

Integrated analysis of the impact of biomass carbon on soil properties and fruit and vegetable yield in facility greenhouses

Weiqliang Kou

Aksu Region Secondary Vocational and Technical School, Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract

In this paper, biomass char is taken as the main material, through the scientific integration analysis of its application in the greenhouse of facilities, to evaluate its impact on soil properties and fruit and vegetable production. Metadata analysis was used to collect and sort out relevant literature at home and abroad, analyze the effects of biomass carbon on the physical and chemical properties of soil, such as soil pH, organic matter, fertility, water and fertilizer retention and microbial quantity, and the changes of fruit and vegetable yield in facilities were also analyzed. The results showed that the organic matter content in the greenhouse soil increased significantly, and the water and fertilizer retention performance was significantly improved, which effectively promoted the microbial activities, and then improved the soil fertility. At the same time, it can also effectively improve the yield of fruits and vegetables in the facilities, which is specifically manifested in the significant improvement of fruit number, fruit weight, fruit volume and sugar content.

Keywords

biochar; facility greenhouse; soil properties; fruit and vegetable production; soil modification;

生物质炭对设施大棚土壤性质与果蔬产量影响的整合分析

寇维强

阿克苏地区中等职业技术学校, 中国·新疆阿克苏 843000

摘要

本文以生物质炭为主要材料, 通过对其在设施大棚的运用进行科学的整合分析, 以评估其对土壤性质和果蔬产量的影响。采用元数据分析法, 收集并整理国内外相关文献, 详细分析生物质炭对土壤理化性质, 如土壤的酸碱度、有机质、肥力、保水保肥能力和微生物数量等的影响, 同时也分析了设施果蔬产量的变化。结果表明, 添加生物质炭后, 大棚土壤中有机质含量显著增加, 保水保肥性能得到明显改善, 有效促进了微生物活动, 进而提升了土壤肥力。同时, 其也能有效提高设施果蔬的产量, 具体表现为果实数、果实重、果实容积和含糖量等方面的显著提高。

关键词

生物质炭; 设施大棚; 土壤性质; 果蔬产量; 土壤改性

1 引言

设施大棚耕作是现代农业生产的一个重要方向, 它能够提高产量、改善品质并减少气候对农作物的不利影响。然而, 随着设施大棚的持续运作, 其土壤肥力下降、病虫害侵害等问题逐渐显现, 这增加了农业生产的难度。因此, 如何改善设施土壤环境, 提高其生产力成为一个研究的热点。生物质炭作为一种新型的土壤改良剂, 因具备改善土壤物理性质、提升土壤肥力等众多优点得到广泛关注。然而, 对于生物质炭在设施大棚中的应用效果, 以及其对土壤性质和作物产量影响的科学评估研究尚不充分。

2 设施大棚土壤问题与生物质炭应用背景

2.1 设施大棚土壤的现状分析

设施大棚作为提高农业产量和质量的重要手段, 在全球范围内被广泛采用^[1]。随着大棚使用年限的增加, 土壤问题愈发突出。土壤肥力逐步下降成为普遍问题。这是由于大棚长期封闭环境下, 有限的土壤空间被反复利用, 致使有机质和养分被快速消耗, 无法及时得到有效补给。土壤酸化现象明显, 由于化肥和塑料覆盖物的使用, 导致土壤 pH 值下降, 进而影响植物养分的吸收。紧盐渍化问题在设施大棚中也较为常见, 这不仅源于过量灌溉及化肥使用, 还因大棚内蒸发量大于降水补偿, 盐分积累在土表。再者, 长期单一作物种植和缺乏合理轮作制度, 使得土壤病原菌积累, 病虫害压力增加。土壤结构的改变也不可忽视, 高度紧实的土壤削

【作者简介】寇维强(1991-), 男, 中国甘肃甘谷人, 本科, 讲师, 从事园艺研究。

弱了其透水性和透气性，阻碍了根系健康生长和微生物的生态平衡。设施大棚土壤的现状，对可持续农业生产构成严峻挑战。有效解决这些问题需要采取综合措施，而在众多改良土壤的策略中，生物质炭因其独特的理化性质而备受关注，是一种潜在的解决方案。

2.2 生物质炭的概述及应用背景

生物质炭是一种通过生物质原料在缺氧条件下高温裂解产生的碳质材料，具有多孔结构和较大的比表面积^[2]。其物理特性使其在提升土壤质量方面表现出色，是土壤改良中的一种创新材料。在应用背景方面，生物质炭被广泛认可可改善土壤的理化性质，尤其是在降低土壤酸性、增加有机质含量、提高阳离子交换能力等方面具有显著效果。这些特性帮助提升土壤的保水和养分保持能力，促进有益微生物的繁殖，从而提高土壤的整体肥力。随着全球农业面临着土地退化、土壤养分流失等严峻挑战，生物质炭的应用被视为一种可持续的农业解决方案。其在减少温室气体排放和碳固存方面显示出潜力，进而在应对气候变化中也扮演着重要角色。在设施农业中，生物质炭被期望通过改良土壤特性以及提供持久的营养支持，从而提升作物产量和品质。

