

新型速溶硅肥对苏香粳 100 农艺性状及产量的影响

林忠成¹, 戴其根², 吴福观¹

(1. 苏州市吴江区作物栽培技术指导站, 江苏吴江 215200; 2. 扬州大学, 农业部长江流域稻作技术创新中心, 江苏扬州 225009)

摘要 [目的]研究新型速溶硅肥对苏香粳 100 农艺性状及产量的影响。[方法]以中熟晚粳苏香粳 100 为材料, 设置施硅处理和不施硅(CK), 研究扬州正大速溶硅肥对水稻农艺性状及产量的影响。[结果]施用硅肥后, 水稻生育期略推迟, 分蘖能力增强, 茎蘖苗数增多, 干物质重量增加; 株高降低, 基部节间缩短, 抗倒伏能力增强; 同时水稻穗型变大, 穗粒数增多, 产量增加。[结论]机插水稻适量施用硅肥, 可减少倒伏, 起到增产增效的作用, 具有很好的推广应用前景。

关键词 速溶硅肥; 苏香粳 100; 农艺性状; 产量; 影响

中图分类号 S511 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)31-0143-03

Effects of New Silicon Fertilization on the Agronomic Characters and Yield of Japonica Rice Varieties Suxiangjing 100

LIN Zhong-cheng¹, DAI Qi-gen², WU Fu-guan¹ (1. Crop Cultivation and Technical Guidance Station of Wujiang District in Suzhou City, Wujiang, Jiangsu 215200; 2. Yangzhou University, Innovation Center of Rice Cultivation Technology in Yangtze Valley, Ministry of Agriculture, Yangzhou, Jiangsu 225009)

Abstract [Objective] To analyze effects of new silicon fertilization on the agronomic characters and yield of japonica rice variety Suxiangjing 100. [Method] The mid-maturing japonica rice variety Suxiangjing 100 was used as the test material in order to study the effects of Yangzhou Zhengda brand silicon fertilizer on the agronomic characters and yield of rice. [Result] Compared with CK, the growth period of rice was slightly delayed, the tillering ability was increased, the number of tiller seedlings increased, and the dry matter weight increased. After the application of the silicon fertilizer, the plant height decreased, the basal internodes shortened and the anti-lodging ability increased, rice panicle became larger, grain number increased and yield increased at the same time. [Conclusion] It is particularly suggested that the application of appropriate amount of silicon fertilizer on the organic rice which could reduce the lodging and increase the yield and efficiency, and has a very good prospect of extension and application.

Key words Silicon fertilization; Suxiangjing 100; Agronomic characters; Yield; Effects

硅是水稻生长所需的仅次于氮、磷、钾的第四大营养元素, 施用硅肥可以促进水稻生长发育, 提高水稻的抗倒伏和抗病防虫能力, 进而提高水稻产量^[1-3]。土壤中直接供作物利用的硅形态很少, 通过施用硅肥, 改善土壤硅素肥力, 供水稻生长需要^[4-6]。为了研究硅肥的应用效果, 笔者对扬州正大生物科技有限公司生产的速溶硅肥进行研究, 以期为吴江北联农业园区硅肥的大面积推广应用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验在吴江国家现代农业示范区进行, 土壤类型为滞水型黄棕壤, 土壤有机质含量 30.52 g/kg, 全氮含量 1.72 g/kg, 速效磷含量 2.49 g/kg, 速效钾含量 80.32 g/kg, pH 7.1。

1.2 试验材料 供试水稻品种为苏香粳 100, 2015 年通过江苏省农作物品种审定委员会审定(审定编号: 苏审(委)稻 201501), 总叶片数 17 叶, 6 个伸长节间。

硅肥由扬州正大生物科技有限公司生产的速溶硅肥(登记证号: 农肥准字 2002, 标准证号: NY 1428—2010), 可溶性硅含量大于 20%。

1.3 试验设计 试验设置施硅处理与不施硅(CK), 重复 5 次, 共 10 块田, 每块田面积 1 334 m²。施硅处理的施用时间与用量: 分蘖期 15 000 g/hm², 7 月 7 日在水稻叶片无水珠的情况下撒施; 8 月 2 日拔节期 1 500 g/hm² 叶面喷施; 9 月 2 日

