

Application of Humic Acid Soil Conditioner in Orchard Soil

Chanhua Ma

Sichuan Institute of Nuclear Geology, Chengdu, Sichuan, 610052, China

Abstract

In agricultural production, long-term excessive application of chemical fertilizer intensifies soil hardening and secondary salinization, which directly leads to the decline of agricultural product quality and yield. In addition, it can also lead to the imbalance of soil flora, lead to high probability of diseases and pests, and seriously affect the ecological environment and agricultural production. In this study, humic acid soil conditioner was prepared from humic acid through certain processing technology, and a plot experiment was carried out in Leibo navel orange orchard soil. The application of humic acid soil conditioner improved the physical and chemical properties of the soil to a certain extent.

Keywords

humic acid conditioner; improving soil physical and chemical properties; soil conditioning

腐植酸土壤调理剂在果园土壤上的应用

马婵华

四川省核工业地质调查院, 中国·四川成都 610052

摘要

农业生产中, 长期过量施用化肥加剧土壤板结、次生盐渍化, 直接导致农产品品质降低且产量下降。另外, 还可导致土壤菌群失去平衡, 引发高概率的病虫草害, 严重影响生态环境及农业生产。本研究以腐植酸为原料, 通过一定加工工艺制备成腐植酸土壤调理剂, 并在雷波脐橙果园土壤开展小区试验, 施用腐植酸土壤调理剂在一定程度上改良了土壤的理化性质。

关键词

腐植酸调理剂; 改良土壤理化性质; 土壤调理

1 引言

农业生产中, 长期过量施用化肥加剧土壤板结、次生盐渍化, 直接导致农产品品质降低且产量下降。另外, 还可导致土壤菌群失去平衡, 引发高概率的病虫草害, 严重影响生态环境及农业生产^[1-4]。针对这一现状, 施用调理剂可改善土壤理化性质, 但市面上土壤调理剂种类繁多, 因地制宜方为良策。腐植酸作为有机质的重要组成部分, 其可有利形成土壤团粒结构, 在改善土壤理化性质方面表现出良好效果^[5]。

本研究的主要目的, 研究基于腐植酸有效养分较高的土壤调理剂, 在典型土壤的主要作物脐橙进行定位试验, 以探索腐植酸土壤调理剂土壤改良效果, 为现代化农业发展和

【基金项目】凉山州科技计划重点研发项目“基于腐植酸类材料对农田土壤的调理及抑制农产品吸收重金属技术方法研究”(项目编号: 20ZDYF0111)。

【作者简介】马婵华(1989-), 女, 中国山东菏泽人, 硕士, 从事环境治理、土壤安全利用、土壤重金属污染修复治理研究。

乡村振兴实施发挥作用。

2 试验地点与供试材料

本次研究所在地: 中国凉山州雷波县。

试验作物为雷波脐橙, 6年生, 种植密度为 620 株/hm², 树龄相同、树势一致。

供试土壤: 砂石土, 营养成分指标: pH4.1, 有机质 10.42g/kg、有效氮 112.5mg/kg、有效磷 37.13mg/kg、有效钾 115.49mg/kg。

供试肥料: 有机无机复混肥(有机质质量占比≥20%, N-P₂O₅-K₂O 为 15-5-10); 复混肥(N-P₂O₅-K₂O 为 15-15-15); 腐植酸土壤调理剂(内容物质量占比: CaO 为 20%、K₂O 为 4%、SiO₂ 为 10%、MgO 为 5%、HA 为 6%); 普通土壤调理剂(内容物质量占比: CaO 为 20%、K₂O 为 4%、SiO₂ 为 10%、MgO 为 5%)。

3 试验设计

试验共 4 个处理措施, 每种措施设置 4 个小组, 每个小组 4 棵树, 本次试验合计 64 棵树。CF 处理: 传统施肥 + 普通调理剂; HF 处理: 传统施肥 + 腐植酸调理剂; JF 处理:

