

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FİDANLIKLARDA KÖK-UR NEMATODU (*Meloidogyne incognita*)'
NUN MÜCADELESİNDE KADİFE ÇİÇEĞİ (*Tagetes spp*)'NİN
KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

Neriman KURT

**Danışman
Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2018**



© 2018 [Neriman KURT]

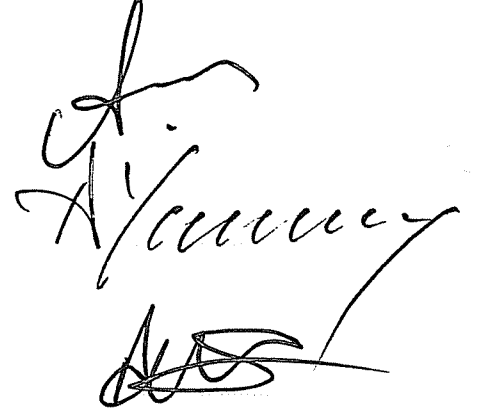
TEZ ONAYI

Neriman KURT tarafından hazırlanan " Fidanlıklarda Kök-ur Nematodu'nun (*Meloidogyne incognita*) Mücadelesinde Kadife Çiçeği (*Tagetes spp*)'nin Kullanım Olanaklarının Araştırılması " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman **Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN**
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi **Prof. Dr. Adnan N. Yıldırım**
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi **Dr. Öğr. Üyesi A. Melda ÇOLAK**
Uşak Üniversitesi



Enstitü Müdürü **Prof.Dr.Yasin TUNCER**

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Neriman KURT



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Deneme yeri ve yılı	14
3.1.2. Bitkisel materyal ve özellikleri	14
3.1.3. <i>Meloidogyne incognita</i>	21
3.1.4. Kök-ur nematoduna duyarlı <i>Rio grande</i> domates çeşidi	21
3.1.5. Viyoller	21
3.1.6. Saksılar	22
3.1.7. Kasalar	22
3.2. Yöntem	23
3.2.1. Farklı <i>Tagetes</i> tür ve çeşitlerinin <i>Meloidogyne incognita</i> 'ya karşı etkinliklerinin belirlenmesi	23
3.2.2. <i>Tagetes spp.</i> 'nin farklı bitki yoğunluklarında <i>M. incognita</i> 'ya etkisi	27
3.2.3. Yeşil gübre olarak farklı <i>Tagetes</i> uygulamalarının <i>M. incognita</i> 'ya etkisinin belirlenmesi	28
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	30
4.1. Farklı <i>Tagetes</i> Tür ve Çeşitlerinin <i>Meloidogyne Incognita</i> 'ya Karşı Etkinliklerinin Belirlenmesi	30
4.2. <i>Tagetes Spp.</i> 'Nin Farklı Bitki Yoğunluklarında <i>M. Incognita</i> 'ya Etkisi	31
4.3. Yeşil Gübre Olarak Farklı <i>Tagetes</i> Uygulamalarının <i>M. Incognita</i> 'ya Etkisinin Belirlenmesi	34
4.4. İstatiksel Metod	37
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	40
KAYNAKLAR	42
ÖZGEÇMİŞ.....	49

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FİDANLIKLARDA KÖK-UR NEMATODU (*Meloidogyne incognita*)' NUN MÜCADELESİNDE KADİFE ÇİÇEĞİ (*Tagetes spp.*)'NİN KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Neriman KURT

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN

Bu tez çalışması fidanlıklarda ciddi zararlara neden olan kök-ur nematodu (*Meloidogyne incognita*) ile mücadelede kadife çiçeği (*Tagetes spp.*)'nin kullanılabilirliği; farklı *Tagetes* tür ve çeşitlerinin *Meloidogyne incognita*'ya karşı etkinliklerinin belirlenmesi, *Tagetes spp.*'nin farklı bitki yoğunluklarının birim alanda *M. incognita*'ya etkisi, yeşil gübre olarak farklı *Tagetes spp.* uygulamalarının *M. incognita*'ya etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Uygulamalarda *M. incognita* ile mücadelede *Tagetes erecta* türüne ait Marvel Yellow, Marvel Orange, Taishan Gold, Taishan Orange ve Taishan Yellow çeşitleri ve *Tagetes patula* türüne ait Bonanza Bee, Bonanza Yellow, Durango Bolero, Durango Flame, Durango Red, Durango Tangerine çeşitleri kullanılmıştır. 11 çeşit kadife çiçeği 10 tekerrürlü tesadüf bloklarına göre kurulan denemede kadife çiçeği çeşitlerinin tamamı kök-ur nematodlarına etkili olmuştur.

Farklı bitki yoğunluklarının birim alanda kök-ur nematodlarına etkisinin araştırmasında *Tagetes erecta* 'Taishan Orange' çeşidi m²'ye 30, 40, 50 bitki yoğunluğunda dikilmiş, bu bitkiler daha sonra toprağa karıştırılarak kök-ur nematodu bulaşık olan domates bitkilerine etkinliği araştırılmıştır. Uygulama sonucunda dikim sıklıklarının gal indeksi ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Nematod aşılınmış domates bitkisi üzerine toprağa yeşil gübre olarak kadife çiçeği bitkisinin kök, yeşil aksam, çiçek ve tüm bitki aksamının karıştırıldığı toprağın etkisinin araştırıldığı çalışmada: kadife bitkisinin sadece çiçeklerinin kullanıldığı uygulamada en yüksek gal oluşumu gözlenirken, kadife bitkisinin sadece köklerinin ve kadife bitkisinin tamamının kullanıldığı uygulamalarda bir miktar gal oluşumuna rastlanmış, ancak kadife bitkisinin sadece yeşil aksamının kullanıldığı uygulamada ise hiç gal oluşumu gözlenmemiştir.

Sonuç olarak kadife bitkisi kültür bitkisiyle münavebeli bir ekim programı dahilinde kök-ur nematodları ile mücadelede oldukça etkili bir yöntem olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kök-ur Nematodu, Kadife Çiçeği, yoğunluk, yeşil gübre, yeşil aksam, çiçek, rotasyon

2018, 49 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE USE OF THE MARIGOLD (*Tagetes spp.*) ON MANAGEMENT WITH ROOT-KNOT NEMATODES (*Meloidogyne incognita*) IN NURSERIES

Neriman KURT

Süleyman Demirel University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN

The purpose of this thesis study is to find out the effects of *Tagetes spp.* in the management with *Meloidogyne incognita* which causes very serious damages in nurseries and also find out the effects of the different varieties of *Tagetes spp.*; the effects of *Tagetes spp.* to *Meloidogyne incognita* on unit areas of different plant densities; and also to find out the effects of different *Tagetes spp.* as green manure applications on *Meloidogyne incognita*. In this application to management with *Meloidogyne incognita*, Marvel Yellow, Marvel Orange, Taishan Gold, Taishan Orange and Taishan Yellow types have been used which they all belong to *Tagetes erecta* kind and also Bonanza Bee, Bonanza Yellow, Durango Bolero, Durango Flame, Durango red, Durango Tangerine varieties have been used which they all belong to *Tagetes patula* species. 11 types of *Tagetes spp.* has been used on experimentation in 10 recurrence blocks. All type of *Tagetes spp.*'s were effective on *Meloidogyne incognita* methods.

In order to investigate the effects of different plant densities on the root-knot nematodes of the unit area, *Tagetes erecta* Taishan orange variety was planted 30,40,50 per m² plant density and then, these plants were mixed with soil to investigate the effectiveness of tomato plants which were infected with root-knot nematode. In the result of application, the differences between the average gal indexes of planting frequency were not statistically significant.

In the investigation of the effectiveness of root-knot nematodes to the infested tomato plants in the soil which root, vegetative parts, flower and all plant of marigold were used as a green manure; the highest gal formation was observed when using only the flowers of marigold, only the roots of the marigold and the whole of the marigold were found to form some gal, whereas in the application where only the vegetative parts of the marigold was used, gal occurrences were not observed. As a result, the rotation of marigold with cultured plants may be effective management method against the root-knot nematodes.

Keywords: Root-knot nematode, marigold, density, green manure, root, vegetative part, flower, rotation

2018, 49 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni ynlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrbesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN başta olmak zere Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahe Bitkileri Bölümü'ndeki değerli hocalarıma teŐekkürlerimi sunarım.

Süleyman Demirel Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü'ndeki hocalarıma ve Isparta Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'ne bana tanıdıkları imkanlardan dolayı teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmam süresince benden desteğini esirgemeyen eşime ve çocuklarıma yürekler dolusu sevgiler...

Neriman KURT
ISPARTA, 2018

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Marvel Yellow çeşidinin çiçeği ve tohumları	15
Şekil 3.2. Marvel Orange çeşidinin çiçeği ve tohumları	15
Şekil 3.3. Taishan Gold çeşidinin çiçeği ve tohumları.....	15
Şekil 3.4. Taishan Orange çeşidinin çiçeği	16
Şekil 3.5. Taishan Yellow çeşidinin çiçeği ve tohumları	17
Şekil 3.6. Bonanza Bee çeşidinin çiçeği ve tohumları	17
Şekil 3.7. Bonanza Yellow çeşidinin çiçeği	18
Şekil 3.8. Durango Bolero çeşidinin çiçeği ve tohumları	18
Şekil 3.9. Durango Flame çeşidinin çiçeği ve tohumları	19
Şekil 3.10. Durango Red çeşidinin çiçeği ve tohumları	20
Şekil 3.11. Durango Tangerine çeşidinin çiçeği ve tohumları	20
Şekil 3.12. Domates bitkisinin tohumları	21
Şekil 3.13. Tohumların yetiştirildiği ortamlar	21
Şekil 3.14. Fidelerin yetiştirildiği ortamlar	22
Şekil 3.15. Kadife bitkilerinin yetiştirilme aşamaları	25
Şekil 3.16. Kök-ur nematodlarının inokule aşaması	26

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Türkiye’de son 4 yılın fidan üretim miktarları.....	1
Çizelge 4.1. Kök-ur nematodlarıyla bulaşıklık derecelerini gösteren yumurta paketi sayısı veya ur sayısı indeks skalası	30
Çizelge 4.2. Denemedeki <i>Tagetes</i> bitkisinin çeşitlerinde Gal Sayısı ve Gal İndeksi değerleri	31
Çizelge 4.3. m ² ye 30 kadife bitkisi yerine <i>temiz toprağa</i> 30 domates bitkisi dikiminde görülen gal sayısı ve gal indeksi sayıları.....	32
Çizelge 4.4. m ² ye 30 kadife bitkisi yerine <i>M. incognita ile bulaşık toprağa</i> 30 domates bitkisi dikiminde görülen gal sayısı ve gal indeksi sayıları.	32
Çizelge 4.5. m ² ye 40 kadife bitkisi yerine <i>M. incognita ile bulaşık toprağa</i> 40 domates bitkisi dikiminde görülen gal sayısı ve gal indeksi sayıları.	32
Çizelge 4.6. m ² ye 50 kadife bitkisi yerine <i>M. incognita ile bulaşık toprağa</i> 50 domates bitkisi dikiminde görülen gal sayısı ve gal indeksi sayıları.	33
Çizelge 4.7. Yeşil gübre olarak farklı <i>Tagetes</i> uygulamalarının <i>M. incognita</i> ’ya etkisi	34
Çizelge 4.8. <i>Tagetes spp.</i> ’nin farklı bitki yoğunluklarında <i>M. incognita</i> ’ya etkisi	38
Çizelge 4.9. <i>Tagetes spp.</i> ’nin farklı bitki yoğunluklarında <i>M. incognita</i> ’ya etkisi üzerine Kruskal-Wallis Testi.....	38
Çizelge 4.10. Yeşil gübre olarak farklı <i>Tagetes</i> uygulamalarının <i>M. incognita</i> ’ya etkisinin belirlenmesi.....	38
Çizelge 4.11. Yeşil gübre olarak farklı <i>Tagetes</i> uygulamalarının <i>M. incognita</i> ’ya etkisinin belirlenmesi üzerine Kruskal-Wallis Testi.	39

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

dm ³	desimetreküp
g	gram
m ²	metrekare
m ³	metreküp
K	kontrol
NK	Nematod karışık toprağa domates kontrol
NKK	Nematod karışık toprağa kadife kontrol
SÇ	sadece çiçek
SK	sadece kök
SYA	sadece yeşil aksam
TB	tüm bitki
°C	santigrat derece
%	yüzde



1. GİRİŞ

Meyvecilik, dünyada ve Türkiye’de yaygın olarak yapılan tarımsal faaliyetlerden biridir. Meyvecilik; meyve fidanı üretimi ile başlar. Ülke meyveciliğinin daha ileri noktalara gidebilmesi için, yeni ve pazar değeri yüksek çeşitlerle, ismine doğru, sağlıklı, kaliteli ve yeteri kadar fidanın kısa sürede üretilip yetiştiricilerin hizmetine sunulması gerekmektedir (Gülyüz 1991). Türkiye’de meyvecilik sektöründe büyük önem arzemesinden dolayı meyve fidancılığı da gelişmiştir (Yapıcı, 1992). Çizelge 1,1’de 2002 ila 2017 yıllarında yetiştirilen sertifikalı fidan miktarları verilmiştir (GTHB, 2018). Çizelgede görüldüğü gibi fidan üretimi yıldan yıla artış göstermektedir.

