

Research on Soil Microorganisms and Fertilizer Utilization in Grain and Oil Crop Cultivation

Rui Luo

Agricultural and Rural Bureau of Huaxi District, Guiyang City, Guizhou Province, Guiyang, Guizhou, 550025, China

Abstract

There are many key points in the cultivation of grain and oil crops, including strategies for rational management of soil microorganisms and fertilizers to ensure their maximum benefits. Appropriate application rates and timing, the use of organic fertilizers, rotation, vegetation coverage, conservation tillage, and other eco-friendly methods all contribute to improving crop yield and quality while reducing adverse environmental impacts. These best practices are important components of achieving sustainable agriculture and food production. Therefore, this paper aims to explore these key themes in depth, in order to promote more research and practice on soil microorganisms and fertilizer utilization, and contribute to future food production and global food supply.

Keywords

soil fertilizer; utilize research; soil microorganisms; major grain oil crops

粮油作物种植中的土壤微生物与肥料利用研究

罗锐

贵州省贵阳市花溪区农业农村局，中国·贵州 贵阳 550025

摘要

粮油作物的种植有许多要点，包括合理管理土壤微生物和肥料的策略，以确保它们的最大效益。适当的施用量和时机、有机肥料的使用、轮作、植被覆盖、保护性耕作等生态友好方法，都有助于提高作物产量和质量，同时降低对环境的不利影响，这些最佳实践是实现可持续农业和粮食生产的重要组成部分。因此，论文旨在深入探讨这些关键主题，以促进更多关于土壤微生物和肥料利用的研究和实践，为未来的粮食生产和全球粮食供应做出贡献。

关键词

土壤肥料；利用研究；土壤微生物；粮油作物

1 引言

土壤微生物和肥料在粮油作物种植中的重要性是不可低估的，它们的协同作用对于促进养分循环、提高作物健康、提高养分利用效率、改善土壤质量，以及减少对环境的负面影响至关重要，这不仅有助于提高粮油作物的产量和质量，而且对于可持续农业和全球粮食供应都具有重要意义。因此，要在农业领域取得成功，合理管理土壤微生物和肥料的利用是至关重要的。

2 土壤微生物与肥料在粮油作物种植中的作用

2.1 分解有机物质与养分循环

分解有机物质与养分循环是农业生产中必不可少的生态过程，而土壤微生物在这一过程中发挥着不可或缺的关键作用。土壤微生物包括细菌、真菌、原生动物等微小生物体，

它们存在于土壤中，构成了复杂的生态系统，这些微生物群体通过各自的代谢活动，将土壤中的有机物质分解为更简单的化合物。这个分解过程是分解者、死者和排泄者之间的相互作用的结果，这包括微生物和其他土壤生物，在这个分解过程中，土壤微生物通过分泌酶来降解有机物，将其分解成有机质的基本组分，这些基本组分进一步被细菌和真菌代谢为无机养分，而这些无机养分是作物所需的关键养分，它们可以在土壤中被根系吸收，为作物提供所需的营养，促进生长和发育^[1]。

2.2 提高作物健康与产量

土壤微生物对于提高作物的健康和产量具有重要作用。首先，通过维护适当的土壤微生物群落，可以抑制植物病原体的生长，这对于作物的抗病能力非常重要。某些微生物产生抗生素和抗菌化合物，能够有效对抗植物病原体，从而降低疾病的发生和传播，最终提高了作物的健康状况。此外，一些土壤微生物能够与植物根系建立共生关系，提供养分和保护，进一步增强了作物的免疫系统，使其更能够抵御各种

【作者简介】罗锐（1983-），男，侗族，中国贵州玉屏人，本科，高级农艺师，从事土壤肥料研究。

压力因素。其次,合理施用肥料也是提高作物产量的关键因素,因为肥料中含有作物所需的养分。然而,养分的提供并不足以确保高产量,作物还必须能够有效地吸收这些养分,在这一方面,土壤微生物再次发挥了关键作用,它们通过分解有机物质,将养分从有机肥料或有机质中释放到土壤中,使之变为可供植物吸收的无机形式。

2.3 提高养分利用效率

首先,土壤微生物促进有机肥料的分解和矿化,将有机物质转化为植物可吸收的无机养分,这个过程有助于提高作物对养分的吸收能力,从而提高了养分利用效率。其次,根际微生物的共生关系,尤其是固氮细菌,能够将大气中的氮气转化为植物可用的氮养分,为植物提供额外的氮源,这降低了对合成氮肥的依赖,同时提高了氮的利用效率。此外,微生物分泌酶可以溶解土壤中的难溶性磷酸盐,增加磷的可用性,它们还能够改善土壤结构,提高根系生长,进一步促进养分的吸收。另外,有益微生物通过竞争和抑制土壤中的害虫和病原体,减少它们对作物的损害,从而提高了作物的健康和减少了养分流失。综合而言,土壤微生物通过多种途径提高了粮油作物对养分的利用效率,这不仅有助于提高产量和质量,还有助于降低养分浪费和减少对环境的不良影响,为实现可持续农业和全球粮食供应做出了重要贡献。

