



# **GENEL ve TARLA ZARARLILARI**

**2019-2020**

**Güz Dönemi**

**PROF. DR. SEBAHAT SULLIVAN**

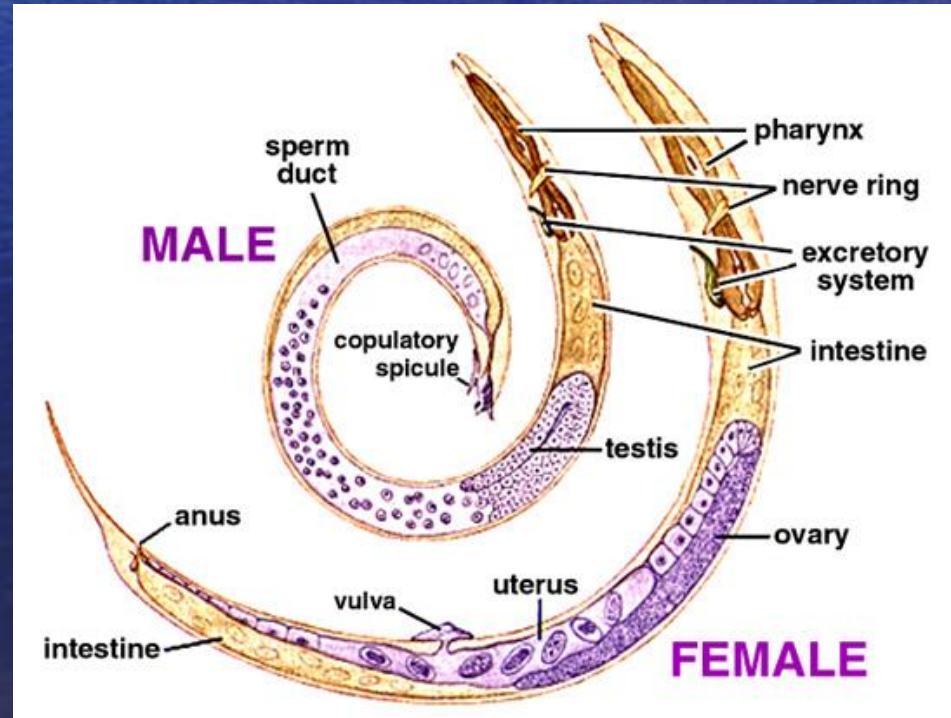
# Şube: NEMATODA (Nematodlar)

- Nematodlar hayvanlar aleminin, Nematoda şubesinde bulunan canlılardır ve bitki paraziti nematod'ların boyları 150-200 mikron ile 5 mm arasında değişmektedir.
- Hemen her yerde bulunurlar.
- Toprakta, tatlı sularda ve tuzlu sularda serbest olarak yaşarlar.
- İnsan, hayvan ve bitkilerde parazit olarak yaşarlar. Bitkilerde iç ve dış parazit olarak bulunurlar.



# Bitki Paraziti Nematodlar:

- Nematodlar bilateral simetrik, vücut boşluğu olmayan canlılardır.
- Vücut üç kısma ayrılarak incelenebilir.
  1. baş veya anterior kısım
  2. gövde
  3. kuyruk

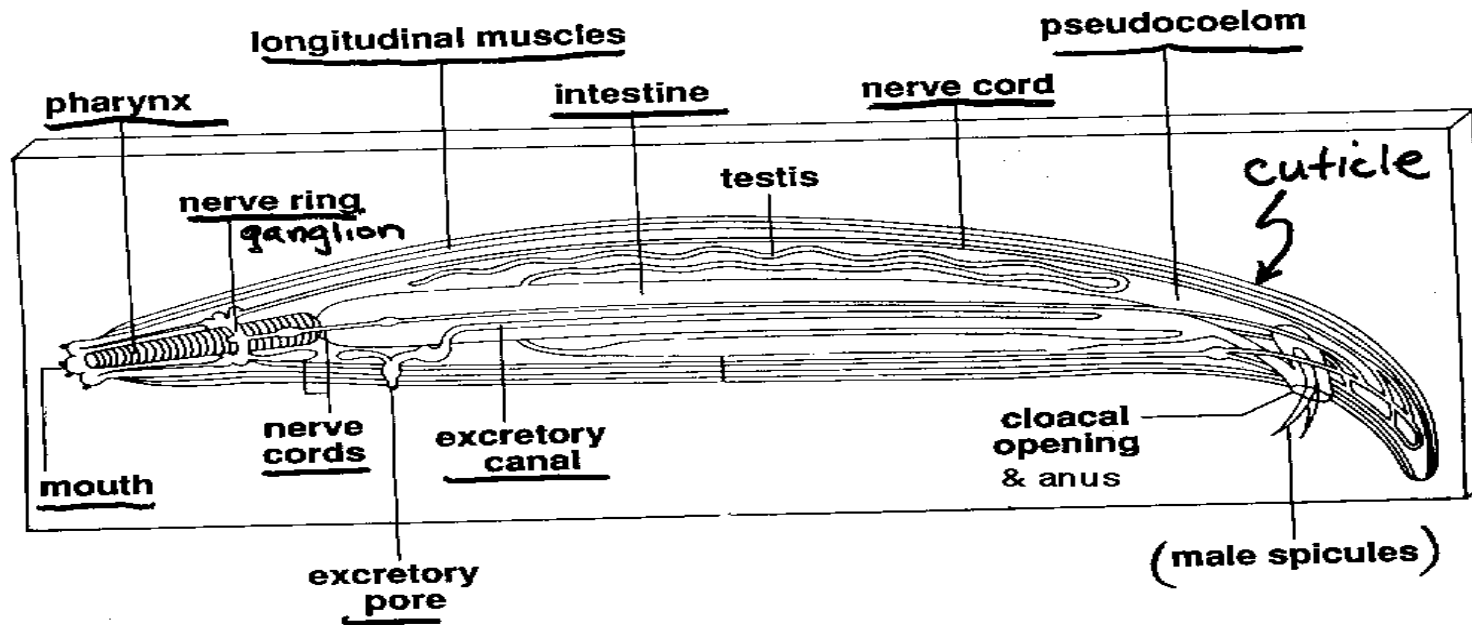


- Vücudunun üst kısmı vücut duvarı tarafından örtülmüştür.
- Bunun dış kısmı kutikula alt kısmında ise hypodermis tarafından meydana gelmiştir.
- Onun altında ise kas tabakası bulunur.
- Kutikula hypodermis tarafından meydana getirilmiş, protein yapısındadır.
- Üzeri az veya çok derinlikte halkalıdır.
- Nematodların saydam bir yapısı vardır.
- Vücut yüzeyi ile solunum yapılır ve hücreler arasında dolaşan sıvı, dolaşım sistemi olarak görev yapar.



- Nematod'larda biseksüel, hermaphroditik, parthenogenetik ve seksuel+parthenogenetik üreme vardır.
- Gelişmiş bir sinir sistemine sahiptirler.
- Sinir halkası merkezi sinir sistemi olarak görev yapar. Buradan vücudun birçok yerine sinirler uzanmaktadır.
- Vücudun dış kısmında bir çok his organı vardır ve bunlar sinir sistemi ile ilişkilidirler.
- Bitki paraziti nematod'larda yumurta ve larva dönemi ve ergin erkek ile dişi dönemleri vardır.
- Larva yumurta içinde bir gömlek değiştirerek, 2. dönem larva olarak yumurtadan çıkar.
- Nematodların bütün dönemlerinde iplik formunda olanları olduğu gibi, limon ve armut şeklinde gelişme dönemleri olanlarda vardır.

# PHYLUM NEMATODA



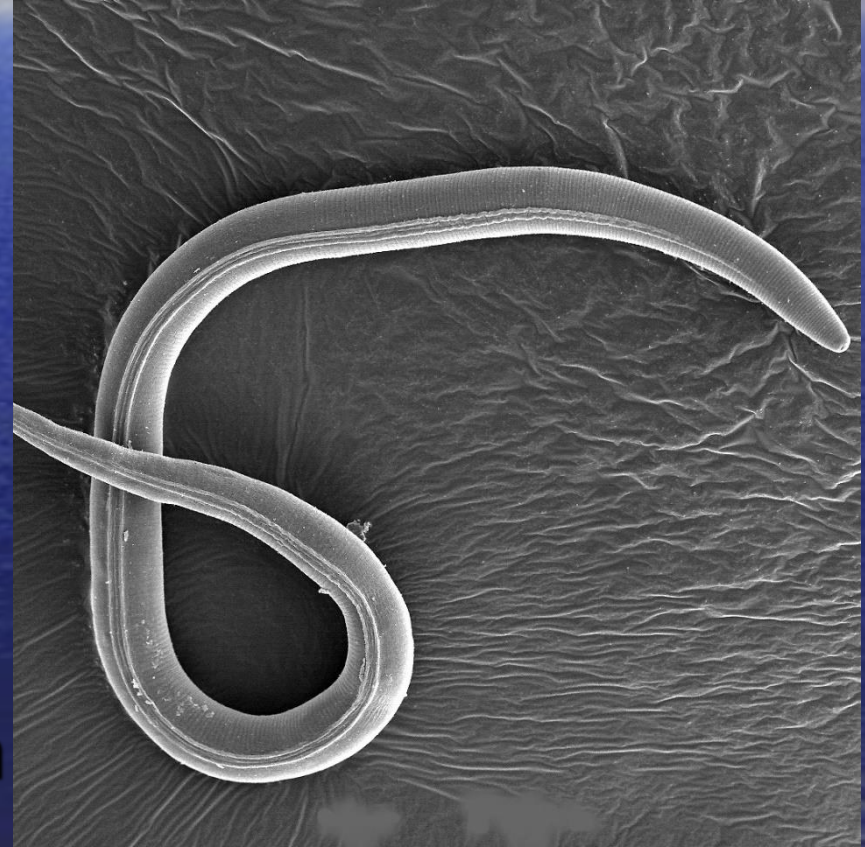


- Topraktaki yayılmaları çok yavaştır.
- Daha çok toprak, bitki ve sulama suyu ile yayılmaları çok hızlıdır.
- Nematodlar doğrudan doğruya bitkilerde zarar meydana getirmekle beraber, bir çok bitki hastalıklarını da taşımaları ve vektör olarak hizmet etmeleri bakımından önemlidirler.



# *Meloidogyne* spp. (Kök-Ur Nematodları)

- Erkek ve dişi, gerek vücut yapıları gerekse yaşam döngüleri bakımından oldukça farklıdır.
- Dişi bireyler 0,7-0,8 mm. boyunda, 0,3-0,4 mm. eninde ve limon şeklindedir.
- Ergin erkek iplik formunda 1,2-2,0 mm. uzunluğundadır.





- İkinci devre larvalar, yumurtayı terk ettikten sonra toprakta serbest olarak bulunurlar.
- Bu larvaların styletleri fazlaca gelişmediği için, bitkilerin kök uçlarından ve yumuşak olan dokularından bitkilere girerler.
- Bitki içerisine kendilerini yerleştirirler. İlk olarak enine genişleme kendini gösterir.
- Boylarının yarısı kadar uzunlukta ve enine genişlemiş hale gelirler.
- Üç gömlek değiştirdikten sonra, dişiler armut veya limon şeklini alırlar.

- Uygun çevre şartlarında köke girişten 20-30 gün sonra dişiler yumurta koymaya başlar.
- Dişi yumurta koymaya başlamadan önce, jelatinimsi bir madde salgılar ve bu maddenin içine yumurtalarını koyar.
- Bu madde hem yumurtaları koruyucu hem de onları bir arada tutmaktadır.





- Erkek bireylerde dişiler gibi gelişmeye başlar. Fakat, erkek birey daha silindirik bir yapıdadır.
- Dördüncü dönem erkek bireyler bu yapı içinde 8 şeklinde kıvrılmış olarak ortaya çıkar ve bir gömlek değiştirdikten sonra iplik formunda serbest hale gelir.
- Kök içerisindeki larvaların vaskular dokulara yakın olarak beslenmesi akışkan dev hücrelerden aldıkları bitki öz suyu nedeni ile olur.

- Kışı urlu bitki kök artıklarında ve toprakta yumurta veya larva halinde geçirirler.
- Toprak sıcaklığı  $10\text{ C}^{\circ}$ 'den aşağı olduğu zaman gelişemez. Gelişmeye ve zarar vermeye  $15\text{ C}^{\circ}$ 'nin üzerinde başlar.
- Daha çok tropik ve subtropik bölgelerde çok zararlıdır.



## Zarar Şekli :

- Kök-ur nematodlarının meydana getirdikleri zarar, aynı bölgede çok fazla sayıda infeksiyon olmadığı sürece, mekanik değil kimyasal değişme sonucu ortaya çıkar.
- En önemli zarar, nematodun beslenme sırasında, sytletinden hücre içerisine bıraktığı salgılar sonucu meydana gelir.
- Kök uçlarında kütleşme ve büyümenin tamamen durması göze çarpar.



- Bölgesel nekrotik lekelerin görülmesi uygun bir konukçu olmadığının göstergesidir.
- Kökte gal veya ur oluşumu ise en çok görülen belirtidir.
- Nematod infeksiyonu sonucu oluşan galler odunumsu yapı gösteririler ve şişkinlikler yer, yer kök boyunca devam ederler.



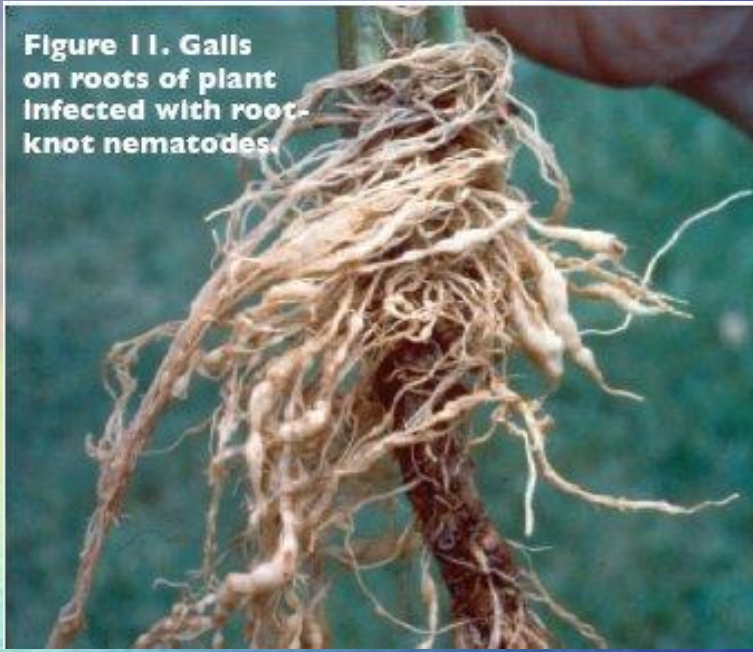


- Kök-ur nematodları bitkinin kök sisteminde urlar meydana getirerek, bitki asimilatlarını lüzumsuz olarak bu urların meydana gelmesine sarf ederler.
- İletim demetlerini bozar, besin ve su alışverişini engeller. Bunun sonucunda, bitkilerde büyüme yavaşlar ve durur.





Figure 11. Galls  
on roots of plant  
infected with root-  
knot nematodes.



- Nematod'un giriş yerlerinden bir çok bitki patojenlerinin girmesine neden olurlar.
- Bitkiyi tamamen kurutabilirler.
- Domates ve patlıcanda % 25-35 arasında ürün kaybına neden olmaktadır.
- Seralardaki zararı daha fazladır.



- Ülkemizin bütün kıyı ve geçit bölgelerinde bu nematod bulunmaktadır. İncirin yayılış alanı ile paralellik göstermektedir.
- Oldukça geniş bir konukçu kitlesine sahiptirler. *Meloidogyne graminis*, *M. naasi* ve *M. graminicola* buğdaygillerde zararlıdır.
- Yabancı otlar arasında, özellikle *Solanum nigrum* kök-ur nematodlarına konukçuluk yapması açısından ve enfeksiyon kaynağı olması açısından oldukça önemlidir.



*Solanum nigrum*

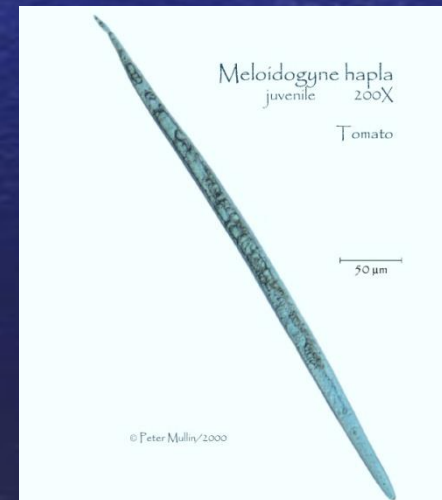


# Ülkemizde Bulunan Kök-Ur Nematodları

- *Meloidogyne thamesi* Spethatre Havis
- *Meloidogyne arenaria* Chitwood
- *Meloidogyne incognita* Chitwood
- *Meloidogyne incognita acrita* Chitwood
- *Meloidogyne javanica* Chitwood
- *Meloidogyne hapla* Chitwood



*Meloidogyne javanica* Chitwood



*Meloidogyne hapla* Chitwood



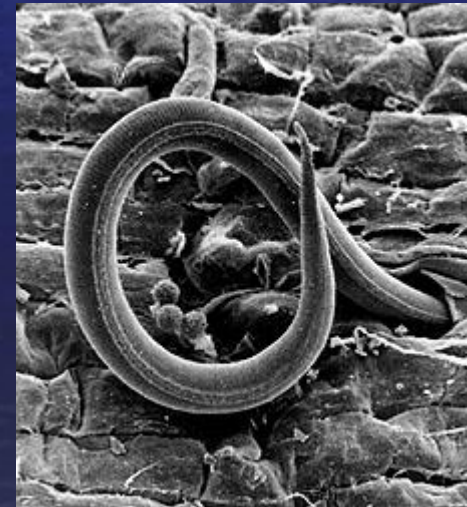
# Kök-Ur Nematodları ile Mücadele

- Doğal düşmanları üzerinde fazla bir çalışma bulunmamaktadır.
- Predator bazı nematodlar ve hastalık etmenleri, bu nematod'lar üzerinde etkili olmaktadır.
- *Paecilomyes lilacinus* mantarı ve *Pasteuria penetrans* bakterilerinin kök-ur nematod popülasyonları üzerinde etkili olduğuna dair bilgiler bulunmaktadır.



