

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Halil TOKTAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

112398

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**ADANA'DA TURUNÇGİL BAHÇELERİNDE TURUNÇGİL NEMATODU
(*TYLENCHULUS SEMIPENETRANS* COBB)'NUN POPULASYON
DALGALANMASI VE VERİME OLAN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

112398

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA, 2001

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ADANA'DA TURUNÇGİL BAHÇELERİNDE TURUNÇGİL NEMATODU
(TYLENCHULUS SEMIPENETRANS COBB)'NUN POPULASYON
DALGALANMASI VE VERİME OLAN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

HALİL TOKTAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez 24 / 01 / 2001 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile Kabul Edilmiştir.

İmza 
Prof. Dr.

İ. Halil ELEKÇİOĞLU
DANIŞMAN

İmza 
Prof. Dr.

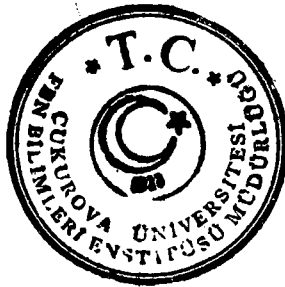
Nedim UYGUN
ÜYE

İmza 
Prof. Dr.

Turgut YEŞİLOĞLU
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Ana Bilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No: 1785





Prof. Dr. Melih BORAL
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MATERYAL VE METOD.....	9
3.1. <i>Tylenchulus semipenetrans</i> Hakkında Genel Bilgiler.....	9
3.2. <i>Tylenchulus semipenetrans</i> 'ın Populasyon Dalgalanmasının Araştırılması.....	9
3.3. <i>Tylenchulus semipenetrans</i> 'ın Meyve Verimine ve Kaliteye Olan Etkisinin Araştırılması.....	10
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	12
4.1. <i>Tylenchulus semipenetrans</i> Hakkında Genel Bilgiler.....	12
4.2. <i>Tylenchulus semipenetrans</i> 'ın Populasyon Dalgalanmasının Araştırılması.....	17
4.3. <i>Tylenchulus semipenetrans</i> 'ın Meyve Verimine ve Kaliteye Olan Etkisinin Araştırılması.....	21
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	26
KAYNAKLAR.....	28
ÖZGEÇMİŞ.....	33

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA'DA TURUNÇGİL BAHÇELERİNDE TURUNÇGİL NEMATODU (*TYLENCHULUS SEMIPENETRANS* COBB)'NUN POPULASYON DALGALANMASI VE VERİME OLAN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

HALİL TOKTAY

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU
Yıl: 2001, Sayfa:33

Jüri: Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU
Prof. Dr. Nedim UYGUN
Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU

Turunçgil nematodu (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb)'nun Nisan 1998-Mart 2000 tarihlerinde populasyon dalgalanmasını incelemek amacıyla Adana ilinde iki farklı bölgede Turunçgil nematoduyla bulaşık turunç üzerine aşılı Washington Navel ve Yafa portakal çeşitlerinin (*Citrus cinensis* (L.) Osbeck) bulunduğu iki bahçe belirlenmiştir. Washington Navel çeşidi portakal bahçesinde aynı zamanda Turunçgil nematodunun verim üzerine etkisi araştırılmıştır.

Turunçgil nematodunun populasyonu her iki bahçede yılın aralık ve ocak aylarında en düşük düzeye, temmuz ayında en yüksek düzeye ulaşmıştır. Nematosis uygulaması sonucu meyve veriminde kontrole göre 1998 yılı hasat döneminde % 0.9, 1999 yılı hasat döneminde ise % 9.2 oranında verim artışı olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, *Tylenchulus semipenetrans*, Populasyon dalgalanması, meyve verimi.

ABSTRACT

MSc. THESIS

POPULATION DYNAMICS OF CITRUS NEMATODE (*TYLENCHULUS SEMIPENETRANS* COBB) AND ITS EFFECT ON THE NAVEL ORANGE YIELD IN ADANA

HALİL TOKTAY

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF CUKUROVA

Supervisor: Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU

Yıl: 2001, Sayfa:32

Jury: Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU

Prof. Dr. Nedim UYGUN

Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU

Population dynamics of citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, was studied in two different citrus orchards infested with the nematode where Yafa and Navel orange varieties (*Citrus cinensis* (L.) Osbeck) grown as grafted on sour orange rootstocks in Adana, from April 1998 to March 2000. Also, the effect of citrus nematode on the yield of Navel orange variety was examined.

Nematode population, in both orchards, remained at its lowest level during December and January whereas it reached its highest level in July. After nematicide applications, yield increase for both years were 0.9 % and 9.2 %, respectively; however, the values were statistically insignificant.

Key Words: Citrus, *Tylenchulus semipenetrans*, Population dynamics, Yield.

TEŞEKKÜR

Bölgemiz turunçgil yetiştiriciliği için potansiyel bir tehlike olan Turunçgil nematodunun populasyon dalgalanması ve verime etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu yüksek lisans çalışmasının her aşamasında hiçbir desteğini esirgemeyen ve yönlendiren danışman hocam Sayın Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU'na, değerli katkılarından dolayı jüri üyeleri Sayın hocalarım Prof. Dr. Nedim UYGUN ve Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU'na, çalışmaların gerçekleşmesinde büyük katkıları olan Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Ayhan YÜZBAŞ ve mesai arkadaşlarıma, Arş. Gör. Uğur GÖZEL, Arş. Gör. M. Ali SÖĞÜT, yakın arkadaşlarım Ali KARATAŞ ve Adem ÖZARSLANDAN'a verdikleri maddi ve manevi desteklerinden ötürü teşekkür ederim.

Ayrıca Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürü ve personeline, Fen Bilimleri Enstitüsü ve Bitki Koruma Bölümü Sekreterliğine değerli yardımlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Aynı zamanda beni yıllardır her konuda destekleyen ve buraya gelmemde büyük payları olan aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA NO

Çizelge 4.1. Doğankent yöresindeki turunçgil bahçesinde 1998 ve 1999 yıllarında <i>Tylenchulus semipenetrans</i> 'ın Washington Navel çeşidinde meyve verimine etkisi.....	19
Çizelge 4.2. <i>Tylenchulus semipenetrans</i> 'ın 1998 ve 1999 yıllarında Washington Navel çeşidinde meyve kalite unsurlarına etkisi.....	24



SEKİLLER DİZİNİ

SAYFA NO

Şekil 4.1. <i>Tylenchulus semipenetrans</i> Cobb, 1913.....	13
Şekil 4.2. <i>Tylenchulus semipenetrans</i> 'ın farklı dönemlerinin turuncgil kökündeki görünümü.....	14
Şekil 4.3. <i>Tylenchulus semipenetrans</i> 'ın kökteki beslenme hücreleri....	15
Şekil 4.4. <i>Tylenchulus semipenetrans</i> 'ın kök gelişimine etkisi.....	16
Şekil 4.5. Doğan kent'te (Adana) Washington Navel çeşidi portakal bahçesinde Nisan 1998-Mart 2000 tarihlerinde <i>Tylenchulus semipenetrans</i> 'ın populasyon dalgalanması.....	18
Şekil 4.6. Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü'ne ait Yafa çeşidi portakal bahçesinde Nisan 1998-Mart 2000 tarihlerinde <i>Tylenchulus semipenetrans</i> 'ın populasyon dalgalanması.....	18
Şekil 4.7. Adana'da 1998 ve 2000 tarihleri arasında aylık ortalama toprak sıcaklığı (0-20cm) ve yağış değerleri.....	18
Şekil 4.8. Turuncgil nematoduna karşı yapılan mücadele sonunda ilaçlama yapılan ve yapılmayan ağaçlardaki populasyon yoğunlukları.....	23

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı artışına bağlı olarak, gıdalara olan gereksinim de giderek artmaktadır. Turunçgiller yüksek besin değeriyle insan beslenmesi ve sağlığında önemli bir yere sahiptir. Ayrıca insanlar tarafından hoşça giden bir meyve olması, sınırlı alanlarda yetiştirilmesi ve ihraç olanaklarının fazla olması nedeniyle ekonomik değeri yüksek bir üründür.

Türkiye’de yıllık turunçgil üretimi 1,819,790 ton olup Türkiye’deki toplam meyve üretiminin % 14,6’sını oluşturmaktadır. Adana 513,895 tonla turunçgil üreten illerin başında gelmekte, bunu 503,622 tonla İçel ili takip etmektedir (Anonymous, 1996).

Turunçgil üretiminde bitki koruma sorunlarından birisi Turunçgil nematodu (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb) olup, bu tür dünyada turunçgil üretilen her yerde yaygın olarak bulunmaktadır (Duncan ve Cohn, 1990). Turunçgil nematodunun dünya genelinde % 14,2 oranında ürün kaybına neden olduğu ve bunun parasal değerinin ise yaklaşık 4 milyar ABD Doları olduğu tahmin edilmektedir (Sasser ve Freckman, 1987). Bununla birlikte, Turunçgil nematoduna karşı nematisit uygulamaları sonucu verimde % 10-300 oranında artış sağlandığı kaydedilmektedir (Tarjan ve O’Bannon, 1984).

T. semipenetrans ağaçların kılcal köklerinde beslenerek su ve besin elementlerinin alınmasını engeller. Böylece ağaçların toprak üstü aksamında yaprakların sararmasına, küçülmesine, bitki boyunun ksalmasına ve bütün bunlara bağlı olarak da ürünün önemli ölçüde azalmasına neden olmaktadır. *T. semipenetrans* çıplak gözle görülememesi, meydana getirdiği zararın uzun zamanda ortaya çıkması ve diğer hastalık symptomlarıyla karıştırılması, birçok durumda bu zararının gözardı edilmesine neden olmaktadır.

Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil alanlarında *T. semipenetrans* yaygın olarak bulunmaktadır (Kıray, 1963; Elekçioğlu, 1992; Elekçioğlu, 1995). Bulaşık olan bahçelerde ise *T. semipenetrans* populasyon yoğunluğunun literatürde belirtilen ekonomik zarar eşiğinin genellikle üzerinde bulunduğu bildirilmektedir (Elekçioğlu, 1995).

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde potansiyel bir zararlı konumunda olan *T. semipenetrans*'ın bazı temel özellikleri bilinmesine rağmen, özellikle ekonomik önemi, populasyon gelişmesi vb. konular henüz araştırılmamıştır. Bu çalışmada *T. semipenetrans*'ın Adana'da iki turunçgil bahçesinde populasyon dalgalanması ile aynı zamanda, bu bahçelerden Washington Navel çeşidi portakal bahçesinde meyve verimi üzerine etkisi araştırılmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kıray (1963), Turunçgil nematodu (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb)'nın yaşayışı ve mücadelesi üzerine çalışmalar yapmış ve *T. semipenetrans*'ın Türkiye'de Adana ve Mersin'de bulunduğunu bildirmiştir.

O'Bannon ve ark. (1972), Florida'da *T. semipenetrans* populasyon yoğunluğunun nisan-mayıs, kasım-aralık aylarında en yüksek seviyeye ulaştığını, şubat-mart ve ağustos-eylül aylarında ise en düşük seviyelerde bulunduğunu, ilkbaharda taze kılcal köklerin oluşumundan 4-5 hafta sonra *T. semipenetrans*'ın populasyon yoğunluğunun arttığını bildirmişlerdir.

Ağdacı ve Gürdemir (1974), *T. semipenetrans*'ın meyve verimine olan etkisini belirlemek amacıyla 1971 ve 1972 yıllarında Mersin'de 7 yaşındaki Washington Navel portakal bahçesinde DBCP ile yaptıkları denemede, birinci yılda ilaçlı parsellerde kontrol parseline göre ağaç başına ortalama 37.8 kg (% 9), ikinci yılda ise ilaçlı parsellerden ağaç başına 36 kg (% 6.5) daha fazla ürün aldıklarını belirtmişlerdir.

Tarjan ve O'Bannon (1974), Florida'da *T. semipenetrans*'ı kontrol etmek amacıyla DBCP ile yaptıkları denemede nematod populasyonunda % 56 oranında bir düşüşle, meyve iriliğinde % 1.6, üründe % 15 artış olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanısıra uygulama yapılan ağaçların daha fazla yaprak alanına sahip olduğu ve ağaçların kontrole göre daha yeşil olduklarını gözlemlemişlerdir.

Natour ve ark. (1975), Irak'ta yaptıkları denemede olgun turunçgil ağaçlarına sulama suyu ile 66-88 kg aktif madde/ha dozunda DBCP uygulamasının *T. semipenetrans*'ın mücadelesinde çok etkili olduğunu, uygulamadan 3 yıl sonra bile ağacın tacına ve ürüne olumlu etki ettiğini belirtmiş, ilkbaharda yapılan uygulamanın sonbaharda yapılan uygulamadan daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

Tunçdemir ve Yüzbaş (1975), *T. semipenetrans*'ın fidanlar ile bulaşmasını önlemek amacıyla değişik ilaçlama dozu ve tekniğini araştırdıkları çalışmada, 2 yaşlı topraksız turunçgil fidanlarının Namacur 400 EC preparatının 400-600 ppm'lik

dozlarına 60 dk. veya 800 ppm'lik dozuna 30-60 dk. bandırılmasının uygun olabileceğini belirtmişlerdir.

