

Study on the influence of precision fertilization technology on yield and quality of corn

Dehu Zhao

Liangzhong Demonstration Breeding Farm, Changqing District, Jinan City, Jinan, Shandong, 250300, China

Abstract

With the modernization of agricultural production and the strain on farmland resources, precision fertilization technology, as an emerging agricultural management tool, is gaining increasing attention from farmers and researchers. Corn, one of the world's most important food crops, has significant implications for global food security and sustainable agricultural development through improvements in yield and quality. Precision fertilization technology adjusts the amount, timing, and method of fertilizer application based on soil nutrient status, crop growth requirements, and climatic conditions, thereby enhancing corn production efficiency and resource utilization. This paper explores the impact of precision fertilization technology on corn yield and quality through applied research, and analyzes the effects of different fertilization strategies in corn production through comparative experiments. The results show that precision fertilization not only significantly increases corn yield but also improves its nutritional quality, providing a scientific basis for achieving sustainable agricultural development.

Keywords

corn; precision fertilization; yield; quality; sustainable agricultural development

玉米精准施肥技术对产量与品质的影响研究

赵德虎

济南市长清区良种示范繁殖农场, 中国 · 山东 济南 250300

摘要

随着农业生产的现代化和农田资源的紧张, 精准施肥技术作为一种新兴的农业管理手段, 越来越受到农民和科研人员的关注。玉米作为世界上最重要的粮食作物之一, 其产量和品质的提升对全球粮食安全和农业可持续发展具有重要意义。精准施肥技术通过基于土壤养分状况、作物生长需求和气候条件等因素, 合理地调整施肥量、施肥时机和施肥方式, 以提高玉米的生产效率和资源利用率。本文通过对玉米精准施肥技术的应用研究, 探讨了该技术对玉米产量和品质的影响, 并通过对比试验分析了不同施肥策略在玉米生产中的效果。研究结果表明, 精准施肥不仅能够显著提高玉米产量, 还能改善玉米的营养品质, 为实现农业可持续发展提供了科学依据。

关键词

玉米; 精准施肥; 产量; 品质; 农业可持续发展

1 引言

玉米作为全球主要的粮食作物之一, 不仅是人类食物的重要来源, 还广泛应用于饲料、工业原料和生物能源等多个领域。随着全球人口的增加, 玉米需求量逐年上升, 但耕地资源有限, 传统的施肥模式已难以满足日益增长的粮食生产需求。因此, 提高玉米的生产效率, 提升产量和品质, 成为农业生产中的重要目标。

传统的施肥方式往往以经验为主, 施肥量和施肥方式缺乏科学依据, 导致了养分的不均衡和资源的浪费。精准施肥技术的出现, 依托现代农业技术的发展, 能够根据土壤养

分、作物生长状况以及气候环境等因素, 合理地规划施肥方案。精准施肥不仅能够提高肥料的利用效率, 还能减少环境污染, 推动农业的可持续发展。近年来, 玉米精准施肥技术得到了广泛应用, 研究表明, 精准施肥能够显著提高玉米的产量和品质, 减少化肥使用对环境的负面影响。

然而, 尽管精准施肥在玉米生产中已得到一定应用, 但对于其具体实施效果和影响机制的系统研究仍较为不足。特别是在不同土壤类型、气候条件下, 精准施肥的效果可能存在差异。因此, 本文旨在通过系统分析玉米精准施肥技术的应用效果, 评估其对玉米产量和品质的影响, 并为农业生产实践提供有力的技术支持。

【作者简介】赵德虎(1972-), 男, 中国山东济南人, 本科, 农艺师, 从事农业技术(玉米育种)研究。

2 玉米精准施肥技术的研究背景与发展

2.1 精准施肥技术的定义与原理

精准施肥技术是一种基于土壤和作物生长的需求，运用现代信息技术对施肥过程进行精准管理的农业技术。其核心思想是根据土壤养分状况、作物生长阶段、气候环境等因素，科学地调配肥料的施用量、施用时机和施用方式。精准施肥技术通常涉及以下几个方面：

土壤养分检测：通过土壤样本分析，评估土壤的肥力水平和养分供给情况，从而决定施肥的类型和施肥量。

作物需求预测：根据作物不同生长阶段的需求，确定最佳施肥时机和肥料种类。

智能化施肥：结合 GPS 定位技术、遥感技术和大数据分析，实现施肥的精准控制，从而减少肥料的浪费，提高资源的利用率。

精准施肥技术的实施不仅有助于提高玉米的产量，还能在一定程度上减少肥料的过度使用，降低农业生产对环境的负面影响，推动农业的绿色发展。

2.2 玉米生产中的施肥需求与挑战

玉米作为高产作物，其对肥料的需求较为复杂，尤其是在生长旺盛的阶段，对氮、磷、钾等营养元素的需求较大。传统施肥方法通常根据经验或通用标准施肥，无法满足玉米在不同生长阶段和不同土壤条件下的具体需求，导致肥料施用过量或不足。

