

Effect of Polymerized Alkaline Conditioning Fertilizer on Peppers and Disease Control in Acid Field

Ding Wanhua

Agricultural Rural Service Center, Bolao Town, Lingshan County, Guangxi Province, China 535429

Abstract

Based on conventional fertilization, the effects of different amounts of polymerized alkaline conditioning fertilizer on the prevention and control of pepper disease were studied. The results of the experiment showed that the application of alkaline conditioning fertilizer to peppers had a remarkable effect on growth and development, increasing yield, increasing income and controlling disease. And the effect of applying 2100 kg/hm² was the best, of 2625 kg/hm² decreased, and of more than 1575 kg/hm² was obvious. The yield of applying 2100kg/hm² was 58069.7kg/hm², and the net benefit was 468325.0 RMB/hm². The yield increased by 46.0%, 29.2%, 16.1% and 2.0% respectively compared with treatment 1,2,3 and 5, with significant difference; the net benefit increased by 47.6%, 30.4%, 16.8% and 2.4% respectively. The results are similar to those of the plot tests, and the application rate of the polymerized alkaline conditioning fertilizer is 2,100kg/hm². It is suggested that the same area in southern China can be used for reference.

Keywords

organic fertilizer; alkaline conditioning fertilizer; pepper; yield benefit; disease control

聚合碱性调理肥料对酸性田辣椒及病害抑制的效应

丁万华

广西灵山县伯劳镇农业农村服务中心 灵山 535429

摘要

在种植辣椒地上,以常规施肥为基础,进行聚合碱性调理肥料不同量小区试验及展示对比,研究其对辣椒及病害防控的效应。试验展示结果:辣椒施聚合碱性调理肥料对生长发育、增产增收及控病效果显著,其中施2100kg/hm²效果最好,施达2625kg/hm²效果下降;施1575kg/hm²以上防控辣椒病害明显。施2100kg/hm²产量58069.7kg/hm²、净效益468325.0元/hm²,产量比处理1、2、3、5分别增长46.0%、29.2%、16.1%、2.0%,差异极显著;净效益分别增长47.6%、30.4%、16.8%、2.4%。展示对比结果与小区试验效果相似;聚合碱性调理肥料施用量以2100kg/hm²为适宜,建议我国南方同类地区可参考应用。

关键词

有机肥;碱性调理肥;辣椒;产量效益;病害防控

前言

广西灵山县地处亚热带,具有良好的温、光、水、热资源,十分适合发展秋冬季农业。辣椒是当地特色经济支柱产业,是农民增收的重要来源。但自上世纪九十年代发展种植秋冬季辣椒以来,耕地每年只种一造中稻和一造秋冬辣椒,长期周而复始地耕作,致使土传病害渐趋严重,同时土壤呈酸性、中量元素有效含量缺乏^[1,2],严重地抑制了辣椒产量质量及效益的提高。为了探索修复土壤环境途径、优化辣椒栽培技术,在常规施肥的基础上,进行了辣椒施聚合碱性调理肥料小区试验和展示对比,研究其对辣椒及其病害发生防控抑制的效应,为辣椒高产优质高效生产提供参考。

【作者简介】丁万华(1978-),男,广西灵山县人,农艺师,从事农业技术推广工作。

1 材料与方法

1.1 试验土壤基本情况

试验、展示对比在广西灵山县伯劳镇六隘村辣椒种植基地进行,基地耕作制度:每年只种一造中稻和一造秋冬辣椒,周而复始。土壤为花岗岩母质潴育杂沙泥田,耕层厚度20cm,土壤含有机质34.3g/kg、全氮(N)1.48g/kg、全磷(P)0.72g/kg、全钾(K)9.2g/kg、碱解氮(N)184mg/kg、速效磷(P)46mg/kg、速效钾(K)201mg/kg,有效钙128mg/kg,有效镁31mg/kg,有效硅422mg/kg,有效硫42mg/kg、有效硼0.29mg/kg、有效锌0.31mg/kg, pH 5.4;前作水稻产量430kg。