Timmer ve French (1979), topraktan DBCP ve yapraktan Oxamyl uyguladıkları denemede, DBCP'nin nematod popülasyonunu azalttığını ve uygulamadan 2 yıl sonra meyve hacmini ve verimini artırdığını bildirmişlerdir. Oxamyl'in yapraktan uygulaması sonucunda nematod popülasyonunun azaldığını, ilk yıl meyve büyüme oranının arttığını, fakat ikinci yılda etkilemediğini belirtmiştir. Aldicarb'ın topraktan 5.7 ve 11.4 kg/ha dozuyla uygulanması sonucunda ise *Tylenchulus semipenetrans* popülasyonunun azaldığını ve 3 yıllık denemede sadece 1. yılda ürün artışı elde edildiğini bildirmişlerdir.

Özkut ve ark. (1980), Ege bölgesi turuncgillerinde *T. semipenetrans*'ı kontrol etmek amacıyla 1972 ve 1973 yıllarında DBCP'yi 3.5 lt/da dozunda uygulamanın, bu zararlıyı ilk başta ortalama % 97.8-99.5 oranında baskı altına aldığını, ilaçlamadan 90 gün sonra alınan toprak örneklerinde ise ilacın etkisinin % 60 civarında olduğunu belirlemişlerdir. Bunun yanı sıra, ilaçlamaların meyve çapına ve ürün miktarına olan etkisini ise tam anlamıyla belirleyemediklerini ifade etmişlerdir.

Baghel ve Bhatti (1982), Hindistan'ın Hisar şehrinde *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğunun ekim ve nisan aylarında en yüksek düzeye ulaştığını mayıs ayından ağustos ayına doğru ise popülasyonun düşüş eğilimine girdiğini saptamışlardır.

Mohammed ve ark. (1983), Irak'ta *T. semipenetrans*'ın bir bahçedeki yatay dağılımının toprak tipine, derinliğine, toprağın kireç miktarına, pH'sına, sıcaklığına, bitkinin yaşı ve kök sistemine bağlı olarak farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir. Bu zararlının toprakta bulunan larva ve erkek bireylerinin popülasyon yoğunluklarının kasım-aralık ve temmuz-ağustos aylarında en yüksek düzeye ulaştığını, köklerde bulunan ergin dişi bireylerin popülasyon yoğunluğunun ise nisan-mayıs aylarında en yüksek düzeyde ve temmuz-ağustos aylarında en düşük düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

Davis (1984), Texas'da *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğunun nisan ayında en yüksek seviyeye ulaştığını, ağustos ve eylül ayında en düşük seviyeye

düşüğünü, en yoğun nematod popülasyonunun toprağın ilk 15 cm'lik katmanında bulunduğunu belirtmiştir.

Salem ve ark. (1984), Mısır'da 3 turuncgil türünde yaptıkları incelemede, *T. semipenetrans*'ın popülasyon yoğunluğunun toprağın sıcaklığına ve nemine bağlı olarak mevsimlere göre dalgalanmalar gösterdiğini, ergin dişi yoğunluğunun ilkbahar ve erken sonbaharda en yüksek düzeye ulaştığını ve sonbahar popülasyonunun da ilkbahar popülasyonundan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Garcia ve ark. (1987), Küba'da Valencia çeşidi portakalda yaptıkları verim denemesinde *T. semipenetrans* popülasyon yoğunluğunun yüksek olduğu durumda ürün kaybının % 43.3 oranında olduğunu bildirmişlerdir.

Maqbool ve Hashmi (1987), Aldicarb ve Carbofuran'ın 20 ve 30 g ai. dozlarını *T. semipenetrans*'ı kontrol etmek amacıyla 12 yaşındaki portakal ağaçlarına uygulamışlardır. Toprak örnekleri nematisit uygulamasından 2, 4 ve 6 ay sonra alındığında 4 uygulamanın da ikinci aydan itibaren nematod yoğunluğunu oldukça etkili bir şekilde düşürdüğünü bildirmişlerdir. En yüksek etkiyi Aldicarb'ın 30 g ai. dozunun gösterdiğini ve sadece bu uygulamanın ürün miktarını artırdığını ama nematod yoğunluğunu baskı altına almada diğer uygulamalarla arasında önemli bir fark olmadığını ifade etmişlerdir.

Philis (1988), Valencia portakalında Ethopropos, Aldicarb ve Oxamyl'i *T. semipenetrans*'a karşı sırasıyla 3, 3 ve 2 g/m² dozlarında uygulamış ve çok etkili olduğunu bildirmiştir. 4 yıllık deneme periyodu boyunca Ethopropos'la % 9.8, Aldicarb'la % 15.6 ve Oxamyl'le % 10.9 oranında ürün artışı meydana geldiğini saptamıştır.

Philis (1989), 18 yaşında turunc üzerine aşılı Valencia portakalında yaptığı denemede, *T. semipenetrans* yoğunluğu ile uygulanan nematisitin maliyeti arasında bir bağıntı kurulacak olduğunda 10.000 larva/kg toprak yoğunluğun nematisitin maliyetine eşit olduğunu ifade etmiştir.

Elekçioğlu (1992), *T. semipenetrans*'ın Doğu Akdeniz Bölgesi Turuncgil alanlarında yaygın olarak bulunduğunu bildirmektedir.

Tekin (1992), Nemacur (Fenamiphos) ve Temik (Aldicarb) ile yaptığı denemede bu iki ilacın *T. semipenetrans*'a karşı etkili olduğunu tespit etmiştir.

Mukherjee ve Dasgupta (1993), Filistin tatlı laymı (*Citrus limettoides*)'nın kök bölgesinde bulunan bitki paraziti nematodların dikey dağılımını ve mevsimlere göre populasyon dalgalanmasını incelemişlerdir. *T. semipenetrans*'ın yıl içindeki dağılımının ağustos-eylül ve mart-nisan aylarında en yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca yağış miktarının hava ve toprak sıcaklığının, toprak neminin, konukçunun kök gelişimini dolayısıyla nematod türlerinin populasyonunu da etkilediğini açıklamışlardır.

Philis (1993), Güney Kıbrıs'ta *T. semipenetrans*'a karşı Ethopropos, Oxamyl ve İszaphos'u 4.7, 2.0 ve 5.0 kg/ha dozunda uygulamış ve *T. semipenetrans* populasyon yoğunluğunda sırasıyla % 50.4, % 32.5 ve % 42.7 oranında azalma meydana geldiğini bildirmiştir. Ayrıca bu uygulamalar sonucunda elde edilen maddi kazancın yapılan masraftan 3-4 kat fazla olduğunu ifade etmiştir.

Elekçioğlu (1995), Doğu Akdeniz Bölgesinde yaptığı sürveyde turunçgilde kök civarında 16 nematod türünün bulunduğunu bildirerek bunların içinden sadece 4 türün, *Helicotylenchus pseudorobustus* Steiner, Golden, *Rotylenchulus macrodoratus* Dasgupta, Raski et Sher, *Tylenchorhynchus goffarti* Sturhan ve *T. semipenetrans*'ın turunçgilleri enfekte edebileceğini açıklamıştır. Örneklenen bahçelerin % 90'ının *T. semipenetrans* ile bulaşık olduğunu, enfekteli bahçelerin % 62.5'indeki *T. semipenetrans* populasyon yoğunluğunun literatürde bildirilen ekonomik zarar düzeyinin üzerinde bulunduğunu ifade etmiştir.

Elekçioğlu ve ark. (1995), Erdemli (İçel) ve Balcalı (Adana)'da farklı anaçlardan kurulmuş 3 turunçgil bahçesinde bulunan nematodlar, bunların populasyon yoğunlukları ve *T. semipenetrans*'a karşı değişik turunçgil çeşitlerinin reaksiyonlarını araştırmışlardır. *T. semipenetrans*'ın populasyon yoğunluğunun hem bölgeler hem de çeşitler arasında farklılık gösterdiğini tespit ettikleri bu çalışmada Adana'da deneme bahçesinde *T. semipenetrans*'ın Akdeniz ırkının, Erdemli'de ise Citrus ırkının bulunduğunu açıklamışlardır.

McClure ve Schmitt (1996), Arizona'da yaptığı çalışmada Rosenberger çeşidi limon bahçesine 2 ay arayla 2 g/m² dozuyla yapılan Rugby (Cadusafos)

uygulamasıyla nematodların populasyon yoğunluğunun önemli ölçüde düşürüldüğünü, erken hasada geldiğini ve üründe artış sağlandığını tespit etmiştir. Cadusafos'un bitki tarafından alınmadığını, meyvelerde rezidü bırakmadığını, çok düşük derecede suda eriyebilmesinden ve toprakta yavaş hareket etmesinden dolayı yeraltı sularına karışma oranının son derece düşük olduğunu bildirmiştir. Ayrıca nematod populasyon yoğunluklarının son uygulamadan 12 ay sonrasına kadar baskı altında tutulduğunu ve Cadusafos'un erken hasat için önemli bir faktör olarak kullanılabileceğini saptamıştır.

Philis (1997), Güney Kıbrıs'ta *T. semipenetrans* ile ağır bir şekilde bulaşık bir altıntop bahçesinde 3 yıl arka arkaya 4.9 kg/ha dozunda Rugby (Cadusafos) uygulanarak zararlının baskı altına alındığını, böylece üründe % 8.5 oranında artış sağlanarak 341 kg/ağaç ürün alındığını bildirmiştir. Bununla birlikte deneme bahçesinde ihraç edilebilir ürün oranının 2 yıl içinde % 16.7 oranında artış gösterdiğini belirtmiştir.

Elekçioğlu ve ark. (1997), Turunçgil nematodunun bir turunçgil bahçesinde yatay dağılımını araştırdıkları çalışmada, bu zararlının bahçede bulunan ağaçların % 95'inin kök çevresinde bulunduğunu, populasyon yoğunluğu ortalamasının 730 larva+erkek birey/100 g toprak olduğunu; ancak her ağaç çevresinde bu zararlının değişik populasyon yoğunluklarında dağılım gösterdiğini ve yalnızca örneklenen ağaçların % 11'inde bulunan *T. semipenetrans* populasyon yoğunluğunun ekonomik zarar düzeyini aştığını belirtmişlerdir.

Muzna ve Mani (1998), Umman'ın Al Dhakliya bölgesinde, altıntop da 1995 ve 1997 yıllarında yaptıkları çalışmada *T. semipenetrans*'ın populasyon dalgalanmalarını gözlemişler ve bu nematodun ocak ve mart aylarında en yüksek seviyeye ulaştığını, mayıs ayından ağustos ayına doğru ise hızlı bir düşüş gösterdiğini ifade etmiştir. Maksimum toprak sıcaklığı ve nematod populasyonu arasında önemli derecede negatif korelasyon saptadıklarını belirtmişlerdir.

Elekçioğlu (2000), Adana'da *T. semipenetrans* ile bulaşık olmayan ve çok düşük oranda bulaşık olan iki turunçgil bahçesinde bu zararlının 1994-1999 yıllarında bahçeye bulaşma durumu ve bahçe içindeki yayılışını araştırmıştır. *T. semipenetrans* ile bulaşık olmayan bahçeye 1994 yılından 1999 yılına kadar bu

bahçenin başlangıçta temiz fidanlarla kurulmasının, diğer turunçgil bahçelerinden uzak olması ve damla sulama yöntemiyle sulanması gibi önemli faktörler nedeniyle bu zararlının bulaşmadığını ifade etmiştir. Başlangıçta ağaçların sadece % 6'sı *T. semipenetrans* ile bulaşık olan bahçede ise bulaşıklık oranının her yıl arttığını ve % 64.4'e yükseldiğini belirtmiştir.

3. MATERYAL VE METOT**3.1. *Tylenchulus semipenetrans* Hakkında Genel Bilgiler**

Tylenchulus semipenetrans'ın tanınmasına, biyolojisine, zararı ve ırklarına ait bazı özellikler bu çalışmada yapılan gözlemler ve literatürden faydalanılarak hazırlanmıştır.

3.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın Populasyon Dalgalanmasının Araştırılması

Doğankent (Adana) yöresinde 30 da büyüklüğünde damla sulama ile sulanan 25 yaşındaki Washington Navel portakal bahçesi ile Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'ne ait 5 da büyüklüğünde salma sulama ile sulanan 25 yaşındaki Yafa portakal bahçesi deneme alanı olarak seçilmiştir. Deneme bahçelerindeki turuncu üzerine aşılı olup, *T. semipenetrans* ile doğal olarak bulaşık olduğu önceden yapılan örneklemelerle tespit edilmiş ve bugüne kadar deneme parsellerinde nematodlara karşı herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Her iki bahçedeki ağaçlar 7x7 ara ile dikilmiş olup toprak seyrek olarak işlenmekte ve yabancıot mücadelesi için kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Toprağın fiziksel yapısı Enstitü bahçesinde killi (% 12.5 kum, % 25.2 silt ve % 62.3 kil), Doğankent bahçesinde ise killi-tınlıdır (% 26.1 kum, % 42.2 silt, % 31.7 kil).

T. semipenetrans'ın populasyon yoğunluğunu tespit etmek amacıyla Enstitü bahçesinde toplam 8 adet, Doğankent'teki bahçede ise 15 adet ağaç belirlenmiştir. Denemede toprak örnekleri ağaçların 4 yönünden, taç izdüşümü hizasından (gövdeye 1.5 m mesafeden) ve 0-30 cm derinlikten, 2.5 cm çapındaki toprak burgusu ile alınmıştır. Denemelerin yürütüldüğü Nisan 1998 - Mart 2000 tarihlerinde toprağın nem durumuna göre ayda bir örnekleme yapılmıştır. Toprak örnekleri polietilen torbalara konularak ağızları bağlanıp etiketlenerek buz kutularında laboratuvara getirilmiştir.