过量施肥不仅会增加生产成本，还会导致土壤肥力下降、水体富营养化等环境问题^[1]。另一方面，施肥不足则可能导致玉米生长不良，减产甚至品质下降。因此，如何根据不同的土壤类型、气候条件和作物需求，合理配置施肥量，成为提高玉米产量和品质的关键。

2.3 精准施肥技术的发展历程与现状

随着农业科技的不断进步，精准施肥技术在全球范围内得到了快速发展。早期的精准施肥主要依赖于土壤样本分析和作物生长数据的人工记录，但随着信息技术的飞速发展，精准施肥逐渐进入数字化、智能化管理阶段。现代精准施肥技术通过应用遥感技术、无人机技术、物联网技术等，能够实时获取作物生长数据和土壤养分信息，从而动态调整施肥方案。

在我国，随着农业机械化、智能化水平的提高，精准施肥技术逐步得到了应用，特别是在玉米生产中，取得了一定的成效^[2]。然而，精准施肥的推广仍面临着成本、技术、设备等多方面的挑战，尤其是在一些小规模农田和偏远地区，技术的普及和应用尚需进一步完善。

3 玉米精准施肥技术对产量的影响

3.1 精准施肥对玉米产量的提高作用

玉米产量的提升离不开合理的施肥管理。传统施肥往往以经验为基础，导致施肥量过多或不足，影响了玉米的生

长和产量。精准施肥技术通过科学分析土壤养分、气候变化和作物需求，实现施肥的合理调配，有效提升了玉米的产量。

研究表明，精准施肥技术能够根据土壤的实际养分状况，优化氮、磷、钾等主要元素的施用量，从而提高玉米的养分吸收效率，促进其生长发育。精准施肥能够减少施肥的浪费，避免土壤养分过剩或缺乏，提高玉米对肥料的利用率，最终提高其产量。

例如，在施氮肥的过程中，精准施肥技术根据土壤的氮素状况和作物的需求，控制施肥量，避免氮肥的过度使用，减少因氮肥过多引发的土壤酸化、地下水污染等环境问题。精准施肥还能在玉米不同生长阶段合理安排肥料供应，提高其生长速度和最终产量。

3.2 精准施肥的施肥模式与产量关系

精准施肥技术通过精细化的施肥模式，能够根据玉米的不同生长阶段和土壤类型，调整施肥策略^[3]。例如，采用分期施肥技术，分别在苗期、拔节期、灌浆期等关键时期进行合理的肥料供应，从而确保玉米在每个生长阶段都能获得足够的养分，促进其生长发育。

实验研究表明，分期施肥与传统施肥方式相比，能够显著提高玉米的产量。在苗期和拔节期适当施加氮肥，可以促进玉米根系和茎秆的生长；而在灌浆期适当增加磷钾肥料的施用，可以提高玉米的籽粒饱满度，增加最终产量。

3.3 精准施肥对土壤养分平衡的作用

精准施肥不仅仅是提高玉米产量，还能有效改善土壤的养分平衡。长期使用传统施肥方法可能导致土壤中的某些元素过剩，而其他元素则缺乏，影响土壤的健康。精准施肥技术通过土壤养分监测和数据分析，能够实现施肥量的精准控制，避免了过度施肥的现象，有助于保持土壤养分的平衡，提升土壤的可持续生产力。

4 玉米精准施肥技术对品质的影响

4.1 精准施肥对玉米品质的改善

玉米的品质是其市场价值和农民收入的重要决定因素。玉米品质主要由水分、蛋白质、淀粉含量等成分决定，这些成分直接影响玉米的食用价值、加工价值以及商业用途。传统的施肥方法往往依据经验进行肥料使用，导致养分分配不均，从而影响玉米的生长质量和最终的产物品质^[4]。而精准施肥技术通过对土壤养分、作物需求和环境条件的全面分析，能够科学地调整肥料使用量和施肥方式，优化玉米的营养成分，最终改善其品质。

研究表明，适量施用氮肥能够促进玉米蛋白质的合成，增加玉米的营养价值，尤其是氮肥能提高玉米的营养水平，有助于改善玉米的氨基酸组成，增强其蛋白质的质量。与此同时，合理施用磷肥有助于促进植物根系的发育，增强其对氮肥的吸收能力，从而间接改善蛋白质和其他营养成分的积累。

钾肥在玉米生长中的作用不可忽视。适当施用钾肥不仅能够提高玉米淀粉的积累,而且有助于改善其含糖量和淀粉质地。研究表明,钾肥能够增加玉米籽粒的淀粉含量,使其质地更加坚实,口感更加丰富。这些品质的提升不仅能提高玉米的食用价值,还能增强其加工性能,促进玉米在食品工业中的广泛应用。