Çizelge: 1.1. Sertifikalandırılan meyve, asma fidanı ve çilek fidanı miktarları

YILLAR	MEYVE	ASMA	ÇİLEK	TOPLAM
2002	2.420.730	1.092.500	500.000	4.013.230
2003	2.844.287	1.920.000	1.000.000	5.764.287
2004	6.535.201	428.800	1.000.000	7.964.001
2005	18.672.936	2.276.862	1.050.000	21.999.798
2006	41.534.409	5.179.290	30.950.000	77.663.699
2007	64.230.921	6.157.120	36.726.000	107.114.041
2008	18.279.586	2.958.185	43.363.000	64.600.771
2009	19.914.532	2.032.860	31.260.000	53.207.392
2010	27.953.671	3.407.915	32.257.000	63.618.586
2011	30.895.364	3.499.880	30.477.000	64.872.244
2012	45.394.005	3.393.588	32.221.084	81.008.677
2013	56.027.584	7.129.690	51.123.140	114.280.414
2014	58.384.744	5.465.230	95.202.000	159.051.974
2015	58.861.367	4.981.436	68.236.600	132.079.403
2016	65.047.025	4.349.560	68.804.000	138.200.585
2017	101.676.747	3.826.412	132.866.800	238.346.959
TOPLAM	618.673.109	58.099.328	657.036.624	1.333.786.061

Dünyada ve ülkemizde her geçen gün artan nüfus ile birlikte tarımsal üretimde birim alandan alınacak ürün miktarının artırılması üzerine birçok çalışma yapılmaktadır. Tarımı yapılan tüm ürünlerde amaç verimi yüksek çeşitlerin

kullanılıp daha iyi tekniklerle yetiştirilmesi sonucu birim alandan alınacak ürün miktarını arttırmaktır.

Fakat yetiştiricilik esnasında verimi azaltan, üretim sezonu boyunca önemli oranlarda ekonomik kayıplara neden olan bitki hastalık ve zararlıları mevcuttur. Bu zararlı gruplarından birisi de dünyada ve ülkemizde bulunduğu alanlarda kültür bitkilerinde ekonomik kayıplara neden olan kök-ur nematodları (*Meloidogyne spp.*) dir.

Kök-ur nematodları (*Meloidogyne spp.*) bütün dünyada dağılım gösteren, geniş konukçu dizisine sahip obligat endoparazit polifag bir zararlı olup, dünyada sadece sebze değil aynı zamanda çok yıllık meyve yetiştiriciliğinin de yapıldığı alanlarda yoğun olarak ekonomik düzeyde ürün ve kalite kayıplarına neden olmaktadır (Netscher & Sikora, 1990; Whitehead, 1998).

Kültür bitkilerinin köklerinde irili-ufaklı gal oluşturmaları ile karakterize edilen kök-ur nematodları patojen nematodlar içerisinde önemli gruplardan birisini oluşturmaktadır. Hunt ve Handoo (2009), Moens vd. (2009)'da kök-ur nematodlarının dünyada bugüne kadar 90'dan fazla türünün mevcut olduğunu bildirmektedir. Konukçu ile nematod etkileşimine bağlı olarak bu türlerin çok sayıda ırkları tespit edilmiştir. 75 ülkede yürütülen çalışmada elde edilen 1000 adet kök-ur nematodu popülasyonunun % 52'sini *M. incognita*, % 30'unu *M. javanica*, % 8'sini *M. arenaria*, % 8'sini *M. hapla* geriye kalan % 2'sini de diğer türler oluşturmaktadır. (Johson ve Fassuliotis, 1984). Ülkemizde de *M. incognita* ve *M. javanica* en çok görülen türlerdir.

Dünyada tropikal ve subtropikal iklim bölgelerinde kök-ur nematodunun ekonomik öneme sahip olan dört türü (*Meloidogyne incognita* Chitwood,1949, *M. Javanica* Chitwood, 1949, *M. arenaria* Chitwood, 1949 ve *M. Hapla* Chitwood, 1949) bulunmaktadır (Netscher ve Sikora, 1990). Bu türlerinde üzerinde beslendiği konukçuya özelleşmiş ırkları mevcuttur (Decker, 1991; Roberts vd. 2006; Devran ve Söğüt, 2011) ve çok sayıda virü lent-avirü lent popülasyonları olduğu belirlenmiştir (Decker Fritzsche,1991, Xu ve ark, 2000).

Kök-ur nematodları (*Meloidogyne spp.*); Bromeliaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Compositae, Convolvulaceae, Cruciferae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Graminae, Leguminosae, Musaceae, Rosaceae, Solanaceae ve Vitaceae familyalarına bağlı çok sayıda bitkide zarar yapmaktadır (Whitehead, 1968). Williams (1973)'a göre bu türün 700'den fazla konukçusu bulunmakta ve konukçuları arasında baklagiller, bamyaya, bezelye, domates, fasulye, havuç, kabakgil bitkileri, lahanagil bitkileri, marul gibi sebze türleri, bermuda çimi, kaba yonca, yonca gibi çim ve mera bitkileri; asma, çay, yumuşak çekirdekli meyve ağaçları gibi ağaç ve ağaçsı bitkiler; tahıllar, süs bitkileri, yabancı otlar, patates, şeker kamışı, tütün ve bunun gibi bitkiler yer almaktadır.

Meloidogyne cinsine ait türlerin, vasküler iletim sisteme sahip bitkilerin neredeyse tamamını enfekte edebildiği ve dünya genelinde 2000'den fazla konukçusunun bulunduğu belirlenmiştir (Hussey, 1985; 37 Jones ve ark. 2013).

Dünyada *M. incognita* tropik ve subtropik bölgelerde birçok sebze üretim alanlarında özellikle de, 30^o Kuzey ve 35^o Güney enlemleri arasında oldukça yaygın olarak bulunmaktadır (Taylor ve Sasser, 1980). *M. incognita*; Afrika, Avustralya, Merkez ve Kuzey Amerika, Hindistan, Japonya, Malezya, Kanada, Kuzey Avrupa, Eski Sovyetler Birliği, Almanya, Belçika, Bulgaristan, Endonezya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsrail, İtalya, Japonya, Macaristan, Polonya, Rusya (Williams, 1973; Decker, 1969) ve Türkiye'de (Alkan, 1962; Yüksel, 1974; Hekimoğlu, 1975; Gürdemir ve Ağdacı, 1975; Öztüzün, 1970; Bora, 1970; Enneli, 1980; Elekçioğlu, 1992; Mennan ve Ecevit, 1996; Pehlivan ve Kaşkavalcı, 1992) bulunmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde yaygın olduğu bilinen kök-ur nematodları gözle görülemeyen mikroskobik canlılardır. Bitki bünyesinde büyüüp çoğalırlar, endoparazitlerdir. Kök-ur nematodlarının 2. dönem larvaları ve erkekleri iplik şeklinde, dişileri armut veya limon şeklindedir.

Kök-ur nematodlarının zarar verme mekanizması; kültür bitkilerinin kök dokuları içine yerleşirken köklerde yaralar oluşturularak bu yaraların ikincil

organizmalara (fungus, bakteri, virüs gibi) karşı bitkiyi hassas hale getirmesi, bitki özsuğunu emerek bitki besinine ortak olması ve emgi sırasında salgılanan enzimler nedeniyle hücrelerde meydana gelen deformasyonlar sonucu kanser oluşmasıdır. Bu zararlardan sonra bitkinin köklerinde yoğun urlar meydana getirirler ve bitkinin iletim dokularını bozarlar. Böylece kök saçaklanması durur, iletim demetleri tıkanır, bitkide beslenme düzeni bozulur. Bitki boyu kısılır, yaprakları sararır, verim düşer, tarlada ocaklar halinde kurumalar görülür.

Kök-ur nematodları (*Meloidogyne spp.*) Netscher ve Sikora (1990) 'a göre birçok bitkide zarar yapmakta olup, bu zararın domateslerde % 42-54, patlıcanlarda % 30-60 ve kavunlarda % 18-33 gibi değişen oranlarda ürün kaybına neden olduğu bildirilmektedir.

Ayrıca kök-ur nematodları (*Meloidogyne spp.*) iç ve dış karantinaya tabi bir zararlıdır.

Bu kadar zararlı olan kök-ur nematodları ile mücadelede toprak solarizasyonu, kimyasal mücadele, ekim nöbeti, dayanıklı çeşit kullanılması ve sertifikalı fidan kullanılması gibi yöntemler kullanılmaktadır (Young, 1992; Roberts, 1992; Sijmons ve ark., 1994; Gheysen ve ark., 1996; Tzortzakaki ve ark., 1999; Tytsat ve ark., 2000).

Yoğun tarım yapılan alanlarda kök-ur nematodlarına karşı genellikle geniş etki spektrumlu fümigantlar (Metil Bromid, Dazomet, vb.) veya spesifik nematisitler (Oxamyl, Fosthiazate, ethoprophos, Fenamiphos, Cadusafos, vb.) ile kimyasal mücadele uygulanmaktadır.

Meloidogyne spp. türlerinin bulaşık olduğu arazilerde mücadelesi oldukça zordur. Kullanılan nematisitlerin ekonomik olmayışı ve uygulama zorlukları, kimyasal mücadele yapılmasını sınırlandırmıştır.

Nematodlara karşı kullanılan nematisitler, insan ve çevre sağlığına olan zararları, taban suyunda tehlikeli boyutlara ulaşan birikintiler ve ozon tabakasına verdiği zararlar nedeniyle Türkiye’de, bazı Avrupa ülkelerinde ve ABD’nin bazı eyaletlerinde yasaklanmış bulunmaktadır (Broun ve Supkoff, 1994). Söğüt (2005)’te bildirildiğine göre Halojenli hidrokarbon grubundan olan Metil Bromid’in kullanılması sonucu açığa çıkan brom gazının oksijenle tepkimeye girerek yapısını bozduğu ve ozon tabakasında incelme meydana getirdiği bilinmektedir. Ayrıca MeBr uygulandığı alanlarda tüm canlılarda öldürücü etkiye neden olmaktadır. Bu nedenle 1997’de imzalanan Montreal Protokolüne göre gelişmiş ülkelerde 2005, gelişmekte olan ülkelerde ise 2015 yılında dünya genelinde üretimi ve tarım alanlarında toprak fümigantı olarak kullanılması tamamen yasaklanmıştır. TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2007 yılında Metilbromiti uygulamadan kaldırmıştır.

Kimyasalların aşırı kullanımından dolayı artan çevre sağlığı duyarlılığı ile birlikte 20. yüzyılda başlayan organik tarım hareketi Avrupa Ülkelerinde 1970’li yıllardan bu yana ticari anlamda önem kazanmıştır. Zengin (2007)’de dünyada yaklaşık 130 ülkede organik tarım ürünleri ticari boyutta yetiştirilmekte ve organik tarım alanları hızlı bir şekilde artmaktadır. Bunlardan Türkiye’nin de içinde bulunduğu gelişmekte olan ülke sayısı 90, az gelişmiş ülke sayısı ise 15’tir.

Bu nedenlerle, son yıllarda kök-ur nematodları ile savaşta alternatif yöntemler üzerinde yapılan çalışmaların sayısı artmaktadır.

Söz konusu alternatif yöntemler içinde nematisidal etkili olduğu bilinen veya tahmin edilen bazı bitkilerden değişik şekillerde yararlanılmaktadır. Bu bitkiler kültür bitkileri ile birlikte yetiştirilmekte, yeşil gübre olarak kullanılmakta ya da bu bitkilerden elde edilen bitkisel ekstraktlar doğrudan uygulanmaktadır. Ancak Hacney ve Dickerson (1975)’a göre bu uygulamaların pek çoğu laboratuvar düzeyinde olup, pek azı doğrudan pratiğe aktarılmış durumdadır.

Bugün Avrupa'da tüm fidanlıklarda nematodla mücadele yöntemi olarak *Tagetes spp.* türlerine ait çeşitler kullanılmaktadır. *Tagetes spp.* tohumları fidan dikilecek araziye ekilmekte, çiçeklenme döneminde *Tagetes* bitkileri pullukla toprağa devrilerek karıştırıldıktan sonra fidan dikimine geçilmektedir.

