

文章编号:1003-8701(2010)06-0030-02

# 控释肥料与普通肥料配合施用对水稻产量及其利用率的影响

许东恒<sup>1</sup>, 石玉海<sup>1</sup>, 孔丽丽<sup>1</sup>, 谢佳贵<sup>1\*</sup>, 荆秀华<sup>2</sup>

(1. 吉林省农业科学院, 长春 130033 2. 乾安市农业技术推广中心, 吉林 乾安 131400)

**摘要:**田间试验结果表明:控释氮肥与普通氮肥配合施用,可以增加水稻产量和提高水稻氮肥利用率。50%控释氮肥+50%普通氮肥处理不仅获得了最高产量,而且氮肥利用率也最大。其产量比普通尿素单独施用处理增产 375 kg/hm<sup>2</sup>,利用率比普通尿素单独施用处理提高 7.7%。

**关键词:**控释肥料;普通肥料;配合施用;产量;利用率

中图分类号:S511.062

文献标识码:A

## Effect of Combined Application of Release-Controlled Fertilizer and Common Fertilizer to Rice Yield and Fertilizer Utilization Rate

XU Dong-heng<sup>1</sup>, SHI Yu-hai<sup>1</sup>, KONG Li-li<sup>1</sup>, XIE Jia-gui<sup>1\*</sup>, JING Xiu-hua<sup>2</sup>

(1. *J Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Changchun 130033;*

2. *Qian'an County Agricultural Technology Popularizing Center, Qian'an 131400, China*)

**Abstract:** Results of field experiment showed that combined application of release-controlled fertilizer and common fertilizer increased rice yield and improved fertilizer utilization rate. The treatment with 50% release-controlled N+ 50% common N not only got the highest yield, but also achieved the highest N utilization rate. Rice yield and N utilization rate increased by 375kg/ha and 7.7% respectively compared with the treatment of 100% common N.

**Keywords:** Release-controlled fertilizer; Common fertilizer; Combined application; Yield; Fertilizer utilization rate

肥料是重要的农业生产资料,是充分发挥作物增产潜力的基础和保障,在农业各项增产措施中化肥所起的作用占 30%~50%。当今,人们关注的不仅是肥料增产作用,而更加关注大量投入化肥后对生态环境的影响。目前,我国化肥利用率较低。氮肥利用率仅为 30%~35%,磷肥约为 10%~20%,钾肥约为 35%~50%。因此,如何合理施用化肥,有效提高肥料利用率,研制高效、无污染肥料已成为现代农业科学研究的重大课题,控释肥是解决这一问题的关键。为明确其控释肥在吉林省水稻上的施用技术,我们开展了此项研究。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验地概况

试验在吉林省公主岭市南崴子镇进行,土壤类型为黑土。供试土壤速效 N 为 120.31 mg/kg,速效 P 为 12.11 mg/kg,速效 K 为 118.96 mg/kg,有机质为 1.79%,pH 为 7.13。

### 1.2 试验材料

供试水稻品种为 307,种植密度为 18 万穴/hm<sup>2</sup>。试验中所用氮肥为金正大控释尿素(含 N34%)和普通尿素(含 N46%),磷肥为重过磷酸钙(含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 46%),钾肥为氯化钾(含 K<sub>2</sub>O 60%)。施肥方法是普通尿素 40%N 和全部磷钾肥于整地时撒施,并耙入土中,40%N 于返青时追施,20%N 于分蘖时追施。控释尿素在春季打垄时一次性深施。

### 1.3 试验方法

收稿日期:2010-08-17

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划项目(2006BAD10B07)

作者简介:许东恒(1954-),男,副研究员,兼职从事土壤肥料研究。

通讯作者:谢佳贵,男,副研究员,E-mail:xiexiaguai@163.com

## 1.3.1 试验设计

试验设 6 个处理(表 1) 3 次重复, 小区面积 20

m<sup>2</sup> 随机排列。

## 1.3.2 测定项目与方法

表 1 试验处理肥料用量

处理	施肥量(kg/hm <sup>2</sup> )			折实物量(kg/hm <sup>2</sup> )			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	控尿	普尿	三料	氯化钾
100%金正大控释尿素,一次底施	150	75	45	441.2	0	163	75
70%控释尿素,30%普通尿素,一次底施	150	75	45	308.8	97.8	163	75
50%控释尿素,50%普通尿素,一次底施	150	75	45	220.6	163	163	75
30%控释尿素,70%普通尿素,一次底施	150	75	45	132.4	228.2	163	75
100%普通尿素,分3次施用	150	75	45	0	326	163	75
对照(不施氮肥)	0	75	45	0	0	163	75