1.2 试验材料

(1)聚合碱性调理肥料(含有机质≥14%、CaO≥26%、MgO≥12%、SiO₂≥25%、P₂O₅≥12%、碱性调理活化物、

枯草芽孢杆菌等)；(2)常规施肥：农家肥 7500kg/hm²、尿素 225kg/hm²、过磷酸钙 1125kg/hm²、复混肥料 1125kg/hm² (N18%、P₂O₅7%、K₂O20%)；(3)辣椒品种：线椒 8 号；2019 年 11 月 3 日种植。

1.3 试验设计与方法

小区试验设 5 个处理，即：1、常规施肥；2、常规施肥 + 聚合碱性调理肥料 1050kg/hm²；3、常规施肥 + 聚合碱性调理肥料 1575kg/hm²；4、常规施肥 + 聚合碱性调理肥料 2100kg/hm²；5、常规施肥 + 聚合碱性调理肥料 2625kg/hm²。3 次重复，每小区面积 72 m²，随机区组排列。

栽培管理：农家肥、尿素、过磷酸钙、复混肥料、聚合碱性调理肥料作基肥，各处理喷施叶面肥 5 次，其他栽培管理相同。每个小区长 15m × 宽 1.2m(含沟) × 4 畦。畦面宽 0.9m，辣椒种植行距 35cm × 株距 40cm，每小区种 336 株。

展示对比处理及栽培管理与小区试验相同，每个展示处理区面积 300 m²，不设重复。

2 结果与分析

2.1 小区试验效应

2.1.1 对辣椒性状形成有良好的效应

从表 1 观察调查和取样考察看，辣椒 4 个施用聚合碱性调理肥料处理对经济性状的良好形成均具有正效应，其中处理 4 表现最好，处理 5 施肥过量，与处理 4 比效应下降。相互比较：每株结果数处理 4 与处理 1、2、3、5 比分别增加 11 个、8 个、5 个、1 个，方差分析处理 4、5 差异不显著，与其他处理差异极显著；单果重比处理 1、2、3、5 分别增加 2.9g、2.0g、1.1g、0.0g，与处理 1、2、3 差异极显著；果长比处理 1、2、3、5 分别增加 5.8cm、3.0cm、1.9cm、0.3cm，与处理 5 差异不显著，与其他处理差异极显著；果中径处理 4、5 持平，比处理 1、2、3 分别增粗 0.6cm、0.3cm、0.2cm。

表 1 辣椒经济性状

处理	株数 (区)	每株果数 (个)	单果重 (g)	果长 (cm)	果中径 (cm)
1	336	40dD	21.5dD	28.2dD	2.0
2	336	43cC	22.4cC	31.0cC	2.3
3	336	46bB	23.3bB	32.1bB	2.4
4	336	51aA	24.4aA	34.0aA	2.6
5	336	50aA	24.4aA	33.7aA	2.6

注：每个小区定点调查取样 15 株平均

2.1.2 对辣椒病害发生防控抑制效果较好

在辣椒生长进入中期后以后，每隔 10 天调查 1 次辣椒病害发生情况，连续调查 4 次，调查结果（见表 2）只有处理 1、处理 2 发生了脐腐病、疫病、炭疽病、枯萎病、灰霉病、疮痂病、青枯病，处理 1 脐腐病、疫病、炭疽病、枯萎病、灰霉病、疮痂病、青枯病的平均发病率分别为 6.7%、3.9%、4.4%、3.6%、1.4%、0.9%、1.4%，处理 2 分别为 0.4%、0.3%、0.4%、0.2%、0.2%、0.1%、0.2%。表明施用聚合碱性调理肥料对辣椒病害的发生防控抑制有较好的效果。

表 2 辣椒病害发生情况

处理	脐腐病 株率 (%)	疫病病 株率 (%)	炭疽病 株率 (%)	枯萎 病病 株率(%)	灰霉 病病 株率 (%)	疮痂 病病 株率(%)	青枯 病病 株率(%)
1	6.7	3.9	4.4	3.6	1.4	0.9	1.4
2	0.4	0.3	0.4	0.2	0.2	0.1	0.2
3	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—

