

# 水稻不同施肥模式的效益研究

赵宏亮<sup>1</sup>, 王秋菊<sup>1</sup>, 迟力勇<sup>1</sup>, 李明贤<sup>1</sup>, 王萍<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所, 黑龙江哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农业科学院信息中心, 黑龙江哈尔滨 150086)

**摘要:** 为做到“科学、经济、环保”用肥, 实现“增加产量、提高效益、保护环境”的目的, 以绥粳 10 号为试验材料, 研究了 5 种不同施肥模式对产量与经济效益的影响。结果表明: 底肥+三次追肥产量最高、净产值最高、产投比最大, 底肥+二次追肥、底肥+一次追肥表现次之, 而一次性施肥处理是一种不合理的施肥方式, 应予以淘汰。

**关键词:** 水稻; 施肥模式; 产量; 经济效益

中图分类号: S511.062 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)04-0054-03

## Study of Different Fertilizing Model on Rice

ZHAO Hong-liang<sup>1</sup>, WANG Qiu-ju<sup>1</sup>, CHI li-yong<sup>1</sup>, LI Ming-xian<sup>1</sup>, WANG Ping<sup>2</sup>

(1. Crop Tillage and Cultivation Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Information Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** In order to using the fertilizer scientific economical and environmental, realizing the target of increasing the yield, improving the benefit and protecting the environment, taking Suijing No. 10 as experimental material to study the effect of five different fertilizing models on rice yield and economic benefit. The results showed that, the yield, net output and rate of input and output of the model of additionally fertilizing for three times was the highest, it was the best one. The difference between once additional fertilizer and twice additional fertilizer was not significant, generally speaking, the model of once additional fertilizer was better. Both the yield and the net output of the model of applying once fertilizer was the lowest, it was not suitable for the rice production in Tielu city.

**Key words:** rice; applying fertilizer model; yield; economic benefit

我国是世界上最大的化肥消耗国, 化学肥料施入

土壤以后, 由于挥发、淋溶、固定等损失, 使肥料的利用率不高。一般来说, 我国化肥的利用率, 氮肥为 30%, 磷肥为 25%, 钾肥为 60% 左右。这不仅造成很大的浪费, 而且还有可能污染环境<sup>[1]</sup>。过量施肥不仅增加农田土壤氮、磷流失量, 导致土壤-蔬菜硝酸盐积累, 带来

收稿日期: 2009-03-31

第一作者简介: 赵宏亮(1979-), 男, 内蒙古通辽市人, 硕士, 研究实习员, 从事水稻育种研究。E-mail: hongliang\_1979@yahoo.cn.

### 3 结论

从鞍山整个地区看, 土壤有机质、全氮属于稍缺水水平, 碱解氮和速效磷属于丰富水平, 速效钾属于中等水平。从不同地区看, 海城地区土壤有机质含量最低, 氮素和钾素含量不足, 磷素含量丰富; 台安地区有机质含量低, 氮、钾都缺乏, 磷中等; 千山地区有机质、全氮、碱解氮含量属中等水平, 磷含量差异较大, 钾中等偏上; 岫岩地区有机质含量较低, 氮含量丰富, 有效磷分布很不平衡, 总的来说缺乏, 速效钾含量处于中等水平。

从不同土壤利用类型看, 有机质含量水田、菜田含量高, 好于旱田、果园; 全氮含量都属于较缺乏水平; 碱解氮含量菜田最高, 都属于中等水平极其以上; 有效磷

含量除水田外, 其它三种类型丰富; 速效钾均为中等。

根据鞍山地区耕地土壤肥力现状, 在农业生产上应增施有机肥, 适当增施氮肥, 减少磷肥的施用量, 钾肥可保持现有施肥水平。

**参考文献:**

- [1] 朱祖祥, 林成谷, 段孟联, 等. 土壤学[M]. 北京: 农业出版社, 1983: 4-5.
- [2] 李金凤, 于立宏, 刘建斌, 等. 辽宁耕地土壤肥力现状及其演变趋势 [Q//] 孙轶. 辽宁土壤肥料技术创新与实践论文集. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2007: 74-78.
- [3] 鲁如坤, 曹恒生, 唐荣华, 等. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.
- [4] 第二次全国土壤普查技术规程[S].
- [5] 田有国, 辛景树, 马常宝, 等. 耕地地力评价指南[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2006.

