

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
2016-YL-036

AYDIN İLİNDE TURUNÇGİL ALANLARINDA
TURUNÇGİL NEMATODU
[*Tylenchulus semipenetrans* (COBB, 1913)
(Tylenchida: Tylenchulidae)]'NUN YAYILIŞI VE
POPÜLASYON YOGUNLUKLARI

Mehmet Alper KESİCİ

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Mehmet KARAGÖZ
Prof. Dr. Galip KAŞKAVALCI

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mehmet Alper KESİCİ tarafından hazırlanan Aydın İlinde Turunçgil Alanlarında Turunçgil Nematodu [*Tylenchulus semipenetrans* (Cobb, 1913) (Tylenchida: Tylenchulidae)]'nın Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları başlıklı tez, 16.06.2016 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Mehmet KARAGÖZ	Adnan Menderes Üniv.	
Üye : Prof. Dr. Galip KAŞKAVALCI	Ege Üniversitesi	
Üye : Prof. Dr. Ferit TURANLI	Ege Üniversitesi	
Üye : Prof. Dr. İbrahim ÇAKMAK	Adnan Menderes Üniv.	
Üye : Prof. Dr. Cafer TURGUT	Adnan Menderes Üniv.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu yüksek lisans tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

16/06/2016

İmza

Mehmet Alper KESİCİ

ÖZET

AYDIN İLİNDE TURUNÇGİL ALANLARINDA TURUNÇGİL NEMATODU [*Tylenchulus semipenetrans* (Cobb, 1913) (Tylenchida: Tylenchulidae)]'NUN YAYILIŞI VE POPÜLASYON YOĞUNLUKLARI

Mehmet Alper KESİCİ

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Mehmet KARAGÖZ

2. Tez Danışmanı: Prof. Dr. Galip KAŞKAVALCI

2016, 62 sayfa

Bu çalışmada Aydın ili turunçgil alanlarında zararlı turunçgil nematodunun (*Tylenchulus semipenetrans*) (Cobb, 1913) yayılışı, popülasyon yoğunlukları ve bulunma oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Aydın ilinde 10 ilçedeki 216 turunçgil bahçesinden güz ve yaz döneminde alınan toprak örneklerinin incelenmesi sonucunda, 192 bahçede (% 88,88) turunçgil nematodunun varlığı tespit edilmiştir. İnceleme yapılan ilçelerde turunçgil nematodu bulunma oranı Koçarlı, Köşk ve Yenipazar'da % 100; Nazilli'de % 93; Kuyucak'da % 91,38; Sultanhisar'da % 88,89; İncirlioğlu'da % 85,71; Efeler'de % 84,62; Kuşadası'nda % 83,33 ve Söke'de % 78,79 bulunmuştur. Turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğunun örnekleme zamanları açısından değerlendirildiğinde, güz dönemine göre yaz döneminde yükseldiği; çeşitler açısından ise portakal bahçelerinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İlçeler açısından 100 g topraktaki turunçgil nematodun popülasyon yoğunluğunun en yüksek saptandığı yerler yaz döneminde Nazilli ilçesinde ortalama 1270 birey, Kuyucak ilçesinde ise 1267 birey olarak saptanmış olup, bu değerler EZE'ye en yakın değerlerdir.

Anahtar Kelimeler: *Tylenchulus semipenetrans*, turunçgil nematodu, turunçgil, popülasyon yoğunluğu, Aydın.

ABSTRACT

DISTRIBUTION AND POPULATION DENSITIES OF CITRUS NEMATODE [*Tylenchulus semipenetrans* (Cobb, 1913) (Tylenchida: Tylenchulidae)] IN CITRUS GROWING AREAS OF AYDIN PROVINCE

Mehmet Alper KESİCİ

M.Sc. Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor : Prof. Dr. Mehmet KARAGÖZ
2nd Supervisor: Prof. Dr. Galip KAŞKAVALCI

2016, 62 pages

The aim of this study was to determine the distribution, population densities and infestation ratios of citrus nematode, (*Tylenchulus semipenetrans*) (Cobb, 1913) in citrus growing areas of Aydın province, Turkey. Soil samples were obtained from 10 different districts of Aydın province in fall 2014 in and summer 2015. According to analyzing of soil samples, the existence of the citrus nematodes was determined in 192 (88.88%) samples of 216 citrus areas. Infestation ratios of the citrus nematodes in the districts were 100% in Koçarlı, Köşk and Yenipazar; 93% in Nazilli; 91.38% in Kuyucak; 88.89% in Sultanhisar; 85.71% in İncirliova; 84.62% in Efeler; 83.33% in Kuşadası and 78.79% in Söke. The population densities of the citrus nematode were higher in the summer season compared to fall in term of the sampling times. The highest population density was detected in the orange orchards among citrus varieties. The highest population densities of the citrus nematodes were determined in Nazilli and Kuyucak as 1270 and 1276 individuals / 100 g soil, respectively. The data are a very close level to the economic damage threshold.

Key Words: *Tylenchulus semipenetrans*, citrus nematode, citrus, population density, Aydın.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilimsel katkıları ile bana yardımcı olan ve benden yardımlarını esirgemeyen, tez danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet KARAGÖZ'e,

Bitki paraziti nematodların teşhisi, laboratuvar çalışmalarında ve bilgisiyle her zaman yanımda olan 2. danışman hocam Sayın Prof. Dr. Galip KAŞKAVALCI'ya,

Arazi çalışmalarımda yardımcı olan Yüksek Ziraat Mühendisi Sezer YÜCEL'e, Sultanhisar Ziraat Odası Başkanı Bilal TARHAN ve sekreteri Dilek ERTİN'e ve Sera Tarım'dan Kenan ve Meltem VARDAR'a,

Beni bugünlere kadar getiren ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili anneme, babama, kardeşime ve eşim Esra'ya teşekkürlerimi borç bilirim.

Çalışma YÖK tarafından ÖYP kapsamında 13005 nolu proje ile desteklenmiştir.

Mehmet Alper KESİCİ

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
EKLER DİZİNİ.....	xxi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
2.1. Turunçgil Nematodu [<i>Tylenchulus Semipenetrans</i> (Cobb, 1913) (Tylenchida: Tylenchulidae)] Hakkında Genel Bilgiler	6
2.1.1. Sistematikteki Yeri.....	6
2.1.2. Morfolojisi ve Biyolojisi	7
2.1.3. Yayılışı ve Konukçuları	7
2.1.4. Zarar Şekli.....	8
2.2. Turunçgil Nematodu ile Dünyada Yapılan Çalışmalar	8
2.3. Turunçgil Nematodu ile Türkiye’de Yapılan Çalışmalar	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Materyal	17
3.2. Yöntem.....	18
3.2.1. Toprak ve Bitki Kök Örneklerinin Alınması.....	18
3.2.2. Toprak Örneklerinden Nematodların Elde Edilmesi.....	21
3.2.3. Toprak Örneklerinin Değerlendirme Aşamaları.....	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	23
4.1. Aydın İlinde İlçeler Açısından Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları	26
4.1.1. Efeler İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları.....	26
4.1.2. İncirlioğlu İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları	28
4.1.3. Koçarlı İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları.....	29

4.1.4. Köşk İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları	30
4.1.5. Kuşadası İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları	32
4.1.6. Kuyucak İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları	33
4.1.7. Nazilli İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları	36
4.1.8. Söke İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları	38
4.1.9. Sultanhisar İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları	40
4.1.10. Yenipazar İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları	42
4.2. Aydın İlinde Yetiştirilen Turunçgil Çeşitleri Açısından Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları	43
5. SONUÇ	46
KAYNAKLAR.....	48
EKLER	56
ÖZGEÇMİŞ.....	62

KISALTMALAR DİZİNİ

EZE : Ekonomik Zarar Eşiği

EZS : Ekonomik Zarar Seviyesi

GPS : Global Positioning System

J₁ : 1. Juvenil

J₂ : 2. Juvenil

J₃ : 3. Juvenil

J₄ : 4. Juvenil

sp. : Tür

spp. : Türleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Aydın ilinde çalışmanın yürütüldüğü ilçeler	17
Şekil 3.2. Toprak ve kök örneklerinin alınması	20
Şekil 3.3. Örneklerin polietilen torbalara alınması.....	20
Şekil 3.4. Toprak örneklerinin tartılması.....	21
Şekil 3.5. Toprak örneklerinin eleklerle aktarılması.....	21
Şekil 3.6. Örneklerin su içerisinde 48 saat bekletilmesi.....	21
Şekil 3.7. Örneklerin mezürde 6 saat bekletilmesi.....	21
Şekil 3.8. Örneklerin santrifüj tüplerinde bekletilmesi.....	21
Şekil 4.1. Aydın ili örnekleme yapılan bahçelerden turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu EZE ve EZS üzerinde bulunan turunçgil bahçeleri	25
Şekil 4.2. Efeler ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri	27
Şekil 4.3. İncirliova ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri	29
Şekil 4.4. Koçarlı ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçesi.....	30
Şekil 4.5. Köşk ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri.....	31
Şekil 4.6. Kuşadası ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri	33
Şekil 4.7. Kuyucak ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri	35
Şekil 4.8. Nazilli ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri	38
Şekil 4.9. Söke ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri.....	40
Şekil 4.10. Sultanhisar ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri	42
Şekil 4.11. Yenipazar ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünyada ülkelere göre turunçgil üretimi	1
Çizelge 1.2. Dünyada çeşitlere göre turunçgil üretimi	2
Çizelge 1.3. Türkiye’de illere göre portakal üretimi	2
Çizelge 1.4. Türkiye’de illere göre mandarin üretimi	3
Çizelge 1.5. Türkiye’de illere göre limon üretimi	3
Çizelge 1.6. Türkiye’de illere göre greyfurt üretimi	3
Çizelge 1.7. Aydın ilinde ilçelerin turunçgil üretim oranları	4
Çizelge 2.1. Turunçgil nematodunun sistematikteki yeri	6
Çizelge 3.1. Her bir meyve bahçesinden alınan maksimum örnek sayısı	18
Çizelge 3.2. Aydın ilinde portakal yetiştirilen alanlarda incelenen örnekleme alanları ve sayıları	19
Çizelge 3.3. Aydın ilinde mandarin yetiştirilen alanlarda incelenen örnekleme alanları ve sayıları	19
Çizelge 3.4. Aydın ilinde limon yetiştirilen alanlarda incelenen örnekleme alanları ve sayıları	20
Çizelge 3.5. Aydın ilinde greyfurt yetiştirilen alanlarda incelenen örnekleme alanları ve sayıları	20
Çizelge 3.6. Turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğunun skalası	22
Çizelge 4.1. Aydın ilinde turunçgil yetiştirilen ilçelerdeki turunçgil nematodunun bulunma oranları	23
Çizelge 4.2. Aydın ilinde portakal yetiştirilen ilçelerdeki turunçgil nematodunun bulunma oranları	24
Çizelge 4.3. Aydın ilinde mandarin yetiştirilen ilçelerdeki turunçgil nematodunun bulunma oranları	24
Çizelge 4.4. Aydın ilinde greyfurt ve limon yetiştirilen Söke ilçesindeki turunçgil nematodunun bulunma oranları	25
Çizelge 4.5. Efeler ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi	27
Çizelge 4.6. İncirliova ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi	28
Çizelge 4.7. Koçarlı ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi	30

Çizelge 4.8. Köşk ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi	31
Çizelge 4.9. Kuşadası ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi.....	32
Çizelge 4.10. Kuyucak ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi.....	34
Çizelge 4.11. Nazilli ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi.....	37
Çizelge 4.12. Söke ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi.....	39
Çizelge 4.13. Sultanhisar ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi.....	41
Çizelge 4.14. Yenipazar ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi.....	43
Çizelge 4.15. Aydın ilçelerinde portakal çeşidinde turunçgil nematodunun ortalama popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi	44
Çizelge 4.16. Aydın ilçelerinde mandarin çeşidinde turunçgil nematodunun ortalama popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi	45
Çizelge 4.17. Aydın ili Söke ilçesinde greylift ve limon çeşidinde turunçgil nematodunun ortalama popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi	45

EKLER DİZİNİ

Ek 1. Efeler ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçelerinin koordinatları	56
Ek 2. İncirliova ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçelerinin koordinatları.....	56
Ek 3. Koçarlı ilçesinde örnekleme yapılan portakal bahçesinin koordinatları	56
Ek 4. Köşk ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçelerinin koordinatları.....	57
Ek 5. Kuşadası ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçelerinin koordinatları	57
Ek 6. Kuyucak ilçesinde örnekleme yapılan portakal bahçelerinin koordinatları.....	58
Ek 7. Nazilli ilçesinde örnekleme yapılan portakal bahçelerinin koordinatları	59
Ek 8. Sultanhisar ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçelerinin koordinatları ...	60
Ek 9. Söke ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçelerinin koordinatları	61
Ek 10. Yenipazar ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçelerinin koordinatları...	61

1. GİRİŞ

Turunçgiller; turunç, portakal, mandalina, greyfurt (altıntop), bergamot ve limon gibi ekonomik değeri yüksek olan Citrus cinsi meyve ağacı türlerini içine alan bir bitki topluluğudur. Bu bitkilerin meyvelerinden gıda olarak faydalandığı gibi meyve kabuklarından, yapraklarından veya çiçeklerinden parfümeride koku vermekte kullanılan uçucu yağlarda elde edilmektedir (Anonim, 2006).

Dünyada turunçgil 2013 yılı verilerine göre dünyada yaklaşık 9 milyon hektar alanda, 135.761.181 ton turunçgil üretilmektedir. Dünya turunçgil üretiminde Çin (% 23,9), Brezilya (% 14,5) ve ABD (% 7,4) ilk üç sırada olup, Türkiye 125.383 hektar alanda 3.681.158 ton üretimiyle 9. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Dünyada ülkelere göre turunçgil üretimi (Anonim, 2013a)

Sıra	Ülkeler	Alan (ha)	Üretim (ton)	Payı (%)
1	Çin	3.025.000	32.576.744	23,9
2	Brezilya	802.862	19.734.725	14,5
3	ABD	322.714	10.133.246	7,4
4	Hindistan	970.000	10.090.000	7,4
5	Meksika	556.789	7.613.105	5,6
6	İspanya	307.900	6.379.100	4,6
7	Mısır	173.007	4.092.339	3,0
8	Nijerya	795.000	3.800.000	2,7
9	Türkiye	125.383	3.681.158	2,7
10	Arjantin	145.595	2.814.697	2,0
Toplam		8.632.649	135.761.181	100,0

Dünya turunçgil üretiminde en fazla üretilen çeşit sırasıyla portakal (% 52), mandarin (% 21), limon (% 12) ve greyfurt (% 6) şeklindedir (Çizelge 1.2). Dünyada üretilen turunçgil çeşitlerinin ülkeler bazında sıralama, portakal üretiminde Brezilya, ABD ve Çin; mandarin üretiminde Çin, İspanya ve Türkiye; limon üretiminde Hindistan, Meksika ve Çin; greyfurt üretiminde ise Çin, ABD ve Vietnam şeklindedir.

Çizelge 1.2. Dünyada çeşitlere göre turunçgil üretimi (Anonim, 2013a)

Türler	Üretim (ton)	Payı (%)
Portakal	68.223.759	52,0
Mandarin	27.060.756	20,6
Limon	15.118.462	11,5
Greyfurt	8.040.038	6,1
Diğer	12.840.318	9,8

Ülkemiz, ekolojik koşulların uygunluğu ve özellikle ülkemizin üç tarafının denizlerle çevrili olması nedeniyle Akdeniz, Ege ve Doğu Karadeniz Bölgesinde turunçgil yetiştirilmektedir. Yetiştiriciliği etkileyen en önemli iklim olayı don ve rüzgar olarak belirtilmektedir. Turunçgil türlerinin düşük sıcaklıklara dayanıklılıkları farklılık göstermekte olup, rüzgar gerek şiddeti gerekse de soğukluğu ile narenciye ürünlerine zarar vermektedir (Anonim, 2006).

Türkiye’de turunçgil üretimi 2013 verilerine göre 3.681.158 ton ile toplam meyve üretiminin %20,46’sını oluşturmaktadır. Turunçgil türlerinden en fazla portakal (% 48) üretilmekte, onu mandarin (% 26), limon (% 20) ve greyfurt (% 6) takip etmektedir (Anonim, 2013b).

Portakal üretiminde ilk sırada % 24’lük pay ile Antalya ili yer alırken sırasıyla Adana ve Hatay illeri takip etmektedir (Çizelge 1.3). Mandarin üretiminde ise % 29’luk pay ile Hatay ve Adana illerinden sonra en fazla İzmir ve Mersin illerinde üretimi yapılmaktadır (Çizelge 1.4). Limon üretiminin yarısından fazlası Mersin’de, greyfurt üretiminin ise % 75’ i Adana ilinde yapılmaktadır (Çizelge 1.5; 1.6).