## 1.3.2.1 土壤测定项目与方法

土壤碱解氮含量测定采用扩散皿法,速效磷含量测定采用 0.5 mol/L 碳酸氢钠浸取,速效钾含量测定采用醋酸铵浸取,有机质用重铬酸钾法,pH 用电位测定法。

## 1.3.2.2 考种项目

水稻成熟后,试验田小区全部收获,每个小区取代表性植株 5 穴,调查株高、穗长、穗粒数和千粒重。

## 1.3.2.3 植株全氮测定与氮肥利用率计算方法

植株全氮用 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 消煮,蒸馏法测定。氮

肥利用率用差减法计算。N 肥利用率 = (施氮处理地上部吸氮量 - 不施氮处理地上部吸氮量) / 施氮量

## 2 结果与分析

## 2.1 金正大控释尿素与普通尿素配合施用对水稻农艺性状的影响

从表 2 可见,不施氮肥处理的穗长、株高、穗数、穗粒数和千粒重均最小,50%控释尿素+50%普通尿素处理的穗数和穗粒数最多、千粒重最重,其次是 70%控释尿素+30%普通尿素处理的综合性状较好。

表 2 金正大控释尿素与普通尿素配合施用对水稻农艺性状的影响

处理	穗长(cm)	公顷穗数(万穗)	穗粒数(个)	千粒重(g)
100%金正大控释尿素,一次底施	17.3	340.5	76.5	25.1
70%控释尿素,30%普通尿素,一次底施	16.9	379.5	69.1	25.1
50%控释尿素,50%普通尿素,一次底施	16.6	418.5	82.0	27.7
30%控释尿素,70%普通尿素,一次底施	17.0	316.5	78.2	26.1
100%普通尿素,分3次施用	16.1	349.5	68.8	24.9
对照(不施氮肥)	16.0	234.0	69.9	23.2

## 2.2 金正大控释尿素与普通尿素配合施用对水稻产量的影响

从表 3 可见,施用氮肥各处理的水稻产量极显著的好于不施氮肥的处理,增产 3 690 kg/hm<sup>2</sup>

(110.8%)~4 185 kg/hm<sup>2</sup>(125.7%),施氮各处理间水稻产量差异不显著。CRU50%+PU50%处理比 PU100%处理,相对增产 5.3%,增产幅度最大,为最佳混配处理。其次为 CRU70%+PU30%处理,比

表 3 金正大控释尿素与普通尿素配合施用对水稻产量的影响

处理	产量(kg/hm <sup>2</sup> )				差异显著性		比 CK 增产		比 PU100%增产	
	1	2	3	平均	5%	1%	kg/hm <sup>2</sup>	%	kg/hm <sup>2</sup>	%
(CRU100%)	7 100	7 150	6 950	7 067	a	A	3 717	112.2	- 66	- 1.1
(CRU70%+PU30%)	7 200	7 450	7 200	7 283	a	A	3 933	118.5	150	1.9
(CRU50%+PU50%)	7 200	7 250	8 150	7 533	a	A	4 183	125.7	400	5.3
(CRU30%+PU70%)	6 950	6 850	7 300	7 033	a	A	3 683	110.8	- 100	- 1.7
(PU100%)	7 100	7 050	7 250	7 133	a	A	3 783	114.4	-	-
对照(N0)	3 750	3 050	3 250	3 350	b	B	-	-	-	-

PU100%处理,相对增产 1.9%。

## 2.3 金正大控释尿素与普通尿素配合施用对水稻氮素利用率的影响

从表 4 和表 5 可见,施用控释尿素可提高水稻氮肥利用率,增加幅度为 0.6%~7.7%。不同配比各

处理中,控释尿素 50%+普通尿素 50%处理氮素利用率最高,达 49.8%,较普通尿素 100%试验处理提高利用率 7.7%。30%控释尿素+70%普通尿素处理氮素利用率最低,仅为 42.7%。

(下转第 36 页)

