

水稻施用硅肥的增产效果^①

杨良金 唐宗阳 韦德海 夏晓进

(安徽省芜湖县易太镇农技站 安徽芜湖县 241111)

摘 要 水稻是喜硅作物, 水稻缺硅易倒伏、早衰、抗病虫害能力弱、产量下降。硅肥基施在水稻上对比试验结果表明: 硅肥基施能促进水稻形成硅化细胞, 增强抗逆性, 使水稻有效分蘖数、有效穗、穗粒数和千粒重增加, 空秕率下降。与对照比较, 增产幅度为 14.3~18.6%。

关键词 硅肥基施; 水稻; 增产效果

由于人们不断增加复种指数和单产, 以及偏施氮肥等多种不良因素, 造成水稻因缺硅而倒伏的面积越来越大, 严重地影响了水稻的产量与效益。我站自 1998 年 10 月至 1999 年元月, 对全镇不同类型田块采集 43 个土样送安徽省农业大学土化系化验, 分析结果表明, 有 42 个属于较严重缺钾、缺硼、缺硅等元素。通过连续 2 年在安徽省芜湖县易太镇水稻田进行硅肥基施大面积示范与小区试验, 增产显著。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试硅肥有效 $\text{SiO}_2 \geq 25\%$, $\text{CaO} \geq 35\%$, 其它微量元素 $\geq 10\%$, 水分 $\leq 3\%$, 细度为 80 目通过率 $\geq 80\%$ 。由安徽省芜湖市科委、芜湖天宝肥料厂供试。

1.2 试验概况

本试验在安徽省芜湖县易太镇平圩区进行。土壤为重粘性湖泥田, pH 6.6, 有机质 25.8 g/kg, 全氮 1.50 g/kg, 全磷 0.28 g/kg, 速效钾 46 mg/kg, 活性硅 0.0068 mg/kg, 该地区属于长期种植水稻区, 缺硅较严重, 水稻特别是优质稻经常出现倒伏。

1.3 试验方法

1.3.1 示范对比试验 在易太镇 2 年示范面积为 226.3 hm^2 , 单季稻品种“协优 63”、早稻品种“良金 1 号”、双晚品种“湘晚籼 5 号”, 在同一块田作小埂隔开, 一半进行硅肥基施, 每公顷用量为 750 kg, 另一半不施硅肥作对照(ck), 其它管理措施相同, 收获实产, 并观察抗逆性。

1.3.2 小区对比试验 在易太镇庆太村进行, 试验面积为 0.20 hm^2 , 单季稻品种: “中优晚 1 号”; 播种期: 5 月 20 日; 移栽期: 6 月 20 日; 秧龄期: 31 天; 叶龄: 6.56 叶。田间小区试验硅肥用量设 0 kg/hm^2 、375 kg/hm^2 、750 kg/hm^2 、1125 kg/hm^2 4 个处理, 3 次重复, 小区面积为 7.5 m $\times$ 22 m, 随机排列。收获时分别对各小区采取对角线 5 点取样考种, 并定株、定点观察记录生育进程与抗逆性状。

① 安徽农业大学土化系郑路教授等同志提供化验数据, 特此感谢。

2 结果与分析

2.1 硅肥对水稻有效分蘖和有效穗的影响

通过对各小区有效分蘖和有效穗调查,从表 1 可见,对照区有效分蘖和有效穗比处理 A、C、D 区有效分蘖分别少 40.5 万、73.5 万和 79.5 万,分别减少 15.5%、28.2%和 28.7%;有效穗分别少 40.5 万、75.0 万和 78.0 万,分别减少 15.3%、28.4%和 29.5%。对照区长势与处理 A、C、D 区也有明显差异。

表 1 硅肥对水稻有效分蘖和有效穗发生变化比较

试验方法	试验区号	调查期: 7 月 10 日		调查期: 9 月 10 日	
		有效分蘖(万/hm ²)	T±ck	有效穗(万/hm ²)	T±ck
对照(ck)	B	261.0	0(100%)	264.0	0(100%)
375 kg/hm ²	A	301.5	+40.5(115.5%)	304.5	+40.5(115.3%)
750 kg/hm ²	C	334.5	+73.5(128.2%)	339.0	+75.0(128.4%)
1125 kg/hm ²	D	340.5	+79.5(130.5%)	342.0	+78.0(129.5%)

2.2 硅肥对水稻的增产效果

采取对角线 5 点取样法,对各小区进行取样考种。从表 2 可见,处理 A、C、D 区每公顷实收产量分别为 7969.5 kg、8247.0kg 和 8268.0kg,比对照区 6973.5kg 分别增产 996.0kg、1273.5kg 和 1294.5kg,增加 14.3%、18.3%和 18.6%。

表 2 硅肥对水稻的增产效果比较

试验方法	试验区号	理论产量(kg/hm ²)	实收产量(kg/hm ²)	T±ck
对照(ck)	B	8019.0	6973.5	0(100%)
375 kg/hm ²	A	8706.0	7969.5	+996.0(114.3%)
750 kg/hm ²	C	8923.5	8247.0	+1273.5(118.3%)
1125 kg/hm ²	D	8944.5	8268.0	+1294.5(118.6%)