传统施肥+85%腐植酸调理剂；CK处理：传统施肥+等量养分追肥。

试验期限两年，传统施肥频率2次/年，确定在每年的3月和6月，3月施有机无机复混肥，6月施复混肥；土壤调理剂施肥频率1次/年，作为基底肥一次性施用，施用时间与3月第一次传统施肥同期。

施肥方式：坑填式，在果树主干1m处均匀布置8处填坑，每个填坑大小深约20cm、直径约25cm。各处理组除试验施肥外其他均保持一致。

4 样品采集

样品选取0~20cm耕作层，采样方法选择对角线5点法，每个样品重约150g，在自然晾干后进行研磨，过10目、60目筛，以供测定土壤指标。

5 测定项目与方法

测定项目与方法如表1所示。

表1 测定项目与方法

测定项目	测定方法
pH值	5:1水土比, 酸度计测定
交换性酸	氯化钾交换, 中和滴定法
速效磷	碳酸氢钠钼锑抗比色法
有效钾	乙酸铵火焰光度计法
有机质	重铬酸钾容量法

6 数据处理与分析方法

进行分析的数据处采用实验数据的平均值。数据处理和制作图表运用Excel2010进行完成。

7 结果与分析

7.1 腐植酸土壤调理剂对pH值的影响

土壤pH数据在施用土壤调理剂使用后表现出升高现象(见图1)，腐植酸土壤调理剂改良效果尤为显著。第一年数据显示，HF处理组相较于CK处理组提高0.13~0.27个单位，比CF处理组提高0.07~0.21个单位。HF处理组与85%HF处理组数据差异不显著。连续进行2年试验后，HF处理组相较于CK处理组提高0.48~0.59个单位，比CF处理组提高0.34~0.45个单位。而且在连续施用腐植酸土壤调理剂两年后，无论是全量还是减量15%处理，其土壤酸化程度均有一定程度改善，且两者差异不显著。

7.2 腐植酸土壤调理剂对交换性酸的影响

交换性酸指土壤胶体表面吸附的交换性氢离子和铝离子总量，是土壤酸度容量指标之一。结果显示：CF处理组不会对土壤中交换性酸含量产生太大影响，但两年的数据显示腐植酸土壤调理剂对降低土壤中交换性酸含量效果显著，分别降低13.3%、16.8%和25.0%、32.14%(见图2)。相较于CF处理组，HF处理组有效降低，两年试验数据显示降低率分别为16.07%和28.97%，同时85%HF处理组数据也显著低于CF处理组。这一结果表明：腐植酸可有效改变土壤中胶体附着的 H^+ 及 Al^{3+} ，同时与调理剂中的钙、镁离子协同作用将土壤中的致酸离子产生交换。

7.3 腐植酸土壤调理剂对交换性钙的影响

果树缺钙会诱发苦痘病对作物品相及品质产生影响。两年试验数据显示：相较于未施土壤调理剂处理组，施用腐植酸土壤调理剂每年度的交换性钙含量数据均显著增加，增加率分别为7.75%、9.30%和13.85%、20.76%，两年连续使用数据表现增幅更为显著(见图3)。HF处理组数据提高，两年的提高率分别为6.82%、17.16%；85%HF处理组连续使用两年数据也显著高于CF处理组。

