

4 种土壤调理剂改良红壤铝毒害的效果研究

李 昂, 王 旭*, 范洪黎

(中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081)

摘 要: 在温室条件下, 采用植物盆栽试验, 研究 4 种土壤调理剂不同施用量对酸性红壤铝毒害的缓解效果。结果表明, 4 种土壤调理剂均显著降低土壤中交换性铝含量及毒性铝含量, 显著提高玉米株高、生物量; 各处理土壤中交换性铝含量与玉米株高及生物量之间呈显著相关性。牡蛎壳、白云石、钾长石、麦饭石 4 种土壤调理剂 0.2% 的施用量土壤交换性铝分别比对照下降了 63.8%、70.5%、53.0%、12.3%; 0.4% 的施用量土壤交换性铝分别比对照下降了 90.5%、92.0%、80.5%、23.4%。土壤中交换性铝、毒性铝的含量随着 4 种土壤调理剂的施用量增加而降低, 土壤中毒害性铝含量由低到高依次为白云石、牡蛎壳、钾长石、麦饭石。

关键词: 土壤调理剂; 酸性红壤; 铝毒害; 玉米

中图分类号: S158.4; S156.2

文献标识码: A

文章编号: 1673-6257 (2014) 04-0007-05

土壤酸化一直是一个令人关注的环境问题。我国酸性土壤遍及 14 个省市, 约占全国耕地总面积的 21%, 土壤酸化和铝毒害已经成为该类土壤上作物生长的主要障碍因子^[1]。对酸性土壤改良的传统方式是施用石灰性物质。由于石灰溶解度较小, 移动性较差, 其改良效果主要局限于表层土壤; 而且施用石灰和石膏会引起土壤钾和镁的淋失, 从而加剧酸性土壤养分离子的流失和养分不平衡^[2,3]。土壤调理剂是指加入土壤中用于改善土壤的物理、化学和 (或) 生物性状的物料, 用于改良土壤结构、降低土壤盐碱危害、调节土壤酸碱度、改善土壤水分状况或修复污染土壤等^[4]。已有研究表明, 多种土壤调理剂能够有效改良土壤的酸度, 降低酸性土壤交换性铝含量, 缓解土壤铝毒害^[5,6]。本试验旨在研究牡蛎壳、白云石、钾长石、麦饭石 4 种土壤调理剂对酸性红壤铝毒害的缓解效果, 为酸性红壤铝毒害的改良提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试土壤采自湖南祁阳县, 为第四纪红土发育的典型红壤, 取 0~20 cm 表层土壤进行盆栽试验。其基本性质: 全氮 0.868 g/kg, 全磷 (P) 0.34 g/

kg, 全钾 (K) 17.9 g/kg, 碱解氮 83.2 mg/kg, 有效磷 (P) 3.01 mg/kg, 速效钾 (K) 40.2 mg/kg, 有机质 1.33 g/kg, 阳离子交换量 7.37 cmol/kg, pH 值 4.15, 交换性铝 (Al^{3+}) 481 mg/kg, 吸附态羟基铝 ($Al-OH$) 300 mg/kg。供试玉米品种为郑单 958。

供试 4 种土壤调理剂分别为: 牡蛎壳 (A), 生产原料为牡蛎壳及其它贝类; 白云石 (B), 生产原料为白云石及糖蜜; 钾长石 (C), 生产原料为钾长石及生石灰; 麦饭石 (D), 生产原料为麦饭石。各土壤调理剂基本性质见表 1。

表 1 土壤调理剂的基本性质

土壤调理剂种类	pH 值	交换性铝 (mg/kg)	吸附态羟基铝 (mg/kg)	阳离子交换量 (cmol/kg)
牡蛎壳	9.43	0.63	0.45	25.4
白云石	8.35	13.0	2.24	0.62
钾长石	9.80	0.46	6.69	52.5
麦饭石	6.72	1.65	—	26.3

注: —为未检出。

1.2 试验设计

试验选用 4 种土壤调理剂, 0.2% 和 0.4% 两个施用量水平, 共 9 个处理。分别为: 1) 对照, 2) 0.2% 牡蛎壳 (A1), 3) 0.4% 牡蛎壳 (A2), 4) 0.2% 白云石 (B1), 5) 0.4% 白云石 (B2), 6) 0.2% 钾长石 (C1), 7) 0.4% 钾长石 (C2), 8)

收稿日期: 2013-11-05; 最后修订日期: 2013-11-27

作者简介: 李昂 (1988-), 男, 山东枣庄人, 硕士研究生, 研究方向为肥料资源利用。通讯作者为王旭。