

腐熟鸡粪与沸石对辣椒生长的影响

徐艳^{1,2,3,4}, 慕哲哲^{1,2,3,4}

¹陕西省土地工程建设集团有限责任公司/陕西省土地整治重点实验室, 陕西 西安

²陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

³自然资源部退化及未利用土地整治工程重点实验室, 陕西 西安

⁴陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安

收稿日期: 2022年2月14日; 录用日期: 2022年3月10日; 发布日期: 2022年3月18日

摘要

本研究利用沸石的保水保肥性及鸡粪丰富的养分, 选取黄土不同质量配比(5%、10%、20%)的沸石、腐熟鸡粪及其混合物(1:1配比)添加到土壤中, 研究不同配比鸡粪与沸石对辣椒农艺性状及产量的影响。结果表明, 相较CK, A、B、C三组处理辣椒株高、SPAD及产量在各生长周期均有所增长; 整体上辣椒株高、SPAD及产量涨幅由大到小依次为CK < A < C < B; 随配比增加, 各处理辣椒株高逐渐增加, SPAD变化不一。综上, 10%~20%鸡粪及10%的鸡粪与沸石混施较有利于辣椒生长。

关键词

鸡粪, 沸石, 辣椒生长

Effects of Zeolite and Decomposed Chicken Manure on the Growth of Pepper

Yan Xu^{1,2,3,4}, Zhezhe Mu^{1,2,3,4}

¹Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co. Ltd./Shaanxi Key Laboratory of Land Consolidation, Xi'an Shaanxi

²Institute of Land Engineering and Technology, Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

³Key Laboratory of Degraded and Unused Land Consolidation Engineering, The Ministry of Natural and Resources, Xi'an Shaanxi

⁴Shaanxi Provincial Land Consolidation Engineering Technology Research Center, Xi'an Shaanxi

Received: Feb. 14th, 2022; accepted: Mar. 10th, 2022; published: Mar. 18th, 2022

Abstract

In this study, zeolite, decomposed chicken manure and its mixture (1:1 ratio) with different mass ratios (5%, 10%, 20%) of loess were added to the soil to study the effects of them on the agronomic traits and yield of pepper. The results showed that, compared with CK, the plant height, SPAD and yield of pepper in groups A, B and C increased in each growth cycle; on the whole, the increase in pepper plant height, SPAD and yield from large to small was CK < A < C < B; with the increase of the ratio, the plant height of pepper increased gradually, and SPAD changed differently. In conclusion, 10%~20% chicken manure and 10% chicken manure mixed with zeolite are more conducive to the growth of pepper.

Keywords

Chicken Manure, Zeolite, Pepper Growth

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

辣椒属茄科辣椒属, 为一年生或有限多年生草本植物, 富含蛋白质、维生素 C、胡萝卜素、可溶性糖、磷、铁矿物质及数十种氨基酸等人体所需的营养物质; 辣椒味辛香, 既是常用的调味佳品, 也具有极高的工业用途, 如提取色素、食品添加剂等, 此外现代药理学研究证明适量食用辣椒还具有杀虫、减肥、抗辐射、抗炎镇痛等作用。据国家大宗蔬菜产业技术体系统计, 近年来我国辣椒面积稳定在 210 万 hm^2 以上, 占全国蔬菜总面积的 9.28% [1] [2], 是国家农业发展的关键农作物。然而, 随种植年限的增加和不合理的水肥管理等原因, 使设施辣椒连作障碍严重, 不仅造成产量降低, 品质变差等问题, 还导致土壤酸碱不平衡、土壤板结及病虫害增多等问题[3] [4] [5]。农业上沸石常被用作土壤或无土栽培基质的改良剂, 其独特的铝硅酸盐骨架、孔道和空洞及潜在相的水分子, 可吸附更多的水分子和养分元素以改善土壤结构、渗透性、植物养分保持和肥料长效性等, 进而实现作物增产增收[6] [7] [8]。已有研究表明, 沸石可直接与其他有机辅料复合促进土壤稳定性团聚体中大团聚体的形成, 降低土壤容重、促进肥力提升[9] [10]。相较牛粪、羊粪, 腐熟鸡粪含有更多氮磷钾等营养元素, 还有氨基酸、维生素、腐殖酸等生物活性物质, 对改良土壤理化性状、改善作物品质、提高作物产量具有很大农用潜力[4] [11]。鉴于此, 本研究利用沸石的保水保肥性及鸡粪丰富的养分含量, 通过研究不同配比沸石、鸡粪对辣椒农艺性状及产量的影响, 筛选出适合辣椒种植的土壤改良材料并厘定最佳的土体材料配比, 为提高耕地质量、促进农业废弃物的资源化利用提供科学依据。