设施农业大棚土壤次生盐渍化,并使作物生长发育出现生理障碍。过量施肥造成的一系列环境问题使得土壤养分、盐分研究在世界范围日益成为农业和环境领域研究的热点<sup>[24]</sup>。

水稻是需肥较多的作物之一,一般地每生产稻谷 100 kg 需氮(N)1.6~2.5 kg、磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)0.8~1.2 kg、钾(K<sub>2</sub>O)2.1~3.0 kg,氮、磷、钾的需肥比例大约为 2:1:3。科学的养分供求管理是水稻生产获得高产高效的关键<sup>[3]</sup>,而稻田多运输不便,且多次施肥费工、费力,劳动强度大。随着市场经济不断发展,农村劳动力大量流向城市和乡办企业,出现了发展工业与农业高产之间、繁琐的栽培技术与劳力之间的矛盾,而且这些矛盾愈来愈激化。因此追肥的次数要根据当地的气候条件及苗情确定,应适期适量追施化肥,促进水稻的健壮生长。为做到“科学、经济、环保”用肥,实现“增加产量、提高效益、保护环境”的目的,特进行此项试验,为水稻的合理施肥提供依据。

表 1 不同施肥模式处理方法

处理	基肥			追肥
	N	P	K	
一次性施肥	100%	100%	100%	无
底肥+一次追肥	50%	100%	100%	返青期 N:50%
底肥+二次追肥	50%	100%	100%	返青期 N:30%;分蘖期 N:20%。
底肥+三次追肥	40%	100%	50%	返青期 N:30%;分蘖期 N:20%;拔节孕穗期 N:10%;K:50%。
不施肥(CK)	0	0	0	无

## 2 结果与分析

### 2.1 不同施肥模式对产量的影响

从产量性状表现上看(见表 2),各施肥处理的有效穗数、株数/穴和空秕率均高于对照,其中底肥+一次追肥、底肥+二次追肥和底肥+三次追肥 3 个处理的

表 2 不同施肥模式处理对水稻产量性状及产量的影响

处理	株高/cm	穗长/cm	株数/株·穴 <sup>-1</sup>	穗数/穗·m <sup>-2</sup>	实粒/粒·穗 <sup>-1</sup>	空秕率/%	千粒重/g	产量/kg·hm <sup>-2</sup>
一次性施肥	94	18	23.1	519	57.0	25.1	25.5	7555.3
底肥+一次追肥	95	20	28.4	639	57.0	32.7	25.3	9215.0
底肥+二次追肥	96	19	28.8	648	57.2	31.0	25.1	9303.5
底肥+三次追肥	100	18	29.6	656	64.1	26.5	25.5	10886.1
不施肥(CK)	85	16	20.9	470	59.1	13.6	25.7	7143.2

各处理获得的产量依次为底肥+三次追肥>底肥+二次追肥>底肥+一次追肥>一次性施肥>不施肥(CK),分别比对照增产 53.1%、30.8%、29.6%、6.2%。

方差分析结果显示(见表 3),底肥+三次追肥、底

表 3 不同施肥模式处理水稻产量方差分析结果

处理	产量/kg·hm <sup>-2</sup>	显著水平	
		5%	1%
底肥+三次追肥	7555.3	a	A
底肥+二次追肥	9215.0	b	B
底肥+一次追肥	9303.5	c	C
一次性施肥	10886.1	d	D
不施肥(CK)	7143.2	e	E