Deneme bahçesinden alınan toprak örnekleri, Laboratuvara getirilerek karıştırılmış ve bu karışımlardan her bir ağaç için yaklaşık 50 cm³ alınarak

geliştirilmiş Baermann-huni yöntemine göre (Hooper, 1986) nematodlar elde edilmiştir. Toprak örneklerinden elde edilen *T. semipenetrans*'ın populasyon yoğunluğu ışıklı mikroskop altında sayılarak belirlenmiştir.

T. semipenetrans'ın 2. larva dönemi ile erkek bireyleri genellikle kılcal kök civarındaki toprakta serbest olarak bulunmakta, dişi bireylerin 3. ve 4. larva dönemleri ile erginleri ise kılcal köklerde sabit olarak gelişmektedirler. Bu çalışmada *T. semipenetrans*'ın populasyon gelişmesi toprakta bulunan 2. larva dönemi ve erkek bireyleri dikkate alınarak belirlenmiştir.

3.3. *Tylenchulus semipenetrans*'ın Meyve Verimine ve Kaliteye Olan Etkisinin Araştırılması

Doğankent'te bulunan Washington Navel çeşidi portakal bahçesinde *T. semipenetrans*'ın meyve verimine olan etkisini araştırmak amacıyla 30 ağaç seçilmiştir. Fakat sonraki aylarda yapılan gözlemlerde bazı ağaçlarda virüs ve virüs benzeri hastalık belirtileri görülmesi nedeniyle 8 adet ağaç denemeden çıkarılmıştır.

Deneme bahçesinde seçilen 22 ağaçtan, 11 ağaç kontrol olarak belirlenmiş ve ağaçların her iki tarafında kalan sıralar ise emniyet şeridi olarak bırakılmıştır. *T. semipenetrans*'ın populasyon yoğunluğunu düşürmek amacıyla 11 ağaca damla sulama sistemi ile 5 l/da dozunda Cadusafos etkili maddeli bir nematisit uygulanmıştır. İlaçlamalar 1998 ve 1999 yıllarında Nisan ve Haziran aylarında olmak üzere 4 kez tekrarlanmıştır.

İlaçlama öncesi ve sonrası denemeye alınan 22 ağacın kök çevresindeki nematod yoğunluğunu belirlemek amacıyla ağaçların taç izdüşümü hizasından toprak burgusu ile 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınıp polietilen torbalar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Turunçgil nematodu populasyon yoğunluğu toprakta serbest halde bulunan larva ve erkek bireyler dikkate alınarak belirlenmiştir.

1998 ve 1999 hasat döneminde denemeye alınan 22 ağacın meyveleri optimum hasat olgunluğuna eriştiğinde hasat edilerek ilaçlı ve ilaçsız parsellerdeki ağaç başına ürün miktarı (kg/ağaç) saptanmıştır. Hasat edilerek arazide tartımları yapılan 22

ağaca ait meyvelerden fiziksel olarak zarar görmemiş, ağaç başına 20 adet meyve rastgele seçilip Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Pomoloji Laboratuvarına götürölmüş ve pomolojik analizleri yapılmıştır.

Her ağaçtan tesadüfî olarak alınarak laboratuvara getirilen 20 meyvede 9 pomolojik karakter incelenmiştir. Turunçgil nematodunun kaliteye etkisini belirlemek amacıyla kullanılan kriterler aşağıda belirtilmiştir:

Meyve Ağırlığı (g) : Meyvenin ortalama ağırlığı.

Meyve Uzunluğu (mm) : Meyve çanak yapraklarının üst yüzeyi ile stil ucu arasındaki en uzun mesafe.

Meyve Genişliği (mm) : Meyve eksenine dik olan en geniş çap.

İndeks (en/boy) : Meyve genişliğinin meyve uzunluğuna oranı.

Kabuk Kalınlığı (mm) : En geniş çaptan enlemesine kesilen meyvede albedo ve flavedo ile beraber kompasla ölçölen ortalama kabuk kalınlığı.

Usare Miktarı (%): 20 meyvede posa ağırlığına göre bulunan meyve suyu miktarı.

Titre Edilebilir Asit Miktarı (%): 20 meyvenin usare karışımından alınan 5 ml'lik örneğin 0.1 N'lik NaOH ile titrasyonla elde edilen miktarı.

Suda Çözünebilir Kuru Madde (S.Ç.K.M.) Miktarı (%): 20 meyvenin usaresinden el refraktometresiyle ölçölen suda çözünebilir kuru madde miktarı.

S.Ç.K.M./Asit Oranı: % S.Ç.K.M. miktarının titre edilebilir % asit miktarına oranı.

4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA**4.1. *Tylenchulus semipenetrans* Hakkında Genel Bilgiler****Tanımı:**

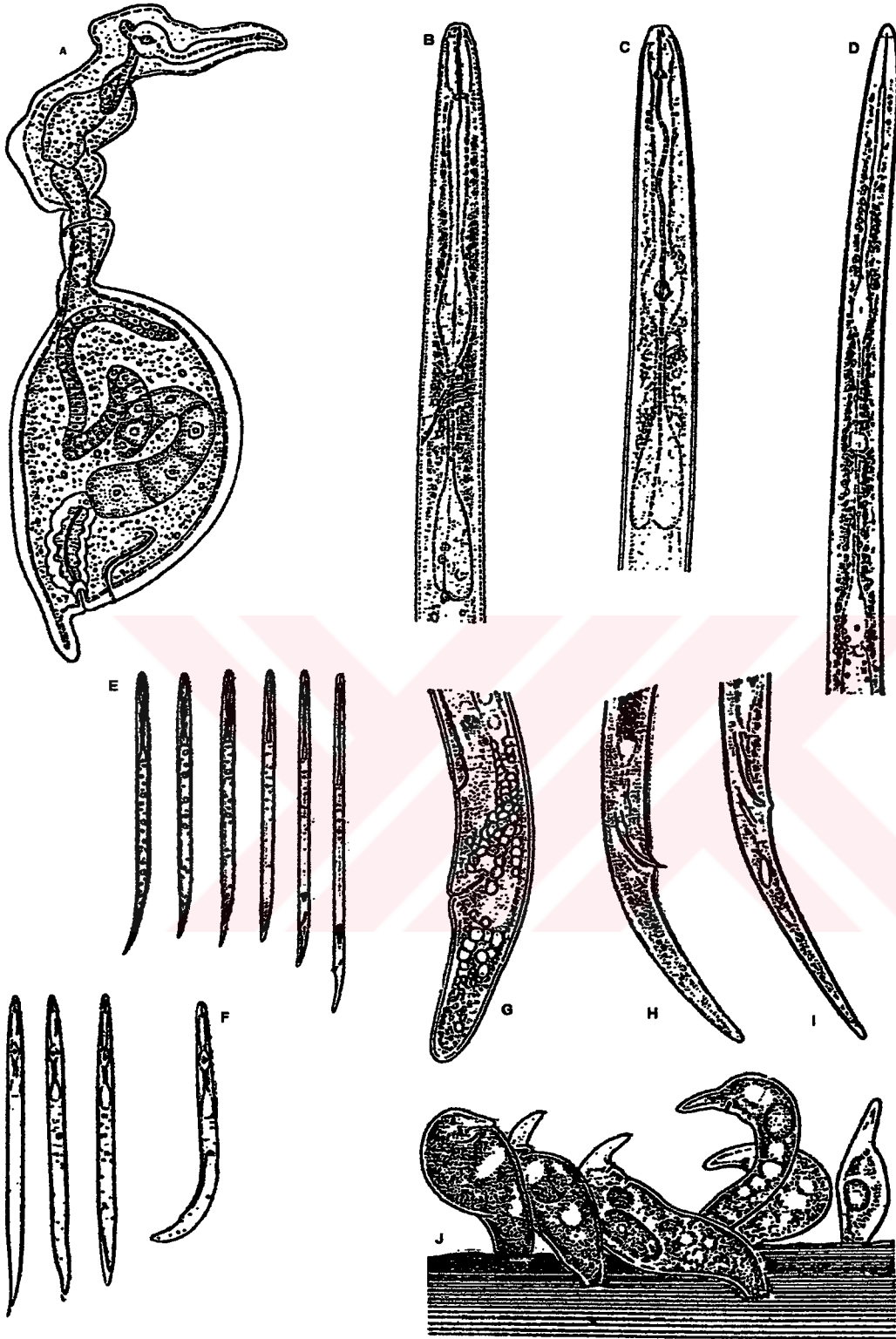
T. semipenetrans'ın erkek ve dişi bireyleri birbirinden farklı morfolojik yapıya sahiptirler. Olgunlaşmamış dişi nematodlar hareketli ipliksi yapıda ve 0.5 mm uzunluğundadır. Dudak kısmı vücudun dış hattına devamlılık arzeder, baş iskeleti zayıftır. Stiletleri 13 µm uzunluğunda orta derecede gelişmiş bir tokmaccığa sahiptir. Kuyruk konik bir yapıya sahiptir, anüs ve rektum belirgin değildir. Erkek bireyler uzun ve silindirik yapıdadırlar. Özefagus kısmı ergin dişilerinkinden daha zayıftır. Spikülleri ince uzun ve vücudun iç kısmına doğru kıvrılmıştır. Kuyruk uzun konik ve bursa denilen yapıdan yoksundur. Ergin erkekler ve erkek larvaların beslenme özelliği yoktur. Dişi larvalar yarı endoparazitik olarak beslenirler (Şekil 4.1), (Siddiqi, 1974).

T. semipenetrans dişi bireyleri, baş kısmı boyun bölgesine kadar kılcal köklerin içinde, vücudun arka kısmı ise böbrek veya fasulye tanesi şeklinde olup kökün dışında bulunur. Boyları 0.30-0.50 mm arasındadır ve mikroskop altında köklere bakıldığında, mat beyaz renkte şişkin dişilerin vücutlarının arka kısımlarının kılcal köklere asılı vaziyette durdukları görülür (Tarjan ve O'Bannon, 1984).

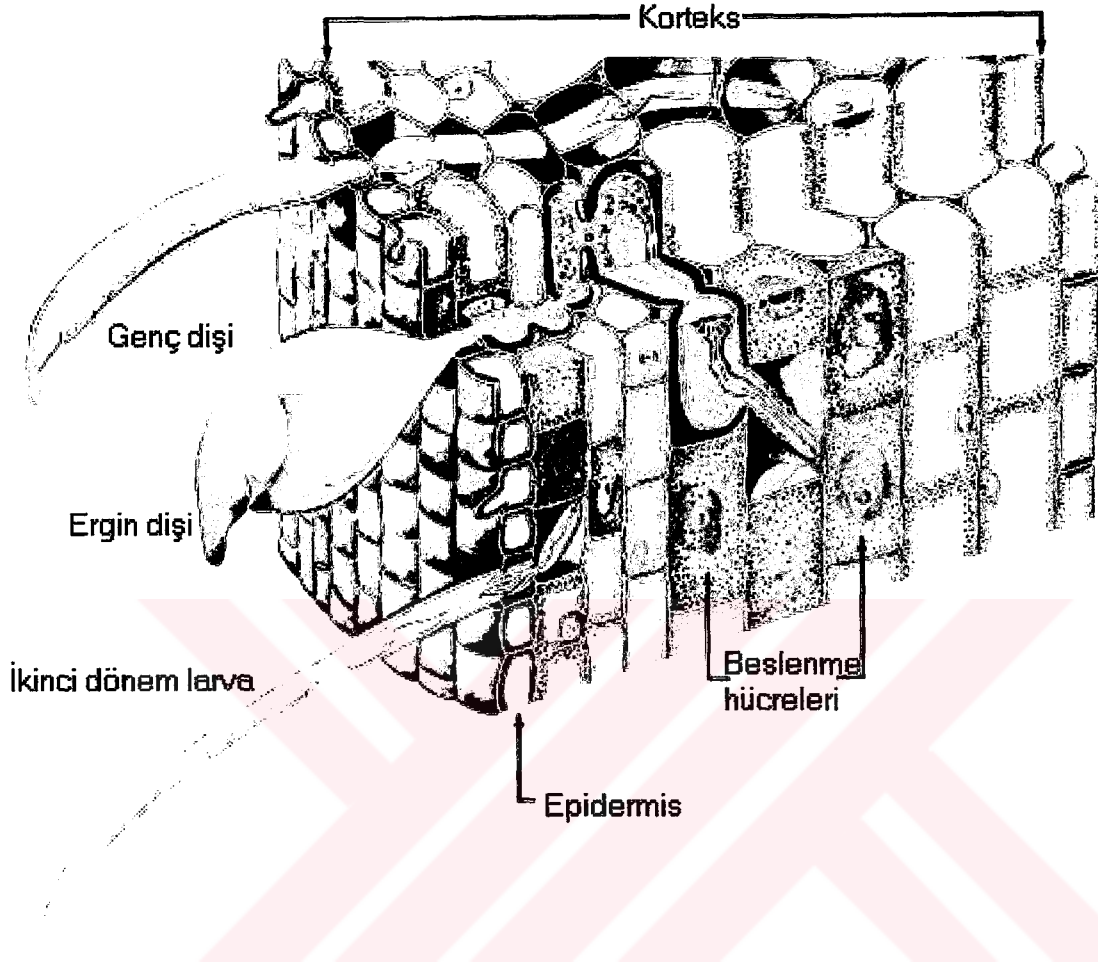
Biyolojisi ve Zararı:

T. semipenetrans yumurta dönemi, dört larva dönemi ve ergin dönemi olmak üzere 6 hayat dönemine sahiptir (Şekil 4.2).

Yaşam döngüsünü, yumurta döneminden diğer bir yumurta dönemine toprak sıcaklığına bağlı olarak 4-8 haftada tamamlar. Ergin dişi *Tylenchulus semipenetrans* yarı endoparazit yaşama sahiptir ve yumurtalarını salgı bezi açıklığından salgıladıkları jelatinimsi bir madde içerisine ve kökün dış yüzeyine yapışık halde bırakırlar. Yumurta paketleri 75-120 yumurta içerir. Birinci larva dönemi yumurta içerisinde tamamlanır ve 12-14 günde yumurtadan ikinci dönem larva olarak çıkar ve toplam dört gömlek değiştirerek ergin olurlar. Ergin erkek nematodlar çok zayıf ve beslenme özelliğini kaybetmiş stiletlere sahiptirler. Genç dişiler kökün korteks hücrelerinde beslenerek olgunlaşırlar (Şekil 2.3).