2.3 生物质炭在农业领域应用的意义及其研究进展

生物质炭在农业领域的应用因其多功能特性而具有重要意义。其主要特征包括改善土壤理化性质、提升作物产量和质量，具有巨大的应用潜力。生物质炭具有出色的吸附能力，能够有效提高土壤的保水保肥能力，促进土壤微生物群落的发展，增强土壤肥力，从而改善作物生长环境。生物质炭还可以通过改良土壤结构和调节土壤酸碱度，增加土壤有机碳含量，对长期土壤质量保持和农业可持续发展发挥关键作用。当前，关于生物质炭在农业中的作用机制和应用效果的研究在全球范围内不断深入。已有多项研究表明，生物质炭不仅能提高农作物产量，还对减少农药和化肥的使用具有积极影响，这为实现绿色农业和农业可持续发展提供了新的思路。随着研究的推进，生物质炭在不同土壤类型、气候条件和农作物种类中的适用性得到进一步验证，促使其在农业领域的广泛应用成为可能。

3 生物质炭对设施果蔬产量的影响评估

3.1 生物质炭对设施果蔬产量的总体影响分析

生物质炭在设施果蔬生产中展现出显著的增产效果。通过综合分析国内外相关研究可见，生物质炭的施用对果蔬产量的影响是显而易见的。其促进果蔬增产的机制主要体现在改善土壤理化性质和增强土壤生物活性两方面。生物质炭能够有效提升土壤的有机质含量。高水平的有机质能够为植物生长提供充足的养分来源，这是果实数、果实重和果实容积增加的基础。生物质炭的多孔结构显著增强了土壤的保水保肥能力，减少了水分和肥料的流失。这种特性不仅能提高作物的水分利用效率，还能稳定土壤养分的供应，对果蔬产

量起到积极作用。生物质炭还能促进土壤中微生物的活动。随之而来的微生物群落结构变化和微生物代谢产物的增加，为植物根系的生长提供了良好的生长环境。在土壤微环境的改善下，果蔬的生长速度和果实品质均得到提升。生物质炭在设施果蔬生产中的应用，不仅提高了产量，也对农业的可持续发展起到了推动作用。通过对其在设施农业中的实践，可以为实现高效、高质的果蔬生产提供科学依据。

3.2 生物质炭对果实数果实重果实容积的影响分析

在评估生物质炭对设施果蔬的产量影响中，果实数、果实重和果实容积是关键的衡量指标。研究数据显示，在设施大棚土壤中添加生物质炭后，果实数量显著增加，这可能是由于生物质炭改善了土壤的理化性质，提高了土壤的保水保肥能力，从而促进了作物的生长发育。果实重方面，实验表明生物质炭的应用可以提高果实单果重^[3]。加入生物质炭后，土壤中的养分利用效率得到提升，有利于果实体内合成更多的生物物质，进而增加果实的质量。

关于果实容积的影响，生物质炭通过改善土壤团粒结构和增加土壤孔隙度，为根系生长提供了更优良的物理环境，促进了植物的水分吸收和养分利用。这些改良使得果实在生长期内获得更充足的营养供给，导致果实容积增大。综合来看，生物质炭在促进果蔬产量的各个方面表现出积极作用，为提升设施农业的生产效率提供了可行的技术路径。这一成果为未来大规模应用生物质炭在农业种植中提供了重要的科学依据。

3.3 生物质炭对果蔬含糖量的影响及其他产量因素的探讨

生物质炭的应用不仅显著提高设施果蔬的总体产量，还对果蔬的含糖量产生了积极影响。通过增加土壤的有机质含量和优化微生物环境，生物质炭能够增强植株的光合作用效率，使得果蔬在生长过程中积累更多的糖分，进而提高果实的甜度和品质。生物质炭改良后的土壤保水保肥性能提高，使得果蔬在生长过程中营养供给更加均衡，从而促进果实的成熟和风味发展。除此之外，果实的抗逆能力和保鲜期也得到了改善，这对于提高市场竞争力和延长销售周期具有深远影响。综合分析表明，生物质炭不仅通过物理和化学途径促进果蔬产量的提升，也在提升果蔬品质方面发挥了重要作用，在现代农业生产中具有广泛的应用前景。

