

钾肥和硅肥施用量对寒地水稻产量及产量性状影响

闵凡华,王豪利,孙海龙,杨桂杰,周庆华

(黑龙江省农垦建三江分局 前锋农场,黑龙江 抚远 156325)

摘要:采用小区对比试验设计,设定不同钾、硅肥施用量。结果表明:寒地水稻基施硅肥可以促进水稻生长和生育期提前,增强水稻抗逆能力,提高水稻产量。钾肥减施 20%+硅肥施用 $15.0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ 经济效益最好,增产率 6.5%,净增效益 $307.95 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

关键词:水稻;硅肥;钾肥;性状

中图分类号:S511.062

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)03-0044-02

水稻是有代表性的硅酸植物,增施硅肥对其生长发育具有明显的促进作用,使水稻生育期提前,有利于提高分蘖率和成穗率,改善穗部性状,增强抗倒伏、抗病虫能力,提高稻米品质,增加产量,连作的老水田施用硅肥对水稻的增产作用非常明显。为了验证老水田增施硅肥效果,探讨硅肥最佳施用量,进行了不同施用钾、硅肥量对寒地水稻性状及产量影响的试验研究。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验设在黑龙江省前锋农场科技园区,土壤类型为白浆土,肥力中等,土壤基本理化性状为 pH 5.96,碱解氮 $99.70 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,有效磷 $18.78 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效钾 $81.57 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,有机质 3.17%,有效硅 $105 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。种植制度为一年一熟水稻。常年有效积温 $2\ 380 \sim 2\ 450^\circ\text{C}$,无霜期 130 d 左右,属于黑龙江省第三积温带,年平均日照时数 2 500 h,年降雨量在 550~650 mm。

1.2 材料

供试硅肥为秦皇岛领先科技水稻专用生物硅肥,活性成分为有效活菌数不小于 2 亿 $\cdot \text{g}^{-1}$,含水量 20%~35%,pH 6.0~7.5。钾肥为红牛硫酸钾(50% K_2O)。供试水稻品种为空育 131,主茎 11 片叶。

1.3 方法

采用小区对比试验,完全随机设计,共设 6 个处理,每个处理重复 3 次。处理 1 为对照,不施硅肥,正常施用钾肥;处理 2、3 钾肥减施 20%,施硅

肥 15.0 、 $22.5 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$;处理 4、5、6 钾肥减施 30%,施硅肥 30.0 、 37.5 、 $45.0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ 。硅肥全部用做基施,钾肥总用量 70%做基施,30%做穗肥追施,其它肥料施用及田间管理措施同大田。水稻生育期间调查生育进程(每处理调查 100 株)、病害及倒伏情况,成熟后取样 1 m^2 调查产量。

2 结果与分析

2.1 不同处理对水稻各生育期的影响

由表 1 可知,相比对照,随着减少钾、硅肥施用量的增加,返青期、分蘖期和成熟期都有不同程度的提前,且随着生育时期的不断推进,生育期越提前来临,返青期、分蘖期最多可以提前 2 d,成熟期最多可以提前 3 d。调查结果表明,施用硅肥后可以促进水稻生长,在一定程度上能够促进水稻的各个生育时期提前。

表 1 试验各处理水稻生育期调查分析

| 处理 | 插秧期 | 返青期 | 始穗期 | 分蘖盛期 | 成熟期 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 处理 1 | 05-18 | 05-24 | 06-20 | 06-27 | 09-25 |
| 处理 2 | 05-18 | 05-24 | 06-19 | 06-27 | 09-24 |
| 处理 3 | 05-18 | 05-24 | 06-19 | 06-26 | 09-24 |
| 处理 4 | 05-18 | 05-23 | 06-18 | 06-26 | 09-24 |
| 处理 5 | 05-18 | 05-23 | 06-19 | 06-25 | 09-23 |
| 处理 6 | 05-18 | 05-23 | 06-18 | 06-25 | 09-23 |

2.2 不同处理对水稻抗逆能力的影响

由表 2 可知,各处理在调查的 100 株水稻中,处理 1 的鞘腐病和穗颈瘟发病株数最多,有 50 株,发病率最高,达到 50%,发病株数最少的是处理 3,发病率 42%。试验各处理的发病率由高到低顺序为:处理 1、处理 5、处理 4、处理 6、处理 2、处理 3。对各处理的抗倒伏情况调查结果发现,处理 3、4 的抗倒伏能力较强,明显好于其它处理。

收稿日期:2009-12-12

第一作者简介:闵凡华(1982-),男,山东省临沂市人,硕士,助理农艺师,从事农业生产和农技服务工作。E-mail: fanhua_666@126.com。

表 2 试验各处理水稻抗逆性调查比较

| 处 理 | 抗病能力 | | | 抗倒伏能力 |
|------|--------|--------|-------|-------|
| | 调查株数/株 | 发病株数/株 | 发病率/% | |
| 处理 1 | 100 | 50 | 50 | 中 |
| 处理 2 | 100 | 44 | 44 | 中 |
| 处理 3 | 100 | 42 | 42 | 强 |
| 处理 4 | 100 | 46 | 46 | 强 |
| 处理 5 | 100 | 49 | 49 | 中 |
| 处理 6 | 100 | 46 | 46 | 中 |

