

缓控释肥对水稻产量及其构成因素的影响

陈 萍¹,迟海峰¹,张 骞²,谷传申¹,杜婉君¹

(1. 宁夏农垦农林牧技术推广服务中心,宁夏 银川 750011;2. 宁夏灵武农业发展公司,宁夏 银川 751400)

摘要:以水稻品种富源四号(96D-10)为试材,采用随机区组设计的方法,对水稻控释肥施用量及施用方法进行了研究。结果表明:处理3(N-P-K:24-14-8)937.7 kg·hm⁻²(基施524.4 kg·hm⁻²、4叶期追施413.3 kg·hm⁻²)公顷保苗数和穗粒数分别较其它处理高5.7%~13.9%、6.5%~8.1%,空秕率较其它处理低5.3%~32.2%。不同施肥处理总茎数、收获穗数、穗长间存在显著差异。水稻全生育期施用缓控释肥(N-P-K:24-14-8)937.5 kg·hm⁻²(基施525 kg·hm⁻²、四叶期追施412.5 kg·hm⁻²)产量最高,为11 857.5 kg·hm⁻²,施用控释肥较常规肥增产26.5%。

关键词:水稻;控释肥;优化;施肥

中图分类号:S511.062 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2012)06-0071-02

发展可持续农业,控制环境污染是今后农业发展的根本方向。近年来,缓控释肥料的出现为解决养分流失、环境污染、费工费时和低效率等问题提供了良好前景^[1-2]。施用缓控释肥提高了养分利用率、施肥经济效益及生态效益,故引起了国内外肥料科学界对控释肥料研制与开发的重视^[3-6]。该试验从不同的施肥方法方面研究了缓控释肥对水稻产量的影响,验证其在水稻生产中氮肥的缓控释能力,为今后在该试验的土壤类型上推广应用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地基本情况

试验地设在宁夏农垦灵武农场,地力条件均

匀,灌排条件好。基础土壤理化性质如下:pH 8.01,全盐 0.95 g·kg⁻¹,有机质 13.18 g·kg⁻¹,碱解氮 78.9 mg·kg⁻¹,有效磷 44.95 mg·kg⁻¹,速效钾 128.4 mg·kg⁻¹。

1.2 材料

供试作物品种为水稻品种富源四号(96D-10);供试肥料有控释肥 46(N:P₂O₅:K₂O=24:14:8),尿素(N 46%),重钙(P₂O₅ 46%)和硫酸钾(K₂O 50%)。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验采用随机区组设计,设 5 个处理(见表 1),3 次重复,共 15 个小区,小区面积 45 m²(4.5 m×10 m),小区四周设宽 50 cm、

表 1 各处理施肥量及施肥方法

Table 1 Fertilizer application and fertilizer methods of different treatments

处理 Treatment	小区总养分/kg Total plot nutrient			小区基肥/kg Plot basal fertilizer				小区追肥/kg Plot top dressing		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	控释肥	常规化肥			控释肥	尿素	
				(24-14-8)	Common chemical fertilizer			Controlled	Urea	
				Controlled				releasing		
				fertilizer	尿素	重钙	硫酸钾	4 叶期	4 叶期	7 叶期
Urea	Triple	superphosphate	Potassium sulfate	4-leaf stage	4-leaf stage	7-leaf stage				
1	0.93	0.55	0.31	3.88						
2	0.93	0.55	0.31	2.36				1.52		
3	1.01	0.59	0.34	2.36				1.86		
4	1.01	0.33	0.19	2.36					0.72	0.24
5	1.01	0.33	0.19		1.24	0.72	0.38		0.72	0.24

高 25 cm 压膜土埂,防止串肥串水。

试验地于开春激光平地及重耙、重耖后用土钻采取基础混合土样(0~20 cm)用于测定土壤理化性质。4 月 22 日人工筑埂、压膜,根据各处理实际用量均匀撒施基肥,人工耙肥入土,然后按

收稿日期:2012-02-29
基金项目:国家测土配方施肥资助项目
第一作者简介:陈萍(1984-),女,宁夏回族自治区西吉县人,硕士,从事植物营养与施肥研究。E-mail:chenxiaoyun929@163.com。

330 kg·hm⁻² 用种量用条播机人工播种,行距 18 cm,每小区共 26 行。其它栽培管理同大田。

1.3.2 测定项目 试验全生育期定点定期观测记载各处理小区保苗数、总茎数、收获穗数、穗粒数、千粒重、空瘪率及穗长等参数。

有机质采用外加热—重铬酸钾容量法,碱解氮采用碱解扩散法(加 Zn-Fe 还原剂),速效磷采用 0.5 mol·L⁻¹ NaHCO₃ 浸提—钼锑抗比色法,速效钾采用乙酸铵浸提—原子吸收分光光度法,水溶性盐分采用电导率法(DDS-12A 型),pH(水土比为 5:1)采用酸度计法(SH2602 型)^[7]测定。