注：调查每个处理小区平均

2.1.3 辣椒增产效果显著

从表 3 产量统计结果看，处理 4 增产效果最好，产量高达 58069.7kg/hm²，与处理 1、2、3、5 比分别增产 18305.6kg/hm²、13125.0kg/hm²、8055.6kg/hm²、1138.9，增长 46.0%、29.2%、16.1%、2.0%，差异均达极显著。相对于处理 4，处理 5 虽增加了施肥量但未能获得应有的增产效果，产量出现下降。从产量比照看，聚合碱性调理肥料施用量控制在 2100kg/hm² 较为适宜。

辣椒施用聚合碱性调理肥料之所以能获得增产，并有较好的防控抑制病害发生的作用，究其原因：钙能中和作物新陈代谢生成的不溶性有机钙及土壤酸性，调节 pH 值适于作物生长；补充钙、镁等营养使土壤中缺乏的钙、镁等养分趋于平衡，改善营养状况，有利于辣椒健壮生长。镁能增强辣椒的光合作用，在碳水化合物代谢中起着重要作用，促进辣椒的生长发育。硅能提高土壤盐基含量，促进有机肥分解，抑制土壤病菌；可使作物表皮细胞硅质化，提高防虫抗病能力^[3-5]。聚合碱性调理肥料中含有枯草芽孢杆菌，其具有以下作用：一是抗生作用，通过产生代谢产物在低浓度下能够对病原微生物的生长和代谢产生抑制作用，从而抑制病原微生物的生存和活动；二是溶菌作用，枯草芽孢杆菌通过吸附在病原菌的菌丝上，产生溶菌物质造成原生

质泄露使得菌丝体断裂,或者产生抗菌物质通过溶解病原菌孢子的细胞壁或细胞膜,致使细胞壁穿孔、畸形等从而抑制孢子萌发;三是诱导植物产生抗性促进植物生长,枯草芽孢杆菌能够产生类似细胞分裂素、植物生长激素的物质,促进植物生长使之增强抵抗病原菌的侵害能力;四是保护环境,枯草芽孢杆菌与有机肥结合,作用于作物或土壤时,能够在作物根际或体内定殖,净化和修复土壤,降低农作物病害发生,利于辣椒生长。肥内有机质与无机肥结合肥效长,有利于辣椒平稳生长、提高产量。

2.1.4 提高辣椒经济效益明显

从表4看,扣除了肥料及人工成本后,处理4效益最好,

处理4净增效益比处理1、2、3、5分别增长47.6%、30.4%、16.8%、2.4%。处理5虽增加了施肥量,但与处理4比较,效益出现负效应。表明聚合碱性调理肥料施用量 $2100\text{kg}/\text{hm}^2$ 较为适宜。

2.2 展示对比效果

展示对比产量(见表5)结果,处理4产量最高,达到 $57908.0\text{kg}/\text{hm}^2$,净效益为 $466950.5\text{元}/\text{hm}^2$;处理4比处理1、2、3、5分别增产48.5%、31.6%、15.6%、1.9%,净效益分别增长50.2%、33.0%、16.2%、2.3%。辣椒展示对比结果与小区试验结果趋向相似,重现性较好。

表3 辣椒产量统计

处理	小区产量				折产量 (kg/hm^2)	与1比		与4比	
	I	II	III	平均		(kg)	(%)	(kg)	(%)
1	288.0	286.5	284.4	286.3eE	39764.1	0.0	0.0	-18305.6	-46.0
2	325.0	323.8	322.0	323.6dD	44944.7	5180.6	13.0	-13125.0	-29.2
3	360.5	361.0	358.8	360.1cC	50014.1	10250.0	25.8	-8055.6	-16.1
4	418.0	417.3	419.0	418.1aA	58069.7	18305.6	46.0	0.0	0.0
5	409.2	408.6	411.9	409.9bB	56930.8	17166.7	43.2	-1138.9	-2.0

