

钾肥在红壤性稻田上的 增产效果及施用技术

浙江省十里丰农场农科所

我场处于金衢盆地西部,海拔80米上下。土壤母质主要为第四纪红色粘土。从1964年开始平整土地,有计划地、大规模地大搞农田基本建设。并进行改土、培肥的工作,促进了生产的发展。在肥料方面,1965年就开始进行钾肥肥效试验,1973—1974年逐步推广到万亩以上,起到了良好的效果。粮食亩产由五、六百斤上升到七、八百斤。现将我场钾肥(主要是硫酸钾)在水稻上的肥效情况和施肥经验总结于后。

一、钾肥对水稻的增产效果

1. 硫酸钾的增产效果

几年来的试验结果,早晚二季水稻施用硫酸钾都有增产的效果(表1)。钾肥不论是作秧田肥,或是作大田追肥,根外喷施,与氮、磷化肥配施,无论施用量多或少均有增产效果。以紫云英为基肥,钾肥可增产15—25%。如不施用有机肥,而与氮、磷化肥配施,增产幅度可高达60—80%。

表1 钾肥对水稻的增产效果

试验年度	早 稻								晚 稻							
	试 验 点	试 验 面 积 (亩)	处 理 (个)	亩产平均数 (斤)		增 产		每 增 产 数 (斤) 氧化钾	试 验 点	试 验 面 积 (亩)	处 理 (个)	亩产平均数 (斤)		增 产		每 增 产 数 (斤) 氧化钾
				施 钾	对 照	斤/亩	%					施 钾	对 照	斤/亩	%	
1972	2	0.8	8	669.3	594.4	74.9	12.6	8.3	2	0.8	8	517.3	479.4	37.9	7.6	4.1
1973	2	3.0	15	704.8	590.8	114.0	19.2	17.3	3	1.8	8	780.7	563.3	217.4	45.4	20.9
1974	4	2.3	13	833.0	562.6	270.4	49.4	26.9	2	0.9	9	583.3	472.8	110.5	21.9	19.6
三年平均	8	6.1	36	735.7	582.6	153.1	27.1	17.5	7	3.5	25	627.1	505.2	121.9	25.0	14.9

注 1. 土壤主要农化性状: 有机质 1.67—1.78%, 全氮 0.0822—0.108%, 全磷 0.0733—0.0822%, 全钾 1.42—1.80%, 速效磷 67.5—92ppm, 速效钾 43.5—49ppm, pH 6.5—6.6。

2. 分析方法: 有机质——丘林法, 全氮——开氏半微量法, 全磷——酸溶钼蓝比色法, 全钾——碱溶火焰光度计测定, 速效磷——0.5N Na₂C₂O₄ + 0.3N NaOH 浸提后以钼蓝比色法测定, 速效钾——1N NH₄AC 浸提后用火焰光度计测定。

2. 其它钾肥的增产效果

为了广辟钾肥资源,为生产提供参考,我们曾以窑灰钾肥、钾钙肥、焦泥灰等进行试验。

窑灰钾肥为江山水泥厂生产,含氧化钾8—10%。1972年在早稻(二九青)上用等量氧

化钾的窑灰钾肥、硫酸钾及不施钾作比较,分别亩产为734.5斤、717斤、608斤,窑灰钾肥增产20.8%,硫酸钾增产17.9%,每斤氧化钾增产稻谷分别为10.54斤、10.48斤,窑灰钾肥与硫酸钾的增产值近似。

钾钙肥:为兰溪县诸葛磷灰矿生产,一般含枸溶性氧化钾4%左右。1974年在春花田早稻(先锋一号)上,亩施100斤,增产2.3%;晚稻(温革)亩施200斤,增产5.1%。据生育观察,对前期生长影响不明显,但可使孕穗、齐穗提早2—3天,抽穗整齐。又如1974年晚稻遇低温早临,穗茎被剑叶所包现象较多,不施钾的为30.8%,施钾的为17.2%。

焦泥灰:1974年在早稻(广陆矮四号)上,以亩施焦泥灰2000斤与硫酸钾24.8斤作等量氧化钾比较试验,分别亩产794斤与788.5斤,两者产量相近。因此,在化学钾肥肥源有限的情况下,焦泥灰是增加钾源的有效措施。