2.3 硅肥对水稻纹枯病发生趋势的影响

在 7 月底至 8 月中旬,定株、定点观察区进行系统调查,从表 3 可见,处理 A、C、D 区纹枯病丛率和病株率分别为 30.6%、28.9%、28.7%和 13.4%、11.3%、11.1%,比对照区丛率 48.3%和病株率 19.2%,分别减轻 17.7%、19.4%、19.6%和 5.8%、7.9%、8.1%。

表 3 硅肥对水稻纹枯病发生趋势比较

试验方法	试验区号	病丛率(%)	T±ck	病株率(%)	T±ck
对照(ck)	B	48.3		19.2	
375kg/hm ²	A	30.6	-17.7	13.4	-5.8
750kg/hm ²	C	28.9	-19.4	11.3	-7.9
1125kg/hm ²	D	28.7	-19.6	11.1	-8.1

2.4 硅肥对稻飞虱发生趋势比较

在调查纹枯病同时,并对定株、定点观察区白背飞虱、褐飞虱进行多次调查,结果从表 4 可见,对照区白背飞虱、褐飞虱平均百丛虫量分别为 482.4 头(幅度为 60~1012 头)和 177.6 头(幅度为 48~336 头),其中成虫分别为 8.2 头和 3.8 头,低龄若虫平均占 98.3%和 97.9%。处理比对照百丛虫量分别减少 190.3、203.8、205.1 和 65.9、83.7、85.3 头。

表 4 硅肥对稻飞虱发生趋势比较

试验方法	试验区号	白背飞虱		褐飞虱	
		(头/百丛)	T±ck	(头/百丛)	T±ck
对照(ck)	B	482.4		177.6	
375kg/hm ²	A	292.1	-190.3	111.7	-65.9
750kg/hm ²	C	278.6	-203.8	93.9	-83.7
1125kg/hm ²	D	277.3	-205.1	92.3	-85.3

2.5 硅肥用量与水稻 N4 节间挫折重的关系比较

表 5 硅肥用量与水稻 N4 节间 *挫折重的关系比较

从表 5 可见,硅肥用量与水稻 N4 节间挫折重的关系。增施硅肥对水稻秸秆的强度有一定的影响。

2.6 硅肥对水稻茎叶中硅、氮含量的影响

在各处理氮素用量相同情况下(N 120 kg/hm²),分别在分蘖期、穗期和成熟期取试验区不同处理的水稻茎叶混合样品,测定其硅和氮含量,结果见表 6。可以看出各个处理水稻茎叶中的硅含量都是随生长期延长而增加,水稻一生中不断吸收硅、积累硅。

凡施硅肥处理样品含硅量都高于对照。从水稻茎叶含硅量差异反映,当水稻土壤供硅能力不足时,必须增施硅肥,施硅对水稻茎叶含氮量影响不大。

3 讨论

1. 硅肥对水稻生物特性的影响 硅肥基施主要作用表现在抽穗期、齐穗期,比对照要提早 2~3 天,抽穗整齐,成熟时功能叶劲翘,植株老健,黄熟期比对照长 3~4 天,为灌浆、熟化提供了充分的时间。施硅还使剑叶增长,剑茎夹角减少,增强了剑叶功能,延长了剑叶的功能期,增强了光合作用,并提高光合效率,从而对单株的根重和生物产量有较大的影响。

2. 硅肥对水稻抗性的效应 水稻秸秆的强度与硅的关系早已引起人们的注意。通过本次试验,施硅处理与对照相比,植株青秀老健,基部节间抗折及负重能力显著增强,茎叶硅含量明显提高,抗倒伏能力增强,同时,由于茎秆坚硬,抵制了病虫害入侵,抑制了幼虫转株危害的速度与范围。

3. 硅肥的增产效果 目前,水稻产量偏低,而且波动幅度较大,除了品种混杂与退化外,与施肥技术有直接关系。应该因地制宜,根据土壤所缺和作物所需,利用最小养分率原理,消除瓶颈制约,进行科学地补充,从而达到高产出、高效益目的。本试验的产量考查表明,施硅处理均比对照增产,增产幅度为 14.3~18.6%。施硅的增产作用主要是提高了植株的有效分蘖数、有效穗和穗粒数。

水稻节间	试验方法			
	空白(ck)	375 kg/ hm ²	750kg/ hm ²	1125kg/ hm ²
1	0.81	1.06	1.08	1.09
2	0.72	0.84	0.92	0.95
3	0.74	0.86	0.98	1.03
4	0.99	1.14	1.23	1.26

*水稻节间自上而下为第 1, 2, 3, 4 节间。

表 6 水稻茎叶中硅、氮含量

试验方法	试验区号	Si%			N%
		分蘖期	穗期	成熟期	成熟期
对照(ck)	B	6.28	6.67	6.89	1.00
375kg/ hm ²	A	6.45	7.72	7.96	1.06
750kg/ hm ²	C	7.00	8.05	8.21	1.09
1125kg/ hm ²	D	7.01	8.07	8.22	1.07