孕穗期 1 500 g/hm² 叶面喷施。其他田间管理措施统一按高产田进行。

种植方式为机插, 播种期 5 月 30 日, 采取塑盘育秧, 流水线播种, 无纺布覆盖, 6 月 18 日机插; 基肥施高浓度配方肥(16:12:17) 375 kg/hm²; 分蘖肥分 2 次施用, 第一次分蘖肥施用尿素 187.5 kg/km², 第二次分蘖肥施用尿素 150 kg/hm²; 穗肥施用尿素 150 kg/hm², 钾肥施用 112.5 kg/hm², 纯氮施用总量 284.25 kg/hm²。

1.4 测定项目与方法

1.4.1 生育期。根据水稻生育进程记录水稻有效分蘖临界叶龄期、高峰苗期、拔节期、抽穗期和成熟期等。

1.4.2 茎蘖动态。自移栽期至抽穗期每 7 d 调查 1 次各处理水稻茎蘖动态。

1.4.3 干物质重量。在移栽期、有效分蘖临界叶龄期、拔节期、抽穗期和成熟期, 取水稻样本测定干物质重量。

1.4.4 株型。成熟期选定水稻植株主茎, 测定株高、穗长、剑叶、倒二叶、倒三叶的长、各节间长度。

1.4.5 产量指标。测定产量构成因素(单位面积穗数、每穗粒数、结实率、千粒重), 成熟期实割实测实际产量。

1.4.6 倒伏和病虫害发生情况。调查各处理水稻倒伏和病虫害发生情况。

2 结果与分析

2.1 施用硅肥对水稻生育期的影响 从表 1 可以看出, 施用硅肥对水稻生育进程和全生育期略有影响, 在拔节期以后, 施用硅肥处理比不施硅肥处理的生育进程推迟 1~2 d, 全生育期延长 2 d 左右。施用硅肥处理田间水稻群体颜色略

基金项目 江苏现代农业产业技术体系项目; 苏州市科技发展计划项目(SNG201319)。

作者简介 林忠成(1981—), 男, 江苏响水人, 高级农艺师, 博士, 从事稻麦油高质高效栽培技术研究及推广。

收稿日期 2018-06-25

深;但田间水稻纹枯病和纵卷叶螟等病虫害发生情况反而略轻,说明施用硅肥可以减轻水稻病虫害^[7]。

表1 施用硅肥对水稻生育期的影响

Table 1 Influence of silicon application on growth period of rice

处理 Treatment	播种期 Sowing period	移栽期 Transplanting period	拔节期 Jointing period	抽穗期 Heading period	成熟期 Mature period	全生育期 Total growth period//d
施硅肥 Silicon fertilizer	05-30	06-18	07-28	09-07	11-05	160
不施硅肥 Without silicon fertilizer	05-30	06-18	07-27	09-05	11-03	158

2.2 施用硅肥对水稻茎蘖动态的影响 从表2可以看出,施用硅肥对水稻茎蘖动态略有影响,施用硅肥处理茎蘖数高于不施硅肥处理,7月15日左右为有效分蘖临界叶龄期,7月28日达到高峰苗期,成熟期有效穗数分别为352.5万和331.5万/hm²。

表2 施用硅肥对水稻茎蘖动态的影响

Table 2 Influence of silicon application on tiller dynamics of rice stem

处理 Treatment	穴数 Number of hill	基本苗 Basic seedling	茎蘖数 Tiller number									
			06-26	07-03	07-10	07-15	07-21	07-28	08-07	08-15	09-05	11-05
施硅肥 Silicon fertilizer	24.75	78.0	106.5	154.5	237.0	336.0	409.5	472.5	469.5	417.0	382.5	352.5
不施硅肥 Without silicon fertilizer	24.75	79.5	105.0	151.5	220.5	319.5	381.0	423.0	415.5	369.0	349.5	331.5

2.3 施用硅肥对水稻产量的影响 从表3可以看出,施用硅肥对水稻产量及其构成因素有影响^[8]。施硅处理的水稻产量高于不施硅处理,产量分别为9 423.0和8 859.0 kg/hm²,施硅处理增产6.37%。施硅处理的单位面积穗数和每穗粒数高于不施硅处理,结实率和千粒重略低于不施硅处理。