- (20):8653-8656.
- [2] 王永明. 实行林下栽培野山参开辟人参种植新途径[J]. 中药研究与信息, 2003, 5(10):25-27.
- [3] 任一猛, 王秀全, 赵英. 农田栽参土壤的改良与培肥研究[J]. 吉林农业大学学报, 2008, 30(2):176-179.
- [4] 郝绍卿. 吉林栽参地区主要土壤生态及理化性状的探讨[J]. 特产研究, 1988(3):19-22.
- [5] 薛振东, 魏汉莲, 庄敬华. 有机肥改土对农田土壤结构及人参质量的影响[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(20):6190-6191.
- [6] 白容霖, 张慧丽, 曲力涛. 施用鹿粪对参地土壤改良效果的研究[J]. 特产研究, 2000(3):26-28.
- [7] 于得荣, 赵寿经, 曹秀英, 等. 农田土壤与高产人参腐殖土的理化性状对比研究[J]. 土壤学报, 1990(2):228-232.
- [8] 贾书刚, 王淑平, 窦森. 栽培人参对床土化学性质的影响[J]. 吉林农业大学学报, 1999(2):134-136.
- [9] 窦森, 张晋京, 江源. 栽参对土壤化学性质的影响[J]. 吉林农业大学学报, 1996, 18(3):67-73.
- [10] 蔡荟梅, 臧爱香, 夏春, 等. 西洋参产量与土壤肥力·微生物和酶活性关系的研究[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(26):8267-8268.
- [11] 宋晓霞, 张亚玉, 王英平, 等. 人参与西洋参土壤脲酶活性对比研究[J]. 特产研究, 2008, 30(2):33-35.
- [12] White D C, Stair J O, Ringelberg D B. Quantitative comparisons of in situ microbial biodiversity by signature biomarker analysis[J]. Journal of Industry Microbiology, 1996, 17: 185-196.
- [13] Zelles L, Bai Q Y, Beck T. Signature fatty acids in phospholipids and lipopolysaccharides as indicators of microbial biomass and community structure in agricultural soils[J]. Soil Biology & Biochemistry, 1992, 24(4):317-323.
- [14] Salomonová S, Lamacůvá J, Rulík M, et al. Determination of phospholipid fatty acids in sediments[J]. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Rerum Naturalium: Chemica, 2003, 42:39-49.
- [15] Bardgett R D, Lovell R D, Hobbs P J, et al. Seasonal changes in soil microbial communities along a fertility gradient of temperate grasslands[J]. Soil Biology and Biochemistry, 1999, 31: 1021-1030.
- [16] 白容霖, 刘学敏, 刘伟成. 吉林省人参根腐病原真菌种类的研究[J]. 植物病理学报, 1999, 29(3):285-285.
- [17] 李世昌, 刘梅娟, 卢凤勇, 等. 栽参对土壤微生物生态及土壤酶活性的影响[J]. 生态学报, 1983, 3(1):29-34.
- [18] 张镇媛, 陈珊, 夏红梅, 等. 不同土壤栽参后对土壤分解微生物生态和有机质的分解作用[J]. 东北师大学报自然科学版, 1993(2):95-99.

(上接第 31 页)

表 4 不同金正大控释尿素掺混比例处理植株和籽粒吸氮量

处理	植株含氮量 (%)	植株干物重 (kg/hm <sup>2</sup> )	植株吸氮量 (kg/hm <sup>2</sup> )	籽粒含氮量 (%)	籽粒干物重 (kg/hm <sup>2</sup> )	籽粒吸氮量 (kg/hm <sup>2</sup> )	植株 + 籽粒 (kg/hm <sup>2</sup> )
(CRU100%)	0.633 3	6 094.8	38.60	1.138 8	7 155.20	81.48	120.1
(CRU70%+PU30%)	0.799 3	6 512.4	52.05	1.145 9	5 856.60	67.11	119.2
(CRU50%+PU50%)	0.796 8	6 793.2	54.13	1.197 2	5 922.82	70.91	125.0
(CRU30%+PU70%)	0.637 1	6 259.6	39.88	1.180 6	6 309.82	74.49	114.4
(PU100%)	0.585 4	7 002.8	40.99	1.166 8	6 223.82	72.62	113.6
不施氮肥	0.515 5	3 888.0	20.04	1.074 4	2 820.80	30.31	50.4

表 5 金正大控释尿素与普通尿素配合施用对水稻氮素利用率的影响

处理	养分吸收量 (kg/hm <sup>2</sup> )			利用率 (%)
	植株	籽粒	植株 + 籽粒	
(CRU100%)	38.60	81.48	120.1	46.5
(CRU70%+PU30%)	52.05	67.11	119.2	45.9
(CRU50%+PU50%)	54.13	70.91	125.0	49.8
(CRU30%+PU70%)	39.88	74.49	114.4	42.7
(PU100%)	40.99	72.62	113.6	42.1
对照(不施氮肥)	20.04	30.31	50.4	-

### 3 结论

3.1 50%控释尿素 + 50%普通尿素处理的水稻穗数和穗粒数最多、千粒重最重, 综合性状好于其它处理。

3.2 施用氮肥各处理的水稻产量极显著的好于不施氮肥的处理, 相对增产 125.7%, 施氮各处理间水稻产量差异不显著。50%控释尿素 + 50%普通尿素处理比 PU100%处理, 相对增产达 5.3%, 为最佳混配处理。

3.3 施用控释尿素可提高水稻氮肥利用率, 增加幅度为 0.6%~7.7%。不同配比各处理中, 控释尿素

50%+ 普通尿素 50%处理氮素利用率最高, 30%普通尿素 + 70%处理氮素利用率最低。

3.4 控释肥的缓释、控释、长效特点, 往往不能满足初期水稻对养分的需求。控释肥与速效肥合理搭配施用, 可以相互取长补短, 既满足各生育期玉米对养分的需求, 又提高肥效、减少环境污染。

参考文献:

- [1] 杜昌文, 周健民. 控释肥料的研制及其进展 [J]. 土壤, 2002(3): 127-133.
- [2] 邵蕾, 张民, 王丽霞. 不同控释肥类型及施肥方式对肥料利用率和氮素平衡的影响[J]. 水土保持学报, 2006, 20(6):115-119.
- [3] 邵蕾, 王丽霞, 张民, 等. 控释肥类型及氮素水平对氮磷钾利用率的影响[J]. 水土保持报, 2009, 23(4):115-119.