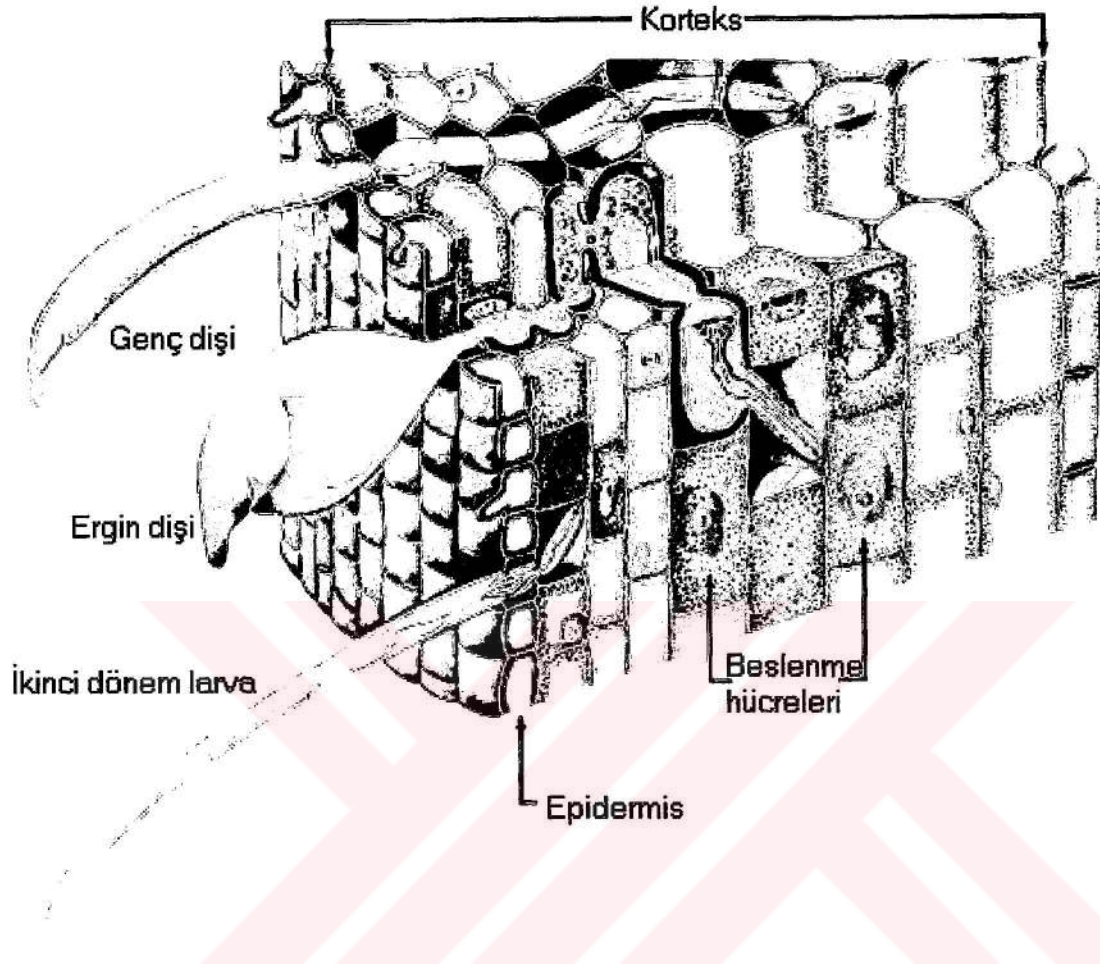
Şekil 4.1. *Tylenchulus semipenetrans* Cobb,1913. A. Ergin dişi. B,C. Özefagus bölgesi. D. Ergin erkeğin anterior bölgesi. E, F. Erkek ve dişi bireylerinin gelişme dönemleri. G. Olgunlaşmamış dişinin posterior kısmı. H, I. erkek bireyin kuyruk kısmı. J. Kökteki dişi bireyler (Siddiqi, 1974).



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil kökündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

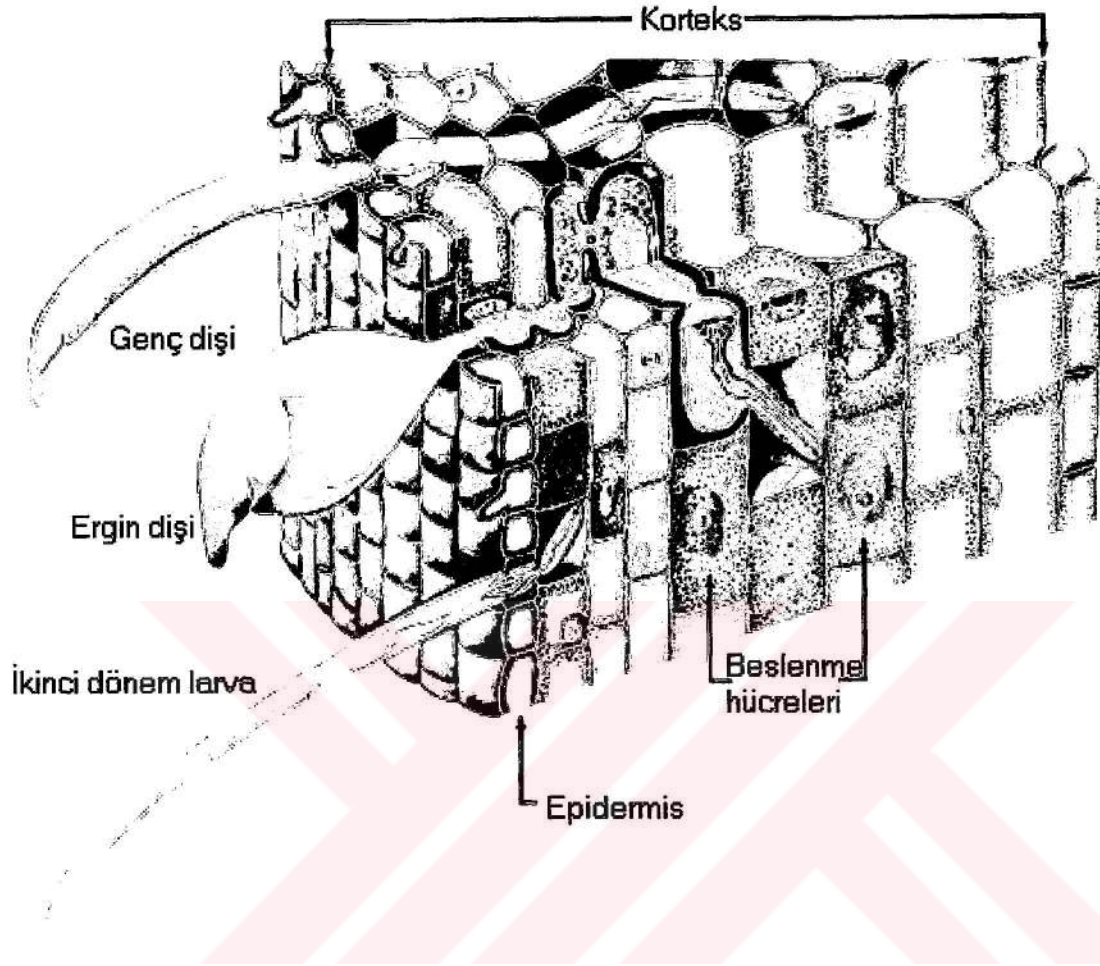
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

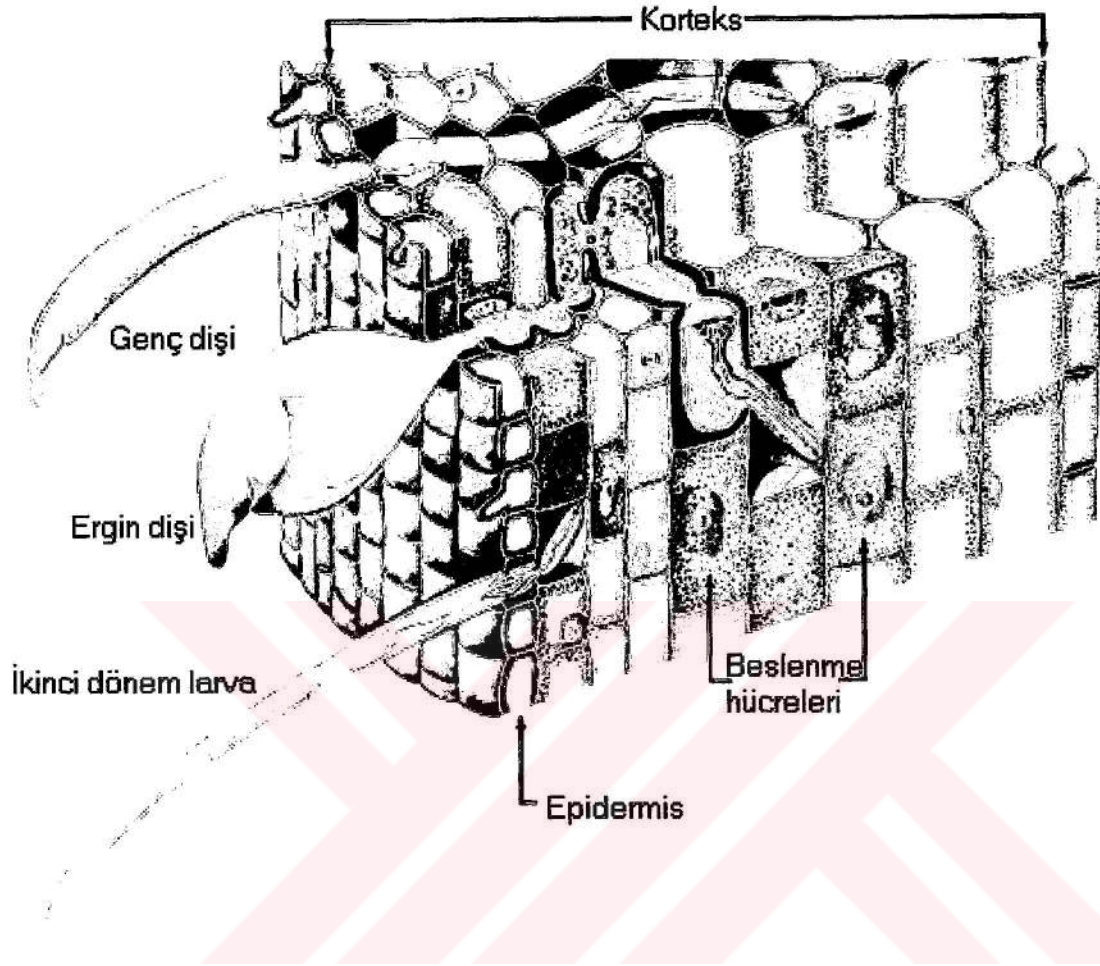
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaması için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil kökündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

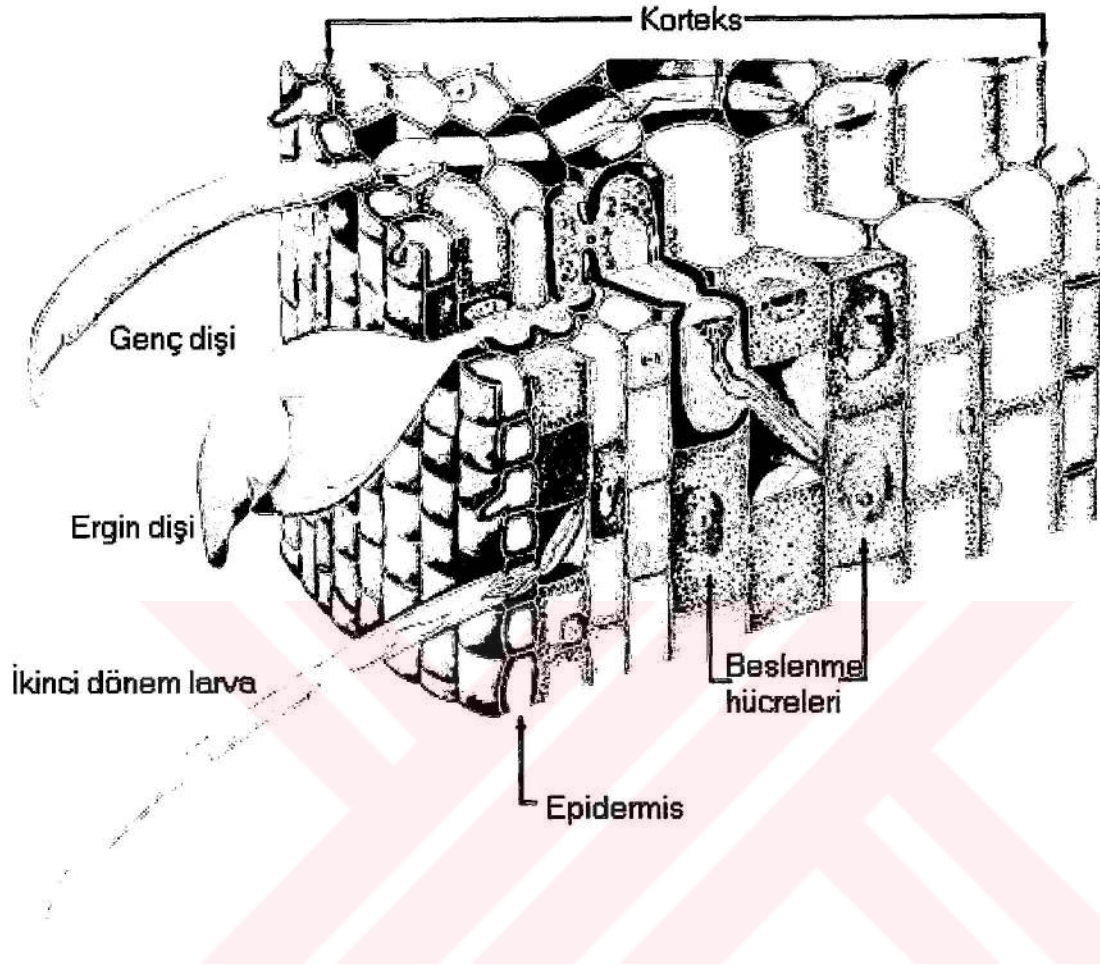
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaması için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil kökündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

