

水稻应用生物菌有机肥富诺生减肥增效试验

何小琴 陈良兴

(安徽省怀宁县种植业管理局,安徽怀宁 246121)

摘要 通过田间试验,探究生物菌有机肥富诺生在水稻上的应用效果。结果表明,常规施肥减肥20%+生物菌肥能促进根系生长,提高水稻抗逆性,增加穗粒数、结实率、千粒重,增产效果明显,增产率为32.7%,减少肥料(折纯量)89.6 kg/hm²,增效5 834.2元/hm²,投入产出比增加1.6。

关键词 水稻;生物菌有机肥;减肥;增效

中图分类号 S511 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)02-0002-02

目前,微生物肥料在培肥地力,提高化肥利用率,抑制农作物对硝态氮、重金属、农药的吸收,净化和修复土壤,降低农作物病害发生,促进农作物秸秆和城市垃圾的腐熟利用、保护环境,以及提高农作物产品品质和食品安全等方面表现出了不可替代的作用^[1-2]。富诺生生物菌肥由胶冻样芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌活菌组成^[3]。胶冻样芽孢杆菌是农田中常见的一种土壤细菌,对磷、钾矿物有利用和分解能力,胶冻样芽孢杆菌在土壤中能繁殖生长,可起到固氮、解磷、解钾的作用,并释放出可溶性钙、硫、镁、铁、锌、钼、锰等微量元素,既增进了土壤肥力,又为作物提供了可吸收利用的全面营养元素,提高了化肥利用率。胶质芽孢杆菌还具有固氮能力和PGPR作用(PGPR是在植物根际生活的一类具有刺激植物生长和抑制植物病原菌等综合作用的细菌群),在作物根部形成有益菌群,有效抑制土壤中致病微生物的繁殖,显著减少多种土传病害的发生^[4]。

枯草芽孢杆菌是芽孢杆菌属的一种,广泛分布于土壤及腐败的有机物中,易在枯草浸汁中繁殖,PGPR作用较强,对植物病菌的作用机制和方式是多样的,主要包括竞争作用、抗生作用、溶菌作用和促进植物生长等几个方面,可将其大量应用于生物肥料,这种肥料作用于作物或土壤时,能够在作物根际或体内定殖,并起到特定肥料效应^[5]。为验证富诺生生物菌肥减肥增效实际应用效果,实现化肥减量使用,特开展本次田间试验。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

田间试验于2017年5月5日在安徽省怀宁县秀山乡蒋楼村田块进行,地处长江中下游北岸,大别山南麓前沿,介于东经116°28'~117°03'、北纬30°20'~30°50'之间。试验点地势平坦、排灌方便、肥力中等,适宜水稻种植,试验地土壤pH值为5.5,养分中有机质和全氮含量分别为28.70、1.73 g/kg,速效磷和速效钾分别为15.7、95.0 mg/kg。

1.2 试验材料

供试肥料为增效控释肥(含纯N 18%、P₂O₅ 8%、K₂O 18%,中盐安徽红四方肥业股份有限公司生产)、掺混肥(含纯N 20%、P₂O₅ 10%、K₂O 21%,安徽文胜生物工程股份有限公司生产)、尿素(含纯N 46.3%,市售)、富诺生生物菌肥(含40%有

机质、F6 淡紫拟青霉菌、胶冻样芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌,含菌量0.2亿个/g,北京富力特农业科技有限公司生产)。供试水稻品种为武运粳29。

1.3 试验设计

试验共设置2个处理,即处理1(常规施肥量减肥20%+生物菌肥):将控释肥480 kg/hm²、生物菌肥75 kg/hm²作为底肥一次性施用,旋耕前撒在土壤表面,结合平整耙地与土壤混合均匀。在水稻栽种后5~7 d返青分蘖期追施普通尿素120 kg/hm²,穗肥用掺混肥180 kg/hm²。处理2(常规施肥量):将控释肥600 kg/hm²作为底肥一次性施用,旋耕前撒在土壤表面,结合平整耙地与土壤混合均匀。在水稻栽种后5~7 d返青分蘖期追施普通尿素150 kg/hm²,穗肥施用掺混肥225 kg/hm²。不设重复,2个小区,每个处理面积各0.2 hm²。水稻2个示范区用塑料薄膜的土埂隔开,单灌单排,避免串灌串排。

