***Yaşam Döngüsü***

Nematodların yaşamları oldukça basit safhalardan oluşmaktadır (Şekil. 5). Nematodların yaşam döngülerine ait olan dönemleri yumurta, dört larva safhası ve ergin safhaya ayırabiliriz. Genel olarak nematodlar yumurtalarını tek tek toprağa bıraktıkları gibi toplu olarak bir kılıf içinde de bırakabilirler. Yumurta içinde gelişen larva ilk kütikulasını yumurta içinde değiştirir (deri değiştirme) ve ikinci larva döneminde bitki dokularında parazitik olarak beslenmeye başlar. Beslenme ergin oluncaya kadar devam eder. Her bir larva safhasından bir diğerine geçişte kütikula değişimi olmaktadır. Üreme organları üçüncü larva döneminde gelişmeye başlar. Nematod üçüncü larva döneminden sonra dördüncü larva dönemine geçer ve ergin olur. Çiftleşme sonucu yumurtalar toprağa bırakılır. Bu durum genel olarak birçok nematod grubunda (ektoparazit nematodlar) geçerli olmakla birlikte, biyolojik dönemlerinde bazı nematod grupları ve hatta türe göre değişen farklı özellikler vardır.

Bitki paraziti nematodların biyolojik dönemleri parazitlik şekillerine göre farklılıklar göstermektedir. Bazı nematod grupları biyolojilerinin büyük bir bölümünü bitki dokularında geçirir. Genel olarak bütün nematod gruplarında aynı biyolojik dönemler vardır. Fakat her tür kendine has özellikler gösterebilir ve bu özelliklerde ekolojik etkenlerin de rolü vardır. Başlıca ekolojik faktörler sıcaklık, nem ve konukçu bitkinin varlığıdır. Bunların içerisinde en önemlisi sıcaklık faktörüdür. Genel olarak bitki paraziti nematodlar optimum şartlarda yaşam döngülerini 4–6 hafta içerisinde tamamlar.

Uzun süre bitki dokusunda kalan endoparazit nematodların yaşam döngülerinde kist ve ur benzeri histolojik oluşumlar söz konusudur. Örneğin, *Heterodera* cinsi nematodlarda kist oluşumu görülür. Kistler yumurta paketi ile beraber sıkıca sarılmış ergin dişi vücududur. Dişi ergin vücudundaki yumurtalığın etrafı yumurta ile çevrilidir. Yumurtaların üzeri ise jelâtinimsi bir tabakayla kaplıdır. Bu koruyucu zar içinde yumurtalar uzun yıllar canlılıklarını olumsuz olabilecek ekolojik şartlara karşı korurlar. Kistler genellikle koyu kahverengi veya sarımsı tondadır. Kist nematodu yumurtalarında larvalar ikinci larva devresine kadar gelişir. Bu gelişme kistin içindeki yumurta içinde olur. İkinci larva devresinden sonra kistlerden çıkıp toprağa geçerler ve bitki dokularına yönelirler. Buldukları bitkilere kök ucundan girerek, kambiyum tabakasına, orta silindire kadar ilerlerler ve başlarını kambiyum tabakasına gömerek yerlerini sabitler ve beslenip gelişirler. Dişiler erginleşince limon şeklini alıp beslenmeyi kesmezler. İnce, uzun ve silindir şeklinde olan erkekler erginleştiklerinde dişiyi döller ve bitkiyi terk ederek toprağa geçerler. Ergin dişiler yumurtalarını bitki dışında kalan vücudunun alt kısmının çevresini saran bir jelâtinimsi kese veya vulva bölgesine depo eder. Dişi yumurtalarını bıraktıktan sonra ölür ve yumurtalarını içeren jelâtinimsi kese, ölü dişiyi de içine alarak kist haline gelir ve yaşam döngüsü yeniden başlar.