二、钾肥的施用技术

1. 钾肥与氮、磷化肥及有机肥配施效果

1974年在早稻(广陆矮四号)上,亩施基肥紫云英2800斤,在氮肥基础上配施钾肥增产38.8%;而在不施有机肥的情况下,效果更为显著。如1973年在连作晚稻上,亩施硫酸铵80斤,配施钾肥20斤,比不施者增产80.8%。又如1974年早稻(广陆矮四号),亩施硫酸铵80斤,过磷酸钙40斤,配施钾肥30斤,较不施者增产69.7%(表2)。但钾肥需与氮肥配合施用,其效果才能充分发挥。如1973年早稻(广陆矮四号),亩施硫酸铵80斤、过磷酸钙30斤,钾肥15斤,亩产693.2斤;而只施磷钾肥不施用硫酸铵,亩产只415.5斤,相差40.1%。反之只用氮肥而不施钾肥,徒长贪青,罹病严重,产量极低,如表2试验中氮80斤、钾20斤,穗茎稻瘟病发病率只3.6% 叶稻瘟病情指数0.8%,而不施用钾肥则分别高达43.6%和44.5%。

表2 钾肥与有机肥、化学氮、磷肥配施对水稻的增产效果

年 份	品 种	基肥(斤/亩)	肥料处理 斤/亩			稻谷产量 (斤/亩)	钾肥增产		备 注
			硫酸铵	过磷酸钙	硫酸钾		斤/亩	%	
1973年晚稻	温 革	—	80	0	20	826.3	369.2	80.8	小区0.1亩, 重复两次
			80	0	0	457.1	—	—	
1974年早稻	广陆矮4号	—	80	40	30	832.8	342.1	69.7	小区0.05 亩,重复四 次
			80	40	0	490.7	—	—	
1974年早稻	广陆矮4号	紫云英2800	40	0	20	880.8	246.3	38.8	小区0.1亩, 重复两次
			40	0	0	634.5	—	—	

由于基肥类型不同,钾肥的增产作用也有不同。试验结果表明,栏肥与紫云英各三千斤时,每斤氧化钾在紫云英的基础上比栏肥多增产稻谷7.8斤(表3)。钾肥在厩肥上的效果低于紫云英,可能由于厩肥含钾量较高;也可能由于紫云英田还原性强影响了对土壤钾的吸收,因而施用钾肥效果明显。

2. 钾肥的施用时期

试验结果表明,钾肥施用期后移,效果有下降趋势,耙面时施用增产30.5%,而幼穗分化期施用只增产19.2%(表4)。因此我们认为钾肥在肥、水流失少的条件下,以早施效果

表 3 不同基肥类型对钾肥增产效果的影响

基 肥 类 型	处 理	亩 产(斤)	增 产(斤/亩)	增 产(%)	每斤K ₂ O增产量(斤)
栏肥3000斤/亩	硫酸钾 20 斤/亩	829.1	102.4	14.1	9.9
	对 照	726.7	—	—	—
紫云英3000斤/亩	硫酸钾 20 斤/亩	789.2	184.2	30.4	17.7
	对 照	605.0	—	—	—

注：水稻品种为广陆矮四号；各处理均施硫酸铵 40 斤/亩；
硫酸钾中含 K₂O 51.98%。

表 4 钾肥不同施用时期对水稻的增产效果

施 钾 时 期	亩 产(斤/亩)	增 产(%)
耙面 20 斤	789.2	30.5
移栽后第二次耙田(14天)及幼穗分化期各施 10 斤	756.5	25.1
第一次耙田(7天) 20 斤	738.0	22.0
幼穗分化期 20 斤	720.9	19.2
不 施 钾	605.0	—

注：水稻品种为广陆矮四号；每亩施用紫云英 3000 斤、硫酸铵 30 斤、硫酸钾 20 斤。

较大。但若早稻移栽期雨水多，用作耙面肥容易流失，结合第一次耙田施用效果很好。

3. 钾肥的经济用量

几年来多次试验表明，在一定的施钾范围内一般稻谷亩产量随着本田施钾量的增加而提高；但每斤氧化钾的增产值则随着施钾量的提高而下降(表 5)。在施肥水平不是很高，亩产要求 700—800 斤的条件下，以每亩氧化钾 5—7 斤的施用量(硫酸钾 10—15 斤)，增产效益较高。