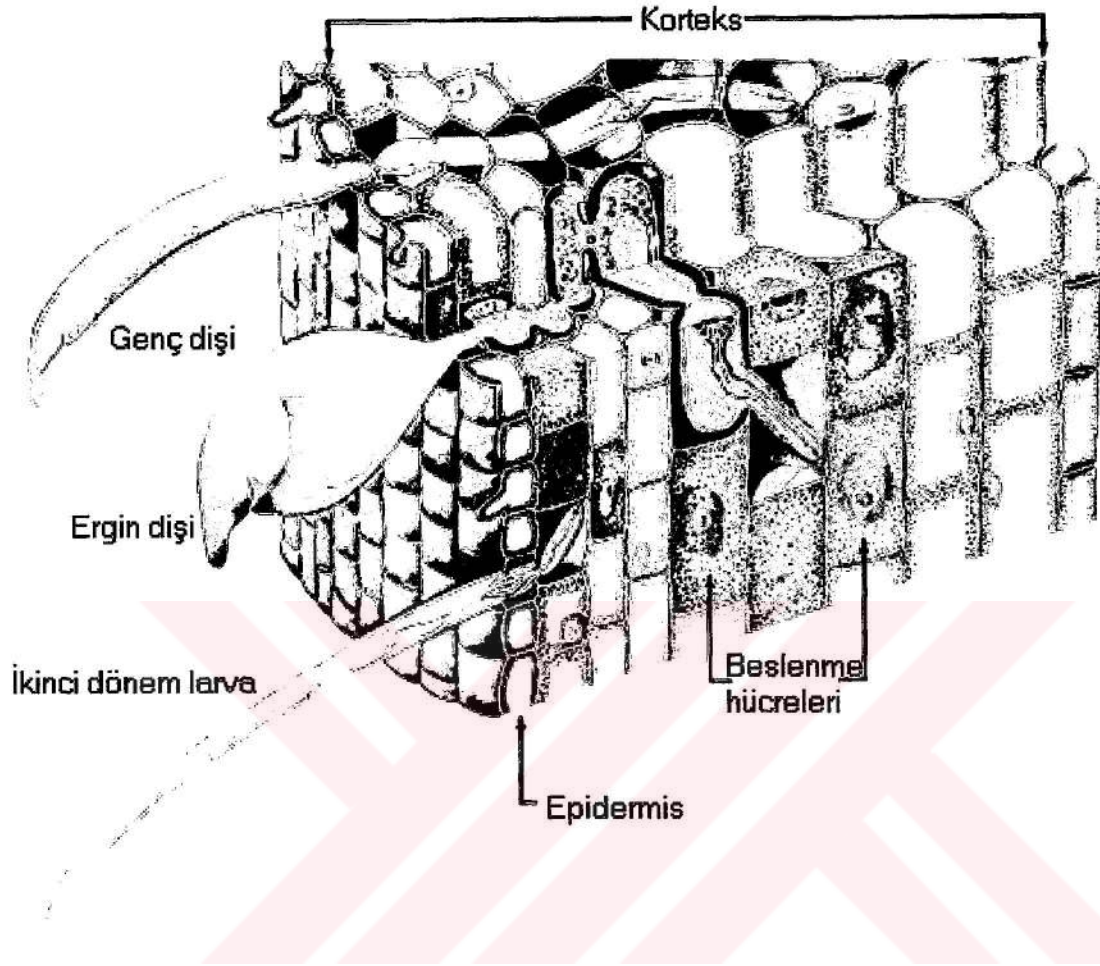
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaması için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil kökündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

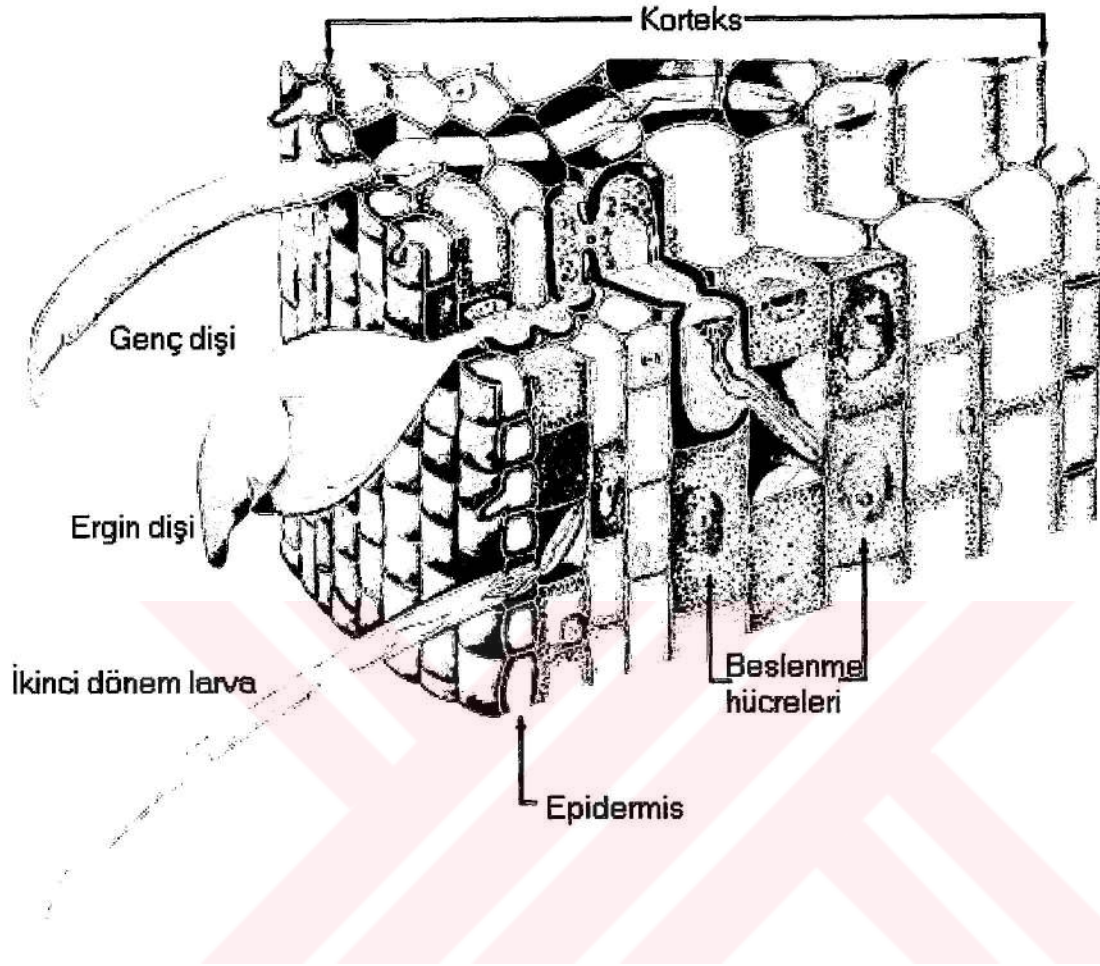
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaması için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

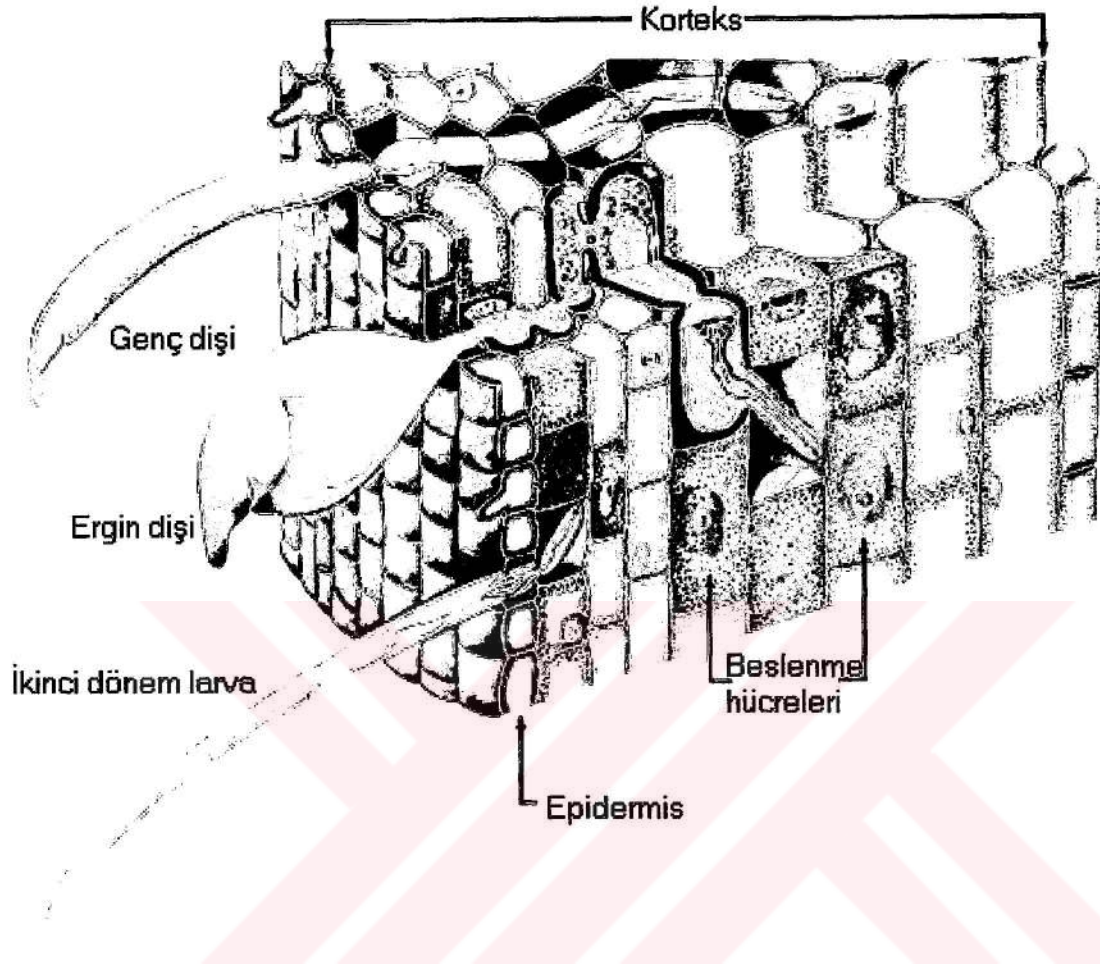
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

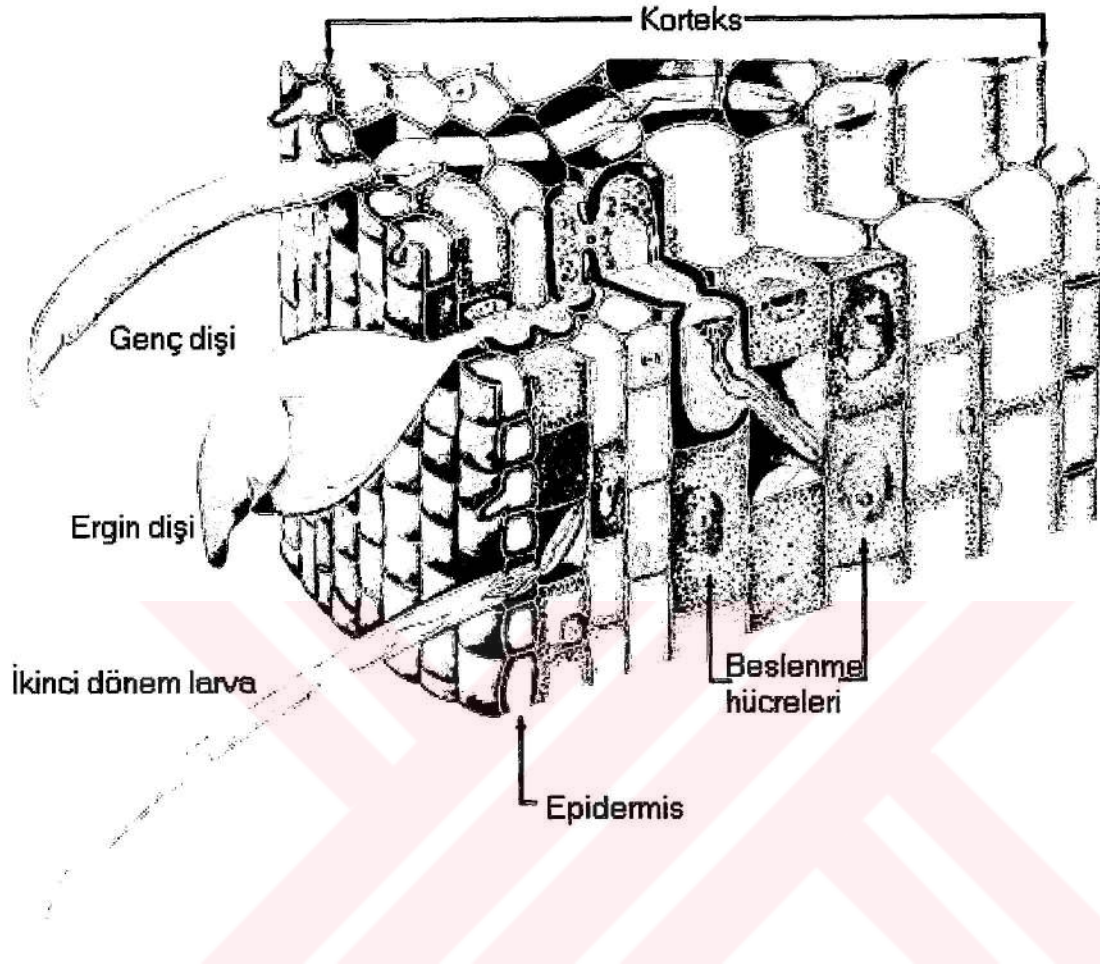
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

