

# 丰顺县晚造水稻测土配方施肥肥效试验

王国运, 欧国壮, 何流李

(丰顺县农业科学研究所 广东 丰顺 514341)

**摘要:**2008年在丰顺县丰良镇丰溪村开展晚稻田“3414”肥效试验,结果表明:供试田块以每667 m<sup>2</sup>施氮肥11.93 kg,磷肥3.08 kg,钾肥8.39 kg的产量最高,每667 m<sup>2</sup>产量为543.95 kg;从增产效应来看,氮肥增产效果最好(达52.24%),磷肥次之为(14.93%),钾肥为10.45%。

**关键词:**水稻;测土施肥;肥料效应

**中图分类号:** S147.2

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1004-874X(2009)02-0042-02

田间肥效试验是测土配方施肥工作的一项重要内容。开展田间肥效试验,能得出各种肥料在各地不同土壤上的增产效果和肥料利用率,摸清土壤养分校正系数、土壤供肥量与农作物需肥规律的关系,为配方设计、施肥指导和建立施肥指标体系提供依据。为此,本研究于2008年通过在连片水稻田进行水稻田间“3414”肥效试验,以期建立水稻氮磷钾肥料效应模型,探索出丰顺县农业科学研究所水稻田块水稻生产的最佳施肥比例,为实现增产增收提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试水稻品种为丰优香占。试验用的肥料为尿素、过磷酸钙(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 12%)、碳酸氢铵(N 17.1%)、氯化钾。供试田块为丰顺县农业科学研究所连片的两块田,面积为1 894 m<sup>2</sup>,排灌方便。供试土壤为粘壤土,肥力均匀。每667 m<sup>2</sup>早造产量约为400 kg,晚造产量为400-425 kg。

### 1.2 试验方法

采用目前国内外应用较为广泛的“3414”测土施肥方案,按照当地最佳施肥量(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O为11.93:3.08:8.39),设N、P、K 3个因素、4个水平(0水平指不施肥,1水平=2水平×0.5,2水平指最佳施肥量,3水平=2水平×1.5)共14个不同施肥处理。每个处理面积为20 m<sup>2</sup>,各处理N、P、K肥用量见表1。

秧苗为秧盘育秧,水稻于7月14日播种,7月31日移栽,插植单科苗,每科苗生长均匀一致。每小区插22行,每行插25科,插植规格为23.1 cm×16.5 cm,每小区插550科,每667 m<sup>2</sup>基本苗为1.833万科,小区四周筑田基高15 cm,并插入尼龙薄膜包裹防渗漏,以确保试验数据的准确性。根据试验方案,分基肥、回青肥、幼穗分化肥3次施入。基肥在插植当天施入,氮肥占总施氮肥的40%,磷肥全部作底肥;第1次追肥在8月7

日施入,氮肥占总施氮肥的40%,钾肥占总施钾肥的63%;第2次追肥在8月13日施入,氮肥占总施氮肥的20%,钾肥占总施钾肥的37%。其余管理水平与大田生产相同,在试验期间为防治病虫害共喷药4次,水稻于11月10日收割,分小区实割实收计产,同时进行考种。

表1 “3414”试验设置及各处理N、P、K肥用量(kg/667m<sup>2</sup>)

处理	N	P	K
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (CK)	0.00	0.00	0.00
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	0.00	3.08	8.39
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	5.97	3.08	8.39
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	11.93	0.00	8.39
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	11.93	1.54	8.39
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	11.93	3.08	8.39
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	11.93	4.62	8.39
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	11.93	3.08	0.00
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	11.93	3.08	4.20
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	11.93	3.08	12.59
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	17.90	3.08	8.39
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	5.97	1.54	8.39
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	5.97	3.08	4.20
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	11.93	1.54	4.20

## 2 结果与分析

### 2.1 不同配方施肥处理对水稻产量构成因子的影响

试验结果(表2)表明,不施肥N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>与N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>处理的植株每667 m<sup>2</sup>有效穗数少,结实率较低,植株较矮,叶色青黄,有较明显的缺N现象;而最高苗数以N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>处理最低,每667 m<sup>2</sup>只有14.29万科,而N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>2</sub>处理的植株苗数最高,每667 m<sup>2</sup>达到25.11万科;有效穗数最高的是N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>,其次是N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>,再次是N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>;实粒数最多的是N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>3</sub>,其次是N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>1</sub>,再次是N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>。综合分析表明,N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>处理的各项性状表现都较高,且较均衡正常,能构建水稻丰产高产的合理群体结构。