2 结果与分析

试验结果表明(见表 2),缓控释肥采用不同的施肥方法对公顷保苗数、穗粒数及空秕率差异均未达到显著水平,但处理 3 公顷保苗数、穗粒数分别较其它处理高 5.7%~13.9%、6.5%~8.1%,空秕率较其它处理低 5.3%~32.2%。施控释肥(处理 1~处理 4)分别较施常规肥公顷保苗数增加 7.8%、8.5%、13.9%、10.5%,穗粒数高 1.5%、2.7%、8.1%、6.0%。不同施肥处理间总茎数存在显著差异,处理 3 与处理 2、4、5 之间

存在极显著差异,与处理 1 间差异不显著,说明缓控释肥不同施肥方法对水稻群体动态的影响效果明显。处理 3 收获穗数与其它各处理间差异达极显著水平,这可能是收获穗数主要受总茎数及分蘖成穗率决定,总茎数的差异决定了收获穗数的差异。处理 3 穗长与其它施肥处理间差异显著,较其它处理长 27.6%~44.4%。

产量结果表明,不同施肥处理间存在显著性差异,且处理 3 产量最高,分别较处理 1、2、4、5 增产 15.5%、32.8%、17.2%、26.5%。处理 3 与处理 2 差异极显著,即水稻全生育期小区施用控释肥 4.22 kg(基施 2.36 kg、4 叶期追施 1.86 kg)与施用控释肥 3.88 kg(基施 2.36 kg、4 叶期追施 1.52 kg)施肥效果差异极显著,可见,4 叶期追施控释肥对水稻高产有决定性的意义,与处理 4 差异显著,表明小区基施控释肥(24-14-8)2.36 kg 就能满足作物前期生长发育需求,4 叶期追施 1.86 kg 就能达到高产的目的;与处理 5 存在显著差异,说明施控释肥与常规肥对水稻产量存在显著性差异;与处理 1 间产量没有显著性差异。

表 2 不同施肥处理对水稻产量及构成因素的影响

Table 2 Effect of different treatments on yield and its components

处理 Treatment	保苗 /万株·hm ⁻² Density	总茎数 /万株·hm ⁻² Total stems	收获穗数 /万穗·hm ⁻² Harvest spikes	穗粒数/粒 Grains per spike	千粒重/g 1000-grain weight	穗长/cm Spike length	理论产量 /kg·hm ⁻² Theoretical yield	折合产量 /kg·hm ⁻² Yield	空秕率/% Sterile grain rate
1	475.5a	568.5bAB	520.5B	79.8a	25.2b	17.3b	9328.5	10260.0abAB	3.22a
2	478.5a	522.0bB	492.0B	80.7a	26.3a	16.0b	8559.0	8926.5bB	3.44a
3	502.5a	619.5aA	606.0A	85.0a	25.5ab	23.1a	10525.5	11851.5aA	3.05a
4	487.5a	525.0bB	502.5B	83.3a	25.8ab	18.1b	8296.5	10111.5bAB	4.29a
5	441.0a	508.5bB	490.5B	78.6a	24.7ab	16.5b	8179.5	9370.5bB	4.50a

注:不同大小写字母表示在 0.01、0.05 水平上差异显著。

Note: The different capital and lowercase letters mean significant difference at 0.01 and 0.05 level.

3 结论与讨论

通过对水稻控释肥施用量及施用方法的研究,结果表明处理 3 对公顷保苗数、收获穗数、穗长、总茎数、穗粒数及空秕率较其它处理有优势且产量最高,为 11 857.5 kg·hm⁻²,较处理 1、2、4 和 5 产量分别高 15.5%、32.8%、17.2%、26.5%,说明该法优于其它施肥方法,施肥效果最佳,可以减轻后期追肥人工的投入,在生产中大面积推广应用对节本增效意义重大,可在生产中推广应用。

参考文献:

[1] 郑惠典. 控释肥料推广施用的意义与措施[J]. 生态环境, 2003, 12(3): 376-378.

- [2] 武志杰,周健民. 我国缓释、控释肥料发展现状、趋势及对策[J]. 中国农业科技导报, 2001, 3(1): 73-76.
- [3] Chen Jiansheng, Zhang Fabao. Developing special fertilizers for various crops and promoting balanced fertilization in China[J]. Phosph Comp Fert, 1999, 14 (4): 8-10.
- [4] Wu Hongye, Zeng Xiankun, Huang Jingliang, et al. Discussion on raising fertilizer use efficiency in China[J]. Phosph Comp Fert, 1999, 14(1): 6-12.
- [5] 唐拴虎,杨少海,陈建生,等. 水稻一次性施用控释肥增产机理探讨[J]. 中国农业科学, 2006, 39(12): 2511-2520.
- [6] Gandeza A T, Shoji S, Yamada I. Simulation of crop response to Polyolefin Coated Urea Field dissolution[J]. Soil Sci. Soc. Am. J., 1991, 55: 1462-1467.
- [7] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005.

