seed. *Nematropica*, 1, 13-14.
- Inserra, R., Lamberti, F. ve Greco, N., 1974. Preliminary trials of chemical control of (*Ditylenchus dipsaci* Kühn) Filipjev on onion in Apulia. *Nematologia Mediterranea*, 2(1), 29-41.
- Ipach, U. ve Liebeg, W., 1988. Damage by *Ditylenchus dipsaci* on Winter Oilseed rape. *Gesunde Pflanzen*, 40(12), 470-472.
- Jaehn, A. ve Kimoto, T., 1995. Tratamento do Alho-Semente com Abamectina Para Erradicacao de *Ditylenchus dipsaci*. *Nematologia Brasileira*, 19, 97-99.
- Jaehn, A., 1995. Termoterapia de Adho Para Erradicac (cedilla) ao de *Ditylenchus dipsaci*. *Nematologia Brasileira*, 19, 93-96.
- Karssen, G. ve Willemsen, N.M., 2010. The spiculum: an additional useful character for the identification of *Ditylenchus dipsaci* and *D. destructor* (Nematoda: Anguinidae). *EPPO Bulletin*, 40 (2), 211-212.
- Kepenekci, 2012. *Nematoloji Bitki Paraziti ve Entomopatojen Nematodlar*, 1155 sayfa.
- Kerry, B.R., 1990. Fungi as Biological Control Agents for Plant Parasitic Nematodes. In: *Biotechnology of Fungi for Improving Plant Growth* (Editörler: J.M. Whipps ve R.D: Lumsden), Cambridge University Press, Cambridge, pp. 153-170.
- Krusberg, L.R., 1961. Studies on the culturing and parasitism of plant parasitic nematodes, in particular *Ditylenchus dipsaci* and *Aphelenchoides ritzemabosi* on alfalfa tissues. *Nematologica*, 6, 181-200.

- Krusberg, L.R. ve Blickenstaff, M.L., 1964. Plant parasitic nematodes. Cytogenetics, Host-Parasite Interactions and Physiology, (Editörler: B.M. Zuckerman, W.F. Mai ve R.A. Rohde) *Nematologica*, 2(10), 145-150.
- Kort, J., 1972. Nematode Diseases of Cereals of Temperate Climates, In: Webster, J. M. (Editör). *Economic Nematology*. Academic Press, New York, 97-126.
- Kothoff, V.P., 1937. Für Deutschland neue wirtzpflanzen der *Anguillulina dipsaci* (Kühn). *Anz. F. Schadlingskunde*, 13, 60-63.
- Kothoff, V.P., 1950. Die verbreitung von *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) als Schädling an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in Westfalen. *Zeitschr. f. Pflanzenkrankh*, 57, 4-14.
- Kuroki, K., 1987. Occurrence of the Bulb and Stem Nematode *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev, in Onion Fields. *Japanese Journal of Nematology*, 17(12), 61-64.
- Kühnhold, V., Kiewnick, S. ve Sikora, R.A., 2006. Development of an In vivo Bioassay to Identify Sugar Beet Resistance to the Stem Nematode *Ditylenchus dipsaci*. *Nematology*, 8, 641-645.
- Lamberti, F., Sasanelli, N., D'Addabbo, T., D'Aloisio, V., Carrella, A. ve de Cosmis, P., 2000. Recenti acquisizioni nella lotta contro il nematode *Ditylenchus dipsaci* su cipolla. *Nematologia Mediterranea*, 28, 17-25.
- Lamberti, F., Sasanelli, N., D'Addabbo, T., D'Aloisio, V. ve de Cosmis, P., 2001. Chemical treatments and soil solarization for the control of the stem nematode, *Ditylenchus dipsaci* on onion. *Nematologia Mediterranea*, 29, 149-152.
- Lamprecht, S.S., Koch, S.H., Berg, E.V., 1987. Stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*) on lucerne in the Cape province. *Phytophylactica*, 19 (3), 323-325.
- Lewis, G.D. ve Mai, W.F., 1960. Owerwintering and migration of *Ditylenchus dipsaci* in organic soils of Southern New York. *Phytopathology*, 50, 341-343.
- Lowenfels, J. ve Lewis, W., 2006. Teaming with Microbes: The Organic Gardener's Guide to the Soil.
- Maggenti, A. R., 1991. Nemata: Higher Classification. In: Nickle, W.R., (Ed), *Manual of Agricultural Nematology*. Marcel Dekker, Inc., pp. 147-187.
- Mennan, S., 2001. Amasya Suluova İlçesi Soğan Ekim Alanlarında Soğan Sak Nematodu *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) (Nematoda : Tylenchida: Anguinidae) Populasyonunun Bitki Koruma Yönünden Araştırılması. *Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.
- Mennan ve Ecevit., 2002. Farklı Preparatların *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) (Nematoda : Tylenchida: Anguinidae) Soğan Irkına Karşı Etkinliği Üzerinde