精准施肥的实施使玉米能够在不同的生长阶段获得所需的均衡养分,避免了过量施肥或营养不足的情况,从而确保玉米的营养成分得到最大程度的优化,进一步改善了玉米的品质和商业价值。

4.2 精准施肥对玉米营养成分的影响

玉米的营养成分是其品质的关键指标之一,主要包括蛋白质含量、淀粉含量、矿物质含量以及糖分含量等。精准施肥技术通过科学施肥调节玉米生长过程中各种营养成分的平衡,避免了传统施肥方法可能带来的养分过量或缺乏的情况。精准施肥能够根据玉米不同生长阶段的营养需求,合理施用氮、磷、钾等肥料,最大限度地提高玉米的营养价值。

在玉米的育苗期,适量的氮肥和磷肥能够促进玉米根系的发育,并增加植物体内氨基酸和蛋白质的合成。氮肥为植物提供了合成蛋白质所需的氮源,而磷肥则能够促进植物能量转化和细胞分裂,增强玉米的生长活力。通过合理施用氮磷肥,能够在玉米的初期生长阶段打下良好的基础,为后期的生长和产量积累提供充足的养分支持。

在玉米的灌浆期,精准施肥更能展现其优势^[5]。钾肥的施用可以促进淀粉和糖分的积累,改善玉米的甜度和淀粉含量。钾不仅能够改善植物的水分平衡,还能提高玉米的抗逆性,增加淀粉在籽粒中的积累,进一步提升玉米的品质。通过精准的钾肥施用,玉米籽粒的硬度和淀粉含量得到提升,从而提升了玉米的加工适应性,使其更适合作为食品加工和工业原料。

精准施肥技术使土壤养分的补充与作物需求更加契合,避免了肥料过度施用和养分浪费的问题,有效提高了玉米的蛋白质、矿物质和糖分等营养成分的含量,为玉米的高质量生产提供了技术保障。

4.3 精准施肥对玉米贮藏品质的影响

玉米的贮藏品质是影响其市场价值和长期保存能力的重要因素。贮藏品质的好坏直接关系到玉米的保存时间和食用品质。玉米在收获后需要经过贮存处理,而贮藏过程中的

水分控制、病虫害防治等问题都可能影响其品质。精准施肥技术通过合理的施肥管理,改善了玉米的水分含量、提高了抗病虫害能力,并能显著提高玉米的贮藏稳定性。

研究表明,精准施肥能够通过控制施肥量和施肥时机,优化玉米的水分平衡,从而减少因过多水分导致的腐烂和霉变等问题。在玉米的灌浆期,适当增加钾肥的施用,能够增强玉米籽粒的抗逆性,提高其抗病虫害的能力,从而延长其贮藏期。精准施肥通过提高玉米的抗性,减少病虫害的发生,降低了储存过程中的损耗。

此外,精准施肥有助于控制玉米的水分含量,避免过多的水分导致籽粒腐烂或质量下降。随着土壤养分供应的平衡,玉米的抗病性和抗逆性得到了增强,从而有效减少了在储藏过程中的品质下降。通过这一过程,玉米的营养成分得以长期保持,贮藏期间的损失大大降低,从而提高了市场竞争力。

5 结语

玉米精准施肥技术在现代农业生产中的应用,极大地推动了玉米生产的高效化和可持续发展。精准施肥不仅提高了玉米的产量,还显著改善了其营养成分和品质,满足了市场对高质量玉米的需求。通过合理施肥,玉米的蛋白质含量、淀粉质量和糖分含量得到了提升,使其更加适合食品加工和工业应用。精准施肥技术还在玉米的贮藏管理中发挥了重要作用,提高了其贮藏稳定性和抗病性,减少了储存过程中的损耗。未来,随着农业智能化、信息化的发展,精准施肥技术将在玉米生产中得到更广泛的应用,为全球粮食安全和农业可持续发展做出更大贡献。

参考文献

- [1] 王邦锡.种子处理和不同施肥对白兰瓜生长和产量的影响[J].兰州大学学报,1960,(01):1-11.
- [2] T.S.BARBER ,R.S.JESSOP ,周珠扬.灌溉地小麦产量与品质的影响因素[J].西藏农业科技,1990,(01):38-48.
- [3] 周淑惠,方建苗,陆宏,等.含氯肥料对葡萄产量、品质影响研究初报[J].葡萄栽培与酿酒,1991,(03):17-21.
- [4] 朱洪勋,张翔,孙春河.不同施肥结构的增产效应对小麦籽粒品质的影响[J].华北农学报,1995,(02):100-105.
- [5] 朱晓春.烤烟施肥种类与施肥技术对产质的影响[J].耕作与栽培,1997,(04):47-50.