*Paecilomyces lilacinus*

- Kök- ur nematod'larının özellikle konukçu sayısının çok oluşu, kültürel önlemlerle mücadeleyi zorlaştırmaktadır.
- Kök-ur nematod'ları sıcak ve kuru havalarda toprağın birkaç kez alt üst edilmesi ile mücadele edilebilir.
- Ayrıca seralarda solarizasyon işlemi de etkilidir.
- Temiz fide ve fidan kullanımına özen gösterilmelidir.





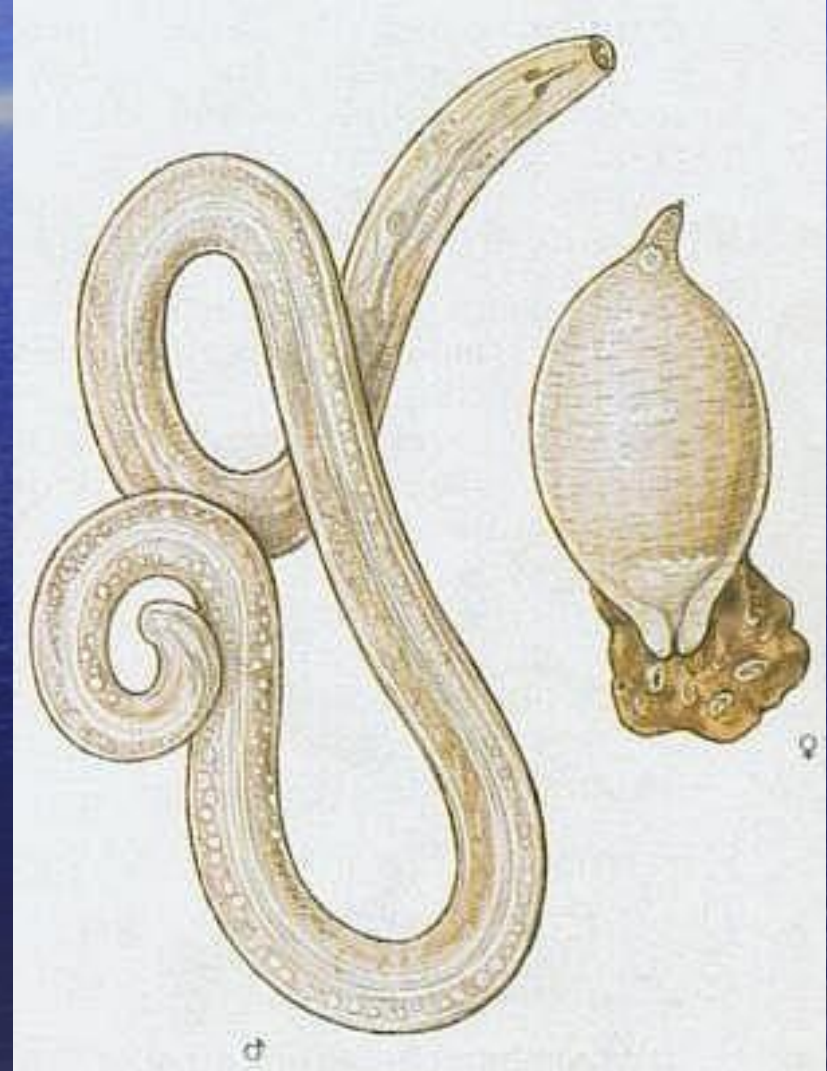
- Kök-ur nematodlarına karşı yapılacak nematisit uygulaması, çok pahalı bir kimyasal mücadeledir.
- Nematisit uygulamasının, kültürel önlemler ile birlikte yapılmasında fayda vardır.
- Nematisit uygulaması; ekim öncesi, boş saha ilaçlaması, ekimle birlikte veya ekimden birkaç gün önce yapılmaktadır.
- Sadece muzda kök-ur nematod'una karşı bitki mevcut iken ilaçlama yapılmaktadır.

<b>Etkili Madde Adı ve Oranı</b>	<b>Formülasyon</b>	<b>Dozu (Prep. ) Dekara</b>	<b>Uygulama şekli</b>
<b>Ethoprophos, 10</b>	<b>G.</b>	<b>10 kg</b>	<b>Sebzelerde dikimden birkaç gün öce veya dikimle beraber</b>
<b>Ethoprophos, 200 gr/l</b>	<b>E.C</b>	<b>5 lt/yalak</b>	<b>Sebzelerde dikimle beraber</b>
<b>Cadusafos, 10</b>	<b>G.</b>	<b>70 g/yalak</b>	<b>Muz bitki varken onarım ile ve eylül ayında olmak üzere yılıda iki sefer</b>
<b>Fenamiphos, 10</b>	<b>G.</b>	<b>30 kg (Her muz ocağına 300 g)</b>	<b>Onarımla birlikte muzda ilk ilaçlama, üçer ay ara ile üç ilaçlama</b>
<b>Fenamiphos, 400 g/lt</b>	<b>E.C</b>	<b>7,5 lt</b>	<b>Onarımla birlikte muzda ilk ilaçlama, üçer ay ara ile üç ilaçlama</b>
<b>İsazofos, 10</b>	<b>G.</b>	<b>30 g/bitki</b>	<b>Onarımla birlikte muzda ilk ilaçlama, üçer ay ara ile üç ilaçlama</b>



## ***Heterodera* spp. (Kist Nematodları)**

- Dişileri armut veya limon şeklinde, erkekleri ise iplik formundadır.
- Dişileri yumurtalarını koruyucu bir kist yapmaları sebebiyle bunlara kist nematodları adı verilmiştir.



- Ülkemizde;

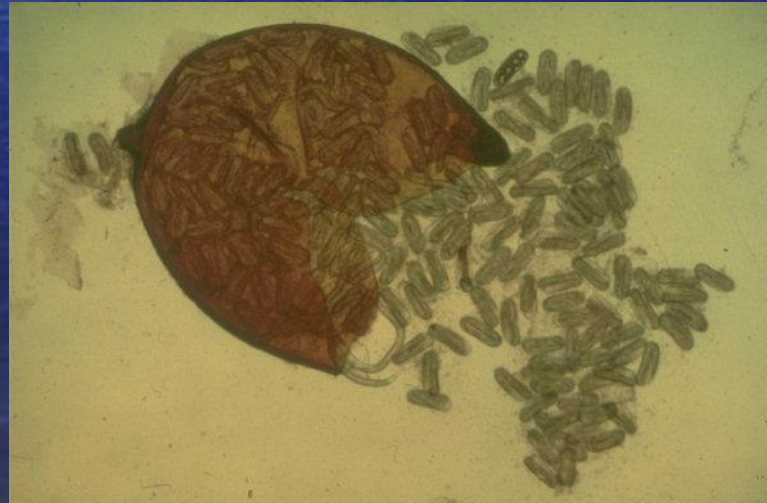
*Heterodera schachtii* Schimidt,  
*Heterodera avenae* Wollenwerber,  
*Heterodera cruciferae* Franklin olmak üzere  
*Heterodera* cinsinden üç tür,

*Globodera rostochiensis* Wollenweber,  
*Globodera pallida* Stone olmak üzere  
*Globodera* cinsinden iki tür bulunmaktadır.



## ***Heterodera schachtii* Schmidt** **(Şeker Pancarı Kist Nematodu)**

- Ergin dişileri açık sarı veya beyaz renkli olarak, pancar köklerinde gözle görülebilir.
- Tipik olarak limon şeklinde, genellikle 0,5-0,8 mm uzunluğunda, eni ise boyundan biraz daha kısadır.
- Bir çok bireylerde şekil bakımından değişikliğe uğramıştır.



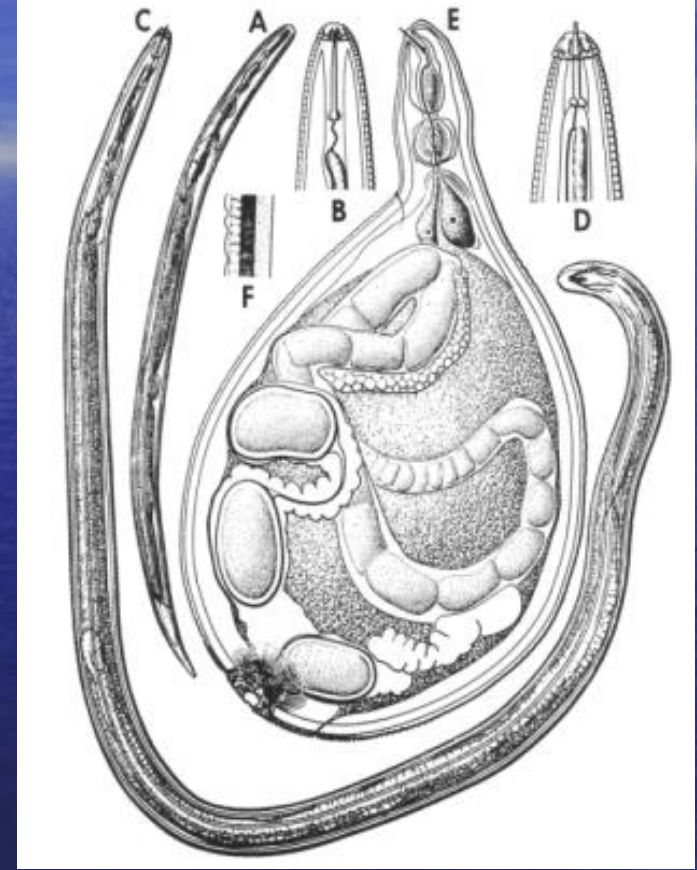
- Vücutun posterior kısmından mucoid madde, vulva'yı içine alacak şekilde çıkarılır.
- Dişiler öncelikle mucoid madde içerisine yumurtalarını koyarlar ve bu yumurtaların sayısı 200 civarındadır.
- Daha sonra yumurtalar dişi vücudu içerisine konulur ve konulan yumurta sayısı 300-500 arasında değişebilir, bunlar ise kist'i meydana getirir.





- Kist nematodlarının infektif dönem, ikinci dönem larvadır. Bu larvalar yumurtadan çıktıktan sonra konukçuyu arar, köke girerler.
- Kök ucuna yakın bir yerden köke girerler.
- İkinci dönem larva, kök-ur nematod'unda olduğu gibi tamamen kökün içindedir ve boyu kısalarak silindirik şekil alır.
- Bir gömlek değiştirdikten sonra, nematod üçüncü dönem larva halinde, başı kökün içinde ve vücudu kökün dışında olmak üzere bulunur.
- İki gömlek değiştirdikten sonra dişi ergin hale gelir.

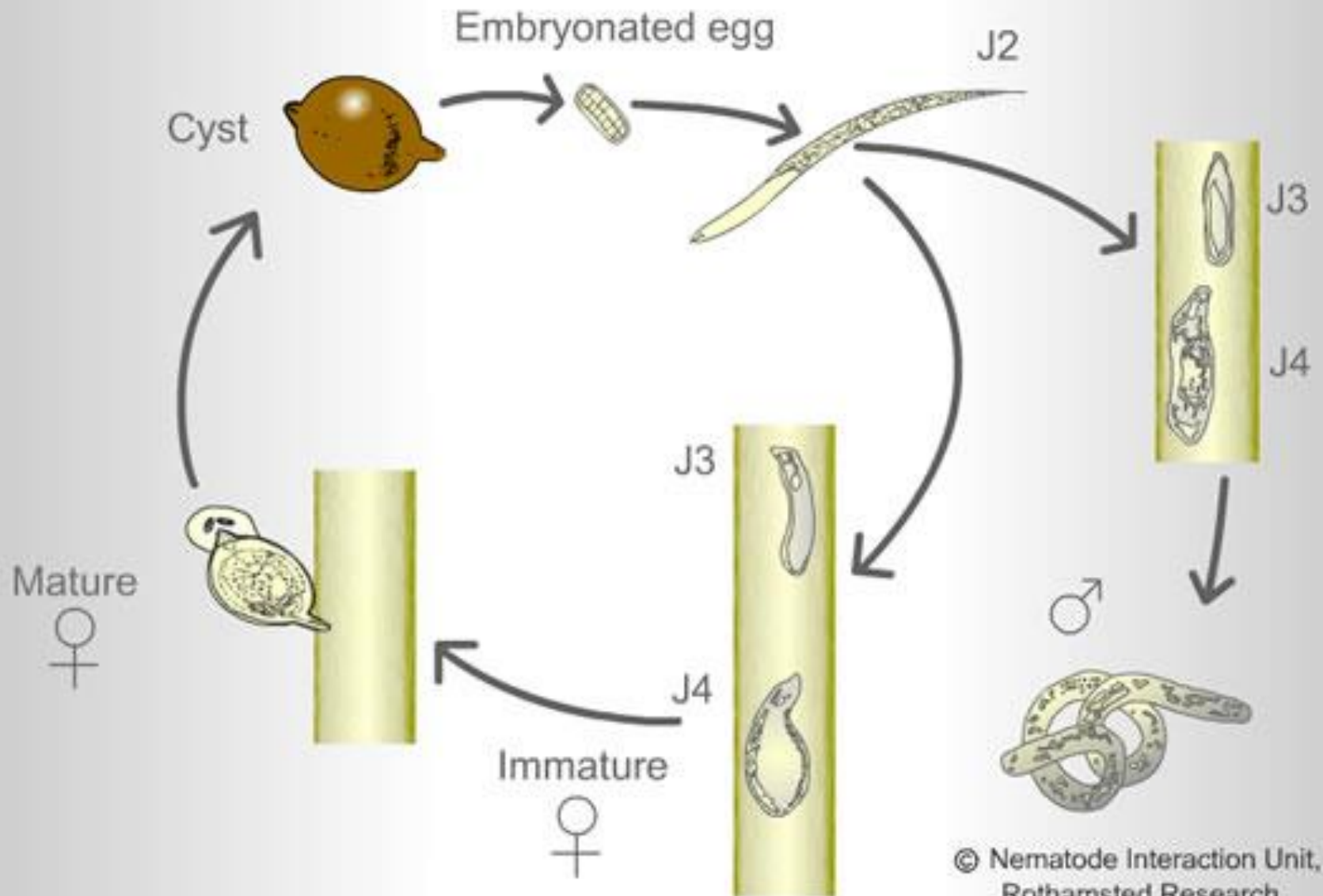
- Dişi posterior kısmından mucoid sıvı çıkarır, önce bunun içine daha sonra da kendi vücudu içine yumurta koyar ve dişinin ölməsi ile kahverengi renkteki kistler meydana gelir.
- Bu kistler yumurtayı muhafaza eden bir kılıf şeklindedir. Kist içindeki yumurtalar 12 yıl kadar canlılıklarını muhafaza ederler.





- Erkek bireylerinin boyu 1,3-1,6 mm arasında değişir ve iplik formundadır.
- Erkek bireylerin gelişmesi ilk dönemde dişilere benzer şekildedir.
- İkinci dönem larva köke girer, vücudu şişer.
- Üçüncü dönemde başı kökün içinde olmak üzere, vücudu kökün dışına çıkar.
- Dördüncü dönemde erkek birey bir kılıf içinde 8 şeklinde kıvrılmış halde bulunur.
- Bir gömlek değiştirmeden sonra iplik formundaki erkekler meydana gelir.

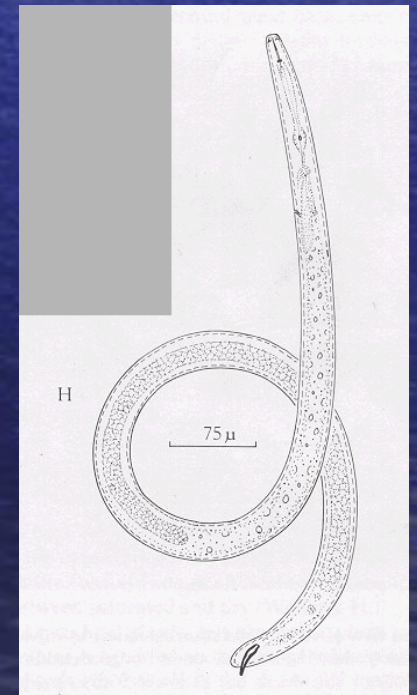
## Life Cycle of *Heterodera schachtii*





- Çok sayıda konukçuya sahiptir. *Chenopodiceae* ve *Crucifera* familyasına bağlı türlerde zararlıdırlar.
- Ayrıca bir çok yabancı otlar da konukçuları arasında yer almaktadır.
- Şeker pancarının ekildiği alanlarda, bitkilerde bodurlaşma, gelişmenin durması, yaprakların küçük kalması ve solgunluk durumu ortaya çıkmaktadır.
- Ayrıca, köklerdeki fazla dallanma meydana gelir ve bu oluşuma **sakallanma** adı verilir.