Bu çalışmada alternatif mücadele yöntemi olarak nematocidal etkiye sahip kadife çiçeği (*Tagetes spp.*)'nin;

- Farklı *Tagetes* tür ve çeşitlerinin *Meloidogyne incognita*'ya karşı etkinliklerinin belirlenmesi,
- *Tagetes spp.*'nin farklı bitki yoğunluklarının birim alanda *M. incognita*'ya etkisi,
- Yeşil gübre olarak farklı *Tagetes spp.* uygulamalarının *M. Incognita*'ya etkisinin belirlenmesi

amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Meloidogyne spp. uygun ekolojik koşullar altında 20-30 gün gibi çok kısa sürede çok hızlı çoğalabilen, çok geniş alanlara yayılabilen kontrol edilmesi zor bir zararlıdır (Natarajan ve ark., 2006). Bunlardan *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* ve *M. hapla* ürünlere en çok zararı veren ve dünyada en yaygın olan nematod türlerinin başında gelmektedir (Buena ve ark., 2008). Yetiştiricilikte nematodlara dayanıklı çeşitlerle üretim yapmak, kimyasal nematisitler içeren kontrol stratejilerine göre daha yaygın olmaya başlamıştır.

Kök ur nematodlarının toprak içerisinde dağılımı kozmopolit bir yapıya sahiptir. Bu nedenle nematodların toprak içerisindeki kontrolü çok zor olmaktadır. Son yirmi yıldır nematodla mücadelede birçok zehirli kimyasal denenmiş ancak bunlardan bir kaçı mücadelede başarılı olmuştur. Bu kimyasalların çoğu pahalı olduğu için çiftçiler tarafından ulaşılamaz olmaktadır. Bu nedenle nematodla mücadele stratejileri arasında organik kökenli antagonistik etkiye sahip ve çevreye zarar vermeyen bitkilerin kullanımı hem çiftçiler hem de bilim adamları tarafından desteklenmektedir. Bu bitkiler toprağın içerisine karıştırıldığında hem organik madde miktarını artırmakta hem de kök ur nematodlarının etkinliğini azaltarak verim üzerine olumlu etki sağlamaktadır. Organik materyalin nematod yoğunluğu üzerine baskılayıcı etkisine ek olarak toprak yapısını iyileştirme, su tutma kapasitesini artırma, topraktaki mikrobiyal aktiviteye katkı sağlamak gibi olumlu etkileri de söz konusu olmaktadır. Organik materyaller aynı zamanda toprak içerisinde çok çabuk parçalanan daha az toksik madde içeren bileşiklere sahiptirler. Nematodla mücadelede doğranmış ananas yaprakları; Marigold (*Tagetes sp.*)'nin yaprakları, kökleri, çiçekleri; neem ağacı (*Azadirachta indica*) tohumları, yaprakları; tespah ağacı (*Melia azadirach*)'nin tohumları da kullanılmaktadır. Bunlardan özellikle neem ağacı Hindistan ve Pakistan'da bakteri, virüs, mantar, nematod gibi zararlılarla mücadelenin yanısıra 200 den fazla böcek türü üzerine de etkisinin olduğu bildirilmektedir (Hussain ve ark., 2011).

Siddiqui (2000), *Meloidogyne incognita'* nın sistematikteki yerini;

Şube : Nematoda Rudolphi, 1808 (Lankester,1877)
Sınıf : Secernentea Von Linstow, 1905
Takım : Tylenchida Thorne, 1949
Familya : Meloidogynidae Skarbilovich, 1959 (Wouts,1973)
Cins : *Meloidogyne* Goeldi, 1892
Sinonim : Hypsoperine Sledge ve Golden, 1964

şeklinde belirtmektedir.

Kök-ur nematodlarının köklerde meydana getirdikleri urlar ile tanındıklarını bildiren Jepson (1987), erkek ve dişilerde belirgin bir şekilde farklılık görüldüğünü, ergin dişi nematodların armut yapısında iken, erkek nematodların ince-uzun ipliksi yapıda vücut formuna sahip olduğunu bildirmektedir.

Birçok kök-ur nematodu türünün obligat ve partenogenetik üreme şekline sahip olduğunu belirten De Guiran ve Ritter, (1979), kök-ur nematodlarının domatestede gelişmeye başladığı sıcaklığın 9 °C olduğunu sıcaklık arttıkça gelişme oranının hızlandığını, 16,5 °C de yaşam döngüsünü 87 günde, 27 °C de 25 günde tamamladığını, gal oluşumundan yumurtlamaya kadar geçen sürenin 16,5 °C de 79 gün, 27 °C de 15 gün olduğunu belirtmiştir.

Daiber (1989), kök-ur nematodlarının Güney Afrika'da 2. Dönem larvalarının doğal olarak bulunduğu alanlarda hastalıklı olmayan domates fidelerine 7 günde bulaşıp hastalandırıldığını 28 günde gelişimini tamamladığını, ikinci dölün bitkiler dikildikten 42 gün sonra başladığını bildirmektedir. Başlangıçta yüksek sayıda bireyler olduğunda bitki gelişiminde gerileme ve verimde azalmalar olduğunu tespit etmiştir.

Söğüt (2005)'te kök-ur nematodlarının yumurta, 4 larva dönemi ve 1 ergin dönem olmak üzere 6 farklı dönem geçirdiğini, yumurtadan 2. Larva döneminde çıktıklarını, kök uçlarından bitkiyi infektelendirdiğini bildirmektedir. Bitki

içerisine giren larvaların uygun bir yerde sabitlenip beslenme hücreleriyle beslendiğini, tüm yaşamlarını bu bölgede sabit halde endoparazit olarak geçirdiklerini bildirmekte, 2. Dönem larvalar beslenmeye başladıktan birkaç gün içerisinde vücutları şişkinleşmektedir. Ergin dişilerin yumurtalarını salgıladıkları jelatinimsi bir madde içerisine toplu olarak bıraktıklarını, seksüel ve partenogenetik olarak üreyebildiklerini, beslenmelerinde, gelişmelerinde, üremelerinde toprak sıcaklığı, nemi, pH'sı, toprak yapısı ve bitki çeşidinin önemli kriterler olduğunu ifade etmektedir.

Türkiye'de Karadeniz Bölgesi'nde, Marmara Bölgesi'nde, Ege Bölgesi'nde, Akdeniz Bölgesi'nde *Meloidogyne spp.*'nin bulunduğu bildirilmektedir (Yüksel 1974).

Elekçioğlu ve Uygun (1994) Doğu Akdeniz Bölgesi'nde ekonomik öneme sahip bitkilerdeki parazit nematodların tespiti ve dağılımı üzerine yaptıkları çalışmada, muz ve birçok sebzenin köklerinde *M. incognita*, *M. javanica* ve *M. arenaria*'nın bulunduğunu, *M. incognita* ve *M. javanica*'nın domates, patlıcan, biberlerde yoğunlaştıklarını bildirmişlerdir.

Gürdemir ve Ağdacı (1975), Antalya ve İçel illerinde yaptıkları çalışmada Antalya seralarının % 75.79'unun, İçel seralarının % 23.09'unun kök-ur nematodları ile bulaşık olduğunu ve en yaygın türlerin *M. incognita* (% 71,1), *M. Javanica* (% 14,9), *M. arenaria* (% 6.01) ve *M. thamesi* (% 2,4) olduğunu bildirmişlerdir.

Ploeg (1999), kadife çiçeğinin domateste kök-ur nematodlarının üremesini ve köklerdeki ırlanmaya olan etkilerini araştırmasında tüm *Tagetes* uygulamalarında ırlanma ve 2. dönem larva sayılarında azalmaların olduğunu, denemeye alınan tüm *Meloidogyne* türlerinin *Tagetes signata* 'Tangerine Gem' çeşidinde ürediğini belirtmiştir. *T. patula* ve *T. erecta*'nın kök-ur nematodlarına karşı en etkili türler olduğunu bildirmiştir.

Ploeg (2000), yaptığı çalışmada domateste kadife çiçeğinin hem kök hem de gövdesi ile gübrelemenin bitki gelişiminin *Meloidogyne incognita* istilasına karşı olan etkinliğinin sera deneylerinde tespit edildiğini, kadife çiçeği ile ıslah edilmiş toprak ya da domates köklerinde *M. incognita* yoğunluğunu azalttığını, bitki paraziti nematodların sayısı, domates üretimi kadife bitkisini izledikçe sayılarının oldukça düştüğünü bildirmektedir.

Hethelyi ve ark. (1986)'da yaptığı çalışmada; çiçek veren 4 kadife türünden elde edilen uçucu yağların kimyasal birleşimi GC-MS ile denenmiş, *Tagetes minuta* L.'nin β -osimen, dihydrotagetone ve (E) ocimenone içerdiği, *Tagetes tenuifolia* cav. dihydrotagetone ve (E) ocimenone içerdiğini bildirmektedirler. Bu iki tür sadece küçük bir miktar (Z) ocimenoneda içermektedir. *T. patula* L.'nin eşit miktarda (Z) ve (E) ocimenone, limone ve β -karyofilen içerdiğini *T. erecta* L.'nin ise limone, β -karyofilen ve piperton içerdiğini ifade etmişlerdir. Bu uçucu yağların; mantar, gram pozitif ve gram negatif mikroorganizmaları agar ortamında önlediği görülmüştür.

McSorley ve ark. (1999), Amerika'da organik sebze üreticileri sentetik ilaç kullanamadıklarından dolayı zararlı yönetiminde alternatif yöntemlere güvenilmek zorunda kalındığını ifade etmişlerdir. Güneybatı Florida'daki organik sebze üretim sisteminde *Meloidogyne incognita* ve diğer parazitik nematodlar ile savaşımında solarizasyon, karışık gübre kullanılan yaz ürünleri ve çeşitli tarımsal bitki ve çiçekler kullanmışlardır. Ağustosun başlarında domates ve biberin *M. Incognita* popülasyonunun solarizasyon etkisiyle düştüğünü ve aynı şekilde yaz başlangıcında darı, börülce ya da kadife üretimi olan arazilerde ise gübreli üretimde de *M. Incognita* seviyesinin düştüğünü bildirmişlerdir. İşlem farklılıklarının bahar sebzelerinde kalıcı olmadığını saptamışlardır.

Mansoor ve Mashkoor (1989) *Eichornia crassipes* (su sümbülü) bitkisini küçük küçük parçalara ayırıp karıştırdıkları toprakta yetiştirdikleri patlıcan ve domateslerdeki kök-ur nematodlarına etkisini araştırmışlar ve bitki büyümesinin arttığını, su sümbülü özlerinin nematisidal ve nematostatik özellik gösterdiğini, çıplak kök daldırma yöntemi kullanıldığında bitki özlerinin

nematod gelişimini ve bitkideki hasarını önemli ölçüde geciktirdiğini bildirmişlerdir.

Kaşkavalcı ve ark. (2009) organik domates üretiminde *Meloidogyne incognita*'ya karşı, biyofumigasyon, çekici bitkilerle bir arada yetiştirilme, aşılama, solarizasyon veya biyolojik nematisitleri içeren bazı alternatif savaş yöntemlerinin etkinliklerini ısıtmasız sera koşullarında araştırmış, kadife bitkisinin de bulunduğu denemede *M. incognita*'ya karşı alternatif savaş yöntemleri açısından brokoli ile biyofumigasyonun ve aşılı bitki uygulamalarının birer potansiyel aday olduklarını göstermişlerdir.

Liu ve ark. (2011), Priyanka ve ark (2013). *Tagetes* (Kadife çiçeği) bitkisinin estetik olarak güzel bir görünüme sahip, toprak ve iklim seçiciliği az olan, farklı iklim ve toprak koşullarına adapte olmuş ve çok kolay yetiştirilebilen tek yıllık çiçek türlerinden biri olduğunu bildirmektedir.

Kadife bitkisinin bilimsel sınıflandırması (MEB 2018)'de

Âlem	: Plantae
Bölüm	: Magnoliophyta
Sınıf	: Magnoliopsida
Takım	: Asterales
Familya	: Compositae
Cins	: <i>Tagetes spp</i>

şeklinde belirtilmiştir. Camp. At al. 1957 ülkemizde ve dünyanın pekçok bölgesinde çoğunlukla süs bitkisi olarak yetiştirilen kadife çiçeğinin ana vatanının Arjantin, Meksika, Arizona olduğunu bildirmektedirler. Amerika kıtasının keşfi ile bu çiçeğin tüm Avrupa'ya, buradan da Afrika ve Asya ülkelerine yayıldığını, Türkiye'de hemen hemen her yörede rahatlıkla yetiştirilebilen kadife çiçeğinin, özellikle Ege Bölgesi'nde yaygın olarak görüldüğünü, doğal olarak yetiştiği bilinen 30 türünün olduğunu, Compositae

(Asteraceae) familyasının bir üyesi olan kadife çiçeklerinin tek yıllık otsu bitkiler olduğunu bildirmektedir (Porter, 1959).