Çizelge 1.3. Türkiye’de illere göre portakal üretimi (Anonim, 2013b)

İller	Alan		Üretim		Turunçgil Üretimindeki Payı (%)
	Dekar	Payı (%)	Ton	Payı (%)	
Antalya	130.762	23,9	506.588	28,4	13,8
Adana	132.987	24,3	370.616	20,8	10,1
Hatay	75.275	13,7	302.473	17,0	8,2
Mersin	93.622	17,1	272.392	15,3	7,4
Muğla	69.003	12,6	233.227	13,1	6,3
Toplam	547.587		1.781.258		48,4

Çizelge 1.4. Türkiye’de illere göre mandarin üretimi (Anonim, 2013b)

İller	Alan		Üretim		Turunçgil Üretimindeki Payı (%)
	Dekar	Payı (%)	Ton	Payı (%)	
Hatay	107.380	27,8	277.468	29,4	7,5
Adana	134.640	34,8	270.842	28,7	7,4
İzmir	45.951	11,9	148.713	15,8	4,0
Mersin	38.998	10,1	132.301	14,0	3,6
Antalya	8.697	2,2	34.347	3,6	0,9
Toplam	386.920		942.226		25,6

Çizelge 1.5. Türkiye’de illere göre limon üretimi (Anonim, 2013b)

İller	Alan		Üretim		Turunçgil Üretimindeki Payı (%)
	Dekar	Payı (%)	Ton	Payı (%)	
Mersin	135.634	49,5	407.401	56,1	11,1
Adana	74.281	27,1	142.591	19,6	3,9
Antalya	18.109	6,6	72.668	10,0	2,0
Muğla	26.895	9,8	61.779	8,5	1,7
Hatay	18.063	6,6	38.241	5,3	1,0
Toplam	274.252		726.283		19,7

Çizelge 1.6. Türkiye’de illere göre greyfurt üretimi (Anonim, 2013b)

İller	Alan		Üretim		Turunçgil Üretimindeki Payı (%)
	Dekar	Payı (%)	Ton	Payı (%)	
Adana	48.001	74,8	170.414	74,5	4,6
Hatay	4.751	7,4	25.126	11,0	0,7
Mersin	7.213	11,2	23.320	10,2	0,6
Antalya	2.161	3,4	5.714	2,5	0,2
Muğla	1.399	2,2	3.621	1,6	0,1
Toplam	64.195		228.799		6,2

Aydın ilinde turunçgil üretimi 56.232 da alanda yapılmakta olup, 88.910 ton turunçgil üretimi ile Türkiye’de % 2,41 paya sahiptir. Aydın ilinin ilçelerinde turunçgil üretimi 31.279 ton üretim ile Kuyucak (% 35) ilçesi ilk sırada yer

alırken, sırasıyla Nazilli (% 15), Söke (% 13) ve Sultanhisar (% 12) ilçeleri takip etmektedir (Çizelge 1.7). Aydın'daki turunçgil üretiminde portakal % 63'lük, mandarin % 34' lük paya sahiptir (Anonim, 2013b).

Çizelge 1.7. Aydın ilinde ilçelerin turunçgil üretim oranları (Anonim, 2013b)

İlçeler	Portakal (%)	Mandarin (%)	Diğer (%)	Aydın İli Turunçgil Üretimindeki Payı (%)
Efeler	2,3	8,1	29,7	5,1
Köşk	1,5	11,9	0,0	5,0
Kuşadası	0,8	16,7	0,0	6,2
Kuyucak	54,4	2,0	11,1	35,2
Nazilli	22,5	1,1	1,0	14,6
Söke	3,2	28,7	45,2	13,2
Sultanhisar	9,2	19,3	0,2	12,4

Dünyada üretimi yapılan turunçgil bitkisinin verimini arttırabilmek amacıyla ekonomik kayıplara neden olan bitki hastalık ve zararlılar ile mücadele edilmektedir (Duncan, 2005). Türkiye’ de turunçgil üretimi yapılan alanlarda bugüne kadar 89 zararlı, 34 hastalık, 16 nematod ve 155 yabancı ot türü tespit edilmiş olup, 17 zararlı, 8 hastalık, 1 nematod ve 10 yabancı ot ekonomik açıdan önemli olarak bildirilmiştir (Uygun ve Satar, 2008). Turunçgil alanlarında görülen bitki koruma etmenlerinden önemlileri; Turunçgillerde uç kurutan [*Phoma tracheiphila* (Petri) L.A. Kantsch.-Gik.], Turunçgil meyvelerinde kahverengi çürüklük ve gövde zamklanması [*Phytophthora citrophthora* (Smith and Smith) Leonian], Turunçgilde kahverengi leke [*Alternaria alternata* f.sp. *citri*], Turunçgilde dal yanıklığı [*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall.], Turunçgil cüceleşme viroidi [*Citrus exocortis* pospiviroid, CEVd], Turunçgil sarı damar açılması [Yellow vein clearing virüs TSDA], Turunçgil tristeza virüsü [*Citrus tristeza* closterovirus, CTV], Turunçgil kloratik cüceleşme [*Citrus chlorotic dwarf* virüs CCD], Turunçgil palamutlaşma hastalığı [*Spiroplasma citri* Saglio], zararlılar ise; Akdeniz meyve sineği [*Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)], Gri yumuşak koşnil [*Coccus pseudomagnoliarum* (Kuw.) (Hemiptera: Coccidae)], Harnup güvesi [*Ectomyelois ceratoniae* (Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae)], Limon çiçekgüvesi [*Prays citri* Mill. (Lepidoptera: Yponomeutidae)], Torbalı koşnil [*Icerya purchasi* Mask. (Hemiptera: Margarodidae)], Turunçgil beyazsineği [*Dialeurodes citri* (Ashm.) (Hemiptera: Aleyrodidae)], Turunçgil kırmızı örümceği [*Panonychus citri* (Mc. Greg.)

(Acarina: Tetranychidae)], Turunçgil pamuklu beyazsineği [*Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Hemiptera: Aleyrodidae)], Turunçgil pasböcüsü [*Phyllocoptruta oleivora* (Ashm.) (Acarina: Eriophyidae)], Turunçgil kırmızı kabuklubiti [*Aonidiella aurantii* (Mask.) (Hemiptera: Diaspididae)], Turunçgil tomurcuk akarı [*Aceria sheldoni* (Ewing) (Acarina: Eriophyidae)], Turunçgil unlubiti [*Planococcus citri* Risso. (Hemiptera: Pseudococcidae)], Yıldız koşnili [*Ceroplastes floridensis* (Hemiptera: Coccidae)], Turunçgil yaprak galerigüvesi [*Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae)], Tripsler; [Çiçek tripsi (*Frankliniella occidentalis* (Pergande)), Böğürtlen tripsi (*Thrips majör* Uzel), Tütün tripsi (*Thrips tabaci* (Lindeman)), *Thrips meridionalis* (Priesner)), *Pezothrips kellyanus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae)], Pamuk yaprakbiti (*Aphis gossypii* Glover), Yaprakpireleri [*Empoasca decipiens* Paoli ve *Asymmetrasca decedens* (Paoli) (Hemiptera: Cicadellidae)] ve Turunçgil nematodu [*Tylenchulus semipenetrans* (Cobb,1913) (Tylenchida: Tylenchulidae)]'dır (Uygun ve Satar, 2008).

Turunçgillerde görülen hastalık ve zararlılar ile mücadele içinde dünyada turunçgil üretimi yapılan her alanda bulunan (Decker, 1969; Cohn, 1972; Tarjan ve O'Bannon, 1984; Duncan ve Cohn, 1990; Elekçioğlu, 2000) ve turunçgil bahçelerinde verim kaybına neden olan turunçgil nematodu [*Tylenchulus semipenetrans* (Cobb, 1913)] (Tylenchida: Tylenchulidae)] ile mücadele önemlidir (Duncan ve Cohn, 1990; Duncan, 2005).

Tylenchulus semipenetrans, Rutaceous familyasına ait türlerin ana konukçusu olup üzüm, trambol, hurması, zeytin ve leylak bitkilerinin de konukçusudur (Thorne, 1961; Baines vd., 1969; Inserra vd., 1994). *Tylenchulus semipenetrans*'ın dünya genelinde bitki parazit nematodlarının turunçgil bitkisi ürünlerinde % 14,2 oranında ürün kaybına neden olduğu ve ekonomik değerinin yıllık 4 milyar doları geçtiği tahmin edilmektedir (Sasser ve Freckman, 1987).

Turunçgil nematodu, Türkiye'de Mersin, Adana dâhil Doğu Akdeniz Bölgesi'nde, Gelibolu, Rize ve İzmir ilinde saptanmış olup bugüne kadar Aydın ili ve çevresinde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yüzden, Aydın ilinde ilk kez turunçgil yetiştiriciliği yapılan ilçelerde portakal, mandarin, limon ve greyfurt yetiştiriciliği bakımından önemli ve ekonomik olarak zarara neden olan turunçgil nematodunun yayılışı ve popülasyon yoğunluğunun saptanması hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Turunçgil Nematodu [*Tylenchulus semipenetrans* (Cobb, 1913) (Tylenchida: Tylenchulidae)] Hakkında Genel Bilgiler

2.1.1. Sistematikteki Yeri

Tylenchulus semipenetrans (Cobb, 1913) ilk kez ABD'nin Kaliforniya eyaletinde turunçgil bahçelerinde bulunarak, Nathan Cobb tarafından morfolojik karakterleri ile birlikte yeni bir tür olarak tanımlanmıştır (Çizelge 2.1). 1913 yılından beri turunçgil yetiştirilen tüm alanlarda turunçgil nematodunun varlığı saptanmıştır.

Çizelge 2.1. Turunçgil nematodunun sistematikteki yeri

Alem	: Animalia
Şube	: Nematoda
Sınıf	: Secernentea
Takım	: Tylenchida
Familya	: Tylenchulidae
Cins	: Tylenchulus
Tür	: <i>Tylenchulus semipenetrans</i>

2.1.2. Morfolojisi ve Biyolojisi

Tylenchulus semipenetrans seksüel dimorfizm göstermektedir (Dalmaso vd., 1972). Turunçgil nematodunun iplik şeklindeki larvaları ve erkek bireyleri 0,35-0,40 mm boyunda olup, dişi bireylerin ise vücudu boyun bölgesinden sonraki kısmı şişmekte ve torba görünümündedir (Anonim 2009).

Tylenchulus semipenetrans'ın ömrü erkek bireylerde yaklaşık 7-10 gün, dişi bireylerde ise 6-8 hafta arasında tamamlamaktadır. Birinci juvenil (J₁) dönemini yumurta içerisinde geçirmektedir. Yumurta içerisinde deri değiştirerek J₂ döneminde yumurtadan çıkmaktadır. Turunçgil nematodu J₂ döneminde güçlü stiletleri bulunurken, J₃ ve J₄ dönemlerinde stiletleri zayıftır. J₂ dönemindeki dişi bireyler erkek bireylerden daha ince, uzun olup köklerde kendilerini sabitleyene kadar deri değiştirmezler. J₂ döneminde 2 kez deri değiştirerek ergin olurlar. (Verdejo-Lucas ve Kaplan, 2002). Hareketli turunçgil nematodu erkekleri toprakta bulunurken, ergin dişiler ise köklere sabitlenmiş şekilde toprak parçacıkları ve jelatinimsi matriksle yapışmış bir yapı ile bulunmakta ve jelatinimsi madde içinde 70-100 yumurta bırakabilir. Yılda 1-3 döl vermektedir (Anonim, 2008). Toprak örneklerinde çok fazla miktarda J₂ bulunur ve konukçu kök olmadığına yaşamlarını devam ettirirler. Bu durumda, 12 - 13 °C'de 1.5 - 2 yıl; 28 °C'de ise 1.5 - 2 ay kadar canlı kalabilmektedirler (Ecevit ve Akyazı, 2010).

2.1.3. Yayılışı ve Konukçuları

Tarımın gelişmesiyle *T. semipenetrans* dünyada turunçgil yetişen birçok alanına yayılmıştır. Ana konukçusu turunçgil çeşitleri olup üzüm, trabzon hurması, zeytin ve leylak gibi kısıtlı konukçulara sahiptir (Thorne, 1961; Baines vd., 1969; Inserra vd., 1994). Zeytin bitkisinde de yayılışı olduğunu (McKenry, 1994; Castillo vd., 2010) fakat üreme oranının düşük olduğu (Kwaye vd., 2008) ve tek yıllık bitkilerde zararlı olmadığını tespit etmişlerdir (Inserra vd., 1994). İnce bünyeli toprakta veya yüksek organik madde içeren kumlu topraklarda yüksek popülasyonlara sıkça rastlanır. Nematod popülasyonu organik madde yönünden zayıf kumlu topraklarda düşmekte, benzer şekilde toprağın tuzluluğundaki artış ile de ters orantılı değişmektedir (Timmer vd., 2003).

2.1.4. Zarar Şekli

Turunçgil nematodu yüksek popülasyon yoğunluğuna sahip olduğu turunçgil bahçelerinde ciddi zararlara neden olmaktadır. Ergin dişi bireyler kökteki korteks hücrelerde kendini sabitlemekte ve beslenirler. Beslenme sonucunda bitki kökleri zayıflamasından dolayı su ve besin maddesi alımı azalmaktadır. Zarar sonrasında kılcal köklerin zayıflaması ve kök gelişiminin yetersiz olması sonucunda yapraklarda sararma, kıvrılma ve geriye doğru ölüm gözlemlenmektedir (Duncan ve Cohn, 1990).

Turunçgil nematodunu konukçu bitkideki belirtileri zararın seviyesine, bitkinin yaşına ve bulaşma zamanına göre farklılık gösterebilmektedir. Yeni dikilmiş turunçgil bahçelerinde turunçgil nematodunu yüksek popülasyona (2000 birey / 100g toprak) kadar çıkmadıkça hiçbir belirti gözükmemektedir. Kuraklık, kök büyümesini engelleyen ve çürüme başlatan *T. semipenetrans* bulaşması gibi faktörlerden dolayı stresli durumda bulunan fidanlarla kurulan bahçelerde bitkiler yetersiz gelişmektedir. Bu bitkilerde yaprak ve meyve boyutunda küçülme, bitkinin üst kısmında geriye doğru ölüm belirtisi görülmektedir (Duncan, 2005).

Cohn (1969), İsrail’de turunçgil ağaçlarındaki turunçgil nematodu ekonomik zarar eşiğinin 4000 birey / g kök olduğunu bildirmiştir. Kaliforniya’da yapılan çalışmada 1 g turunçgil kökünde şubat-nisan aylarında turunçgil nematodunun 400 dişi bireyi veya mayıs-haziran aylarında 100 dişi birey bulunduğunda nematisit uygulanması gerekmektedir (Westerdahl, 2000).

2.2. Turunçgil Nematodu ile Dünyada Yapılan Çalışmalar

Gutierrez (1947), Arjantin’de *Tylenchulus semipenetrans* (Cobb, 1913) ergin dişi bireyleri *Citrus* spp. ve *Poncirus trifoliata* köklerinde zarar yaptığını tespit etmiştir.

Baines vd. (1959), ABD’nin Kaliforniya eyaletinde turunçgil yetiştirilen bahçelerde % 90 oranında *T. semipenetrans* ile bulaşık olduğu ve genç portakal, limon ağaçlarının kökleri bulaşık olduğunda % 40-50 arasında büyümenin yavaşladığını bildirmişlerdir.

Davide ve Rosa (1971), Filipinler’de turunçgil bahçelerinden almış oldukları 527 toprak örneğini inceleme sonucunda bitki parazit nematodlarından en fazla *T. semipenetrans* türünün olduğunu belirlemişlerdir. 11-15 yaşındaki turunçgil ağaçlarında turunçgil nematodunun en yüksek popülasyona ulaştığı ve bu turunçgil ağaçlarında geriye doğru ölüm belirtilerini gözlemlemişlerdir.

Nakasono vd. (1972), Japonya’nın Matsusaka şehrinde turunçgil yetiştirilen bahçelerde yaptığı çalışmada *T. semipenetrans*’ın 2. larva dönemi popülasyon yoğunluğunun 10-10000 birey / 100 ml toprak arasında bulmuştur. Popülasyon yoğunluğu ilkbahar ve sonbahar aylarında en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

O’Bannon vd. (1972), Florida eyaletindeki yıl boyunca *T. semipenetrans* popülasyonunun nisan-mayıs ve kasım-aralık aylarında en yüksek, buna karşın şubat-mart ve ağustos-eylül aylarında ise en düşük seviyede bulunduğunu belirtmişlerdir.

Davide vd. (1974), Filipinler’de turunçgil çeşitleri üzerinde yapılan çalışmada *T. semipenetrans* bulaştırılmıştır. Bulaştırma sonucunda bitkilerin % 50’den fazlasında geriye doğru ölüm başladığını tespit etmişlerdir.

Pinochet vd. (1978), Honduras’ta turunçgil bahçelerinden *Citrus sinensis*, *Citrus paradisi* ve *Citrus aurantifolia*’dan almış oldukları toprak örneklerinin incelenmesi sonucu La Ceibu bölgesindeki turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğu 3265 birey / 250 cm³ toprak olarak belirlenmiştir.

Widjaja Wisnuwardana (1979), Java, Madura ve Bali’de turunçgil bahçelerinden ve fidanlıklarından almış olduğu 126 toprak ve kök örneğini incelemesi sonucunda turunçgil bahçelerinin % 80,2 oranında turunçgil nematodu ile bulaşık olduğunu tespit etmiştir.

Ferraz (1980), Brezilya’da Minas Gerais eyaletindeki turunçgil bahçelerinden 32 toprak örneği almış ve 6’sında *T. semipenetrans* ile bulaşık olduğunu tespit etmiştir.