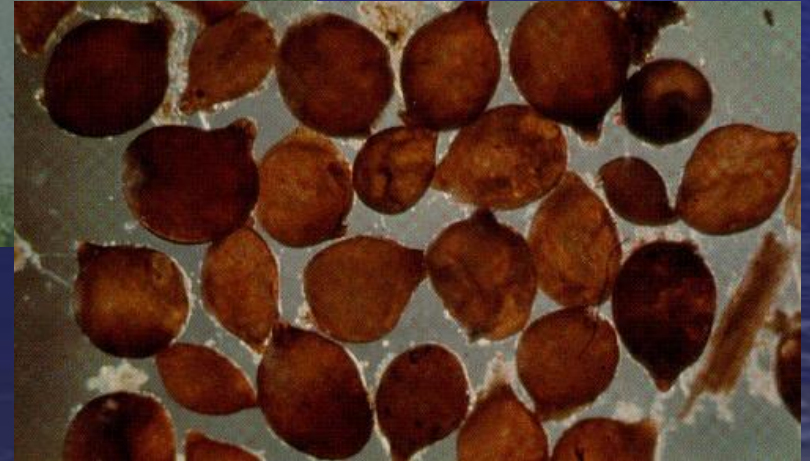




## Mücadelesi:

- Doğal düşmanları arasında, predator nematod'lar olduğu gibi, bir çok hastalık etmeni, özellikle mantar ve bakteriler de bu nematod'un çeşitli dönemlerinde etkili olabilmektedir.
- Pancar kist nematod'u ile mücadelede en önemli husus, bu nematod'un kistleri içindeki yumurtalarda 2.dönem çıkmaya hazır durumdaki larvaların diyapoz durumudur.
- Bu süre 12 yıl kadar olabilmektedir. Bundan dolayı bu nematod ile mücadele de münavebe oldukça önemlidir.
- Ancak bunun için uzunca bir sürenin göze alınması uygulanabilirliğini zorlaştırmaktadır.

- Boş saha ilaçlaması olarak, kimyasal mücadele de yapılabilir. Ancak bu sadece larvalara etkilidir.



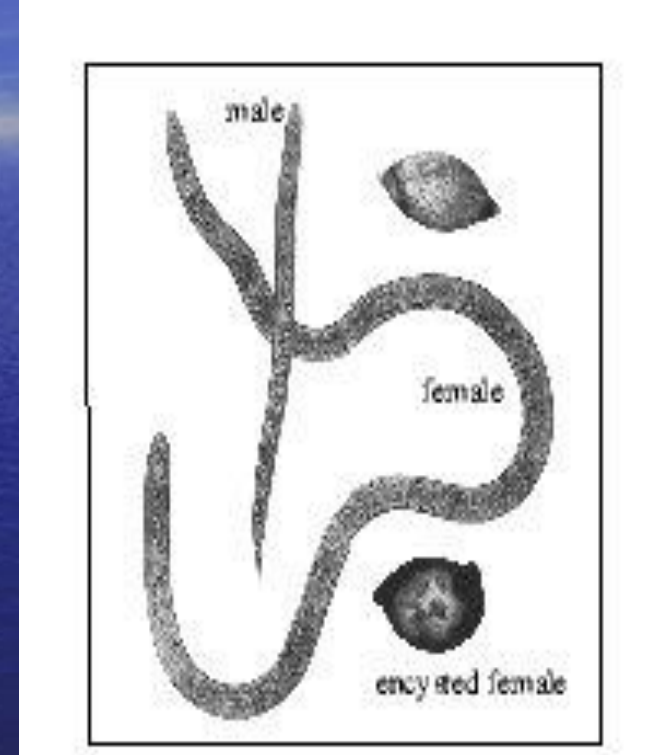


## ***Heterodera avenae* Wollenweber** **(Hububat Kist Nematod)**

- Ülkemizde Köken olarak *Heterodera avenae* Wollenweber sıcak bölgelerde tespit edilmiş ancak şu anda dünyanın değişik yerlerinde ve farklı iklim bölgelerinde kozmopolitik olarak bulunmaktadır.
- Dünyada 31 ülke'de tespit edilmiş ve Avustralya'da 2.000.000 ha buğday ekili alanın, ülkemizde ise % 41 oranında yayılışa sahip olduğu belirlenmiştir.



- *Heterodera avenae* Wollenweber eşeyli olarak üremekte ve erkek ile dişi bireyler tamamen farklılık göstermektedir.
- Hayat devreleri tüm kist nematodları ile benzer ve 3-4 ay arasında hayat devresini tamamlamaktadırlar.
- Kist nematodları yılda bir generasyon vermektedir ve hayat devri bulunduğu ekolojik ve coğrafik koşullara bağlı olarak konukçu bitkinin hayat devri ile sıkı bir ilişki içindedir.





- Kist nematodlarının infektif olan ikinci aşama larvaları, kök ucundan bitki köklerine girmekte ve korteks bölgesi boyunca hareket ederek üzerinde besleneceği hücre üzerine yerleşmektedir.
- Kist nematodu bu hücrelerle beslenmesi sırasında, salgıladığı maddelerle, beslenmesi için yeterli miktarda maddeyi depolayacak kadar büyük hücreler olan "syncytia " hücrelerini oluşturur.
- Syncytia hücreleri, hücre duvarının yapısının bozulması ve komşu hücrelerinin birleşmesiyle oluşarak bitkinin su ve besin maddesi alım kabiliyetini engellemektedir.

- Kist nematod'larının kök içindeki gelişimleri kök bölgesinde devam etmektedir.
- Döllenmeden sonra dişiler morfolojik olarak değişime uğramaktadır.
- Vücutları şişerek limon şeklini almakta ve yumurtalar vücut boşluğunda birikmektedir.
- Erkekler ise solucan şeklini korumaktadır. Olgun dişiler kökler üzerinde çıplak gözle görülebilmektedir.
- Dişi öldükten sonra vücut duvarı kalınlaşarak kahverengine dönüşmekte ve bu şekilde içindeki yumurtaları koruyan dayanıklı bir kist oluşmaktadır.



## Zararı:

- *Heterodera avenae* Wollenweber'in simptomları arasında bitkide mat ve donuk bir görünüm ve saçaklanmış kök oluşumu nematodun infeksiyon yaptığıının belirtisidir.
- Ağır infekteli bitkilerde genel olarak cüceleşme ve verimde düşüklük gözlenmektedir.
- Buğdayların başakları genellikle cüceleşmiş, danelerin içi boş ve küçük yapılıdır. Kuraklığın neden olduğu yanıklığa benzer belirtiler oluşmaktadır.

- Bitkinin metabolik dengesini bozarak su alımını engeller ve bunun sonucunda solgunluk meydana gelir.
- Kökler kısa, çok dallı ve çoğunlukla küçük gal şeklinde yapılar meydana getirirler.







- Konukçuları arasında Graminae familyası içindeki 20'den fazla tür vardır. *Avenae*, *Bromus*, *Festuca*, *Hordeum*, *Lolium*, *Phalaris*, *Seceale* ve *Triticum* cinsine bağlı türler yer almaktadır.

## Mücadelesi:

- Fiziksel, kültürel, kimyasal ve biyolojik mücadele uygulamaları bulunmaktadır.
- Fiziksel mücadele olarak buharla sterilizasyon gibi toprak dezenfeksiyonunda kullanılan yöntemler çok pahalı olup, yüksek getirisi olan ürünler (kesme çiçekçilik vb.) için kullanılabilir.
- Yine toprak solarizasyonu ancak sıcak iklim alanlarında ve dar alanlarda kullanılabilir.



- **Kültürel önlemler**, nematod zararının en fazla, buğday ekilen alanlarda veya buğday-yulaf, yulaf-buğday olarak yapılan ekim nöbeti sırasında olduğu tespit edilmiştir.
- Bununla birlikte buğday-baklagil ekim nöbetinin uzun süreli olarak yapıldığı alanlarda ise nematod popülasyonunun azaldığı için zararın en aza indiği tespit edilmiştir.
- Bu sebepten dolayı nematod'ların görüldüğü yerlerde buğday-baklagil ekim nöbetine önem verilmelidir.

- Nematodların kontrolünde kullanılan bir diğ er kültürel  nlem ise yaz aylarında infekteli tarlaların derin bir şekilde pullukla karı tırılmasıdır.
- Bu yöntemle, toprak yüzeyine çıkmış olan kistlerin yumurtalarının veya hareketli larvaların güneş ı ı ı ve sıcak esen rüzgarların etkisi ile kuruyarak ölmesi amaçlanmaktadır.
- Hindistan'da tahıl kist nematodu ile infekteli bir tarlanın, mayıs ve haziran aylarında 1-5 defa derin bir şekilde pulluk ile sürülerek karı tırılmasının, kist populasyonunda % 9,3-42,4 oranında d    e neden olduğu belirlenmiştir.
- Buna bağlı olarak bitki veriminde % 4,4–97,5 oranında bir artış kaydedilmiştir

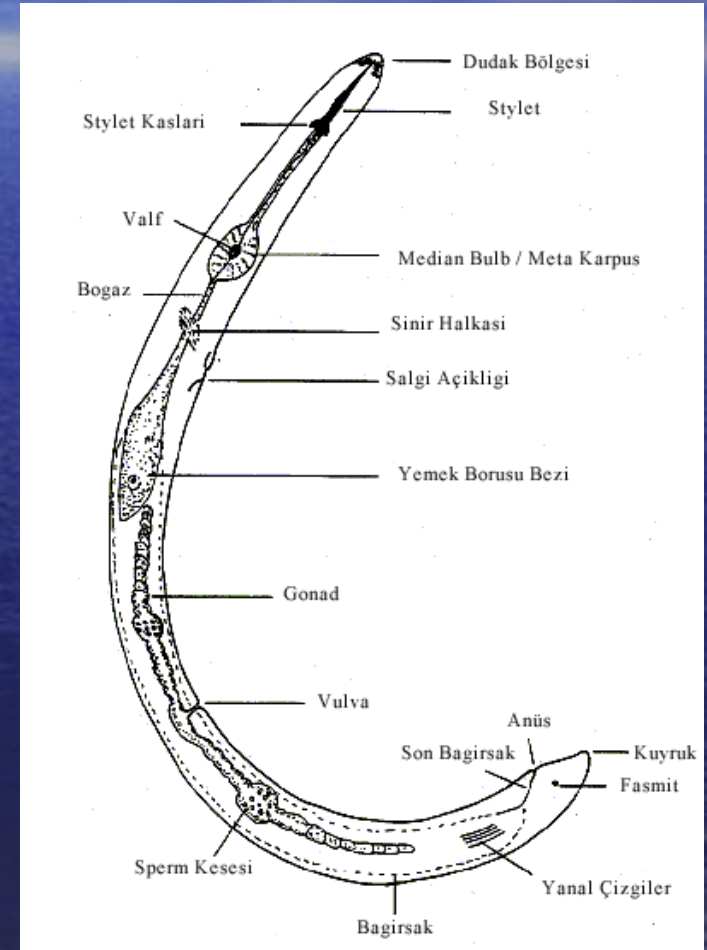


- Biyolojik m¼cadelesinde ise *Verticillium chlamydosporum*, *Nematophthora gynophia*, *Paecilomyces lilacinus* gibi fungal etmenleri saptanmıştır.



# *Heterodera cruciferae* Franklin (Lahana Kist Nematodu)

- Dişi ve erkek bireyleri diğer kist nematod'ları ile benzer özelliklere sahiptir.
- Yılda 3-4 nesil verebilmektedir.
- Kistlerin içindeki yumurta sayısı 102-146 arasında değişmektedir.





## Mücadelesi:

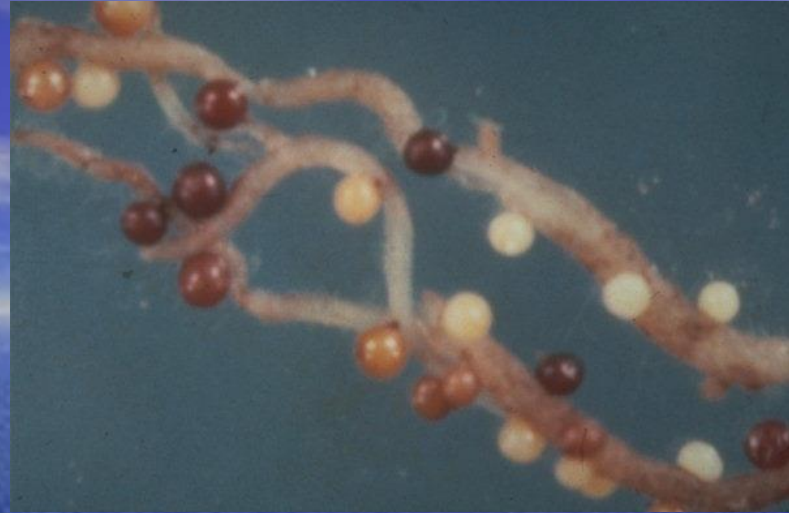
- Predatörü olarak birçok nematod, akar ve diğer arthropodlar bulunmaktadır.
- Ayrıca bir çok hastalık etmeni funguslar da bu lahana kist nematod'una karşı etkilidir.
- En iyi mücadele yöntemi olarak Crucifera bitkilerinin ekilmemesi şeklinde münavebe tavsiye edilir.
- Bu münavebe 3-5 yıllık olmalıdır. Boş saha ilaçlaması ile kimyasal mücadele olarak sonuç alınabilir.

***Globodera rostochiensis* Wollenweber**  
***G. pallida* Stone**  
**(Patates Kist Nematodları)**

- İleriye doğru çıkıntı yapmış olan boyun kısmı hariç, vücut yuvarlaktır.
- Dişilerde vücudun posterior kısmından çıkan bir jelatin matrix bulunmaz ve yumurtalar vücut içerisine konulur.
- Kistler krem sarısı, altın sarısı veya kahverengi renktedir.







- Hayat döngüsü diğer türler ile aynıdır. İkinci dönem larvaları infektiftir.
- Larva 3. ve 4. larva dönemlerini tamamladıktan sonra, ergin hale gelir.
- Baş kısmı kökte ve vücudu kökün dışında olarak beslenir. *G. rostochiensis*'te dişiler altın sarısı renkte; *G. palli*'da ise krem rengindedir.
- Hayat devresi 5-7 hafta arasında tamamlanır.



## Zararı:

- Patates henüz fide döneminde iken zarar ortaya çıkmaktadır.
- Bitkiler de solgunluk görülür. Nematod'un beslenmesi sonucu köklerde oluşan dev hücreler bitkilerdeki su düzenini bozar.





- Öncelikle ocaklar halinde olan zayıflama ve kuruma bitkileri öldürebilir.
- Özellikle tohumluk patatesler ile yayılabilmesi karantina tedbirlerini zorlaştırmaktadır.





## Mücadele:

- Kültürel önlemler oldukça önemlidir. Bulaşık olan sahalarda patates, domates ve patlıcan üretimi 8 yıl süre ile yapılmamalıdır.
- Patatesin erken ekimi ve erken hasadı da popülasyonu düşürmektedir.
- Tohumluk olarak kullanılacak patateslerin iyice yıkanmış olması gerekir.
- Ayrıca dayanıklı çeşitler kullanılmaktadır.
- Tuzak bitkiler ekilerek de popülasyonları düşürülebilmektedir.





UGA1356128

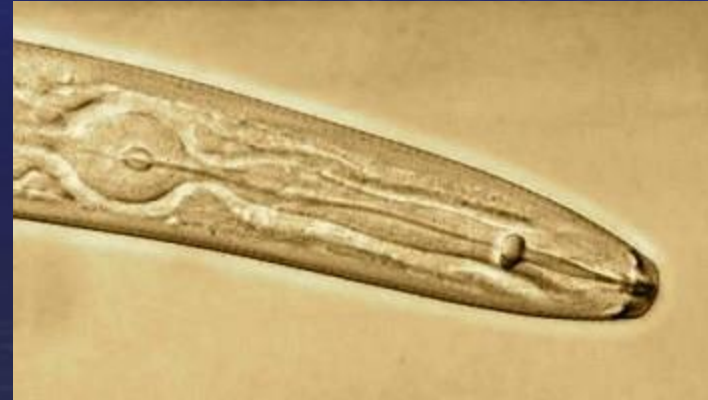


UGA1356082



## ***Pratylenchus* spp.** **(Çayır Nematodları)**

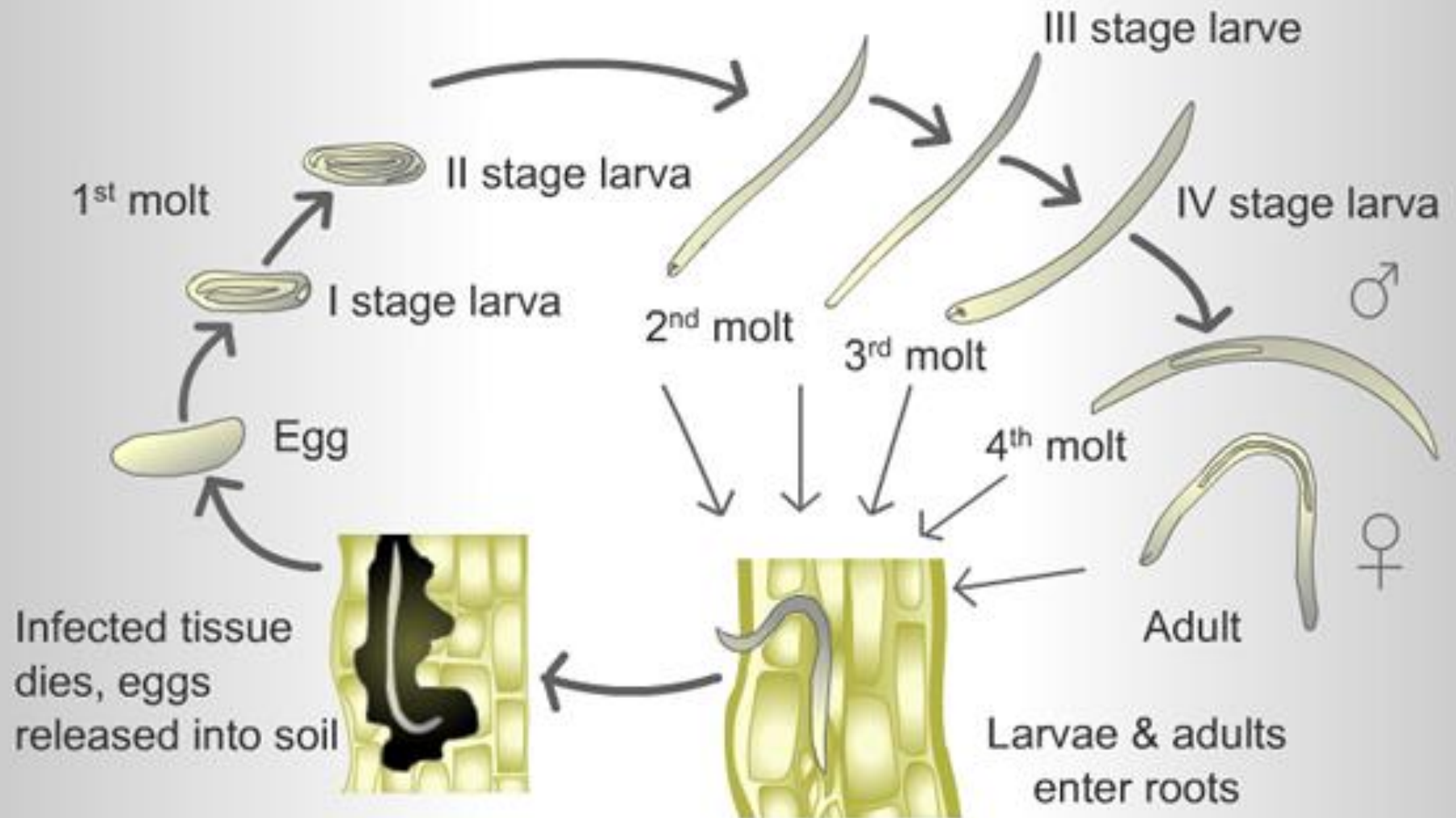
- Genellikle 1 mm kadar uzunlukta veya daha küçük boyda, gerek erkek ve gerekse dişi fertler iplik formundadır.
- Çayır nematod'ların da herhangi bir dönem parazitik olarak ayrılmamıştır.
- Bu nematodların hemen her dönemde kökün içine girip çıktıkları ve devamlı olarak kökte hareket ettikleri tespit edilmiştir.