- Araştırmalar. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 20-24.
- Miyagawa, S.T. ve Lear, B., 1970. Factors influencing survival of *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) in soil. *Journal of Nematology*, 2 (2), 139-142.
- Mkrтчvan, R.S., 1983. Susceptibility of various crops to the stem nematode of onion and garlic in the Ararat Valley in the Armenian SSR. *Steblevye Nematody sel'skokhozyainstvennyk kultur i mery borbys nimi*. 143-147.
- Nickle, W.R., 1991. *Manual of agricultural Nematology*. Marcel Dekker Inc., New York, 423-464.
- Ökten, M.E., Kepenekci, İ. ve Akgül, H.C. 2000. Distribution and host association of plant parasitic nematodes (Tylenchida) in Turkey, Pakistan *Journal of Nematology*, 18(1-2), 79-106.
- Öztürk, G. ve Enneli, S., 1994. Distribution of plant parasitic nematodes in alfa growing areas in central anatolia region of Turkey. 9 th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası, Aydın, Türkiye, 537,538.
- Öztürk, G. ve Ökten, M.E., 1996. The species of Tylenchida (Nematoda), found in the onion growing areas of Central Anatolia, *J. Turk. Phytoph.*, 25(1-2), 77-81.
- Pfister, J.A. ve Mitnacht, A., 1992. Bekämpfung des Rübenkopfalchens (*Ditylenchus dipsaci*) in Zuckerrüben in Wasserschutzgebieten. *Gesunde Pflanzen*, 44, 146-150.
- Plowright, R.A., Gaubel, G. ve Mizen, K.A., 2002. *Ditylenchus* species. IN STARR, J. L., COOL, R., BRIDGE, J. (Editörler) *Plant Resistance to Parasitic Nematodes*. Egham, UK, CABI.
- Potter, J.W. ve Olthof, T.H.A. 1993. Nematode pests of vegetable crops. In: Evans, K., Trudgill, D.L. ve Webster, J.M. (eds) *Plant parasitic nematodes in temperate agriculture*. CAB International, Wallingford, UK, pp. 171-207.
- Pereira, L.S.M.C. ve Santos, M.S.N. De A., 1974. Seasonal changes in the numbers and stages of *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev, in soil and host plants in Portugal, 91-101.
- Riedel, R.M. ve Mai, W.F., 1971. A comparison of pectinases from *Ditylenchus dipsaci* and *Allium cepa* callus tissue, 3(2), 174-178.
- Riedel, R.M., Foster, J.G. ve Mai, W.F., 1973. A simplified medium for monoxenic culture of *Pratylenchus penetrans* and *Ditylenchus dipsaci*. *Journal Nematology*, 5, 72-73.
- Roberts, P.A. ve Matthey, W.C., 1995. Disinfection alternatives for control of *Ditylenchus dipsaci* in garlic seed cloves. *Journal of Nematology*, 27, 448-456.

- Roberts, P.A. ve Grathead, A.S., 1986. Control of *Ditylenchus dipsaci* in infected garlic seed cloves by nonfumigant nematicides. *Journal of Nematology*, 18(1), 66-73.
- Salentiny, 1959. Durch die Rübenrasse des Stockälchens *Ditylenchus dipsaci* Hervorgerufene Schadbilder bei Einigen Unkrautarten. *Nematologica*, 4, 142-146.
- Sasanelli, N., D'Aloisio, V., Basile, M. ve Rana, G.L., 1995. Control of *Ditylenchus dipsaci* on Onion by Chemical Treatments with Cadusafos, Fenamiphos and Aldicarb. *Afro-Asian Journal of Nematology*, 5, 24-27.
- Saxena, M.C., El-Moneim, A.A., Mamluk, O. ve Hanounik, S.B., 1987. A Review of Nematology Research in ICARDA. In: Saxena, M.C., Sikora, R.A. ve Srivastava, J.P. (eds) Nematodes Parasitic to Cereals and Legumes in Temperate Semi-arid Regions. Proceedings of a workshop , Larnaca, Cyprus 1987. ICARDA, Aleppo, Syria, pp. 69-84.
- Sayre, R.M., ve Mountain, W.B., 1962. The Bulb and Stem Nematode (*Ditylenchus dipsaci*) on Onion in Southwestern Ontario. *Phytopathology*, 52, 510-516.
- Sayre, R.M. ve Hwang, S.W., 1975. Freezing and Storing *Ditylenchus dipsaci* in Liquid Nitrogen. *Journal of Nematology*, 7(2), 199-202.
- Schlang, J. 2004. Further Investigations into the Control of Stem Nematode *Ditylenchus dipsaci* of Sugar Beet. Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 396, 298-299.
- Schnabelrauch, L.S., Sink, K.C., Bird, G.W. ve Laemmlen, F.F., 1980. Multiyear Population Dynamics of *Ditylenchus dipsaci* Associated with *Phlox subulata*. *Journal of Nematology*, 12(3), 203-207.
- Schomaker, C. H. ve Been, T. H., 2006. Plant Growth and Population Dynamics, (Editörler: Perry, R. N. ve Moens, M.), *Plant nematology*, 2006 pp, 275-301.
- Seinhorst, J.W., 1956. Population Studies on Stem Eelworms (*Ditylenchus dipsaci*). *Nematologica*, 1, 159-164.
- Seymour, M.K., 1983. The Feeding Pump of *Ditylenchus dipsaci* (Nematoda : Tylenchida). *Nematologica*, 29, 171-189.
- Shavrov, G.N., 1983. *Ditylenchus* Infestation of Onion and Garlic in the Central Chernozem Zone. Steblevye Nematody Selskokhozyainstvennyk Kultur i Mery Borbys Nimi, 137-143.
- Siddiqi, R.M., 1986. Tylenchida, Parasites of Plants and Insects. CAB International, 315.