*Meloidogyne* cinsi nematodlarda ise ur oluşturma özelliği vardır. Bu grup nematodlarda yumurtalar toplu olarak jelâtinimsi bir kese içerisinde vücut dışına bırakılır. Bu kese kalınlığı *Heterodera* cinsi nematodlardakine göre daha incedir. Yumurtalar birinci larva devresine ulaşıncaya kadar değişime uğrar ve ikinci larva devresine yumurta içerisinde dönüşürler. Bu larvalar yumurtadan çıkıp toprağa geçerler ve toprakta bitki dokusu buluncaya kadar ikinci larva devresinde kalırlar. Bitki dokusu bulduklarında bitkiye kök uçlarından girerek kambiyum ve çevresindeki dokularda beslenmeye başlarlar. Bu grup nematodlarda beslenme dördüncü larva devresinde durur ve dişi beslenmeyi keserek kendi özel gelişimini sürdürerek erginleşir. Bu erginleşme sonucunda dişi bir torba veya armut şeklini alır. Kist yapısı oluşmaz. Nematodun beslendiği hücreler ise dev hücreler haline gelir. İnce uzun ve silindir şeklindeki erkek bireyler ise dişiyi dölledikten sonra toprağa geçerler.

*Tylenchulus* cinsi turunçgil nematodlarında ise yumurta içinde ikinci larva devresine kadar gelişim devam eder. Daha sonra yumurtayı terk ederek, köklerde yarı endoparazit olarak beslenmeye başlarlar. Pozisyon olarak, başları kök içerisinde ve vücutları kök dışındadır. Dördüncü larva devresinden sonra erkekler ince uzun silindir şeklinde erginlere dönüşür. Dişiler ise böbrek şekline dönüşür. Cinsiyet ayrımı da dördüncü devreden sonra kolaylıkla yapılır. Erkekler sadece ikinci larva devresinde beslenirler. Erginleşip dişiyi dölledikten sonra toprağa geçerler. Dişiler ise yumurta bıraktıktan sonra ölürler. Yumurtalar yine jelâtinimsi bir kese içerisinde kök bölgesine bırakılır.

Hayvan paraziti nematodlarda da embriyonik gelişme doğrudan, yumurta zarları içerisinde olur. Yumurtadan çıkmadan önce larvalar bir ya da iki deri değişimi yapar. Üçüncü deri değişimi, birçok türde, yayılma evresinde gerçekleşir. Başlangıçta tıknaz olan embriyo, sonra uzar ve yuvarlaklaşarak yumurta kabuğunun içinde birçok kıvrım yapar. Serbest yaşayanlar doğrudan doğruya, parazit olanlar ise çoğunlukla başkalaşımla gelişirler. Gelişme çoğunlukla ana hayvanın bulunduğu yerlerden farklı ortamlarda meydana gelir. Genç evreler çamurlu sularda, toprakta ya da bir ilk konakta yaşar ve buralarda serbest olarak ya da bir bağ doku kapsülü ile çevrilmiş durumda bulunurlar.

Hayvan paraziti nematodlarda postembriyonal gelişme birçok değişiklik gösterir. Bazılarında embriyolu yumurtalar, ya besin maddeleri arasında ya da içme suyu ile birlikte doğrudan doğruya son konaklarına geçerler (*Ascaris, Oxyuris, Trichurus*). Diğer bazı hallerde yumurtadan çıkan larvalar önce bir ilk konağa girerek orada bir kapsülle çevrilir, sonra da pasif olarak son konağın mide ya da bağırsağına nakledilirler (*Spiroptera obtusa*). Daha farklı bir hayat döngüsünde larvalar önce ana hayvanın bulunduğu konak içinde kalarak bir kapsülle çevrilir ve sonra da pasif olarak başka bir konağa geçtikten sonra onun bağırsağında ergin parazitlere değişirler.

Bazı nematodların larvaları ise çamurlu yerlerde gelişir (*Ancylostoma*, *Strangylus*). Nemli yerlerde yumurtadan çıkan bu larvalar “*rabditis*” şeklindedir. Bunlar bulundukları yerlerde kendi kendilerine beslenir, büyür ve deri değişimi yaparlar. Bu şekilde gelişen larvalar sonunda aktif olarak son konağın derisinden içeri girer, kan damarları ve akciğer yolu ile bağırsağa gelir ve orada deri değiştirerek ergin parazit haline gelirler.

Hayvan nematodlarının bir kısmının yaşam döngüsünde “heterogoni” görülür. Nemli toprakta yaşayan ayrı eşeyli bir döl, parazit yaşayan hermafrodit bir döl ile değişir (*Angiostomum nigrovenosum*).