

熏蒸、接种与病害的控制

在每一茶匙健康的土壤中，都有代表着几十万个物种的数十亿个生物体，其中大多数都是有益的，并发挥着许多重要作用，包括控制有害生物。

随着土壤湿度、土壤温度或碳源的变化，微生物的数量会在几天内急剧增加或减少。为了在这个过程中获得优势，许多微生物释放抗生素物质来抑制特定的竞争对手。

总的来说，它们之间达到了一种平衡，但这种平衡会随着季节、气候和作物的生长而不断变化。

1. 熏蒸与消毒

土壤熏蒸和消毒是用来抑制杂草和有害生物的技术。另一种技术是使用塑料覆盖，被称为曝晒。使用双层透明塑料可使深达 20 厘米的土壤产生高温。但注意不要损坏葡萄园和果园的根。

这些技术起初可以提高生产力，但它们破坏了许多有益的生物，而且它们的影响是短暂的，因为细菌的重建速度很快。有益的真菌和蚯蚓重新定居的速度较慢，这意味着消毒使土壤生态系统失衡。保持消毒过的土壤与保持裸露的土地相似，因为机会主义的杂草很快就会卷土重来并占据主导地位。

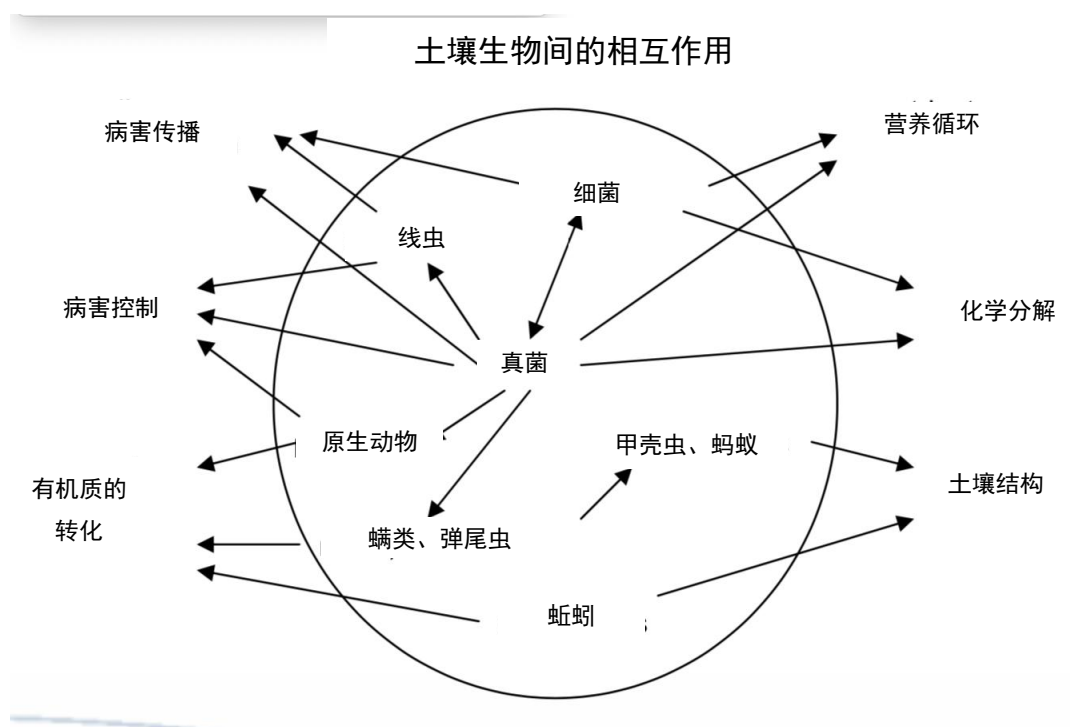
用化学药品、蒸汽或塑料覆盖物对土壤进行熏蒸和消毒是非常严厉的措施。除非通过一项更综合的疾病控制计划，否则很可能需要不断缩短间隔的重复应用。

开发自然抗病土壤是可能的。这需要鼓励土壤生物多样性的管理，可能需要数年时间才能生效。虽然不应放弃疾病控制策略，但总结为什么疾病已经变成一个问题是重要的。作物是否因如排水不良等影响而变得脆弱？一些田间操作是否有助于疾病的传播？间断作物、牧场休耕或绿肥作物是否有助于减少疾病发病率？

一些绿肥作物也可用作生物熏蒸剂。印度芥菜(芸苔属)已被证明有助于控制马铃薯线虫和建立土壤有机质。

2. 接种

土壤和种子接种依赖于特定的微生物而不是其他微生物的繁荣。它们不应该



与人类接种疫苗混淆，人类接种疫苗是为了帮助身体对抗目标微生物。

种子接种

种子接种使用一种能够与植物根一起生长的特定微生物菌株，土壤条件必须有利于接种剂发挥良好作用。经筛选的固氮根瘤菌菌株已被证明是豆科植物的有效种子接种剂。*Penicillium radicum* and *Penicillium bilaiae* 有助于植物根系获取磷，已经发现对小麦、苜蓿和小扁豆有效。

土壤接种

在土壤接种中，微生物被直接添加到土壤中，它们必须与已经生活在土壤中的微生物竞争，这些微生物已经适应当地条件，数量也远远超过接种量。

土壤接种试验的结果是混合的。添加游离固氮菌(如固氮菌和偶氮螺旋菌)通常不如在轮作中种植豆科植物有效。接种有助于植物获得锌和磷的泡囊丛枝菌根(VAM)真菌，如 *Glomus* 和 *Gigaspora*，并没有证明比支持本地 VAM 生长的做法更好，如减少耕作和在种植依赖泡囊丛菌根的作物之前避免使用芸苔或羽衣甘蓝。

用一种生物抑制另一种不受欢迎的生物被称为化感作用。许多微生物制剂目前正被用来抑制疾病。即使在有利的环境中，这种效应似乎也只对特定作物的某些疾病有特定的影响。木霉已被报道对某些菌核菌菌株有效，但对其他菌株无效。

在欧洲，*Plectosphaerella* 对包囊线虫有效，但在澳大利亚的试验中效果较差。某些实验报告，大型芽孢杆菌在某些植物上有拮抗作用，而在另一些植物上则无拮抗作用。

纤维素消化真菌如花青霉、黄曲霉和拟青霉，已被提出作为促进作物残茬分解的接种物。已有关于油菜和油菜残茬病有效抑制的报道，但其他因素对分解率的影响更大。改善土壤接触或氮供应都是加速分解的有效手段。不管添加多少微生物，在干燥条件下，残茬分解将是缓慢的。

微生物是自然存在的生物，但它们需要被尊重。例如，黑曲霉可能有助于抑制某些植物疾病，但实际上会导致花生的颈腐病。作为疾病抑制剂的另外两种尝试，绿色木霉和放射农杆菌，已涉及人类的过敏反应或机会性感染。

叶面微生物喷雾剂

叶面施用土壤微生物或堆肥提取物可能有助于抑制某些疾病。目前正在使用堆肥茶，但效果各异。它是一种在有氧条件下发酵（一般 24-48 小时）堆肥中各种微生物的液体混合物。应用的有效性还取决于限制感染源、控制病原体的滋生点和传播的管理操作。

活菌制剂，特别是富含糖蜜的制剂，可能含有人类病原体，因此需要特别小心，以避免对消费者造成任何风险。任何用活细菌制剂处理过的新鲜食品在送往市场前都应彻底清洗和消毒。