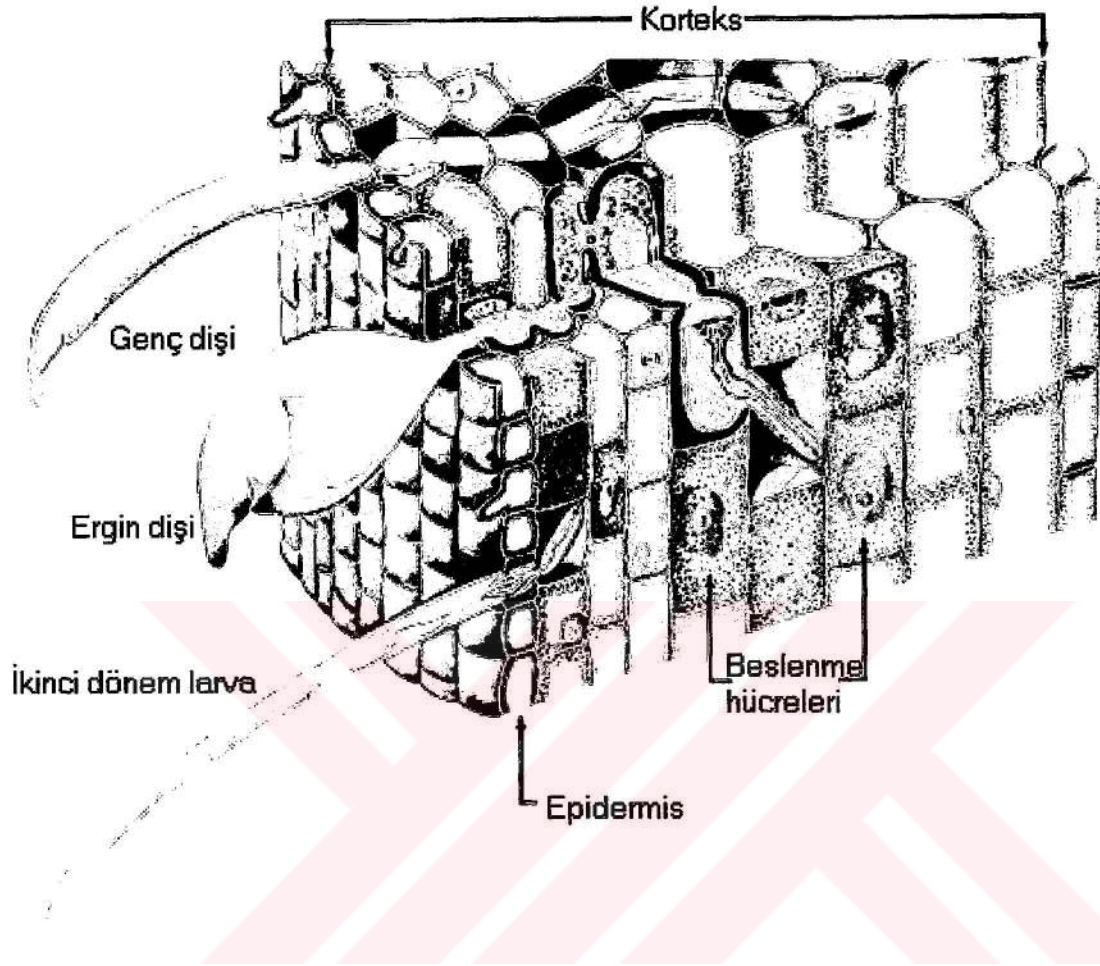
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

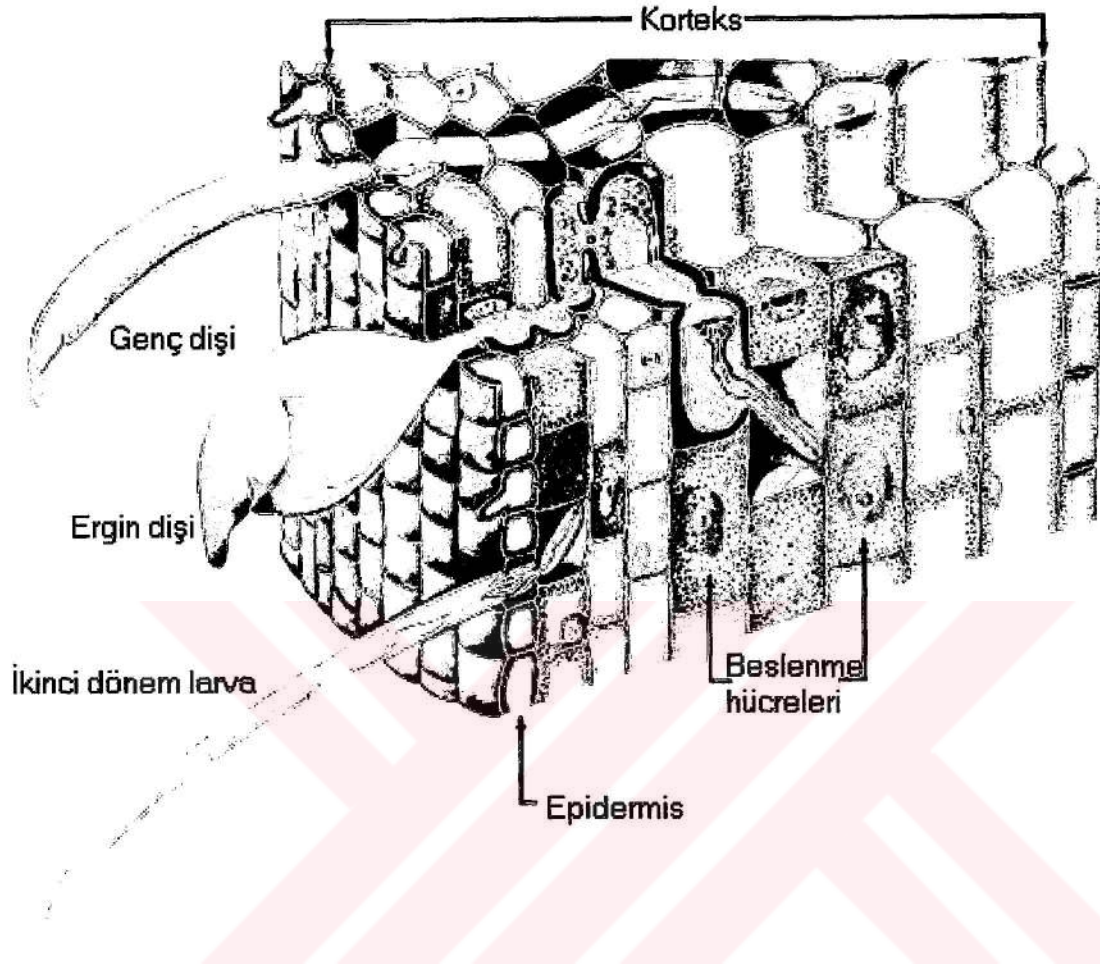
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

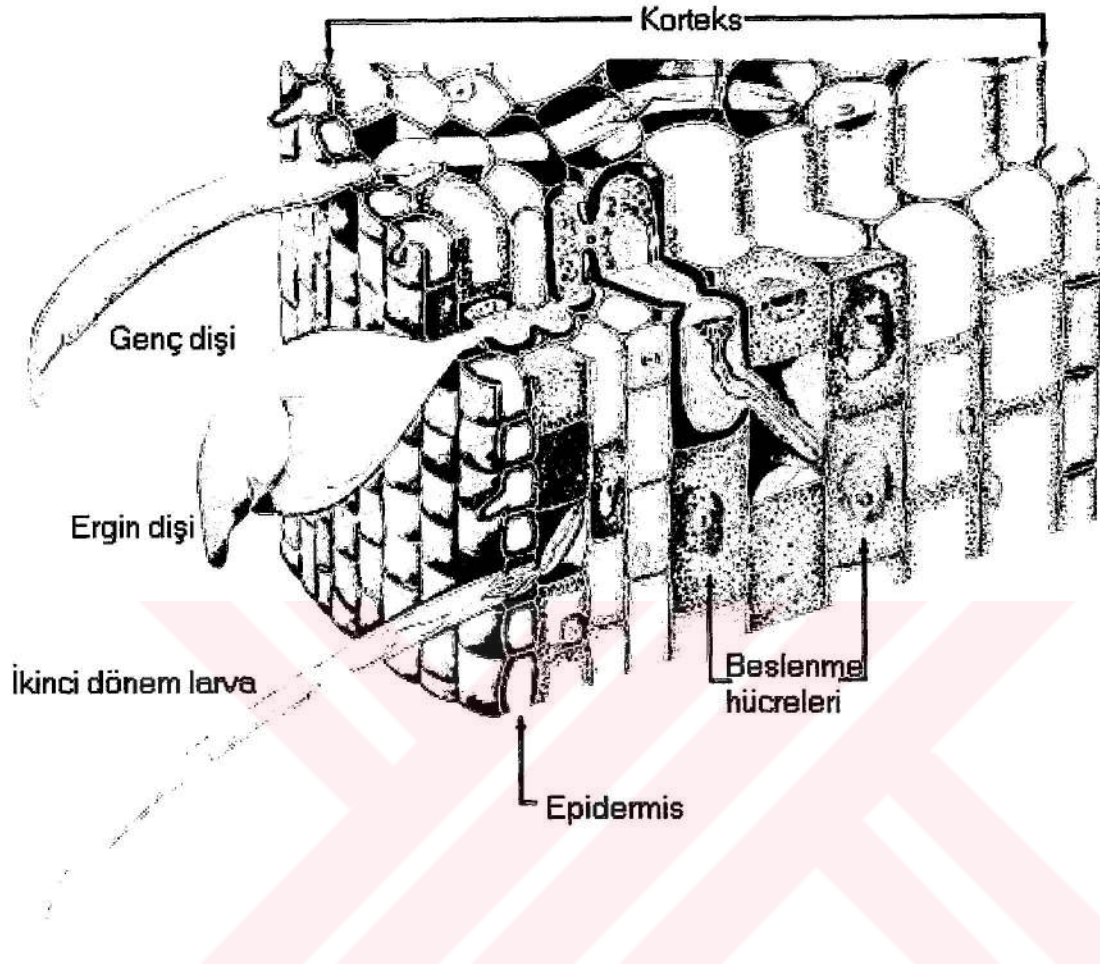
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