- Siddiqi, R.M., 2000. Tylenchida Parasites of Plants and Insects. Cabi Publishing, UK, 833 pp.
- Sikora, R.A. ve Fernandez, E., 2005. Plant Parasitic Nematodes Subtropical Tropical Agriculture, (Editörler : M. Luc, R.A. Sikora and J. Bridge), 871 sayfa, CABI publishing LONDO, UK
- Silva, J.F.V. ve Carneiro, R.G., 1992. Survey of *Ditylenchus dipsaci* in Garlic Areas in the Parana State. *Nematologia Brasileira*, 16(1-2), 1-5.
- Southey, J.F., 1986. Laboratory Methods for work with Plant and Soil Nematodes. Reference Book: 402. Ministry of Agr., Fisheries and Food, London, 202.
- Stirling, G. , Nicol, J. and Reay, F. ,1999, Advisory Services for Nematode Pests Operational Guidelines. RIRDC Publication No: 99/41, 111 pp.
- Sturhan, D. ve Brezeski, M.W., 1991. Stem and Bulb nematodes , *Ditylenchus* spp. 423-464, In: Manual of agricultural Nematology, editör: Nickle, W.R. Marcel Dekker, Inc.
- Subbotin, S.A., Madani, M., Krall, E., Sturhan, D. ve Moens, M., 2005. Molecular Diagnostics, Taxonomy, and Phylogeny of the Stem Nematode *Ditylenchus dipsaci* species Complex Based on the Sequences of the Internal Transcribed Spacer-rDNA. *Phytopathology*, 95, 1308-1315.
- Tenente, R.C.V. ve Evans, A.A.F., 1993. Age Effect of Onion Plants on *Ditylenchus dipsaci* Reproduction under Controlled Temperature. *Nematologia Brasileira*, 17(2), 203-211.
- Thomas, P.R., 1981. Migration of *Longidorus elongatus*, *Xiphinema diversicaugatum* and *Ditylenchus dipsaci* in soil. *Nematologia Mediterranea*, 9, 75-81.
- Thorne, G., 1961. Principles of Nematology. Mc Graw-Hill Book C., Inc., New York-Toronto- London, 553.
- Tunçdemir, Ü., 1983. Samsun Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Bölgesi Kenevirlerinde Zarar Yapan Önemli Bitki Paraziti Nematodların Tanınmaları, Zararları, Bulaşma yolları, Yayılışları ve Konukçuları Üzerinde Araştırmalar. T.C. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gen. Müd. Samsun Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Müd. Araştırma Serisi No: 29.
- Tunçdemir, Ü., 1994a. Karadeniz Bölgesi Kenevirlerinde Zararlı Soğan ve Sak Nematodunun (*Ditylenchus dipsaci* Kühn) Savaş Olanakları Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Karadeniz Tarımsal Araştırma Ens. Müd., Yayın No: 8, 48 sayfa.
- Tunçdemir, Ü., 1994b. Sarımsaklarda Zararlı Olan Soğan ve Sak Nematodunun (*Ditylenchus dipsaci* Kühn) Zararının Önlenmesi Üzerinde Çalışmalar. T.C.

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Gen. Müd. Karadeniz Tarımsal Araştırma Ens. Müd., Yayın No: 8, 49 sayfa.