Inserra vd. (1980), ABD’de *T. semipenetrans*’ın biyotiplerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; Citrus, Mediterranean, Poncirus ve Grass biyotiplerinin bulunduğu belirtmişlerdir.

Husain vd. (1981), Irak’ta *Citrus aurantium* yetiştirilen bahçelerde 15-20 yaşındaki bitkilerde ve toprak pH’sının 7,4-7,8 olduğu bahçelerde turunçgil nematodunun 2. larva dönemi popülasyon yoğunluğu yüksek olduğu tespit edilmiştir. İncelenen bahçelerde popülasyon yoğunluğunun en yüksek kasım-aralık ayları, en düşük olduğu ise temmuz-ağustos ayları olarak belirtmişlerdir.

Mohammad vd. (1981), Irak’ta 7 meyve bahçesinde 23 nematod türü tespit edilmiş ve bahçelerin hepsinde *T. semipenetrans* bulunmuştur.

Ortuno vd. (1981), İspanya’nın Murcia ve Alicante eyaletlerinde turunçgil bahçelerinden almış oldukları 1007 adet toprak örneğinde *T. semipenetrans* popülasyonu bulunduğu ve bu popülasyonların Alicante eyaletinin Murcia eyaletinden yüksek olduğu belirlenmiştir.

Baghel vd. (1982), Hindistan’ın Haryana şehrinde turunçgil bahçelerinden alınan toprak ve kök örnekleri incelenmesi sonucunda nematod popülasyonunun ekim ve nisan ayında en yüksek düzeye ulaştığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada farklı toprak derinlikleri dikkate alındığında, 0-15 cm ve 15-30 cm derinlikte en yüksek bitki paraziti nematod popülasyonu saptanmış olup, bu nematodlar içinde *T. semipenetrans* da diğerlerine benzer bir eğilim göstermiştir.

Davis (1984), Teksas’da greyfurt bahçelerindeki *T. semipenetrans*’ın dağılımını tespit etmek için çalışma yürütmüştür. 18 aylık çalışmada nisan ayında nematod popülasyonu en yüksek seviyeye ulaşırken, ağustos ve eylül aylarında en düşük seviyeye ulaşmıştır. Yapılan çalışma sonucunda en yüksek nematod popülasyonu toprağın ilk 15 cm’lik kısmında bulunduğu ve nematod popülasyon yoğunluğunun, toprak nemi ile bağlantılı olmadığı tespit edilmiştir.

Bello vd. (1986), İspanya’nın Levante bölgesinde *T. semipenetrans*’ın popülasyon yoğunluğunu incelemek için 85 farklı turunçgil bahçesinde 454 toprak örneği almışlardır. Yapılan inceleme sonucunda toprak nemi, toprak pH’sı, toprağın organik madde durumu, bitki yaşı, farklı turunçgil çeşitleri ve örnekleme zamanı

gibi faktörlerin turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğuna etki ettiği tespit edilmiştir.

Duncan (1986), turunçgil bahçelerinden toprağın farklı derinliklerindeki *T. semipenetrans*'ın popülasyon yoğunluğunu tespit etmek amacıyla örnek alınmıştır. Örneklerin incelenmesi sonucunda derinlere inildikçe popülasyon yoğunluğu azalırken; toprağın 0-30 cm'lik kısmında en yüksek popülasyon yoğunluğuna ulaştığı tespit edilmiştir.

Gaspard ve Mankau (1986), ABD'nin Kaliforniya eyaletinde 58 turunçgil bahçesinden alınan örneklerin 29'unda *T. semipenetrans* popülasyonu yüksek oranda tespit edilmiştir.

Robinson vd. (1987), Meksika'da 1968-1987 yılları arasında turunçgil bahçelerinde yapılan çalışmada, 245 turunçgil bahçesinde alınan örneklerin incelenmesi sonucunda *T. semipenetrans* tespit edilmiştir.

Siddiqi vd. (1987), Libya'da turunçgil bahçelerinde yapmış olduğu çalışma sonucunda bitki parazit nematodlarından en fazla popülasyon yoğunluğa sahip *T. semipenetrans* olduğu tespit edilmiştir.

Verma (1987), Hindistan' da turunçgil yetiştirilen bahçelerin *T. semipenetrans* ile yüksek oranda bulaşık olduğu tespit edilmiştir. En yüksek popülasyon yoğunluğu ekim-kasım aylarında olduğu belirtilmiştir.

Edongali ve Majberi (1988), Libya'da 24 farklı turunçgil bahçesinde *T. semipenetrans* olduğu tespit etmiştir.

Sweelam ve Abo-Taka (1989), beş toprak çeşidinin *T. semipenetrans* üremesi üzerindeki etkilerinin araştırmış ve turunçgil nematodunun yaşam süresinin alüvyal toprakta 63-84 gün, kumlu toprakta 70-98 gün, tuzlu toprakta 91-133, kalkerli ve alkalin topraklarda 98-110 gün sürdüğünü tespit etmişlerdir. Turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu alüvyal ve kumlu toprakta yüksek, buna karşın alkalin, tuzlu ve kalkerli topraklarda popülasyon yoğunluğu düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Esser vd. (1993), ABD'nin Florida eyaletindeki 67 bölgedeki turunçgil bahçelerinden 2314 toprak ve kök örneğini incelemişlerdir. Bu bahçelerde % 24 oranında *T. semipenetrans* bulunmuştur.

De Souza vd. (1999), Brezilya'da 31 eyaletten meyve bahçelerindeki bitki paraziti nematodlarının yoğunluğu araştırmak amacıyla 172 toprak örneği incelenmiştir. Toprak örneklerinde % 24,9 oranında *T. semipenetrans* bulunmuştur.

Sorribas vd. (2000), İspanya'nın Tarragona (Ampasta ve Xalamera) ve Valensiya (Moncada ve Cárcer) bölgelerinde 4 turunçgil bahçesinden 3 yıl boyunca 3 ay aralıklarla *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğunu takip etmek amacıyla toprak ve kök örneği alınmıştır. Turunçgil nematodu yılda bir kez nisan veya temmuz ayında en yüksek popülasyon yoğunluğuna ulaştığını tespit etmişlerdir.

De Campos vd. (2002), Brezilya'nın Sao Paulo eyaletinde turunçgil yetiştirilen bahçelerden 1028 adet toprak örneği, fidanlıklardan ise 2518 toprak örneği alınmıştır. İnceleme sonucunda turunçgil bahçelerinde *T. semipenetrans* ile bulaşma oranı % 72,5 bulunurken, fidanlıklarda % 34 oranında bulunmuştur.

Al-Rehiyani (2003), Suudi Arabistan'da yaptığı çalışmada *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğu mayıs ve aralık aylarında en yüksek seviyede, mart ve kasım aylarında ise en düşük seviyede tespit etmiştir.

Parvez vd. (2003), Pakistan'ın Sargodha bölgesinde 36 lokasyondan alınan 57 toprak ve kök örneklerinin incelenmesi sonucunda % 54,38 oranında *T. semipenetrans* ile bulaşık olduğu belirlenmiştir.

Iqbal vd. (2007), Pakistan'da 4 farklı toprak yapısında (tınlı, kumlu-tınlı, kaba kum, kum-torf) *Citrus jambhiri* bitkisinde *T. semipenetrans*'ın hareketi ve enfeksiyon oranı incelenmiştir. Turunçgil nematodunun hareket ve enfeksiyon oranı en fazla sırasıyla tınlı toprak, kumlu-tınlı ve kaba kumda olurken, kum-torf (2:1) karışımında en az gözlemlenmiştir.

Javed vd. (2007), Pakistan'da 1 yıl boyunca *T. semipenetrans*'ın popülasyon yoğunluğu ve sıcaklık ile ilişkisi incelenmiştir. En yüksek popülasyon yoğunluğu Eylül ayında 706 birey, en düşük popülasyon yoğunluğu ise Ocak ayında 6 birey

şeklinde tespit edilmiştir. Nematodun gelişimi ve üremesi için 20-30 °C arası sıcaklıkların uygun olduğu bulunmuştur.

Mukhtar vd. (2007), Pakistan'ın Sargodha bölgesinde turunçgil bahçelerindeki turunçgil nematodu popülasyonu incelenmesi sonucunda % 54,38 oranında bulaşık olduğunu bildirmişlerdir.

Kwaye vd. (2008), Güney Afrika'nın Zebediela ve Champagne bölgelerinde elde ettikleri nematodlar ile sera koşullarında üzüm, limon, portakal ve zeytinde üremelerini incelemişlerdir. İnceleme sonucunda asma, limon ve portakalda üreme oranı yüksek bulunurken, zeytinde üreme oranı düşük bulunmuştur.

Maafi ve Damadzadeh (2008), Kuzey İran'da turunçgil yetiştirilen bahçelerden alınan kök ve toprak örneklerinin incelemesi sonucunda % 89 oranında *T. semipenetrans* ile bulaşık olduğu saptanmıştır. İncelenen toprak örneklerinde juvenil popülasyon yoğunluğu 6490 birey / 250 ml toprak, köklerdeki dişi birey popülasyon yoğunluğu ise 214 birey / 1 g kök olarak tespit edilmiştir.

Sorribas vd. (2008), İspanya'nın Katalonya bölgesinde 2002 yılı Nisan-Haziran aylarında *Troyer citrange* ve *Carrizo citrange* anacı üzerine aşılı 62 klemantin mandarin bahçesinde; toprak özellikleri (yapısı, pH, organik madde içeriği, N, P, K, Mg, kalsiyum karbonat ve kalsiyum oksit) ve *Tylenchulus semipenetrans* popülasyon yoğunluğu arasındaki ilişkisi araştırılmıştır. İnceleme yapılan 62 bahçenin 48'inde (% 77) *T. semipenetrans* ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir.

Ahmed vd. (2009), Pakistan'ın İslamabad şehrinde 2006-2007 yılları arasında turunçgil bahçelerinde yapılan çalışmalarda, turunçgil ağaçlarının izdüşümünden 5, 15 ve 45 cm derinliğinden 500 g'lık toprak örnekleri alınmıştır. Çalışmanın sonucunda turunçgil nematodu popülasyonu en yüksek toprağın 15 cm'lik kısmında ve mayıs ayında, en düşük popülasyon ise toprağın 5 cm'lik kısmında ve aralık ayında görülmüştür.

Park vd. (2009), Kore'de turunçgil bahçelerinde bitki parazit nematodlarını belirlemek amacıyla Nisan-Ağustos ayları arasında çalışma yapmışlardır. Turunçgil bahçelerinden alınan 178 toprak örneğinin incelenerek 139'unda (% 78,1) bitki parazit nematodu bulunmuştur. *Citrus unshiu* bahçelerinden alınan 94 örneğin 85'inde (% 90,4), *C. junos* bahçelerinden ise 84 örneğin 60'ında (% 71,4) *T. semipenetrans* ile bulaşık olduğu belirlenmiştir.

Dias-Arieira vd. (2010), Brezilya'nın Parana bölgesinde 15 farklı bölgeden 19 farklı meyve bahçesinden 124 toprak ve kök örneği alınmıştır. Laboratuvar incelemesi sonucunda Citrus cinsi bitki türlerinde yüksek oranda *T. semipenetrans* popülasyonu tespit edilmiştir.

Khan vd. (2010), Pakistan'ın kuzeybatı bölgesindeki turunçgil bahçelerinde 2005-2006 yılları arasında farklı yerlerden toprak ve kök örneği alınmıştır. Çalışma sonucunda; bölgenin % 64,93 oranında *T. semipenetrans* ile bulaşık olduğunu belirlenmiştir. En yüksek popülasyon yoğunluğu sırasıyla Malakand (% 81.66), Mardan (% 79.16), Peshawar (% 66.66) ve Nowshera (% 64.44) bölgelerinde tespit edilmiştir. İncelenen örneklerin % 70'in de *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğu 995-10825 birey / 1 kg toprak olarak bulunmuştur.

Amin vd. (2014), Mısır'da Ocak-Eylül 2012 yılında Novel çeşiti portakal bahçesinden alınan toprak ve kök örnekleri incelenmişlerdir. *T. semipenetrans*'ın toprak örneğinde en yüksek popülasyon yoğunluğu mayıs ayında, kök örneklerinde ise en yüksek popülasyon yoğunluğu ağustos ayında olduğunu bildirmişlerdir.

Ardakani vd. (2014), İran'nın Boyerahmad bölgesindeki Kohgilouyeh'ta 2009-2010 yılları arasında topraktaki fiziko-kimyasal maddeler ile *Tylenchulus semipenetrans* arasındaki ilişkiyi anlamak için 37 turunçgil bahçesinden toprak ve kök örneği alınmıştır. Turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu toprağın suyla doygunluk yüzdesinin artmasıyla (% 43'e kadar) ve toprağın alüvyonunun, kumunun, P, Ca ve diğer organik maddelerin artmasıyla nematod popülasyonunda artış gözlenirken, toprağın tuzluluk miktarının, kalsiyum karbonatının, azotunun ve topraktaki diğer killerin miktarının artmasıyla popülasyon yoğunluğunun azaldığı görülmüştür. En fazla nematod popülasyon yoğunluğu tınlı toprak bünyesinde tespit edilmiştir. Turunçgil nematodunun yaşamı için en uygun toprak pH derecesi 7 olarak bulunduğu ve toprağın pH derecesindeki herhangi bir artış yada azalmanın popülasyon yoğunluğunu azalttığını tespit etmişlerdir. Çalışmanın yürütüldüğü bahçelerden yaklaşık % 62'sinin *T. semipenetrans* ile bulaşık olduğunu bildirmişlerdir.

Gabia vd. (2015), Brezilya'nın Batucatu-SP'nin Vitoriana Bölgesi'nde Sao Gabriel çiftliğindeki 14 yıllık turunçgil bahçesinde bulunan 'Pero Rio' portakal anacına aşılınmış 'Rangpur' misket limonlarının köklerinde ve toprağında

bulunan *T. semipenetrans* dişi ve 2. larva popülasyonları arasındaki bağlantı araştırılmıştır. İnceleme sonucunda toprak ve kök örneklerinde kökte bulunan larva sayısı ile toprak ve kökte bulunan larva sayısı arasında ilişkili olduğu görülmüştür. Ancak kökteki dişi birey ile topraktaki larva sayısı arasında ilişki bulunmadığı bildirmişlerdir.

Rashidifard vd. (2015), İran'ın Shahdad bölgesinde 2012 – 2013 yılları turunçgil bahçelerindeki *T. semipenetrans*'ın morfolojisini ve mevsimsel popülasyonlarını incelemişlerdir. Örneklemelerde turunçgil nematodu yoğunluğu 648 birey / 100 g toprakta ve 65 dişi birey / 10 g kök bulunmuş olup toprak pH'sı 7,21- 7,70 ve EC 0,56 – 1,98 değerlerinin popülasyon yoğunluğu ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğu sonbaharda en yüksek popülasyona ulaşırken, ilkbaharda en düşük seviyede olduğu belirtmişlerdir.

2.3. Turunçgil Nematodu ile Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Alkan (1962), Türkiye'nin zararlı nematod faunası üzerine yapmış olduğu derlemede *T. semipenetrans*'ı ilk olarak 1940 yılında Mersin ve Adana (Istiranca, 1940), Çukurova (Bodenheimer, 1958), Gelibolu (Goffart, 1951) ve Rize’de (Yüksel ve Ülgen, 1961) mandarin bitkisinde bulunduğunu belirtmiştir.

Elekçioğlu (1995), Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesi’nde turunçgil bahçelerinde yapılan çalışmada 16 bitki parazit nematodunu bulunmuştur. Turunçgil bahçelerinin % 90'ı *T. semipenetrans* ile bulaşık olduğu ve %62,5’inde nematod popülasyonunun EZS’nin üzerinde bulunmuştur.

Elekçioğlu (2000), Adana’da 1994-1999 yıllarında turunçgil nematodu ile bulaşık olmayan ve çok düşük oranda (% 6) bulaşık olan iki turunçgil bahçesinde bu zararlının bahçeye bulaşma durumu ve bahçe içindeki yayılışını araştırmıştır. Denemeye alınan bahçelerdeki ağaçların yaklaşık % 10-15’inden her yıl toprak örneği alınarak turunçgil nematodu popülasyonundaki değişim incelenmiştir. Bulaşık olmayan bahçenin 6 yıl boyunca turunçgil nematodunun bulaşmamasında temiz fidanlarla kurulması ve damlama sulama sistemi ile sulanması etkili olduğunu bildirmiştir. Turunçgil nematodu ile % 6 oranında bulaşma olan bahçe her yıl popülasyon artışı ile 6 yılın sonunda % 64,4’e yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Toktay ve Elekçioğlu (2000), Adana'da iki farklı turunçgil bahçesinde Nisan 1998–Mart 2000 tarihlerinde turunçgil nematodunun popülasyon dalgalanması ve Washington Navel çeşidi portakal bahçesindeki verim ve kaliteye olan etkisi araştırılmıştır. Turunçgil nematodunun en yüksek popülasyon yoğunluğu temmuz-ağustos aylarında, en düşük popülasyon yoğunluğuna ise aralık-ocak aylarında ulaştığı belirlenmiştir.

Erdal vd. (2001), Türkiye'de tahıl, baklagil, endüstri bitkileri, sebze, meyve, bağ ve turunçgil alanlarındaki bitki paraziti nematodları türleri derlemesinde, turunçgil bitkisinde 9 farklı bitki paraziti nematod türü bulunduğunu belirtmiştir.

