

土壤线虫的种类及作用

线虫或鳗鱼蠕虫是小型的无节蠕虫。它们的直径只有 50 微米，长约 1 毫米或更短。它们有抗性的角质层(皮肤)和适应环境变化的能力，这使它们成为地球上数量最多的多细胞动物。大多数线虫物种在土壤中都有有益的作用，但由于它们对农业生产的影响，我们往往更了解这些有害物种。线虫主要生活在土壤中，它们以真菌、细菌和其他土壤生物为食，有时还以植物的根为食。

1. 线虫的种类

线虫有三种功能群。

腐生线虫

腐生线虫也被称为分解者，因为它们分解土壤中的有机物，释放养分供植物利用，并改善土壤结构、保水能力和排水能力。它们通常是土壤中最丰富的线虫种类。

捕食性线虫

这些线虫以其他线虫为食，因此在控制害虫种类方面很有用。它们会把自己粘在线虫的角质层上，然后刮除，直到将猎物的内脏抽出来。它们也吃细菌、真菌和小型单细胞生物(原生动物)。消化后的害虫被添加到土壤有机质储备中。有些已经成为昆虫的专门捕食者，被称为昆虫病原线虫。

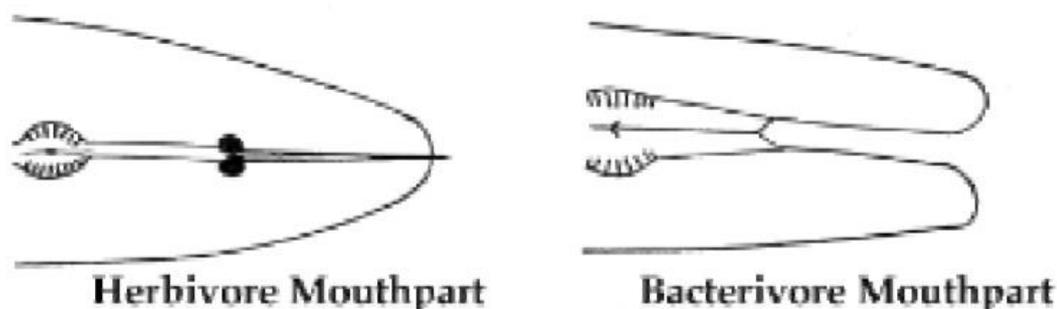
寄生性线虫

寄生线虫以植物根为食，使植物生长缓慢，给农业生产带来问题。在某些情况下，它们还会让真菌性腐烂入侵，破坏植物的根。农业耕作倾向于比其他线虫更鼓励寄生线虫的增加。

2. 口器

线虫是通过它们不同的进食类型或口器来描述的。以细菌为食的线虫有一个管状结构来吸收细菌。食真菌性线虫有一个穿刺针(stylet)，它可以穿透真菌细胞，使线虫能够吸收细胞内容物。以根为食的线虫也有刺穿根细胞的茎管。捕食者以其他线虫和小型土壤生物为食。

3. 线虫在土壤中做什么？



线虫被认为在土壤中扮演三个主要角色。

营养循环

像铵(NH_4^+)这样储存在细菌和真菌体内的营养物质,在线虫吃掉它们时被释放出来。细菌和真菌含有比线虫所需更多的氮,所以多余的氮会以更稳定的形式释放到土壤中,供植物或其他土壤生物利用。线虫还能物理分解有机物,这增加了它们的表面积,使其他生物更容易进一步分解它。