2. 材料与方方法

2.1. 供试材料

盆栽试验设置在陕西地建土地工程技术研究院秦岭野外监测中心站日光温室。供试土壤选取中心站附近农田无污染土壤, 自然风干后过 5 mm 筛; 土壤理化性质如下: 粉壤土, pH 为 7.8, 速效钾为 142.0 mg/kg, 有效磷为 34.2 mg/kg, 全氮为 0.73 g/kg, 有机质为 10.07 g/kg。供试鸡粪、沸石及辣椒购自陕西

杨凌农业供销社; 供试花盆为直径 30 cm, 高 50 cm 的塑料盆。

2.2. 试验设计

本试验采用室内盆栽试验, 将鸡粪、沸石及鸡粪-沸石(质量比为 1:1)按照不同配比(5%、10%和 20%, 均为与黄土质量比)添加到土壤中, 每个处理三个重复, 共计 30 盆, 每盆装土 5 kg, 具体设计如表 1。

Table 1. Experimental design

表 1. 试验设计

添加材料	级配水平(占黄土质量比, %)	编号
黄土	100%	CK
沸石	5%、10%、20%	A1、A2、A3
鸡粪	5%、10%、20%	B1、B2、B3
沸石:鸡粪(1:1)	5%、10%、20%	C1、C2、C3

2.3. 样品采集与处理

生长指标测定: 分别在辣椒幼苗期、开花坐果期和成熟期用直尺测定辣椒植株茎基部至顶芽高度(cm), 用手持叶绿素仪(SPAD-502)测定所标记叶片 SPAD; 收获后用电子分析天平测定产量(鲜重, g/株)。

2.4. 数据测定与处理

所有数据采用 EXCEL 2013 进行分类整理, 采用 SPSS 19.0 进行方差分析和多重比较, 采用 excel 2013 绘制图件。

3. 结果与讨论

3.1. 不同处理辣椒株高随生长周期变化

不同配比沸石与鸡粪对辣椒株高有一定促进作用(图 1)。幼苗期, 各处理辣椒株高均值为 CK (无添加, 10.50 cm) < A (沸石组, 11.65 cm) < B (鸡粪组, 14.20 cm) < C (沸石鸡粪组, 14.28 cm), 其中 C3 株高最大为 15.25 m, 且 B、C 组平均株高差异不大; 开花坐果期, 各处理辣椒株高均值为 CK (无添加, 36.25 cm) < A (沸石组, 40.50 cm) < C (沸石鸡粪组, 43.36 cm) < B (鸡粪组, 43.97 cm), B2 最高为 53.65 cm, 与幼苗期变化趋势接近; 至成熟期, 各处理辣椒株高均值为 CK (无添加, 42.73 cm) < A (沸石组, 44.06 cm) < B (鸡粪组, 50.86 cm) < C (沸石鸡粪组, 48.96 cm), B2 株高最高为 60.70 cm。相较 CK, 鸡粪组株高增长较为显著, C 组次之, A 组株高涨幅最小。就不同配比而言, 各处理随添加比例增加株高也有所增加, B2 除外, 说明单纯添加鸡粪并不是越多越好。当沸石含量为 5%和 10%时, 三个生长周期内辣椒平均株高 C2 > A1, C3 > A2; 当鸡粪含量为 5%和 10%时, 三个生长周期内辣椒平均株高 C2 > B1, C3 < B2。

3.2. 不同处理辣椒 SPAD 随生长周期变化

叶绿素可反映叶片的光合能力, 也能很好反映植株的生长状况。不同配比沸石与鸡粪对辣椒 SPAD 有一定促进作用(图 2)。幼苗期, 各处理辣椒 SPAD 均值为 CK (无添加, 45.6) < A (沸石组, 51.08) < C (沸石鸡粪组, 54.38) < B (鸡粪组, 56.97), B2 SPAD 最大为 62.15, C2 次之 60.50, 且 B、C 组平均 SPAD 差别不大; 开花坐果期, 各处理辣椒 SPAD 均值涨幅最大, 依次为 CK (无添加, 89.95) < A (沸石组, 76.23) < C (沸石鸡粪组, 91.12) < B (鸡粪组, 92.00), B2 最高为 96.50; 至成熟期, 各处理辣椒 SPAD 均值波动