氯嘧磺隆降解菌降解效果研究

王彦杰¹, 洪秀杰², 宋伟英¹, 王冬梅²

(1. 黑龙江八一农垦大学 生命科学技术学院, 黑龙江 大庆 163319; 2. 大庆市农业技术推广中心, 黑龙江 大庆 163411)

摘要:近年来除草剂在土壤中持续积累, 对后茬敏感作物造成严重药害, 导致作物减产甚至绝产, 氯嘧磺隆就是其中一种广谱、超高效和残留期较长的磺酰脲类除草剂。该试验通过氯嘧磺隆降解菌的筛选并作用于受氯嘧磺隆药害的萌芽水稻种子, 利用测定筛选出的氯嘧磺隆降解菌对氯嘧磺隆的降解作用来研究其对氯嘧磺隆的降解作用效果。结果表明: 所筛选的氯嘧磺隆降解菌对氯嘧磺隆有一定的降解作用。在同一菌不同浓度下, 氯嘧磺隆 $5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 时降解效果最好。在同一氯嘧磺隆水平下, 降解菌稀释倍数为 100 倍时降解效果最佳。

关键词: 氯嘧磺隆; 降解菌; 水稻萌发种子; 降解效果

中图分类号: S182

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2012)06-0073-04

氯嘧磺隆(豆磺隆)是 20 世纪 80 年代初期美国杜邦公司开发的磺酰脲类除草剂^[1]。由于它的用量少, 活性高, 杀草谱广, 成本低等优点, 在农业中得到了广泛的应用^[1-2]。它在土壤中不易挥发, 不易光解, 随 pH 的升高其半衰期延长^[3-6]。在土壤中主要通过水解和微生物降解作用而消失, 其生物活性高, 易对后茬敏感作物产生药害, 尤其在高 pH 土壤中, 残留期比较长^[5]。

20 世纪 90 年代以来部分地区大面积使用氯嘧磺隆, 连续多年使用在土壤中持续积累, 在轮作农田中不仅对后茬敏感作物造成严重药害, 导致作物减产甚至绝产, 而且还可能对土壤环境造成污染。如何清除土壤中长残留的除草剂, 解决残留药害是当前世界研究的重要课题。

氯嘧磺隆在酸性和中性土壤中的降解主要靠微生物降解和化学水解; 在碱性土壤中, 微生物的降解起主要作用^[7-9]。随着生物技术的迅猛发展, 应用微生物进行生物修复已成为环境修复的一个重要内容。现通过筛选氯嘧磺隆降解菌并研究其降解效果, 旨在为氯嘧磺隆残留的生物治理提供一条有效途径。

收稿日期: 2012-03-27

基金项目: 黑龙江省科技厅国际科技合作资助项目(WC02208)

第一作者简介: 王彦杰(1972-), 男, 黑龙江省肇东市人, 硕士, 副教授, 从事农业废弃物资源化方面的研究。E-mail: wangyanjie1972@163.com。

Effect of Applying Controlled Releasing Fertilizer on Yield and Its Components of Rice

CHEN Ping¹, CHI Hai-feng¹, ZHANG Qian², GU Chuan-shen¹, DU Wan-jun¹

(1. Agricultural Technology Extension and Service Center of Ningxia Agricultural Reclamation, Yinchuan, Ningxia 750011; 2. Lingwu Agricultural Development Corporate, Yinchuan, Ningxia 751400)

Abstract: Taking rice variety Fuyuan No. 4 as material, the application of controlled releasing fertilizer and fertilizer method were studied by randomized block design. The result showed that the seedling number and grains per spike of treatment 3 were higher than the other treatments by 5.7%~13.9%, 6.5%~8.1%, sterile grain rate was lower than the other treatments by 5.3%~32.2%. There was significant difference between total stems, harvest spikes and spike length of different treatments. The yield reached the highest with the application of releasing fertilizer (N-P-K: 24-14-8) 937.5 kg·hm⁻² (basal application was 525 kg·hm⁻² and tillering stage top dressing was 412.5 kg·hm⁻²) during the whole growth period of rice, and the highest yield was 11 857.5 kg·hm⁻². Application of controlled releasing fertilizer could increase yield by 26.5% compared to the traditional fertilizer.

Key words: rice; controlled releasing fertilizer; optimized; apply fertilizer