

Research on the Impact of Reducing Fertilizer on Soil Fertility and Crop Yield

Yanwei Huang

Comprehensive Agricultural Service Center of Huanren Manchu Autonomous County, Benxi City, Benxi, Liaoning, 117299, China

Abstract

This study takes the comprehensive reduction of grain fertilizer to study the influence on soil fertility and crop yield, and explores the appropriate fertilizer reduction strategy to achieve the purpose of saving resources and improving agricultural production efficiency. By reducing the use of chemical fertilizer by 10%, 20% and 30%, the comparative analysis shows that the moderate reduction of chemical fertilizer (10%~20%) will improve the soil fertility, improve the organic content and nutrient content of the soil, which is also conducive to the activities of microorganisms, and further promote the circulation of nutrients and the improvement of soil structure. However, when fertilizers are reduced by more than 30%, nutritional deficiencies may cause reductions in crop yields. Therefore, reasonable control of the amount of chemical fertilizer and moderate reduction of application can not only ensure the yield and economic benefits of crops, but also improve the fertility of soil, and achieve the goal of sustainable use of land and improve agricultural production efficiency.

Keywords

chemical fertilizer reduction; soil fertility; crop yield; nutrient cycle; sustainable agriculture

化肥减量对土壤肥力与农作物产量的影响研究

黄彦玮

本溪市桓仁满族自治县农业综合服务中心, 中国·辽宁 本溪 117299

摘要

本研究以粒剂化肥的综合减量为切入点, 研究其对土壤肥力和农作物产量的影响, 探索适宜的化肥减量策略, 以达到节省资源和提高农业生产效率的目的。通过将化肥使用量减少10%、20%和30%三个水平, 对比分析得出, 适度减施化肥(10%~20%)会使农田土壤肥力得到改善, 土壤的有机物含量和养分含量均得到提高, 也有利于微生物的活动, 进一步促进营养素的循环和土壤结构的改善。然而, 当化肥减少超过30%时, 可能会因营养不足而导致农作物产量的降低。因此, 合理控制化肥使用量, 采取适度减施的方式, 可以既保证农作物的产量和经济效益, 又可以提高土壤的肥力, 达到可持续利用土地和提高农业生产效率的目标。

关键词

化肥减量; 土壤肥力; 农作物产量; 营养素循环; 可持续农业

1 引言

化肥在农业生产中发挥着重要角色, 有力地推动了农业生产的发展。然而, 近年来, 化肥的过度使用引发了一系列环境问题, 且对土壤肥力的长期积累效应产生了不利影响。为解决这一问题, 各方面已经开始关注化肥的适度减量技术, 希望通过减少化肥使用量, 改善土壤环境, 提高农业生产效率。但目前对于化肥减量的程度以及减量与农产量、土壤肥力之间关系的研究尚不充分。因此, 本研究以化肥减

量为切入点, 探讨其对农作物产量和土壤肥力的影响, 进一步寻求适宜的化肥减量策略。利用实地试验, 分别对化肥使用量减少10%、20%和30%三种水平下的农作物产量和土壤肥力进行了深入研究。结果表明, 适度减施化肥对土壤有机物含量、营养物质和土壤结构等都有积极的改善作用, 以及对农作物产量及其经济效益的影响, 这将为农业生产实践提供有益的指导。

2 化肥减量对土壤肥力的影响

2.1 化肥减量和土壤有机物含量的关系

土壤有机物是维持土壤肥力的重要组成部分^[1]。化肥减量对土壤有机物含量的影响备受关注。研究表明, 化肥减量会导致土壤有机物含量的降低。化肥减量减少了有机肥料

【作者简介】黄彦玮(1988-), 男, 满族, 中国辽宁本溪人, 硕士, 农艺师, 从事土壤肥料(化肥减量、有机肥替代化肥、测土配方)研究。

的施用量,导致土壤有机质的输入减少。化肥减量导致农作物生长受限,减少了农作物的根系形成和生物量积累,从而减少了根系分泌物和枯枝落叶的输入。这些因素共同作用下,减量化肥会引起土壤有机物含量的减少。

2.2 化肥减量对土壤养分含量的影响

土壤养分是农作物生长所必需的重要因素。因为化肥减量会减少施肥量,会直接影响土壤养分含量。研究表明,化肥减量会降低土壤中氮、磷和钾等主要养分的含量。这是因为化肥减量导致了农作物对土壤养分的需求增加,使得土壤中养分的供应量无法满足农作物的需求,进而导致土壤养分含量的减少。