3 土壤微生物与肥料在粮油作物种植中存在的问题

3.1 粮油作物种植的土壤贫瘠

贫瘠的土壤常常表现为养分匮乏,特别是缺乏重要的氮、磷和钾等养分,这些元素对于作物的健康生长至关重要,然而在贫瘠土壤中它们的含量很有限。因此,作物在这样的土壤中难以获取足够的养分,从而严重限制了它们的生长和产量。其次,贫瘠土壤可能具有不利的土壤结构,这会影响到水分渗透以及植物根系的扩展。有些贫瘠土壤可能非常干燥,导致水分匮乏,或者具有排水不良的特性,导致水分滞留,这两种情况都对作物的健康和产量造成不利影响。此外,土壤的酸碱度水平对养分的可用性也具有重要影响。如果土壤的pH值过高或过低,养分的吸收将受到限制。很不幸的是,贫瘠土壤通常伴随着不适宜的pH值,这使得作物更难以吸收所需的养分。因此,在贫瘠土壤中,对养分管理和土壤改良的重要性变得尤为显著,以确保作物能够获得足够的养分、水分和适宜的土壤条件来实现健康的生长和高产量^[2]。

3.2 粮油作物种植的土壤被污染

土壤污染会对土壤微生物的生存和活动造成有害影响,从而导致养分循环效率降低,严重影响作物的健康和产量。土壤污染可以由化学物质引起,如化学肥料和农药的滥用,这些化学物质可能对土壤微生物产生毒性影响,杀死或抑制有益微生物的生长。土壤污染还可以由化学物质引起,如化学肥料和农药的滥用,这些化学物质可能对土壤微生物产生

毒性影响,杀死或抑制有益微生物的生长。此外,生物污染包括有害微生物的入侵也会造成土壤污染,如某些害虫等,这些入侵者可能会破坏土壤微生物的生态平衡,导致有益微生物数量减少,从而降低养分循环效率。此外,害虫的出现可能导致农民过度使用农药,进一步破坏土壤生态系统。土壤污染对土壤微生物多样性产生负面影响,减少了土壤生态系统的稳定性,失去多样性的土壤微生物群体可能对环境变化更加脆弱,容易受到新的污染和生态扰动的影响。

3.3 粮油作物种植时过度施肥

过度施用化肥导致了资源的浪费,包括化肥本身、能源和资金,这不仅增加了农业生产成本,还对可持续农业不利。另外,过度使用氮肥会导致氮氧化物排放,其中包括氧化亚氮和一氧化二氮,这些气体被认为是强大的温室气体,它们不仅对大气中的温室效应有贡献,还可能与大气中的气溶胶一起导致气候变化。此外,过多的化肥在雨水或灌溉水中被冲刷到河流、湖泊和地下水中,导致水体污染,这些养分进入水体后可以引发藻类暴发,破坏水生生态系统,引发有害藻类水华和氧气消耗,对水质产生不利影响。同样的,过度施肥对农田周围的生态系统会产生负面影响,养分流失到河流和湖泊可能导致湿地、河口和海洋的富营养化,影响水生生物和生态系统多样性。

4 土壤微生物与肥料在粮油作物种植中的利用策略

4.1 合理的土壤微生物管理策略

首先,进行土壤测试以了解土壤中养分和微生物群落的特性,这将提供关于土壤的详细信息,如pH值、有机质含量、养分水平和微生物多样性,这为制定合适的管理策略提供了基础。一些有机物质,如堆肥、腐植酸和牲畜粪便,可以改善土壤质地和增加有机质含量,这有助于提供适宜的生长环境,吸引有益微生物的定居,并提供它们所需的碳源。其次,不同的作物与不同类型的土壤微生物有不同的互动,选择适应当地土壤条件的作物品种可以促进与土壤微生物的互惠关系,增强作物的健康。需要注意的是,有些微生物生物制剂(如根际微生物)可以用于改善土壤微生物群落,这些制剂可以包括有益细菌、真菌或其他微生物,有助于增加土壤生态系统的多样性,改善养分循环,但过多使用化学农药可能对土壤微生物产生负面影响,减少化学农药的使用可以保护有益微生物,有助于维持土壤健康。此外,土壤微生物管理是一个持续的过程,需要定期监测和评估,通过监测土壤养分水平、微生物群落的多样性和作物健康状况,可以及时调整管理策略,这些管理策略将有助于最大程度地利用土壤微生物的潜力,提高作物产量和质量,同时减少农业对环境的不利影响。因此,个性化的土壤微生物管理策略是实现可持续农业的关键一环,需要与当地土壤和作物需求相结合^[3]。