收稿日期:2008-10-30

作者简介:王国运(1964-),男,助理农艺师,E-mail:wangyu831@163.com

表 2 不同配方施肥对水稻产量构成因子的影响

处理	最高苗数 (万/667m <sup>2</sup> )	有效穗数 (万条/667m <sup>2</sup> )	成穗率 (%)	每穗 总粒数	每穗 实粒数	结实率 (%)	千粒重 (g)
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (CK)	14.66	9.89	67.5	132.4	121.0	91.4	28.2
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	14.29	9.53	66.7	148.8	141.2	94.9	28.1
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	18.60	12.19	65.5	127.2	121.4	95.4	29.8
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	18.97	11.27	59.4	152.7	146.4	95.9	29.8
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	25.11	12.19	48.5	126.4	121.5	96.1	28.7
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	23.09	13.75	59.5	159.3	152.9	96.2	29.4
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	22.82	13.57	59.5	129.7	127.5	98.3	30.3
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	20.53	13.02	63.4	159.7	151.8	95.1	29.5
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	21.81	12.37	56.7	169.0	167.0	98.8	29.9
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	18.14	12.37	68.2	185.9	180.8	97.3	28.9
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	22.91	14.21	62.0	132.1	129.5	98.0	30.1
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	18.33	12.81	69.9	119.8	115.1	96.1	29.0
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	18.78	12.83	68.3	139.2	131.4	94.4	28.6
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	23.01	14.48	62.9	134.6	131.2	97.5	29.2

## 2.2 不同配方施肥处理对水稻产量及经济效益的影响

各配方施肥的产量调查结果(表 3)显示,不施肥 N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> 处理产量最低,每 667 m<sup>2</sup> 产量为 334.97 kg,在 4 个不同施 N 水平处理中,每 667 m<sup>2</sup> N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>、N<sub>1</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>、N<sub>3</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 处理产量分别为 359.96、416.63、543.95 kg 和 519.95 kg,说明 N 素对水稻的施肥效应最明显,

水稻产量随着施 N 量的增加而增加,在高 N 情况下,产量有下降趋势。4 个不同施 P 水平处理每 667 m<sup>2</sup> 平均产量为 498.28 kg,说明施 P 量对水稻产量的影响不大,同样在 4 个不同施 K 水平处理中也可以发现施 K 量对水稻产量的影响不大,但根据“养分归还学说”原理,每造最好能补充适量的磷、钾肥。

表 3 不同配方施肥对水稻产量及经济效益的影响

处理	产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	比 CK 增产 (%)	产值 (元/667m <sup>2</sup> )	除肥料支出后收入 (元/667m <sup>2</sup> )	比 CK± (元/667m <sup>2</sup> )
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> (CK)	334.97		703.44	703.44	
N <sub>0</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	359.96	7.46	755.95	663.29	-40.15
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	416.63	24.38	874.92	745.73	+42.29
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	484.95	44.77	1018.40	878.61	+175.17
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	483.28	44.28	1014.89	863.21	+159.77
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	543.95	62.39	1123.40	959.51	+256.07
N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	489.95	46.27	1028.90	853.11	+149.67
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	499.95	49.25	1049.90	954.54	+251.1
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	453.29	35.32	951.91	820.65	+117.21
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	464.95	38.80	976.40	776.61	+73.17
N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	519.95	55.22	1091.90	891.45	+188.01
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	423.29	26.37	888.91	771.93	+68.49
N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	476.62	42.29	1000.90	904.34	+200.9
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	474.85	41.76	997.19	878.14	+174.7

注:稻谷价格按每 50 kg 为 105 元计,每 50 kg 的尿素、氯化钾、过磷酸钙、碳酸氢铵分别按 140、245、47、50 元计。

从表 3 可以看出,经济效益最高的是 N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 处理,其次是 N<sub>3</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>0</sub> 处理;N<sub>0</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 处理收益最差。从经济效益角度分析,丰顺县农业科学研究所田块种植水稻 N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> 处理施肥效果最佳。

## 2.3 地力分析

肥料的互作效应分析结果(表 4)表明,NPK 互作效

应为最高,比不施肥处理增产 59.70%,其次是 NP 的互作效应,增产率为 49.25%,再次是 NK 互作效应,增产率为 44.77%,PK 互作效应最差,增产率为 7.46%,从表 4 可以看出,无肥区(不施肥)产量占全肥区(NPK)产量的 62.62%,缺 N 区产量占全肥区产量的 67.29%,说明土壤的有效 N 养分含量较低,而缺 P 区产量占全肥区产量的