表3 施用硅肥对水稻产量及其构成因素的影响

Table 3 Influence of silicon application on yield and its components of rice

处理 Treatment	单位面积穗数 Number of ears per unit area 万/hm ²	每穗粒数 Grain number per panicle 粒	结实率 Seed setting rate %	千粒重 1 000-grain g	理论产量 Theoretical yield kg/hm ²	实际产量 Actual yield kg/hm ²
施硅肥 Silicon fertilizer	352.5	118.4	93.7	25.6	10 011.0	9 423.0
不施硅肥 Without silicon fertilizer	331.5	115.2	94.9	25.8	9 349.5	8 859.0

2.4 施用硅肥对水稻株型的影响 从表4可以看出,施用硅肥对水稻株型有影响,施硅处理的水稻株高101.0 cm,低于不施硅处理;施硅处理的水稻穗长16.5 cm,大于不施硅处理;施硅处理的水稻基部节间倒3~倒6节间长度小于不施硅处理,降低了水稻倒伏风险。施硅处理的水稻剑叶长度短于不施硅处理,倒2叶长和倒3叶长大于不施硅处理。

表4 施用硅肥对水稻株型的影响

Table 4 Influence of silicon application on plant type of rice

处理 Treatment	株高 Plant height	穗长 Ear length	倒1节间长	倒2节间长	倒3节间长	倒4节间长	倒5节间长	倒6节间长	剑叶长 Flag leaf length	倒2叶长 Inverted second length	倒3叶长 Inverted third length
			Inverted first internode length	Inverted second internode length	Inverted third internode length	Inverted fourth internode length	Inverted fifth internode length	Inverted sixth internode length			
施硅肥 Silicon fertilizer	101.0	16.5	28.5	19.5	18.2	9.1	6.1	3.1	28.5	44.6	40.7
不施硅肥 Without silicon fertilizer	102.5	15.8	27.6	19.0	19.4	10.7	6.5	3.5	29.0	41.2	38.5

2.5 施用硅肥对水稻干物质重量的影响 从表5可以看出,施用硅肥对水稻干物质重量有影响,在水稻移栽期秧苗干物质重量相当;在分蘖期撒施硅肥后,够苗期施硅处理水稻干物质重量高于不施硅处理;拔节期和孕穗期叶面喷施硅肥后,拔节期、抽穗期、成熟期施硅处理水稻干物质重量高于不施硅处理,施硅处理水稻成熟期干物质重量最高为20 617.5 kg/hm²。

2.6 施用硅肥对水稻倒伏的影响 从表6可以看出,施用硅肥可以降低水稻的倒伏比例。各处理在水稻抽穗期和齐穗期均未出现倒伏;不施硅肥处理在成熟前15 d出现5%水稻倒伏;成熟期水稻由于阴雨天气影响均有一些倒伏,但施用硅肥处理的倒伏比例显著低于不施硅肥处理,施硅处理倒伏比例为8%,不施硅处理倒伏比例为15%。

表 5 施用硅肥对水稻干物质重量的影响

Table 5 Influence of silicon application on dry matter weight of rice

kg/hm²

处理 Treatment	移栽期 Transplanting period (6月18日)	够苗期 Enough seedling stage (7月22日)	拔节期 Jointing stage (8月2日)	抽穗期 Heading stage (9月8日)	成熟期 Mature stage (11月5日)
施硅肥 Silicon fertilizer	15.6	2 253.0	4 603.5	12 103.5	20 617.5
不施硅肥 Without silicon fertilizer	15.9	2 104.5	4 257.0	11 434.5	18 859.5

表 6 施用硅肥对水稻倒伏比例的影响

Table 6 Influence of silicon application on lodging ratio of rice

%

处理 Treatment	抽穗期 Heading stage	齐穗期 Full heading stage	成熟前 15 d 15 days before maturity	成熟期 Mature stage
施硅肥 Silicon fertilizer	0	0	0	8
不施硅肥 Without silicon fertilizer	0	0	5	15

