

水稻施硫效果及硫肥施用技术研究^{*}

李玉颖

(黑龙江省农科院土肥所)

摘要 采用田间试验对常见的 4 种硫肥品种进行筛选。试验结果表明,水稻较为适宜的硫肥为硫铵和硫磺。硫肥对水稻分蘖率、叶绿素含量、结实率及千粒重有明显的正效应。施硫肥可使水稻增产 2.0%~20.3%,而且硫肥具有增加稻米蛋白质含量,降低淀粉含量的作用。

关键词 水稻 硫肥品种 硫肥肥效

中图分类号 S511.062

硫在世界上被列为植物第 4 大营养元素,作为中量元素在植物生长发育中起重要作用。我省对硫研究得不多,而且起步较晚。有关作物硫素营养、硫肥肥效、不同作物适宜的硫肥品种等问题都不十分清楚,硫素通常都是作为其它肥料的副成分被带入农田的。水稻是高产密植作物,施肥水平也较高,肥料品种以尿素和磷酸二铵为主,导致硫素缺乏。该试验主要目的是对常见的几种硫肥品种进行筛选,并在平衡施肥条件下研究硫对水稻生长发育、产量及品质的影响。

1 硫肥品种筛选试验

1.1 材料与方法

供试硫肥为硫铵、过磷酸钙、石膏和硫磺,含 S 量分别为 24.0%、12%、22% 和 90%。试验设在方正县草甸黑土和哈尔滨长岭湖碱化草甸土上,其有效硫含量分别为 16.7 和 12.4(mg/kg),pH 值分别为 6.3 和 8.2。试验施纯硫 28.8kg/hm²,以施氮磷钾肥为对照,氮肥用尿素,磷肥用重过磷酸钙,钾肥用氯化钾,施用量分别为 270.0、180.0 和 112.5kg/hm²。试验设 5 个处理,分别为①不施硫(对照)、②硫酸铵、③过磷酸钙、④硫磺、⑤石膏。试验设 3 次重复,小区面积 21m²,随机区组排列。供试水稻品种为滕系 138,插秧规格为 8×4。

1.2 试验结果与分析

1.2.1 不同硫肥对水稻生长发育的影响 通过田间观察,水稻施硫肥对生长、发育有促进作用,表现为生长旺盛,颜色浓绿,考种结果见表 1。

试验结果表明,水稻施硫突出效果是增加分蘖,增加结实率。在草甸黑土上,除过磷酸钙效果差些,施其它 3 种硫肥水稻分蘖数、株高、穗长、穗粒数和千粒重都好于对照,其中效果较好的是硫磺和石膏,其次是硫铵。在碱化草甸土上,4 种硫肥效果均好于对照,其中最好的是硫铵,其次是石膏和过磷酸钙,最差的是硫磺。

1.2.2 不同硫肥对水稻产量的影响 从产量上看,草甸黑土种植水稻较为适宜的硫肥应为硫磺和硫铵,两者差异不显著,但以硫磺为好,分别较对照增加 15.4% 和 8.7%。施过磷酸钙较对

表 1 不同硫肥对水稻生长发育的影响

土壤	处理	穗 穴 (个)	株高 (cm)	穗长 (cm)	穗粒数 (个)	千粒重 (g)
草甸黑土	对照	15. 2	85. 7	15. 8	89. 4	22. 1
	硫铵	17. 8	87. 9	16. 3	96. 7	22. 7
	过磷酸钙	16. 1	83. 3	15. 4	86. 9	21. 5
	硫磺	18. 3	89. 0	16. 3	101. 0	22. 4
	石膏	17. 2	86. 3	16. 0	94. 1	22. 3
	对照	14. 6	82. 1	15. 3	85. 7	21. 4
石化草甸土	硫铵	16. 9	88. 2	16. 2	99. 1	22. 1
	过磷酸钙	15. 2	84. 0	15. 7	92. 0	21. 7
	硫磺	16. 8	83. 9	15. 5	87. 3	21. 6
	石膏	16. 4	85. 4	15. 8	89. 0	21. 9