较大,且整体介于幼苗期与开花坐果期,大小依次为 CK (无添加, 59.05) < C (沸石鸡粪组, 71.18) < A (沸石组, 73.57) < B (鸡粪组, 75.77), B2 SPAD 最高为 79.93。相较 CK, 鸡粪组辣椒 SPAD 增长较为显著, A 组次之。就不同配比而言, 各处理 SPAD 并未与添加比例呈正比。当沸石含量为 5% 和 10% 时, 三个生长周期内辣椒平均 SPAD C2 与 A1、C3 与 A2 相当; 当鸡粪含量为 5% 和 10% 时, 三个生长周期内辣椒平均株高 C2 与 B1, C3 与 B2 差别不大。总体来说, 相较 CK 处理, B 处理各生长周期 SPAD 涨幅最显著; C 处理次之, 随混施比例增加 SPAD 变化不一; A 处理各生长期 SPAD 涨幅随沸石比例增加差别较大, 成熟期 A3 组降幅最显著, 说明沸石含量不宜过高。

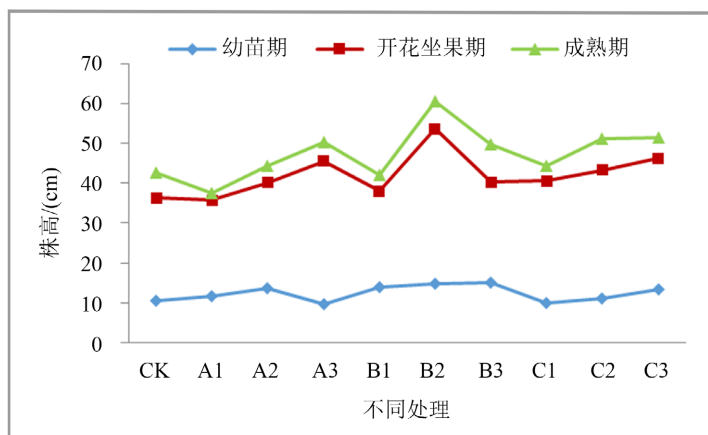


Figure 1. Changes of pepper plant height with growth cycle under different treatments

图 1. 不同处理辣椒株高随生长周期变化

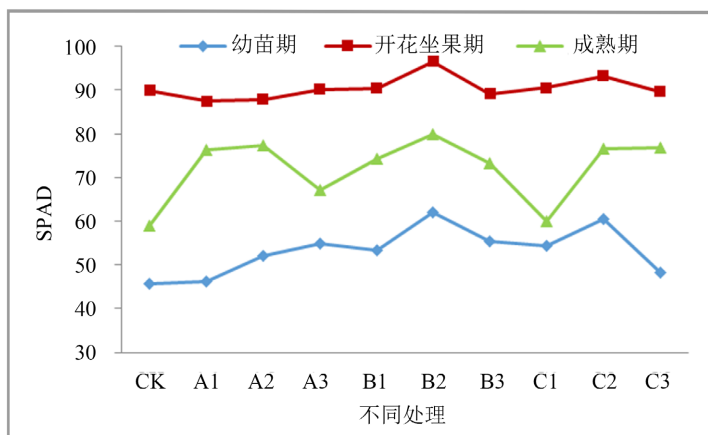


Figure 2. Changes of pepper SPAD with growth cycle under different treatments

图 2. 不同处理下辣椒 SPAD 随生长周期变化

3.3. 不同处理对辣椒产量的影响

不同配比沸石与鸡粪对辣椒产量影响如图 3, 各处理辣椒产量均值为 CK (无添加, 35.37 g) < A (沸石组, 43.19 g) < C (沸石鸡粪组, 45.68 g) < B (鸡粪组, 54.00 g), B3 最高达 60.52 g, B2、C3 次之约 54.90 g。综上, 相较 CK, B 处理涨幅较显著, A、C 涨幅不显著; B、C 处理随配比增加辣椒产量逐渐增加。综上, 10%~20% 鸡粪及 10% 的鸡粪与沸石混施较有利于辣椒产量增加。