## 1 试验设计与方法

### 1.1 试验地概况

试验地点设在黑龙江省铁力市农业技术推广中心示范园区。铁力市位于黑龙江省第三积温带下限,土壤类型为草甸白浆土,土壤 pH 为 6.87,有机质 54.7 g·kg<sup>-1</sup>,碱解氮 173.4 mg·kg<sup>-1</sup>,速效磷 36.4 mg·kg<sup>-1</sup>,速效钾 168.1 mg·kg<sup>-1</sup>。

### 1.2 试验材料与方法

供试材料为绥粳 10 号(由铁力市农业技术推广中心提供)。于 2008 年 3 月 31 日浸种,4 月 10 日播种,5 月 19 日插秧,人工插秧行株距为 30 cm×(10~13)cm,每穴 3~5 株苗。试验设 5 个不同施肥模式(见表 1),随机区组排列,3 次重复,单排单灌,每处理施肥量:尿素 280 kg·hm<sup>-2</sup>,磷酸二胺 120 kg·hm<sup>-2</sup>,氯化钾 125 kg·hm<sup>-2</sup>,底肥采用全层施肥。6 月 5 日施返青肥,6 月 16 日施分蘖肥,7 月 9 日施拔节孕穗肥。其他管理同大田。

显著性优势明显。说明这 3 个处理的植株长势旺盛,分蘖好,营养生长和生殖生长比较协调,不施肥(CK)和一次性施肥处理的水稻前期表现苗势弱、叶片发黄、分蘖差,后期出现明显的早熟和早衰现象,因而,虽然千粒重略高于其它 3 个处理,但产量仍然较低。

底肥+二次追肥、底肥+一次追肥、一次性施肥、不施肥(CK)各处理的理论产量与对照均达到了极显著差异,且各处理产量两两之间也均达到了极显著差异,说明不同的施肥模式对产量的影响较大。

### 2.2 不同施肥模式经济效益分析

产投比在一定程度上可以反映稻田的经济效益,产投比越大,经济效益越高。从表 4 可以看出,不同施肥模式的水稻经济效益净产值依次为底肥+三次追肥>底肥+二次追肥>底肥+一次追肥>不施肥(CK)>一次性施肥。分别比对照增收 5 183.9 元·hm<sup>-2</sup>,2 351.9 元·hm<sup>-2</sup>,2 269.1 元·hm<sup>-2</sup>,-704.9 元·hm<sup>-2</sup>。产

表4 不同施肥模式的水稻经济效益比较

处理	理论产量 / kg <sup>0</sup> hm <sup>-2</sup>	产值/元 <sup>0</sup> hm <sup>-2</sup>	投入/元 <sup>0</sup> hm <sup>-2</sup>				净产值 /元 <sup>0</sup> hm <sup>-2</sup>	产投比
			尿素	氯化钾	二胺	其他		
一次性施肥	7555.3	13901.6	560	375	528	3830	8608.6	1.63
底肥+一次追肥	9215.0	16955.6	560	375	528	3910	11582.6	2.16
底肥+二次追肥	9303.5	17118.4	560	375	528	3990	11665.4	2.14
底肥+三次追肥	10886.1	20030.4	560	375	528	4070	14497.4	2.62
不施肥(CK)	7143.2	13143.5	0	0	0	3830	9313.5	2.43

注:按2008年当地市场均价,稻谷1.84元<sup>0</sup> kg<sup>-1</sup>、尿素2.0元<sup>0</sup> kg<sup>-1</sup>、氯化钾3.0元<sup>0</sup> kg<sup>-1</sup>、磷酸二胺4.4元<sup>0</sup> kg<sup>-1</sup>;其他投入包括耕作管理的劳动力、种子及农药等。

