

文章编号: 1003-8701(2007)04-0029-02

平衡施肥对水稻产量和品质的影响

尹彩侠, 王立春, 张国辉, 侯云鹏,
谢佳贵, 王秀芳, 张 宽

(吉林省农业科学院农业环境与资源研究中心, 长春 130124)

摘 要: 研究了田间平衡施肥对水稻产量及品质的影响。结果表明, 不同施肥处理对水稻株高、分蘖数、穗长、有效穗数、瘪粒率、千粒重的影响不同。在各施肥处理中, 以平衡施肥处理的瘪粒率最低、千粒重和产量 ($8\,482\text{ kg/hm}^2$) 最高, 较无肥区增产 $3\,445\text{ kg/hm}^2$ (68.4%), 增收 $4\,943\text{ 元/hm}^2$; 粗蛋白 (7.21%) 与粗淀粉 (66.03%) 含量最高。

关键词: 水稻; 平衡施肥; 产量; 品质

中图分类号: S511.062

文献标识码: A

水稻是我国栽培面积和总产量均居首位的作物, 种植面积约占粮食作物面积的 30%, 而产量则占粮食作物总产量的 40% 以上。水稻是吉林省第二大粮食作物, 面积达 40.0 万 hm^2 左右, 在农业生产和农村经济中占有重要位置。但是, 当前水稻生产中存在的主要问题是产量不高、品质不优, 其主要原因除了品种和栽培措施外, 一个重要原素是水稻尚未实现养分平衡供应。为了提高我省水稻的产量及品质, 增加农民收入, 通过土壤养分测试和精密的田间试验来确定水稻氮、磷、钾化肥的适宜用量与配比, 为水稻高产、优质提供重要的平衡施肥依据。

1 材料与方法

1.1 供试土壤

试验设在吉林省伊通县靠山镇, 土壤的基本肥力为速效 N 含量 119.8 mg/kg 、速效 P_2O_5 为 21.0 mg/kg 、速效 K_2O 为 108.1 mg/kg , 有机质 2.77%, pH 6.4。

1.2 供试作物品种与种植密度

水稻品种选用 790D, 保苗密度为 16.7 万穴/hm^2 。

1.3 试验处理与田间设计

试验小区面积 20 m^2 , 3 次重复, 小区随机排列, 各小区单排单灌, 试验具体处理见表 1。

1.4 供试肥料与施用方法

本项试验所用氮肥为尿素 (含 N 46%), 磷肥为重过磷酸钙 (含 P_2O_5 46%), 钾肥为氯化钾 (含 K_2O 60%)。

施肥方法是将 $1/3$ 氮和全部磷钾肥于整地时撒施, 并耙入土中, $1/3$ 氮于返青后追施, $1/3$ 氮于分蘖时追施。

1.5 土壤和植株样本测定方法

土壤速效氮为扩散吸收法, 速效磷为 0.5M NaHCO_3 浸提 - 钼锑抗比色法, 速效钾为火焰光度法, 有机质为油浴加热 - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 容量法; 子粒粗淀粉为盐酸水解法, 粗蛋白为 H_2SO_4 - K_2SO_4 - CuSO_4 消煮法。

收稿日期: 2006-12-21

作者简介: 尹彩侠 (1978-), 女 (满), 研究实习员, 主要从事植物营养研究。

表 1 化肥试验处理 kg/hm^2

处 理	处理内容		
	N	P_2O_5	K_2O
1 无肥	0	0	0
2 NPK (平衡施肥)	175	69	90
3 减 N	0	69	90
4 减 P	175	0	90
5 减 K	175	69	0
6 单 N	175	0	0

2 结果与分析

2.1 平衡施肥对水稻产量构成因素的影响

表 2 施肥对水稻产量构成因素的影响

处理	株高(cm)	分蘖(个/穴)	穗长(cm)	有效穗数(个/株)	实粒数(粒/株)	瘪粒数(粒/株)	瘪粒率(%)	千粒重(g)
无肥	87.4	6	14.9	7	57	4	6.6	30.2
NPK	112.6	11	18.2	9	80	3	3.6	31.4
减 N	97.6	7	16.4	9	76	4	5.0	28.6
减 P	112.3	11	18.0	9	83	5	6.0	29.4
减 K	114.5	10	18.2	10	86	5	5.5	28.6
单 N	112.9	10	18.2	10	81	4	4.7	30.0

