

别再道听途说 EM 菌(4)-神话？还是现实？

本文作者对 EM 菌的有效性提出了强烈质疑，提出的问题非常尖锐，不同的声音更能促进 EM 技术发展：

1. 关于 EM 菌作用机制的更深入研究确实较少；
2. 某些国家大量有关 EM 菌的研究文章不靠谱，影响了 EM 声誉。
3. EM 菌的有效性已经得到很多研究、应用证实，但有 3 个先决条件：
较高的土壤有机质含量、大剂量应用（代谢产物-生物刺激素）、高活性接种（液体条件下贮存活性丢失严重，应该用较新鲜的菌液）。
4. 不切实际的夸大宣传会严重损害一个优秀产品，甚至一个行业。
5. 本文发表于 2013 年，近几年土壤微生物组学突飞猛进，出现了很多新理论、新方法，也许作者现在改变了立场。

简介

人口的增加导致了农业系统的集约化。由于农药的使用，农业系统的生产力提高了，但环境恶化和不可持续的系统是这些管理方式的后果。环境友好的有效微生物(EM)技术宣称有大量的好处(公司声称)。将 EM 作为有机肥料添加剂或直接喷洒在农田中，可以增加土壤中微型生物区系的多样性，许多益处来源于这种增加。关于这项新技术，似乎已有足够的信息。

本项目的目的是对关于 EM 的文献进行分析，并回答以下问题：

- 1) 人们对 EM 了解多少？
- 2) 有多少关于 EM 的研究？
- 3) EM 的主要原理是什么？
- 4) EM 的社会-经济影响是什么？

我们想回答这些问题，以便公开关于 EM 的事实及其社会经济影响。

有效微生物原理

EM 的活性原理是，通过增加微生物区系的生物多样性来增加作物的产量。光合成细菌是 EM 的支柱，它与其他微生物协同工作，为植物提供所需的营养，同时也减少病害问题。

用于制备 EM 溶液的细菌主要有 5 种。光合细菌（光养菌）：独立自给的微

生物。这些细菌利用光和土壤的热作为能源，合成氨基酸、核酸、生物活性物质和糖、源自根系分泌物的物质、有机质（碳）。它们可以利用太阳辐射的红外波段 700 nm 到 1200 nm 的能量（而植物不能）来产生有机物。这样植物的效率就提高了。这些代谢物直接被植物吸收，也作为细菌的底物，增加微生物区系的多样性。在土壤中添加光合细菌会增强其他有效微生物，例如，根际的 VA（vesicular-arbuscular）菌根由于光合细菌分泌的含氮化合物（氨基酸）的可利用性而增加。VA 菌根增加土壤中磷酸盐的溶解度，从而向植物提供非有效磷（**原本**）。VA 菌根可与固氮菌共存，提高豆科植物的固氮能力。**乳酸菌**：从糖中产生乳酸。食品和饮料，如酸奶和泡菜已经用乳酸菌制成。然而，乳酸是一种强杀菌剂，它抑制有害微生物，增加有机物的快速分解。此外，乳酸菌还能促进木质素和纤维素等有机物的分解，并使这些通常需要大量时间的物质发酵。乳酸菌具有抑制镰刀菌繁殖的能力，镰刀菌是连作中引起病害的一种有害微生物。镰刀菌促进有害线虫的增加。随着乳酸菌抑制镰刀菌的繁殖和活动，线虫的发生逐渐消失。**酵母菌**：利用光合细菌、有机物和植物根系分泌的氨基酸和糖，合成抗菌物质和对植物生长有用的物质。酵母产生的激素和酶等生物活性物质促进活化细胞和根的分生。它们的分泌物是有效微生物，如乳酸菌和放线菌的有用底物。**放线菌**：放线菌的结构是细菌和真菌的中间结构，由光合细菌和有机物分泌氨基酸产生抗菌物质。这些抗菌物质抑制有害真菌和细菌。放线菌可以与光合细菌共存。因此，这两种都能通过增加土壤的抗菌活性来提高土壤的环境质量。

发酵真菌：如曲霉、青霉菌等，迅速分解有机物，产生酒精、酯类和抗菌物质。这些可以抑制异味，防止有害昆虫和蛆的侵扰。

制造商关于 EM 的声称

提高土壤肥力，增加作物产量和作物品质，有助于校正营养与作物生理失调，减少害虫和疾病的侵扰，加速有机废物的分解，降低连作的副作用，提高土壤物理特性，增加土壤中有益微生物和通过竞争性排斥控制病原菌。