- Qasım, M. ve Ahmed, S.I., 1989. Plant Parasitic Nematodes and Potato Seed Production in the Northern Areas of Pakistan. *Int. Nematology Network Newsletter*, 6(4), 43-44.
- Vovlas, N., Melillo, V.A. ve Catalano, L., 1993. *Ditylenchus dipsaci* Causa di Gravi Danni su Colture di Sedona in Puglia. *Nematologia Mediterranea*, 21, 55-57.
- Wallace, H.R., 1958. Movement of eelworm II. A Comparative Study of the Movement in Soil of *Heterodera schachtii* Schmidt and *Ditylenchus dipsaci* (Kühn). *Ann. Appl. Biol.* 46(1), 86-94.
- Wallace, H.R. 1961, The Orientation of *Ditylenchus dipsaci* to Physical Stimuli. *Nematologica* 6, 222-236.
- Wallace, H.R., 1962. Observations on the Behavior of *Ditylenchus dipsaci* in Soil. *Nematologica* , 7, 91-101.
- Wang, Z.Y., 1991. The Discovery of *Ditylenchus dipsaci* in Hami district (China). *Plant Quarantina*, 5, 6, 427.
- Wharton, D.A., 1996. Water Loss and Morphological Changes During Desiccation of Anhydrobiotic Nematode, *Ditylenchus dipsaci*. *Journal of Experimental Biology*, 199(5), 1085-1093.
- Woodward, W.J.L. ve Gray, F.A., 1999. Seasonal Fluctuations of Soil and Tissue Populations of *Ditylenchus dipsaci* and *Aphelenchoides ritzemabosi* in alfalfa. *Journal of Nematology*, 31(1), 27-36.
- Vrain, T.C., 1987. Effect of *Ditylenchus dipsaci* and *Pratylenchus penetrans* on Verticillium Wilt of alfalfa. *Journal of Nematology*, 19(3), 379-383.
- Yeates, G.W., 1972. Population Studies on *Ditylenchus dipsaci* (Nematoda: Tylenchida) in a Danish Beech Forest. *Nematologica*, 18, 125-130.
- Yeates, G.W., Bongers, T., DE Goede, R.G.M., Freckman, D.W. & Georgieva, S.S. (1993). Feeding Habits in Soil Nematode Families and Genera – an Outline for Soil Ecologists. *Journal of Nematology*, 25, 315-331.
- Yüksel, H., 1958. İç Anadolu’ da Soğanlarda İlk Defa Tespit Edilen Sak ve Soğan Nematodu (*Ditylenchus dipsaci* grup), *Tomurcuk*, 77, 5-6.
- Yüksel, 1969. *Ditylenchus dipsaci* Soğan Irkının Biyolojisi ile Zarar Şekli Üzerinde Araştırmalar ve Korunma Çareleri, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Araştırma Enstitüsü, Araştırma Bülteni*, No:37, 58 sayfa.

Yüksel, H.Ş., 1984. Patates Yumrularındaki *Ditylenchus dipsaci* ve *D. destructor* (Nematoda: Tylenchoidea) Arasındaki Biyolojik ve Morfolojik Farklar. *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 8(4), 237-241.

Zinonev, V.G., Barabashova, N.N., 1980. A Study of the Most Pathogenic Plant Nematodes in Kharkov Region (Stem Nematodes and Aphelenchoides). *Vestnik Kharkovskogo Universiteta*, 195, 101-103.

Ek 1. Karaman ili soğan yetiştirme alanlarında nematodların belirlenmesi için toprak örneklerinin alındığı yerleşkeler ve enlem boylam ve yükseklik değerleri

ÖRNEK NO	YOL TARİFİ	ENLEM	BOYLAM	YÜKSEKLİK
1	Morcalı köyü girişi soldaki tarla	37,11159	33,11263	1081,9
2	Morcalı köyü girişi sağdaki tarla	37,1108	33,11229	1075,79
3	Morcalı köyü levhasından yol ayrımı sol taraf (tohumluk üretimi)	37,11017	33,11239	1077,44
4	3. noktadan ileride Morcalı köyü levhasından ileri evin sol tarafı tepenin yanı	37,10805	33,1154	1084,56
5	4. noktanın güneyi	37,10761	33,11537	1079,62
6	4. noktanın kuzeyi	37,10901	33,11523	1097,85
7	Morcalı köyü levhası ilerisi sağda üçgen tarla	37,10734	33,11321	1086,62
8	7. noktanın kuzeyi elektrik direği yanı	37,10805	33,11119	1098,98
9	7. noktanın güneyi	37,10607	33,11298	1094,16
10	Morcalı köyü levhasını geçtikten sonra soldaki yola saptıktan sonra çeşmenin batısı Tarladaki armut ağacının çevresi	37,10351	33,117	1084,87
11	10. noktanın kuzeyi çeşmeyi geçince solda vadinin aşağısı	37,10567	33,11621	1092,64
12	11. noktanın batısı	37,10475	33,11576	1086,86
13	10.noktanın batısı derenin kenarı küçük evin yanı	37,10302	33,11497	1085,29
14	Morcalı köyü levhasından sonra köprünün batısı, tepenin yanı	37,10127	33,11345	1097,07
15	14. noktanın güneyi tepenin yanındaki küçük vadinin doğusu köprünün batısı	37,10061	33,11369	1089,62
16	15. noktanın güneyi üzüm bağının altı	37,10061	33,11371	1088,86
17	16. noktanın güneyi	37,09869	33,11535	1086,86
18	17. noktanın güney doğusu çaprazındaki tarla	37,09853	33,116	1092,46
19	Yolun devamında köprüyü geçince solda yeni tek katlı evin batısı	37,09754	33,11657	1093,75
20	Köprüyü geçince soldaki eski evin yanı	37,09888	33,11693	1086,68
21	Çeşmeden sonra virajdan döndükten sonra sağdaki ilk soğan tarlası	37,09998	33,11914	1093,23
22	21. noktanın güneyi çeşmenin sağ tarafı çinkolu eve varmadan önce	37,09819	33,11926	1084,41
23	22. noktanın güneyi demir kapılı bahçe	37,09685	33,12136	1096,92
24	Demir kapının güneyi	37,09652	33,12231	1097,93
25	24. noktanın güneyi	37,09561	33,1223	1100,4
26	25. noktanın güneyi küçük beyaz kulube var Morcalı köyü muhtarının tarlası	37,08941	33,12534	1117,89
27	26. noktanın güneyi güneybatısında tepe var	37,08805	33,1252	1103,04
28	27. noktanın güneyi	37,0866	33,12536	1112,79
29	28. noktanın güney batısı derenin kenarı küçük çinko çatılı küçük kulübe var	37,08611	33,124	1103,03
30	Derenin batı tarafı birbirine 50 m mesafeli iki ev var. Evlerin batısı	37,08318	33,12399	1106,61
31	30. noktanın güneyi	37,08197	33,12416	1125,43
32	31. noktanın güney doğusu kiremitli evin güneyi	37,08163	33,12532	1111,46
33	Morcalı köprüsünden Morcalı köyüne giderken soldaki çeşmenin arkası rampa başlangıcının solu	37,09493	33,117	1092,82
34	33. noktanın doğusu dere kenarı küçük mavi kapılı kulübe	37,09519	33,11884	1093,58