2.7 施用硅肥对水稻经济效益的影响 从表 7 可以看出,

表 7 施用硅肥对水稻经济效益的影响

Table 7 Influence of silicon application on economic benefits of rice

处理 Treatment	稻谷产量 Grain yield kg/hm ²	增产 Increased production kg/hm ²	增产率 Increased production rate/%	稻谷单价 Rice price 元/kg	增收 Increased income 元/hm ²	硅肥成本 Cost of silicon fertilizer 元/hm ²	施硅肥人工 Silicon artificial cost 元/hm ²	净增收 Net income 元/hm ²
施硅肥 Silicon fertilizer	9 423.0	564.0	6.37	3.0	1 692.0	450	300	942.0
不施硅肥 Without silicon fertilizer	8 859.0	—	—	3.0	—	0	0	—

扬州正大速溶硅肥可撒施,亦可叶面喷施,具有可操作性和使用安全性。该试验结果表明,水稻群体颜色加深,生育期略推迟,水稻分蘖能力增强,茎蘖苗数增加,水稻各生育时期干物质重量增加,促进了水稻根系生长,降低了株高,缩短了基部节间,增强了抗倒伏能力。同时施用硅肥后,水稻穗型变大,穗粒数增多,产量增加,具有增产增效的作用。机插水稻和直播稻根系浅易倒伏,可适量施用硅肥,减少倒伏,提高产量,增加效益。对于扬州正大速溶硅肥施用量的试验有待进一步研究。

参考文献

[1] 慕永红,张莉萍,王安东,等. 硅肥在水稻上的应用[J]. 黑龙江农业科

水稻施用硅肥具有增产增效的效果。施硅处理的水稻比不施硅处理增产 564.0 kg/hm²,增产 6.37%,稻谷单价以 3.0 元/kg 计,增收 1 692.0 元/hm²,减去硅肥肥料成本 450 元/hm² 和施硅肥人工成本 300 元/hm²,仅硅肥一项即可净增收 942.0 元/hm²。

3 结论与讨论

施用硅肥可提高水稻的抗逆性,使叶片和茎鞘表皮细胞硅质化,提高水稻的抗倒伏和抗病防虫能力,同时使水稻叶片挺立,有利于通风透光,提高水稻叶面的光合作用,为水稻高产稳产奠定基础。

学,2007(4):41-43.

- [2] 刘明达,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.
- [3] 邓接楼,付国良,晏燕花. 硅肥对水稻茎秆 SiO₂ 含量与抗折力的影响[J]. 安徽农业科学,2011,39(5):2696-2698,2803.
- [4] 刘和平,王继红. 正大硅肥在水稻上的应用研究[J]. 现代农业科技,2010(2):57,59.
- [5] 王军,杜险峰,孙耀伟,等. 水稻施硅肥效果研究[J]. 黑龙江农业科学,2003(4):30-31.
- [6] 张书华,陈敏. 硅肥对水稻高产的作用研究初报[J]. 耕作与栽培,2000(2):55-56.
- [7] 梁家豪,黄晨,卢剑,等. 有机硅肥对控制水稻螟虫的辅助作用[J]. 湖北植保,2016(2):18-21.
- [8] 安淑刚,王娟,韩根成,等. 硅肥对水稻产量及其构成因素影响的初步研究[J]. 上海农业科技,2009(6):66.

科技论文写作规范——缩略语

采用国际上惯用的缩略语。如名词术语 DNA(脱氧核糖核酸)、RNA(核糖核酸)、ATP(三磷酸腺苷)、ABA(脱落酸)、ADP(二磷酸腺苷)、CK(对照)、CV(变异系数)、CMS(细胞质雄性不育性)、IAA(吲哚乙酸)、LD(致死剂量)、NAR(净同化率)、PMC(花粉母细胞)、LAI(叶面积指数)、LSD(最小显著差)、RGR(相对生长率),单位名缩略语 IRRI(国际水稻研究所)、FAO(联合国粮农组织)等。对于文中有些需要临时写成缩写的词(如表及图中由于篇幅关系以及文中经常出现的词而写起来又很长时),则可取各主要词首字母写成缩写,但需在第一次出现处写出全称,表及图中则用注解形式在下方注明,以便读者理解。