- Gelişmekte olan köklerin uçlarından bitkiye giriş yapmaktadırlar.
- Yumurtaların kuluçka dönemi 16 gün ve hayat devrelerini 54-65 günde tamamlarlar.
- Sıcaklık nematod'un gelişmesi üzerine etkili olmakla birlikte, çok fazlaca etkili olmamaktadır.
- Bu nematod'lar yaz aylarında gelişmelerini daha rahatça tamamlamaktadırlar.
- Kışı ölü bitki dokularında geçirmektedirler.
- Bitki dokularında daha çok parankima dokularını tercih ederek zararlı olurlar.
- Tütünde kara çürüklük hastalığına (*Phoma* sp.) yol açan, hastalık etmenini taşıyan nematod *Pratylenchus pratensis*'dir.

## Life Cycle of *Pratylenchus* spp









## Mücadelesi:

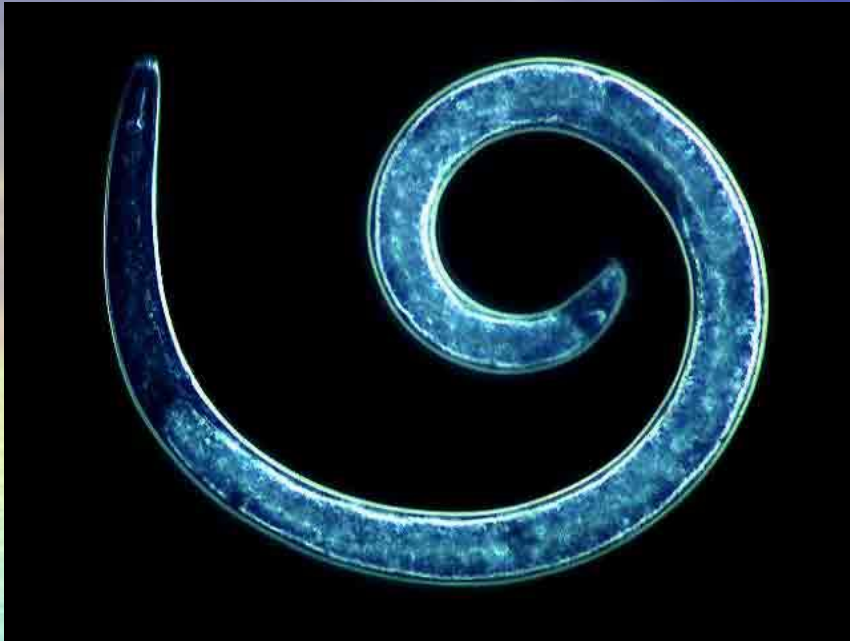
- En iyi mücadele münavebe olmakla beraber, münavebeye alınan bitkilerde çok dikkatli olmak gerekir.
- Seçilen konukçuların bazıları nematod popülasyonu düşürürken bazıları ise popülasyonunu arttırmaktadır.
- Ayrıca yaz aylarında toprağın birkaç sefer alt üst edilmesi ile popülasyon düşmektedir.
- Boş saha ilaçlaması şeklinde ilaçlama yapılabilir, ancak maliyet göze alındığında pek fazla tercih edilmemektedir.





***Helicotylenchus* spp.**  
***Rotylenchus* spp.**  
***Scutellonema* spp.**  
***Hoplolaimus* spp.**  
**(Spiral Nematodlar)**

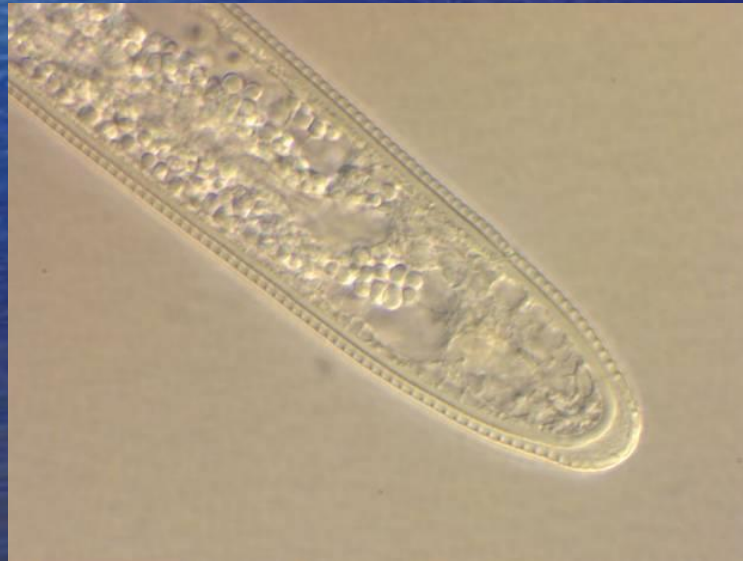
- Erkek ve dişileri iplik formunda olan türleri içerisine almaktadır.
- Her türlü toprakta az veya çok olarak, çeşitli türlerine rastlanmaktadır.
- Genellikle ektoparazit olarak beslenirlerse de, sadece stylet'lerini değil vücutlarının üst kısmını da bitki dokusuna sokarak uzun bir süre sabit bir noktada beslenirler.



*Helicotylenchus* spp.



*Rotylenchus* spp.



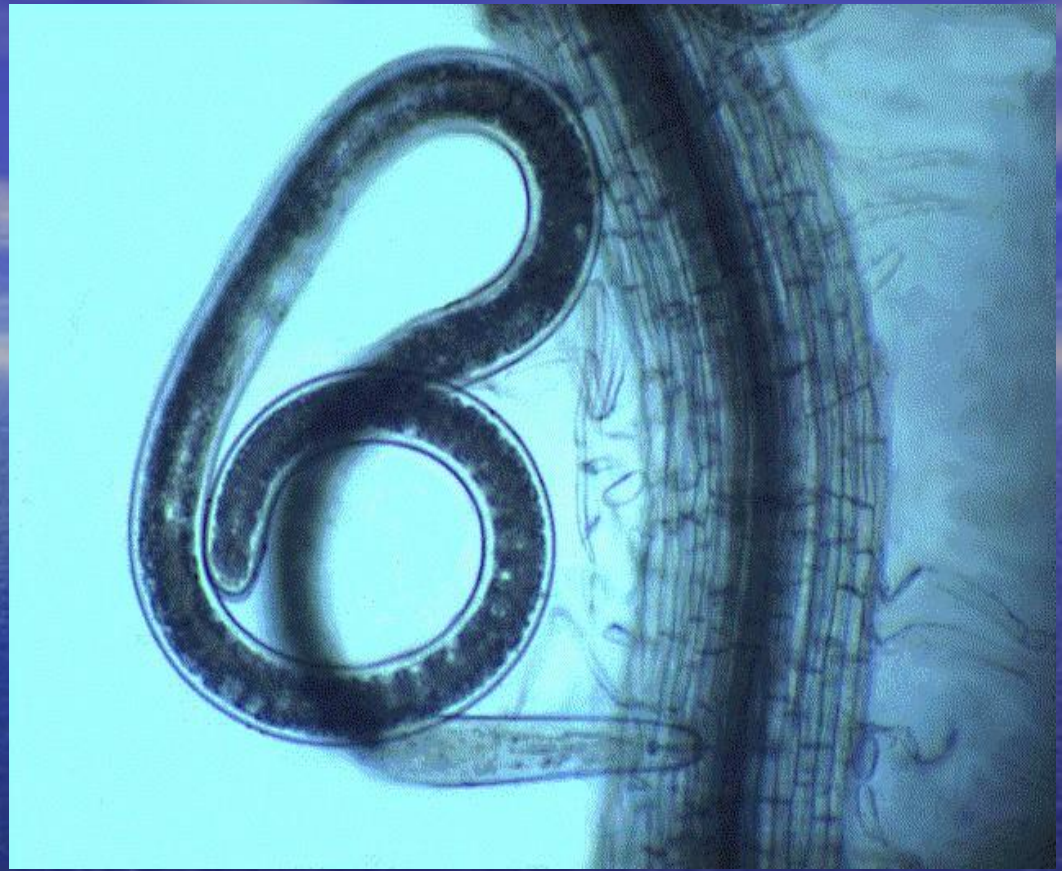
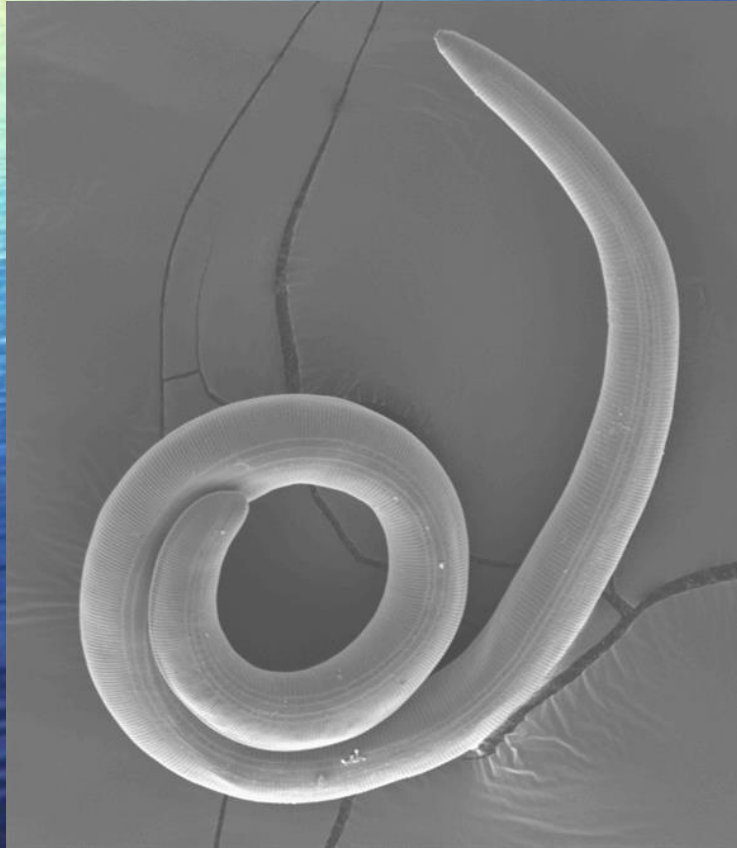
*Scutellonema* spp.



- Beslenmeleri sonucunda köklerde nekrotik lekeler oluşmakta, bitkide bodurlaşma ve ölüme yol açmaktadırlar.
- Doğrudan zararlı olmalarının yanında, bitki patojeni bir çok hastalık içinde giriş yerleri meydana getirirler.



***Hoplolaimus spp.***





## ***Helicotylenchus multicinctus* (Cobb)** **(Muzlarda Spiral Nematodu)**

- Vücudu genellikle eğri veya helezon şeklinde olup, ergin nematodun vücut uzunluğu 0,4-0,6 mm'dir.
- Çıplak gözle görülmezler.
- Nematod öldüğü zaman spiral şeklini aldığından bu ad verilmiştir.
- Muz bitkisinin köklerinin çevresindeki toprakta çok az miktarda bulunmakla birlikte nematodun erkeği, dişisi ve yumurtaları muz kökü içinde bulunur.

- Hayat dönemlerini muz kökleri içinde tamamlamaktadır.
- Populasyonları toprakta nisan ayında yükseliş gösterir; yaz aylarında düşer, eylül ayında ise yeniden yükselir.
- Kökteki yoğunluk ise temmuz ve ağustos ayında en yüksek seviyededir.
- Yumurtadan 2. dönem larva olarak çıkar.
- Dört larva döneminden sonra ergin hale gelir.



## Zarar şekli:

- Spiral nematodlardan *H. multicinctus* zararlı olduğu diğer bitkilerde dış parazit olduğu halde, yalnız muzlarda iç parazittir.
- Muz köklerine değişik yerlerden girerek zarara neden olmaktadır.
- Nematodun zarar vermiş olduğu bitki kökleri üzerinde karakteristik makroskobik kahverengi lekeler oluşur.
- Köklerde meydana gelen zarar muzlarda gelişmeyi önlemekte; boyları küçültmekte; gövdede yumuşama ve yapraklarda sararmalara neden olmakta; muz salkımlarındaki parmaklar yeterince gelişemediklerinden beklenen ürün elde edilememektedir.



- Nematod toprakta yüzeysel olarak yayılan ve en fazla bir metreye kadar toprak derinliğine inebilen muz köklerinin çürümesine neden olmaktadır.
- Bitkinin köklerinin çürümesi nedeniyle eğer muz salkımı oluşmuş ve olgunlaşma döneminde ise; rüzgar ve şiddetli yağmurlar bitkiyi devirmektedir.





- Türkiye'de Akdeniz'de muz yetiştirilen alanlarda bulunur.
- Ananas, kakao, tatlı patates, mısır, yağ palmyesi, çeltik, avakado ve asmada da zararlıdır.



## Mücadelesi:

- Muz bahçeleri tesis edilirken gerek toprak gerekse üretim materyalinin temiz olması gerekmektedir.
- Bu amaçla konukçu olmayan bitkilerin münavebeye sokulması, bulaşık bahçelerin 4-6 ay gibi bir süre su altında bırakılması gerekmektedir.
- Dayanıklı muz çeşitlerinin kullanılması çok yararlı olmaktadır.
- Muz bahçelerinin kurulmasından önce nematisit uygulaması yapılmalıdır. Bitki var iken de, ilaçlama yapılabilir.
- İç karantinaya tabi bir nematod olması nedeniyle, temiz alanların bulaştırılmamasına dikkat edilmelidir.



- **Kimyasal mücadelesinde;**

Etkili Madde Adı ve Oranı	Formülasyon	Dozu preparat/da	Uygulama şekli
Fenamiphos, 10	G.	30 kg	ilk onarımla birlikte birinci ilaçlama ve ardından 3'er ay ile 3 ilaçlama yapılır.
Fenamiphos, 400 g/lt	E.C.	5 lt	ilk onarımla birlikte birinci ilaçlama ve ardından 3'er ay ile 3 ilaçlama yapılır.
İsozafos, 10	G.	30 g/bitki	ilk onarımla birlikte birinci ilaçlama ve ardından 3'er ay ile 3 ilaçlama yapılır.
Cadusafos, 10	G.	70 g/yalak	İlk uygulama ilk onarımla birlikte, ikinci uygulama eylül ayında yapılır.

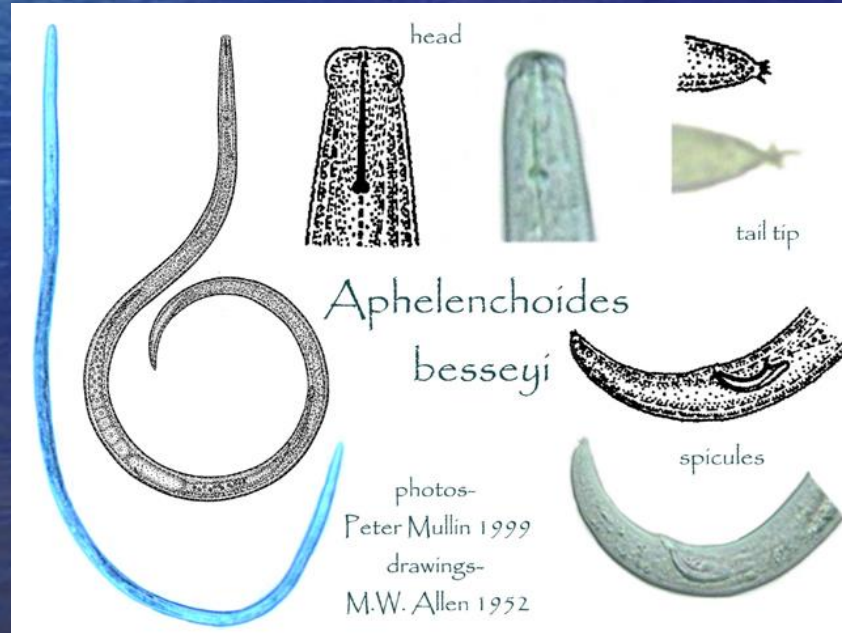
***Aphelenchus* spp. (Aphelenchoididae)**  
***Aphelenchoides* spp. (Aphelenchoididae)**  
**Tomurcuk ve Yaprak Nematod'ları**

- Bu cinse giren 60'ın üstünde tür mevcuttur.
- Bu türler içinde diğer nematodlarda predatör olan, böceklerde parazit ve predatör olan, toprakta saprofit fungusları ile beslenen ve bitki zararlısı olan türler bulunmaktadır.



