

文章编号:1003-8701(2011)05-0026-03

白浆土施硅肥与水稻产量构成因素及品质的关系研究

任学坤,殷微微*,徐文平,李小为,高凤文

(黑龙江农业职业技术学院农学院,黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:采用田间试验,研究了在白浆土上不同硅肥施用量对水稻产量构成因素的影响。结果表明,在水稻上施用硅肥,可以显著地提高水稻产量构成因素,随着施肥量的增加,穗数、千粒重、穗粒数均表现出增加的趋势,以施硅量 450~750 kg/hm² 效果较明显。施肥量与穗数、千粒重呈显著的直线正相关关系,与穗粒数和空瘪率呈显著的二次曲线关系。相关分析表明,不同施肥处理的产量构成因素中,以结实率对水稻产量的影响最大,其次是穗粒数、穗数和千粒重,而空瘪率对水稻产量的影响较小,这表明施用硅肥主要从穗数、千粒重、穗粒数和结实率等方面来提高水稻的产量。

关键词:白浆土;硅肥;产量构成因素;品质;相关分析

中图分类号:S143.7⁺¹

文献标识码:A

Studies on the Relationship between Rice Yield Components and Quality and Silicon Fertilizer in Albic Soil

REN Xue-kun, YIN Wei-wei, XU Wen-ping, LI Xiao-wei, GAO Feng-wen

(Department of Agronomy, Heilongjiang Agricultural College of Vocational Technology, Jiamusi 154007, China)

Abstract: Field experiment was carried out to study the effects of application of silicon fertilizer on rice yield components. The results showed that the application of silicon fertilizer improved the yield components significantly. With the increasing of fertilizer, panicle number, thousand-grain weight and grain number have shown an increasing trend. The effect of silicon fertilizer was obvious under the amount of 450~750 kg/hm². Fertilization was positively correlated with panicle number and thousand-grain weight. The grain number and empty flat rate showed a significant quadratic relationship with fertilization. Analysis showed that among the yield components, seed rate has greatest impact to rice yield, followed by the grain number, panicle number and thousand-grain weight, while empty flat rate has little effect on rice yield. This indicated that the application of silicon fertilizer raised the rice production mainly by the increase of thousand-grain weight, grain number and seed setting rate.

Keywords: Albic soil; Silicon fertilizer; Yield components; Quality; Correlation analysis

水稻是典型的集硅、喜硅作物,对硅需求量较多,接近氮、磷、钾的需求量,居第4位,亦称硅酸

植物^[1-2]。近年来,随着高产品种的使用,氮、磷、钾肥用量的增加,水稻从土壤中吸收硅元素的数量也迅速增加^[3-5]。土壤中缓慢分解的硅元素已经无法满足高产条件下的硅需求量,如不及时补充,就将造成土壤缺硅,导致作物减产。本试验通过硅肥在寒地水稻上追施效果的应用研究,进一步验证三江平原气候和白浆土土壤条件不同硅肥施用量对水稻产量、品质、抗性以及对改良土壤等方面的影

收稿日期:2011-05-12

基金项目:农业部项目(WC02208)

作者简介:任学坤(1983-),男,讲师,硕士,主要从事土壤肥料和绿色食品的教学与科研工作。

通讯作者:殷微微,讲师,硕士,E-mail:yinweiwei5077@163.com

响,为提高水稻生产水平及肥料配方提供科学依据。

本试验所用硅肥是由矿渣硅、粉煤灰和微生物制剂等成分组成,采用先进的生物发酵复合技术加工而成,其有效硅含量高,肥效显著,具有抗病害、促进作物早熟等作用。

1 材料与方法

1.1 试验设计

本试验于 2007 年进行,试验田设在建三江管理局七星农场,土壤类型为草甸白浆土,前茬为水稻,试验田肥力均匀,土壤肥力的基本状况为:全氮 1.62g/kg、碱解氮 146.19 mg/kg、有效磷(P_2O_5) 20.23 mg/kg、有效钾(K_2O)81.14 mg/kg、有效硅 123.46 mg/kg、有机质 3.62%、pH 值 5.97。供试硅肥由黑龙江八一农垦大学植研中心研制,其有效硅含量为 25%。水稻品种为龙交 00B- 2862,生育期 128 d,主茎 11 片叶。

试验采用田间小区设计,6 个处理,3 次重复,随机区组排列,小区面积 39 m²,单排单灌。试验小区基础供肥水平相同,氮肥 50%作基肥、30%作孽肥、20%作穗肥,磷肥全部作基肥,钾肥 70%作基肥、30%作穗肥,用量为:尿素 200 kg/hm²,磷酸二铵 100 kg/hm²,硫酸钾 50 kg/hm²;各处理硅肥的施用量水平为:0 kg/hm²(Si0)、150 kg/hm²(Si1)、300 kg/hm² (Si2)、450 kg/hm² (Si3)、600 kg/hm² (Si4)、750 kg/hm²(Si5),作基肥一次性施入土壤中。整个生育期按照当地大田标准方式管理。