ÖRNEK NO	YOL TARİFİ	ENLEM	BOYLAM	YÜKSEKLİK
35	Morcalı köyüne girerken tepeye çıkınca solda	37,09138	33,11474	1121,55
36	35. noktanın 500 m sonrası Morcalı köyü tarafında soldaki tarla	37,08751	33,1121	1147,63
37	36. noktanın 500 m ilerisi	37,07804	33,11002	1232,2
38	37. noktanın güney tarafı	37,07924	33,11025	1120,8
39	Ziraat binasının yanı	37,07788	33,11135	1218,9
40	39. noktanın güney doğusu	37,07788	33,11135	1218,9
41	40. noktanın doğusu	37,07788	33,11135	1218,9
42	41. noktanın kuzey doğusu	37,07788	33,11135	1218,9
43	42. noktanın kuzeyi	37,07788	33,11135	1218,9
44	43. noktanın kuzey batısı	37,07788	33,11135	1218,9
45	44. noktanın kuzeyi	37,07588	33,11108	1192,7
46	45. noktanın kuzey doğusu	37,0763	33,11106	1222,75
47	46. noktanın kuzeyi	37,07639	33,11044	1216,42
48	47. noktanın kuzeyi 3 katlı evin güneyi derenin yakını	37,07657	33,10998	1185,86
49	Çimen köyü girişi sağda	37,0338	33,07327	1328,1
50	Çimen köyü girişi solda sarımsak tarlası	37,03376	33,07439	1310,07
51	Çimen köyü solda daha içte soğan tarlası Yapraklarda kıvrıklık ve sararma çok	37,032	33,07393	1307,99
52	51. noktanın batısı	37,03213	33,07286	1331,08
53	Çimen köyü çıkışı solda evin güneyi	37,02952	33,06753	1316,01
54	53. noktanın kuzeyi sarımsak tarlası	37,02977	33,06727	1332,52
55	54. noktanın 500 m batısı yol kenarı evin solu tarlanın güneyinde iki sivri tepe var	37,02909	33,06488	1316,31
56	Çukurbağ yol ayrımından sola dönünce 1 km sonra solda	37,01889	33,05836	1340,48
57	Çukurbağ yol ayrımı sağdan giderken 500 m solda ahırın dibi	37,02646	33,056	1328,99
58	57. noktadan sonra iki tepenin arasından geçtikten 500 m sonra sol taraf	37,0296	33,04847	1336
59	58. noktadan 400 m ileri solda	37,03011	33,04185	1346,18
60	59. noktadan 200 m ileri soldaki tarla	37,02909	33,03936	1375,46
61	60. noktadan 100 m ileri sağda tepenin yamacında	37,03	33,03699	1362,53
62	61. noktanın batısı	37,02983	33,02979	1374,34
63	62. noktanın güneyi yolun solu küçük evin yanı	37,02807	33,03121	1368,19
64	Çukurbağa giderken keskin virajdan sonra sağda aşağıda	37,02495	33,01525	1346,46
65	64. noktanın batısı derenin karşısı	37,02353	33,01366	1352,41
66	64. noktanın batısı yolun sağı	37,02193	33,01466	1341,48
67	Çukurbağ köyünden sonra solda kuyunun yanı	37,01195	33,00141	1346,04
68	67. noktadan 150 m sonra vadinin önü	37,01297	32,99861	1351,6
69	68. noktadan 150 m sonra batıda solda	37,01747	32,99716	1366,9
70	Çatak köyü girişi solda	37,01924	32,97964	1358,46
71	70. noktadan 300 m sonra batıda	37,01544	32,97054	1351,47
72	Çatak köyünün güneyi	37,01134	32,97179	1395,63