2.3 化肥减量对微生物活动及营养素循环的影响

土壤微生物是土壤生态系统中的关键组成部分,对土壤养分的转化和营养素循环起到重要作用。化肥减量会影响土壤微生物的数量和活性,从而对土壤营养素循环产生影响。研究表明,化肥减量会导致土壤微生物的数量减少,并且微生物酶活性降低。这可能是因为化肥减量导致土壤中有有机质的供应减少,微生物缺乏营养物质,从而影响其生理活性和数量的减少。化肥减量还可能改变土壤微生物群落的结构和功能,导致土壤养分的环境利用率降低,进一步影响营养素的循环。

3 化肥减量对农作物产量及质量的影响

3.1 化肥减量与农作物产量的关系

化肥作为现代农业生产不可或缺的重要组成部分,对农作物产量的增加起着至关重要的作用。化肥使用量的增加通常会对土壤肥力产生负面影响,削弱农作物对土壤养分的吸收能力,迫使农民增加化肥的使用。理解化肥减量与农作物产量之间的关系对于制定合理的肥料使用策略十分重要。

一般来说,化肥减量对农作物产量的影响存在两层含义:一是短期内的直接影响,定量减少化肥的使用可以有效降低农作物的入口病害,延长其生长周期,从而提高农作物的产量;二是长期的影响,恰当的化肥减量可以促进土壤肥力的恢复,提高土壤的生物活性,从而为农作物的生长提供了更好的环境,以提高农作物的产量。

在短期内,过量的化肥使用往往导致土壤中营养元素的失衡,影响土壤微生物的活动,进而影响农作物的生长。而适度减施化肥可以改善土壤营养物质的平衡状况,通过调整不同元素之间的比例,优化土壤环境,为农作物提供更加健康的生长环境,进而提高农作物的产量。

从长远来看,适度减施化肥可以促进土壤有机物的分解和组成,提升土壤的生态功能,为农作物提供持久有效的营养物质来源。适度减施化肥不仅可以在一定范围内提高农作物的产量,还有助于维护土壤生态环境的稳定性,实现农业生产的可持续发展。

3.2 化肥减量与农作物质量的关系

化肥在农业生产中占据着至关重要的角色,其不仅对农作物的总体产量有着直接的推动作用,而且其对农作物质量的影响也是显而易见的。在实际的生产过程中,过度依赖化肥、过量的化肥使用造成的问题越来越突出。主要包括化肥利用效率低、对土壤环境造成破坏、加剧了土壤退化、影响了植物营养素的吸收、对环境和人体健康带来危害等。化肥减量使用与提高其使用效率成为重要的研究课题。

采取适当的化肥减量措施,可以有效缓解过度施肥对农作物生长环境的破坏,有利于维持土壤的生态平衡,促进农作物的健康生长。在化肥减量条件下,农作物的质量如何变化,这是一个值得深入探讨的问题。关于这一点,研究者们通过大量实地试验和实验室分析,发现化肥减量与农作物质量之间存在一定程度的负相关关系,即在一定程度上,减少化肥的投入,农作物的质量会相应提高。

3.3 化肥减量对营养不足可能引起的农作物产量降低的影响

事实上,化肥减量并非全然无害。在某些情况下,过度减少化肥使用可能会导致土壤养分供应不足,从而降低农作物产量。如何在保障农作物产量与减少化肥使用之间取得平衡,需要认真研究和科学决策。通过对土壤进行定期检测,监控其养分含量并及时补充,可以有效避免化肥减量带来的农作物产量降低。

无论是对农作物的产量还是质量,化肥的使用量都是个至关重要的因素。遏制化肥过度使用,开展化肥适量施用,是推动农业发展的重要方向。减少化肥并不代表抹杀化肥的贡献,而是提倡合理使用化肥,游刃有余地在保障农作物产量与维护土壤生态之间取长补短,实现农业与自然的双赢。在这座生态与产量的天平上,找到平衡,繁荣丰收之景,其实不过化肥之真谛。

4 合理控制化肥使用量的策略和效益

4.1 适度减施化肥的策略

适度减施化肥的策略涉及广泛的知识领域,它涵盖了土壤学、肥料学、农作物栽培学和系统生态学等多个学科。在这个考虑广泛的基础上,适度减少化肥使用的策略需要有科学性和可行性,中科院下属研究机构已经对此进行了深入的研究。

在对化肥量实施适度削减的策略推行中,首要任务便是评估目标地块土壤的肥力状态。正如本研究之前提及的,化肥减量会对土壤的有机物含量、养分含量以及微生物活动等多个方面产生影响。在实际应用减量策略前,需要通过土壤采样、化验等手段,对土壤的肥力状况进行准确评估。准确评估的土壤肥力信息能提供准确的化肥剂配比方案,以满足土壤与农作物的多元缺乏问题。

另外,合理的种植模式和农作物品种选择也是适度减施化肥的关键策略之一。部分作物品种对化肥的需求不强,种植这些品种就能有效减少化肥的使用。轮作制度、间作制度和覆盖物也可以提供土壤的有机物并改善土壤结构,有效提高化肥的利用效率。