4 生物质炭在设施大棚土壤改良中的应用指导及结论

4.1 设施大棚土壤加入生物质炭的操作流程和注意事项

在设施大棚中应用生物质炭需遵循科学的操作流程，以确保土壤性质得以有效改善和果蔬产量的提高。应根据大棚土壤的具体状况和作物需求，确定适当的生物质炭添加量。通常，添加量应控制在土壤总重量的5~10%，这一比

例能够有效提升土壤的有机质含量,确保不出现生物质炭过量可能带来的土壤结构不良问题。

准备生物质炭时,需要确保其颗粒大小适中,以便于与土壤混合。一般而言,2~5毫米的粒径被认为是理想的选择。加入生物质炭前,建议对土壤进行充分翻耕,以提高土壤与生物质炭的接触面积,从而增强其物理化学反应效能。应注意均匀撒布生物质炭,以避免因分布不均导致的局部土壤性质差异。

在应用过程中,需注意环境温湿度条件对生物质炭作用效率的影响。保持适宜的土壤湿度有助于生物质炭更迅速与土壤结合,也可促进微生物活性以及养分的转化和释放。为更好地发挥生物质炭的功效,建议定期监测土壤的pH值、有机质含量及微生物数量等各项指标,以便及时优化大棚管理措施。通过上述合理的操作流程,可有效利用生物质炭促进设施大棚中的土壤改良和果蔬增产。

4.2 进一步研究和发 展生物质炭用于设施大棚土壤改良的可行性分析

生物质炭作为一种新兴的农业投入品,在设施大棚土壤改良中的应用具有显著的研究和发展潜力。扩展生物质炭的应用必须考虑其可持续性、经济性及环境效益。关于其可行性分析,需从以下几个方面探讨:

需要深入了解生物质炭来源的多样性及其生产工艺对性能的影响。不同的原材料和热解条件会导致生物质炭具有不同的化学性质和孔隙结构,进而影响其在土壤中的作用。优化生产工艺以获得适合设施大棚土壤特定需求的生物质炭极为重要。

评估生物质炭在不同土壤类型和气候条件下的适应性,以确保其在各类设施大棚中的广泛应用。应通过长期田间试验评估生物质炭的持久效应,特别是其对土壤的长期改良作用和对果蔬产量的持续影响。

成本效益分析是推动生物质炭大规模应用的关键。研究应包括生物质炭的生产、运输和应用的经济可行性,以确保其在实际农业生产中能以高效、低成本的方式普及。

需对生物质炭的环境友好性进行评估,包括其在减少温室气体排放、改善土壤健康和生物多样性方面的潜在益

处。通过全面的可行性分析,可为政策制定者、农民和研究人员提供科学依据,推动生物质炭在设施大棚土壤改良中的广泛运用。

4.3 结论生物质炭对设施大棚土壤性质改良和果蔬增产的积极影响

生物质炭在设施大棚中应用能够显著改善土壤性质,提高土壤有机质含量与保水保肥性能,促进微生物活动,增强土壤肥力。生物质炭的加入可显著提高果蔬产量,表现为果实数、果实重、果实容积和含糖量的提升。这些积极效果验证了生物质炭作为有效土壤改良剂的重要作用,为高品质农产品的生产提供了科学依据。

5 结语

本研究基于生物质炭这一独特物质,针对其在设施大棚中的应用情况进行科学的整合分析,同时评估其对土壤性质和果蔬产量的影响。详尽的研究结果表明,采用生物质炭进行土壤改良能显著改进大棚土壤的有机质含量、保水保肥能力及促进微生物活动,进一步提升了土壤肥力。与此同时,生物质炭还能有效提升设施内果蔬的产量,通过果实数量、果实重量、果实容积和含糖量等方面的显著提升,得到了综合性验证。然而,虽然我们的研究取得了一些积极的发现,但当前仍存在一些难点需要我们深入探究。例如,生物质炭具体使用量对其改良效果的影响,以及在不同土质、气候条件下,是否能保持持续的效果。总的来说,生物质炭对于农业土壤改性和高品质农产品产出等方面的研究还有较大的研究空间和实用价值。

参考文献

- [1] 张金磊,冯棣,张宇,王志和,祝海燕,张敬敏,于丽艳.生物质炭用量对设施水果萝卜产量与土壤性质的影响[J].湖南农业科学,2023,(05):58-63.
- [2] 石晓宇,张婷,贾浩,揭晓婧,王冲,李硕,商蒙非,常振凯,褚庆全.生物质炭对设施土壤化学性质及黄瓜产量品质的影响[J].农学学报,2019,9(04):59-65.
- [3] 薛舒尹.生物质炭对设施大棚土壤性质与果蔬产量影响的整合分析[J].农家科技(下旬刊),2019,(05):295-295.