照减产 1. 3% ,可能是因为其中的磷和硫释放得较慢影响了水稻的生长发育和产量。在碱化草甸土上,由于 pH值较高,呈酸性肥料的硫铵增产效果最好,较对照增产 17. 8% ,差异显著。其次是石膏,增产 10. 7% ,也达到了 5% 显著水平。可见,在中性或微酸性土壤上应采用硫磺或硫铵,而在偏碱性土壤上最好的硫肥品种是硫铵,其次是石膏。

表 2 不同硫肥对水稻产量的影响

土壤	处理	产量 (kg /hm ²)	增产 (%)	差异显著性		
				0. 05	0. 01	
草甸黑土	对照	7093. 5	—	b	B	SE= 147. 0
	硫铵	7713. 0	8. 7	ab	AB	
	过磷酸钙	6999. 0	— 1. 3	b	B	
	硫磺	8188. 5	15. 4	a	A	
	石膏	7284. 0	2. 7	b	B	
碱化草甸土	对照	6666. 0	—	b	A	SE= 171. 0
	硫铵	7855. 5	17. 8	a	A	
	过磷酸钙	6808. 5	2. 1	b	A	
	硫磺	7093. 5	6. 4	b	A	
	石膏	7380. 0	10. 7	ab	A	

2 硫肥效果及施用技术

2. 1 材料与方法

本试验以硫铵为代表研究硫肥施用技术,试验设在哈尔滨市和肇源县,土壤分别为碱化草甸土和碳酸盐黑钙土。设 6个处理,施氮磷钾肥为对照。硫肥用硫铵,硫肥处理中氮素不足部分用尿素补齐。氮肥用尿素,磷肥用重过磷酸钙,钾肥用氯化钾。处理分别为① NPK(对照)、② NPK S、③ NPK S₂、④ NPK S₃、⑤ NPK S₄、⑥ NPK S₅。对照施肥水平为 (kg /hm²): 尿素 262. 5 重过磷酸钙 150. 0 氯化钾 112. 5。硫的施肥水平(即硫铵不同用量 kg /hm²): S₁ 75. 0 S₂ 150. 0 S₃ 225. 0 S₄ 375. 0和 S₅为 225. 0 其 50% 作基肥,50% 作追肥。小区面积为 21m²,3次重复,随机区组,单排单灌。

2.2 试验结果与分析

2.2.1 硫对水稻叶绿素含量的影响 在水稻几个主要生育期分别取同部叶片测定叶绿素含量。用酒精、丙酮混合混浸提,用分光光度计测定,分析结果见表 3

表 3 不同硫肥用量对水稻叶绿素含量的影响*

处理	分蘖期	孕穗期	开花期
N PK(CK)	4. 503	6. 874	7. 311
N PKS ₁	4. 530	7. 081	7. 403
N PKS ₂	4. 844	7. 640	8. 105
N PKS ₃	5. 131	8. 132	8. 462
N PKS ₄	4. 413	7. 225	7. 824
N PKS' ₃	4. 674	7. 820	8. 016

注: * 样品取自哈尔滨试验点

由分析结果可知,施硫各处理水稻叶绿素含量较对照有明显增加,尤其是在孕穗期和开花期。差异较大的是 S₂和 S₃,其次是 S'₃和 S₄,再次是 S₄。叶绿素的增加为光合作用、积累干物质奠定了基础

2.2.2 硫对水稻产量及品质的影响 不同硫肥用量对水稻生长、发育有不同的促进作用,进而影响产量。每小区采 3点,每点取 1平方米进行测产,产量及品质分析结果见表 4表 5