1.4 试验实施

水稻于2017年5月25日播种,6月12日移栽秧苗,11月25日收获。插植行株距为25 cm×17 cm,栽插密度235 305株/hm²。成熟期取样考种,各区的病虫害管理相同。肥水管理:2个处理基肥按试验用法用量要求,6月11日用控释肥作为底肥一次性施用,于旋耕前撒在土壤表面,结合平整耙地混合均匀;6月17日追施普通尿素拌除草剂,8月5日施用常规复合肥作为穗粒肥;水浆管理做到皮水插秧,寸水活棵,分蘖期浅水勤灌,7月28日排水晒田,8月5日晒田结束上水,深水护苞,有水抽穗,干湿交替至成熟。病虫害防治:7月23日施药防治卷叶螟、飞虱、二化螟、纹枯病等,8月12日施药防治卷叶螟、飞虱、稻曲病、稻瘟病等,8月24日破口期施药防治卷叶螟、飞虱、稻瘟病、稻曲病,9月4日施药防治穗期病害、飞虱。

2 结果与分析

2.1 不同处理对水稻经济性状的影响

由表1可以看出,处理1比处理2每穴有效穗数少1.2穗、穗粒数增加15.8粒、结实率提高4.33个百分点,千粒重增加1.3 g。田间调查发现,减肥20%+生物菌肥后期未早衰。

2.2 不同处理对水稻生物量的影响

由表2可以看出,处理1比处理2单株根系重量增加3.9 g,茎秆重增加1.6 g,经济系数提高7.96%,可见生物菌有机肥可促进水稻生长。

作者简介 何小琴(1969-),女,安徽怀宁人,农艺师,从事土壤肥料及农业技术推广工作。

收稿日期 2018-10-12

表1 不同处理对水稻经济性状的影响

处理	株高 cm	穴数 万穴·hm ⁻²	穴穗数	穗总粒数	结实率 %	千粒重 g	理论产量 kg·hm ⁻²	较处理 2±	
								增产/kg·hm ⁻²	增幅/%
1	96.5	23.53	13.3	133.5	76.26	24.6	7 837.8	1 107.4	16.5
2	91.0	23.53	14.5	117.7	71.93	23.3	6 730.4		

表2 不同处理对水稻生物量的影响

处理	生物量总重 g	根系		秸秆		谷粒		经济系数
		重量/g	占比/%	重量/g	占比/%	重量/g	占比/%	
1	261.8	26.9	10.3	130.2	49.7	104.7	139.99	39.99
2	240.8	23.0	9.6	128.6	53.4	89.2	37.04	37.04

2.3 不同处理对水稻产量的影响

由表3可以看出,处理1产量8 250 kg/hm²,处理2产量6 216 kg/hm²,处理1较处理2增产2 034 kg/hm²,增幅32.7%。

2.4 不同处理对节肥、病虫害的影响

由表4可以看出,处理1减少施肥量89.6 kg/hm²,其中纯N减少44.4 kg/hm²,P₂O₅减少14.1 kg/hm²,K₂O减少31.1 kg/hm²。使用生物菌肥后水稻纹枯病等比常规施肥发病轻。

2.5 不同处理对经济效益的影响

由表5可以看出,处理2产值18 648元/hm²,肥料成本2 411.2元/hm²;处理1分别为24 750、2 679元/hm²,比处理2多投入267.8元/hm²,增效58 34.2元/hm²,投入产出比提高1.6。

2.6 逆境气候条件下的增产增效结果

7月水稻分蘖期至拔节期天气高温少雨,孕穗至抽穗期8—9月上旬雨日多,阳光不足,影响水稻孕穗与开花结实,

表3 不同处理对水稻产量的影响

处理	称重 kg·hm ⁻²	水分/%				平均	实产(标准水分 点)/kg·hm ⁻²	较处理 2±	
		I	II	III	平均			增产/kg·hm ⁻²	增幅/%
1	8 691.0	19.6	19.6	19.5	19.6	8 250	2 034	32.7	
2	6 520.5	19.6	19.7	19.7	19.7	6 216			