由于钾能提高水稻的抗逆性,后期钾肥减施处理 4、5、6 比处理 2、3 的钾肥减施量增大,导致水稻的抗逆能力下降,发病率增大,抗倒伏能力减小。

2.3 各处理对水稻产量及产量构成因子的影响

试验各处理水稻产量构成因子及产量调查(见表3)结果表明,各处理的穴数之间最多与最

表 3 试验各处理水稻产量构成因子及产量结果分析

| 处 理 | 穴数/ 穴·m ² | 株数/ 株·穴 ⁻¹ | 粒数/ 粒·穗 ⁻¹ | 空瘪粒/ 粒·穗 ⁻¹ | 空瘪率/% | 千粒重/g | 理论产量/ kg·hm ⁻² | 增产率/% | 净增效益/ 元·hm ² |
|------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------|-------|------------------------------|-------|----------------------------|
| 处理 1 | 21 | 27 | 50.8 | 10.4 | 17.0 | 26.1 | 7517.85 | — | — |
| 处理 2 | 21 | 27 | 53.9 | 8.9 | 14.2 | 26.2 | 8007.15 | 6.5 | 307.95 |
| 处理 3 | 20 | 28 | 54.7 | 9.1 | 14.3 | 25.8 | 7903.05 | 5.1 | -162.75 |
| 处理 4 | 21 | 29 | 51.1 | 7.6 | 12.9 | 25.5 | 7935.60 | 5.6 | -433.05 |
| 处理 5 | 21 | 28 | 54.3 | 9.5 | 14.9 | 26.3 | 8397.15 | 11.7 | 227.40 |
| 处理 6 | 20 | 29 | 53.4 | 10.2 | 16.0 | 25.6 | 7928.85 | 5.5 | -971.85 |

注:50%红牛硫酸钾价格为 4.85 元·kg⁻¹,秦皇岛领先科技生物硅肥价格为 3.50 元·kg⁻¹,水稻稻谷市场价 2.00 元·kg⁻¹。

从表 3 可以看出,处理 5 的增产效果最好,比处理 1 增产 879.30 kg·hm⁻²,增产 11.7%,其次是处理 2,增产 6.5%,增产效果最差的是处理 3。与对照相比,处理 2 的经济效益最好,净增效益 307.95 元·hm⁻²,其次是处理 5,净增效益为 227.40 元·hm⁻²,其它处理的经济效益均低于对照。

2009 年 6、7 月份水稻生育时期遇到了低温、多雨、寡照的天气,造成水稻较往年大幅度减产,但是从农业实际生产和经济效益方面综合分析,处理 2 的施肥方案可行,如果田间试验理论依据可靠,可以应用于农业生产当中,对水稻种植具有明显的提质增效作用。

3 结论

寒地水稻基施硅肥可以促进水稻生长,且随着硅肥施用量的增加,返青期、分蘖期和成熟期都有不同程度的提前。寒地水稻施用硅肥可以增强水稻的抗逆性,在一定程度上可以提高水稻的抗

少的之间相差 1 穴·m⁻²,处理 4、6 每穴株数最多,与最少的处理 1、2 相差 2 株·穴⁻¹。随着减钾、硅肥施用量的增加,各处理之间的每穗总粒数、每穗实粒数、每穗空瘪数以及千粒重变化趋势都表现的不明显。相比对照,随着减钾、硅肥施用量的增加,各处理的水稻理论产量总体上呈现出增加的趋势,但变化规律表现的不明显。处理 1 的理论产量最低,为 7 518 kg·hm⁻²,最高的是处理 5,理论产量达到 8 397 kg·hm⁻²,极差达到 879 kg·hm⁻²,各处理的理论产量由高到低顺序为处理 5、处理 2、处理 4、处理 6、处理 3、处理 1。

试验结果表明,除个别试验处理外,在土壤中的钾素供应水平相对较高的条件下,减施钾肥、增施硅肥可以明显的提高水稻的分蘖率和结实率,从而提高水稻产量,这与柳金来^[6]和李克仁^[2]等人的研究结果相一致。

病能力和抗倒伏能力。寒地水稻增施硅肥能够提高水稻的分蘖率和成穗率,但各处理之间的产量构成因子变化规律不明显,与对照相比,经济效益最好的是钾肥减施 20%+硅肥 15.0 g·m⁻²,增产率 6.5%,净增效益 307.95 元·hm⁻²。

参考文献:

- [1] 夏济珠,朱阿林,严文亮,等. 硅肥在水稻上应用效果分析[J]. 上海农业科技,2005(4):39-40.
- [2] 李克仁. 硅肥对水稻生产的增产作用[M]. 作物杂志,2004(5):24-25.
- [3] 王军,杜显峰,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.
- [4] 丁峰,邹忠,周翠萍. 水稻施用硅肥效果初探[J]. 江苏农业科学,2000(3):43-45.
- [5] 李慧,杨国福. 水稻施硅肥效果总结[J]. 现代农业科技,2008(9):153.
- [6] 柳金来,宋继娟,李福林,等. 白浆型水稻土硅肥的增产效应[J]. 吉林农业科学,2002,27(2):27-29.
- [7] 马瑞. 硅肥在寒地水稻上追施效果试验总结[J]. 北方水稻,2008,38(5):73,75.