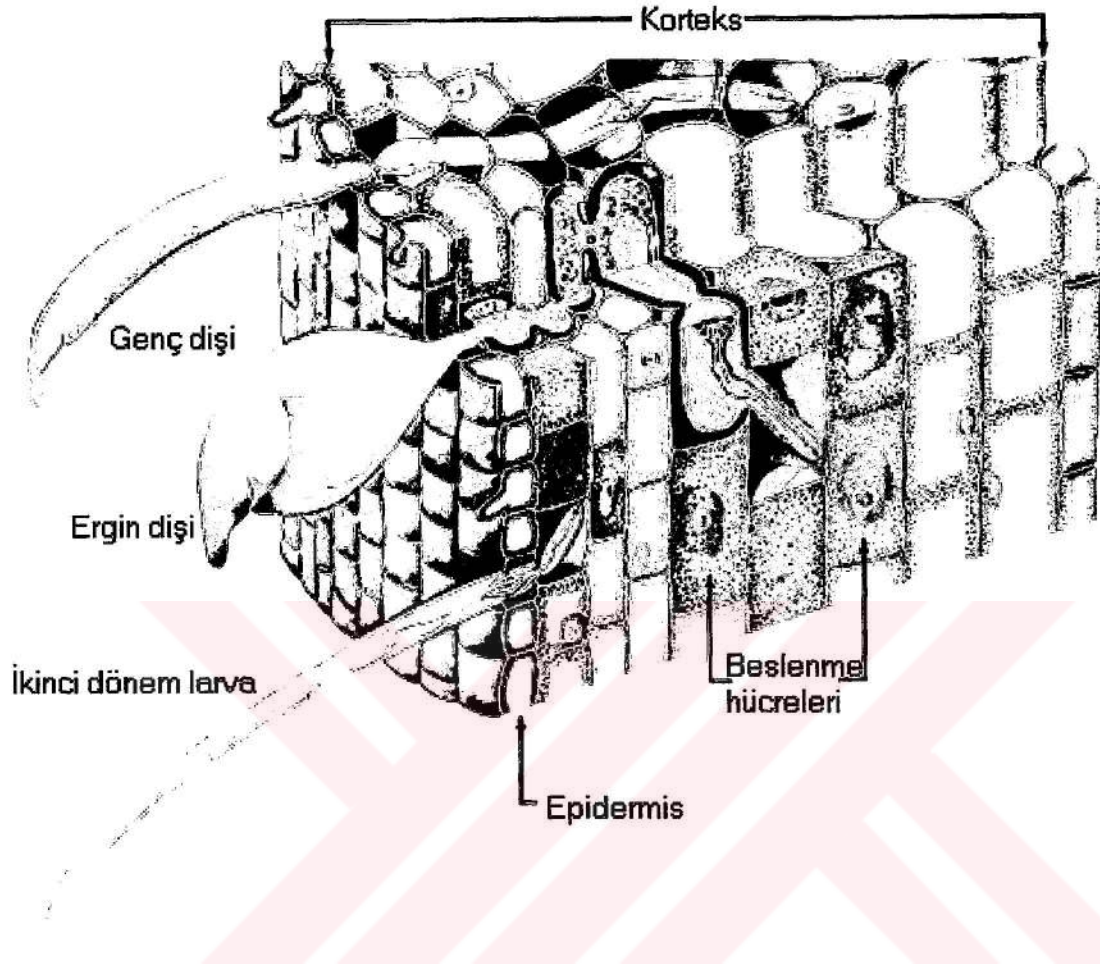
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

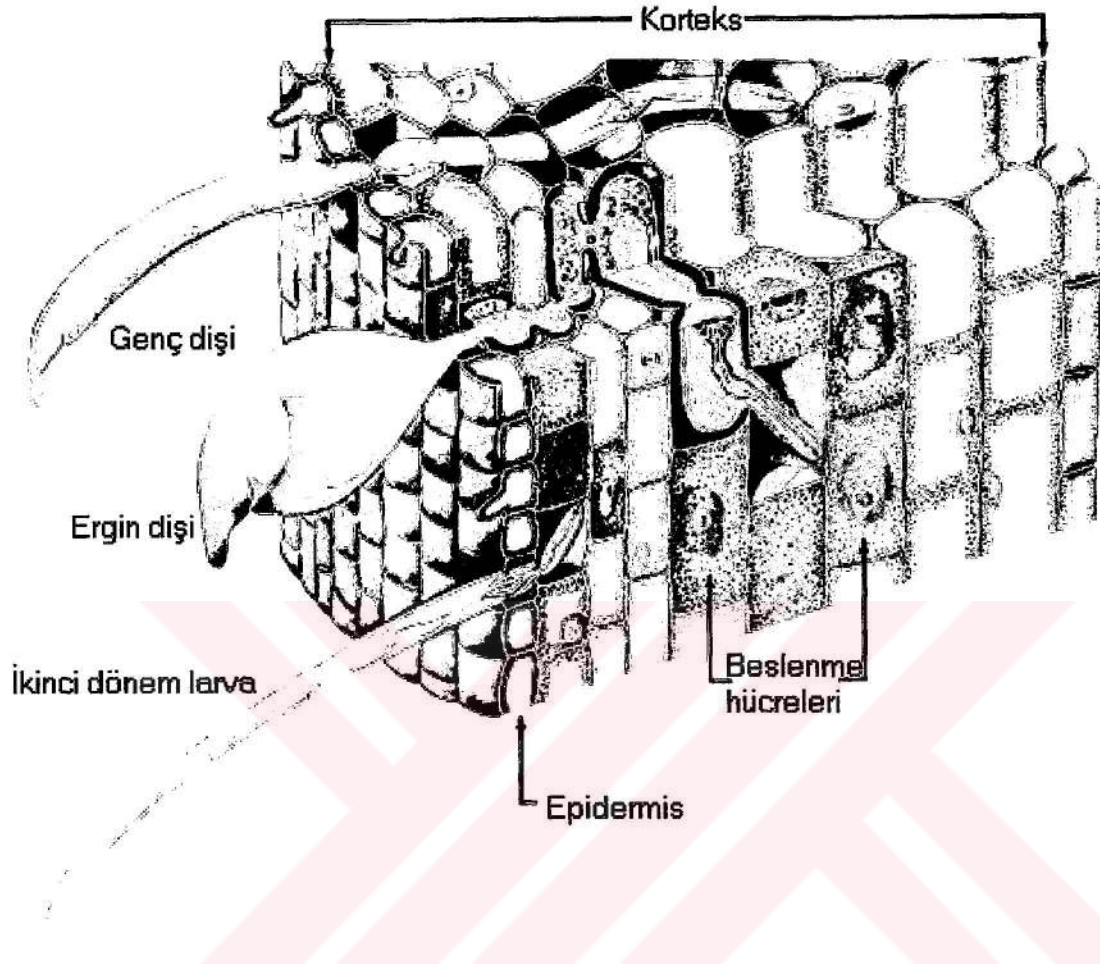
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil kökündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

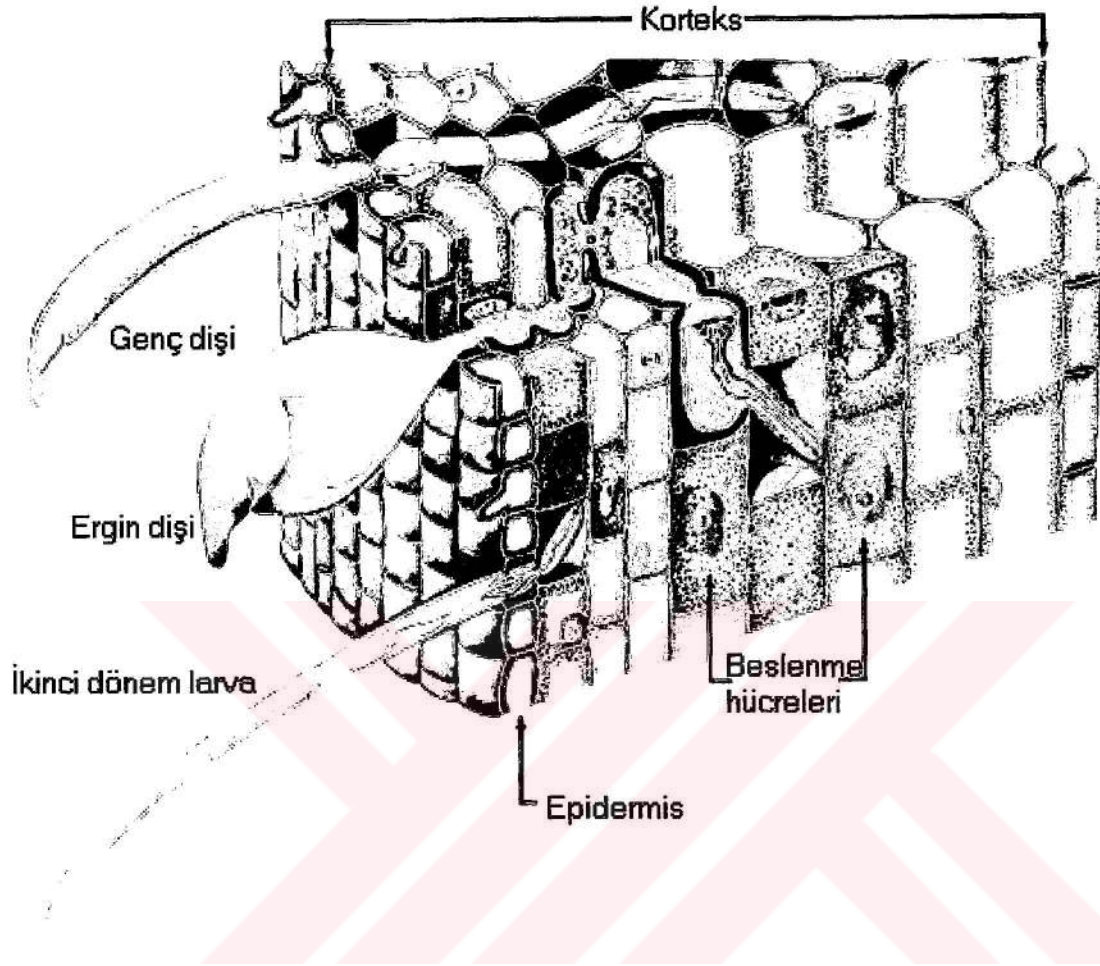
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

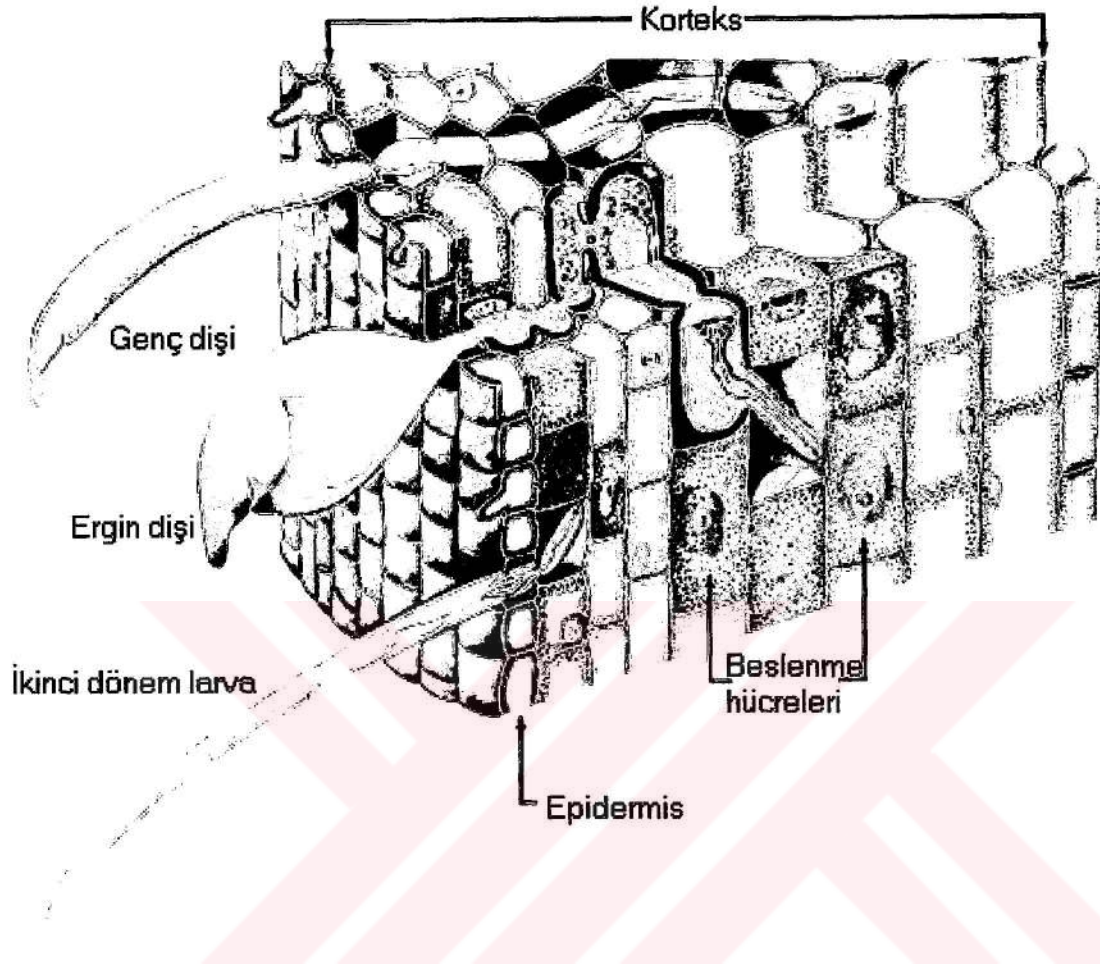
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

