

土壤微生物多样性及发展前景

姜 莹

(黑龙江省农业科学院 信息中心,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:土壤微生物是土壤的重要组成部分,其群落结构多样性及变化在一定程度上反映了土壤的质量,是土壤生态系统稳定性的重要指示因子。从土壤微生物多样性的定义、农田影响因素、生态功能方面阐述了土壤微生物多样性的作用,并探讨其发展前景。

关键词:土壤微生物;多样性;前景

中图分类号:S154.3

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)07-0174-02

土壤微生物是土壤的重要组成部分,是生态系统中重要的消费者和分解者,其群落结构多样性及变化在一定程度上反映了土壤的质量,是土壤生态系统稳定性的重要指示因子。土壤微生物多样性是指微生物生命的丰富性及在遗传、种类、生态系统层次上的变化,反映微生物群落的稳定性。土壤微生物多样性多以土壤生物区系的变化和生物化学过程间的相互关系为指示。土壤微生物多样性研究在探索自然基因资源、开发超常微生物资源、维持生态服务功能、促进土壤可持续利用方面均有重要的意义。

1 农田土壤微生物多样性的影响因素

1.1 土壤类型

土壤是土壤微生物的主要生活场所,土壤有机质、矿物质含量、pH、机械组成等理化特征都能影响土壤微生物的种类和数量。据报道,富含有机质的土壤微生物多样性好于砂土。我国土壤微生物数量及种类分布较多的为黑土、黑钙土、草田土,而棕钙土、红壤、硅红壤及滨海盐土相对较少。

1.2 耕作方式

土壤微生物多样性受耕作方式的影响也比较明显。免耕土壤中的微生物生物量和多样性比传统耕作土壤中的高。减少耕作可以增加团聚体,增加微生物多样性。对微生物的分布也有影响,免耕农业系统中微生物的活动在土层不同深度差异很大,土壤表层的活力最强,而传统耕作系统中耕作层内微生物分布则比较均匀^[1-3]。

1.3 种植制度

在维持土壤微生物的多样性及活性方面,轮作种植方式优于采用单一栽培的耕作方式,并且能够提高农作物产量,抑制在单一栽培系统中易产生的有害微生物。Alvey 等研究指出,连续种植的土壤中,谷物的根际能产生较相似的微生物群落,轮作土壤中的微生物群落变异较大^[4]。轮作还能够改善土壤的通气性,有利于自生固氮菌、硝化细菌、氨化细菌等多种微生物数量的增加^[5]。

1.4 植被类型

土壤微生物的多样性也间接受到植被类型的影响。植被的生长发育影响着植物所生长的土壤环境,从而影响到土壤微生物群落的多样性和结构。植被通过影响土壤通气性、含水量、温度、pH 及有机碳和氮的水平而影响土壤中的生物区系,丰富土壤中的微生物种类,进而提高其群落多样性^[6]。

2 土壤微生物多样性的生态作用

微生物是地球生物演化进程中的先锋种类,在生物发展进化的初始阶段起着不可替代的作用。从有机物分解、物质循环和生态安全调控方面看,土壤微生物多样性在生态系统中有 3 种服务功能。

2.1 土壤微生物对有机物的分解作用

微生物是生态系统中重要的分解者。它们分解生物圈内动植物和微生物的残体,还有各种复杂的有机物质,能够吸收某些分解产物,最终将有机物分解成简单的无机物,这些无机物又可以被初级生产者利用,再次参与物质循环。特别是腐殖质和蜡只有微生物才能分解。

收稿日期:2010-05-10

作者简介:姜莹(1979-),女,黑龙江省齐齐哈尔市人,硕士,研究实习员,从事农业工程咨询研究。E-mail:jiangying79@foxmail.com。

2.2 土壤微生物在物质循环中的作用

生命物质的主要组成元素(C、N、P、S)的循环主要涉及2个生物过程:光合生物对无机营养物的同化和有机物的生物矿化。基本所有生物都参与生物地球化学循环,但在有机物的矿化中微生物起着决定性的作用,大多数有机物的矿化均是由微生物完成的^[7]。