1.2 分析方法

稻米糙米率、精米率、整精米率、垩白率、垩白度、直链淀粉含量、胶稠度和蛋白质含量的测定方法参照中华人民共和国国家标准—优质稻谷《GB/T17891- 1999 优质稻谷》^[7]米质测定方法。数据处理采用 Excel 2003 进行,统计与显著性检测在 SPSS9.0 软件上进行显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同硅肥施用量与水稻产量构成因素的关系

不同施肥量与产量构成因素的关系如图 1,各处理穗数与施肥量呈显著的直线正相关($R^2=0.8678$),Si1、Si2、Si3、Si4 和 Si5 处理的穗数分别比 Si0 处理高 3.7%、3.8%、5.7%、5.2%和 9.1%,这说明施用硅肥对水稻的穗数有明显的影 响;千粒重与施肥量之间呈显著的直线正相关($R^2=0.8735$),千粒重随着肥料用量的增加而增加,Si4 处理的千粒重最大,比 Si0 处理高 1.2%,各处理间差异不明显,这和穗数与施肥量的关系相同,施肥水平的提高,增加了单位面积穗数,从而增加了千粒重;穗粒数与施肥量呈极显著的二次曲线关系($R^2=0.8912$),穗粒数随着施肥量的增加而增加,以 Si3 处理的穗粒数为最高,但当施肥量超过一定的程度时,穗粒数有下降的趋势;空瘪率与施肥量也呈极显著的二次曲线关系($R^2=0.9146$),空瘪率随着施肥量的增加而呈降低的趋势,以 Si4 处理的空瘪率为最低,当施肥量超过一定的程度时,空瘪率有所上升。

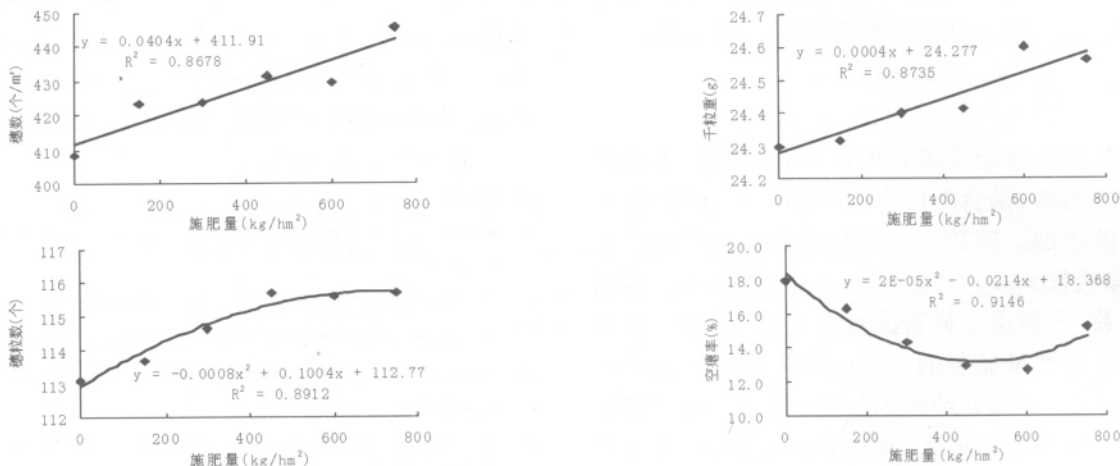


图 1 施肥量与穗数、千粒重、穗粒数、空瘪率的关系

2.2 产量构成因素与产量之间相关分析

产量构成因素与产量之间的相关系数如表 1,从表中的相关分析结果可以看出,在各项产量

构成因素中,与产量之间呈现正相关的指标有穗数 ($R^2=0.6981$)、穗粒数 ($R^2=0.7474$)、千粒重 ($R^2=0.6158$)、结实率($R^2=0.9066$);空瘪率与产量

之间呈现不显著的负相关。各产量构成因素之间的相关性表明：穗数与穗粒数呈显著的正相关关系($R^2=0.553\ 4$)，结实率与穗数呈现显著的正相关

($R^2=0.553\ 0$)，穗粒数与结实率呈极显著的正相关($R^2=0.916\ 8$)，空瘪率与千粒重之间呈显著的负相关关系。

表 1 产量构成因素之间及其与产量之间相关系数

	穗数	穗粒数	千粒重	空瘪率	结实率
穗粒数	0.553 4*				
千粒重	0.253 7	0.339 7			
空瘪率	0.023 2	0.361 9	- 0.547 0*		
结实率	0.553 0*	0.916 8**	0.425 8	0.061 7	
产量	0.698 1*	0.747 4**	0.615 8*	- 0.293 9	0.906 6**

