

土壤知识通俗讲话

七、土壤中的微生物

林永年

我们是生活在充满着各种微生物的世界中，无论是空气中，水中，土壤中到处都有微生物存在。这些微生物有的是我们的朋友，有的是我们的敌人。虽然如此，但在平时我们并未觉察到自己周围有微生物的存在，主要是因为这类生物太小了，小到我们用肉眼不能看到它们是什么样子，所以我们就不以为它们存在。其实微生物就是一种很小的生物，要看到它们必须借助于显微镜把它放大几十倍、几百倍、甚至几千倍才能看清楚。这种生物虽然很小，但它们的作用却很大，特别是在土壤中，它们进行着巨大复杂的工作，由于它们的活动保证了作物的营养和土壤肥力的提高，如果缺少了它，土壤就不肥沃，作物就不能生长。因此微生物的活动与土壤及作物的关系，在农业生产上有着重大意义。

土壤是微生物适宜的住所

微生物虽广泛分布在地球表面的各处——土壤、水和空气中，但是空气并不具备微生物生活的必要条件，只是因污染而带微生物；只有土壤和水才具备微生物的生活环境条件，其中尤其以土壤中微生物的种类最多，数量最大，一般常可从一克土壤中检出百万、千万甚至数亿个微生物，这种数量随着土壤性质不同、气候条件不同而有差异。

土壤是微生物生长最适宜的环境。这是因为由于进入土壤中的水分溶解了各种盐类和气体，丰富微生物生活需要的氮素营养和其他矿质营养，以及土壤中有大量的有机质作为微生物营养物质的仓库和能量来源。土壤常贮存着微生物能利用的各种状态水分；如土壤吸湿水、重力水、毛管水、松束缚水等。另外微生物一般要在一定通气良好条件下生长，而土壤是多孔体，含有一定空量空气，因此可供微生物需要。

土壤反应一般亦适宜微生物物的生长，因为土壤反应一般是以中性为多。同时不同的土壤反应有其适宜的微生物种类。另外是土壤温度，在土壤中每年虽然温度变化很大，但是在封冻土壤中亦不能杀死微生物，只是降低了它的生命活动力，而到温度上升就能旺

盛发育。

由上述可知，土壤具备微生物需要的一切生活条件，故土壤是微生物适宜的住所。

土壤微生物种类及其分布

土壤虽然具备着微生物生活的一切环境，但是由于土壤类型不同，土壤层次不同，土壤温度不同，作物种类不同，农业技术措施不同，微生物种类，因而数量也就不同。一般土壤微生物主要类群有：细菌、放线菌、真菌、藻类和原生动物等。

(1) 细菌：细菌是土壤中分布最广、种类最多、数量最大的一群。以形状分有：球状细菌、杆状细菌和螺旋状细菌三种。这些细菌绝大部分是腐生性细菌，它们在有机质的腐殖质化与矿物质化过程中起着重要作用。我们所生产的固氮菌、磷细菌肥料就是属于这一类。

(2) 放线菌：单细胞呈分枝状长丝，多属好气性。土壤中亦有广泛分布，是有机质分解的积极参加者，多数能产生抗生素。目前生产的抗生菌肥料多属这一类。

(3) 真菌：土壤中真菌类型繁多，为木本植物残体的主要腐蚀者，细胞呈丝状分枝，多属好气性。主要分布于土壤表层，耐酸性较强，故在酸性土中发育甚为旺盛，有的常能引起作物病害，如小麦赤霉病、棉花立枯病等都是真菌引起的；另外在面包及其他食品上发现的霉菌均属这一类。

(4) 藻类：藻类是土壤形成的生物学过程的前驱者，它的岩石风化、有机质、氮素等累积有重要作用。藻类的繁荣往往被人们判断为丰收的预兆，在水稻田发现的绿色物体多属这类。

(5) 原生动物：原生动物是微生物中体形最大的一群，但必须借助显微镜才能看到，主要有变形动物、鞭毛动物和纤毛动物三纲，其中以鞭毛动物最多，它对土壤有机质分解有一定作用。

土壤微生物的活动

由于土壤微生物种类繁多，因此土壤中微生物的

活动有着多种复杂的变化。

(1) 土壤微生物与作物的关系：作物对微生物的影响，不仅在于其残体供给土壤微生物的养料，而且不同的作物根系对微生物种类、数量有刺激或抑制的作用。相反的，根际微生物对植物生长亦有十分重要的影响，其作用可以是有利，亦可以是有害。总之，微生物与作物生长有着密切的关系，作物不同，根际微生物不同。同时相同的作物发育阶段不同，根际微生物亦不同。