MEB 2018'de kadife bitkisinin yaprakları tek veya almasıklı dizilmiş olduğu, çiçek renginin turuncu, sarı, kahverengi - kırmızı ve alaca renkli olabildiği, kadife bitkisinin hem yaprağı hem de çiçeğinin keskin kokulu olduğu, uzun süre çiçekli kalabildiği, her ortamda rahatlıkla yetişebildiği, güneşli yerlerden hoşlandığı, sıcaklığı sevdiği, en sıcak dönemlerde bile güzel göründükleri, killi, besin maddece fazla zengin olmayan, toprağın orta derecede nemli çok hafif topraklardan hoşlandığı bildirilmektedir.

Liu vd., 2011 ve Priyanka vd., (2013)'nın bildirdiğine göre kadife bitkisi tarımsal üretim için faydalı bir bitki olarak kullanılmaktadır. Köklerinden salgıladıkları alfatertienil kök ur nematodları ve lezyon nematodlarının kontrolünde oldukça etkili bir nematisittir. Allelopatik etki nedeniyle *Tagetes patula*, ürünleri nematodlara karşı koruyabilmek için tamamlayıcı ya da refakatçi bitki olarak bitkisel üretim sisteminde kullanılmaktadır.

Ploeg, (2002); Wang ve ark., (2002) bir çok sentetik nematisitin son derece zehirli ve pahalı olduğunu bildirmektedir. Son yıllarda kadife çiçeği nematostatik özelliklerinden dolayı ilgi odağı olmuştur. Bunlardan *Tagetes erecta* bir terthienyl gibi thiophenes içeren heterocyclic sulphur tarafından üretilen oksijen radikalinden kaynaklandığı düşünülmektedir. *Tagetes spp.* nematod kontrolü için rotasyona tabi tutulan bitki ya da ara ziraati şeklinde üretilen bir bitkidir. Ploeg (2002) domatesin kadife çiçeği ile birlikte yetiştirildiğinde ya da örtü malzemesi olarak toprağa serildiğinde veriminin arttığını ve kök lezyon nematodlarının etkinliğinin azaldığını bildirmiştir. Ancak *Meloidogyne*'nin dayanıklı türleri mücadelesinde kullanılan genetik olarak dayanıklı çeşitlerin yetiştiriciliğini zorlaştırmaktadır (Castagnone-Sereno, 2002; Buena ve ark., 2008). Kadife çiçeğinin nematodlar üzerinde etkisi, köklerden nematicidal bileşiklerin salınımı, endofitik bakterilerin faaliyeti ve nematodlara antogonistik etkisi olan organizmaların teşviki şeklinde olmaktadır.

Muz, hıyar, patlıcan, marul, biber, bamyaya, domates, soya fasulyesi gibi bitkilerin yetiştiriciliğinde bazı kasımpatı türlerinin kök ur nematodlarının kontrolü amacıyla örneğin *T. patula*'nın rotasyon bitkisi olarak, *T. erecta*'nın domatesle intercropping bitkisi olarak, *T. lucida*, *T. minuta*, *T. patula*, *T. erecta*, *T. patula* ve *T. tenuifolia*'nın ise yeşil gübre olarak nematodlarla mücadelede kullanımı yaygınlaşmaktadır (Buena ve ark., 2008). Bununla birlikte bu *Tagetes* türlerinin nematod üzerindeki olumlu etkisi hiçbir zaman toprak mikroorganizma faaliyetleri üzerine olumsuz etki olarak yansımamaktadır. Ayrıca intercropping yetiştiricilikte birlikte yetiştiricilik yapılan diğer türlere fitotoksik etkisi de bulunmamaktadır. Bunun yanısıra bir çok araştırmacı da *Tagetes* türlerinin topraktaki kök ur nematod popülasyonu ve bitkilerdeki kök gallenme oranlarını azaltan etkiye sahip olduklarını da bildirmişlerdir (Ogden, 1997; Ploeg, 1999; Ball-Coelho ve ark., 2001; Buena ve ark., 2008).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri ve yılı

Araştırma, Isparta Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü bünyesindeki deneme alanında 2015-2017 yıllarında yürütülmüştür.

3.1.2. Bitkisel materyal ve özellikleri

Araştırmada, bitkisel materyal olarak Antalya'da ticari tohumculuk üzerine faaliyet gösteren bir firmadan (Tasaco) alınan *Tagetes erecta* türüne ait Marvel Yellow, Marvel Orange, Taishan Gold, Taishan Orange ve Taishan Yellow çeşitlerine ait tohumlar ve *Tagetes patula* türüne ait Bonanza Bee, Bonanza Yellow, Durango Bolero, Durango Flame, Durango Red, Durango Tangerine çeşitlerine ait tohumlardan elde edilen kadife bitkileri kullanılmıştır. Aşağıda (Tasaco, 2018) ve (MEB, 2018) den yararlanılarak bu çeşitlerin özellikleri verilmiştir.

Marvel Yellow çeşidi: Mevsimlikler kategorisinde yer alan orjini *Tagetes erecta* L. türüne dayanan ve bu türden melezlemeler sonucunda elde edilmiş 8-10 cm çaplı çiçeği olan çeşididir. Ana vatanı Güney Amerika, Arjantin, Meksika'dır. Ekolojik koşullara bağlı olarak Mayıs ayında çiçek açmaktadır. 40-45 cm boya ulaşabilen, iri ve katlı çiçek açan, sarı renkli çiçeklenen, kısa günde çok hızlı çiçeklenme gösteren, güçlü bir bitkidir. (Şekil 3.1).

Marvel Orange çeşidi: Mevsimlikler kategorisinde yer alan orjini *Tagetes erecta* L. türüne dayanan ve bu türden melezlemeler sonucunda elde edilmiş 8-10 cm çapındaki çiçeklerin turuncu renkli çeşididir. Ekolojik koşullara bağlı olarak mayıs ayında çiçek açmaktadır. Ana vatanı Güney Amerika, Arjantin, Meksika'dır. 40-45 cm boya ulaşabilen, iri ve katlı çiçek açan, kısa günde çok hızlı çiçeklenme gösteren, güçlü bir bitkidir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.1. Marvel Yellow çeşidinin çiçeği ve tohumları



Şekil 3.2. Marvel Orange çeşidinin çiçeği ve tohumları



Şekil 3.3. Taishan Gold çeşidinin çiçeği ve tohumları

Taishan Gold çeşidi: Mevsimlikler kategorisinde yer alan orjini *Tagetes erecta L.* türüne dayanan ve bu türden melezlemeler sonucunda elde edilmiş 8-10 cm çapa sahip, iri kafalı, altın renkli çeşididir. Ana vatanı Güney Amerika, Arjantin, Meksika'dır. Ekolojik koşullara bağlı olarak Mayıs ayında çiçek açmaktadır. 25-30 cm boya ulaşabilen, iri ve katlı çiçek açan, güçlü bir bitkidir (Şekil 3.3.).

Taishan Orange çeşidi: Mevsimlikler kategorisinde yer alan orjini *Tagetes erecta L.* türüne dayanan ve bu türden melezlemeler sonucunda elde edilmiş, çiçek çapı 8-10 cm, turuncu renkli çeşididir. Ekolojik koşullara bağlı olarak Mayıs ayında çiçek açmaktadır. 25-30 cm boya ulaşabilen, iri ve katlı çiçek açan, güçlü bir bitkidir (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Taishan Orange çeşidinin çiçeği

Taishan Yellow çeşidi: Mevsimlikler kategorisinde, Compositae familyasında yer alan orjini *Tagetes erecta L.* türüne dayanan ve bu türden melezlemeler sonucunda elde edilmiş çiçeği 8-10 cm çapında, sarı çiçek açan bu çeşidin ana yurdu Ana vatanı Güney Amerika, Arjantin, Meksika bölgesidir. Ekolojik koşullara bağlı olarak Mayıs ayında çiçek açmakta, ekim sonuna kadar çiçeklenme devam etmektedir. 25-30 cm boya ulaşabilen, iri ve katlı çiçek açan, kısa günde çok hızlı çiçeklenme gösteren, güçlü bir bitkidir. (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Taishan Yellow çeşidinin çiçeği ve tohumları

Bonanza Bee çeşidi: Mevsimlikler kategorisinde yer alan orjini *Tagetes patula L.* türüne dayanan ve bu türden melezlemeler sonucunda elde edilmiş 3-4 cm çapında çiçeğe sahip, sarı ile kırmızı rengin kaynaştığı renktedir. Ekolojik koşullara bağlı olarak Mayıs ayında çiçek açmaktadır. Küçük ve katlı çiçek açan, 20-25 cm boya ulaşabilen bir bitkidir. Kolombiya, Meksika, Guatemala bölgesinin anavatanı olan bitkinin yaprakları bileşik olup yaprak ve çiçekler kendine has güzel bir kokuya sahiptir. (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Bonanza Bee çeşidinin çiçeği ve tohumları

Bonanza Yellow çeşidi: Mevsimlikler kategorisinde yer alan orjini *Tagetes patula L.* türüne dayanan ve bu türden melezlemeler sonucunda elde edilmiş çeşididir. Ekolojik koşullara bağlı olarak Mayıs ayında çiçek açmaktadır. 3-4 cm çap büyüklüğünde ve katlı çiçek açan, 20-25 cm boya ulaşabilen bir bitkidir. Yaprakları bileşik olup yaprak ve çiçekler kendine has güzel bir kokuya sahiptir. Anavatanı Kolombiya, Meksika, Guatemala'dır (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Bonanza Yellow çeşidinin çiçeği



Şekil 3.8. Durango Bolero çeşidinin çiçeği ve tohumları

Durango Bolero çeşidi: Mevsimlikler kategorisinde yer alan orjini *Tagetes patula L.* türüne dayanan ve bu türden melezlemeler sonucunda elde edilmiş, sarı rengin hakim olduğu çiçekleri kırmızı beneklerin tamamladığı çeşiddir. Ekolojik koşullara bağlı olarak Mayıs ayında çiçek açmaktadır. Çiçeklerin çapı 3-4 cm, 25-30 cm boya ulaşabilen bir bitkidir. Kolombiya, Meksika, Guatemala bölgesinde kendiliğinden yetişen bitkinin yaprakları bileşik olup yaprak ve çiçekler kendine has güzel bir kokuya sahiptir. (Şekil 3.8.).

Durango Flame çeşidi: Mevsimlikler kategorisinde yer alan orjini *Tagetes patula L.* türüne dayanan ve bu türden melezlemeler sonucunda elde edilmiş, kırmızı rengin çevresini incecik dantel gibi sarı rengin çevrelediği görüntüdeki çeşiddir. Ekolojik koşullara bağlı olarak Mayıs ayında çiçek açmaktadır. Küçük ve katlı çiçek açan, 25-30 cm boya ulaşabilen bir bitkidir. Yaprakları bileşik olup yaprak ve çiçekler kendine has güzel bir kokuya sahiptir. Anavatanı Kolombiya, Meksika, Guatemala'dır (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. Durango Flame çeşidinin çiçeği ve tohumları

Durango Red çeşidi: Mevsimlikler kategorisinde yer alan orjini *Tagetes patula L.* türüne dayanan ve bu türden melezlemeler sonucunda elde edilmiş orta büyüklükte çiçeğe sahip, kırmızı renkli çeşiddir. Ekolojik koşullara bağlı olarak Mayıs ayında çiçek açmaktadır. 3-4 cm çaplı ve katlı çiçek açan, 25-30 cm boya ulaşabilen bir bitkidir. Kolombiya, Meksika, Guatemala bölgesinin anavatanı olan bitkinin yaprakları bileşik olup yaprak ve çiçekler kendine has güzel bir kokuya sahiptir. (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. Durango Red çeşidinin çiçeği ve tohumları

Durango Tangerine çeşidi: Mevsimlikler kategorisinde yer alan orjini *Tagetes patula* L. türüne dayanan ve bu türden melezlemeler sonucunda elde edilmiş açık turuncu renkli, çeşididir. Ekolojik koşullara bağlı olarak Mayıs ayında çiçek açmaktadır. 3-4 cm çaplı ve katlı çiçek açan, 25-30 cm boya ulaşabilen bir bitkidir. Yaprakları bileşik olup yaprak ve çiçekler kendine has güzel bir kokuya sahiptir. Anavatanı Kolombiya, Meksika, Guatemala'dır (Şekil 3.11.).



Şekil 3.11. Durango Tangerine çeşidinin çiçeği ve tohumları

3.1.3. Kök-ur nematodu (*Meloidogyne incognita*)

Araştırmada, Antalya ili Aksu ilçesindeki bir seradan tespit edilen biber bitkisinin urlu köklerinden Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Nematoloji Laboratuvarında çalışılarak izole edilmiş olan *Meloidogyne incognita* yumurta paketleri kullanılmıştır.