ÖRNEK NO	YOL TARİFİ	ENLEM	BOYLAM	YÜKSEKLİK
73	71 ve 72. tarlaların arası	37,01258	32,97159	1368,01
74	Göçer köyü tepenin kuzeyi	37,05158	32,90909	1261,19
75	Göçer köyünden gelirken Yılangömü köyü girişi solda	37,08315	32,95627	1430,24
76	Yılangömü köyü Sorgun Mah.	37,08209	32,99722	1447,31
77	Karaman' a giderken 500 m sonra doğuda	37,08317	33,00369	1505,94
78	Karaman' a giderken solda bahçe içinde ev var	37,11738	33,07145	1126,36
79	Pınarbaşı köyünden sonra tepede solda, çeşme mescid ve 1 odalı ev var.	37,11832	33,00894	1369,59
80	Başkışla köyü dönüşü solda	37,12115	32,97535	1434,48
81	300 m ilerde Kızılyaka köyüne giderken solda sivri tepenin yanı	37,12605	32,96827	1459,28
82	81. noktanın ilerisinde sağda tarlanın yanında vadi var.	37,1286	32,94981	1423,98
83	Kızılyaka köyü çıkışından sonra sağda tepenin başı üzüm bağlarının yanı	37,12732	32,88038	1316,19
84	400 m ilerde batıdaki tarla	37,1266	32,87533	1306,96
85	Damlapınar köyüne giderken köprüyü geçince sağda tepenin başlangıcı	37,09856	32,85648	1256,52
86	200-300 m ilerde kuzeyde vadinin içi	37,09946	32,85463	1234,96
87	Vadinin güneyindeki tarla	37,10077	32,85318	1240,34
88	200 m ilerde toprak yolu geçince batıda	37,09977	32,85092	1232,58
89	350 m sonra Damlapınar köyüne girmeden ilk tepenin başı	37,09765	32,85287	1251,61
90	100 m ilerde ardıc ağacının yanındaki tarla	37,09818	32,85471	1259,29
91	Damlapınar köyünün hemen aşağısı kuzeyindeki tarla	37,09673	32,85851	1276,52
92	300 m ilerde kuzeydeki tarla	37,09615	32,85503	1248,79
93	Damlapınar köyünden kuzeye doğru ilerlerken sağa ayrılan toprak yolda ikinci tarla	37,09814	32,86019	1285,39
94	150 m ilerde aşağıda kuzeyde	37,09944	32,85995	1264,7
95	100 m ilerde aşağıda kuzeyde	37,10076	32,85823	1248,5
96	Damlapınar köyünden 1-2 km sonra Başkışla köyüne giderken solda	37,10633	32,89337	1361,68
97	Başkışla köyü çıkışı batıda yamaçtaki tarla	37,11792	32,97234	1398,37
98	Çamlıca köyünden Ermenek ilçesine giderken sağda küçük su kanalının yanı	36,62923	33,02445	1109,04
99	Kayaönü yakını	36,62179	32,99146	1148,48
100	Böğecik köyü Ayrancı	37,46167	33,83183	1039,84

Ek 2. Karaman ili soğan yetiştirme alanlarından alınan toprak örneklerinde bulunan nematodların populasyon yoğunlukları

Örnek No	<i>Ditylenchus</i> spp./ 100 g kuru toprak	<i>Tylenchus</i> spp. / 100 g kuru toprak	<i>Paratylenchus</i> spp./ 100 g kuru toprak	Diğer bitki paraziti nematodlar/ 100 g kuru toprak	TOPLAM BİTKİ PARAZİTİ NEMATODLAR	<i>Aphelenchus</i> spp./ 100 g kuru toprak	<i>Aphelenchoides</i> spp./100 g kuru toprak	TOPLAM FUNGİVOR NEMATODLAR	TOPLAM OMNİVOR NEMATODLAR	<i>Cephalobus</i> spp./ 100 g kuru toprak	<i>Eucephalobus</i> spp. /100 g kuru toprak	TOPLAM BAKTERİYOR NEMATOD	<i>Ditylenchus</i> spp./ 3 bitki
1	114	46	0	46	206	46	114	160	23	91	69	274	0
2	0	25	0	25	49	172	49	222	0	99	0	172	0
3	0	52	0	130	181	52	52	104	26	78	233	596	0
4	140	23	163	163	490	47	93	140	23	93	70	233	0
5	99	50	124	124	397	198	248	446	50	446	297	867	0
6	94	47	71	118	330	71	71	141	0	283	47	377	0
7	73	24	24	73	196	0	122	122	0	73	24	220	0
8	115	92	92	230	528	69	115	184	0	138	23	184	0
9	70	23	0	117	211	0	0	0	0	164	70	258	0
10	48	0	24	24	95	0	166	166	0	71	24	143	0
11	0	23	68	68	160	46	23	68	0	183	91	365	60
12	22	0	87	217	325	0	0	0	0	22	87	108	0
13	46	0	0	115	160	46	69	115	0	92	0	115	20
14	47	118	94	212	471	329	118	447	0	94	0	282	0
15	0	23	23	164	211	70	47	117	0	187	47	351	140
16	24	0	0	190	214	48	71	119	0	24	0	143	0
17	24	0	0	118	142	24	47	71	0	0	24	24	0
18	25	0	0	25	49	0	74	74	0	74	0	98	0
19	23	23	23	211	281	141	187	328	0	258	23	562	0
20	165	47	24	236	472	94	212	307	0	71	0	118	0
21	0	0	0	24	24	0	0	0	0	24	0	24	0
22	0	0	0	90	90	0	0	0	0	0	22	67	0
23	45	90	0	90	225	23	45	68	0	113	0	158	0
24	23	0	137	68	228	0	91	91	0	46	0	68	0
25	23	0	23	115	161	69	115	184	0	46	46	138	0
26	24	0	0	97	122	0	0	0	0	24	49	195	0
27	93	46	46	46	232	70	46	116	0	70	23	139	60
28	0	47	24	24	95	355	0	355	0	118	0	166	0
29	23	23	46	115	207	0	23	23	0	138	207	414	0
30	89	0	22	336	447	291	201	492	45	89	22	179	0
31	45	0	22	135	202	0	135	135	22	112	45	180	0
32	69	0	23	23	115	253	115	369	0	115	46	161	0
33	24	47	0	118	188	94	188	282	0	47	24	94	0
34	47	0	0	47	94	47	117	164	0	141	23	211	0
35	51	51	76	254	431	51	25	76	0	51	0	152	20