从表 2 可见,平衡施肥(NPK)对水稻产量构成因素有明显的促进作用。与平衡施肥相比,无肥处理瘪粒率增加 3.0 个百分点,千粒重降低 1.2 g;减 N 处理瘪粒率增加 1.6 个百分点,千粒重降低 2.8 g;减 P 处理瘪粒率增加 2.4 个百分点,千粒重降低 2.0 g;减 K 处理瘪粒率增加 1.9 个百分点,千粒重降低 2.8 g;单 N 处理瘪粒率增加 1.1 个百分点,千粒重降低 1.4 g;平衡施肥处理与减 P、减 K、单 N 处理的株高、分蘖数、穗长、有效穗数、每株实粒数之间相差不大;减 N 处理和无肥处理的株高、分蘖数、穗长、有效穗数、每株实粒数与其它处理相差较大,可见,氮肥在水稻生长发育过程中起着明显作用。

2.2 平衡施肥对水稻产量与效应的影响

平衡施肥对水稻增产增收的效果见表 3、表 4。

表 3 水稻田间试验产量结果

处 理	产 量(kg/hm ²)			
	I	II	III	平均
无肥	5 180	5 050	4 880	5 037
NPK	8 285	8 690	8 470	8 482
减 N	4 920	4 600	4 880	4 800
减 P	8 130	8 027	8 790	8 316
减 K	8 550	8 350	8 450	8 450
单 N	8 000	8 060	8 199	8 086

表 4 平衡施肥对水稻的增产效应

处 理	平均产量 (kg/hm ²)	增 产		纯收入 (元 /hm ²)	显著性 测定水准
		(kg/hm ²)	(%)		
无肥	5 037	0	0	0	
NPK	8 482	3 445	68.4	4 943	LSD _{0.01} =580
减 N	4 800	- 237	- 4.7	- 979	LSD _{0.05} =408
减 P	8 316	3 279	65.1	4 943	LSD _{0.1} =326
减 K	8 450	3 413	67.8	5 136	
单 N	8 086	3 049	60.5	4 781	

注: 价格: N 4.04 元 /kg、P₂O₅ 4.35 元 /kg、K₂O 2.80 元 /kg、水稻 2.40 元 /kg、施肥量 N 175 kg/hm²、P₂O₅ 69 kg/hm²、K₂O 90 kg/hm²

表 3、表 4 结果表明, NPK(平衡施肥)处理的水稻产量(8 482 kg/hm²)最高,较无肥区增产 3 445 kg/hm²(68.4%),其次是减 K 处理、减 P 处理和单 N 处理,虽然 NPK 处理的产量最高,增产效果最好,但其经济效益低于减 K 处理,施肥各处理的增效顺序是减 K>NPK= 减 P>N> 减 N。减 N 处理的水稻产量(4 800 kg/hm²)最低,减产减收(- 237 kg/hm²、- 979 元 /hm²)。可见,在供试土壤上,氮是水稻生长不可缺少的营养元素,对水稻产量影响十分显著。

2.3 平衡施肥对水稻品质的影响

将各处理水稻子粒品质分析的结果列入表 5。

表 5 的子粒分析结果表明, NPK (平衡施肥)处理的粗蛋白含量最高(7.211 6%),其次为减 K 处理(6.999 0%),减 P 处理(6.966 7%)、单 N 处理(6.711 0%)和无肥处理(6.322 5%),含量最低的为减 N 处理(6.094 9%)。平衡施肥处理粗蛋白含量比减 K 处理高 0.212 6 个百分点,比减 P 处理高 0.244 9 个百分点,比单 N 处理高 0.500 6 个百分点,比无肥处理高 0.8891 百分点,比减 N 处理高 1.116 7 个百分点。

NPK(平衡施肥)处理的粗淀粉含量最高为 66.03%,比无肥、减 N 和单 N 处理增加 1.29、1.51 和 1.50 个百分点;比减 P、减 K 处理增加 0.25 和 0.66 个百分点。以上分析结果表明,平衡施肥对水稻的品质(粗蛋白、粗淀粉含量)有良好的影响。

(下转第 34 页)