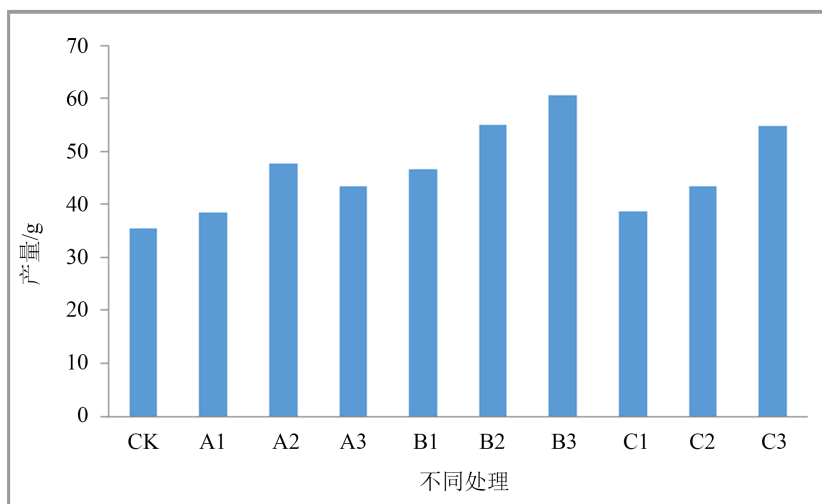


Figure 3. Changes in pepper yield with different treatments
图 3. 不同处理辣椒产量变化

4. 结论

相较 CK, A、B、C 三组处理辣椒株高、SPAD 及产量在各生长周期均有所增长; 整体上辣椒株高、SPAD 及产量涨幅由大到小依次为 $CK < A < C < B$; 当沸石含量为 5% 和 10% 时, 三个生长周期内辣椒平均株高 $C2 > A1$, $C3 > A2$; 当鸡粪含量为 5% 和 10% 时, 三个生长周期内辣椒平均株高 $C2 > B1$, $C3 < B2$, SPAD 则差别不大, 说明二者混施对辣椒株高影响较大, 对 SPAD 影响较小。综上, 10%~20% 鸡粪及 10% 的鸡粪与沸石混施较有利于辣椒生长。

参考文献

- [1] 黄占斌, 孙在金. 环境材料在农业生产及其环境治理中的应用[J]. 中国生态农业学报, 2013, 21(1): 88-95.
- [2] 李培. 不同基质配比对辣椒生长及品质的影响[J]. 辣椒杂质, 2021(2): 20-23.
- [3] 贾圣青, 杨园媛, 任苗, 等. 不同肥料及土壤调理剂对辣椒生长及土壤理化性质的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2021(7): 24-27, 28.
- [4] 张旭, 章国权, 杨炳飞. 天然多孔矿物材料在土壤改良和土壤环境修复中的应用及研究进展[J]. 中国土壤与肥料, 2020(4): 223-230.
- [5] Sun, Y.D., He, Z.L., Wu, Q., et al. (2020) Zeolite Amendment Enhances Rice Production, Nitrogen Accumulation and Translocation in Wetting and Drying Irrigation Paddy Field. *Agricultural Water Management*, **235**, Article ID: 106126. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106126>
- [6] 黄炎. 鸡粪生物有机肥的研制及其促生防病效果与机制研究[D]: [博士学位论文]. 南京: 南京农业大学, 2016.
- [7] 李永平, 田艳, 史向远, 等. 施用畜禽粪肥对土壤呼吸和玉米产量的影响及其增效分析[J]. 华北农学报, 2017, 32(1): 193-200.
- [8] 李华兴, 李长洪, 张新明, 等. 沸石对土壤养分生物有效性和土壤化学性质的影响研究[J]. 应用生态学报, 2001, 12(5): 743-745.
- [9] 张莉, 赵保卫, 李瑞瑞. 沸石改良土壤的研究进展[J]. 环境科学与管理, 2012, 37(1): 39-43.
- [10] 贾廷新, 王晓巍, 颀建明. 辣椒育苗基质研究[J]. 甘肃农业大学学报, 2021(4): 61-68.
- [11] 李蒙, 吕淑蓓, 张梦媛, 等. 生物有机肥添加量对辣椒幼苗生长的影响[J]. 浙江农业科学, 2020, 61(2): 243-245, 248.