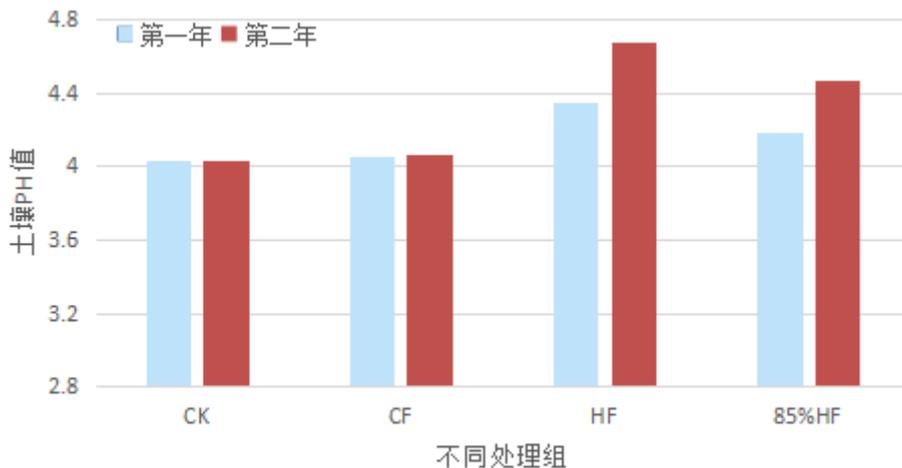


图1 不同处理组的土壤pH

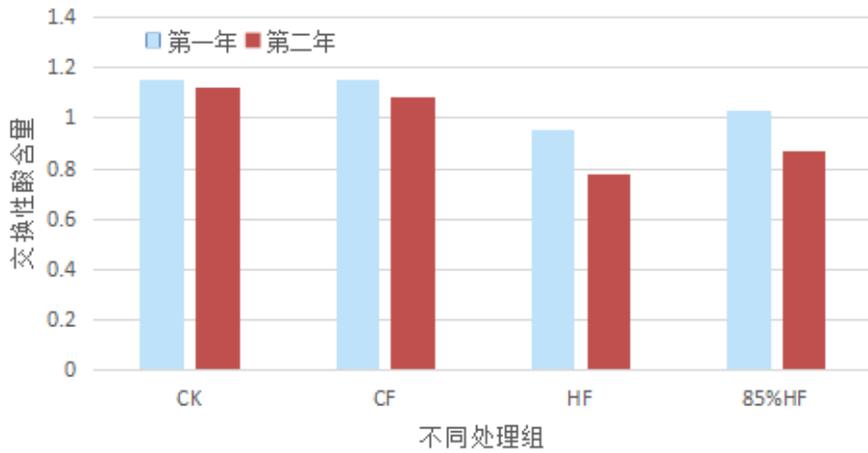


图2 不同处理组的土壤交换性酸含量

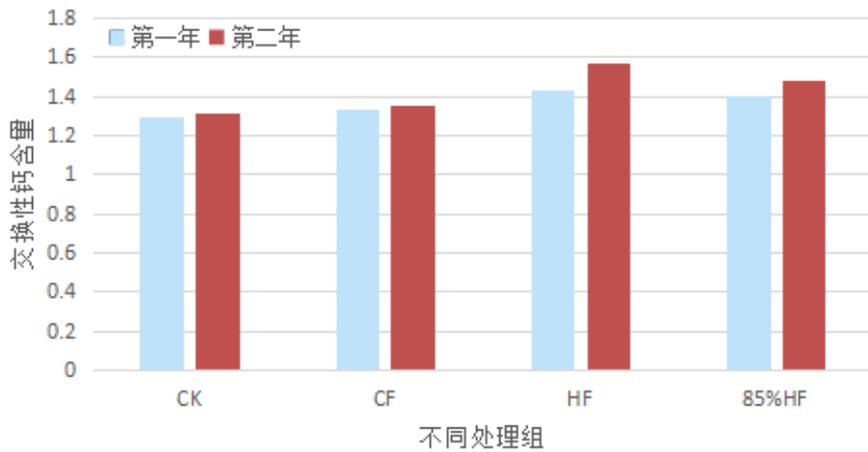


图3 不同处理组的土壤交换性钙含量

7.4 腐植酸土壤调理剂对土壤有效钾、有效磷的影响

土壤酸度对供应钾、钙、镁特别是有效磷营养元素有深远影响^[3]。相比于CK处理组,CF处理组速效钾含量稍有升高,但差异明显;相比于CF处理组,HF处理组中速效钾含量提高3.74%~10.57%;而HF处理组与85%HF处理组的无明显变化(见表2)。

