



测土配方施肥对云南楚雄水稻产量影响

李洪文¹, 付利波², 陈华², 李春莲¹, 寇兴荣³, 洪丽芳²

1 云南省楚雄州双柏县土肥站 2 云南省农科院环资所
3 楚雄州土肥站

摘要: 本试验针对云南省楚雄州多数农民施肥存在重氮、轻磷忽视钾的现状开展了测土配方施肥研究。试验结果表明:与当地习惯施肥相比,应用测土配方施肥技术具有改善水稻主要经济性状,促进水稻健康生长,可进一步提高云南楚雄紫色土区水稻产量产值,扣除投入成本,测土配方施肥比当地习惯施肥净增产值79.94~104.73元/亩,平均93.0元/亩;较对照净增产值32.01~127.82元/亩,平均71.8元/亩,增加了种稻农民经济收入。

关键词: 测土配方; 平衡施肥; 水稻

楚雄州地处云贵高原西部,耕地面积238.36万亩。紫色土性水稻土是最主要的耕作土壤,面积约128万亩,每年种植水稻120万亩,占总耕地面积的50.3%,主要分布在平坝地区,具有滇中粮仓之称。但楚雄州多数农民施肥重氮、轻磷、忽视钾,施肥存在一定盲目性。开展水稻测土配方平衡施肥具有示范作用。本试验旨在为楚雄州示范推广水稻测土配方平衡施肥技术提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试土壤基本情况

试验于2005年在双柏县大庄镇柏大村进行,平均海拔1500米,土壤为紫色土性水稻土,前作蚕豆,试验前采用“之”字形取样法取土样分析。分析结果见表1:

表1 水稻测土配方施肥试验前土样分析结果

试验点户主	速效氮 (毫克/公斤)	速效磷 (毫克/公斤)	速效钾 (毫克/公斤)
苏家培	145.0	5.8	120.0
苏长富	137.0	3.5	89.9
苏世凯	156.0	19.8	110.0
苏杰	137.0	9.9	160.0

1.2 试验设计

试验设三个处理(表2),三次重复,随机区组排列,小区面积0.03亩。供试品种为三系杂交水稻II优838。

表 2 水稻测土配方施肥试验处理

单位: 公斤/亩

农户	苏家培户			苏长富户			苏世凯户			苏杰户			
	项目	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
试验处理	测土配方	14.3	8.1	6.0	14.5	9.0	9.0	14.2	4.5	7.5	14.4	6.6	6.6
	习惯	12.6	9.2	2.0	12.6	9.2	2.0	12.6	9.2	2.0	12.6	9.2	2.0
	对照	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.3 供试肥料

尿素 (含 N 46%), 普通过磷酸钙 (含 P₂O₅ 16%), 农用硫酸钾 (含 K₂O 50%)。

2. 试验结果与分析

2.1 测土配方施肥对水稻产量的影响

从表 3 可见, 测土配方施肥比当地习惯施肥增产。其中: 苏家培户增产 72.3 公斤/亩, 增 9.6%, 苏长富户增产 70.1 公斤/亩, 增 12.4%, 苏世凯户增产 66.4 公斤/亩, 增 9.6%, 苏杰户增产 64.0 公斤/亩, 增 9.7%; 苏家培户、苏世凯户、苏杰户试验点的各处理间产量差异达极显著水平。试验说明测土配方施肥能显著提高水稻产量。

表 3 水稻测土配方施肥试验实收产量

试验地点	处理	产量	测土比习惯增产		比对照增产	
		(公斤/亩)	公斤/亩	%	公斤/亩	%
苏家培	测土配方施肥	822.0 A	+72.3	+9.6	+81.4	+11.0
	当地习惯施肥	749.7 B	-	-	+9.1	+1.2
	不施化肥 (ck)	740.6 C	-	-	-	-
苏长富	测土配方施肥	634.9 Aa	+70.1	+12.4	+146.2	+29.9
	当地习惯施肥	564.8 Ab	-	-	+76.1	+15.6
	不施化肥 (ck)	488.7 Bc	-	-	-	-
苏世凯	测土配方施肥	755.3 A	+66.4	+9.6	+113.6	+17.7
	当地习惯施肥	688.9 B	-	-	+47.2	+7.4
	不施化肥 (ck)	641.7 C	-	-	-	-
苏杰	测土配方施肥	725.7 A	+64.0	+9.7	+82.4	+12.8
	当地习惯施肥	661.7 B	-	-	+18.4	+2.9
	不施化肥 (ck)	643.3 C	-	-	-	-

注: 同一列中数据后的大写字母不同代表产量差异达极显著水平, 小写字母不同代表达显著水平

此外, 从表 4 可看出, 四个试验点产量平均, 测土配方施肥比当地习惯施肥增产 68.2 公斤/亩, 增 10.2%, 比对照增产 105.9 公斤/亩, 增 16.9%, 当地习惯施肥比对照增产 37.7 公斤/亩, 增 6.0%。地点间 F 值、处理间 F 值达极显著水平, 地点×处理 F 值达显著水平。测土配方施肥产量与对照

产量比较，差异达极显著水平，当地习惯施肥与对照产量比较，差异也达极显著水平。

表 4 水稻测土配方施肥试验结果统计分析表

处理	四个试验点产量 平均 (公斤/亩)	测土比习惯增产		比对照增产	
		(公斤/亩)	%	(公斤/亩)	%
测土配方施肥	734.5 A a	+68.2	+10.2	+105.9	+16.9
当地习惯施肥	666.3 A a	-	-	+37.7	+6.0
不施化肥 (c k)	628.6 B b	-	-	-	-