Toktay vd. (2005), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 2003-2004 yıllarında turunçgil yetiştirilen alanlardan elde edilen 15 turunçgil nematod popülasyonunun üreme potansiyelleri zeytin, turunç ve üçyapraklı konukçularında sera koşullarında değerlendirilerek ırkları belirlenmiştir. Bitki başına 5000 larva verilerek nematod inokulasyonu gerçekleştirilmiş ve 6 ay süre ile nematodların gelişmesi sağlanmıştır. Bu süre sonunda toprak ve köklerde gelişen turunçgil nematodu popülasyonuna göre; Osmaniye, Dört Yol ve Islahiye yörelerinden alınan popülasyonlar Citrus ırkı diğer yörelerden alınan popülasyonlar ise Akdeniz ırkı olarak belirlenmiştir.

Kasapoğlu vd. (2014), Adana'da tarım yapılan alanlarda bitki parazit nematodlarını saptamak amacıyla 2010 yılında toplam 140 toprak örneği alınmıştır. Turunçgil konukçusundan alınan toprak örneklerinde *T. semipenetrans* tespit edilmiştir.

Emre ve Kaşkavalcı (2015), İzmir'de satsuma mandarin yetiştirilen alanlarda bulunan turunçgil nematodunun yayılışı, bulaşma oranları ve popülasyon yoğunlukları araştırılmıştır. İzmir ilinde 10 ilçedeki 178 satsuma mandarin alanından alınan toprak ve kök örnekleri analiz edilmiştir. Turunçgil nematodu ile bulaşma olduğu İzmir iline bağlı ilçelerden Selçuk'ta % 97,30; Menderes'te % 94,83; Seferihisar'da % 75,47; Karaburun'da % 75,00; Urla'da % 50,00; bunların dışında kalan diğer 5 ilçede ise (Balçova, Güzelbahçe, Narlıdere, Menemen, Torbalı) % 100,00 olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlara göre survey alanının % 89,33'ünün bulaşık olduğunu tespit etmişlerdir.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmanın arazi aşaması güz (2014 yılı eylül-kasım) ve yaz (2015 mayıs-temmuz) dönemi örnekleri olacak şekilde Aydın iline bağlı ilçelerinde (Şekil 3.1) turunçgil (portakal, mandarin, limon, greyfurt) yetiştiriciliği yapılan alanlardan toprak ve kök örnekleri alınarak gerçekleştirilmiştir. Alınan bu örneklerden elde edilen turunçgil nematodunun (*Tylenchulus semipenetrans*) 2. larva ve erkek bireyleri çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

Bu çalışmanın laboratuvar aşaması ise Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Nematoloji Laboratuvarı ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Nematoloji Laboratuvarında 2014 (eylül-aralık) ve 2015 (mayıs-ağustos) yıllarında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Aydın ilinde çalışmanın yürütüldüğü ilçeler

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak ve Bitki Kök Örneklerinin Alınması

Bitki ve toprak örnekleri her bir örnek için turunçgil bahçesi büyüklüğüne göre alınan maksimum örnek sayısı Bora ve Karaca (1970)' dan uyarlanarak oluşturulmuş olup, her bir turunçgil bahçesinden alınan örnek sayısı Çizelge 3.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.1. Her bir meyve bahçesinden alınan maksimum örnek sayısı

Alan	Her Bir Meyve Bahçesinden Alınan Maksimum Örnek Sayısı
5 dekar kadar	5
10 dekar kadar	7
20 dekar kadar	10
50 dekar kadar	12

Zararlının Aydın ilinde yayılış alanını ve popülasyonunu tespit etmek için turunçgil üretimi yapılan ilçelerin her 250 dekar turunçgil alanı tek bir birim kabul edilmiştir. Bu ilçelerde turunçgil üretim alanı büyüklükleri dikkate alınarak örnekleme yapılacak bahçe sayıları belirlenmiştir. Her iki örnekleme döneminde de her bir ilçede ilçeyi temsil edecek tesadüfi olarak seçilen genelde aynı turunçgil bahçelerinden il genelinde 134 portakal, 77 mandarin, 3 greyfurt, 2 limon olmak üzere toplam 219 örnekleme bahçesinden nematod zararı olabilecek bodurlaşma, geriye doğru ölüm, besin noktası eksikliği, yapraklarda sararma ve solma gibi belirti gösteren bitkilerde dâhil olmak üzere (Çizelge 3.2 - 3.5) toprak ve bitki kök örnekleri alınmıştır.

Çizelge 3.2. Aydın ilinde portakal yetiştirilen alanlarda incelenen örnekleme alanları ve sayıları

İlçe	Portakal Alanı (da)	Örnekleme Bahçe Sayısı (adet)
Efeler	1.052	4
İncirliova	252	1
Koçarlı	318	1
Köşk	292	1
Kuşadası	286	1
Kuyucak	14.622	58
Nazilli	11.038	44
Söke	1.425	6
Sultanhisar	3.967	16
Yenipazar	504	2
Toplam	33.756	134

Çizelge 3.3. Aydın ilinde mandarin yetiştirilen alanlarda incelenen örnekleme alanları ve sayıları

İlçe	Mandarin Alanı (da)	Örnekleme Bahçe Sayısı (adet)
Efeler	2.280	9
İncirliova	1.522	6
Köşk	2.016	8
Kuşadası	2.771	11
Söke	5.384	22
Sultanhisar	4.888	20
Yenipazar	303	1
Toplam	19.626	77

Çizelge 3.4. Aydın ilinde limon yetiştirilen alanlarda incelenen örnekleme alanları ve sayıları

İlçe	Limon Alanı (da)	Örnekleme Bahçe Sayısı (adet)
Söke	410	2

Çizelge 3.5. Aydın ilinde greyfurt yetiştirilen alanlarda incelenen örnekleme alanları ve sayıları

İlçe	Greyfurt Alanı (da)	Örnekleme Bahçe Sayısı (adet)
Söke	640	3

Turunçgil bahçelerinden alınan toprak örnekleri dikili ağaç sıraları arasında zikzak yaparak her bir ağacın taç izdüşümünden 4 ayrı noktasından 0-30 cm derinlikten toprak burgusu ve bel küreği yardımıyla alınmıştır. Her bir bahçeden alınan toprak örnekleri paçal yapılarak 1 kg olacak şekilde kök örnekleri ile birlikte polietilen torbalara alınarak (Şekil 3.2), örneğin nemini kaybetmemesi için torbanın ağzı bağlanmıştır. Alınan tüm örnekler için etiket ile tarihi, alındığı yer, mevkii, sahibinin adı gibi bilgiler belirtilmiştir (Şekil 3.3). Bu şekilde hazırlanan örnekler laboratuvarlara getirilerek hemen incelemeye alınmıştır. Örnek alınan bahçelerin koordinatları GPS cihazı ile belirlenmiştir.



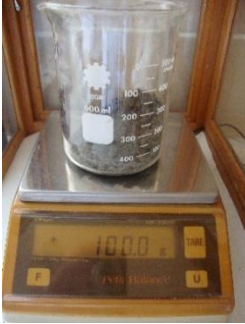
Şekil 3.2. Toprak ve kök örneklerinin alınması



Şekil 3.3. Örneklerin polietilen torbalara alınması

3.2.2. Toprak Örneklerinden Nematodların Elde Edilmesi

Turunçgil nematodlarının 2. dönem larvaları ve erkek bireyleri, alınan topraklardan “Geliştirilmiş Baerman Huni” yöntemine göre elde edilmiştir (Hooper, 1986). Kullanılan düzenek 13 cm çapında plastik petri içerisinde 12 cm çapında, 2 cm yüksekliğinde, tabanı 0,5 cm yüksekliğinde elek ve filtre kağıdından oluşmaktadır. Laboratuvara getirilen her bir toprak örneği karıştırılarak 100 g tartılmıştır (Şekil 3.4). Tartılan toprak örneği filtre kağıdı yerleştirilmiş elek üzerine konulmuş ve petri içerisinde yerleştirilmiştir (Şekil 3.5). Sonra toprak yüzeyi ıslanmaya kadar petriye su ilave edilip 48 saat bekletilmiştir (Şekil 3.6). Bu sürede petri içerisindeki suya geçiş yapan nematodlar 100 ml’lik mezurlara alınarak nematodların dibe çökmesi için 6 saat bekletilmiştir (Şekil 3.7). Bekleme sonrasında mezurun dibinde 10 ml su kalacak şekilde üsteki su dikkatlice alınıp, kalan nematodlu su 10 ml’lik santrifüj tüpüne alınmıştır (Şekil 3.8). Bu tüplerde de en az 2 saat nematodların çökmesi için beklendikten sonra pastör pipeti yardımıyla tüpün dibinde 1 ml’lik su kalacak şekilde üstteki su alınarak örnekler nematod sayımına hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.4. Toprak örneklerinin tartılması



Şekil 3.5. Toprak örneklerinin eleklerle aktarılması



Şekil 3.6. Örneklerin su içerisinde 48 saat bekletilmesi



Şekil 3.7. Örneklerin mezürde 6 saat bekletilmesi



Şekil 3.8. Örneklerin santrifüj tüplerinde bekletilmesi

3.2.3. Toprak Örneklerinin Değerlendirme Aşamaları

Aydın ilinde turunçgil yetiştiriciliği yapılan ilçelerden 2014 ve 2015 yıllarında alınan toprak örnekleri elde edilen nematodların teşhis çalışmaları Siddiqi (1974) esas alınarak tarafımızdan yapılmıştır.

Bahçeleri temsil eden toprak örneklerinde turunçgil nematodlarının yoğunluğunun saptanması ve teşhis çalışmalarında, incelemeye hazır 1ml'lik nematodlu su örneklerinden mikropipet ile 50 mikrolitre örnek alınarak geçici preparat yapılmıştır. Bu örnekte ışık mikroskobu yardımıyla sayılarak elde edilen değerler 1 ml nematodlu su içinde bulunan turunçgil nematod sayısını belirlemek için 20 ile çarpılarak sonuçta başlangıçtaki 100 g topraktaki nematod sayısı hesaplanmıştır.

Elde edilen analiz sonuçları portakal, mandarin, limon ve greyfurt çeşitleri için ayrı ayrı Aydın iline ait ilçeler düzeyinde, toprak örneği alınan bahçe sayısı, alınan toplam örnek sayısı, bulaşık örnek sayısı ve popülasyon yoğunlukları ile ilgili çizelgeler hazırlanmıştır.

Zararının popülasyon yoğunluğunun sınıflandırılmasında Garabedian vd. (1984)'nin oluşturduğu skaladan yararlanılmıştır (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğunun skalası (Garabedian vd., 1984)

Zarar Seviyesi Skala Değeri	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu (2.dönem larva+erkek birey/100 g toprak)
1	Ekonomik zarar meydana getirmez	<1600 birey / 100 g toprak
2	Ekonomik Zarar Eşiği (EZE)	>1600 birey / 100 g toprak
3	Ekonomik Zarar Seviyesi (Ezs)	>3600 birey / 100 g toprak

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Aydın ilinde turunçgil (portakal, mandarin, limon, greylurt) yetiştiriciliği yapılan alanlardan turunçgil nematodunun yayılışını, bulunma oranları, popülasyon yoğunluklarını belirlemek amacıyla güz (2014 yılı eylül-kasım) ve yaz (2015 mayıs-temmuz) dönemi survey çalışması yapılmıştır. Survey çalışması sonucunda ilçelerdeki toplam 216 bahçenin 192 (% 88,88) 'sinin turunçgil nematodu ile bulaşma olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Turunçgil çeşitleri açısından incelendiğinde portakal bahçelerinde % 92,19 (Çizelge 4.2), mandarin bahçelerinde % 84,42 (Çizelge 4.3), greylurt ve limon bahçelerinde ise % 100 (Çizelge 4.4) oranında turunçgil nematodu bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Aydın ilinde turunçgil yetiştirilen ilçelerdeki turunçgil nematodunun bulunma oranları

İlçe	İncelenen Bahçe Sayısı	Nematod Bulunan Bahçe Sayısı	Nematod Bulunmayan Bahçe Sayısı	Bulunma Oranı (%)
Efeler	13	11	2	84,62
İncirlioğa	7	6	1	85,71
Koçarlı	1	1	0	100,00
Köşk	9	9	0	100,00
Kuşadası	12	10	2	83,33
Kuyucak	58	53	5	91,38
Nazilli	44	41	3	93,18
Söke	33	26	7	78,79
Sultanhisar	36	32	4	88,89
Yenipazar	3	3	0	100,00
TOPLAM	216	192	24	88,88

Çizelge 4.2. Aydın ilinde portakal yetiştirilen ilçelerdeki turuncgil nematodunun bulunma oranları

İlçe	İncelenen Bahçe Sayısı	Nematod Bulunan Bahçe Sayısı	Nematod Bulunmayan Bahçe Sayısı	Bulunma Oranı (%)
Efeler	4	3	1	75,00
İncirliova	1	1	0	100,00
Koçarlı	1	1	0	100,00
Köşk	1	1	0	100,00
Kuşadası	1	1	0	100,00
Kuyucak	58	53	5	91,38
Nazilli	44	41	3	93,18
Sultanhisar	16	15	1	93,75
Yenipazar	2	2	0	100,00
Toplam	128	118	10	92,19

Çizelge 4.3. Aydın ilinde mandarin yetiştirilen ilçelerdeki turuncgil nematodunun bulunma oranları

İlçe	İncelenen Bahçe Sayısı	Nematod Bulunan Bahçe Sayısı	Nematod Bulunmayan Bahçe Sayısı	Bulunma Oranı (%)
Efeler	9	8	1	88,89
İncirliova	6	5	1	83,33
Köşk	8	8	0	100,00
Kuşadası	11	9	2	81,82
Söke	22	17	5	77,27
Sultanhisar	20	17	3	85,00
Yenipazar	1	1	0	100,00
Toplam	77	65	12	84,42

Çizelge 4.4. Aydın ilinde greyfurt ve limon yetiştirilen Söke ilçesindeki turuncğil nematodunun bulunma oranları

Çeşit	İncelenen Bahçe Sayısı	Nematod Bulunan Bahçe Sayısı	Nematod Bulunmayan Bahçe Sayısı	Bulunma Oranı (%)
Greyfurt	3	3	0	100,00
Limon	2	2	0	100,00

Aydın iline bağlı Koçarlı, Köşk ve Yenipazar ilçelerinin turuncğil yetiştirilen alanların tamamında (% 100) turuncğil nematodu bulunmuştur. Buna karşılık turuncğil nematodu ile bulaşma oranları Nazilli ilçesinde % 93,18; Kuyucak ilçesinde % 91,38; Sultanhisar ilçesinde % 88,89; İncirliova ilçesinde % 85,71; Efeler ilçesinde % 84,62; Kuşadası ilçesinde % 83,33 ve Söke ilçesinde % 78,79 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Sonuçta Aydın ilinin örnek alınan tüm ilçelerinde turuncğil nematodunun varlığı saptanmıştır. Örnekleme yapılan bahçelerde turuncğil nematodunun popülasyon yoğunluğu EZE ve EZS üzerinde bulunan bahçeler haritada gösterilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Aydın ili örnekleme yapılan bahçelerden turuncğil nematodu popülasyon yoğunluğu EZE (📌) ve EZS (📌) üzerinde bulunan turuncğil bahçeleri

4.1. Aydın İlinde İlçeler Açısından Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları

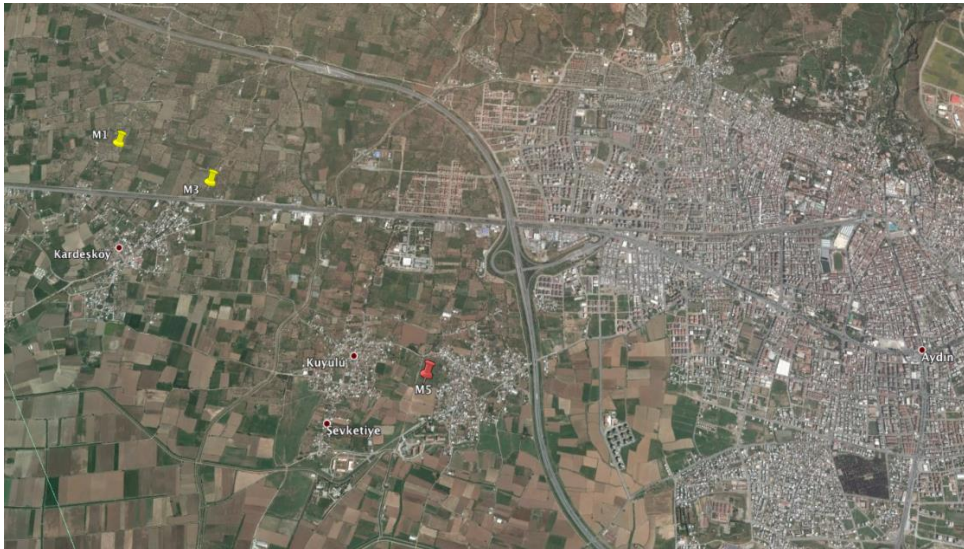
Aydın ilinde turunçgil bahçelerinde 2014-2015 yılları güz ve yaz dönemindeki turunçgil nematodu ile popülasyon yoğunlukları ve zarar seviyeleri ilçelere göre çizelgeler halinde değerlendirilmiştir.