施用土壤调理剂在第1年对有效磷的作用不大,各处理组差异不显著。连续施用两年,与CK处理组相比,CF处理组有效磷含量提高5.31%~14.35%,显著提高;与CF处理组相比,HF处理组壤有效磷含量提高6.45%~8.59%,也达到显著差异。结果表明:HF处理组与85%HF处理组

对有效磷含量的差异不明显。

7.5 腐植酸土壤调理剂对土壤有机质的影响

普通土壤调理剂是纯无机材料组合而成无法对有机质含量产生影响,但腐植酸土壤调理剂是无机与有机材料复合而成,可有效增加土壤有机质含量^[2]。

连续施用腐植酸土壤调理剂两年,促使有机质含量提高3.86%~5.26%(见图4)。HF处理组与85%HF处理组数据差异不明显,但相比于CF处理组均有显著提高。且第二年数据显示比前一年有一定程度增加,说明连续施用可更有效提升土壤有机质含量。

表2 不同处理组的土壤交换性钙含量

年份 处理组	第一年		第二年	
	速效钾 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)
CK	113.75	32.35	114.57	32.40
CF	114.98	32.80	115.19	34.12
HF	125.62	34.32	127.36	37.05
85%HF	119.28	34.43	121.82	36.30

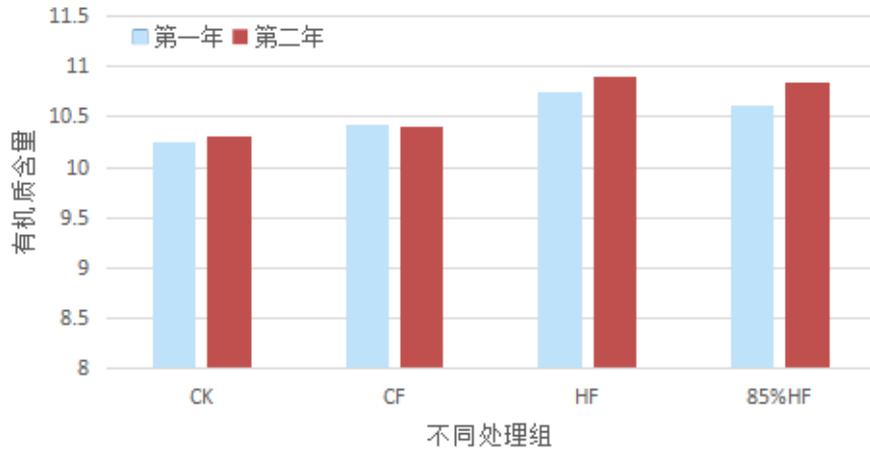


图4 不同处理组的土壤有机质含量

8 结语

腐植酸可促进阳离子交换能力的提高并稀释土壤酸碱度的功能，在腐植酸土壤调理剂的生产过程中加入特定的活化技术通，提升其活性及钙的有效性^[4]。通过本研究验证，腐植酸土壤调理剂的施用可一定幅度的改良土壤理化性质，且连续施用两年的效果优于一年，在雷波脐橙果园中进行腐植酸土壤调理剂试验，对土壤中交换性钙、速效钾、有机质含量有显著提高，土壤pH提高0.07~0.45个单位，交换性酸含量降低16.07%~28.97%，交换性钙含量提高6.82%~17.16%。

参考文献

- [1] 曾春华,林文辉,吴炳清.腐植酸在馆溪蜜柚上的应用效果研究[J].福建热作科技,2015,40(2):3.
- [2] 高文胜,秦旭,王志刚,等.土壤调理剂在桃上应用效果的研究[J].中国农学通报,2017,33(34):4.
- [3] 李春越,党廷辉,王万忠,等.腐植酸对农田土壤磷素吸附行为的影响研究[J].水土保持学报,2011,25(3):6.
- [4] 袁天佑,王俊忠,冀建华,等.施用腐植酸对夏玉米产量、氮素吸收及氮肥利用率的影响[J].核农学报,2017,31(4):9.
- [5] 刘丹,黄占斌,李柯,等.腐植酸对氮、磷肥的增效机理研究综述[J].腐植酸,2016(2):5.