我们这项工作于 2004 年 11 月至 12 月在荷兰完成。在项目的第一阶段就收集了相关信息，并对文献进行了深入分析。有些采访是在时间和手段允许的范围内完成的。这些信息可以在农业杂志、书籍、不同大学的研究和互联

网上找到。

译注：

以下部分内容删除，太繁琐。其主要内容为，作者以几个研究报告为例，分析了 EM 菌效果研究中的试验设计、结果统计分析存在的问题。

一句话，作者认为很多关于 EM 的研究报告不靠谱、不严谨、不可信。

讨论

大部分 EM 的资料尚未发表，或只发表在影响因子较低的期刊上（译注：作者意思是发表在不重要的期刊上，可信度低），像巴西微生物学刊、作物生产杂志、可持续农业学报、替代农业美国杂志、巴基斯坦干旱农业杂志、农业和农村发展杂志、或巴基斯坦生物科学杂志等。大多数关于 EM 的研究是在东方国家（巴基斯坦、印度尼西亚、菲律宾、泰国、中国（终于提到了中国））的不同大学进行的，并没有在期刊上发表。此外，许多信息也以书籍的形式出版，作为世界各地关于 EM 的国际会议的总结。这些信息并没有经过科学（或认真评估）的证明，也没有声称的 EM 的巨大好处。这类信息也可以在销售 EM 解决方案的公司的信息中看到。（译注：直接批评商业公司）

在我们的工作中使用了 318 种与土壤质量有关的非常著名和有声望的科学期刊，其中没有一种提到 EM 技术。期刊有：粘土与粘土矿物，欧洲土壤生物学杂志，国际土壤科学，土壤生物学与生物化学，美国土壤科学学会，土壤与耕作研究，农业生态系统与环境，应用土壤生态学，澳大利亚土壤研究学报。

从所编制的参考文献来看，大多数没有对 EM 对土壤健康及其效益的影响进行认真的分析。在实验设置中发现了许多错误，在一些实验中根本没有进行统计分析。瓦赫宁根大学的一项有效研究表明，EM 处理并不有效，至少在荷兰的情况下是如此。

然而，仍然有许多农民在使用 EM，解释这种行为的机制是，关于 EM 的积极信息在世界各地传播的数量，这些信息很容易在农民中传播。农民在自己的农场进行的 EM 的效果试验往往不正确，得出的结论往往是错误的。这些错误的正面结论也很容易传播，可能是在施用 EM 后得到的，因为有机农民（可能使用 EM 的那些人）对他们的作物有更大的敏感性。这些比较明智的农民会

以更大的热情照料那些使用 EM 的田地。(这个解释太简单了吧?)

土壤生态学中有一些已知的原则直接拒绝 EM 的有效性: EM 的主要影响在土壤中是难以实现的, 因为被 EM 溶液添加到土壤的微生物的数量相比土壤中微生物的数量(约 10^9) 是无关紧要的, 可以预期不会有影响。同时考虑到土壤中微生物之间复杂的竞争、共生关系以及这种关系的稳定性, EM 的干扰最终会迅速恢复初始平衡(译注: 现已有了枢纽微生物、核心微生物等概念, 科学技术在进步)。土壤的生态是不容易改变的。在其他地区(热带国家), 不同大学的不同部门(虽然没有公布结果)对 EM 进行了测试, 但由于土壤中微型区系的数量较少, EM 可能显示出积极的效果。

这有重要的社会和经济影响。根据瓦赫宁根大学对杜奇条件的认真研究, 可以得到一个主要结论: EM 不值得使用!

在社会方面, 信息的可靠性是一个重要的问题。农民(以及整个社会)应该得到信息和教育, 以便对媒体提供的信息持批判态度。政府可能需要发起一场运动, 将瓦赫宁根大学进行的研究结果通知农民。

结论

1. 关于 EM 有大量不可靠的信息。这些信息总是对 EM 的有效性有积极的影响, 有明确的业务导向目标。
2. 在选择使用产品时, 教育社会以批判性的方式思考。没有什么神奇的产品可以解决他们的问题。
3. 基于这样的事实: EM 菌在热带国家可能会产生有益的影响(在这些国家进行的研究取得了令人满意的结果, 尽管没有发表可靠和可测试的数据), 当发现了具有潜在效益的意外发现时, 需要进行更多的研究。