4.1.1. Efeler İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları

Efeler ilçesinde turunçgil yetiştirilen bahçelerdeki güz ve yaz döneminin *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi Çizelge 4.5’de gösterilmiştir. İlçede incelenen portakal ve mandarin bahçelerinde bulaşma % 84.62 oranında tespit edilmiştir. Turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğu 100 g toprakta güz döneminde 580 birey bulunurken, yaz döneminde 884 birey bulunmuştur. Yaz döneminde nematod popülasyon yoğunluğunun fazla olması hava sıcaklığı buna bağlı olarak toprak sıcaklığı ile ilişkilendirilebilir. Benzer şekilde Javed vd. (2007), yapmış olduğu çalışmada turunçgil nematodu gelişimi için uygun toprak sıcaklığının 20-30 °C olduğunu bildirmişlerdir. Duncan vd. (1993) kış aylarında yağış sonucu toprak neminin artması topraktaki oksijen miktarını azalttığı ve nematod popülasyonunu düşündüğünü bildirmiştir. Bello vd. (1986); toprak nemi, toprak pH’sı, toprağın organik madde durumu, bitki yaşı, farklı turunçgil çeşitleri ve örnekleme zamanı gibi faktörlerin turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğuna etki ettiğini ifade etmişlerdir. İlçede turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğundaki değişim Javed vd. (2007), Duncan vd. (1993) ve Bello vd. (1986) ile örtüşmektedir. Efeler ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri haritada gösterilmiştir (Şekil 4.2).

Çizelge 4.5. Efeler ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

Çeşit Adı	Örnek No	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
		Güz Dönemi		Yaz Dönemi	
		Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Portakal	Efe P1	310	1	790	1
	Efe P2	620	1	880	1
	Efe P3	130	1	300	1
	Efe P4	0	0	0	0
	Ortalama	265	1	492,50	1
Mandarin	Efe M1	1130	1	1850	2
	Efe M2	40	1	490	1
	Efe M3	1380	1	2480	2
	Efe M4	770	1	460	1
	Efe M5	2310	2	2860	3
	Efe M6	0	0	0	0
	Efe M7	210	1	600	1
	Efe M8	130	1	20	1
	Efe M9	510	1	760	1
	Ortalama	720	1	1058	1
Genel Ortalama		580,00	1	883,85	1



Şekil 4.2. Efeler ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri (Zarar seviyesi: 0= , 1= , 2= , 3=  ile gösterilmektedir)

4.1.2. İncirliova İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları

İncirliova ilçesinde turunçgil yetiştirilen bahçelerdeki güz ve yaz döneminin *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi Çizelge 4.6' da gösterilmiştir. Survey çalışması 6 mandarin ve 1 portakal bahçesi incelenmiştir. İlçede incelenen bahçelerde turunçgil nematodu bulunma oranı % 85,71 olarak tespit edilmiştir. Turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu 100 g toprakta güz döneminde 234 birey bulunurken yaz döneminde 344 birey bulunmuştur. Benzer şekilde Emre ve Kaşkavalı (2015) İzmir satsuma mandarin yetiştirilen 10 ilçedeki 178 bahçede yapmış olduğu surveyde turunçgil nematodunun % 89,33 oranında bulunduğunu tespit etmişlerdir. İncirliova ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri haritada gösterilmiştir (Şekil 4.3).

Çizelge 4.6. İncirliova ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

Çeşit Adı	Örnek No	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
		Güz dönemi		Yaz dönemi	
		Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Portakal	İncir P1	1040	1	1310	1
	Ortalama	1040	1	1310	1
Mandarin	İncir M1	150	1	280	1
	İncir M2	280	1	160	1
	İncir M3	0	0	0	0
	İncir M4	100	1	430	1
	İncir M5	0	0	30	1
	İncir M6	70	1	200	1
	Ortalama	100	1	183,33	1
Genel Ortalama		234,29	1	344,29	1



Şekil 4.3. Incirliova ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri (Zarar seviyesi: 0=  1=  2= , 3=  ile gösterilmektedir)

4.1.3. Koçarlı İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları

Koçarlı ilçesinde portakal yetiştirilen bahçedeki güz ve yaz döneminin *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi Çizelge 4.7’de gösterilmiştir. İlçede yapılan örneklemede *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğu 100 g toprakta güz döneminde 90 birey bulunurken, yaz döneminde artış göstererek 520 birey bulunmuş ve ilçede bulaşma oranı % 100 olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Toktay ve Elekçioğlu (2000), Adana’da iki farklı turunçgil bahçesinde yapmış oldukları çalışmada turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğunun aralık ve ocak aylarında en düşük düzeye ulaştığı, temmuz ve ağustos aylarında ise en yüksek düzeye ulaştığı belirlenmiştir. Koçarlı ilçesinde turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğunun yaz döneminde yüksek bulunması Toktay ve Elekçioğlu (2000) ile örtüşmektedir. İlçede örnekleme yapılan bahçe haritada gösterilmiştir (Şekil 4.4).

Çizelge 4.7. Koçarlı ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

Çeşit Adı	Örnek No	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
		Güz Dönemi		Yaz Dönemi	
		Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Portakal	Koç P1	90	1	520	1
Genel Ortalama		90	1	520	1



Şekil 4.4. Koçarlı ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçesi (Zarar seviyesi: 0= , 1= , 2= , 3= ile gösterilmektedir)

4.1.4. Köşk İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları

Köşk ilçesinde turunçgil yetiştirilen bahçelerdeki güz ve yaz döneminin *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi Çizelge 4.8’de gösterilmiştir. İncelenen bahçelerde turunçgil nematodu bulunma oranı % 100 olup, 100 g topraktaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu güz döneminde 609 birey, yaz döneminde ise 817 birey bulunmuştur. Sadece Köşk M8 nolu mandarin bahçesinde EZE değerini geçtiği ve ağaçların yaşlı olduğu ve geriye doğru ölüm belirtisinin olduğu gözlemlenmiştir. Benzer şekilde yapılan çalışmalarda 11-15 yaşındaki turunçgil ağaçlarında (Davide ve Rosa, 1971) ve geriye doğru ölüm belirtisi gösteren turunçgil ağaçlarında turunçgil nematodunun

popülasyon yoğunluğunun yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Hamid vd., 1988). İlçede örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri haritada gösterilmiştir (Şekil 4.5).

Çizelge 4.8. Köşk ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

Çeşit Adı	Örnek No	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
		Güz Dönemi		Yaz Dönemi	
		Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Portakal	Köşk P1	720	1	1490	1
	Ortalama	720	1	1490	1
Mandarin	Köşk M1	660	1	880	1
	Köşk M2	310	1	540	1
	Köşk M3	90	1	20	1
	Köşk M4	390	1	270	1
	Köşk M5	130	1	0	0
	Köşk M6	790	1	1450	1
	Köşk M7	130	1	360	1
	Köşk M8	2260	2	2340	2
	Ortalama	595	1	732,50	1
Genel Ortalama		608,89	1	816,67	1



Şekil 4.5. Köşk ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri (Zarar seviyesi: 0= , 1= , 2= , 3= ile gösterilmektedir)

4.1.5. Kuşadası İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları

Kuşadası ilçesindeki turunçgil yetiştirilen bahçelerdeki *T. semipenetrans*'ın popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi Çizelge 4.9'da gösterilmiştir. İlçede incelenen toplam 12 bahçenin 10 (% 83,33)'unda turunçgil nematodu ile bulaşmanın olduğu tespit edilmiştir. Turunçgil bahçelerinde turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğu 100 g toprakta güz döneminde 1000 birey olup, yaz döneminde 1088 birey bulunmuştur. Kuş M5, Kuş M11 nolu mandarin bahçeleri ve Kuş P1 nolu portakal bahçesinin incelenmesi sonucunda EZE değerinin üzerinde bulunmuştur. Benzer şekilde Khan vd. (2010), Pakistan'ın Malakand bölgesinden turunçgil yetiştirilen bahçelerden almış olduğu toprak örneklerini incelemesi sonucunda % 81,66 oranında turunçgil nematodu ile bulaşma olduğunu tespit etmiştir. Kuşadası ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri haritada gösterilmiştir (Şekil 4.6).

Çizelge 4.9. Kuşadası ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

Çeşit Adı	Örnek No	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
		Güz Dönemi		Yaz Dönemi	
		Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Portakal	Kuş P1	2330	2	2340	2
	Ortalama	2330	2	2340	2
Mandarin	Kuş M1	1380	1	1530	1
	Kuş M2	0	0	0	0
	Kuş M3	20	1	0	0
	Kuş M4	1580	1	1610	1
	Kuş M5	1980	2	1740	2
	Kuş M6	740	1	880	1
	Kuş M7	1250	1	1450	1
	Kuş M8	0	0	0	0
	Kuş M9	220	1	520	1
	Kuş M10	690	1	810	1
	Kuş M11	1810	2	2170	2
	Ortalama	879,09	1	973,64	1
Genel Ortalama		1000,00	1	1087,50	1



Şekil 4.6. Kuşadası ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri
(Zarar seviyesi: 0= 📍, 1= 🟢, 2= 🟡, 3= 🔴 ile gösterilmektedir)

4.1.6. Kuyucak İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları

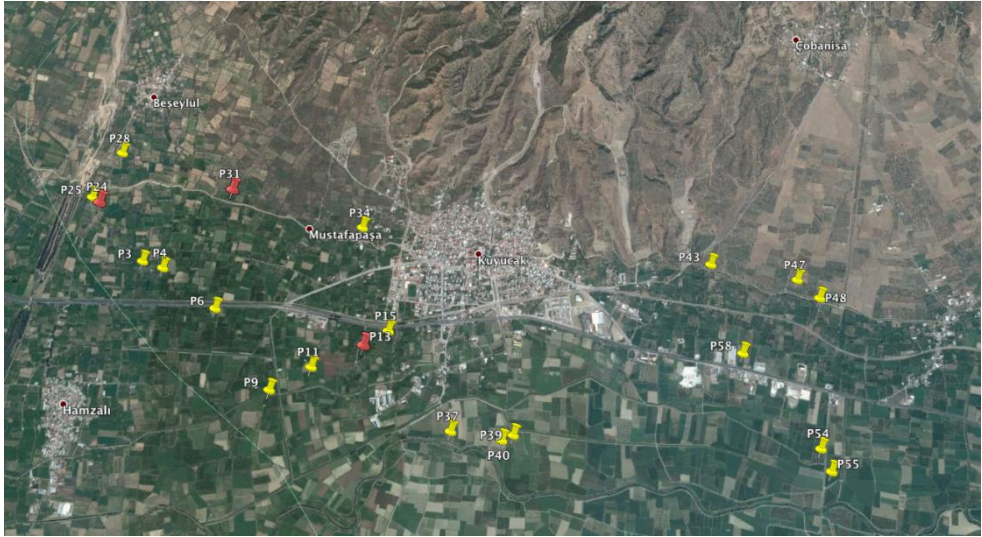
Kuyucak ilçesinde portakal yetiştirilen bahçelerde *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi Çizelge 4.10'da gösterilmiştir. İlçede incelenen toplam 58 portakal bahçesinde *T. semipenetrans* bulunma oranı % 91,38 olarak bulunmuştur. Güz döneminde yapılan incelemede 8 bahçede EZE, 2 bahçede EZS skalasında bulunurken, yaz döneminde yapılan incelemede ise 18 bahçe EZE, 3 bahçe EZS skalasında bulunarak turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğunda artış gözlenmiştir. Benzer şekilde, Turunçgil bitkisinin ilkbahardan yaz aylarına doğru kök gelişimiyle turunçgil nematodunun popülasyonunda artışa neden olduğunu bildirmişlerdir (O'Bannon vd., 1972; Duncan ve Noling, 1987; Toktay ve Elekçioğlu, 2000). Kuyucak ilçesinde örnekleme yapılan bahçelerden EZE ve EZS değerlerinde bulunan turunçgil bahçeleri haritada gösterilmiştir (Şekil 4.7).

Çizelge 4.10. Kuyucak ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

Çeşit Adı	Örnek No	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
		Güz Dönemi		Yaz Dönemi	
		Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Portakal	Kuy P1	1040	1	1240	1
	Kuy P2	590	1	800	1
	Kuy P3	2590	2	3030	2
	Kuy P4	1500	1	1870	2
	Kuy P5	70	1	140	1
	Kuy P6	2930	2	3440	2
	Kuy P7	1260	1	1500	1
	Kuy P8	110	1	170	1
	Kuy P9	1530	1	1730	2
	Kuy P10	820	1	1190	1
	Kuy P11	1450	1	1980	2
	Kuy P12	510	1	830	1
	Kuy P13	4310	3	5690	3
	Kuy P14	100	1	220	1
	Kuy P15	2020	2	2380	2
	Kuy P16	1160	1	1340	1
	Kuy P17	0	0	0	0
	Kuy P18	170	1	220	1
	Kuy P19	690	1	1050	1
	Kuy P20	400	1	450	1
	Kuy P21	750	1	1130	1
	Kuy P22	510	1	860	1
	Kuy P23	390	1	530	1
	Kuy P24	2610	2	3750	3
	Kuy P25	1010	1	1630	2
	Kuy P26	660	1	860	1
	Kuy P27	600	1	970	1
	Kuy P28	1630	2	2110	2
	Kuy P29	240	1	420	1
	Kuy P30	100	1	140	1
	Kuy P31	3760	3	4080	3
	Kuy P32	500	1	680	1
	Kuy P33	240	1	210	1
	Kuy P34	3020	2	3510	2
	Kuy P35	900	1	1290	1
	Kuy P36	20	1	10	1
	Kuy P37	1260	1	1610	2
	Kuy P38	0	0	0	0
	Kuy P39	1420	1	1910	2
	Kuy P40	3020	2	3040	2

Çizelge 4.10. Devamı

Portakal	Kuy P42	80	1	50	1
	Kuy P43	1430	1	1940	2
	Kuy P44	0	0	0	0
	Kuy P45	10	1	20	1
	Kuy P46	70	1	160	1
	Kuy P47	1280	1	1900	2
	Kuy P48	1510	1	2030	2
	Kuy P49	80	1	130	1
	Kuy P50	150	1	70	1
	Kuy P51	1050	1	1470	1
	Kuy P52	450	1	510	1
	Kuy P53	150	1	110	1
	Kuy P54	1900	2	2440	2
	Kuy P55	1020	1	1960	2
	Kuy P56	0	0	0	0
Genel Ortalama		980	1	1266,5	1



Şekil 4.7. Kuyucak ilçesinde örnekleme yapılan turuncğil bahçeleri
(Zarar seviyesi: 0= , 1= , 2= , 3= ile gösterilmektedir)

4.1.7. Nazilli İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları

Nazilli ilçesinde portakal yetiştirilen bahçelerde *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi Çizelge 4.11’de gösterilmiştir. İlçede inceleme sonucunda *T. semipenetrans* bulunma oranı % 93,18 bulunmuştur. Portakal bahçelerinden yapılan örneklemede turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu 100 g toprakta güz döneminde 1181 birey bulunurken, yaz döneminde 1270 birey bulunmuştur. İlçedeki bahçelerden alınan toprak örneklerinin toprak yapısı ilçe genelinde kumlu ve hafif olduğu gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Sweelam ve Abo-Taka (1989), beş farklı toprak çeşidinde *T. semipenetrans*’ın üremesi ve popülasyon yoğunluğunun alüvyal ve kumlu toprakta yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Arkani vd. (2014), *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğunun en fazla tınlı toprak bünyesinde olduğunu, topraktaki kil miktarının artmasıyla popülasyon yoğunluğunun azaldığını tespit etmişlerdir. İlçedeki popülasyon yoğunluğunun yüksek olması Sweelam ve Abo-Taka (1989) ve Arkani vd. (2014) ile örtüşmektedir. Turunçgil nematodunun EZE ve EZS’yi geçen turunçgil bahçeleri haritada gösterilmiştir (Şekil 4.8).