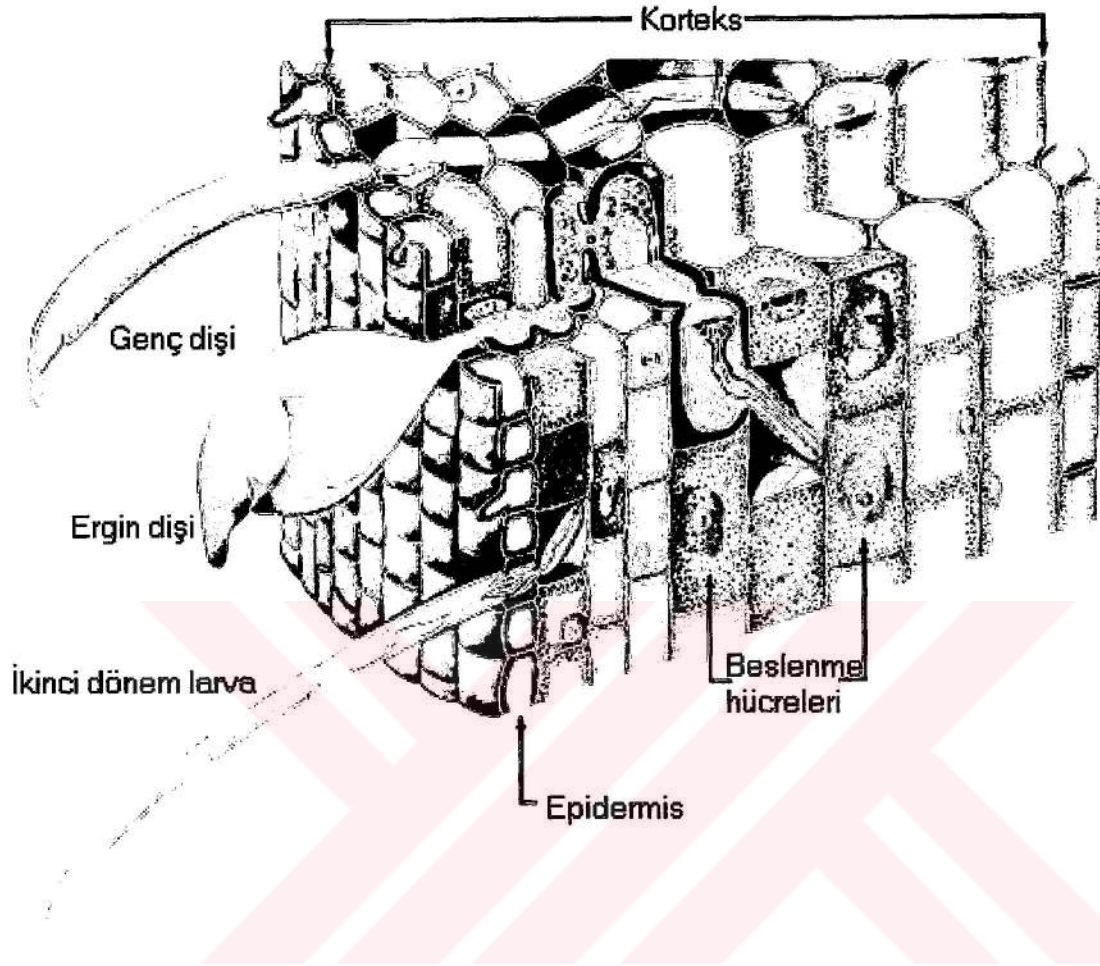
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

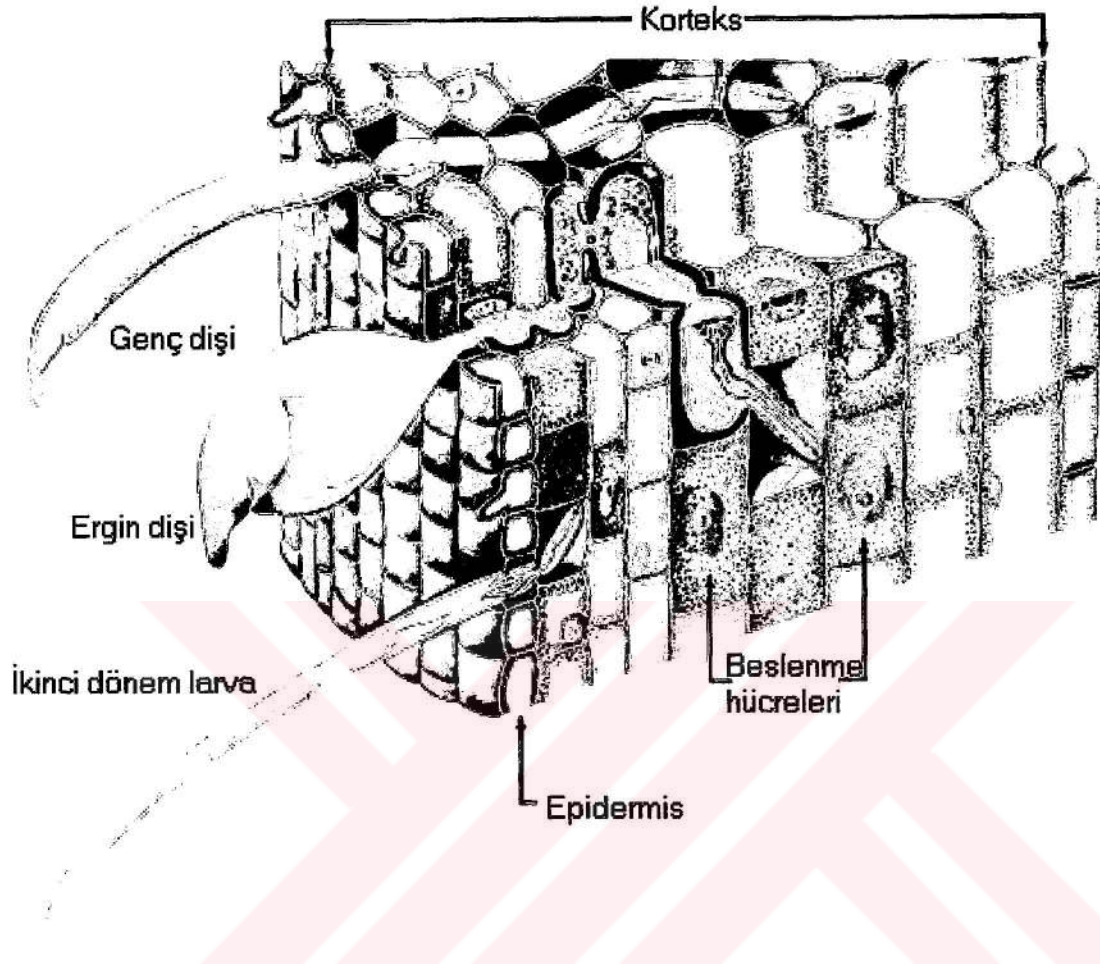
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

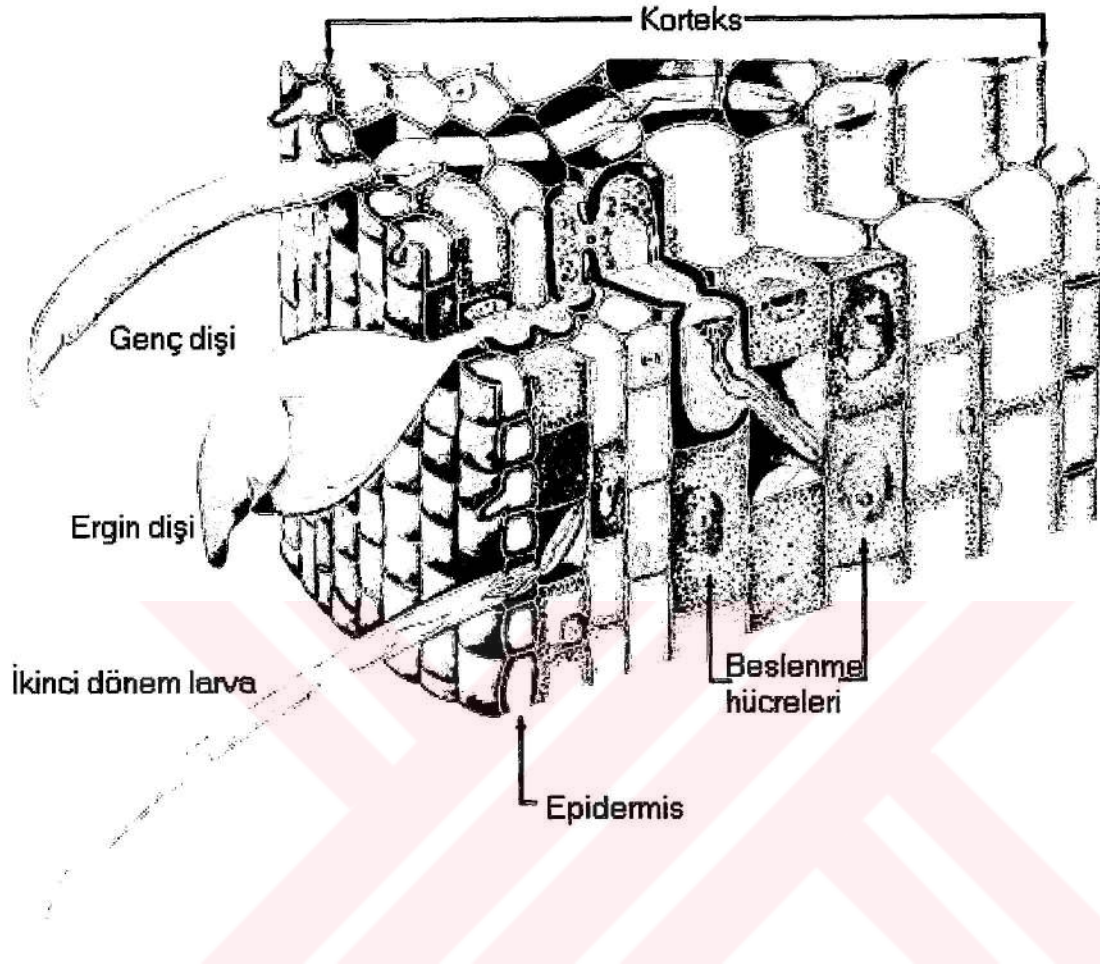
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

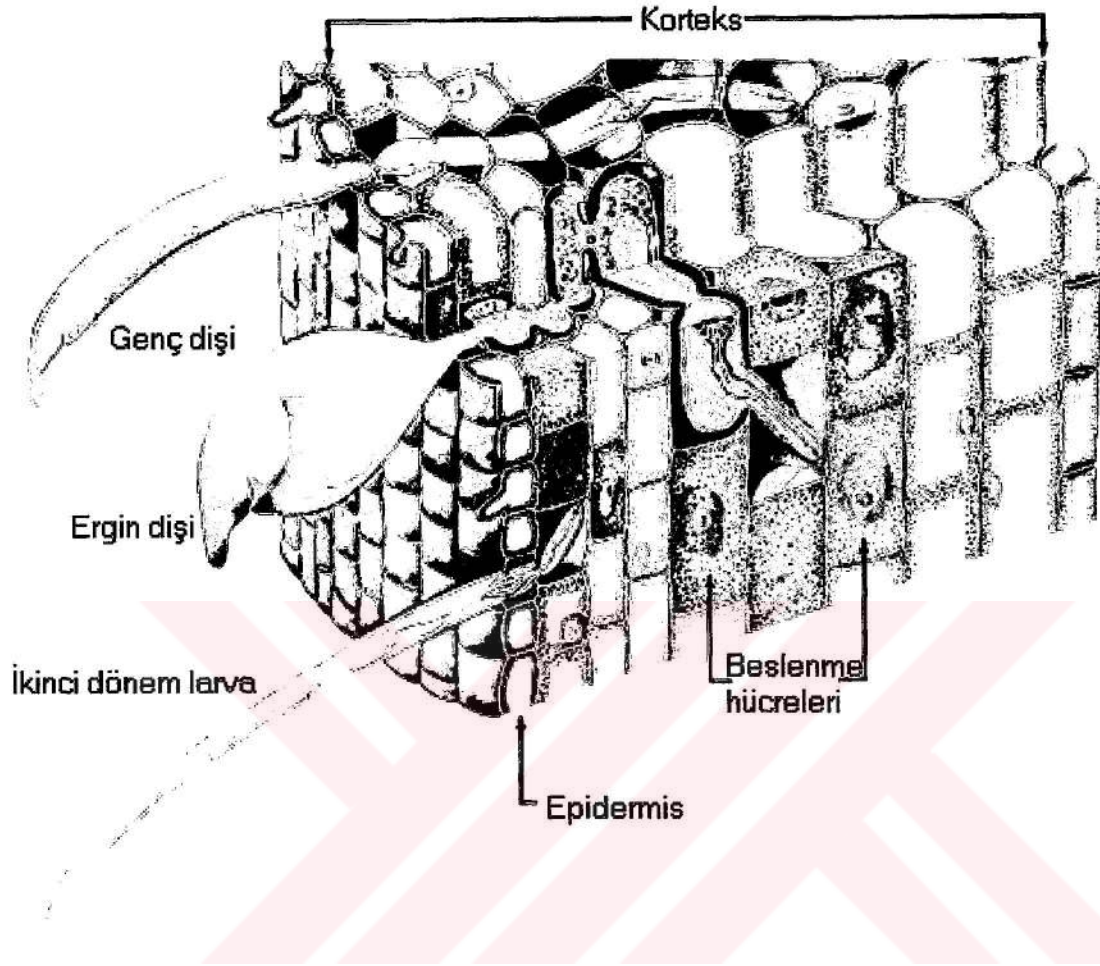
Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.



Şekil 4.2. *Tylenchulus semipenetrans*'ın farklı dönemlerinin turuncgil köktündeki görünümü (Anonymous, 1991).

Dişi nematod vücudunun üçte birlik kısmı kökün iç kısmında genellikle 4-5 hücre derinliğinde bulunur ve korteks tabakasından daha ileri kısma geçmezler. Nematod başının etrafında bulunan hücrelerden beslenir. Bu hücreler normal hücrelerden daha yoğun bir hücre özsuyuna ve daha belirgin bir çekirdeğe sahip olması sebebiyle beslenme hücreleri olarak adlandırılırlar (Şekil 4.3).

Tylenchulus semipenetrans bütün turuncgil ağaçlarında gözle görülür bir symptom oluşturmaz. Gözle görülebilecek belirgin bir symptom oluşturmaları için yıllar geçmesi ve nematod popülasyonunun çok yüksek düzeyde olması gerekmektedir. *Tylenchulus semipenetrans*'ın dişisi kılcal köklerin korteks tabakası hücrelerini tahrip ederek vücutlarının üst bölümünü kökün iç kısmına sokar ve bitkinin özsuyunu emerler.