投比的顺序为底肥+三次追肥> 不施肥(CK)> 底肥+二次追肥> 底肥+一次追肥> 一次性施肥。

其中,不施肥(CK)处理的产投比虽然较高,但其无论产量还是净产值均显著低于其他各处理,其产投比高的原因主要是由于供试耕地具有良好的基础肥力,在没有肥料投入情况下,仍得到了较高的产量;一次性追肥处理,无论经济效益净产值还是产投比均低于其它处理,说明肥料的利用效率低,这是一种不合理的施肥模式。因而,从经济效益看,底肥+三次追肥> 底肥+二次追肥> 底肥+一次追肥。

### 3 结论与讨论

试验结果表明,在供试土壤及其生态环境相同的条件下,各处理获得的产量依次为底肥+三次追肥> 底肥+二次追肥> 底肥+一次追肥> 一次性施肥> 不施肥(CK);经济效益依次为底肥+三次追肥> 底肥+二次追肥> 底肥+一次追肥> 不施肥(CK)> 一次性施肥。综合产投比,可知一次性施肥处理是一种不合理的施肥方式,应予以淘汰;底肥+一次追肥和底肥+二次追肥处理,无论产量、净产值,还是产投比相差不

大,但底肥+一次追肥这种施肥模式,操作工序、人工投入和化肥施用量更少,符合“科学、经济、环保”用肥目的,更容易被农民接受,因此底肥+一次追肥模式优于底肥+二次追肥模式;底肥+三次追肥处理无论产量、净产值还是产投比都是各处理中最大值,是最佳的施肥模式。所以,在不同的生态环境和气候条件下,应根据具体的实际情况确定适宜的施肥模式,最大限度地提高肥料利用率,达到增产增收的效果。

### 参考文献:

- [1] 吾建祥,施南芳.长期不同施肥对水稻养分吸收和肥料利用率的影响[J].湖北农业科学,2002(4):54-55-64.
- [2] Higgs B, Johnston A E, Salter J L, et al. Some aspects of achieving sustainable phosphorus use in agriculture[J]. J Environ Qual, 2000, 29: 80-87.
- [3] Shapley A N, Tunney H. Phosphorus research strategies to meet agricultural and environmental challenges of the 21st century[J]. Journal of Environmental Quality, 2000, 29(1): 178-181.
- [4] 姚春霞.上海市郊旱作农田化肥施用的环境影响[D].上海:华东师范大学博士论文,2005.
- [5] 徐小华,吾建祥.水稻不同施肥方式对养分吸收和肥料利用率的影响[J].安徽农业科学,2002,30(2):264-265.

## TFC 系列土壤化肥速测仪

### QSY 凯氏定氮仪

北京强盛分析仪器制造中心是国家投资、团中央创办的高新技术企业(0120663F),中心技术力量雄厚,产品自1993年至今一直被列入农业部推广项目。

仪器每次可同时测试多个样品,几滴药水十几分钟即可快速测定土壤、肥料、植株中氮、磷、钾、有机质、酸碱度、可溶性盐、腐殖酸含量,识字即可操作,成本不到一元钱,田间地头随处可用。2004年最新开发的203系列产品,大屏幕液晶中文菜单显示操作流程、测试状态、测试结果,可直接打印测试数据;仪器留有“升级”串行接口,“升级”后可以与计算机连接,并安装《土壤测试及配方施肥系统》软件,在计算机上对几十种农作物进行配方施肥计算,将结果存档、打印、发送电子邮件,实现信息化管理。另有TFC-ZNS型、1B系列土肥测试仪。

凯氏定氮仪采用国际通用凯氏法主要测定土壤植株中氮含量。

该中心设有技术培训部,专家咨询热线,常年免费讲授测土配肥技术,随到随学,有专人负责售后服务。产品终身维修,自售出之日起一年内有质量问题以旧换新。

通讯地址:北京市前门东大街前门外国语学校内  
(团中央大楼西侧)

办公地址:北京市前门东大街甲12号

邮编:100051 网址:www.qstry.com

电话:(010)67033803 67025912

传真:(010)65114456