2.2 测土配方施肥对水稻经济效益的影响

表 5 水稻测土配方施肥经济效益分析

农户	处理	产量 (公斤/亩)	产值 (元/亩)	肥料投入 (元/亩)	净增 (+) 减 (-) 收 (元/亩)	
					较习惯施肥	较对照
苏家培	测土	822.0	1479.6	114.5	+104.7	+32.0
	习惯	749.7	1349.5	89.1	-	-
	对照	740.6	1333.1	0.0	-	-
苏长富	测土	634.9	1142.8	135.3	+79.9	+127.8
	习惯	564.8	1016.6	89.1	-	-
	对照	488.7	879.7	0.0	-	-
苏世凯	测土	755.3	1359.5	111.5	+97.2	+93.0
	习惯	688.9	1240.0	89.1	-	-
	对照	641.7	1155.1	0.0	-	-
苏杰	测土	725.7	1306.3	114.0	+90.3	+34.3
	习惯	661.7	1191.1	89.1	-	-
	对照	643.3	1157.9	0.0	-	-

注: 尿素 1.8 元/公斤、普钙 0.5 元/公斤、硫酸钾 2.8 元/公斤、稻谷 1.80 元/公斤

从表 5 可知，水稻测土配方施肥经济效益十分显著，扣除投入成本，苏家培、苏长富、苏世凯、苏杰测土配方施肥分别比当地习惯施肥净增产值 104.7 元/亩、79.9 元/亩、97.2 元/亩、90.3 元/亩，分别增 8.3%、8.6%、8.4%、8.2%，分别较对照净增产值 32.0 元/亩、127.8 元/亩、93.0 元/亩、34.3 元/亩，分别增 2.4%、14.5%、8.1%、3.0%。测土配方施肥能显著提高水稻经济效益。

2.3 测土配方施肥对水稻主要经济性状的影响

从表 6 的统计分析可见，在 4 组试验中，测土配方施肥亩有效穗比当地习惯施肥增加 0.4—1.1 万穗，平均增加 0.75 万穗，稻曲病穗率比当地习惯施肥降低 2.1—16.6 个百分点，平均降低 8.0 个百

表 6 水稻测土配方施肥试验主要经济性状表

项目	基本苗 (万/亩)	最高茎蘖 (万/亩)	有效穗 (万/亩)	株高 (厘米)	穗长 (厘米)	穗均总粒 (粒)	穗均空秕率 (%)	稻曲病		穗均实粒数 (粒)	千粒重 (克)	
								穗均病 穗率 (%)	穗均病 粒率 (%)			
苏家培	测土	6.0	33.2	18.9	109.1	22.8	185.9	25.3	2.7	1.1	138.9	27.3
	习惯	6.0	31.4	17.9	108.1	22.6	176.7	22.8	6.4	2.6	136.4	26.9
	对照	6.0	25.8	15.4	102.1	22.6	161.4	19.0	4.0	1.2	130.8	28.1
苏长富	测土	4.8	29.6	16.6	108.5	23.6	176.1	21.6	3.6	3.9	138.1	26.7
	习惯	4.8	28.6	16.2	109.0	23.5	163.1	20.4	5.7	1.4	129.9	27.1
	对照	4.8	18.5	12.4	98.3	22.3	131.1	12.2	0.0	0.0	115.2	28.2
苏世凯	测土	4.8	25.8	15.9	113.8	23.4	189.2	21.6	10.0	7.4	148.4	28.1
	习惯	4.8	25.6	15.4	114.0	23.4	184.8	19.8	26.6	25.3	148.2	17.9
	对照	4.8	21.6	13.4	109.5	23.3	173.8	17.0	9.6	9.1	144.2	28.6
苏杰	测土	4.8	26.8	16.9	109.1	23.1	185.6	20.7	12.6	18.0	147.27	26.5
	习惯	4.8	22.9	15.8	108.3	23.0	184.4	15.5	22.3	19.9	145.8	26.9
	对照	4.8	18.9	14.3	103.4	22.6	149.0	13.7	3.6	2.0	128.6	28.2

分点；病粒率平均降低 4.7 个百分点。测土配方施肥穗均实粒数比当地习惯施肥平均增加 3.1 粒。

测土配方施肥的最高茎蘖数比当地习惯施肥明显增加。

在 4 组试验中，各处理间的株高、穗长、剑叶长宽无明显差异。

在水稻孕穗期和灌浆乳熟期分别对试验各处理进行调查，测土配方施肥区的叶色比当地习惯施肥区深 0.4 级，当地习惯施肥区比空白对照深 1.5 级。说明养分释放平稳、持续时间长。

从田间的直观反应来看，测土配方施肥水稻移栽后返青快，苗期个体生长均匀整齐，分蘖进度平稳，水稻个体和群体生长量较协调，为增产增收打下了一定的物质基础。

测土配方施肥水稻供肥平稳，返青后，叶色浓绿，进入灌浆乳熟期褪色缓慢，蜡熟期剑叶还有一定的绿叶面积，利于稻粒成熟饱满。

试验表明，应用测土配方施肥的田块供肥平稳、肥效持续时间较习惯施肥区长，有利于稻株个体的稳健生长，后期转色落黄一致。

致谢

云南省双柏县土壤肥料工作站施文发、苏玉，大庄镇农技站苏剑涛、李旺梅等同志参加了田间试验工作，谨此致谢。

参考文献：

- 陈伦寿等，农田施肥原理与实践，农业出版社，1984 年；
- 高祥照等，肥料实用手册，中国农业出版社，2002 年；
- 郑圣先等，高产两系杂交水稻营养特性的研究。《迈向 21 世纪的土壤科学》。中国第九次土壤学会湖南卷论文集。湖南科学技术出版社，1999 年。