播撒微生物

细菌和真菌不能在土壤中移动,除非“搭便车”于线虫的内部或背部。线虫被一些细菌和真菌寄生,这有助于它们在土壤中传播。

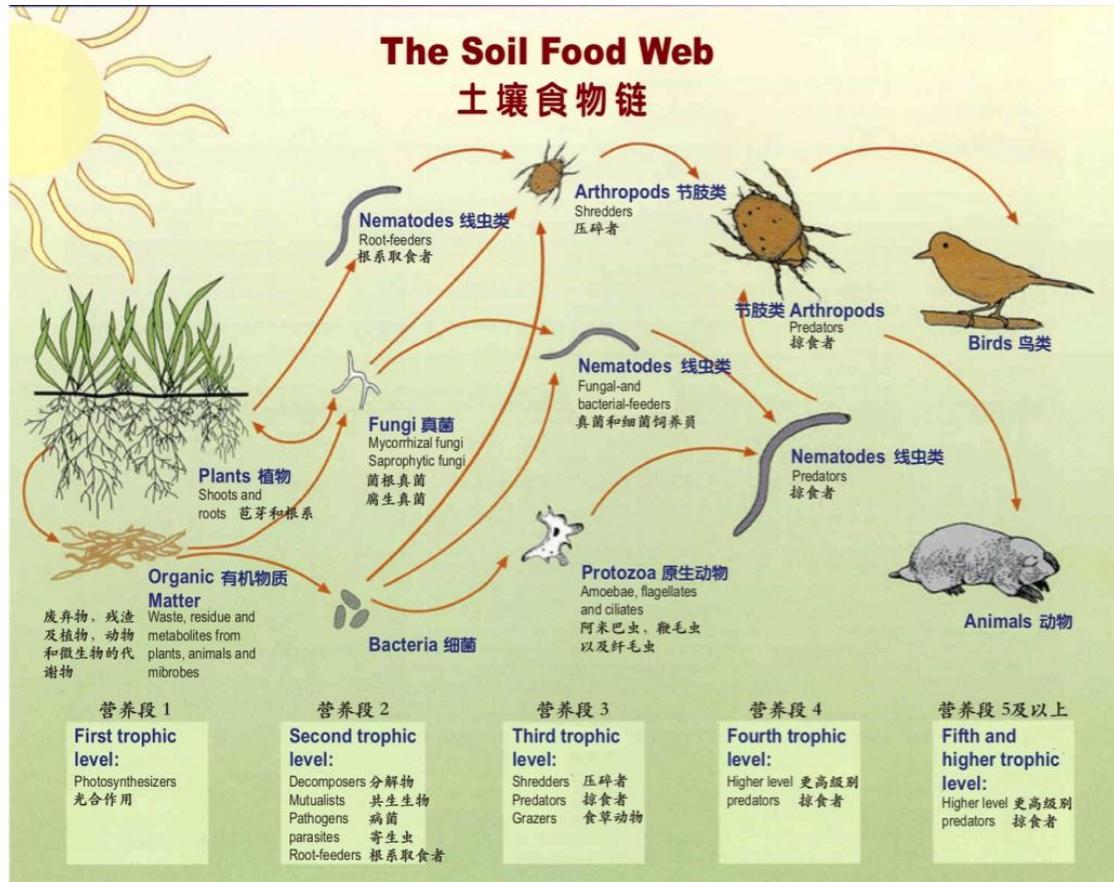
病虫害的控制

有益的线虫攻击并杀死一系列害虫,如蛀虫、蛴螬、蓟马和甲虫,对非目标物种的影响微不足道。有益线虫的生活史包括四个稚虫阶段,外加成虫和卵阶段。正是在这些线虫的幼年阶段,线虫能够自由地生活在土壤中,并找到宿主进行感染。

有益的线虫使用两种策略来寻找猎物。有些物种等待猎物在土壤中移动时经过它们,然后通过直接接触来定位它们:这被称为伏击。伏击者在土壤表面起作用,在那里他们攻击高度移动的害虫,如蚯蚓。另一些则利用巡航策略积极寻找猎物。它们在土壤的不同深度发挥作用,捕食移动缓慢的目标,如蛴螬和象鼻虫幼虫。

当线虫捕捉到猎物时,它会通过体腔进入猎物体内;有一个线虫属甚至有一个特殊的钩子,可以穿过柔软的角质层。一旦进入体内,线虫就会从肠道释放细

菌。每种线虫都有不同的细菌种类。在 24-48 小时内，细菌会导致猎物死亡。然而，线虫将继续以不断繁殖的细菌为食，同时成熟并产生新一代的线虫。大多数



Relationships between soil food web, plants, organic matter, birds and mammals

土壤食物链、植物、有机物、鸟类和动物间的关系

线虫的生命周期在 3-7 天之间，所以在需要一个新的寄主之前，可能要完成几个生命周期。一旦猎物被吃掉，线虫就会离开去寻找新的猎物。

4. 在哪里可以找到线虫？

和大多数生活在土壤中的其他生物一样，线虫容易在土壤上层几厘米处被发现。它们生活在土壤颗粒周围的水薄膜中，因为它们需要水来移动。它们通常存在于具有大孔隙的结构良好的土壤中，或较粗糙的土壤中，这些土壤容易获得食物。

5. 管理对线虫的影响

为了确保线虫留在土地中，土壤环境必须尽可能地保持适宜居住。这意味着必须有足够的食物(有机物)、合适的寄主、水和最小的土壤干扰。进入土壤的杀

虫剂的使用也会影响土壤中的线虫数量。一些杀虫剂(如杀线虫剂)很可能产生直接的有害影响,而其他农药产生的非目标影响则会损害线虫种群。当特定土壤施用杀虫剂时,土壤中特定宿主物种的损失也会减少食物来源,从而减少线虫数量。

6. 线虫作为土壤健康的指标

土壤线虫群落的多样性和复杂性分析是一个有价值的工具-指示土壤生物肥力或土壤健康状况。细菌、真菌和其他类型生物的不同比例,可表明何种土壤功能类型正在发生。不同的比例可以表明食物网是否受到干扰,是否成熟,是否结构化或退化。