(2) 土壤微生物间的关系：在土壤中各种微生物并不是孤立的生活，而它们之间有着相互联系和相互制约的复杂关系。它们的相互关系一般可以分成四种，共生关系，互生关系，寄生关系和拮抗关系。

共生关系：即二种生物密切生活在一起，形成生理上的一种整体。如我们常见的地衣，它是由藻类与真菌结合而成的，藻类合成有机质供给自身及真菌的生长，而真菌从地中吸收水分和无机盐供给藻类生长，从而形成它们互相依存的整体。

互生关系：二种微生物生活在一起互为有利，如一种微生物的代谢产物为后一种微生物创造营养条件，而后者对代谢产物的利用，是有利于前者生活的环境条件，象亚硝酸细菌和硝酸细菌间就有这种关系，即亚硝酸细菌产生的亚硝酸被硝酸细菌利用，这样不只因前者代谢产物的累积而影响了自身生活的环境条件。

寄生关系：一种微生物寄生在另一种微生物体内行寄生生活，可使寄主死亡，这种微生物一般专一性较强。

拮抗关系：二种微生物相互有敌对关系，它们之间进行着不断斗争，一个种排除另外一个种；目前常用的抗生素肥料就是利用这种关系来抑制有害微生物的生长。

(3) 土壤微生物对土壤物质的转化：土壤微生物在土壤中的巨大工作，主要表现在对土壤物质的转化，从而丰富了植物营养，提高了土壤肥力。其作用：

1. 分解土壤中有机质成为植物可吸收的无机盐，供给植物营养。

2. 分解植物不能吸收的矿物质，使其转化成植物可以利用状态。如磷矿粉，骨粉，贝壳中磷，钾的转化。

3. 同化大气游离氮，供给植物氮素营养。如固氮菌，根瘤菌的作用。

4. 微生物新陈代谢产物刺激植物生长。如代谢产物中的维生素B。

5. 微生物产生的抗体对植物病原菌的抑制作用。

用。如目前应用的抗生素剂。

6. 微生物合成腐殖质，增加土壤团粒结构，供给植物营养。

7. 微生物吸收养料，形成的生物体，死亡后分解为植物利用。

总之微生物在土壤中，加速土壤物质的转化，增加植物营养的作用是多种多样的，它的很多作用还待进一步研究。

土壤微生物在农业实践中的应用：

微生物的发现虽然还是近代的事，但是远在二千年以前我国古代的劳动人民已在生产中，日常生活中，医药卫生等方面发现了不少微生物作用规律；并且控制了这些规律，给人类创造了不少财富和幸福。农业生产方面：如积肥，漚土，翻土压青，这都是有意意识的创造有机肥料腐熟条件；另外如农谚所说，“换茬不换土，一亩一石五”。“种瓜不重茬，重茬把心挖”。这是利用轮作，来改善土壤微生物状况，防止作物病害的一种方法。

以上这些都说明我国古代的劳动人民已经掌握了微生物规律，并在农业实践中得到了应用。

“在现代化的农业生产过程中，我们采用一系列的深耕，施肥，轮作，灌溉，整地等农业技术措施，实际上就为进一步改善土壤微生物状况提高土壤肥力创造了条件。如我们现在进行的土地深翻；其作用不能单纯理解为土壤机械物理状况的变化，更重要的是它对植物和土壤微生物的活动有着很大的影响。另外如大量施用有机肥料；它的使用不但改变了土壤的营养环境，同时亦接种了大量微生物，丰富了微生物种类，加速了土壤养分的转化，这些性状是无机肥所不及的。其它还有合理轮作，其作用亦是调节微生物状况防止作物病害，恢复土壤健康。

另外还有人工接种土壤微生物，打破土壤微生物平衡，使它向着我们需要的方向发展。目前我们所应用的细菌肥料，就是把人工培养下有益的，能起良好作用的微生物加入到没有它们或缺少它们的土壤中去，改变土壤微生物组成，提高土壤肥力，增加植物根部营养。目前普遍应用的细菌肥料有：固氮菌剂，根瘤菌剂，有机磷菌剂，砷酸盐菌剂及各种抗生素剂等，而后者调能加速土壤养分转化外，还有刺激生长和防止植物病害作用。

总之微生物在农业实践中的应用是多方面的。随着人类掌握土壤微生物活动规律的增加，土壤微生物在农业实践中的应用。将会更加广泛更加深入，从而不断提高土壤肥力，增加作物产量。