表4 辣椒经济效益比较

处理	产值 ($\text{元}/\text{hm}^2$)	成本($\text{元}/\text{hm}^2$)						净效益 ($\text{元}/\text{hm}^2$)	与4比	
		地膜	机耕	种子	肥药	采摘	合计		($\text{元}/\text{hm}^2$)	(%)
1	337994.9	1500	1500	1500	15157.5	1000	20657.5	317337.4	-150987.6	-47.6
2	382030.0	1500	1500	1500	17362.5	1000	22862.5	359167.5	-109157.5	-30.4
3	425120.0	1500	1500	1500	18465.0	1100	24065.0	401055.0	-67270.0	-16.8
4	493592.5	1500	1500	1500	19767.5	1200	25267.5	468325.0	0.0	0.0
5	483911.8	1500	1500	1500	20870.0	1200	26370.00	457541.8	-10783.2	-2.4

注:农家肥 $0.7\text{元}/\text{kg}$ 、复混肥 $3.0\text{元}/\text{kg}$ 、尿素 $2.2\text{元}/\text{kg}$ 、磷肥 $0.7\text{元}/\text{kg}$ 、调理肥 $2.1\text{元}/\text{kg}$;叶面肥共 $1500\text{元}/\text{hm}^2$ 、喷肥人工共 $2250\text{元}/\text{hm}^2$,农药及喷施人工共 $1500\text{元}/\text{hm}^2$;辣椒综合价 $8.5\text{元}/\text{kg}$ 。

表5 展示对比结果

处理	产量	产值	总成本	净效益	与4比	
	(kg/hm^2)	($\text{元}/\text{hm}^2$)	($\text{元}/\text{hm}^2$)	($\text{元}/\text{hm}^2$)	($\text{元}/\text{hm}^2$)	(%)
1	39001.7	331514.5	20657.5	310857.0	-156093.5	-50.2
2	43998.3	373985.6	22862.5	351123.1	-115827.4	-33.0
3	50101.5	425862.8	24065.0	401797.8	-65152.7	-16.2
4	57908.0	492218.0	25267.5	466950.5	0.0	0.0
5	56801.2	482810.2	26370.0	456440.2	-10510.3	-2.3

3 小结

(1) 在常规施肥基础上, 辣椒施聚合碱性调理肥料对辣椒经济性状的形成有明显的促进作用, 其中施 $2100\text{kg}/\text{hm}^2$ 表现最好, 施用量达 $2625\text{kg}/\text{hm}^2$ 效果下降。

(2) 辣椒施聚合碱性调理肥料能明显促进增产增收, 在 4 种施用水平中, 施 $2100\text{kg}/\text{hm}^2$ 效果最好, 而施 $2625\text{kg}/\text{hm}^2$ 显得过量, 效果下降。施 $2100\text{kg}/\text{hm}^2$ 产量 $58069.7\text{kg}/\text{hm}^2$ 、净效益 $468325.0\text{元}/\text{hm}^2$, 产量比处理 1、2、3、5 分别增产 46.0%、29.2%、16.1%、2.0%; 净效益分别增长 47.6%、30.4%、16.8%、2.4%。

(3) 施聚合碱性调理肥料对辣椒病害脐腐病、疫病、炭疽病、枯萎病、灰霉病、疮痂病、青枯病的发生有较好的防控抑制作用, 利于辣椒健壮生长。

(4) 展示对比结果与小区试验结果相似, 重现性较

好。从小区试验及展示结果看, 聚合碱性调理肥料施用量以 $2100\text{kg}/\text{hm}^2$ 较为适宜。建议我国南方同类地区可参考应用推广, 以提高种植效益。

参考文献

- [1] 胡宝期, 黄霞, 廖日艳, 等. 有机钙镁硼肥不同用量对辣椒产量与效益的影响 [J]. 农业科技通讯, 2017, (7): 205–207.
- [2] 黄光耀. 不同量有机钙镁硼锌铜肥对冬辣椒产量效益的影响 [J]. 农业科技通讯, 2020, (3): 119–122.
- [3] 刘逊忠, 梁昌贵. 酸性水稻土施用硅钙镁肥对超级稻的效应研究 [J]. 农业科技通讯, 2013, (2): 34–37.
- [4] 常彦莉. 施用 BGA 土壤调理剂对辣椒及土壤理化性质的影响 [J]. 土壤肥料, 2015, (1): 28–30.
- [5] 沈文生, 汪银光, 方能干, 等. 酸性稻田施用“施地佳”土壤调理剂效应 [J]. 安徽农业科学, 2015, (25): 158–159.