Örnek No	<i>Ditylenchus</i> spp./ 100 g kuru toprak	<i>Tylenchus</i> spp. / 100 g kuru toprak	<i>Paratylenchus</i> spp./ 100 g kuru toprak	Diğer bitki parazitleri nematodlar/ 100 g kuru toprak	TOPLAM BİTKİ PARAZİTİ NEMATODLAR	<i>Aphelenchus</i> spp./ 100 g kuru toprak	<i>Aphelenchoides</i> spp./100 g kuru toprak	TOPLAM FUNGİVOR NEMATODLAR	TOPLAM OMNİVOR NEMATODLAR	<i>Cephalobus</i> spp./ 100 g kuru toprak	<i>Eucephalobus</i> spp. /100 g kuru toprak	TOPLAM BAKTERİYOR NEMATOD	<i>Ditylenchus</i> spp./ 3 bitki
36	49	97	0	585	731	122	73	195	0	0	731	926	0
37	48	24	48	72	192	48	24	72	0	0	0	24	0
38	91	114	137	68	410	23	91	114	0	114	46	296	0
39	23	23	94	94	234	258	164	422	0	47	23	70	0
40	136	0	23	23	181	68	91	159	0	45	23	113	20
41	47	0	0	47	93	70	47	116	0	23	0	70	0
42	0	0	0	45	45	45	23	68	0	23	23	113	0
43	26	0	0	208	234	0	26	26	26	26	26	182	0
44	48	0	24	72	145	96	0	96	0	241	72	313	40
45	0	0	70	47	117	140	0	140	0	23	47	140	0
46	75	0	25	175	276	0	50	50	0	0	2055	2105	0
47	46	0	46	92	183	23	23	46	0	69	69	183	0
48	70	46	23	93	232	46	70	116	0	46	46	116	0
49	22	44	22	89	178	178	44	222	22	44	89	222	0
50	24	0	0	24	48	0	24	24	0	72	48	120	20
51	47	0	0	94	141	70	70	141	0	117	23	281	0
52	0	0	0	198	198	25	0	25	25	74	297	420	0
53	0	0	0	24	24	0	0	0	0	48	0	72	0
54	0	48	0	96	144	0	0	0	24	48	24	72	20
55	0	0	0	166	166	0	0	0	24	0	190	262	0
56	69	92	69	345	575	161	184	345	0	368	230	736	0
57	134	45	0	179	358	112	336	448	0	179	67	470	0
58	69	114	137	686	1007	297	389	686	92	114	92	343	0
59	0	0	0	117	117	47	70	117	0	23	94	188	0
60	0	23	23	93	140	280	187	467	0	23	70	233	0
61	45	45	67	89	245	89	245	334	0	111	178	379	0
62	47	23	23	304	398	70	515	585	47	164	0	187	0
63	23	46	137	68	274	160	137	297	0	137	23	297	0
64	0	22	0	0	22	67	45	112	0	22	0	45	20
65	46	23	46	116	232	139	93	232	0	139	93	302	0
66	0	0	22	0	22	0	67	67	0	0	45	45	0
67	0	24	0	0	24	72	24	96	0	96	24	120	0
68	69	0	0	46	115	46	46	92	0	115	23	137	0
69	0	0	23	45	68	45	181	227	0	294	23	430	0
70	66	66	0	66	197	0	22	22	0	22	0	66	0
71	0	0	0	78	78	52	26	78	0	26	26	129	0
72	23	23	23	23	93	23	70	93	23	0	0	0	0
73	24	0	24	72	120	24	24	48	0	120	0	192	0