## Önemli olanları;

- *Aphelenchoides cocophilus* hindistan cevizinde halkalı leke hastalığı,
- *Aphelenchoides besseyi* Christie çilekte yoz buruşukluğunu meydana getirir.
- *Aphelenchoides fragariae* (Ritzema-Bos) ise çilek nematodu'dur.



# ***Aphelenchoides fragariae* (Ritzema-Bos)**

## **Çilek nematodu**

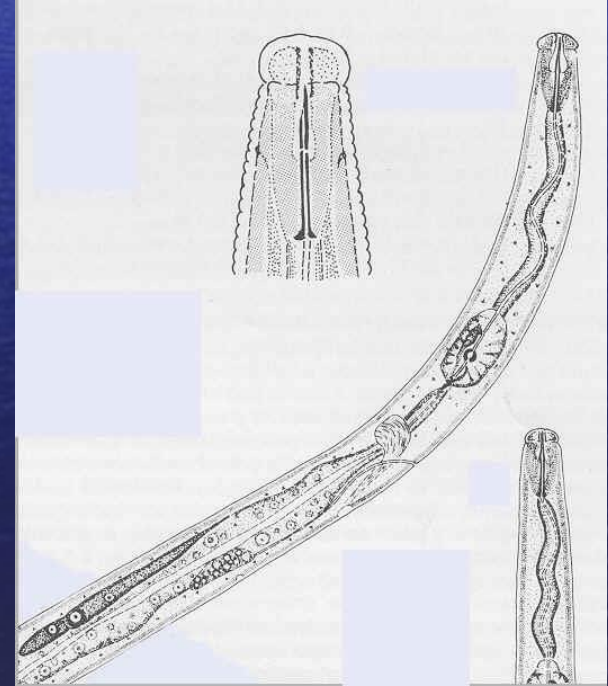
- Çilek nematodunun dişi ve erkeği iplik formundadır.
- Dişiler 0,45-0,80 mm. ve erkekler 0,48-0,65 mm. boyundadır.
- Çilekte zararlı olan en önemli nematoddur.





- Kışın ve ilkbaharın ilk aylarında yaprak tomurcuğunu saran çanak yapraklarında, nematodun ergin, larva ve yumurtaları bir arada bulunur.
- Nematodlar yağmurlar vasıtasıyla yapraklar üzerinden yıkanarak, toprağa geçerler.
- Tomurcuklarda ve bitki büyüme noktasında ektoparazit olarak yaşarlar.
- Çoğalmalarında nem ve sıcaklık önemli derecede rol oynar.
- 18 C'de generasyon süresi 10-11 gündür.

- Gerek *A. fragariae*, gerekse ÷lkemizde çilekte saptanmamış olan *A. besseyi* ve *A. ritzemabosi* çilek tomurcuklarında büyüme uçlarındaki yaprakçıklarda ve yaprak saplarında ektoparazit, yaprak dokusu içinde ise endoparazit olarak yaşarlar.



*A. besseyi*



## Zararı:

- Çilek nematodu nemli koşullarda çilek üzerinde yaygın olarak bulunur. Belirtiler bitkinin büyümeye başladığı erken ilkbaharda görülür.
- Yaprak ve tomurcuk gelişmesini önler, yapraklarda buruşma, kıvrılma ve renk açılmasına neden olur.



- Yaprak sapları kısa kalır, çoğunlukla meyve tomurcuklarının da bulaşması sonucu küçük ve açık renkte meyveler oluşur.
- Bazı çilek çeşitlerinde bulaşık yapraklarda göze çarpan kırmızı bir renk meydana gelir.





- Ülkemizde ilk olarak Zonguldak ilinde bulunan bu nematod; Bursa, İstanbul, İçel ilinin Silifke ilçesindeki çilek sahalarında da belirlenmiştir.
- Polifag bir nematod'tur, esas konukçusu çilek olmasına rağmen zambak, begonya, Afrika menekşesi, krizantem ve çuha çiçeği konukçuları arasındadır.



Çuha çiçeği



Afrika menekşesi

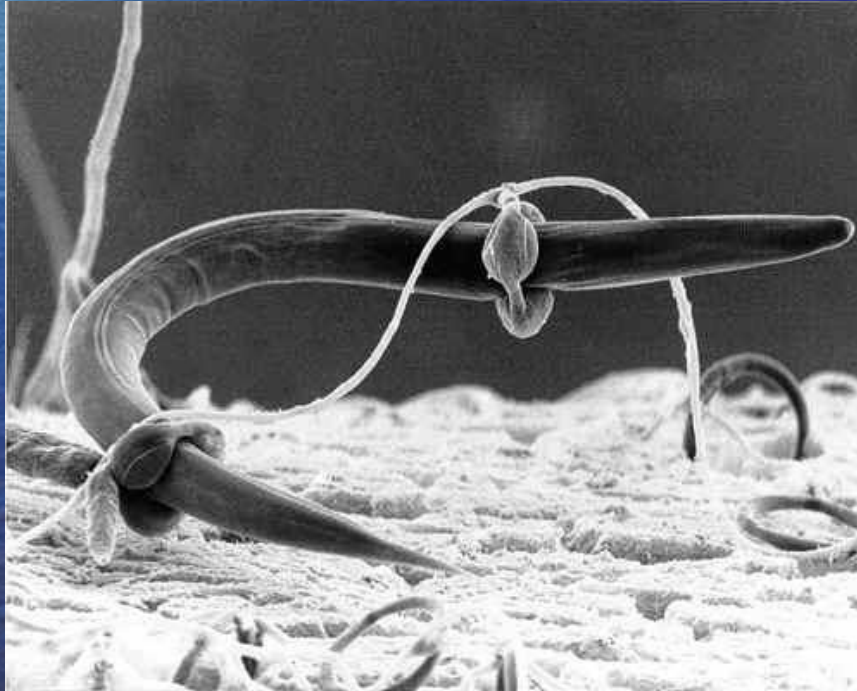


Krizantem



# Mücadelesi

- Mantarlardan (*Arthrobotrys* spp.) ve bazı organizmalar (Tardigrades, Collembola) nematodların doğal düşmanlarıdır.
- Ancak hiçbir zaman zararlıyı baskı altında tutamazlar.

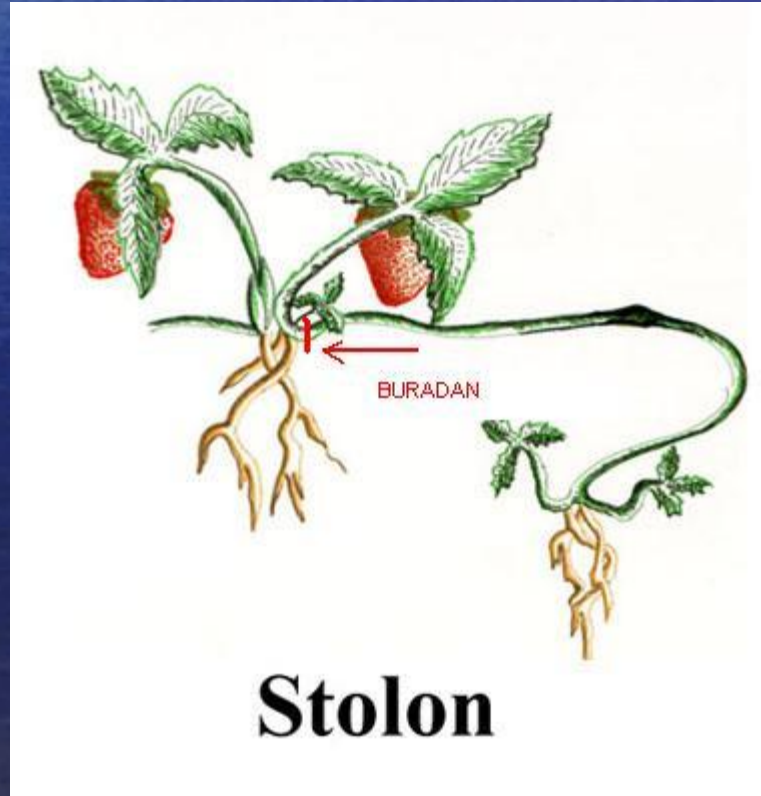


*Arthrobotrys anchonia*



- Bulaşık çilek stolonu kullanılmamalıdır.
- Sulama sularını çilek nematodu ile bulaşık bahçelerden geçirmemek gerekir.
- Bulaşık olan çilek bitkileri toprağı dağıtılmadan çıkartılıp, tarla dışında yakılmalıdır.
- Bu nematodun konukçusu olmayan bitkilerle (hububat gibi) 3 yıllık bir münavebe uygulanmalıdır.

- Bulaşık stolon kullanılma zorunluluğu varsa, bulaşık çilek stolonları dikimden önce 46 C'deki sıcak suda 8 saat bekletilmelidir.
- Bu yöntemin iyi sonuç vermesi için, suyun sıcaklığının ve bekletme süresinin iyi ayarlanması gereklidir.





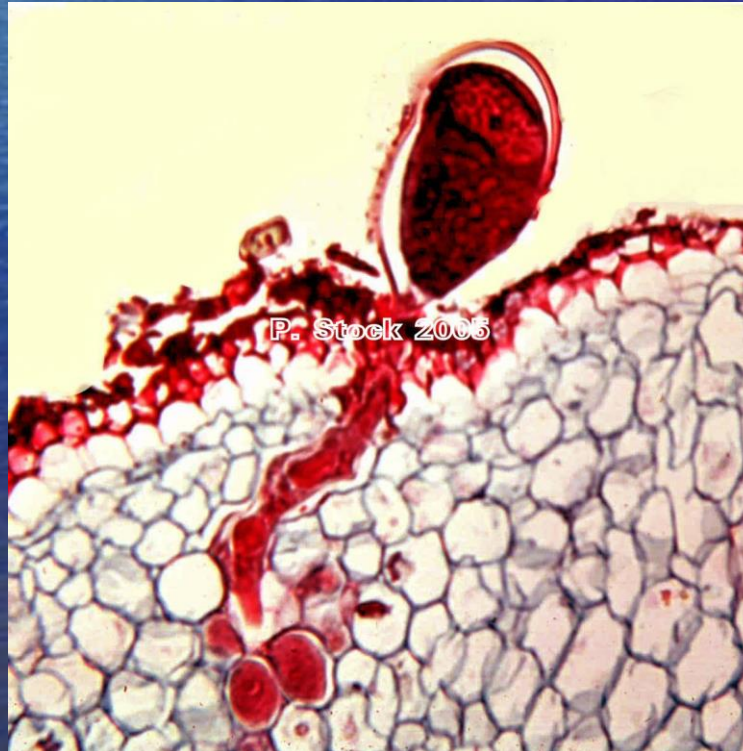
# *Tylenchulus semipenetrans* Cobb. (Tylenchida: Tylenchulidae) Turunçgil Nematodu

- Turunçgil nematodu dişileri böbrek veya fasulye danesi seklinde, başını boyun bölgesine kadar kılcal köklere sokmuş, vücut asılı vaziyette tek veya koloniler halinde, erkekleri ise iplik seklinde ve kök etrafındaki toprakta serbest olarak bulunur.





- Boyları 0,3-0,5 mm arasındadır ve köklere stereo mikroskop altında bakıldığında, mat beyaz renkte şişkin dişiler görülebilir.
- Bunlar kökten çıkarılmak istendiğinde boynundan kopar ve başsız kalan dişinin şişkin gövdesi ile kıvrık ve sivri kuyruk bölgesi görülür.





- Dişi yumurtalarını salgıladıkları jelatimsi madde içine bırakır.
- Kök üzerindeki yoğun enfeksiyon bölgelerinde yan yana dizilen dişilerin vulva salgıları, toprak parçaları ile karışarak kök dışında kirli bir tabaka meydana getirir.
- Dişi turunçgil nematodu kendisini köke tespit ettiğinden, hayatı sona erinceye kadar burada asılı kalır.





- Çıkan 2. devre larvaları kökü enfekte ederek beslenirler. Dişilerden her biri hayatı boyunca 70-100 yumurta bırakabilir.
- Ege Bölgesi'nde genellikle üç döl vermektedir. Turuncgil nematodunun gelişme süresi 6-8 haftadır.
- Larvaları 8-10 yıl kadar toprakta canlı olarak kalabilmektedir.



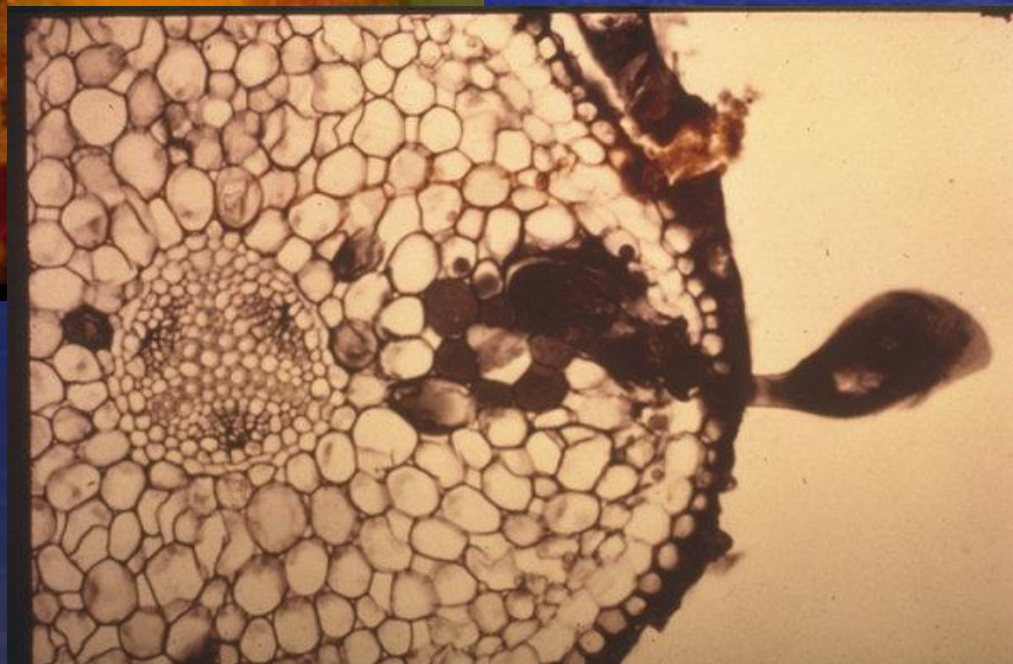
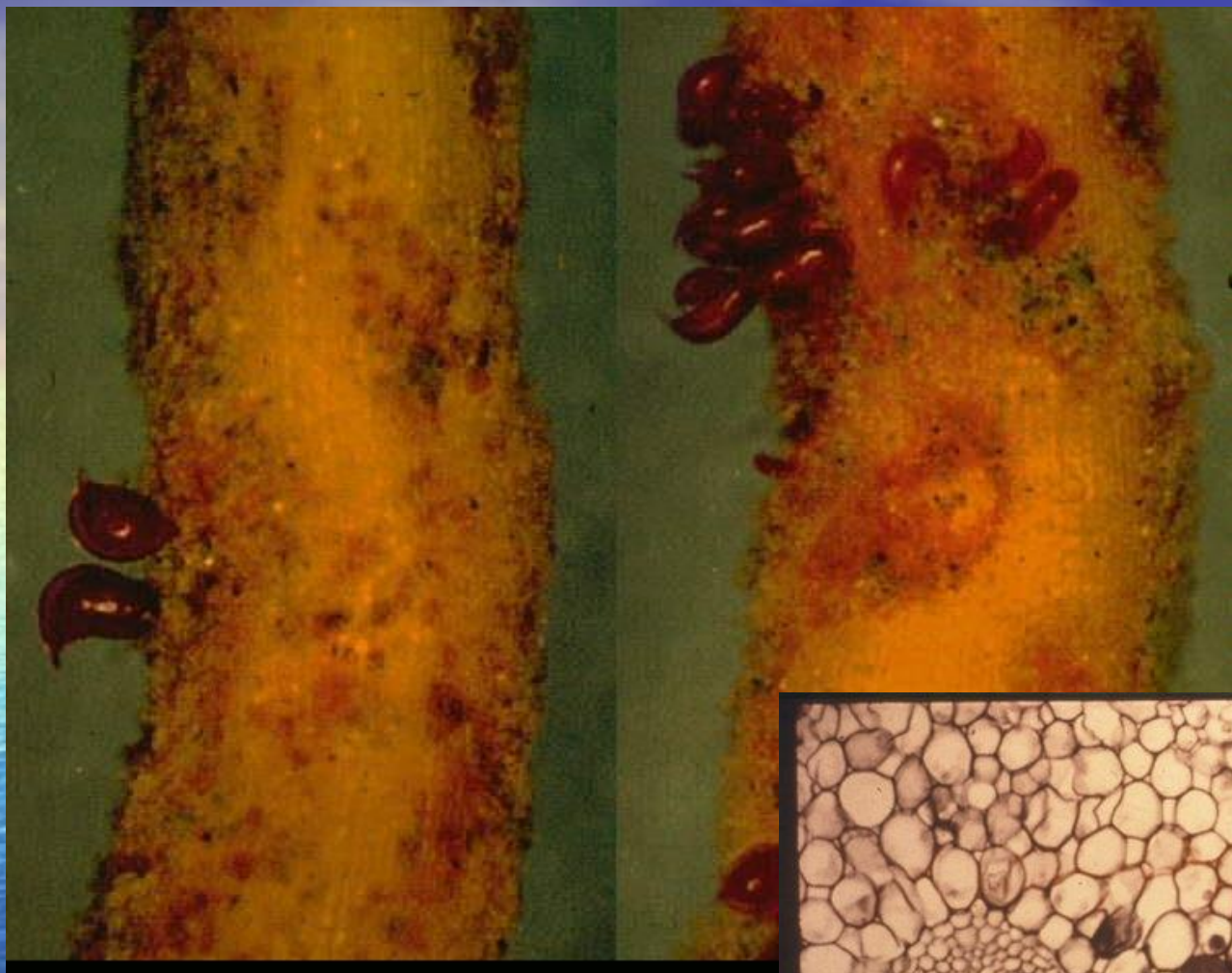
## Zarar Şekli:

- Beslenmeleri için, dişi turuncgil nematodları kılcal köklerin kabuk hücrelerini zedeleyerek başlarını içeriye sokarlar ve kökün özsuyunu emerler.
- Özsuyun nematodlar tarafından alınması ve iletken doku hücrelerinin tahrip edilmesi nedeniyle de normal su nakli yapılamadığından, ağaçta su dengesi bozulur.
- Durgunluk, gerileme ve susuzluk belirtileri görülür. Kökler normal su naklini yapamadığından, ağaç için yeteri kadar mineral temin edilemez.
- Yapraklarda manganez, demir, bakır, fosfor gibi mineral noksanlıkları görülür.