表 5 钾肥不同用量对水稻的增产效果

年 份	硫酸钾 (斤)	产 量 (斤 亩)	增 产		每斤K ₂ O增产量 (斤)	备 注
			斤/亩	%		
1973年	20	789.2	184.2	30.5	17.7	基肥：紫云英 3000 斤/亩，硫酸铵 30 斤/亩， 过磷酸钙 30 斤/亩，硫酸钾含 K ₂ O 51.98%。
	10	746.7	141.7	23.4	27.3	
	—	605.0	—	—	—	
1974年	30	797.1	268.1	50.7	19.0	紫云英田，地上部分割去。硫酸铵 40 斤/亩。 过磷酸钙 30 斤/亩，硫酸钾含 K ₂ O 47%。
	15	734.4	205.4	38.8	29.1	
	—	529.0	—	—	—	

为了以较少的钾肥取得较大的经济产值，我们做了秧田集中施用和根外喷施试验。1973年在连晚早籼(二九青)上，以 1% 硫酸钾溶液，在苗期和幼穗分化期喷施(每次喷液 100 斤/亩)，增强了抗病性，降低了秕谷率，增加了千粒重，较不喷施的增产 17%。1974年继续在早稻(广陆矮四号)上做试验，仍获增产 9.3%(表 6)。

钾肥在秧田集中施用，也有增产效果，但以早施为好，以每亩秧田施硫酸钾 24 斤作秧板耙面肥较起身肥增产幅度大(表 7)。

表 6

根外喷施硫酸钾对水稻生育及产量的影响

处 理	株高 (厘米)	穗长 (厘米)	每 穗		秕 谷 (%)	千粒重 (克)	亩 产 (斤)	增 产 (%)	9日/7月 调查叶稻瘟 (%)
			总粒数	实粒数					
1%硫酸钾喷施二次	64.1	15.9	54.6	41.0	24.9	23.4	777	9.3	26.6
对 照	62.6	15.5	53.6	39.6	26.2	23.0	711	—	32.1

表 7

秧田施用钾肥对水稻生育及其产量影响

处 理	株高 (厘米)	穗长 (厘米)	每 穗		秕 谷 (%)	千粒重 (克)	亩 产 (斤)	增 产 (%)	9日/7月 调查叶稻瘟 (%)
			总粒数	实粒数					
硫酸钾24斤/亩,耙面	64.0	15.6	58.0	21.0	23.4	760.3	19.8	25.9	
硫酸钾24斤/亩,秧田起身肥	62.4	15.4	52.3	26.5	23.1	689.5	8.7	31.8	
不施钾(对照)	58.6	14.1	49.3	30.8	22.9	634.5	—	40.4	

注：一亩秧田移栽大田 14 亩。

4. 早晚稻连续施用钾肥的效果

钾肥在早、晚稻二季连续施用,对二季水稻都有增产作用,但早稻的增产效果比晚稻高 8.1—25.8% (表 8)。这可能由于品种、气温的差异,特别是基肥种类的不同而造成的。从水稻大面积连续施用钾肥的效果观察,早晚稻季季施用仍然必要。早晚稻单独施用钾肥的效果也与基肥种类有关。一个试验表明,在不施有机肥的条件下,晚稻的增产幅度大于早稻;但是每斤氧化钾的增产稻谷数,早稻比晚稻略高(表 9)。

表 8

钾肥在早晚稻连续二季施用的增产量

处 理	1 9 7 2 年				1 9 7 3 年			
	早稻(二九青)		晚稻(农垦58)		早稻(广陆矮4号)		晚稻(温革)	
	亩产(斤)	增产(%)	亩产(斤)	增产(%)	亩产(斤)	增产(%)	亩产(斤)	增产(%)
硫酸钾20斤/亩	716.5	17.8	595.8	9.72	800.5	33.1	719.0	7.3
不 施 钾	608.0	—	543.0	—	605.0	—	669.5	—
早稻比晚稻增产 %		8.1				25.8		

