
亮闪闪

- 1.微生物和物质循环关系密切
- 2.微生物可以有多种运用，甚至冶金产业也可以用到微生物
- 3.微生物有两面性，可以为人类所利用，也可能造成危害，比如水华和赤潮
- 4.微生物间和微生物与其他生物间的关系十分复杂

考考你

- 1.什么是矿化作用？

矿化作用是在土壤微生物作用下，土壤中有有机态化合物转化为无机态化合物过程的总称

- 2.微生物制剂是根据微生物生态理论制成的有益菌制剂，可以不含活菌。

错误。

微生物制剂是依据微生物生态学理论制成的含有益菌的活菌制剂。非活菌不能起到保健的作用。

- 3.反刍动物的胃中，能够消化菌体，提供蛋白质养料的为（ ）

皱胃

帮帮我

- 1.矿化作用和固定作用的关系

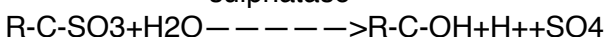
N由有机态转化为无机态 NH_4^+ 或 NH_3 的过程被定义为N的矿化作用。这种过程是由利用有机物质作为能源的异养土壤微生物进行的。无机N化合物（ NH_4^+ ， NH_3 ， NO_3^- ， NO_2^- ）转化为有机态N的过程被定义为N的固持作用。土壤生物能同化无机N化合物，并将其转化为构成土壤生物的细胞和组织，即土壤生物体的有机N成分。

N和其它营养元素则都可被生态系统的自养相和异养相之间的继续循环而重复利用和再利用。矿化作用在这种N的大循环中起着关键的作用，而且是造成植物残体中有机N转化为能被植物在其光合作用时吸收利用的原始的简单无机态N的基本转化过程。固持作用是矿化作用的必不可少的过程和主要的条件。执行矿化作用的生态系统的异养相进行呼吸和矿化，而且也随着它本身的增殖、生长、变化和更新的过程而不断发展，促使有机质、微生物细胞和组织的形成。因此，在整个矿化作用活动过程中，还包含了固持作用、有机质的更新以及能供应有生命的和活跃的微生物区系或生物体的繁殖、生长和维持所必需的矿质营养的同化作用。

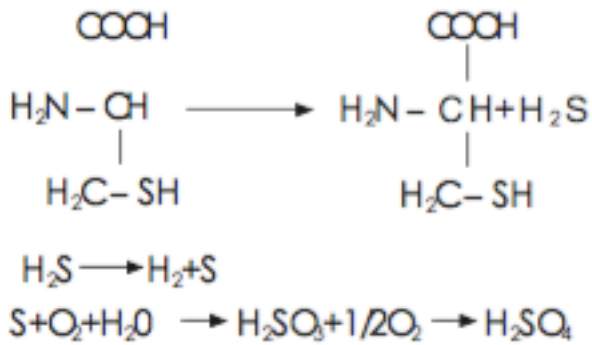
- 2.硫的矿化作用

土壤硫的矿化过程主要分为生物化学矿化和生物学矿化两个路径。生物化学矿化是指当土壤硫酸盐含量低时，土壤微生物和植物根系会产生一种硫酸酯酶，它能够水解硫酸酯化合物中的硫酸盐，酯键硫在其催化作用下将O-S键断开从而转化成硫酸盐，反应过程为：

sulphatase



生物学矿化是指在有机碳提供能量的前提下，依靠微生物的活性将碳键硫矿化，此时硫的释放只是作为碳氧化的副产物。碳键硫的矿化机理为：



营养元素及其比例对硫矿化的影响

土壤中有机的 C:S 比能大概判断硫矿化和固定的发生。当 C:S 比低于 200:1 时, 硫的矿化发生; 硫的固定发生在 C:S 比大于 400:1; 当 C:S 比介于 200:1 与 400:1 之间时, 硫的矿化和固定两种情况皆有可能。Kowalenko 和 Lowe 研究发现在 C/N/S 比值较小条件下, 硫的矿化量显著提高; 与以上结果不同, Williams 研究表明澳大利亚 17 种土壤硫的矿化量与 C/S, N/S, C/N 的比例都无密切关系; Riffaldi 在分别对意大利和澳大利亚土壤的研究中发现硫的矿化与初始 C, N, S 的比例关系并不显著, 但同有机 C, N, S 的含量密切相关; 然而在 Tabatabai 和 Al-Khafaji 以及 Pirela 和 Tabatabai 的研究中 C, N, S 的量与硫的矿化无关。

微生物和酶对硫矿化的影响

土壤中含有不同的硫杆菌属微生物, 均能充分利用硫化物进行自养, 它们是硫矿化的直接诱因。Tabatabai 和 Chae 在培养 5 种丹麦土壤的实验中, 发现释放速率和同以 ATP 为指标的微生物活性显著相关; Riffaldi 等认为微生物对有机硫的新陈代谢能力不同。所以, 土壤含有的微生物群落和其活性的不同可能导致了土壤有机硫矿化的差异。