- İnce küçük dallarda yapraklar seyrekleşir.
- Tamamıyla yapraksız kalan dallar kurur ve çalılışır.
- Bu hal bilhassa yaşlı ağaçlarda kendini daha çok gösterir.
- Genç ağaçlarda durgunlaşma sonucu bodurlaşma meydana gelir.
- Normal beslenmeyen ağaçlarda meyveler küçülür ve mahsul verimi çok düşer.
- Turuncgil nematodu % 30 kadar verim düşüklüğüne neden olabilir.





- Köklere başını sokarak beslenen turuncgil nematodu dişileri, iletken dokularda küçük yaralar meydana getirirler.
- Açılan bu yaralardan parazit fungus, bakteri v.s. gibi sekonder zararlılar da kolayca girebilirler.
- Kök sisteminin bozulmasıyla susuzluk belirtileri gösteren ağaçlara sık sık su verilir.
- Bunun neticesinde kök ve gövde çürümeleri, hatta zamklanmalar meydana gelebilir.



# Mücadelesi

- Turunçgil fidanlıkları nematoddan temiz arazilerde kurulmalı, turunçgil tesis edilmiş bahçeler arasında fidanlık kurulmamalıdır.
- Turunçgil nematodu iç karantinaya dahil bir nematod'dur.
- Turunçgil çöğürleri fidanlıklarda tohumdan yetiştirilmeli, başka yerden temizliği garanti edilmeyen aşısız veya aşılı çöğürler getirilmemelidir.





- Yeni tesis edilecek bahçelerde bulaşık aşılı köklü fidan dikilmemeli, bulaşık bahçelerden herhangi bir şekilde toprak nakledilmemelidir.
- Bulaşık bahçelerde kullanılan pulluk, çapa v.s. gibi aletler iyice temizlenmeden temiz bahçelerde kullanılmamalıdır. Bu gibi aletler bir gece su içerisinde bırakılarak temizlenmelidir.
- Bulaşık bahçelerden geçen sulama suyu temiz bahçelerde kullanılmamalıdır.
- İyi bir toprak tesviyesi yapılarak yağmur sularının toprak meyli ile bulaşık bahçelerden temiz bahçelere akması engellenmelidir.

## Kimyasal mücadelesinde;

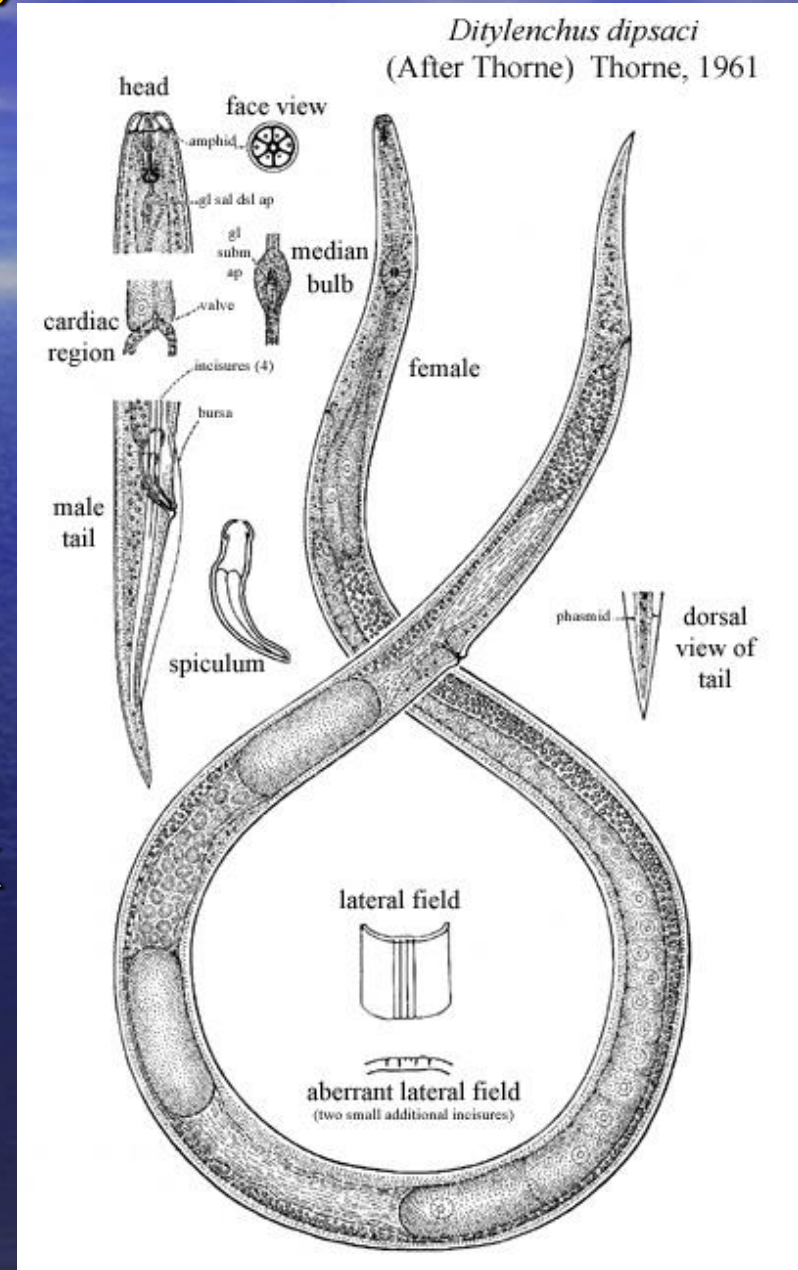
Etkili madde adı ve oranı	Formülasyon	Doz (preparat) dekara	Uygulama şekli
Fenamiphos, 10	G.	30 kg.	Narenciye bahçelerinde tavaların yüzeyine bir miktar toprakla çoğaltılarak serpilir, sonra çapa ile karıştırılarak sulanır.
Fenamiphos, 400 g/l	E.C.	12,5 lt/de bahçelerde 5,01 lt/de fidanlıklarda	Bahçe ve fidanlıklara sırt pülverizatörü veya süzgeçli kova ile toprak yüzeyine verilir, çapalanır ve sulanır.
Fenamiphos, 400 g/l	E.C.	200 ml.	10 litre su ile karıştırılarak fidanlar dikimden önce bu solüsyona bandırılır.
İsazafos, 10	G.	20 kg.	Bir miktar toprak ile karıştırılıp tesis edilmiş bahçelere serpilir, çapalanarak toprağa karıştırılır.



- Fidanlıklar su baskınları tehlikesi altında ise asgari yılda bir sefer ilaçlama yapılmalıdır.
- Sistemik nematositler toprağın 20 cm. derinliğine karıştırılmalı, toprağın sıcaklığı ve nemi uygun sınırlar içinde olmalıdır.
- Narenciye bahçelerinde ilaçlama yapılmadan önce ağaçların araları sürülmeli, yabancı otlar temizlenmelidir.
- Granül ilaçlar tavsiye edilen dozlarda alınır ve bir miktar toprak ile karıştırılarak çoğaltılır.
- Daha sonra ağaçların altında açılan tavalara serpilir ve çapa ile toprağa karıştırılır.

# *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) Soğan ve Sak Nematodları

- Soğanın gövde ve yapraklarında, nadiren de kökte zararlı olan, endoparazitik bir nematod türüdür.
- Üremeleri için erkek ve dişiye ihtiyaç vardır.
- Nematodun dişi ve erkeği iplik formundadır.
- Boyları 1-1,3 mm. uzunluğundadır.





- *Ditylenchus dipsaci* sak, sürgün, yaprak ve soğanlı bitkilerin iç parazit nematod'tur.
- Konukçu bitki içinde dölden döle geçerler.
- Ender hallerde de köklerde bulundukları saptanmıştır.
- Bu nedenle herhangi bir bulaşıklık durumunda, bulaşık materyalde nematodun tüm devrelerine rastlamak mümkündür.



- Konukçu bitkilerde yaşam koşulları uygun olmayan duruma geldiğinde (bitki çürüdüğünde), bitkiyi terk ederek toprağa geçerler.
- Mantar miselleri üzerinde de yaşayan soğan sak nematodu daha çok konukçularının canlı hücrelerinde bulunur.
- Ağır topraklardaki nematod popülasyonu hafif topraklara nazaran daha fazladır.
- Soğan sak nematodu bitki dokusu içinde ve toprakta 4. devre larva halinde uzun süre canlı olarak kalabilir.



- Soğanda 15 C° 'de *D. dipsaci* yumurtadan yumurtaya olan hayat devresini 19-23 günde tamamlar.
- Dört gömlek değiştirir; 1. gömlek değiştirme yumurta içindedir.
- Dördüncü larva gömlek değiştirdikten sonra, genç dişiler 3-7 gün içerisinde yumurta koymaya başlar ve bu yumurtalar da 7 gün sonra açılırlar.
- Üreme için döllenme gereklidir. *D. dipsaci*'de 1 dişi 207-498 arasında değişen sayıda yumurta verir.





## Zarar şekli:

- *Ditylenchus dipsaci* sak ve soğanların parankimatik dokularında endoparazit olarak beslenir.
- Nematodun özellikle 4. devre larvası, fideler henüz toprak altında iken, genç büyüme dokularına arız olur.
- Hassas bitkilerde hücrenin orta lamelinin bozulmasına neden olurlar.
- Orta lamelin bozulmasının nematodun üremesi için gerekli olduğu düşünülmektedir. Halbuki mukavim bitkilerde nematod bunu başaramaz ve lokal lezyonlarda çok az üremiş olarak izole edilebilirler.



- Ağır nematod bulaşıklılığı mukavim ve hassas fidelerin olgunlaşmadan hemen ölümüne neden olur. Bulaşık saklar ekseri şişkin, bodur ve kıvrılmıştır.
- Yapraklarda da şekil bozukluğu görülür.
- Yonca ve tırfıl da boğum araları kısalır ve şişkinleşir.
- Ağır bulaşık bitkiler sonunda ölür ve 3. yılda tarladaki bitki örtüsünde boşluklar görülür.
- Soğan yaprakları şişmiş, eğrilmiş, bükülmüş bir görünüm arz eder.





- Birçok bitki ölür ve bulaşık soğanlar (yumrular) hasattan sonra çürürler.
- Nergis yaprakları kıvrılmış, bükülmüş ve üzerinde siğil tabir edilen karakteristik açık renkli şişkinliklere sahiptir.
- Çok bulaşık soğanlar enine kesitte kahverengi halkalar taşır.
- Ege bölgesinde saptanan zarar oranı, soğan ve soğanlı süs bitkilerinde % 5-100 arasında değişmektedir.





# Mücadelesi

- Soğan sak nematodu iç ve dış karantina listesinde bulunan çok önemli bir nematod'dur ve temiz toprağa temiz tohumluk kullanılmalıdır.
- Nematodun temiz yerlere yayılmasını önlemek için, temiz sulama suları kullanılmalı, sel ve yağmur sularının önüne geçme çareleri araştırılmalı, soğan ve soğanlı bitki köklerinin topraklarından arındırılması akarsularda yapılmamalıdır.

- Yapılacak münavebede soğan sak nematoduna hassas olmayan bitkiler yetiştirilmelidir (havuç, ıspanak, marul).
- Toprak tipine göre münavebe 2-4 yıl arasında uygulanmalıdır.
- Bulaşık yerlerde kullanılan toprak işleme aletlerinin temizlenmeden temiz yerlerde kullanılmaması gerekir.





## Kimyasal mücadelede;

- Boş saha ilaçlamaları ile mücadele yapılabilir.

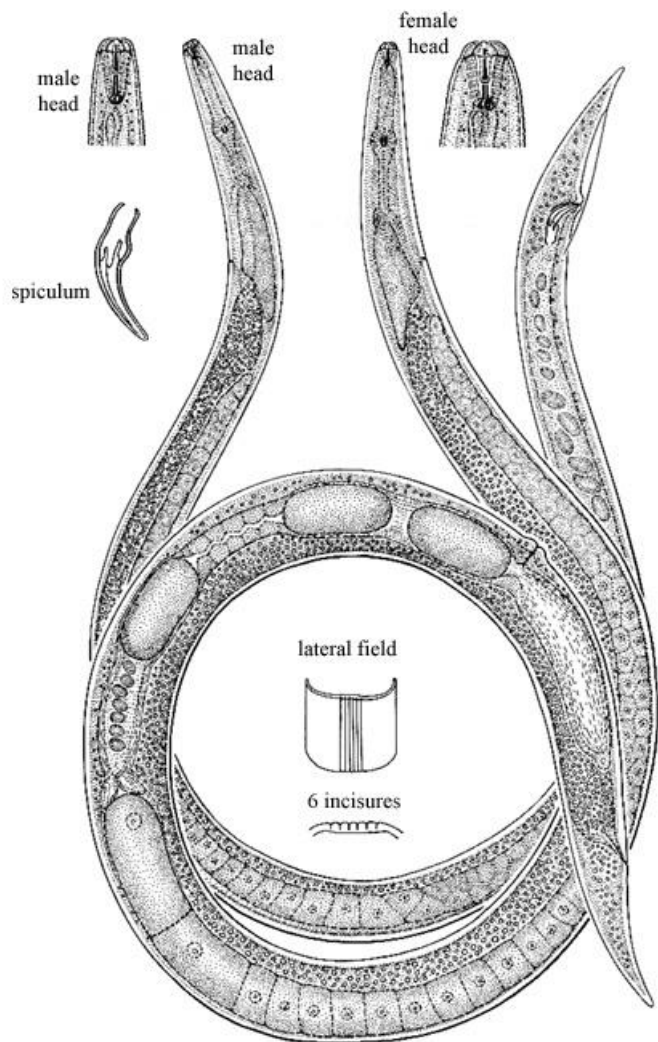
Etkili Madde Adı ve Yüzdesi	Formülasyon	Doz (preparat/dekar)
Dichloropropene, 1178.6 g/l*	E.C.	9.5 l

## ***Ditylenchus destructor* (Thorne)**

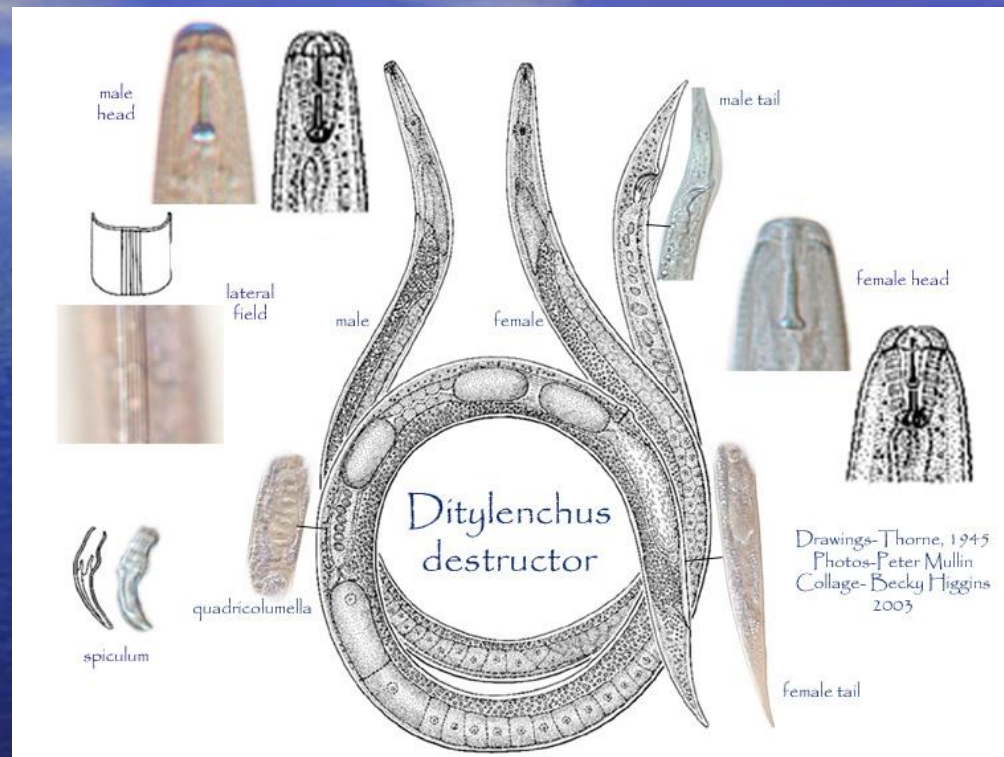
### **Patates Çürüklük Nematodu**

- Dişisi 0,8-1,4 mm., erkeği 0,8-1,3 mm. boyunda ve ipliksi formdadır.
- Patates çürüklük nematodunun bütün devreleri genellikle konukçu dokusu içinde bazen de etrafındaki toprakta bulunabilir, dokuların içine ve dışında hareket ederler.
- Patates çürüklük nematoduyla aynı cinse bağlı olan soğan sak nematodu (*Ditylenchus dipsaci*) patates yumrusunda benzeri zararlar meydana getirmektedir.
- Bu iki nematod türü morfolojik olarak birbirine çok benzer, fakat biyolojik olarak birbirinden bazı önemli yollarla ayrılabilir.