Çizelge 4.11. Nazilli ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

Çeşit Adı	Örnek No	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
		Güz Dönemi		Yaz Dönemi	
		Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Portakal	Naz P1	50	1	70	1
	Naz P2	940	1	1140	1
	Naz P3	1150	1	1420	1
	Naz P4	170	1	30	1
	Naz P5	120	1	200	1
	Naz P6	1370	1	1740	2
	Naz P7	0	0	0	0
	Naz P8	2770	2	3090	2
	Naz P9	3300	2	3850	3
	Naz P10	120	1	110	1
	Naz P11	0	0	0	0
	Naz P12	2300	2	2310	2
	Naz P13	1150	1	1360	1
	Naz P14	4840	3	2910	2
	Naz P15	5190	3	5340	3
	Naz P16	1210	1	1520	1
	Naz P17	2340	2	2800	2
	Naz P18	90	1	50	1
	Naz P19	890	1	1210	1
	Naz P20	710	1	750	1
	Naz P21	370	1	390	1
	Naz P22	1320	1	1780	2
	Naz P23	790	1	900	1
	Naz P24	1080	1	1080	1
	Naz P25	160	1	210	1
	Naz P26	430	1	510	1
	Naz P27	480	1	650	1
	Naz P28	2830	2	2900	2
	Naz P29	140	1	200	1
	Naz P30	2270	2	2580	2
	Naz P31	1310	1	1710	2
	Naz P32	1390	1	1240	1
	Naz P33	800	1	720	1
	Naz P34	670	1	890	1
	Naz P35	760	1	450	1
	Naz P36	160	1	220	1
	Naz P37	4100	3	4170	3
	Naz P38	50	1	70	1
	Naz P39	1400	1	1570	1
	Naz P40	80	1	50	1
	Naz P41	0	0	0	0
	Naz P42	1100	1	1480	1
	Naz P43	1510	1	2170	2
	Naz P44	40	1	50	1
Genel Ortalama		1180,68	1	1270,23	1



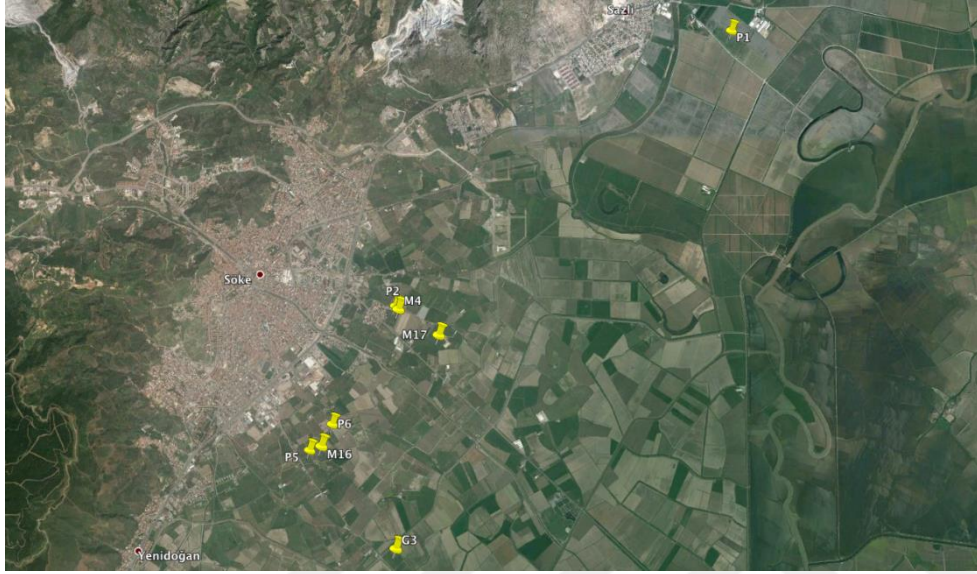
Şekil 4.8. Nazilli ilçesinde örnekleme yapılan turuncğil bahçeleri (Zarar seviyesi: 0= , 1= , 2= , 3=  ile gösterilmektedir)

4.1.8. Söke İlçesinde Turuncğil Yetiştirilen Alanlarda Turuncğil Nematodunun Yayılışı ve Popölasyon Yoğunlukları

Söke ilçesinde turuncğil yetiştirilen bahçelerdeki güz ve yaz döneminin *T. semipenetrans* popölasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi Çizelge 4.12’ de gösterilmiştir. Survey yapılan ilçede 33 turuncğil bahçesinden toprak örneklerinin incelenmesi sonucunda Aydın ilçeleri arasında en az bulaşma oranına (% 78,79) sahip olduğu belirlenmiştir. Turuncğil nematodunun popölasyon yoğunluğu 100 g toprakta güz döneminde 576 birey olup, yaz döneminde 872 birey bulunmuştur. Limon ve greyluft bahçelerinden örnekleme sadece bu ilçede yapılmış ve limon bahçelerinden örnekleme sonucunda 100 g topraktaki turuncğil nematodu popölasyon yoğunluğu güz döneminde 150 birey, yaz döneminde 315 birey bulunarak ilçe genelindeki ortalamanın altında bulunmuştur. De Campos vd. (2002), Brezilya’da turuncğil yetiştirilen bahçelerden 1028 toprak örneğini incelemeleri sonucunda *T. semipenetrans* ile bulaşmayı % 72,5 oranında bulmuşlardır. Başka bir çalışmada Sorribas vd. (2008), İspanya’da yapmış olduğu çalışmada 62 klemantin mandarin bahçesinin 48’inde (% 77) *T. semipenetrans* ile bulaşma olduğunu tespit etmişlerdir. İncirliova ilçesindeki turuncğil nematodu bulaşma oranı ortalamaları ile De Campos vd. (2002) ve Sorribas vd. (2008) ile örtüşmektedir. Söke ilçesinde incelenen turuncğil bahçeleri haritada gösterilmektedir (Şekil 4.9).

Çizelge 4.12. Söke ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

Çeşit Adı	Örnek No	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
		Güz Dönemi		Yaz Dönemi	
		Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Portakal	Söke P1	1170	1	2200	2
	Söke P2	1450	1	2000	2
	Söke P3	460	1	490	1
	Söke P4	0	0	0	0
	Söke P5	1980	2	2440	2
	Söke P6	990	1	1610	2
	Ortalama	1008,33	1	1456,67	1
Mandarin	Söke M1	200	1	450	1
	Söke M2	130	1	80	1
	Söke M3	0	0	0	0
	Söke M4	2310	2	2880	2
	Söke M5	120	1	240	1
	Söke M6	300	1	740	1
	Söke M7	370	1	710	1
	Söke M8	330	1	740	1
	Söke M9	190	1	860	1
	Söke M10	0	0	0	0
	Söke M11	40	1	70	1
	Söke M12	20	1	0	0
	Söke M13	0	0	0	0
	Söke M14	60	1	280	1
	Söke M15	120	1	250	1
	Söke M16	1750	2	2150	2
	Söke M17	1920	2	2230	2
	Söke M18	130	1	370	1
	Söke M19	1100	1	2200	2
	Söke M20	2030	2	2730	2
	Söke M21	0	0	0	0
	Söke M22	0	0	0	0
	Ortalama	505,45	1	771,82	1
Limon	Söke L1	60	1	200	1
	Söke L2	240	1	430	1
	Ortalama	150	1	315	1
Greyfurt	Söke G1	80	1	500	1
	Söke G2	0	0	0	0
	Söke G3	1450	1	1910	2
	Ortalama	510	1	803,33	1
Genel Ortalama		575,76	1	871,52	1



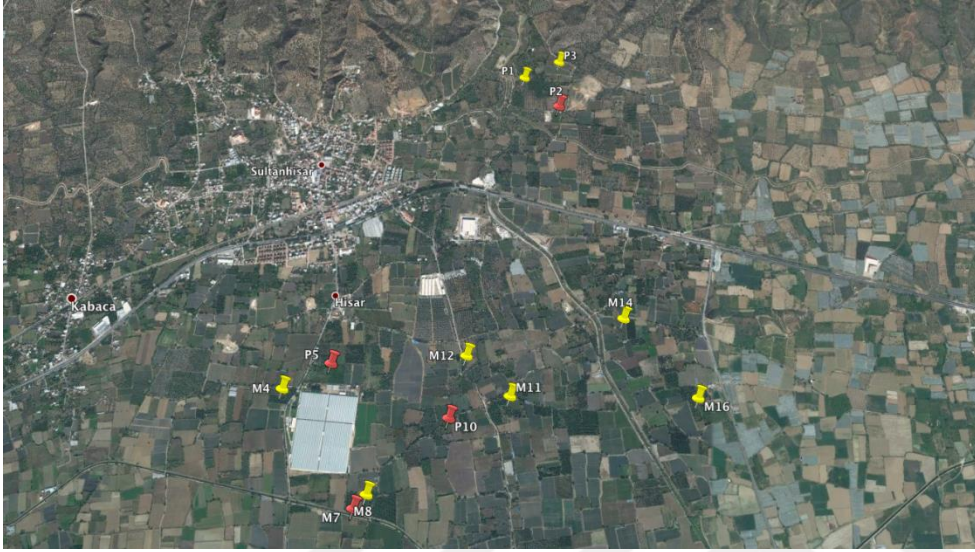
Şekil 4.9. Söke ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri (Zarar seviyesi: 0= , 1= , 2= , 3=  ile gösterilmektedir)

4.1.9. Sultanhisar İlçesinde Turunçgil Yetiştirilen Alanlarda Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları

Sultanhisar ilçesinde turunçgil yetiştirilen bahçelerdeki güz ve yaz döneminin *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi Çizelge 4.13’ de gösterilmiştir. İlçede inceleme sonucunda turunçgil nematodu bulunma oranı % 88,89 bulunurken, popülasyon yoğunluğu 100 g toprakta güz döneminde 1066 birey, yaz döneminde 1362 birey bulunmuştur. Benzer şekilde Park vd. (2009), Kore’de turunçgil bahçelerinden alınan 94 örneğin % 90,4’ünde *T. semipenetrans* bulunduğunu bildirmişlerdir. Sultanhisar ilçesinde örnekleme yapılan ve EZE ve EZS üzerinde bulunan turunçgil bahçeleri haritada gösterilmiştir (Şekil 4.10).

Çizelge 4.13. Sultanhisar ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

Çeşit Adı	Örnek No	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
		Güz Dönemi		Yaz Dönemi	
		Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Portakal	Sul P1	2360	2	3170	2
	Sul P2	2970	2	3670	3
	Sul P3	1300	1	1600	2
	Sul P4	20	1	110	1
	Sul P5	3600	2	4620	3
	Sul P6	670	1	1490	1
	Sul P7	1090	1	1300	1
	Sul P8	200	1	410	1
	Sul P9	260	1	130	1
	Sul P10	4160	3	4810	3
	Sul P11	0	0	0	0
	Sul P12	200	1	300	1
	Sul P13	40	1	20	1
	Sul P14	700	1	1010	1
	Sul P15	130	1	240	1
	Sul P16	350	1	660	1
	Ortalama	1128,13	1	1471,25	1
Mandarin	Sul M1	510	1	910	1
	Sul M2	60	1	150	1
	Sul M3	310	1	220	1
	Sul M4	1440	1	2280	2
	Sul M5	0	0	0	0
	Sul M6	0	0	0	0
	Sul M7	3840	3	4560	3
	Sul M8	2100	2	1710	2
	Sul M9	560	1	970	1
	Sul M10	40	1	0	0
	Sul M11	2440	2	2710	2
	Sul M12	2800	2	3170	2
	Sul M13	960	1	1470	1
	Sul M14	1560	1	1900	2
	Sul M15	460	1	900	1
	Sul M16	2230	2	3060	2
	Sul M17	0	0	0	0
	Sul M18	330	1	490	1
	Sul M19	150	1	60	1
	Sul M20	540	1	930	1
	Ortalama	1016,50	1	1274,50	1
Genel Ortalama		1066,11	1	1361,94	1



Şekil 4.10. Sultanhisar ilçesinde örnekleme yapılan turuncğil bahçeleri (Zarar seviyesi: 0= , 1= , 2= , 3=  ile gösterilmektedir)

4.1.10. Yenipazar İlçesinde Turuncğil Yetiştirilen Alanlarda Turuncğil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları

Yenipazar ilçesinde turuncğil yetiştirilen bahçelerdeki güz ve yaz döneminin *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğu ve zarar seviyesi Çizelge 4.14’ de gösterilmiştir. İlçede 2 portakal bahçesi ve 1 mandarin bahçesi incelenmiş olup tüm bahçelerde turuncğil nematodu bulunmuştur. Turuncğil nematodunun popülasyon yoğunluğu 100 g toprakta güz döneminde 1110 birey, yaz döneminde ise 1317 birey bulunmuştur. Yenipazar ilçesinde örnekleme yapılan bahçeler haritada gösterilmiştir (Şekil 4.11).

Çizelge 4.14. Yenipazar ilçesinde turunçgil alanlarındaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

Çeşit Adı	Örnek No	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
		Güz Dönemi		Yaz Dönemi	
		Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Portakal	Yeni P1	440	1	710	1
	Yeni P2	1440	1	2080	2
	Ortalama	940	1	1395	1
Mandarin	Yeni M1	1450	1	1160	1
	Ortalama	1450	1	1160	1
Genel Ortalama		1110	1	1316,67	1



Şekil 4.11. Yenipazar ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçeleri (Zarar seviyesi: 0= , 1= , 2= , 3= ile gösterilmektedir)

4.2. Aydın İlinde Yetiştirilen Turunçgil Çeşitleri Açısından Turunçgil Nematodunun Yayılışı ve Popülasyon Yoğunlukları

Aydın ilinde turunçgil bahçelerinde bulunan turunçgil nematodunun turunçgil çeşitleri açısından değerlendirildiğinde 100 g topraktaki turunçgil nematodunun güz ve yaz dönemlerindeki popülasyon yoğunlukları ve zarar seviyeleri Çizelge 4.15; 4.16 ve 4.17’de gösterilmiştir. Turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğunun en yüksek olduğu portakal çeşidinde 100 g toprakta güz döneminde 1045 birey, yaz döneminde ise 1284 birey bulunmuştur. İlçeler açısından incelendiğinde Kuşadası’nda EZE’yi geçtiğini Köşk, Sultanhisar ve Söke ilçelerinde de popülasyon yoğunluğu yüksek olduğu bulunmuştur. Mandarin çeşidinde turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğu 100 g toprakta güz dönemimde 707 birey, yaz döneminde ise 923 birey bulunmuş olup,

Sultanhisar ve Yenipazar’da 1000 bireyin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Greyfurt ve limon bahçelerinden örnekler yalnız Söke ilçesinden alınmış olup ekonomik zarar oluşturacak düzeye ulaşmamıştır.

Çizelge 4.15. Aydın ilçelerinde portakal çeşidinde turuncgil nematodunun ortalama popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

İlçe	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
	Güz Dönemi		Yaz Dönemi	
	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Efeler	265,00	1	492,50	1
İncirlioğlu	1040,00	1	1310,00	1
Koçarlı	90,00	1	520,00	1
Köşk	720,00	1	1490,00	1
Kuşadası	2330,00	2	2340,00	2
Kuyucak	980,00	1	1266,55	1
Nazilli	1180,68	1	1270,23	1
Sultanhisar	1128,13	1	1471,25	1
Söke	1008,33	1	1456,67	1
Yenipazar	940,00	1	1395,00	1
Ortalama	1044,85	1	1283,96	1

Çizelge 4.16. Aydın ilçelerinde mandarin çeşidinde turunçgil nematodunun ortalama popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

İlçe	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
	Güz Dönemi		Yaz Dönemi	
	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Efeler	720,00	1	1058,00	1
İncirliova	100,00	1	183,33	1
Köşk	595,00	1	762,50	1
Kuşadası	879,09	1	973,64	1
Söke	505,45	1	771,82	1
Sultanhisar	1016,50	1	1274,50	1
Yenipazar	1450,00	1	1160,00	1
Ortalama	706,62	1	922,86	1

Çizelge 4.17. Aydın ili Söke ilçesinde greyluft ve limon çeşidinde turunçgil nematodunun ortalama popülasyon yoğunluğu (2. dönem larva+erkek birey / 100 g toprak) ve zarar seviyesi

İlçe	Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Seviyesi			
	Güz Dönemi		Yaz Dönemi	
	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi	Popülasyon Yoğunluğu	Zarar Seviyesi
Efeler	720,00	1	1058,00	1
İncirliova	100,00	1	183,33	1
Köşk	595,00	1	762,50	1
Kuşadası	879,09	1	973,64	1
Söke	505,45	1	771,82	1
Sultanhisar	1016,50	1	1274,50	1
Yenipazar	1450,00	1	1160,00	1
Ortalama	706,62	1	922,86	1

5. SONUÇ

Bu çalışma Aydın ili turunçgil yetiştirilen bahçelerde *Tylenchulus semipenetrans*'ın popülasyon yoğunluğu, yayılışı ve zarar seviyesini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Aydın ilinin 10 ilçesinden alınan toprak örneklerinin incelenerek ilçelerdeki ve çeşitler arasındaki turunçgil nematodunun bulunma oranları, popülasyon yoğunlukları ve zarar seviyeleri tespit edilmiştir.

Aydın ilinde turunçgil yetiştirilen ilçelerde turunçgil nematodunun bulunma oranını tespit etmek amacıyla güz ve yaz döneminde 216 turunçgil bahçesinden alınan toprak örneklerinin incelenmesi sonucunda 192 (% 88,88) turunçgil bahçesinde turunçgil nematodunun bulunduğu tespit edilmiştir.

Aydın ilinde örnekleme yapılan tüm ilçelerde turunçgil nematodu bulunmuştur. Turunçgil nematodu bulunma oranı Koçarlı, Köşk ve Yenipazar ilçelerinde % 100 bulunurken; Nazilli %93,18; Kuyucak % 91,38; Sultanhisar % 88,89; İncirliova %85,71; Efeler % 84,62; Kuşadası % 83,33 ve Söke % 78,79 oranında bulunmuştur.

Örnekleme yapılan ilçelerde 100 g topraktaki turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğunun en yüksek olduğu yaz döneminde Nazilli ilçesinde 1270 birey, Kuyucak ilçesinde 1267 birey ile EZE'ye en yakın değerlerdir. Diğer ilçelerde ise popülasyon yoğunluğu EZE'yi geçmemiştir.

Çeşitler açısından değerlendirildiğinde yaz dönemi örneklemesinde 100 g topraktaki turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğunu en yüksek portakal bahçelerinde ortalama 1284 birey, mandarin bahçelerinde 923 birey, antıntop bahçelerinde 803 birey ve en düşük limon bahçelerinde 315 birey bulunmuştur.