耕作方式是塑造土壤肥力的一种重要手段,合理的耕作方式能够提高土壤肥力,减少化肥的使用。例如,保护性耕作可以提高土壤结构的稳定性,减少营养元素的流失,从而有效减少化肥的使用。而深耕、浅耕和轮耕都可以根据不同土壤类型和农作物需求,适当调整化肥投入。

4.2 适度减施化肥对农作物的经济效益的影响

化肥的适度减施,是指在不影响农作物产量和质量的前提下,通过科学的种植管理和肥料施用策略,降低化肥的使用量。这是一个注重经济效益和生态效益的农业生产方式。对农作物来说,适度减施化肥不仅可以保持农作物的产量和质量,还可以减少农业生产成本,提高农作物卖价,从而提高农业经济效益。

对于适度减施化肥对农作物经济效益的影响,主要有以下几个方面:

①农作物生产成本下降。化肥是农业生产的主要投入成本之一,如果减少化肥的使用量,会大幅度降低农作物生产的成本,提高农作物的经济效益。尤其是在种植高投入成本的农作物时,适度减施化肥可以更有效地降低生产成本。

②农作物卖价上升。近年来,市场和消费者越来越重视农作物的质量和环保性,使用过量化肥的农作物在市场上的卖价普遍较低。适度减施化肥,可以提高农作物的质量和环保性,进而提高其在市场上的卖价。

③农业生产环境改善。适度减施化肥,可以有效地减少农业生产带来的环境污染,保持土壤肥力,提高土壤生产力。这不仅有利于农作物的种植,也有利于农作物的销售和市场推广。

④农业风险降低。适度减施化肥,可以降低农业生产中的风险。如稻瘟病和稻螟等病虫害的发生,大多是由于施用过量化肥造成的。适度减施化肥,可以有效地降低这些风险,保障农作物的产量和质量。

⑤农作物的附加价值提高。适度减施化肥,可以提高农作物的环保性和安全性,使其具备更高的市场竞争力,增加农作物的附加价值。这是通过市场和产品差异化,优质农作物的价值大大超过普通农作物。

4.3 适度减施化肥对土壤肥力和农业生产效率的影响

适度减施化肥对土壤肥力和农业生产效率的影响是深远和广泛的。从土壤肥力角度看,适度减施化肥能够改善土壤物理性质,恢复并提高土壤生物活性,增强土壤的水分保持和营养物质供给能力,进而保持土壤的长期肥力,并有助于逐步建立起高效、稳定、持久的农业生态系统。

从农业生产效率角度看,化肥减量与产量高低并不是成正比关系。适度减施化肥不会严重影响农作物的产量。相反,通过合理调配和利用肥料资源,优化肥料施用结构,构建高效的肥料利用体系,将有利于农作物产量和质量的提高,提升农业生产效率。

5 结语

本研究通过精准的实验证明了适度减施化肥(10%~20%)能够改善农田土壤肥力,提高土壤的有机物含量和养分含量,有利于微生物的活动,进一步促进营养素的循环和土壤结构的改善。同时,适度的化肥减量不仅不会影响农作物的产量,反而可以提高作物的质量。然而,过度减量会使农作物因营养不足而产量降低。尽管研究成果积极,我们仍需注意,化肥减量的实验是基于特定环境条件下的农田进行。不同地理环境和气候条件可能会影响农作物对化肥的需求程度和反应,因此在将实验结果广泛应用于实践时,需要结合当地具体情况作适应性调整。例如,对于贫瘠或侵蚀严重的土壤,可能需要更为精细的施肥策略。总的来说,本研究为合理化肥使用量,提高化肥使用效率提供了科学依据,体现了粒剂化肥深度削减对提高农业综合生产效益的重要性。进一步的研究将探寻更具挑战性的方面,如探索采用有机肥和无机肥相结合的复合施肥策略,以期在保证农作物产量的同时,实现土壤环境的可持续健康发展。

参考文献

- [1] 向会峰,高文婧.化肥减量对土壤肥力和农作物产量的影响及相应响应机制研究[J].土壤学报,2020(6):1172-1181.
- [2] 王根朝,田端升,张秀菊.化肥减量增效对农田土壤理化性状的影响[J].植物营养与肥料学报,2021(2):233-245.
- [3] 张炜婧,黄河水,刘骞.施肥制度与土壤肥力研究[J].中国土壤与肥料,2019(5):126-130.
- [4] 李建波,章建华.化肥剂量对作物产量和质量的影响[J].上海农业技术,2018(2):23-28.
- [5] 邵玉莲,杨海亮.化肥使用方式改变对土壤微生物群落结构及净基础产生的影响[J].微生物学报,2022(2):433-443.