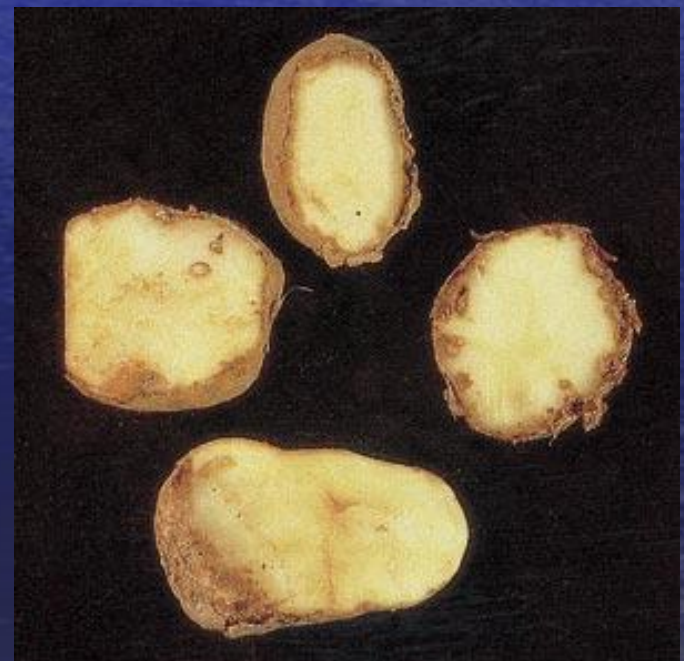


*Ditylenchus destructor* (After Thorne, 1945) Thorne, 1961



- Endoparazit olan ve konukçularının başlıca toprak altı kısımlarında bulunan *D. destructor* bitkideki canlı dokularda veya saprofit olarak funguslar da beslenebilir.
- *Ditylenchus dipsaci* yalnız canlı dokularda bulunur.
- *Ditylenchus destructor*'un -28 C'de canlı kaldığı ve 5-18 C' de değişen sıcaklıklarda 18-60 günde geliştiği bulunmuştur.
- En çok enfeksiyonun 15-20 C'de ve % 90-100 orantılı nemde olduğu görülmüş ve nematodun % 40'dan aşağı orantılı nemde canlı kalmadığı bulunmuştur.



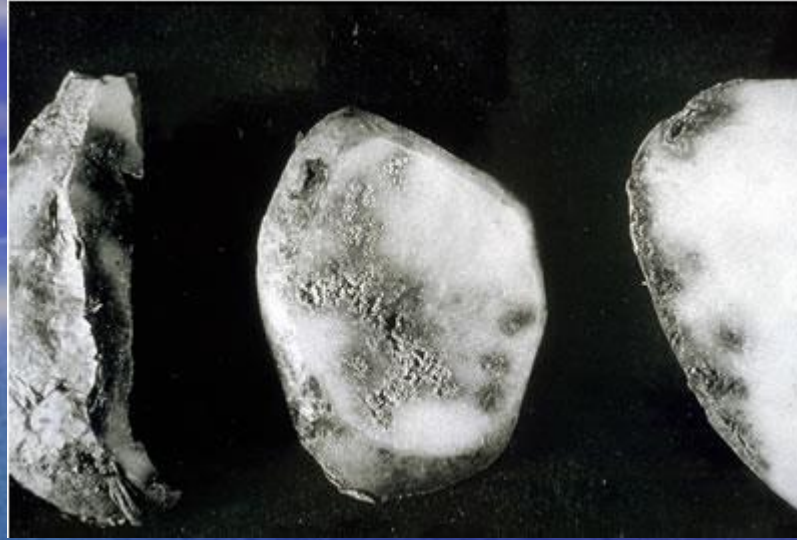


- Zararlı, yetiştirilen ve depolanan yumrulara birçok iklim koşulunda zarar yapar.
- Sıcaklıktan çok kuraklığa karşı toleransının olmayışı Hindistan, Afrika ve Güney Amerika gibi bazı sıcak iklim bölgelerinde zararlı olmayışının bir nedeni olabilir.





## Zarar şekli:



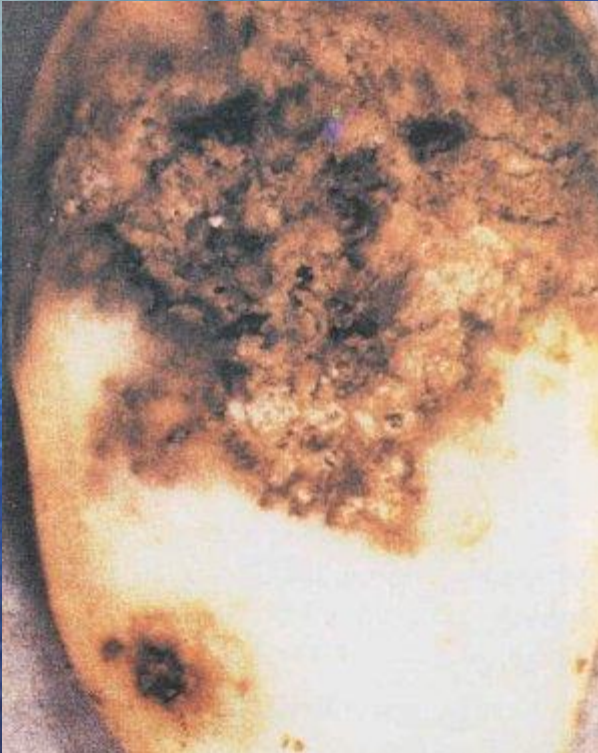
- *Ditylenchus destructor* patates yumrularına lentiseller, göz ve kaş yakınlarından girer.
- Başlangıçta hemen kabuğun altında, yalnız kabuk kalktığında belli olan küçük, parlak, beyaz, unumsu veya tebeşir gibi korteksde, beslenme cepleri denilen lekeler görülür.

- Burada bir veya birkaç nematod bulunur.
- Bu lekeler nematodun üremesi ve sağlam dokuyu bulaştırması ile büyür, birbiri ile birleşir ve kabuğun altında görülebilen kuru, granüller dokudan müteşekkil bal peteği görünüşünde, çok sayıda nematodun bulunduğu açık kahverengi lezyonlar bütün yumruyu saran koyu kahverengi nekrotik lekeler meydana gelir.





- Dokular kuru, b z lm  , çatlak ve kabuk kağıt veya deri gibi bir hal alır.
- Bula ık yumrular eğer rutubetli koşullarda saklanırsa genel bir çürüme meydana gelir ve bitişik yumruyu bula tırır.
- Bula ık yumruda su miktarı d  er, nişasta miktarı da daha azdır.





# Mücadelesi

- *Ditylenchus destructor* iç ve dış karantinaya dahil bir nematod olduğundan, bulaşık üretim materyalinin temiz bölgelere taşınmasını önlenmelidir.
- Hasat edilmeyen bulaşık yumrular toplanıp imha edilmelidir.
- Tohumluk patates yumruları bulaşık olmayan üründen alınmalı veya elle seçilmelidir. Temiz yumruların dikim öncesi elle seçimi, pratikte en önemli mücadele yöntemidir.
- Patates çürüklük nematodu esasen tohumluk yumrularla yayıldığından, temiz tohum kullanımı çok önemlidir.



- Erken hasat edilen ürünlerden alınan yumruların tohumluk olarak kullanılması 1-2 yıl için iyi sonuç vermektedir. Bulaşık alanlarda geç dikim ve erken hasat bulaşıklık oranını düşürebilir.
- Serin ve kuru depolama ile, yumru içinde nematodun üremesi ve diğer yumrulara yayılarak bulaştırılması önlenir.
- Konukçusu olmayan (Fasulye, mısır gibi) bitkilerle 3-4 yıllık münavebe popülasyonun azalmasında etkindir.
- Tarla nanesi, tarla eşek marulu gibi yabancı otlar bu nematodun konukcuları olduğundan ot mücadelesine önem verilmelidir.

- Bu etmene karşı kimyasal m¼cadele ¼nerilmemektedir.

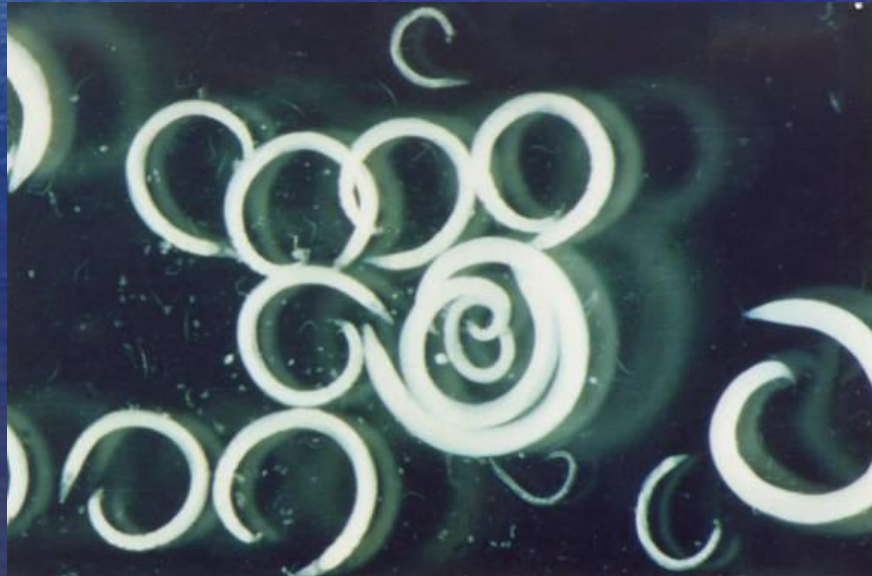




***Anguina tritici* Steinbuck**  
**(Tylenchida: Anguinidae)**  
**Buğday Gal Nematodu**

- Buğday gal nematodunun dişisi ve erkeği iplik formundadır.
- Dişi ortalama 3,8 mm boyunda, spiral şeklinde, erkeğe göre şişman vücutlu ve hareketsiz görünüşlüdür.
- Erkeği düz vücutlu, ortalama 2,4 mm boyunda ve çok aktiftir.
- Graminae familyası bitkilerinin tohumlarında iç parazit, sap ve yapraklarında dış parazit olarak yaşar ve tipik galler meydana getirir.

- Nematodla bulaşık danelere galli dane denir. Bunlar normal danelere nazaran küçük, yuvarlak, deforme olmuş ve koyu kahverengindedir.
- Sürmeli (*Tilletia tritici*) danelere benzerler, fakat bu daneler serttirler ve iki parmak arasında ezilmezler.
- Bu gibi danelere Orta Anadolu'da mahalli olarak kör, kara doğu, boncuk kör, karamik, sert kör ve demir kör gibi adlar verilir.





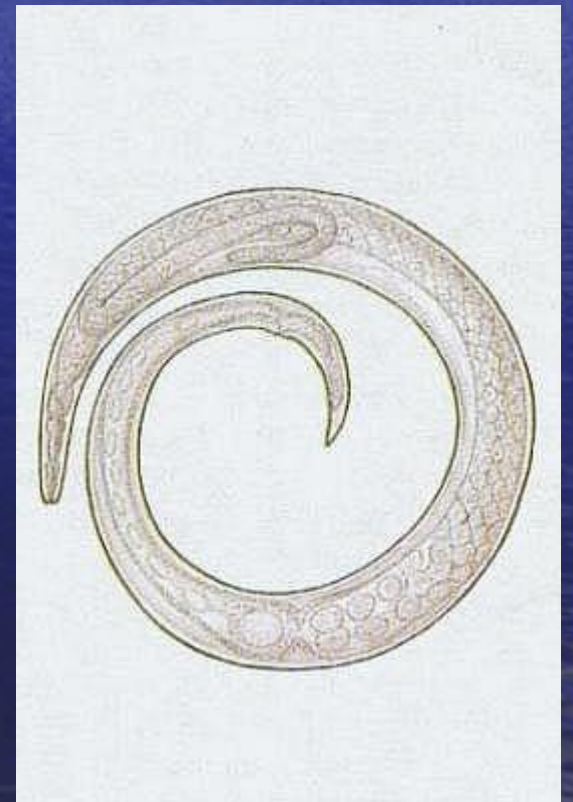
- Bulaşık buğday daneleri uyku halinde 2. devre larvalar ile doludur.
- Tohumla toprağa atılan nematodlu daneler nem alarak şişer ve içerisinde bulunan 2. devre nematod larvaları kabuğu delerek dışarı çıkar ve toprağa geçerek genç buğday ve çavdar bitkilerinin çimlenen yaprak aralarında çiçeklenmeye kadar kalırlar.





- Başak teşekkülü sırasında dane embriyosuna yerleşirler. Burada beslenmelerine devam ederek ergin hale geçip çiftleşirler.
- Yumurta bıraktıktan sonra erginler ölür, genellikle her danede 5-7 dişi bulunur.
- Birinci devre larva yumurta içinde oluşur ve çabucak gömlek değiştirerek ikinci devre larvayı meydana getirir.
- Yumurtadan çıkan 2. devre larvalar dane içinde kalarak, hasatla birlikte ürüne geçerler.
- Her bir galli dane içerisinde 800-32400 kadar larva bulunur.
- Bulaşık daneler, içinde takriben 0,8 mm boyunda 2. devre larvaları bulunan küçük bir galdır.
- Bu zaman, normal buğday danelerinin sarı olum dönemine rastlamaktadır.





- Kuru muhafaza şartlarında galli daneler içerisinde nematodlar 27 yıl ve daha fazla uyku halinde yaşayabilmektedir.
- Bu süre çevre, nem ve sıcaklığa bağlıdır.
- Soğuk iklim şartlarına karşı da dayanıklıdır.
- Konukçu bitki fenolojisine göre, nematod yılda bir döl vermektedir.



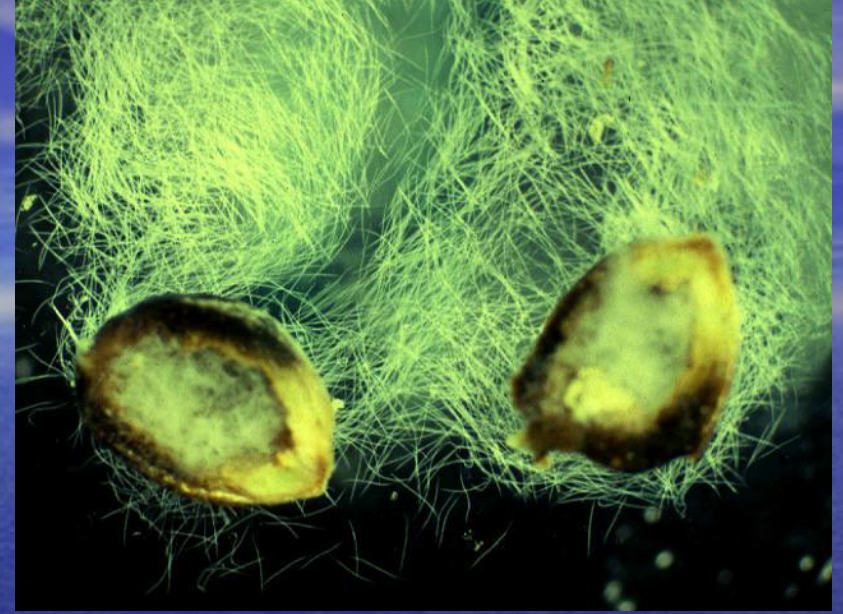


## Zarar şekli:

- Çimlenen buğday bitkisine geçen buğday gal nematodu larvaları, bitkiyi cüceleştirir, saplar kalınlaşır ve gevrekleşir, sak boğumlarından yeni çıkmakta olan yapraklara zarar vermek suretiyle yaprakları kıvrır, bozulmuş ve testere dişi bir şekil vererek yaprağı deforme eder.
- Kıvrılan yaprağın yeni gelişen yaprağı sarması nedeniyle, gövdede bükülmeler olur.



- Nematodun yoğunluğuna göre bazı bitkilerde bu belirtiler bütün yapraklarda, bazılarında ise bir-iki yaprakta görülür.
- Nematod yoğunluğu çok fazla olduğu takdirde bitkiyi kurutabilir.
- Bitki gelişmesini tamamlarken nematod da başağa ulaşmış olduğundan, bitkideki bu ilk belirtiler azalır ya da tamamen ölü bitkiler veya hasta başaklı bitkiler olarak tarlada göze çarpar.