3.1.4. Kök-ur nematoduna duyarlı *Rio Grande* domates eşidi

Denemede kullanılan domates çeşidi ilaç bayilerinden temin edilerek kullanılmış ve Şekil 3.12 de gösterilmiştir.



Şekil:3.12. Domates bitkisinin tohumları

3.1.5. Viyoller

Sıra üzerinde 7 adet sıra arasında 11 adet gözlerin bulunduğu küçük yetiştirme ortamları bulunan nesnelere.



Şekil:3.13. Tohumların yetiştirildiği ortamlar.

3.1.6. Saksılar

13 cm çapında 12 cm yükseklikte, içerisine 1,6 dm³ toprak alabilen fide yetiştirme ortamları.

3.1.7. Kasalar

37 cm eninde 53 cm boyunda 20 cm yükseklikteki yetiştirme ortamı.



Şekil:3.14. Fidelerin yetiştirildiği ortamlar.

3.2. Yöntem

Kök-Ur nematodu (*Meloidogyne incognita*) Kitle üretimi

Antalya ili Aksu ilçesindeki bir seradan tesbit edilen biber bitkisinin urlu köklerinden izole edilen *M. incognita* yumurta paketleri, tohumları viyollere ekilmiş olan *Tagetes patula* 'Bonanza Bee', *Tagetes patula* 'Bonanza Yellow', *Tagetes patula* 'Durango Bolero', *Tagetes patula* 'Durango Flame', *Tagetes patula* 'Durango Red', *Tagetes patula* 'Durango Tangerine', *Tagetes erecta* 'Marvel Yellow', *Tagetes erecta* 'Marvel Orange', *Tagetes erecta* 'Taishan Gold', *Tagetes erecta* 'Taishan Orange', *Tagetes erecta* 'Taishan Yellow' fideleri 3 nolu saksılara şaşırtılarak ve her bir saksıya 10'ar yumurta paketi olacak şekilde *M. incognita* inokulasyonu yapılmıştır.

Üretilen nematodlar farklı kadife çiçeği uygulamalarında kullanılmıştır. Çalışma 3 farklı denemede belirlenmiştir.

3.2.1. Farklı *Tagetes* tür ve çeşitlerinin *Meloidogyne incognita*'ya karşı etkinliklerinin belirlenmesi

Deneme Isparta Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü seralarında 11.01. 2016 tarihinde 11 çeşit *Tagetes* çeşidi (*Tagetes patula* 'Bonanza Bee', *Tagetes patula* 'Bonanza Yellow', *Tagetes patula* 'Durango Bolero', *Tagetes patula* 'Durango Flame', *Tagetes patula* 'Durango Red', *Tagetes patula* 'Durango Tangerine', *Tagetes erecta* 'Marvel Yellow', *Tagetes erecta* 'Marvel Orange', *Tagetes erecta* 'Taishan Gold', *Tagetes erecta* 'Taishan Orange', *Tagetes erecta* 'Taishan Yellow')'nin tohumları 7X11 adet göz bulunan viyollere steril torf kullanılarak ekilmiştir. Gerekli bakımları yapılarak 5-6 gerçek yapraklı fide haline gelmesi sağlanmıştır.

Yetiştirilen fideler herbiri 13 cm çapında 12 cm yükseklikteki saksılara, yaklaşık 1,6 dm³ kumlu toprak kullanılarak şaşırtılmıştır.

Çalışma; mikroskop altında urlu köklerden yumurta paketleri çıkarılarak her bir eppendorf tüpüne 10'ar yumurta paketi olacak şekilde alınmıştır. % 0,5'lik NaOCl ortamına konulan yumurtaların sayımları yapılarak yaklaşık 4000 adet yumurta dikilmiş olan kadife bitkilerinin köklerine inokule edilmiştir. Çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre her saksı bir tekrar kabul edilip 10 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Yaklaşık 6 hafta bitkilerin gerekli sulama ve bakımları yapılmış, daha sonra bitkiler sökülüp, bitkinin köklerindeki topraklardan arındırılması için temiz su ile yıkanarak köklerdeki gal, yumurta sayısı sayımı yapıp Kök Gal İndeksi belirlenerek en etkili çeşit saptanmıştır. Şekil.3.15'de Bitkilerin yetiştirilme aşaması verilmiştir. Şekil.3.16.'da *M. incognita* yumurta paketlerinin bitkiden izole edilip kadife bitkilerine inokulasyon aşamaları verilmiştir.



Şekil: 3.15. Kadife bitkilerinin yetiştirilme aşamaları



Şekil: 3.16. Kök-ur nematodlarının inokule aşaması.

3.2.2. *Tagetes spp.*'nin farklı bitki yoğunluklarında *M. incognita*'ya etkisi;

1. denemede kullanılan *Tagetes* çeşitlerinin hepsi *M. Incognita*'ya karşı etkili olduğu için bu denemede içlerinden *Tagetes erecta* 'Taishan Orange' çeşidi seçilmiş ve diğer denemeler için kullanılmıştır.

T.erecta 'Taishan Orange' tohumları viyollere ekilip gerekli bakımları yapılarak 7 hafta sonra 4-5 gerçek yapraklı fideler elde edilmiştir.

Deneme 37 x 53 alana sahip kasalarda 39 dm³ toprak (kumlu toprak yapısında) kullanılarak hazırlanmıştır.

Kitle üretimi yapılan popülasyonlardan alınan nematodlar, kasalardaki *Tagetes erecta* 'Taishan Orange' çeşidine 1. denememizde olduğu gibi her bir bitkiye yaklaşık 4000 adet *M. incognita* yumurtası rastgele teker teker bulaştırılmıştır.

Tagetes fidelerinin birim alanda uygulama yoğunluklarını bulmak için 30 adet/m², 40 adet/m², 50 adet/m² olacak şekilde sırasıyla 1. kasaya 7 adet bitki, 2. kasaya 10 adet bitki, 3. kasayada 13 adet bitki dikilmiştir. Diğer 4. Kasaya da kontrol amacıyla temiz toprağa nematod bulaştırmadan 7 adet kadife bitkisi dikilmiş ve daha sonra m² yoğunlukları oranlanarak hesaplanmıştır.

Tagetes bitkileri dikim yapıldıktan 6 hafta sonra kökleriyle birlikte sökülüp kökleri yıkanarak *M. incognita* zararı gal oluşumu gözlemlenmiştir. Tüm kadife bitkileri incelendiğinde hiç gal oluşumu gözlenmediği için 0 gal indeksine sahip olduğu saptanmıştır. Elde edilen bu kadife bitkileri doğada rotavatör ile toprağı işlermişçesine küçük küçük parçalara ayrılıp aynı toprağa karıştırılmıştır. İyice karışım sağlandıktan sonra daha önce viyollere ekilmiş olan standart, *Meloidogyne incognita*' ya duyarlı Rio Grande domates çeşidi tohumlarının ekilmesiyle elde edilen ve 4-5 gerçek yapraklı hale gelinceye kadar bakımları yapıp büyütülmüş olan nematodlu domates fideleri kasalara dikilmiş ve domates fideleri yaklaşık 10 hafta kasalarda gerekli sulama ve bakımları

yapılarak yetiştirildikten sonra bitkiler topraktan titizlikle sökülerek kökleri temiz su ile yıkanmış ve gal oluşumu olup olmadığı gözlemlenerek var olan galler sayılmış ve Çizelge 4.1'e göre değerlendirilerek gal indeksleri hesaplanmıştır.

3.2.3. Yeşil gübre olarak farklı *Tagetes* uygulamalarının *M. Incognita*'ya etkisinin belirlenmesi

Denemede etkili bulunan *Tagetes* çeşidinin *M. Incognita* ile bulaşık toprakta farklı bitki parçalarının nematisit etkilerini tesbit edebilmek için bir deneme kurulmuştur.

Deneme tesadüf bloklarına göre 4 tekerrürlü olarak kumlu toprak içeren (yaklaşık 39 dm³ hacminde) kasalarda kurulmuştur.

Denemede yeşil gübre etkisi için yapılmış olan uygulamalar:

T. erecta 'Taishan Orange' tohumları viyollere ekilip gerekli bakımları yapılarak 7 hafta sonra 4-5 gerçek yapraklı fideler elde edilmiştir.

- Bu gruptaki kasalara, *M. incognita* ile bulaşık toprağa üretmiş olduğumuz kadife bitkilerinden 40 tanesinin sadece kökleri 0,5-1 cm büyüklüğünde parçalara bölünüp paçal yapılarak hazırlanmış harç toprağa domates bitkileri 4 tekerrürlü tesadüf bloklarına göre şaşırtılmıştır.
- Bu gruptaki kasalara, *M. incognita* ile bulaşık olan toprak ile 40 adet kadife bitkisinin sadece yeşil aksamı küçük küçük parçalanıp karıştırılarak oluşan toprağa 4 tekerrürlü tesadüf bloklarına göre domates fideleri dikilmiştir.
- Bu gruptaki kasalara, kök-ur nematodu ile bulaşık toprağa 40 adet kadife bitkisinin sadece çiçekleri parçalanıp karıştırılmıştır. Daha sonra 4 adet domates fidesi tesadüf bloklarına göre şaşırtılmıştır.

- Bu gruptaki kasalara, *M. incognita* ile bulaşık toprağa 40 adet kadife bitkisinin tümü 0,5-1 cm büyüklükte parçalanarak karıştırılan toprağa tesadüf bloklarına göre 4 tekrarlı olacak şekilde domates bitkileri dikilmiştir.
- Bu gruptaki kasalara, temiz toprağa 4 adet domates fidesi dikilerek kontrol sağlanmıştır.
- Bu gruptaki kasalara, *M. incognita* bulaşık olan toprağa 4 adet domates bitkisi dikilmiştir.
- Bu gruptaki kasalara nematod bulaşık toprağa 4 adet *Tagetes* dikimi uygulaması yapılmıştır.

Yaklaşık 8 hafta kadar gerekli sulama ve bakımları yapılan bitkiler bu süre sonunda kasalardan sökülmüş ve bitkinin kökleri topraktan arındırılmak için yıkandıktan sonra gal oluşumları gözlemlenerek sayımları yapılmıştır. Çizelge 4.1'e göre değerlendirildikten sonra domates bitkisinin köklerindeki ırlanma oranına göre yeşil gübre etkinlikleri tespit edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Farklı *Tagetes* Tür ve Çeşitlerinin *Meloidogyne Incognita*'ya Karşı Etkinliklerinin Belirlenmesi

Denemeye alınan en etkili *Tagetes* çeşidini belirlemek için köklerde meydana gelen gallenme oranları 0-5 yumurta paketi ve urlanma endeksi skala değerleriyle belirlenmiştir (Hartman ve Sasser, 1985). (Çizelge: 4.1). Bitki köklerinde 0-2 skala değeri bulunan bitkiler dayanıklı yani kök-ur nematodu bireylerinin konukçu test bitkisinde gelişme göstermediği kabul edilmiş, 2'den yüksek olan skala değeri bulunan bitkiler ise hassas çeşitler olarak alınmış yani nematodun konukçu test bitkisinde geliştiği kabul edilerek değerlendirilmeler yapılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda sonraki denemelerde nematodun en az geliştiği *Tagetes* çeşidi kullanılmıştır.

Çizelge 4.1. Kök-ur nematodlarıyla bulaşıklık derecelerini gösteren 0-5 yumurta paketi sayısı veya ur sayısı indeks skalası.

Gal İndeksi	Bulaşıklık, Gal Sayısı
0	Kökte yumurta paketi ve ur oluşumu yok.
1	Kökte 1-2 yumurta paketi ve ur oluşumu var.
2	Kökte 3-10 yumurta paketi ve ur oluşumu var.
3	Kökte 11-30 yumurta paketi ve ur oluşumu var.
4	Kökte 31-100 yumurta paketi ve ur oluşumu var.
5	Kökte 100'den fazla yumurta paketi ve ur oluşumu var.

Bu skalaya göre 10 tekerrürlü tesadüf bloklarına göre dikilen 11 çeşit *Tagetes* bitkilerinin köklerinde *M. incognita* zararına rastlanmamış olup (Çizelge 4.2) diğer iki denemede kullanılmak üzere *Tagetes erecta* 'Taishan orange' çeşidi seçilmiştir.