2.3 土壤微生物的生态安全调控机能

土壤微生物多样性对生态安全也起着重要的作用。它有利于保持土壤肥力,防控土传病害,促进农业增产、保障农产品质量。在修复污染环境方面土壤微生物也起着重要的作用,尤其在土壤修复、水体治理、固废处理等方面表现突出。利用微生物分解有毒有害物质的生物修复技术是一种有价值的方法,在治理大面积污染区域中的作用效果显著,已被公认^[8]。

3 展望

土壤微生物多样性研究是当今较为热门的题目,目前已经取得了长足的进展。土壤微生物与生物地球化学循环、土壤的生态安全、植物的生产力、农业的可持续发展有着密切的关系,对于缓解人类在粮食、能源、资源和环境等方面的危机均起着重要的作用。微生物是地球生物化学循环的主要推动者,在生物圈的维持中起中枢作用,鉴于这一作用其可用于环境变化监控和环境污染治理。微生物在高等生物的保护和生态恢复中也起着重要作用,有些土壤微生物有助于植物成功地定植在土壤中,实现目标地区的森林再造,例如菌根真菌。再有,微生物具有其它生物不具备的独特的交叉反应,而且操作简便,可作为模式种群,用于阐明生态演化和生物进化原理。极端环境微生物

的研究为探索生命的策略和极限提供依据,为超常物质的开发提供资源,对于开发抗菌、抗肿瘤的产品也具有重要的利用价值^[9]。

研究土壤微生物多样性可了解土壤微生物和土壤质量因环境条件的改变而发生的变化,以及人类对土壤的利用产生的影响,为农业的可持续发展、生态环境的保护等方面提供重要依据。任何对土壤中微生物活性和功能的扰动都可能影响土壤的长期生产力,并可能产生严重后果。为了农业的可持续发展,在农业活动中应注意保护土壤微生物的多样性。

参考文献:

- [1] 钟文辉,蔡祖聪. 土壤管理措施及环境因素对土壤微生物多样性影响研究进展[J]. 生物多样性,2004,12(4):456-465.
- [2] Lupwayi N Z, Arshad M A, Rice W A. Bacterial diversity in water-stable aggregates of soils under conventional and zero tillage management[J]. Applied Soil Ecology,2001,16: 251-261.
- [3] Doran J W. Soil bacterial and biochemical changes associated with reduced tillage[J]. Soil Science Society of America Journal,1980,44:765-771.
- [4] Alvey S, Yang C H, Buerkert A. Cereal/legume rotation effects on rhizosphere bacterial community structure in west African Soils[J]. Biology and Fertility of Soils,2003,37:73-82.
- [5] 王淑彬,黄国勤. 稻田水旱轮作(第3年度)的土壤微生物效应[J]. 江西农业大学学报(自然科学版),2002,24(3): 320-323.
- [6] Paul, Clark. Soil microbiology and Biochemistry [M]. New York: Academic Press,1989.
- [7] 李顺鹏. 环境生物学[M]. 北京:中国农业出版社,2002.
- [8] 王书锦,胡江春,张宪武. 新世纪中国土壤微生物学的展望[J]. 微生物学杂志,2002,22(1):36-39.
- [9] 林先贵,胡君利. 土壤微生物多样性的科学内涵及其生态服务功能[J]. 土壤学报,2008,45(5):892-900.

Development Prospect and Diversity of Soil Microbial

JIANG Ying

(Information Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: Soil microorganism is one of the important components of soil. Its diversity and changes reflect the soil quality to some extent. It is an important indicative factor of soil ecological system. The paper surveyed the function of soil microbial diversity from the definition of soil microbial diversity, effective factors of farmland and ecological functions.

Key words: soil microbial; diversity; prospect