Turunçgil nematodunun popülasyon yoğunluğu ilçelerin tamamında yaz döneminde yapılan örnekleme güz döneminde yapılan örneklemeden daha yüksek oranda bulunmuştur. Popülasyon yoğunluğunun artmasındaki neden hava sıcaklığının yükselmesiyle toprak sıcaklığında yükselmesi ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Aydın ilindeki turunçgil bahçelerinde yapılan çalışma sonucunda Anonim (2008)'e göre aşağıdakiler önerilebilir;

- Turunçgil nematodu karantinaya dâhil bir nematod olup fidanlık tesis edilecek alanların temiz olması gerekmektedir.
- Turunçgil fidanlıkları nematoddan temiz arazilerde kurulmalı, turunçgil tesis edilmiş bahçeler arasında fidanlık kurulmamalıdır. Bulaşık bahçelerden toprak nakledilmemelidir.
- Fidan ve çöğürler kontrollü üretim yapılan fidanlıklardan temin edilmelidir.
- Yeni bahçe tesis edilmeden önce mutlaka toprak tahlili yaptırılmalıdır. Bulaşık arazilerden bahçe tesis edilecekse nematoda dayanıklı anaçlar kullanılmalıdır.
- Bulaşık bahçelerde kullanılan pulluk, çapa vs. gibi aletler iyice temizlenmeden kullanılmamalıdır.
- Bulaşık bahçelerden geçen sulama suyu ve yağmur sularının temiz bahçelere bulaşması engellenmeli ve damlama sulama sistemi tercih edilmelidir.
- Toprağa çiftlik gübresi, yeşil gübre gibi organik maddeler karıştırılarak toprağın biyolojik aktivitesi artırılmalıdır.
- Turunçgil tesisi yapılacak arazilerde, turunçgil nematodu larvaları tespit edildiğinde, dikimden önce uygun bir nematisitle ilaçlama yapılmalıdır.
- Bitki vejetasyon döneminde ise toprak ve kök analizleri sonucunda yoğun bulaşıklık tespit edilen bahçeler, uygun bir nematisitle ilaçlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ahmed, S., Munir, A., Burney, K., Hameed, S., Rahman, H. U. 2009. Seasonal population dynamics of *Tylenchulus semipenetrans* in citrus orchard, NARC, Islamabad. **Pakistan Journal of Nematology**, 27(2): 213-218.
- Alkan B. 1962. Türkiye'nin zararlı nematod faunası üzerinde ilk incelemeler. **Bitki Koruma Bülteni**, 2(1): 17-25.
- Al-Rehiyani, S. 2003. Seasonal fluctuations in populations of *Tylenchulus semipenetrans* at Al-Qassim, Saudi Arabia. **International Journal of Nematology**, 13(2): 118-122.
- Amin, A. W., Youssef, M. M. A. 2014. Population Dynamics of the citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans*, on navel orange as affected by some plant residues, an organic manure and a biocide. **Archives of Phytopathology and Plant Protection**, 47(18): 2233-2241.
- Anonim, 2006. Turunçgiller Sektör Profili. Erişim: [www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-97.pdf].
- Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt 6. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü, p.286, Ankara.
- Anonim, 2009. Citrus Nematodes. Erişim: [http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r107200111.html]
- Anonim, 2013a. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division, (FAOSTAT). Erişim: [http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E].
- Anonim, 2013b. Bitkisel Üretim İstatistikleri, (TUIK). Erişim: [http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul].
- Ardakani, A. S., Mafi, Z. T., Hesar, A. M., Goltappeh, E. M. 2014. Relationship between soil properties and abundance of *Tylenchulus semipenetrans* in citrus orchards, Kohgiluyeh va Boyerahmad Province. **Journal of Agricultural Science and Technology**, 16: 1699-1710.
- Baghel, P. P. S., Bhatti, D. S. 1982. Vertical and horizontal distribution of phytonematodes associated with citrus. **Indian Journal of Nematology**, 12(2): 339-344.
- Baines, R. C., Miyakawa, T., Cameron, J. W., Small, R. H. 1969. Infectivity of two biotypes of the citrus nematode on citrus and on some other hosts. **Journal of Nematology**, 1: 150-159.

- Baines, R. C., Van Gundy, S. D., Sher, S. A. 1959. Citrus and avocado nematodes. **California Agriculture**, 13: 16-18.
- Bello, A., Navas, A., Belart, C. 1986. Nematodes of citrus groves in the Spanish Levante. Ecological study focused to their control. In: Integrated Pest Control in Citrus Groves, (Cavalloro, E. and Di Martino E. A. A., Eds.), Balkema Publishing Company, pp.217-226, Rotterdam, Netherlands.
- Bora, T., Karaca, İ. 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Matbaa, Yayın No: 167, 8s, İzmir.
- Castillo, P., Nico, A., Navas-Cortes, J. A., Landa, B. B., Jimenez-Diaz, R. M., Vovlas, N. 2010. Plant-parasitic nematodes attacking olive trees and their management. **Plant Disease**, 94:148-162.
- Cohn, E. 1969. The citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, as a pest of citrus in Israel. Proceedings of the First International Citrus Symposium 2:1013-1017.
- Cohn, E. 1972. Nematode Diseases of Citrus. In: Economic nematology, (Webster, J. Eds.), M. Academic Press, pp.215-241.
- Dalmasso, A., Macaron, J., Berge, J. B. 1972. Details of reproduction in *Tylenchulus semipenetrans* and *Cacopaurus pestis* (Nematoda-Criconematoidea). **Nematologica**, 18: 423.
- Davide R. G., DelaRosa, A. G. 1971. The association of plant parasitic nematodes with the citrus decline in the Philippines. **Philippine Agriculturist**, 55: 26-66.
- Davide, R. G., DelaRosa, A. G. 1974. Effects of *Tylenchulus semipenetrans* Cobb and other pathogens on citrus in the Philippines. **Philippine Phytopathology**, 15(1): 9-22.
- Davis, R. M. 1984. Distribution of *Tylenchulus semipenetrans* in a Texas Grapefruit Orchard. **Journal of Nematology**, 16(3): 313-317.
- De Campos, A. S., Dos Santos, J. M., Duncan, L. W. 2002. Nematodes of citrus in open nurseries and orchards in Sao Paulo State, Brazil. **Nematology**, 4: 263-264.
- De Souza, J., Maximiniano, C., Campos, V. P. 1999. Nematoides associados a plant as frutíferas em alguns estados Brasileiros. **Ciencia e Agrotecnologia**, 23(2): 353-357.

- Decker, H. 1969. Phytonematologie. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, p.526, Berlin.
- Dias-Arieira, C. R., Furlanetto, C., Santana, S. de M., Barizão, D. A. O., Ribeiro, R. C. F., Formentini, H. M. 2010. Plant parasitic nematodes associated with fruit crops in the Northwest of Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 32(4): 1064-1071.
- Duncan, L. W. 1986. The spatial distribution of citrus feeder roots and of the citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans*. **Revue de Nematologie**, 9: 233-240.
- Duncan, L. W. 2005. Nematode Parasites of Citrus. In: Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture, (Luc, R., Sikora, R. A. and Bridge, J., Eds.), CAB International, pp.437-466, Wallingford, UK.
- Duncan, L. W., Cohn, E. 1990. Nematode Parasites of Citrus. In: Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture (Luc, R., Sikora, R. A. and Bridge, J., Eds.), CAB International, pp.321-346, Wallingford, UK.
- Duncan, L. W., Graham, J. G., Timmer, L. W. 1993. Seasonal pattern associated with *Tylenchulus semipenetrans* and *Phytophthora parasitica* in the citrus rhizosphere. **Phytopathology**, 83: 573-581.
- Duncan, L. W., Noling, J. W. 1987. The relationship between development of the citrus root system and infestation by *Tylenchulus semipenetrans*. **Revue de Nematology**, 10: 61-66.
- Ecevit, O., Akyazı, F. 2010. Bitki Paraziti Nemtodlar. Ordu Üniversitesi Yayınları No:1, p.360, Ordu.
- Edongali, E. A., Majberi, S. H. 1988. Plant paraitic nematodes associated with citrus plantation in Libya. **Pakistan Journal of Nematology**, 6(1): 23-24.
- Elekçioğlu, İ. H. 1995. Plant parasitic nematodes associated with citrus in the East Mediterranean region of Turkey. **Journal of Turkish Phytopathology**, 24(1): 29-37.
- Elekçioğlu, İ. H. 2000. *Tylenchulus semipenetrans* Cobb (Nemata: Tylenchulidae)'ın turuncgil bahçesinde yıllara göre yayılışının araştırılması. **Türkiye Entomoloji Derneği**, 24(2): 101-112.
- Emre, E., Kaşkavalcı, G. 2015. İzmir ili satsuma mandarin yetiştirilen alanlarda turuncgil nematodu [*Tylenchulus semipenetrans* (Cobb, 1913) (Tylenchida: Tylenchulidae)]'nın yayılışı ve yoğunluklarının saptanması. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 52(3): 269-276.

- Erdal, F., Durmuş, F., Kepenekçi, İ., Ökten, M. E. 2001. Türkiye’de tahıl, baklagil, endüstri bitkileri, sebze, meyve, bağ ve turuncgil alanlarında saptanan Tylenchida (Nematoda) türlerinin ilk listesi. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, 25(1): 49-64.
- Esser, R. P., Smith, G. T., O’Bannon, J. M. 1993. An eleven year phytoparasitic nematode survey of Florida citrus groves and their environs. Florida Department of Agriculture & Consumer Services, Department of Plant Industry, 70: 12.
- Ferraz, S. 1980. Contribution to the knowledge of plant nematodes in the soils of Minas Gerais state. **Experientiae**, 26(11): 255-328.
- Gabia, A. A., Santos, T. R. G., Pogetto, M. H. F. A. D., Wilcken, S. R. S. 2015. Correlation between the number of females and the number of juveniles of *Tylenchulus semipenetrans* in samples of soil and root of ‘Pera Rio’ orange trees grafted onto ‘Cravo’ lemon tree. **Summa Phytopathologica**, 41(2): 121-125.
- Garabedian, S., Van Gundy, S. D., Mankau, R., Radewald, J. D. 1984. Nematodes: In: Integrated Pest Management for Citrus. Riverside, pp.129-131, University of California.
- Gaspard, J. T., Mankau, R. 1986. Nematophagous fungi associated with *Tylenchulus semipenetrans* and the citrus rhizosphere. **Nematologica**, 32(3): 359-363.
- Gutierrez, R. O. 1947. A nematode attacking the roots of citrus in Argentina. **Revenue Investment in Agriculture**, 1: 119-146.
- Hamid, G. A., Van Gundy, S. D., Lovatt, C. J. 1988. Phenologies of the citrus nematode and citrus roots treated with oxamyl. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, 2:993-1004.
- Hopper, D. J. 1986. Extraction of Free Living Stages from Soil, (Southey, J. F., Eds.), pp.5-30. In: Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes, Her Majesty’s Stationery Office, p.148, London.
- Husain, S. I., Mohammad, H. Y., Al-Zarari, A. J. 1981. Studies on the vertical distribution and seasonal fluctuation of the citrus nematode in Iraq. **Nematologia Mediterranea**, 9: 7-19.
- Insera, R. N., Duncan, L. W., O’Bannon, J. H., Fuller, S. A. 1994. Citrus nematode biotypes and resistant citrus rootstocks in Florida. *Nematology*

- Inserra, R. N., Vovlas, N., O'Bannon, J. H. 1980. A classification of *Tylenchulus semipenetrans* biotypes. **Journal of Nematology**, 12: 283-287.
- Iqbal, M. A., Mukhtar, T., Ahmad, R. 2007. Effect of soil types on the movement and infection of citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans*. **Pakistan Journal of Nematology**, 25(1): 69-72.
- Javed, N., Javed, M., Anwar, S. A., Chohan, R. A. 2007. Population Dynamics of citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans* over a year at (PARS) Post Graduate Agricultural Research Station, Faisalabad. **Pakistan Journal of Phytopathology**, 19(1): 94-97.
- Kasapoğlu, E. B., İmren, M., Elekçioğlu, İ. H. 2014. Adana ilinde önemli kültür bitkilerinde bulunan bitki paraziti nematod türleri. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, 38(3): 333-350.
- Khan, M., Tahir, M., Munir, A., Ataulah, Khan, N. H. 2010. Incidence of citrus nematode in the citrus growing areas of NWFP. **Sarhad Journal of Agriculture**, 26(2): 271-274.
- Kwaye, R. G., Mashela, P. W., Shimelis, H., Mapope, N. 2008. Determination of *Tylenchulus semipenetrans* biotype in Zebediela and Champagne, Republic of South Africa. **Plant Disease**, 92: 639-641.
- Maafi, Z. T., Damadzadeh, M. 2008. Incidence and control of the citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, in the north of Iran. **Nematology**, 10(1): 113-122.
- McKenry, M. V. 1994. Nematodes of olive. In: Olive Production Manual. (Ferguson, L., Sibett, G. S. and Martin, G. C., Eds.), Oakland Publish, pp.97-99, University of California.
- Mohammad, H. Y., Husain S. I., Al-Zarari, A. J. 1981. Nematode fauna and fungal flora found associated with *Citrus aurantium* L. at seven different orchards of Ninevah and Diyala Province in Iraq. **Mesopotamia Journal of Agriculture**, 16(2): 185-204.
- Mukhtar, T., Ahmad, R., Kayani, M. Z., Irshad, G. 2007. Occurrence of citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans*) in Sargodha district. **Pakistan Journal of Phytopathology**, 19(1): 40-43.
- Nakasono, K., Yamamoto, T., Kondo, T. 1972. Seasonal fluctuation of nematode populations in a citrus orchard having a replant problem. **Japanese Journal of Nematology**, 2: 33-39.

- O'Bannon, J. H., Radewald, J. D., Tomerlin, A. T. 1972. Population fluctuation of three parasitic nematodes in Florida citrus. **Journal of Nematology**, 4: 194-199.
- Ortuno, A., Hernansaez, A., Abrisqueta, J. M., Gomez, J. 1981. *Tylenchulus semipenetrans* population in citrus soils in the provinces of Murcia and Alicante, in relation to the type, cultivar and age of trees. **Proceedings International Society of Citriculture**, 1: 379-380.
- Park, S. N., Youn, Y. N., Lee, J. K., Park, B. Y. 2009. Survey of Plant Parasitic Nematode in Citrus Fruit Orchards in Korea. **Korean Journal of Applied Entomology**, 48(4): 535-539.
- Parvez, I., Mukhtar, T., Fiaz, M. 2003. Occurrence of citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans*) in Sargodha district. **Journal of Research (Science)**, 14(1): 91-95.
- Pinochet, J., Sanchez, L., Laffite, R. 1978. Plant parasitic nematodes associated with citrus in Honduras. **FAO Plant Protection Bulletin**, 26(2): 58-61.
- Rashidifard, M., Shokoohi, E., Hoseinipour, A., Jamali, S. 2015. Distribution, morphology, seasonal dynamics, and molecular characterization of *Tylenchulus semipenetrans* from citrus orchards in southern Iran. **Biologia**, 70(6): 771-781.
- Robinson, A. F., Heald, C. M., Flanagan, S. L., Thames, W. H., Amador, J. 1987. Geographical distributions of *Rotylenchus reniformis*, *Meloidogyne incognita* and *Tylenchulus semipenetrans* in the Lower Rio Grande Valley as Related Soil Texture and Land Use. **The Society of Nematologists**, 1: 20-25.
- Sasser, J. N., Freckman, D. W. 1987. A World perspective on Nematology: the role of the society. In: Vistas on Nematology: a commemoration of the 25th anniversary of the society of nematologists. (Veech, J. A. and Dickson, D. W., Eds.), Society of nematologists, pp.7-14, Lakeland, Florida.
- Siddiqi, M. R. 1974. *Tylenchulus semipenetrans*. C.I.H. Descriptions of Plant-parasitic Nematodes. Commonwealth Institute of Parasitology, Set 3, No: 34, England.
- Siddiqi, Z. A., Rashid, A., Farooqi, N., Bisheya, F. 1987. A survey of plant parasitic nematodes associated with citrus in Libya and trials on chemical control. **Indian Journal of Nematology**, 17(1): 76-80.