Çizelge 4.2. Denemedeki *Tagetes* bitkisinin çeşitlerinde Gal Sayısı ve Gal İndeksi değerleri

Uygulamalar	Gal Sayısı	Gal İndeksi
<i>Tagetes patula</i> 'Bonanza Bee' + <i>M. incognita</i> yumurta paketi	0	0
<i>Tagetes patula</i> 'Bonanza Yellow' + <i>M. incognita</i> yumurta paketi	0	0
<i>Tagetes patula</i> 'Durango Bolero' + <i>M. incognita</i> yumurta paketi	0	0
<i>Tagetes patula</i> 'Durango Flame' + <i>M. incognita</i> yumurta paketi	0	0
<i>Tagetes patula</i> 'Durango Red' + <i>M. incognita</i> yumurta paketi	0	0
<i>Tagetes patula</i> 'Durango Tangerine' + <i>M. incognita</i> yumurta paketi	0	0
<i>Tagetes erecta</i> 'Marvel Yellow' + <i>M. incognita</i> yumurta paketi	0	0
<i>Tagetes erecta</i> 'Marvel Orange' + <i>M. incognita</i> yumurta paketi	0	0
<i>Tagetes erecta</i> 'Taishan Gold' + <i>M. incognita</i> yumurta paketi	0	0
<i>Tagetes erecta</i> 'Taishan Orange' + <i>M. incognita</i> yumurta paketi	0	0
<i>Tagetes erecta</i> 'Taishan Yellow' + <i>M. incognita</i> yumurta paketi	0	0

Çizelge 4.2. deki tüm kadife çiçek çeşitlerinin *M. incognita* nematod türüne karşı dayanıklı sınıfta yer aldığı saptanmıştır. Araştırmada Hartman ve Sasser skalasına göre tüm kadife çiçek çeşitlerinin *M. incognita* nematod türüne dayanıklılık değeri olan gal indeks değerlerinin 0-2 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ploeg (2000) yaptığı çalışmada kadife çiçeğinin *M. incognita* nematod türüne karşı genetik olarak dayanıklı olduğunu saptamıştır. Çalışmada benzer sonuçlar tüm kadife çiçek çeşitlerinde elde edilmiş olup, Hartman ve Sasser skalasına göre tamamının *M. incognita* nematod türüne karşı dayanıklı olduğu belirlenmiştir.

4.2. *Tagetes spp.*'nin farklı bitki yoğunluklarında *M. incognita*'ya etkisi;

Bitki yoğunluklarının kök-ur nematoduna etkisini araştırmak için yapılan uygulamalar Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6'da verilmiştir. Araştırmada, birim alanda farklı yoğunlukta kullanılan kadife bitkileri domates bitkisinin gelişimini ve meyve üretimi üzerine olumsuz yönde her hangi bir etki göstermemiş, aksine ürün gelişimini etkileyen kök-ur nematodlarının popülasyonunu azaltmada ve gal indeks değerinin düşürülmesinde olumlu yönde katkı sağlamıştır.

Çizelge 4.3. m²' ye 30 kadife bitkisi yerine temiz toprağa 30 domates bitkisi dikiminde görülen gal sayısı ve gal indeksi sayıları

m ² ' ye dikilen bitki sayısı	Gal Sayısı	Gal İndeksi
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0

Çizelge 4.4. m²' ye 30 kadife bitkisi yerine *M. Incognita* ile bulaşık 30 domates bitkisi dikiminde görülen gal sayısı ve gal indeksi sayıları

m ² ' ye dikilen bitki sayısı	Gal Sayısı	Gal İndeksi
1	0	0
2	3	2
3	0	0
4	4	2
5	2	1
6	0	0
7	1	1
8	3	2

Çizelge 4.5. m²' ye 40 kadife bitkisi yerine *M. Incognita* ile bulaşık 40 domates bitkisi dikiminde görülen gal sayısı ve gal indeksi sayıları

m ² ' ye dikilen bitki sayısı	Gal Sayısı	Gal İndeksi
1	5	2
2	0	0
3	0	0
4	2	1
5	0	0
6	1	1
7	0	0
8	2	1
9	1	0
10	1	0

Çizelge 4.6. m²' ye 50 kadife bitkisi yerine *M. Incognita* ile bulaşık 50 domates bitkisi dikiminde görülen gal sayısı ve gal indeksi sayısı

m ² ' ye dikilen bitki sayısı	Gal Sayısı	Gal İndeksi
1	3	2
2	0	0
3	0	0
4	1	1
5	1	1
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	1	1
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0

Araştırmada m²' ye dikilen kadife bitkisi sayısının artmasına paralel olarak gal sayısı ve gal indeks değerlerinde azalmalar belirlenmiştir. Çetintaş ve ark., (2016) özellikle kadife çiçeği bitki ekstraktının nematod mücadelesinde kullanılabileceğini ayrıca IPM (Intregated Pest Management) nematod yönetiminde de rahatlıkla yer alabileceğini bildirmiştir. Ploeg (1999) *Tagetes signata* cv. Tangerine çeşidinde 4 kök-ur nematodu türünün de geliştiğini, ancak *T. patula* ve *Tagetes erecta* çeşitlerinde ise kök-ur nematodu türlerinin gelişimini engellediklerini ifade etmiştir. Hussain ve ark., (2011) *M. incognita*'ya karşı *Azadirachta indica* A.Juss., *Calotropis procera* (Ait.) R.Br., *Datura stramonium* L., and *Tagetes erecta* L., bitkilerini kullanmışlar ve bunların hem toprağa olumlu yönde yaptığı organik değişikliklerde hem de nematodla mücadelede etkin olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Sasanelli ve D'Addabbo (1993) *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. javanica* ve *M. incognita*'ya karşı *T. erecta*'nın başarılı bir şekilde kullanıldığını, bütün nematod türleri için nematisidal etkiye sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Abo-Elyousr ve ark., (2010) yaptıkları araştırmada *Azadirachta indica*, *Allium sativum*, *Tagetes erecta*'nın *M. incognita*'nın gelişimi üzerine in vitro, tüp içinde ve tarla koşullarında gelişimini incelemişlerdir. Araştırmada bütün uygulamaların toprak koşullarında kök bölgesinde nematod popülasyonu ve gallenme oranını azalttığını, bitki büyümesi ve verim üzerine ise olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir. Çetintaş ve

Kara (2016) *M. incognita* ile mücadelede *Tagetes patula* türü kullanmışlar elde ettikleri sonuçlar doğrultusunda doğal ve düşük maliyetli olması nedeniyle özellikle sera yetiştiriciliğinde kullanılabileceğini belirlemişlerdir. Abo-Elyousr ve ark., (2009) sera ve tarla koşullarında *M. incognita* ile mücadelede dört farklı bitki ekstrasyonu kullanmışlar. Bunlardan *Tagetes erecta*'nın diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında topraktaki *M. incognita*'nın popülasyonunu azaltmada ve gal indeks değerini düşürmede çok etkili olduğunu saptamışlardır. Hatipoğlu ve Kaşkavalı (2007) *M. incognita* ile savaşında *Ricinus communis* L., *Nerium oleander* L. ve *Tagetes erecta* türlerini kullanmışlar, bunlardan en düşük gal indeks değeri ve nematod popülasyonu üzerine *Ricinus communis*'in daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

4.3. Yeşil Gübre Olarak Farklı *Tagetes* Uygulamalarının *M. Incognita*'ya Etkisinin Belirlenmesi

Araştırmada, yeşil gübre olarak farklı *Tagetes* uygulamalarının *M. incognita*'ya etkisi Çizelge 4.7'de verilmiştir. Araştırmada, kadife bitkisinin sadece yeşil aksamının karıştırıldığı topraktaki domates bitkisi uygulaması ile bulaşık toprağa sadece kadife bitkisi uygulamasında gal sayısı ve gal indeks değerleri 0 olarak saptanmış, dolayısıyla nematodun gelişmediği yani kadife bitkisinin köklerinin

Çizelge 4.7. Yeşil gübre olarak farklı *Tagetes* uygulamalarının *M. incognita*'ya etkisi

Uygulamalar	bitki	Gal Sayısı	Gal İndeksi
	1	0	0
Kadife bitkisinin sadece köklerinin	2	0	0
karıştırıldığı topraktaki domates bitkisi	3	3	2
	4	2	1
	1	0	0
Kadife bitkisinin sadece yeşil aksamının	2	0	0
karıştırıldığı topraktaki domates bitkisi	3	0	0
	4	0	0
Kadife bitkisinin sadece çiçeklerinin	1	2	1

karıştırıldığı topraktaki domates bitkisi	2	8	2
	3	10	2
	4	4	2
	1	0	0
Kadife bitkisinin tamamının karıştırıldığı topraktaki domates bitkisi	2	0	0
	3	0	0
	4	1	1
	1	15	3
Nematod bulaşık toprağa dikilmiş domates bitkisi	2	10	2
	3	20	3
	4	12	3
	1	0	0
Temiz topraktaki domates bitkisi	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	1	0	0
Nematod bulaşık toprağa sadece kadife bitkisi	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
	1	0	0

nematod üzerine en etkili uygulama olduğu belirlenmiştir. Bunu kadife çiçeğinin tamamının karıştırıldığı uygulama izlemiştir.

Araştırmada, nematod bulaşık olan topraktaki bitkilerimize hiçbir işlem uygulanmayınca kök-ur nematodu popülasyonlarının etkinliğini devam ettirdiğini ve yoğunluklarını arttırdığı saptanmıştır. Kadife bitkisini kök, yeşil aksam ve çiçek olarak tamamının toprakla karıştırılıp yeşil gübre haline dönüştürülerek kullanılması halinde üreticilere ekstra bir masraf ve emek getirmeden kök-ur nematoduyla mücadeleyi sürdürmenin daha anlamlı olacağı sonucu ortaya çıkmıştır.

Natarajan ve ark., (2006) yaptıkları çalışmada *Tagetes erecta*'nın *M. incognita*'ya karşı mücadelesinde farklı bitki aksamlarını toprağa karıştırmışlar ve en etkili yöntemin bitkinin tamamının karıştırıldığı uygulamalar olduğunu bildirmişlerdir. Hussain ve ark., (2011) *Azadirachta indica*, *Calotropis procera*, *Datura stramonium* L., ve *Tagetes erecta* L., türlerini *M. incognita*'ya karşı mücadelede kullanmışlar ve bunlardan *Tagetes erecta*'nın en etkili türlerden biri olduğunu bildirmişlerdir. Ploeg (1999) *Tagetes*'in farklı hibritlerinin

nematodlara karşı mücadelede kullandığı araştırmada *T. patula* ve *T. erecta* hibridlerinin *M. incognita*'ya karşı daha etkili olduğunu saptamıştır. Colombo ve ark., (2011) yaptıkları çalışmada nematodlara karşı solarizasyon ile birlikte farklı bitki türlerini organik mücadele yöntemleri olarak denemişler, bunlardan solarizasyonla birlikte *A. Indica* türünün birlikte kullanımının en etkin mücadele yöntemi olduğunu bildirmişlerdir. Sasanelli ve D'Addabbo (1993) *Tagetes erecta* ve *Cineraria maritima* türlerinin *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. javanica*'ya karşı çok iyi nematisidal etkiye sahip olduğunu ancak *M. incognita*'ya karşı ise her hangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca *Rute graveolens* türünün ise bütün nematod türlerine karşı nematisidal etkisinin yüksek olduğunu, bunlardan yaprak ekstraktlarının ise diğer organlara göre daha iyi sonuç verdiğini ifade etmişlerdir. Franzener ve ark., (2007) *Tagetes patula*'nın çiçek, yaprak ve köklerinin *M. incognita*'ya karşı etkisini incelemişlerdir. Araştırmada, en büyük nematisit etki sırasıyla kök, çiçek ve yaprak ekstraksiyonları uygulamaları olmuştur. Bunlardan kök ekstraksiyon uygulamalarının nematod popülasyonunu ve gal indeks değerlerini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Bunun yanısıra çiçek ekstraksiyon uygulamalarının köklerde ve toprakta yumurta sayısını % 62,5 oranında azalttığını ifade etmişlerdir. Abo-Elyousr ve ark., (2010) *Azadirachta indica*, *Allium sativum* ve *Tagetes erecta* türlerinin *M. incognita* kök ur nematod türüne karşı etkilerini incelemişler, tüm uygulamaların önemli derecede toprakta ve kök bölgesindeki nematod popülasyonu ve yumurta sayısını azalttığını saptamışlardır. Çetintaş ve Kara (2016) ROA ve kadife çiçeği bitki ekstraktlarının *M. incognita*'nın 3 ayrı seviyesinin (J2/bitki,1000 J2/bitki ve2000 J2/bitki) etkisini araştırmışlardır. Çalışmada Devguard (Iprodione) kontrol olarak kullanmışlardır. Sonuçta, her iki uygulamanın da etkili, doğal ve düşük maliyetli olması nedeniyle *Meloidogyne incognita* ile mücadelede etkin olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Abo-Elyousr ve ark., (2009) sera ve tarla koşullarında *M. incognita* ile mücadelede okaliptüs, *Allium sativum*, *Tagetes erecta* ve neem gibi dört farklı bitki ekstrasyonu kullanmışlar bunlardan *Tagetes erecta*'nın diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında topraktaki *M. incognita*'nın popülasyonunu azaltmada ve gal indeks değerini düşürmede çok etkili olduğunu saptamışlardır. Hatipoğlu ve Kaşkavalcı (2007) *M. incognita* ile

savaşında *Ricinus communis* L., *Nerium oleander* L. ve *Tagetes erecta* türlerini kullanmışlardır. Araştırmada tüm uygulamaların gal index değerini düşürmede olumlu etki yaptığını belirlemişlerdir. Bunlardan *Ricinus communis*'in en düşük gal index değeri ve nematod popülasyonu üzerine daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Kaşkavalcı ve ark., (2009) organik domates üretiminde *M. incognita*'ya karşı biyofumigasyon, aşılı bitki kullanımı, nematisid etkili bitkilerle birlikte yetiştirme, solarizasyon gibi bazı savaşım yöntemlerinin etkinliğini araştırmışlardır. Sonuçta *M. incognita*'ya karşı alternatif savaş yöntemleri açısından brokoli ile aşılı bitki kullanımının potansiyel aday olabileceklerini bildirmişlerdir. Saravanapria ve Sivakumar (2005) domates tarımında *M. incognita*'ya karşı *Caloptropis gigantea*, *Tagetes erecta*, *Azadirachta indica* türlerinin yaprakları ve *Citrullus lanatus* türünün tohum ekstaksiyonları kullanılmış, bunlardan *C. gigantea*'nın yaprak ekstaksiyon uygulamasının toprakta nematod popülasyonunu önemli derecede azalttığını, gal index değerini düşürdüğünü ve meyve verim oranını %23.9 oranında arttırdığını saptamışlardır. Walia ve Gupta (1997) *Tagetes* bitki türünün yapraklarının toprağa karıştırma uygulamalarının topraktaki nematod popülasyonunu azalttığını, gal index değerini düşürdüğünü ve domates verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