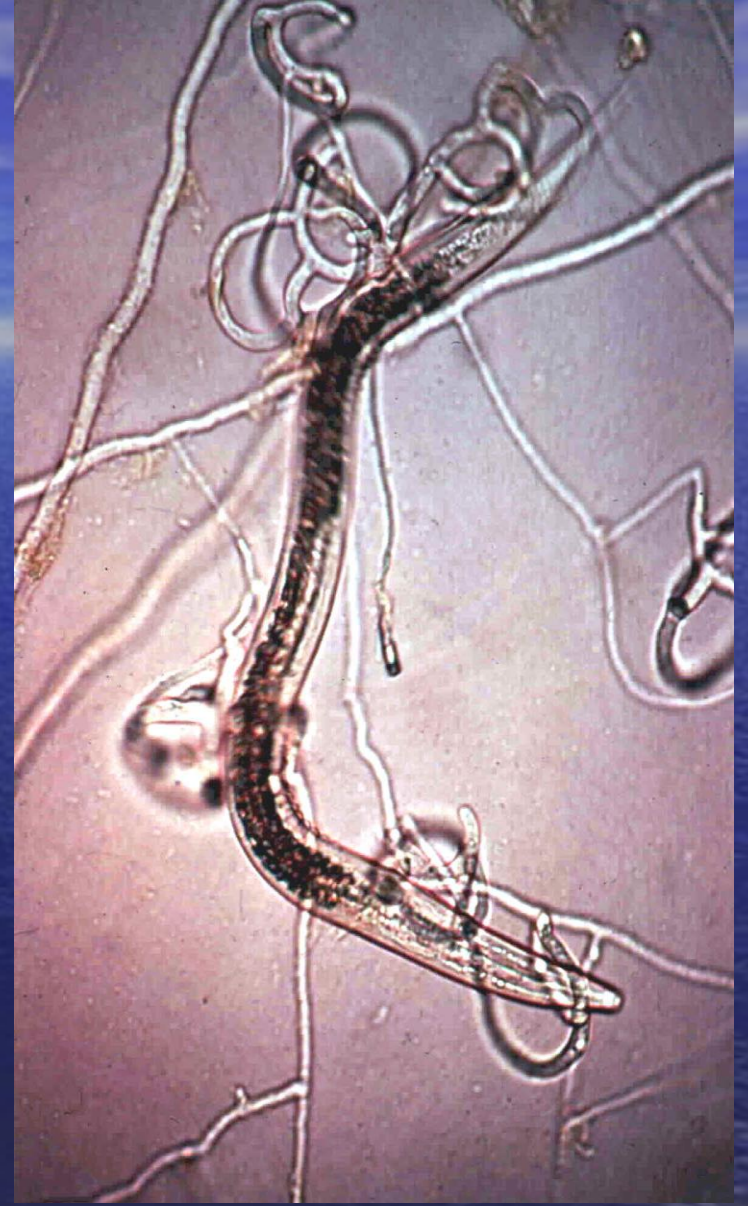


- Bulaşık tohumlar hasatla birlikte dökülerek tarlayı bulaştırır.
- Ertesi yıl galli danelerden çıkan nematod larvaları yeni ekilen buğdayı enfekte eder.
- Buğday gal nematodu ile bulaşık daneler tohumluk, ekmeklik ve yemlik olarak kullanılamayacağından, hiç bir işe yaramaz.
- Buğdaylarda % 60'a kadar verim azalmasına neden olmaktadır.



# Mücadelesi

- *Arthrobotrys oligospora* adlı fungus nematodun parazitidir. Nematodun 2. devre larvalarında *Dilophosphora alopecuri*'nin pikniosporlari saptanmıştır.
- Funguslardan başka diğer bazı organizmalar; örneğin Tardigradlar, Collembolalar nematodların doğal düşmanlarıdır.
- Ancak bunların hiç birisi zararlıyı baskı altında tutamazlar.



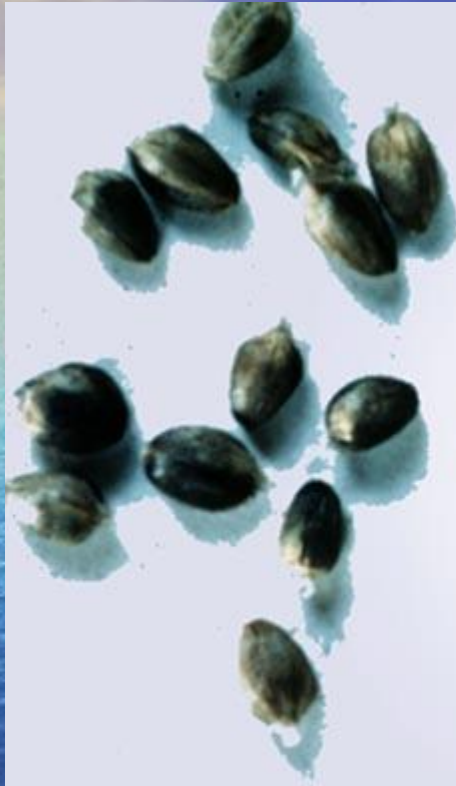
*Arthrobotrys oligospora*



- Buğday gal nematodunun iç karantinaya dahil bir nematod olması nedeniyle, bulaşık tohumlukların temiz bölgelere naklini önleyici tedbirlerin alınması ve bulaşık bölge içinde nadasa bırakılan yerlerde temiz tohum ekilmesi gerekir.
- Nadas sisteminin uygulanması gerekmektedir.
- Nematoda dayanıklı bitkiler nöbete sokulmalıdır.



- Bu etmene karşı kimyasal mücadele yoktur.



**Smut**



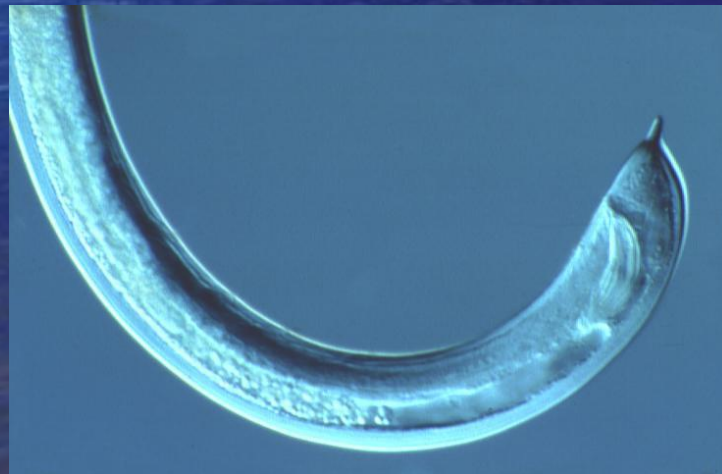
**Wheat gall nematode**

**UGA1356002**



***Xiphinema* spp.**  
**(Dorylaimida: Longidoridae)**  
**Kamalı Nematod'lar**

- Kamalı nematodlar oldukça uzun (6 mm. kadar olabilir), erkek ve dişisi iplik formunda olan nematodlardır.
- Baş bölgesinde 200 mikrona kadar varan uzunlukta çok uzun ağız iğneleri (stilet) vardır.



- Kamalı nematodlar içerisinde bağılardaki bulaşık soysuzlaşma virüsünün taşıyıcısı olan *Xiphinema index*'in kuyruk kısmının sonunda çok bariz olmak üzere parmak şeklinde bir çıkıntı vardır.
- İlkbaharın ilk aylarında yumurtlamaya hazır pek çok dişi nematoda rastlandığı halde, çok sıcak yaz aylarında bunlara nadiren rastlanır.
- Bazen ikinci bir üreme sonbaharda olur.
- Bu nematodlarda üreme hızı oldukça yavaştır.



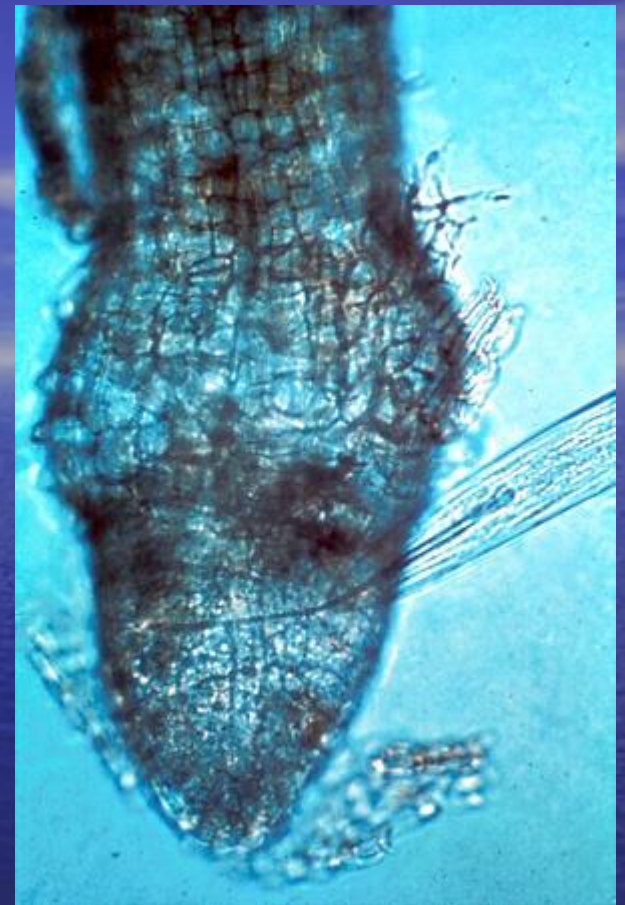
*Xiphinema americanum*  
juvenile head 400X

Konza Prairie  
Sporobolus

96W 35' 39N 05'

© Peter Mullin/2000

20  $\mu$ m



- *Xiphinema index* sera şartlarında hayat devresini 22-27 günde tamamladığı halde, diğer türlerde bu süre 1-3 yıl arasında değişir.
- Kamalı nematodlar genellikle orta ve hafif yapıda ve PH'sı 6,5-7,5 olan toprakları tercih ederler.
- Gelişmeleri için optimum sıcaklık 16-28 C° arasında değişmekte ve en yüksek üreme 29 C ° 'de olmaktadır.



## Zarar şekli:

- Ektoparazit olan kamalı nematodların köklerde beslenmelerinden dolayı kök ucunda şişme, saçaklanma, kıvrılma, çürüme, bir yıllık genç emici köklerin uç kısımlarında açılmamış bezelye çiçeğine benzer şişkinlikler gibi belirtiler görülür.



- Ayrıca Kamalı nematodlardan *X. index* asmalarda bulaşık soysuzlaşma virüsünün taşıyıcısı olduğundan, bu türün önemi bir kat daha artmaktadır.
- Bulaşık soysuzlaşma virüsünün *X. index* ile birlikte bulunduğu durumlarda asmaların yapraklarında sararmalar, çift yaprak çift sülük, boğum aralarının kısılması, yelpaze yapraklılık, asmada bodurlaşma, çubuklarda yassılaşma, salkımların ufak, danelerin irili ufaklı olması gibi belirtiler görülür.



- Kamalı nematodların topraktaki yoğunluğu oldukça az olduğundan, bitkide sadece beslenmeden dolayı yaptıkları direkt zararları önemsenecek oranda değildir.
- Fakat virüs taşıyıcısı olduğu bilinen *X. index*, virüs hastalığı ile birlikte asmalarda zayıflama, durgunluk ve verim de azalma meydana getirerek bağlarda % 30-40'a varan oranlarda zarara neden olur.



# Mücadelesi

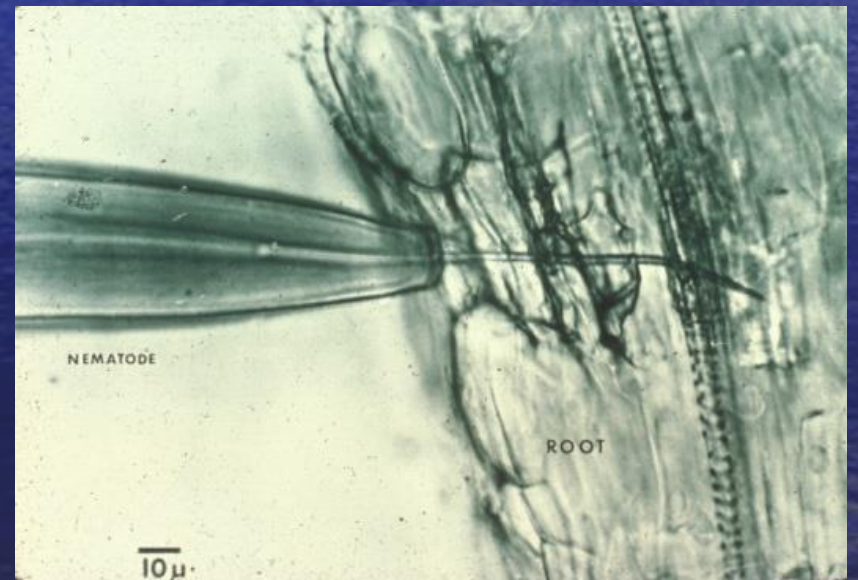
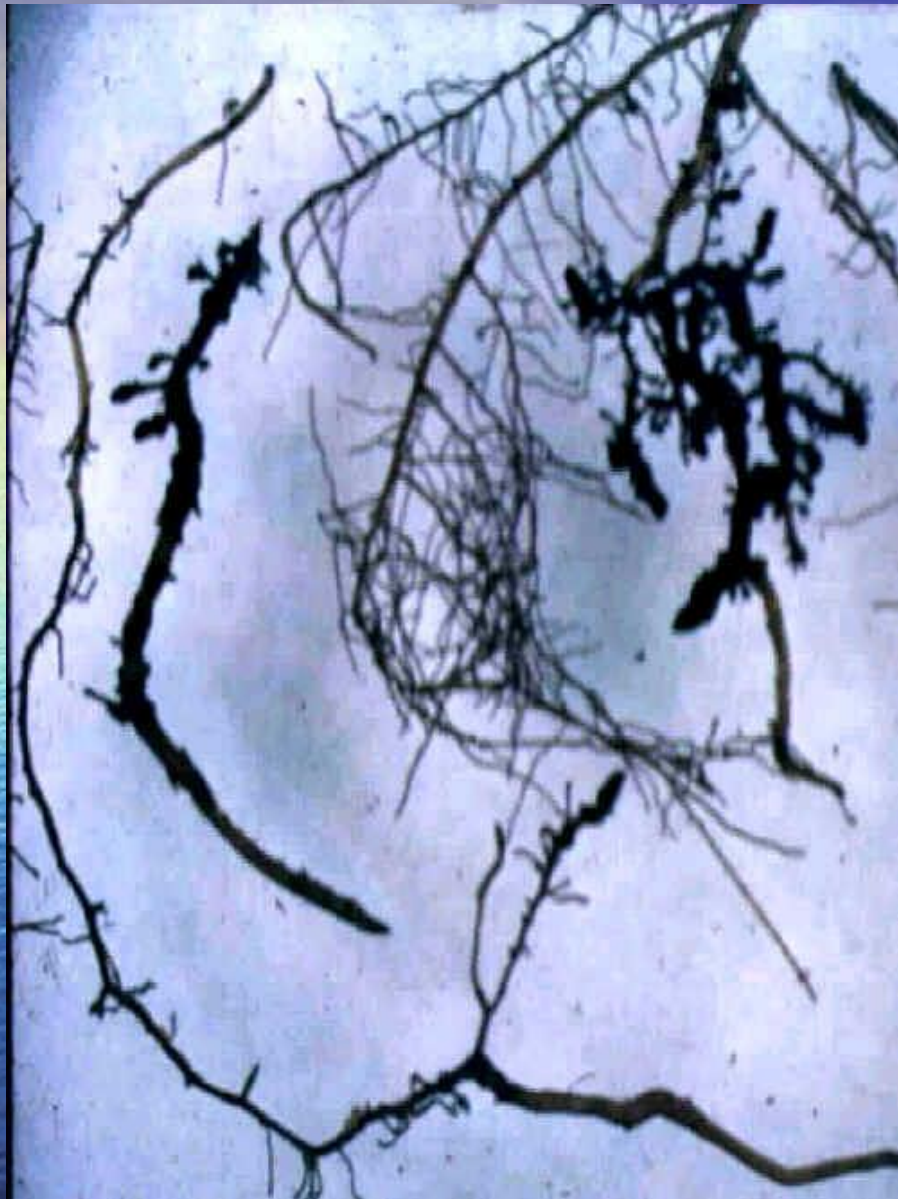
- Yurt dışında kamalı nematodlar da hastalığa neden olan *Pseudomonas denitrificans* adlı bir bakteri saptanmıştır.



*Pseudomonas sp.*



- Kamalı nematodlardan *X. index* iç karantinaya dahil olan bir nematodtur.
- Bu nedenle bağ fidanlığı tesis edilecek alanlarda ilkbahar ve sonbahar aylarında alınacak toprak örneklerinin ilgili nematod yönünden tetkik edilmesi gereklidir.
- Kamalı nematodlarla bulaşık yeni sökülmiş bağ ve meyve bahçelerinde 2 veya 3 yıl bu nematodlar için konukçu olmayan kışlık tahıllar yetiştirilerek populasyon belli bir oranda azaltılır.
- Kimyasal mücadele olarak herhangi bir nematisitle boş saha ilaçlaması yapılabilir.





# Nematodlara Karşı Boş Saha İlaçlamaları

- Nematodlara karşı ilaçlama zamanının belirlenmesinde nematodun biyolojik dönemi, toprak karakteri, toprağın sıcaklığı ve nem durumu, uygulamada kullanılacak nematisitlerin fitotoksik durumları ve sistemik olup olmadıkları gibi etkenler dikkate alınmalıdır.
- Nematodlara karşı boş saha ilaçlaması toprak ekim tavında yani tarla kapasitesinde iken, toprak sıcaklığı 15 C° ve üzerinde olduğu zamanda yapılır.

Etkili madde adı ve oranı	Formülasyon	Dozu (preparat) dekara	Uygulama şekli
Dichloropropane - 400 g/l + Methyl isotiocyanate - 200 g/l	E.C.	40 lt	Dikimden 3 hafta önce
Dichloropropane 1178,6 g/l	E.C.	9,5 lt	Sebze ve soğanlarda dikimden 2 hafta önce
Dichloropropane 1178,6 g/l	E.C.	7,1 lt	Tütün dikiminden 2 hafta önce
Dichloropropane 1178,6 g/l	E.C.	11,9 lt	Turunçgil nematoduna karşı dikimden 2 hafta önce
Dichloropropane 1178,6 g/l	E.C.	23,8 lt veya 28,5 lt	Bağlarda kamalı nematoda karşı dikimden 2 hafta önce
Dichloropropane 1110 g/l-	E.C.	10 lt	Damlama sulama sistemi ile ekimden 2 hafta önce
Dazomet 98	G.	40 kg	Sebzelerde dikimden 3 hafta önce
<b>Methyl - bromide 98</b>	<b>Sıvılaştırılmış gaz</b>	<b>60</b>	<b>Dikimden bir hafta önce</b>
Cadusafos 100	M.E.	4 lt	Seralarda domates dikiminden 10 gün önce
Cadusafos 10	G.	4 kg	Seralarda domates dikiminden 2-3 hafta önce
Ethoprophos 10	G.	10 kg	Sebzelerde dikimden 2-3 gün önce