注：早稻施用紫云英 3000 斤/亩，硫酸铵 30 斤/亩；晚稻施用猪廐肥 3000 斤/亩，硫酸铵 40 斤/亩。

表 9

钾肥在早、晚稻上单季施用的增产效果

处 理	早 稻(广陆矮)			晚 稻(温革)		
	亩 产 (斤)	增 产 (%)	每斤K ₂ O 增 产 值 (斤)	亩 产 (斤)	增 产 (%)	每斤K ₂ O 增 产 值 (斤)
硫酸铵 80 斤/亩	491.3	—	—	457.1	—	—
硫酸铵 80 斤/亩+硫酸钾	776.1	57.4	40.4	826.3	80.8	35.5

注：1. 早稻每亩施硫酸钾 15 斤，硫酸钾含 K₂O 47%。

2. 晚稻每亩施硫酸钾 20 斤，硫酸钾含 K₂O 51.98%。

5. 钾肥的残效

早稻施钾后对晚稻有一定的残效。主要表现在孕穗、始穗、齐穗有提早 2—4 天的趋

势,抗病率有所增强,尤其用钾量多,更为显著,同时秕谷率有所下降,千粒重明显增高。

三、钾肥对水稻生育及抗逆性的影响

通过几年的观察,在幼年红壤性水田中,早晚稻移栽后,一般都有一个较长时间的生长停顿现象。当施用钾肥后,栽后一个星期的调查结果说明,新根早发,又粗又长,平均每株白根6.6根,占总根数60%,较氮、氮磷区增加112.9—106.2%,而黄白根下降11—43.9%,黑根只占总根数1.8%,苗高25.5厘米比对照高9.5厘米,叶色显著嫩绿,分蘖期也相应提早。

早稻若遇低温多雨,则不施钾肥的叶片严重发生赤褐色病斑(先起叶缘、叶尖,后蔓延至全叶而枯萎;先起于基部老叶,而后逐渐向上扩展,直到新叶)。如1973年5月下旬在水稻初穗期(广陆矮四号)时的调查:不施钾的发病指数达51%,对水稻生长和产量影响很大,经施钾肥后,此病可以消除。又如1974年对水稻(广陆矮四号)叶稻瘟的调查:施钾的发病率为10.7%—12.9%,而不施钾高达42.2—61.3%。同时钾肥的施用,还可以减轻苗期胡麻斑病及成熟期小球菌核病的危害。

施用钾肥后,由于根系生长健旺,促进了地上部分营养生长和生殖生长,快生早发,根壮苗旺,植株繁茂,有效分蘖高,孕穗和始穗期相应提早,但成熟期一般未提前。过去误认“早衰现象”实为缺钾病衰之故,因此相比之下,成熟期反有稍迟2—3天趋势,这有利于灌浆,使谷粒丰满,千粒重增加。

施钾肥也增强了抗寒能力,如74年晚稻(温革),在迟播(7月20日)、迟栽(8月9日)的情况下,抽穗扬花期(9月18日—22日)遇低温,日平均温度只18°C(最低16.1°C),穗茎节被剑叶所包现象非常严重(包茎率达92.5%),由于施用了钾肥,仍获得亩产735.3斤的较好收成。

四、结 语

通过几年来在低丘红壤幼年水稻田施用钾肥试验,有较好增产效果,特别是稻田病区增产更为显著。水稻经施钾后,亩产可以提高100—150斤,增产率为15—30%,每斤 K_2O 增产15—20斤稻谷,三年试验平均增产15.7斤。粮食亩产1500斤—1600斤,施钾肥的增产趋势越来越明显。早晚稻连续增施钾肥也属必要。

以紫云英及厩肥作基肥比较,施钾肥增产率以前者为高,若钾肥与化学氮、磷肥配合施用增产率更大。

大田施用钾肥早施较迟施为好,一般以每亩 K_2O 5—7斤的施用量效果较高。秧田施钾或根外喷施钾肥,也有一定的增产效果。

水稻施钾后促进了生长健旺,增强了抗逆性,尤其是抗病性,千粒重增高,秕谷率下降,熟势好,青秆黄熟。

红壤性水稻土由于土壤供钾水平低,而且随着农业生产的发展,复种指数的提高,氮素化肥的施用量增加和粮食亩产量的大幅度增长,钾素肥料的需要性已上升到重要的地位。但目前仍应以增施农家肥料为主,因地制宜大搞土钾肥,以达到高产稳产的目的。