# 不同种植模式对水稻土真菌数量及群落多样性的影响研究

蒋瑞萍, 李 苹, 解开治, 赵记军, 黄 旭, 徐培智, 张发宝, 陈建生, 唐拴虎  
(广东省农科院土壤肥料研究所/广东省农产品质量安全公共研究平台, 广东 广州 510640)

**摘 要:**通过传统的纯培养方法和现代分子生物学技术——变性梯度凝胶电泳(DGGE),研究不同种植模式对水稻土真菌数量及群落多样性的影响。结果表明:不同模式下真菌数量的变化规律是蔬菜连作模式>休闲轮作模式>“123种植模式”;真菌数量在土层深度上基本都表现为0~15 cm>15~30 cm。不同种植模式下 DGGE 图谱条带的数量及亮度有较大区别,且有几条特征性条带发生了明显的变化。0~15 cm、15~30 cm 土层真菌群落多样性指数及均匀度指数均表现为“菜稻菜模式”(RVCs)>“休闲轮作模式”(FRCs)>“蔬菜连作模式”(VCCs)。

**关键词:**种植模式;水稻土;土壤真菌;群落多样性

中图分类号:S154 文献标识码:A 文章编号:1004-874X(2009)02-0044-04

真菌在土壤生态系统中起着重要的作用,如分解植物残体,释放维持和促进植物生长的营养等。土传真菌在生态系统中与植物的生长密切相关,一方面,它们可以促进植物生长防御植物病原菌,另一方面,也可造成植物病害<sup>[1-2]</sup>。到目前为止,我们对土壤中大多数真菌的群落结构,动态变化及其多样性方面的了

解都很少。据估计,在自然生态系统中大约有 1.5 亿种真菌,但只有 5%~10%的真菌被正式描述过。通过传统的平板培养法不能获得真菌多样性的可靠信息<sup>[3]</sup>。

种植作物的种类及种植制度的不同对土壤微生物多样性的影响很大<sup>[4-5]</sup>。本试验通过传统的纯培养方法和现代分子生物学方法(变性梯度凝胶电泳)的有机结合,比较了不同种植模式下水稻土壤真菌群落多样性,对阐明水稻土中真菌数量以及群落多样性与连作和轮作模式的关系具有重要的理论意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验区概况

试验分别设在广东省博罗会达菜场、深圳试验基

收稿日期:2008-11-12

基金项目:广东省科技厅农业攻关项目(2005B20801001);广东省财政厅中晚稻及配套种植制度试验示范项目(2005)

作者简介:蒋瑞萍(1983-),女,研究实习员,E-mail:jrp319@126.com

通讯作者:徐培智(1963-),男,研究员,E-mail:pz xu007@163.com

表 4 肥料互作效应和地力养分丰缺情况分析结果

效应类型	施用水平 (kg/667m <sup>2</sup> )			产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	产量增加 (kg/667m <sup>2</sup> )	增产率 (%)	占全肥区产量的百分比 (%)
	N	P	K				
不施肥	0	0	0	334.97			62.62
PK	0	3.08	8.39	359.96	24.99	7.46	67.29
NK	11.93	0	8.39	484.95	149.98	44.77	90.65
NP	11.93	3.08	0	499.95	164.98	49.25	93.46
NPK	11.93	3.08	8.39	534.95	199.98	59.70	

90.65%,说明土壤的有效 P 养分含量中等,缺 K 区产量占全肥区产量的 93.46%,说明土壤有效 K 含量为中上。地力分析结果显示,在本试验条件下,氮肥增产率为 52.24%,磷肥增产率为 14.93%,钾肥增产率为 10.45%。

## 3 结 语

测土配方施肥的最终目的是在摸清不同类型、不同土质的土壤肥力的基础上,通过肥效配比试验探索

出近似最佳水平的施肥量,以达到最大限度提高作物的产量,以及提高肥料利用率,用较合理的施肥量,尽量取得最大的肥料投资收益。在丰顺县丰良镇丰溪村开展晚稻田“3414”肥效试验,结果表明:供试田块以每 667 m<sup>2</sup> 施 N 11.93 kg、P 3.08 kg、K 8.39 kg 的产量最高,每 667 m<sup>2</sup> 产量为 543.95 kg;从增产效应来看,氮肥增产效果最好(达 52.24%)磷肥次之(为 14.93%)钾肥为 10.45%。