表 4 不同硫肥用量对水稻产量及品质的影响

土壤	处理	产量 (kg /hm ²)	增产 (%)	差异显差性		蛋白质 (%)	直链淀粉 (%)
				0. 05	0. 01		
碱化 草甸土	N PKS' ₃	8191. 5	20. 3	a	A	8. 75	17. 66
	N PKS ₃	7906. 5	16. 1	ab	A	8. 42	17. 27
	N PKS ₂	7572. 0	11. 2	b	A	8. 47	17. 22
	N PKS ₄	7381. 5	8. 4	b	A	8. 64	17. 30
	N PKS ₁	7191. 0	5. 6	b	A	7. 90	17. 70
	N PK(CK)	6810. 0	—	c	B	7. 84	18. 17
碳酸盐 黑钙土	N PKS' ₃	8382. 0	17. 3	a	A	8. 31	17. 34
	N PKS ₂	8001. 0	12. 0	ab	AB	8. 02	17. 61
	N PKS ₃	7716. 0	8. 0	b	B	8. 50	17. 58
	N PKS ₁	7477. 5	4. 7	bc	B	8. 13	18. 06
	N PKS ₄	7287. 0	2. 0	bc	B	8. 44	17. 42
	N PK(CK)	7144. 5	—	c	B	7. 62	18. 20

由表 4可知,在供试两种土壤上水稻施硫铵均较对照增产,在偏碱性土壤上种植水稻施硫铵是一项有效的增产措施。在碱化草甸土上增产效果最好的是 S'₃,即施硫铵 225kg /hm²,50%作基肥促进水稻分蘖,50%作追肥促进水稻结实。该处理较对照增产 20. 3%。其次是 S₃,即施硫铵 225kg /hm²,作基肥一次施入,可使水稻增产 16. 1%,再次是 S₂,增产 11. 2%,效果较差的是 S₄和 S₁,分别较对照增产 8. 4%和 6. 5%。说明硫铵用量过高、过低都达不到增产目的。在碳酸盐黑钙土上,增产效果最好的仍然是 S'₃,增产 17. 3%,说明该硫铵用量和施用方法是最有效的。以下依次为 S₃、S₂、S₁和 S₄,分别较对照增产 12. 0%、8. 0%、4. 7%和 2. 0%。试验结果

说明,适宜的硫肥用量,适当的施肥方法是充分发挥肥效,达到高产的关键。品质分析数据说明,施硫肥具有增加稻米蛋白质、降低直链淀粉含量的作用。并且在硫肥适宜用量范围内,随着硫肥用量增加,蛋白质含量呈增加趋势,而直链淀粉含量呈下降趋势。结果表明,中量至中高量硫铵用量对水稻产量构成因子影响较大,其中,差异较明显的是穴穗数和穗粒数。

3 小结

3.1 在中性和微酸性土壤上种植水稻适宜的硫肥是硫磺,其次是硫铵。在偏碱性土壤上水稻理想的硫肥为硫铵。

3.2 硫能促进水稻生长、发育,尤其是增加水稻分蘖率、叶绿素含量及结实率。

3.3 在供试两种土壤上,水稻施硫铵最佳用量均为 225.0 kg/hm^2 , 50%作基肥, 50%作追肥,分别使水稻增产 20.3%和 17.3%。

3.4 硫肥具有增加稻米蛋白质含量,降低直链淀粉含量的作用,从而改善稻米品质。

参 考 文 献

- 1 M. Rashid, M. I. Bajwa. et al. Rice Response to Sulphur in Pakistan. Sulphur in Agriculture Volume 16, 1992
- 2 C. P. Mamaril and P. B. Gonzales. Response of Lowland Rice to S in The philippines. Proceedings International symposium on Sulphur for Korean Agriculture, 1988.

Study on the Effect of Sulphur Fertilizers Application on Rice

Li Yuying

(Soil and Fertilizer Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract Suitable sulphur fertilizers for rice were screened from four sulphur contained fertilizers by field trials. The experimental results showed that the optimum sulphur fertilizers for rice in the province were ammonium sulphate and sulphur. S-fertilizer had positive effects on rice tillering, chlorophyll content in the leaves, rate of grain bearing and weight of 1000 grains. With S-fertilizer application, the rice yield increased by 2.0% to 20.3%. S-fertilizers also had the effect to increase protein content and decrease amylose content in rice.

Key words Rice, Varieties of S-fertilizers, Effect of S-fertilizer