Örnek No	<i>Ditylenchus</i> spp./ 100 g kuru toprak	<i>Tylenchus</i> spp. / 100 g kuru toprak	<i>Paratylenchus</i> spp./ 100 g kuru toprak	Diğer bitki parazitleri nematodlar/ 100 g kuru toprak	TOPLAM BİTKİ PARAZİTİ NEMATODLAR	<i>Aphelenchus</i> spp./ 100 g kuru toprak	<i>Aphelenchoides</i> spp./100 g kuru toprak	TOPLAM FUNGİVOR NEMATODLAR	TOPLAM OMNİVOR NEMATODLAR	<i>Cephalobus</i> spp./ 100 g kuru toprak	<i>Eucephalobus</i> spp. /100 g kuru toprak	TOPLAM BAKTERİYOR NEMATOD	<i>Ditylenchus</i> spp./ 3 bitki
74	0	0	0	21	21	21	0	21	0	0	0	43	0
75	22	22	0	67	112	134	67	201	0	0	0	89	0
76	24	24	0	120	169	96	0	96	0	72	217	289	0
77	0	0	24	47	71	47	0	47	0	94	472	567	0
78	0	0	46	46	92	23	23	46	0	46	0	46	0
79	24	24	24	143	214	48	166	214	48	48	95	262	0
80	0	25	0	223	248	0	0	0	0	99	0	99	20
81	0	0	23	69	91	23	69	91	0	0	0	46	20
82	46	0	46	138	230	23	184	207	115	138	69	276	0
83	0	0	0	42	42	0	0	0	0	21	0	21	0
84	21	0	21	63	105	21	42	63	0	21	21	42	0
85	0	67	0	0	67	112	90	202	22	45	22	90	0
86	0	0	0	42	42	0	0	0	0	21	0	63	0
87	22	0	43	65	129	43	0	43	0	108	0	129	0
88	42	0	21	21	84	21	21	42	0	42	0	105	0
89	0	0	0	21	21	21	149	170	21	85	106	255	0
90	0	0	0	44	44	22	22	44	0	44	0	44	40
91	0	0	0	43	43	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	65	43	65	174	65	152	217	65	43	0	43	0
93	0	0	21	64	85	21	0	21	0	127	21	191	0
94	71	47	71	498	687	95	308	403	47	118	47	403	0
95	0	44	44	175	262	44	87	131	22	131	44	218	0
96	0	43	22	130	194	0	65	65	22	108	43	216	20
97	0	0	0	92	92	0	0	0	0	23	69	276	0
98	0	53	0	53	106	0	0	0	26	0	26	26	0
99	0	0	47	71	118	24	71	94	0	24	0	118	20
100	0	0	0	45	45	22	0	22	0	0	22	90	0

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Abdullah DİKİCİ
Doğum Tarihi ve Yeri : 09.06.1989 / Konya
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
Telefon : 0505 262 26 12
e-mail : abduallah_dikici@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Kamil Özdağ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü	2014
Lisans	Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü	2010
Orta Öğretim	Konya Selçuklu Gazi Lisesi	2005

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2010-2011	Güneysınır Mevlana İlköğretim Okulu Konya	Öğretmen

Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitaplarında Basılan Bildiriler

1. Dikici, A. and Yavuzaslanoglu, E. , 2012, Distribution of nematodes related to onion cropping in Karaman province in Turkey, Proceedings of 31st International Symposium of European Society of Nematologists, 23-27 September 2012, Adana, Türkiye (poster sunum).
2. Dikici, A. ve Yavuzaslanoglu, E. , 2013, Soğan Sak Nematodu (*Ditylenchus dipsaci*) (Kühn, 1857) (Tylenchida: Anguinidae)' nun Karaman İlinde Soğan (*Allium cepa* L.) Üzerinde Mevsimsel Populasyon Değişimi, 1. Ulusal Zooloji Kongresi Bildiri Kitapçığı, 27-31 Ağustos 2013, Nevşehir (sözlü sunum).
3. Dikici, A., Yavuzaslanoglu, E. ve Gökmen, S., 2014, Kızılötesi Işınlarmın In Vitro Nematoidal Etkilerinin Araştırılması, 22. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Kitapçığı, 23-27 Haziran 2014, Eskişehir (sözlü sunum).

Projeler

1. Karaman Yöresi Kuru Soğan Yetiştirme Alanlarında Bulunan Soğan Sak Nematodunun (*Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936) Dağılımı ve Zarar Seviyesinin Belirlenmesi ile Bitki Genetik Dayanıklılığı ile Kontrolü Üzerine Araştırmalar. 111O222 Numaralı TÜBİTAK Projesi 01.10.2011- 01.10.2014 (Burslu Yüksek Lisans Öğrencisi)

Katılman Kurs ve Toplantılar

1. 31ST International ESN Symposium 23-27 September 2012, Adana, Türkiye
2. Uluslar arası “ International Nematode Diagnosis and Identification Course 2012” Eskişehir, Türkiye
3. 1.Ulusal Zooloji Kongresi Katılım Belgesi, 28-31 Ağustos 2013, Nevşehir
4. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi Katılım Belgesi, 23-27 Haziran 2014, Eskişehir