表 5 不同施肥处理对水稻品质的影响

处 理	粗蛋白(%)	粗淀粉(%)
无肥	6.322 5	64.74
NPK	7.211 6	66.03
减 N	6.094 9	64.52
减 P	6.966 7	65.78
减 K	6.999 0	65.37
单 N	6.711 0	64.53

- [2] 王庆祥,等.玉米种子差异对前期生长及产量的影响[J].玉米科学,1994(2):41-44.
- [3] 边秀芝,等.玉米自交系的干物质积累与氮磷钾吸收[J].吉林农业大学学报,1997(3):29-34.
- [4] 刘广亮,等.玉米杂交制种果穗缺粒成因及对策[J].玉米科学,2001(增刊):61-62.
- [5] 王连继,等.玉米制种田施用钾肥效果试验研究简报[J].国外农学-杂粮作物,1997(6):47.
- [6] 孙亚芹,等.玉米杂交制种高产高效综合措施[J].玉米科学,1993,1(4):23-25.
- [7] 牛道平,等.杂交玉米制种花期的调节与不育的对策[J].玉米科学,2004,12(3):80-81.

=====

(上接第 28 页)

参考文献:

- [1] 张 民,龚子同.我国菜园土壤中某些重金属元素的含量与分布[J].土壤学报,1996,33(1):85-93.
- [2] 李佩祥.市郊菜田土壤污染及治理[J].长江蔬菜,1996(2):32-34.
- [3] 王丽英,张国印,王志军.土壤污染的生物修复技术研究现状及展望[J].河北农业科学,2003,7(9):75-79.
- [4] 徐亚同,史家梁,张 明.生物修复技术的作用机理和应用 I [J].上海化工,2001(18):4-7,19.
- [5] 徐亚同,史家梁,张 明.生物修复技术的作用机理和应用 II [J].上海化工,2001(19):4-7.
- [6] 徐亚同,史家梁,张 明.生物修复技术的作用机理和应用 III [J].上海化工,2001(20):4-7,22.
- [7] 王曙光,林先贵,等.VA 菌根对土壤中 DEHP 降解的影响[J].环境科学学报,2002,22(3),369-373.

Functions of Microorganism on Restoring Polluted Vegetable Soil

LI Xiao-yun¹, SHI Liang-tu², WANG Hai-wen¹, CUI Hong-yu¹

(1. JiLin Engineering Technology Normal College ChangChun, 130011;

2. ChangChun Medical College, ChangChun 130031, China)

Abstract: The general situation of polluted vegetable soil in JiLin province was presented in the paper. Focusing on the mechanism and efficiency, we expound the role of microorganism in restoring polluted vegetable soil, which was caused by organic pesticide and heavy metals. The results outlined in this paper can provide new technologic information for the treatment of polluted vegetable soil.

Key words: Microorganism; Vegetable soil; Pollution; Restoration

=====

(上接第 30 页)

3 小 结

水稻考种结果表明,平衡施肥处理较其它处理,降低了水稻的瘪粒数和瘪粒率,增加了水稻的千粒重。

在供试土壤上,平衡施肥的水稻产量(8 482 kg/hm²)最高,其次是减 K 处理(8 450 kg/hm²)、减 P 处理(8 316 kg/hm²)和单 N 处理(8 086 kg/hm²),水稻产量最低的是减 N 处理,仅为 4 800 kg/hm²; 减 K 处理的水稻经济效益(5 136 元 /hm²)最高,减 N 处理为亏损(- 979 元 /hm²)。

由于平衡施肥有利于水稻的吸收利用及养分向子粒运转,促进蛋白质及淀粉合成,提高子粒中蛋白质及淀粉的含量,各处理相比, NPK 处理的粗蛋白与粗淀粉含量最高,分别为 7.211 6%(比其它各处理增加 0.212 6~1.116 7 个百分点)和 66.03%(比其它各处理增加 0.25~1.51 个百分点)。

参考文献:

- [1] 应存山,等.中国优异稻种资源[M].北京:中国农业出版社,1997.
- [2] 全东兴,等.吉林省特种稻的研究现状与开发利用对策[J].吉林农业科学,2006,31(2):17-20.
- [3] 赵英奎,等.吉林省稻作条件与可持续发展[J].吉林农业科学,2004,29(1):23-27.