4.2 适合的肥料施用量和时机

适当的施用量是指根据作物类型、生长阶段和土壤特性来确定的最佳肥料用量,这需要进行土壤测试,以了解土壤中各种养分的含量,从而可以量身定制肥料方案。适当的施用量确保了作物获得足够的养分,同时避免了过度施肥,从而降低了养分浪费和环境风险。选择最佳的施肥时机也非常关键,施肥时机应根据作物的生长需求和土壤条件来确定,通常肥料应在植物生长的关键时期施用,以确保作物能够有效地吸收养分。避免在雨水大量冲刷土壤时施肥,以减少养分流失的风险。具体地,分季施肥是一种常见的做法,根据作物生长阶段的需要分阶段施肥,早期的氮肥施用有助于植物生长的起始,而在生长季结束时施用磷和钾肥料有助于果实或种子的发育,这种方法有助于优化养分利用效率,减少养分的浪费。而有机肥料,如堆肥和腐植酸,可以改善土壤质量并提供缓慢释放的养分,它们通常比化学肥料更持久,因此可以降低施肥频率,减少环境负担。此外,现代农业技术包括使用精确施肥技术,如智能传感器等,可以帮助农民更精确地施用肥料,这有助于确保肥料均匀分布,避免浪费,同时提高养分利用效率。适当的施用量和最佳施肥时机不仅有助于提高作物产量和质量,还有助于减少对化肥的依赖,降低生产成本,减少对环境的不良影响,这些实践是可持续农业的关键组成部分,有助于平衡粮食生产和环境保护之间的需求。

4.3 生态友好的肥料和土壤管理方法

有机肥料,如堆肥、粪肥和腐植酸,富含有机物质,可以改善土壤结构和提高土壤的保水能力,这些有机肥料逐渐释放养分,有助于减少养分流失的风险,并提高土壤的肥力。此外,它们也有助于促进土壤微生物的生长,从而提高土壤生态系统的稳定性。其次,轮作和间作是种植不同作物的周期性循环,有助于防止土壤侵蚀和减少病虫害的传播,不同作物的根系和生长周期有助于改善土壤结构,并减少对特定养分的需求,减轻了土壤的压力。而植被覆盖是一种将植物覆盖在土壤表面的做法,旨在减少水和风的侵蚀,改善

土壤质量,以及提供栖息地,植被覆盖可以减少土壤侵蚀,降低水分蒸发,维持土壤温度,从而有助于作物的健康生长。保护性耕作则是一种减少或避免土壤翻耕的农业实践,这有助于保持土壤结构,减少水分蒸发和土壤侵蚀,保护性耕作还有助于保留有机物质在土壤中,改善土壤的肥力。同样的,生态系统服务是一种综合的方法,旨在保护和提高生态系统对农业的有益影响,这包括湿地恢复、树木种植、野生动物保护等,这些活动有助于提高生态系统的稳定性,改善土壤质量,并提供生态系统服务,如天敌控制害虫。推广这些生态友好的方法可以减少农业对环境的不利影响,提高农业的可持续性,并改善土壤质量,这些实践不仅有助于保护土壤和水资源,还有助于维护生态平衡和生物多样性。因此,它们对实现可持续农业和粮食生产有巨大的帮助^[4]。

5 结语

合理利用土壤微生物和肥料对粮油作物的产量和质量都有巨大的提升,这种有效的管理策略和最佳实践的采用不仅能够满足不断增长的全球粮食需求,还能在降低对环境的负面影响方面发挥积极作用。通过合理利用土壤微生物和肥料,可以提高作物产量和质量,同时减少农业对环境的不利影响,为全球粮食供应做出积极的贡献,这将鼓励更多的研究和实践,以不断改进和创新,确保我们能够满足未来的粮食需求,同时维护环境的可持续性。希望本文的讨论能激发更多关于土壤微生物和肥料的研究和实践,从而为粮油作物种植业的可持续发展做出有益的贡献。

参考文献

- [1] 严芳.土壤肥料利用的问题、对策与发展方向[J].农业工程技术,2020,40(11):85-86.
- [2] 周爱芹.农业可持续发展中土壤肥料利用发展途径[J].现代农业研究,2020,26(9):61-62.
- [3] 米刚.可持续发展中土壤肥料利用发展路径[J].河北农业,2023(7):41-43.
- [4] 邓志云,黄国良,宿爱芝,等.土壤微生物与植物互作机制的研究进展[J].绿色科技,2023,25(8):82-86+92.