4.4. İstatiksel Metod

Bu çalışmada gal indeksi özelliğine ait veri tanıtıcı istatistikleri hesaplanarak tablo halinde sunulmuştur. 0, 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde elde edilen indeks veriler parametrik testlerin ön şartlarını sağlamadığı için parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Nonparametrik çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni-Dunn testi uygulanmıştır.

Deneme 1'den elde edilen gal indeksi verilerinin hepsi 0 (sıfır) çıktığı için istatistik değerlendirmesi yapılmamıştır.

Çizelge 4.8. *Tagetes spp.*'nin farklı bitki yoğunluklarında *M. incognita*'ya etkisi

dikilen bitki sayısı	m ² deki bitki sayısı	Mean	SEMean	StDev	Minimum	ortalama	Sıra sayı ort	Maximum
8	30	0,875	0,3	0,84	0	1	19,6	2
10	40	0,5	0,22	0,71	0	0	15,6	2
13	50	0,385	0,18	0,65	0	0	14,2	2

Çizelge 4.9. *Tagetes spp.*'nin farklı bitki yoğunluklarında *M. incognita*'ya etkisi üzerine Kruskal-Wallis Testi

dikilen bitki sayısı	Yoğunluk/m ²	gal sayı ort.	gal indeks ort.
8	30	19,6	1,29
10	40	15,6	-0,19
13	50	14,2	-0,96
toplam 31			

Deneme 2'deki gal indeksi verilerine yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda dikim sıklıklarının gal indeksi ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.10. Yeşil gübre olarak farklı *Tagetes* uygulamalarının *M. incognita*'ya etkisinin belirlenmesi

Deneme	N	Mean	SEMean	StDev	Minimum	ortalama	Sıra sayı ort	Maximum
K	4	0	0	0	0	0	9,0c	0
NK	4	2,75	0,25	0,5	2	3	26,0a	3
NKK	4	0	0	0	0	0	9,0c	0
SÇ	4	1,75	0,25	0,5	1	2	22,0a	2
SK	4	0,75	0,48	0,96	0	0,5	15,0b	2
SYA	4	0	0	0	0	0	9,0c	0
TB	4	0,25	0,25	0,5	0	0	11,5b c	1

Çizelge 4.11. Yeşil gübre olarak farklı *Tagetes* uygulamalarının *M. incognita*'ya etkisinin belirlenmesi üzerine Kruskal-Wallis Testi

Deneme	bitki sayısı	ortalama	sıra ortalaması	sayı ortalaması
SÇ	4	2	22	1,97
SK	4	0,5	15	0,13
SYA	4	0	9	-1,44
TB	4	0	11,5	-0,79
K	4	0	9	-1,44
NK	4	3	26	3,02
NKK	4	0	9	-1,44
Toplam	28			

Bu denemedeki gal indeksi verilerine yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda 7 uygulamanın rank ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur. Yapılan Bonferroni-Dunn testi sonucunda uygulamaların rank ortalamaları arasındaki farklılıklar tanıtıcı istatistikler tablosunda rank ortalamaları üzerinde latin harfleri ile gösterilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde kontrol uygulaması olan NK uygulamasında en yüksek gal oluşumu gözlenirken bunu sadece çiçek parçalarının karıştırıldığı SÇ uygulamalarında yüksek gal oluşumu gözlenmiş SK ve TB de bir miktar gal oluşumuna rastlanmış, fakat K, NKK ve SYA da gal oluşumu hiç görülmemiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu denemede kullandığımız kadife bitkileri, bitkinin gelişimine ve meyve üretimine zarar verip olumsuz etkiye neden olacak kök-ur nematodlarının gelişmesini baskı altına aldığı görülmüştür.

Kök-ur nematodları (*Meloidogyne spp.*) sebze yetiştiriciliği, muz ve patates alanlarında çok önemli ekonomik zararlar meydana getirmektedir. Türkiye’de daha önce değişik bölgelerde yürütülen çalışmalarda (Akdeniz, Marmara, Ege, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu, İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri) farklı bitki türlerinde (sebze, muz, bazı yumuşak ve sert çekirdekli meyve ağaçları) kök-ur nematodu türlerinden *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. acrita*, *M. exiqa* ve *M. thamsi*’nin bulunduğu, *M. incognita* ve *M. javanica*’nın en yaygın ve ekonomik olarak en önemli türler olduğu, *M. arenaria* ve *M. hapla*’nın ise ender rastlanan türler olduğu bildirilmektedir (Yüksel, 1974; Ağdacı, 1978; Elekcioğlu ve Uygun 1994; Elekcioğlu vd., 1994; Mennan ve Ecevit, 1996; Söğüt ve Elekcioğlu, 2000).

Kök-ur nematodlarının kılcal köklerde açmış olduğu yaralardan giren toprak kökenli mikroorganizmalar bitkide hastalık oluşmasına neden olmaktadır. kök-ur nematodlarıyla mücadelede; kimyasal savaş, biyolojik mücadele, ekim nöbeti, solarizasyon ve dayanıklı anaçlar önerilmekte (Sijmons vd., 1994; Gheysen vd., 1996), ancak bu yöntemlerden birçoğu uygulama güçlükleri nedeniyle kullanılmamaktadır.

Nematodlarla mücadelede kullanılan biyokimyasallar insan ve çevre sağlığına olan zararları ve taban suyunda oluşturdukları birikinti nedeniyle bazı Avrupa ülkelerinde ve ABD’de yasaklanmış bulunmaktadır (Hatipoğlu ve Kaşkavalcı, 2007). Bu nedenlerle, son yıllarda kök-ur nematodları ile savaşta alternatif yöntemler üzerinde yapılan çalışmaların sayısı artmaktadır.

Bu alternatif yöntemler nematisidal etkiye sahip olduğu bilinen bazı bitkilerin farklı organlarından ya da tamamından değişik biçimlerde yararlanılması

şeklinde olmaktadır. Bu bitkilerin ya yeşil gübre olarak kullanılması ya da bu bitkilerden elde edilen bitkisel ekstraktların doğrudan uygulanması nematodlarla mücadelede öne çıkan alternatif yöntemlerin başında gelmektedir. Dünyadaki yoğunlaşan insan nüfusunun beslenme sorunları, maliyet girdilerinin azaltılması, canlı habitatının korunması, tarımsal üretimin içerisinde yer alan kök-ur nematodları ile mücadelede en ekonomik, çevreye zarar vermeyen kadife bitkisiyle yapılacak olan biyolojik mücadele en akılcı ve bilimsel mücadele olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırma ile kök-ur nematodu ile bulaşık olan tarım arazilerinde yetiştirilecek olan kültür bitkileri ile kadife bitkisinin münavebeli yetiştirilmesi sonucunda ekonomik, zahmetsiz ve işgücü kaybının önlendiği bir tarım yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Abo-Elyousr, K. A. M. ve Asran M. R., 2009. Antibacterial activity of certain plant extracts against bacterial wilt of tomato. Arch Phytopathol Plant Prot 42: 573-578.
- Abo-Elyousr, K. A., Z. Khan, M. El-Morsi Award & M. F. Abedel-Moneim, 2010. Evaluation of plant extracts and *Pseudomonas* spp. for control of root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* on tomato. Nematropica, 40: 289-299.
- Abo-Elyousr, K. A. M., . Hosny M, M. R. Asran, & Farag, A. Saeed., 2016. Role of certain potato tubers constituents in their resistance to bacterial common scab caused by *Streptomyces scabies*. International Journal of Phytopathology 5(1): 45-51.
- Ağdacı, M., 1978, Güney Anadolu Bölgesi'nde Seralarda Yetitirilen Kabakgillerde (Cucurbitaceae) Zarar Yapan Kök-Ur Nematodu Türlerinin (*Meloidogyne* spp.) Tesbiti ile Zarar Dereceleri ve Yayılışları Üzerinde Aratırmalar. T.C. Gıda-Tar. Ve Hayv. Bak. Zir. Müc. Ve Zir. Karant. Gn. Md., Adana Bölge Zir. Müc. Ara. Enst. Md Teknik Bülten No: 47, Ankara, 56 s.
- Alkan, B., 1962. Türkiye'nin Zararlı Nematod (Nematoda) Faunası Üzerinde İncelemeler. Bitki Koruma Bülteni. 2 (2). 17-25.
- Ball-Coelho BR, Reynolds LB, Back AJ, Potter JW. (2001) Residue decomposition and soil nitrogen are affected by mowing and fertilization of marigold. Agronomy Journal. 93: 207-215.
- Bora, A., 1970. Karadeniz Bölgesi Bitki Paraziti Nematodların Tür ve Yayılış Alanlarının Tespiti ve İlaçlı Mücadele İmkanları Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 10. 53-71.
- Braun, A.L. and Supkoff, D. M. 1994. Options to methyl bromide for the control of soilborne diseases and pests in California with reference to the Netherland. Pest management analysis and planing program. PM 94-02.
- Buena, A.P. Díez-Rojo, M.Á., López-Pérez J.A., , Robertson, L., Escuer, M., (2008) Screening of *Tagetes patula* L. on different populations of *Meloidogyne* Crop protection 27 (1), 96-100
- Camp, W. H. And Boswell, V. R. Magness, J. R., Grosvenor, M. B., 1957. The World in Your Garden, National Geographic Society, Washington: 90.
- Castagnone, S. P., 2002. Genetic variability of nematodes: a threat to the durability of plant resistance genes. Euphytica, 124: 193-199

- Cetintas, R., Kara, H., 2016. Arthrobacter (ROA) ve Kadife Çiçeği (*Tagetes patula*) Ekstraktlarının *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Populasyonuna Karşı Etkinliği. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 19 (2): 221-226.
- Colombo, F., Lira R., Ripley, E. M., González J. del T., 2011. Geology, mineralogy and possible origin of the copper mineralization in marble near Saldán, Córdoba (Argentina) Journal of Geosciences, 56: 299-316.
- Daiber, K.C., 1989. Population Development of *Meloidogyne incognita* and *Meloidogyne javanica* in Tomato Roots their effects on Plant Growth and Yield. Phytophylactica, 21. 159-163.
- De Guiran. G. Ritter. M., 1979. Life Cycle of *Meloidogyne Species* and Factors Influencing Their Development. /11: F. Lamberti and C.E. Taylor (eds.) Root-knot nematodes (*Meloidogyne species*); systematics. biology and control. Acad. Press. London, pp. 173-191.
- Decker, H., 1969. Plant Nematodes and Their control (phytonematology) (Ed. N.M. Sveshnikova). Translated from Russian by USDA and NSF, Washington D. C. Amerind Publ. Co. Put. Ltd., New Delhi, 540 p.
- Decker, H. & R. Fritzsche, 1991. Resistenz von Kultupflanzen Gegen Nematoden. Akademie-verlag-Berlin, 340 pp.
- Devran, Z. & M. A. Söğüt, 2011. Characterizing races of *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* and *M. arenaria* in the West Mediterranean region of Turkey. Crop Protection, 30: 451-455.
- Elekcioğlu İ.H., 1992. Untersuchungen Zum Auftreten Und Zur Verbreitung Phytoparasitärer Nematoden In Den Landwirtschaftlichen Hauptkulturen Des Ostmediterranen Gebietes Der Türkei.", PLITS, vol.10, pp.120
- Elekçioğlu, İ. H. and Uygun, N., 1994. Occurrence and Distribution of Plant Parasitic Nematodes in Cash Crop in Eastern Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası, Aydın, Türkiye, pp 409-410.
- Enneli, S., 1980. İç Anadolu Bölgesi'nde Yetiştirilen Domateslerde Zararlı Kök-ur Nematodu (*Meloidogyne incognita* Chitwood)'un Tanımı, Biyolojisi, Histopatolojisi ve Patojenitesi Üzerinde Araştırmalar. Basılmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Ankara. 128 s.
- Franzener G, Martinez-Franzener AS, Stangarlin JR, Furlanetto C, Schwan-Estrada KRF. 2007. Protection of tomato plants by *Tagetes patula* aqueous extract against *Meloidogyne incognita*. Nematologia Brasileira. 31: 27-36.
- Gheysen, G., Van Der Eycken, W., Barthels, N., Karimi, M., Van Montagu, M., 1996. The Exploitation of Nematode-Responsive Plant Genes in Novel Nematode Control Methods. Pestic. Sci., 47. 95-101.

- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB), 2018. Bitkisel Üretim Verileri. Erişim Tarihi: 01.06.2018
<https://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>
- Gülyüz, M., 1991. Ülkemizde Meyve Fidancılığında Anaç Sorunu ve Dünyada Anaç Islahı ile İlgili Çalışmalar. Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu. Bildiri Kitabı s. 273-280. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Gürdemir, E. ve Ağdacı, M., 1975 Güney Anadolu Bölgesinde Sebze Seralarında Zarar Yapan Kök-ur Nematodları (*Meloidogyne spp.*) Üzerinde Sürvey Çalışmaları. 15(3). 176-181.
- Hackney, R. W. & O. J. Dickerson, 1975. Marigold, castor bean, and chrysanthemum as controls of *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus alleni*. Journal of Nematology, 7 (1): 84-90.
- Hartman, K.M. and Sasser, J.N., 1985, Identification of *Meloidogyne* species on the basis of differential host test and perineal pattern morphology, pp 69-77. (In: "An Advanced Treatise on *Meloidogyne*, Vol. II. Methodology." Eds. K.R. Barker, C.C. Carter and J.N. Sasser). Printed by North Carolina State University Graphics, Raleigh, North Carolina, 223 p.
- Hatipoğlu, A. ve Kaşkavalcı, 2007. Kök-ur Nematodları (*Meloidogyne incognita* (Kafoid ve White) Chidwood)'na karşı savaşta bazı bitki kısımlarının etkileri üzerine araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 31 (2): 139-151
- Hekimoğlu, G., 1975. İzmir ve Çevresi Solanaceae Familyasına Ait Önemli Bitki Türlerinde Kök-Ur Nematodlarının (*Meloidogyne spp.*) (Nematoda: Heteroderidae) Tanınmaları, Zararı ve Populasyon Yoğunlukları Üzerinde Araştırmalar. Böl Zir. Müc. Araş. Enst., Bornova, İzmir, 113 s.
- Hethelyi, E., B. Danos, and P. Tetenyi. 1986. GC-MS analysis of the essential oils of four *Tagetes* species and the anti-microbial activity of *Tagetes minuta*. Flavour and Fragrance Journal 1: 169-173.
- Hunt, D. & Z. Handoo, 2009. "Taxonomy, Identification and Principal Species, 55-88". In Root- Knot Nematodes, (Eds. R. N. Perry, M. Moens & J. L. Starr). CABI, London, 488 pp.
- Hussain, M. A., T. Mukhtar and M. Z. Kayani. 2011. Efficacy evaluation of *Azadirachta indica*, *Calotropis procera*, *Datura stramonium* and *Tagetes erecta* against root-knot nematodes *Meloidogyne incognita*. Pakistan Journal of Botany, 43 (Special Issue): 197-204.
- Hussey, R. S., 1985. Host Parasite Relationship and Associated Physiological changes
- Jepson, S. B., 1987. Identification of Root-knot Nematodes. CAB International. s, 265

- Johnson, A. V. & G. Fassuliotis, 1984. "Nematode Parasites of Vegetable Crops, 323-372". Plant and Insect Nematodes (Ed. W.R. Nickle). Marcel Decker Inc., New York and Basel, 713 pp.
- Jones, J.T., A. Haegeman, E.G.J. Danchin, H.S. Gaur, J. Helder, M.G.K. Jones, T. Kikuchi, R. Manzanilla-López, J.E. Palomares-Rius, W.M.L. Wesemael and R.N. Perry. 2013. Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology*, 14(9): 946-961.
- Kaşkavalcı, G., Y. Tüzel, O. Dura ve G.B. Öztekin. 2009. Effects of alternative control methods against *Meloidogyne incognita* inorganic tomato production. *Ekoloji* 18: 23-31
- Lankester E. R., 1877. Notes on the Embryology and classification of the Animal kingdom: comprising a revision of speculations relative to the origin and significance of the germ-layers. *Quartely Journal of Microscopical Science (N.S.)*, No.68: 399-454
- Liu Y. T., Chen Z.-S., Hong C. Y., (2011). Cadmium-induced physiological response and antioxidant enzyme changes in the novel cadmium accumulator, *Tagetes patula*. *Journal of Hazardous Materials*, 189 724-731.
- Mansoor, A. S., Mashkoor, M., A., (1989) Possible utilization of a noxious weed in nematode control. *Biological Wastes* 28(3):181-188
- McSorley, R., 1999 Host Suitability of Potential Cover Crops for Root- Knot Nematodes . *Journal of Nematology*, 31. 619-623.
- Mennan, S. & O. Ecevit, 1996. "Studies on biology, distribution and the ratio of infestation of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in summer vegetable growing area in Bafra and Carşamba Plains, 700-705". In: Proceedings of the 3rd Turkish National Congress of Entomology (24-28 September 1996, Ankara, Turkey) 716 pp.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2018 Modüler Programı,. Erişim Tarihi: 01.06.2018 http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/bahcecilik/moduller/compositae_familyasi.pdf
- Moens, M., R. Perry & J. Starr, 2009. "Meloidogyne Species a Diverse Group of Novel and Important Plant Parasites, 1-13". In: *Root- Knot Nematodes* (Eds. R. N. Perry, M. Moens & J. L. Starr). CABI, London, 488 pp.
- Natarajan, N., Cork, A., Boomathi, N., Pandi, R., Velavan, S. and Dhaskshanamoorthy, G. 2006. Cold aqueous extracts of African marigold, *Tagetes erecta* for control tomato root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* *Crop Protection*, 25: 1210 -1213.

- Netscher, C. and Sikora, R. A., 1990. Nematode Parasites on Vegetables. In: M., Luc, R.A., Sikora, and J., Bridge, (eds). Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. C.A.B. International, 231-283 pp.
- Ogden, J. (1997) The rhetoric and reality of psychosocial theories: a challenge to biomedicine? *Journal of Health Psychology* 2, 21-29.
- Öztüzün, N., 1970. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi Kültür Bitkilerine Arız Olan Bitki Paraziti Nematodlar Üzerine Sürvey Çalışmaları. *Bitki Koruma Bülteni*, 10(3). 180-197.
- Pehlivan, E. ve Kaşkavalcı, G., 1992. Sanayi Domatesi Üretim Alanlarında Kök-ur Nematodlarının (*Meloidogyne spp.*) Yayılışı ve Bulaşıklık Oranı Üzerinde Araştırmalar. SANDOM Çalışma Raporu. Yayın No:6. 61-68.
- Ploeg, A. T. 1999, Green studies on the effect of marigolds (*Tagetes spp.*) on four *Meloidogyne* species. *Journal of Nematology*, 31, 62-69.
- Ploeg, A. T. 2000. Effects of amending soil with *Tagetes patula* cv. Single Gold on *Meloidogyne incognita* infestation on tomato. *Nematology* 2, 489-493.
- Ploeg, AT., 2002. Effects of selected Marigold varieties on root-knot nematodes and tomato and melon yields. *Plant Disease*, No. 86: 505–508.
- Porter, C. L., 1959. *Taxonomy of flowering Plants*, W.H. Freeman and Company, San Francisco and London: 410
- Powers, L. E., R. McSorley, and R. A. Dunn. 1993. Effects of mixed cropping on a soil nematode community in Honduras. *Journal of Nematology* 25, 666-673.
- Priyanka D, Shalini T, Navneet V K (2013). A brief study on Marigold (*Tagetes* Species): a review. *International Research Journal of Pharmacy*, 4(1):43-48.
- Roberts, P. A., 1992 Current Status of the Availability, Development and Use of Host Plant Resistance to Nematodes. *Journal of Nematology* 24. 213-227.
- Saravanapria, D and Sivakumar, M. (2005) Management of root-knot nematode *Meloidogyne* on tomato with botanicals. *Natural Product Radiance* 4: 158-56.
- Sasanelli, N., D'Addabbo, T. (1993). Effect of *Cineraria maritima*, *Ruta graveolens* and *Tagetes erecta* leaf and root extracts on Italian populations of *Meloidogyne* species. *Nematol. Mediterr.*, 21: 21 – 25.
- Siddiqui, M. R. 2000. *Tylenchida: Parasites of Plants and Insects*. CABI publishing. CAB International, wallingford, UK 2nd Edition, s. 805.

- Sijmons, P. C., Atkinson, H. J., Wyss, U., 1994. Parasitic Strategies of Root Nematodes and Associated Host Cell Responses. *Annu. Rev. Phytopathol.* 32. 235-259.
- Söğüt, M.A., 2005. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Sebzelerde Zararlı Kök-ur Nematodları (*Meloidogyne spp.*)'na Karşı Mücadele Yöntemleri Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 113 s.
- Tasaco, 2018. Erişim Tarihi: 01.06.2018. <http://www.tasaco.com/Tohum.aspx?cesit=80>
- Taylor, A.L. and J.N. Sasser, 1980. Biology, Identification and Control of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* species). International *Meloidogyne* Project Contract No: AID/ ta-c-1234. North Carolina State University Graphics, Raleigh, North Carolina, 111 p.
- Tytsat, T., Meutter, J. D., Gheysen, G., Coomans, A. 2000. Sedentary Endoparasitic Nematodes as a Model for Other Plant Parasitic Nematodes. *Nematology*, 2. 113-121.
- Tzortzakakis, E. A., Blok, V. C., Philips, M. S., Trudgil, D. L., 1999. Variation in Root-Knot Nematode (*Meloidogyne spp.*) in Crete in Relation to Control with Resistant Tomato and Pepper. *Nematology*, 1. 499-506.
- Walia, K.K. and D.C. Gupta., 1997. Management of root-knot nematode *Meloidogyne javanica* on vegetable crops with *Tagetes species*. *Indian Journal of Nematology* 27: 18-23
- Wang, K.H., Sipes, B.S. and Schmitt D.P., 2002. Suppression of *Rotylenchulus reniformis* by *Crotalaria juncea*, *Brassica napus*, and *Target erecta*. *Nematropica* 31: 237-251.
- Williams, K.J.O., 1973. *Meloidogyne incognita*. C.I.H. Descriptions of Plant-Parasitic Nematodes. Set 2 No: 18, pp 4.
- Whitehead, A. G., 1998. *Plant Nematode Control*. CAB International, New York, USA. 384 pp.
- Wouts, W. M. 1973. A revision of the family Heteroderidae (Nematoda: Tylenchoidea). II. The subfamily Meloidoderinae. *Nematologica* 19: 218-235.
- Xu, J., Narabu, T., Mizukubo, T., Hibi, T., 2000. A Molecular Marker Correlated with Selected Virulence Against the Tomato Resistance Gene Mi in *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* and *M. arenaria*. *Phytopathology*, 91. 377-382
- Yapıcı, M. 1992. Meyve Fidanı Üretim Tekniği (Kışın Yaprakını Döken Türler), T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Young, L.D., 1992. Problems and Strategies Associated with Long-term Use of Nematod Resistan Cultivars. *Journal of Nematology*, 24. 228-233.

Yüksel, H., 1974. Considerations on the state of root knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in Turkey and their population problems. *Journal of Agricultural Faculty of Atatürk University*, 5 (1), 83-105.

Zengin, M., 2007. *Organik Tarım*. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul, 136s.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Neriman KURT
Doğum Yeri ve Yılı : Gelendost, 1969
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : nerimankurt@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Gelendost İmam Hatip Lisesi, 1989
Lisans : Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 1997

Mesleki Deneyim

GATAB : 2005
Isparta Belediyesi : 2008-.....(halen)