表4 不同处理施肥情况

处理	总施肥量				基肥			分蘖肥		穗肥	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	合计	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	(kg·hm ⁻²)										
1	177.6	56.4	124.2	358.2	86.4	38.4	86.4	55.2	36.0	18.0	37.8
2	222.0	70.5	155.3	447.8	108.0	48.0	108.0	69.0	45.0	22.5	47.3

表5 不同处理经济效益分析

处理	产值 元·hm ⁻²	增产值 元·hm ⁻²	肥料成本 kg·hm ⁻²	节肥成本 元·hm ⁻²	节本增效 元·hm ⁻²	投产比
1	24 750	6 102	2 679.0	-267.8	5 834.2	1.0:9.3
2	18 648		2 411.2			1.0:7.7

注:水稻单价3元/kg,控释肥2.65元/kg,掺混肥2.45元/kg,尿素1.80元/kg,生物菌肥10元/kg。

导致穗粒数比常年少,结实率下降至80.0%以下(常年粳稻结实率90%以上),灌浆结实期9月19日至10月低温阴雨天气多,光照严重不足,导致千粒重下降,是2017年大面积产量下降的主要因素。常规施肥量减肥20%+生物菌肥在逆境天气条件下表现增产效果突出,达到32.7%。

3 结论与讨论

试验结果表明,常规施肥减肥20%+生物菌肥可促进根系生长,提高水稻抗逆性,增加穗粒数、结实率、千粒重,增(上接第1页)

产效果明显,增产率为32.7%,减少肥料折纯量89.6 kg/hm²,增效5 834.2元/hm²,投入产出比增加1.6。水稻全生育期长势平稳,灌浆结实期未出现早衰现象,成熟期熟相好,纹枯病轻,在逆境天气条件下增产效果突出^[6]。

4 参考文献

- [1] 王宇,付立东,隋鑫,等.“平安福”生物肥在水稻上应用效果研究[J].北方水稻,2010,40(1):54-58.
- [2] 刘迎春,黄泉,潘晓峰,等.生物有机肥在水稻上的应用效果研究[J].现代农业科技,2014(24):32.
- [3] 生物有机肥对水稻生长及土壤中小麦秸秆原位降解的影响[D].南京:南京农业大学,2013.
- [4] 杨红梅,张磊,仲子忠.生物有机肥不同施用量对水稻产量的影响[J].现代农业科技,2012(21):53.
- [5] 杨晶,赵鑫鹏,曲晓荣,等.水稻应用生物有机肥效果的探讨[J].农业开发与装备,2013(1):101-102.
- [6] 刘团结.不同有机肥品种对水稻产量的影响[J].安徽农学通报,2013,19(7):113-114.

表1 不同处理水稻物候期

处理	播种期	出苗期	插秧期	返青期	拔节期	抽穗期	成熟期
1	04-08	04-14	05-18	06-05	06-27	07-22	09-10
CK	04-08	04-14	05-18	06-05	06-27	07-26	09-14

表2 不同处理水稻产量构成因素及产量

处理	穴数 穴·m ⁻²	穴穗数	穗粒数	结实率 %	千粒重 g	产量 kg·hm ⁻²
1	22	18	91.6	94.5	27.0	7 870.5
CK	22	18	81.3	91.0	26.0	6 478.5

4 参考文献

- [1] 冯虎林,邵保元.水稻叶龄优化栽培技术[J].河南农业科学,1979(6):5-6.

- [2] 李秋洪.无公害农产品生产技术[M].北京:中国农业出版社,1998.
- [3] 姜洪涛.有机水稻高产栽培技术[J].现代农业科技,2012(23):38.
- [4] 陈琳,乔志刚,李恋卿,等.施用生物炭基肥对水稻产量及氮素利用的影响[J].生态与农村环境学报,2013,29(5):671-675.
- [5] 乔志刚,陈琳,李恋卿,等.生物炭基肥对水稻生长及氮素利用率的影响[J].中国农学通报,2014,30(5):175-180.
- [6] 余慧敏,郭熙.生物炭与生物炭基肥利用研究进展[J].天津农业科学,2018(12):82-86.