酶是土壤硫矿化的催化剂。Riffaldid 等研究发现潜性矿化硫与硫酸盐水解酶、芳基硫酸酯酶、蛋白酶和脱氢酶的活性显著相关。其中硫酸盐水解酶可能是酯键硫矿化的主要原因[8], 土壤中低浓度的硫酸盐会诱导植物根和根际微生物增加硫酸盐水解酶的分泌, 使有效硫的供给量增加。

好气和淹水条件对硫矿化的影响

与淹水条件相比, 好氧条件下土壤有机质、总硫和有机硫等含量能更明显的影响潜性矿化硫, 从而有利于硫的矿化。李书田和林葆研究发现黑土、褐土、黄棕坡和红壤四种土壤在好气和淹水下 30 °C 与 20 °C 培养时, 有机硫累积矿化量之比分别为 1.85 ~ 2.23 和 1.28 ~ 1.71, 证明了好气比淹水条件更有利硫的矿化; 然而, 也有学者将好气和淹水条件下有植物存在的土壤硫矿化对比研究中发现: 有水稻生长的土壤硫矿化量高于有玉米生长的土壤, 原因可能为水稻根际在淹水环境下, 其透气组织能够提供局部的好养环境, 促进微生物的活动。所以, 一般来说, 好气比水淹条件更有利于硫的矿化, 但对于有根际透气植物如水稻, 淹水条件更有利于硫的矿化。

pH 对硫矿化的影响

大部分研究表明硫的矿化与土壤 pH 相关性不显著。但 Islam 和 Dick 在同一组研究中发现不同土壤硫矿化与 pH 既呈正相关, 也呈负相关关系。Ghani 等研究表明 pH 与矿化硫关于有机碳的偏相关是不显著的, 据此他认为硫的矿化与土壤 pH 的相关的结果是不准确的。因此, 关于 pH 对硫矿化的影响还有待深入研究。

3. 水华和赤潮以其治理

在湖泊、水库、内海、河口等地区的水体，因水流缓慢，停留时间长，既适宜于植物营养元素（主要是氮、磷等元素）的积聚，又适于水生植物的繁殖，当水中这些植物营养物质积聚到一定程度后，由于水体过分肥沃，在适宜的条件下就会引起藻类及其它浮游生物的迅速繁殖，使水体生态系统遭到破坏，这种现象就称为水体的富营养化。在富营养化水体中，如果水生动物如鱼类、虾类等消耗浮游生物的速度赶不上藻类的繁殖速度，水中的藻类就会越积越多，因占优势的浮游生物的颜色不同，水面往往呈现出红色、棕色或绿色等，这种现象发生在海洋上就称为赤潮，发生在江河、湖泊中就称为水华。

水华是一种在淡水中的自然生态现象，只是仅由藻类引起的，如蓝藻、绿藻、硅藻等。水华发生时，水一股呈蓝色或绿色。

赤潮是海洋中某些微小（2~20微米）的浮游藻类、原生动物或更小的细菌，在满足一定的条件下爆发性繁殖或突然性聚集，引起水体变色的一种自然生态现象。

物理方法：沉藻、捞藻、灌注新水

化学方法：灭藻制剂（硫酸铜等）

生物方法：利用高等水生植物控制N、P含量、利用食物链控制藻类含量

在利用物理、化学和其它生物方法处理不甚理想的情况下，利用溶藻细菌除藻成为目前生物控藻的研究热点，具有广阔的应用前景。溶藻细菌一般从发生富营养化的水体中直接分离，具有一定的针对性，且控藻效果非常好，尤其是在藻华发生初期使用，短期内即可达到控制藻类生物量或阻止藻类大量增殖的效果。

未解决4.利用瘤胃分解纤维素

瘤胃中纤维素的降解可分为2个阶段,首先是纤维素在各种纤维降解菌（主要为紧密黏附在纤维素上的瘤胃球菌和纤维杆菌）分泌的纤维降解酶的作用下降解成甲酸盐、二氧化碳、氢和琥珀酸盐等；然后这些物质进一步被不同微生物（如产烷菌、产乙酸菌等）利用转化成丙酮酸，丙酮酸在经过各种代谢途径进行发酵，发酵终产物有乙酸、丙酸、丁酸,甲烷等。瘤胃中存在的细菌、真菌、原虫都能够降解纤维素，其中细菌和真菌发挥了主要作用。纤维素在这些瘤胃微生物产生的一系列纤维素酶的协同作用下降解被动物利用。瘤胃内纤维分解菌可以产生包括糖苷水解酶、多糖裂解酶及碳水化合物酯酶等对应不同聚合物的一系列广泛的酶。

但目前的研究仅局限于个别种类的微生物和个别菌株，欠缺对瘤胃微生物这个复杂系统的全面了解；对纤维素酶的研究几乎还停留在理论水平，并不能很好地将纤维素酶应用于实践生产中。