从以上相关系数中可以看出，不同施肥处理间产量构成因素，以结实率对水稻产量的影响最大，其次是穗粒数、穗数和千粒重，空瘪率对水稻产量的影响较小。这说明施用硅肥主要从穗数、千粒重、穗粒数和结实率等方面来提高水稻的产量效应，说明施用硅肥有利于协调产量构成因素之间的关系，从而使水稻产量显著提高，但施用量过大反而会产生一定的副作用。

2.3 稻米品质性状间的相关分析

稻米各品质指标之间的相关性见表 2，由表 2 可知，糙米率与垩白率呈极显著的正相关($R^2=0.769\ 8$)，与

碱消值呈显著的正相关($R^2=0.671\ 6$) 精米率与长宽比呈显著的正相关 ($R^2=0.687\ 4$)；整精米率与胶稠度、直链淀粉、蛋白质之间均呈极显著的正相关 ($R^2=0.869\ 6$ 、 $0.715\ 0$ 、 $0.886\ 9$)，与垩白度呈显著的正相关($R^2=0.526\ 9$)；垩白度与垩白率、胶稠度呈极显著的正相关($R^2=0.759\ 7$ 、 $0.807\ 4$)，与长宽比呈显著的正相关($R^2=0.688\ 1$)；垩白率与胶稠度、碱消值均呈显著的正相关($R^2=0.697\ 0$ 、 $0.518\ 7$)；胶稠度与蛋白质含量呈极显著的正相关($R^2=0.700\ 6$)。以上表明各品质指标之间是密切联系的，若改变某一品质指标，其他指标也随着改变，说明提高稻米品质应从多

表 2 不同施肥量稻米品质指标之间的相关性

	糙米率	精米率	整精米率	垩白度	垩白率	长宽比	胶稠度	碱消值	直链淀粉
精米率	0.1221								
整精米率	0.2795	- 0.2715							
垩白度	0.2166	0.1267	0.5269*						
垩白率	0.7698**	0.3195	0.3949	0.7597**					
长宽比	- 0.0823	0.6874*	0.1582	0.6881*	0.4952				
胶稠度	0.3785	- 0.0950	0.8696**	0.8074**	0.6970*	0.4678			
碱消值	0.6716*	- 0.2815	0.2667	0.3065	0.5187*	- 0.343	0.2341		
直链淀粉	- 0.1424	- 0.5018	0.7150**	0.0741	- 0.2137	- 0.2920	0.3207	0.2676	
蛋白质	- 0.0176	- 0.1724	0.8869**	0.2687	0.0784	0.2075	0.7006**	- 0.1829	- 0.1829

方面考虑，否则就无法达到全面提高品质的目的。

3 结 论

在水稻上施用硅肥，可以显著的提高水稻产量的构成因素，结合产量有关指标进行分析，随着施肥量的增加，穗数、穗粒数均表现出增加的趋势，以施硅量 450~750 kg/hm² 效果较明显。施肥量与穗数、千粒重呈显著的直线正相关关系，与穗粒数和空瘪率呈显著的二次曲线关系。从相关系数上来分析，不同处理间产量构成因素，以结实率对水稻产量的影响最大，其次是穗粒数、穗数和千粒重，空瘪率对水稻产量的影响较小。这说明施用硅肥主要从穗数、千粒重、穗粒数和结实率等方面来提高水稻的产量效应，说明施用硅肥有利于协调产量构成因素之间的关系，从而使水稻产量显

著提高。此外，水稻稻米各品质指标之间是密切联系的，若改变某一品质指标，其他指标也随着改变，因此提高稻米品质应从多方面考虑，才能达到全面提高品质的目的。

参考文献：

[1] 陈平平. 硅在水稻生活中的作用 [J]. 生物学通报, 1998, 36 (6) 5- 7 .
[2] 郭 彬, 姜运生, 梁永超, 等. 氮硅肥配施对水稻生长、产量及土壤肥力的影响[J]. 生态学杂志, 2004, 23(6) 33- 36 .
[3] 刘鸣达, 张玉龙. 水稻土硅素肥力的研究现状与展望[J]. 土壤通报, 2001, 32(4) 187- 192 .
[4] 李 军, 张玉龙, 刘鸣达, 等. 辽宁省水稻土供硅能力及硅肥肥效的研究[J]. 土壤通报, 2002, 33(2) 142- 144 .
[5] 张国良, 戴其根, 周 青, 等. 硅肥水稻群体质量及产量影响研究[J]. 中国农学通报, 2004, 20(3) 114- 117 .
[6] 国家质量技术监督局. 中华人民共和国国家标准 - 优质稻谷. GB/T17891- 1999 .