- Sorribas, F. J., Verdejo-Lucas, S., Forner, J. B., Alcáidel, A., Pons, J., Ornat, C. 2000. Seasonality of *Tylenchulus semipenetrans* Cobb and *Pasteuria* sp. in citrus orchards in Spain. **The Journal of Nematology**, 32(4S): 622-632.
- Sorribas, F. J., Verdejo-Lucas, S., Pastor, J., Ornat, C., Pons, J., Valero, J. 2008. Population densities of *Tylenchulus semipenetrans* related to physicochemical properties of soil and yield of clementine mandarin in Spain. **Plant Disease**, 92(3): 445-450.
- Sweelam, M. E., Abo-Taka, S. M. 1989. Biology and reproduction of citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans*) under five soil types. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, 56: 374-376.
- Tarjan, A. C., O'Bannon, J. H. 1984. Nematode Parasites of Citrus. In: Plant and Insect Nematodes. (Nickle, W. R., Eds.), Marcel Dekker, pp.395-421, New York.
- Thorne, G. 1961. Principles of Nematology. McGraw-Hill Book Company, p.553, New York.
- Timmer, L. W., Garnsey, S. M., Broadbent, P. 2003. Diseases of citrus. In: Diseases of Tropical Fruit Crops. CAB International, pp.163-196, Wallingford, UK.
- Toktay, H., Elekçioğlu, İ. H., Özarslandan, A. 2005. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turuncgil nematodu (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb.) ırklarının belirlenmesi. **Bitki Koruma Bülteni**, 45(1-4): 9-16.
- Toktay, H., Elekçioğlu, H. 2000. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *Tylenchulus semipenetrans* Cobb (Nemata, Tylenchulidae)'ın popülasyon dalgalanması ve Washington Navel portakal çeşidinde verime olan etkisinin belirlenmesi. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi, 12-15 Eylül 2000, Aydın.
- Uygun, N., Satar, S. 2008. The current situation of citrus pests and their control methods in Turkey. **Integrated Control in Citrus Fruit Crops IOBC/wprs Bulletin**, 38: 2-9.
- Verdejo-Lucas, S., Kaplan, D. T. 2002. The citrus nematode: *Tylenchulus semipenetrans*. In: Plant resistance to parasitic nematodes. (Starr, J. L., Cook, R. and Bridge, J. Eds.), CAB International, pp. 207-219. Wallingford, UK.
- Verma, R. R. 1987. Plant-parasitic nematodes associated with citrus. **Indian Journal of Nematology**, 17(1): 138.

Westerdahl, B. B. 2000. Citrus nematodes. UC management guidelines for nematodes on citrus. (Erişim: <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r107200111.html>).

Widjaja Wisnuwardana, A. 1979. The distribution and density of the citrus nematode *Tylenchulus semipenetrans* population in citrus groves and nurseries in Java and Bali. **Bulletin Penelitian Hortikultura**, 7(2): 13-15.



EKLER

Ek 1 Efeler ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçelerinin koordinatları

ÖRNEK NO	ENLEM	BOYLAM
Efe P1	37°50'57.66"K	27°47'15.50"D
Efe P2	37°50'54.42"K	27°48'11.92"D
Efe P3	37°50'45.55"K	27°47'41.59"D
Efe P4	37°51'17.38"K	27°46'56.35"D
Efe M1	37°51'11.96"K	27°46'5.99"D
Efe M2	37°51'2.48"K	27°46'26.07"D
Efe M3	37°51'0.37"K	27°46'40.21"D
Efe M4	37°50'10.42"K	27°47'54.80"D
Efe M5	37°50'7.89"K	27°47'58.22"D
Efe M6	37°50'54.87"K	27°48'19.69"D
Efe M7	37°51'2.52"K	27°47'1.69"D
Efe M8	37°50'52.58"K	27°46'57.95"D

Ek 2 İncirliova ilçesinde örnekleme yapılan turunçgil bahçelerinin koordinatları

ÖRNEK NO	ENLEM	BOYLAM
İncir P1	37°52'25.26"K	27°43'19.69"D
İncir M1	37°51'0.32"K	27°41'41.36"D
İncir M2	37°50'59.22"K	27°40'56.86"D
İncir M3	37°50'58.87"K	27°40'45.38"D
İncir M4	37°51'36.59"K	27°40'46.18"D
İncir M5	37°52'32.97"K	27°42'46.19"D
İncir M6	37°52'22.36"K	27°43'9.42"D

Ek 3 Koçarlı ilçesinde örnekleme yapılan portakal bahçesinin koordinatları

ÖRNEK NO	ENLEM	BOYLAM
Koç P1	37°44'58.81"K	27°47'21.23"D

Ek 4 Köşk ilçesinde örnekleme yapılan turuncgil bahçelerinin koordinatları

ÖRNEK NO	ENLEM	BOYLAM
Köşk P1	37°51'23.89"K	28° 3'33.47"D
Köşk M1	37°51'25.49"K	28° 5'20.98"D
Köşk M2	37°51'25.85"K	28° 5'12.08"D
Köşk M3	37°51'22.90"K	28° 4'58.58"D
Köşk M4	37°51'25.84"K	28° 4'42.64"D
Köşk M5	37°51'17.55"K	28° 3'56.53"D
Köşk M6	37°51'15.07"K	28° 4'54.27"D
Köşk M7	37°51'8.15"K	28° 4'44.54"D
Köşk M8	37°51'25.24"K	28° 5'55.91"D

Ek 5 Kuşadası ilçesinde örnekleme yapılan turuncgil bahçelerinin koordinatları

ÖRNEK NO	ENLEM	BOYLAM
Kuş P1	37°45'11.12"K	27°16'6.14"D
Kuş M1	37°43'58.06"K	27°19'19.75"D
Kuş M2	37°45'8.95"K	27°16'5.75"D
Kuş M3	37°45'18.55"K	27°16'11.30"D
Kuş M4	37°44'31.94"K	27°16'35.93"D
Kuş M5	37°43'59.02"K	27°16'0.17"D
Kuş M6	37°44'1.69"K	27°16'3.09"D
Kuş M7	37°44'3.91"K	27°15'55.02"D
Kuş M8	37°44'7.33"K	27°16'7.09"D
Kuş M9	37°43'54.63"K	27°15'51.91"D
Kuş M10	37°44'54.33"K	27°17'15.50"D
Kuş M11	37°44'26.88"K	27°17'9.92"D

Ek 6 Kuyucak ilçesinde örnekleme yapılan portakal bahçelerinin koordinatları

ÖRNEK NO	ENLEM	BOYLAM
Kuy P1	37°54'28.52"K	28°25'38.21"D
Kuy P2	37°54'32.30"K	28°25'37.57"D
Kuy P3	37°54'39.00"K	28°25'39.14"D
Kuy P4	37°54'37.56"K	28°25'46.41"D
Kuy P5	37°54'24.68"K	28°25'55.93"D
Kuy P6	37°54'27.47"K	28°26'6.39"D
Kuy P7	37°54'20.80"K	28°26'10.80"D
Kuy P8	37°54'13.91"K	28°26'24.25"D
Kuy P9	37°54'6.68"K	28°26'28.37"D
Kuy P10	37°54'9.49"K	28°26'46.52"D
Kuy P11	37°54'13.57"K	28°26'41.42"D
Kuy P12	37°54'15.71"K	28°27'3.36"D
Kuy P13	37°54'20.21"K	28°26'58.21"D
Kuy P14	37°54'25.92"K	28°26'55.72"D
Kuy P15	37°54'24.85"K	28°27'6.13"D
Kuy P16	37°54'26.60"K	28°27'1.55"D
Kuy P17	37°54'28.33"K	28°27'11.49"D
Kuy P18	37°54'13.62"K	28°27'30.48"D
Kuy P19	37°54'9.72"K	28°27'21.22"D
Kuy P20	37°54'2.96"K	28°27'22.54"D
Kuy P21	37°54'12.35"K	28°27'41.27"D
Kuy P22	37°54'17.52"K	28°27'46.50"D
Kuy P23	37°54'30.49"K	28°27'42.89"D
Kuy P24	37°54'54.38"K	28°25'21.02"D
Kuy P25	37°54'56.00"K	28°25'18.18"D
Kuy P26	37°55'1.14"K	28°25'26.42"D
Kuy P27	37°55'4.02"K	28°25'26.52"D
Kuy P28	37°55'9.38"K	28°25'26.10"D
Kuy P29	37°55'1.60"K	28°25'53.70"D
Kuy P30	37°55'3.89"K	28°25'57.87"D
Kuy P31	37°55'0.78"K	28°26'6.71"D
Kuy P32	37°54'58.52"K	28°26'9.05"D
Kuy P33	37°54'56.61"K	28°26'22.10"D
Kuy P34	37°54'52.83"K	28°26'53.59"D
Kuy P35	37°54'50.29"K	28°26'55.77"D
Kuy P36	37°54'37.85"K	28°27'55.02"D
Kuy P37	37°53'59.37"K	28°27'30.21"D
Kuy P38	37°53'59.14"K	28°27'35.35"D
Kuy P39	37°53'59.65"K	28°27'51.06"D
Kuy P40	37°53'58.08"K	28°27'47.37"D
Kuy P41	37°54'10.66"K	28°27'58.23"D
Kuy P42	37°54'46.77"K	28°28'44.11"D
Kuy P43	37°54'49.57"K	28°28'54.36"D
Kuy P44	37°54'51.67"K	28°28'53.77"D
Kuy P45	37°54'46.57"K	28°29'5.38"D
Kuy P46	37°54'44.71"K	28°29'22.55"D
Kuy P47	37°54'46.95"K	28°29'24.02"D
Kuy P48	37°54'42.41"K	28°29'31.78"D
Kuy P49	37°54'39.55"K	28°30'6.37"D
Kuy P50	37°54'24.51"K	28°30'1.92"D
Kuy P51	37°54'21.32"K	28°29'56.74"D
Kuy P52	37°54'21.43"K	28°29'43.87"D
Kuy P53	37°54'15.94"K	28°29'35.00"D
Kuy P54	37°54'2.12"K	28°29'32.95"D
Kuy P55	37°53'56.44"K	28°29'36.53"D
Kuy P56	37°53'52.69"K	28°29'36.65"D
Kuy P57	37°53'51.51"K	28°29'30.28"D
Kuy P58	37°54'25.92"K	28°29'6.37"D

Ek 7 Nazilli ilçesinde örnekleme yapılan portakal bahçelerinin koordinatları

ÖRNEK NO	ENLEM	BOYLAM
Naz P1	37°53'19.03"K	28°15'25.55"D
Naz P2	37°53'14.53"K	28°15'30.41"D
Naz P3	37°53'2.26"K	28°15'51.17"D
Naz P4	37°53'6.71"K	28°16'4.36"D
Naz P5	37°53'53.85"K	28°15'7.31"D
Naz P6	37°53'44.33"K	28°15'48.37"D
Naz P7	37°53'37.99"K	28°15'30.66"D
Naz P8	37°53'46.05"K	28°15'13.46"D
Naz P9	37°53'45.58"K	28°15'22.28"D
Naz P10	37°54'1.70"K	28°15'18.98"D
Naz P11	37°54'0.13"K	28°15'26.31"D
Naz P12	37°54'1.33"K	28°15'29.84"D
Naz P13	37°54'2.27"K	28°15'42.45"D
Naz P14	37°54'9.17"K	28°16'21.93"D
Naz P15	37°54'13.64"K	28°16'21.42"D
Naz P16	37°54'15.61"K	28°16'51.78"D
Naz P17	37°54'27.32"K	28°17'29.56"D
Naz P18	37°54'27.56"K	28°17'51.30"D
Naz P19	37°54'45.73"K	28°21'59.77"D
Naz P20	37°54'36.32"K	28°21'57.54"D
Naz P21	37°54'41.32"K	28°21'53.54"D
Naz P22	37°54'5.90"K	28°21'49.72"D
Naz P23	37°54'8.10"K	28°21'41.15"D
Naz P24	37°54'7.59"K	28°21'59.27"D
Naz P25	37°54'41.42"K	28°22'8.43"D
Naz P26	37°54'39.02"K	28°22'7.47"D
Naz P27	37°54'42.79"K	28°22'12.17"D
Naz P28	37°54'24.20"K	28°22'8.31"D
Naz P29	37°54'23.58"K	28°22'14.61"D
Naz P30	37°54'23.74"K	28°22'23.12"D
Naz P31	37°54'23.84"K	28°22'27.84"D
Naz P32	37°54'20.98"K	28°22'26.30"D
Naz P33	37°54'24.50"K	28°22'32.86"D
Naz P34	37°54'27.72"K	28°22'31.51"D
Naz P35	37°54'27.92"K	28°22'34.42"D
Naz P36	37°54'21.47"K	28°22'46.72"D
Naz P37	37°54'28.27"K	28°22'49.74"D
Naz P38	37°54'34.17"K	28°22'40.47"D
Naz P39	37°54'34.44"K	28°22'46.85"D
Naz P40	37°54'36.57"K	28°22'43.12"D
Naz P41	37°54'36.84"K	28°22'47.92"D
Naz P42	37°55'9.63"K	28°22'13.87"D
Naz P43	37°55'25.47"K	28°21'56.02"D
Naz P44	37°54'10.35"K	28°17'38.89"D

Ek 8 Sultanhisar ilçesinde örnekleme yapılan turuncgil bahçelerinin koordinatları

ÖRNEK NO	ENLEM	BOYLAM
Sul P1	37°53'45.62"K	28°10'7.41"D
Sul P2	37°53'38.91"K	28°10'17.35"D
Sul P3	37°53'49.90"K	28°10'16.56"D
Sul P4	37°53'46.72"K	28°10'16.26"D
Sul P5	37°52'38.51"K	28° 9'25.61"D
Sul P6	37°52'12.30"K	28° 9'23.00"D
Sul P7	37°52'13.27"K	28° 9'43.84"D
Sul P8	37°52'19.02"K	28° 9'43.46"D
Sul P9	37°52'23.72"K	28° 9'48.84"D
Sul P10	37°52'29.40"K	28° 9'56.16"D
Sul P11	37°52'35.30"K	28° 9'58.68"D
Sul P12	37°52'34.24"K	28°10'7.63"D
Sul P13	37°52'51.79"K	28°10'12.74"D
Sul P14	37°52'52.53"K	28°10'40.10"D
Sul P15	37°52'42.53"K	28°10'50.73"D
Sul P16	37°52'43.67"K	28°10'41.36"D
Sul M1	37°53'34.93"K	28° 9'51.55"D
Sul M2	37°53'36.33"K	28°10'16.81"D
Sul M3	37°52'43.56"K	28° 9'25.33"D
Sul M4	37°52'32.67"K	28° 9'14.50"D
Sul M5	37°52'17.37"K	28° 9'22.37"D
Sul M6	37°52'10.19"K	28° 9'31.01"D
Sul M7	37°52'10.81"K	28° 9'35.73"D
Sul M8	37°52'13.63"K	28° 9'38.43"D
Sul M9	37°52'21.93"K	28° 9'52.42"D
Sul M10	37°52'28.20"K	28° 9'45.00"D
Sul M11	37°52'34.64"K	28°10'10.59"D
Sul M12	37°52'42.11"K	28° 9'58.96"D
Sul M13	37°52'53.18"K	28°10'11.24"D
Sul M14	37°52'52.26"K	28°10'37.51"D
Sul M15	37°52'45.81"K	28°10'49.15"D
Sul M16	37°52'37.16"K	28°10'56.68"D
Sul M17	37°52'41.07"K	28°10'38.36"D
Sul M18	37°52'33.08"K	28°10'29.26"D
Sul M19	37°52'34.36"K	28°10'19.34"D
Sul M20	37°52'29.53"K	28°10'5.78"D

Ek 9 Söke ilçesinde örnekleme yapılan turuncgil bahçelerinin koordinatları

ÖRNEK NO	ENLEM	BOYLAM
Söke P1	37°46'46.26"K	27°28'26.88"D
Söke P2	37°44'50.31"K	27°25'29.64"D
Söke P3	37°45'39.16"K	27°25'22.56"D
Söke P4	37°44'6.95"K	27°25'55.57"D
Söke P5	37°43'51.13"K	27°24'45.72"D
Söke P6	37°44'1.72"K	27°24'57.28"D
Söke M1	37°46'36.76"K	27°28'41.52"D
Söke M2	37°45'32.22"K	27°25'23.89"D
Söke M3	37°45'26.87"K	27°25'37.04"D
Söke M4	37°44'48.60"K	27°25'31.00"D
Söke M5	37°44'3.97"K	27°25'59.78"D
Söke M6	37°44'12.94"K	27°25'46.21"D
Söke M7	37°43'59.67"K	27°26'2.66"D
Söke M8	37°43'53.33"K	27°25'51.56"D
Söke M9	37°44'7.03"K	27°25'37.74"D
Söke M10	37°44'7.72"K	27°25'30.14"D
Söke M11	37°44'26.25"K	27°25'41.27"D
Söke M12	37°44'7.56"K	27°26'5.68"D
Söke M13	37°44'39.15"K	27°25'23.39"D
Söke M14	37°44'50.16"K	27°25'51.83"D
Söke M15	37°44'1.48"K	27°24'38.63"D
Söke M16	37°43'52.36"K	27°24'51.57"D
Söke M17	37°44'37.95"K	27°25'52.09"D
Söke M18	37°43'10.74"K	27°25'30.40"D
Söke M19	37°44'3.14"K	27°26'15.73"D
Söke M20	37°43'28.03"K	27°25'0.02"D
Söke L1	37°44'50.31"K	27°25'29.64"D
Söke L2	37°44'39.15"K	27°25'23.39"D
Söke A1	37°52'12.30"K	28° 9'23.00"D
Söke A2	37°44'6.95"K	27°25'55.57"D
Söke A3	37°43'10.74"K	27°25'30.40"D

Ek 10 Yenipazar ilçesinde örnekleme yapılan turuncgil bahçelerinin koordinatları

ÖRNEK NO	ENLEM	BOYLAM
Yeni P1	37°50'14.14"K	28°11'13.41"D
Yeni P2	37°49'51.21"K	28°11'50.39"D
Yeni M1	37°50'3.08"K	28°11'19.67"D

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mehmet Alper KESİCİ

Doğum Yeri ve Tarihi : Ankara / 28.07.1988

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği/Bitki Koruma Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

A) Bildiriler

-
-
-

İLETİŞİM

E-Posta Adresi : m.alperkesici@gmail.com

Tarih :16/06/2016