

NAM 肥料添加剂在寒地水稻上的应用效果

孙 磊

(黑龙江省农业科学院 土壤肥料与环境资源研究所/黑龙江省土壤环境与植物营养重点实验室,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:肥料添加剂 NAM (由脲酶抑制剂和硝化抑制剂等成分组成)是一种新型肥料增效剂,为使其有效利用,通过小区试验,研究了 NAM 对寒地水稻产量、氮肥利用率以及经济效益的影响。结果表明:与常规施氮处理相比,应用 NAM 肥料添加剂能够提高水稻产量、氮肥利用率和经济效益。等养分情况下应用 NAM 肥料添加剂能够促使水稻增产,NAM 肥料添加剂是实现化肥减量的有效措施。

关键词:水稻;肥料添加剂;脲酶抑制剂;硝化抑制剂

中图分类号:S143;S511 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)08-0032-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.08.0032

应用抑制剂等生物化学方法是目前减少氮素损失、提高氮肥利用率最为有效和常见的方法^[1]。肥料添加剂 NAM 由脲酶抑制剂和硝化抑制剂等成分有机组合而成,主要成分包括双氰胺(DCD)和正丁基硫代磷酰三胺(NBPT)等,对土壤和肥料氮素转化可起到综合调控作用^[2]。邓军波^[3]对汉江中下游平原水稻土的研究结果表明,NAM 缓释肥比尿素有效促进了水稻分蘖,增加了水稻有效穗数和穗粒数,增产 16%。关于 NAM 在寒地黑土区水稻的应用效果还有待于试验验证。黑龙江是我国重要的商品粮生产基地,2015 年黑龙江省水稻播种面积达 384 万 hm²,居全国首位。研究 NAM 肥料添加剂在寒地黑土区对水稻产量、经济效益及肥料利用率的影响,对于 NAM 在该地区的推广应用具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2016 年 5 月在黑龙江省方正县水稻科技园区进行,供试土壤为草甸黑土,土壤有机质 25.77 mg·kg⁻¹,碱解氮 187.56 mg·kg⁻¹,速效磷 23.63 mg·kg⁻¹,速效钾 213.02 mg·kg⁻¹,pH 6.10。

1.2 材料

试验所用 NAM 添加剂是一种氮肥硝化抑制

剂和脲酶抑制剂按一定比例混配制成的氮肥添加剂,添加比例为肥料总重量的 0.7%,供试水稻品种为龙粳 29。

1.3 方法

常规施肥处理施肥量为施 N 150 kg·hm⁻²、P₂O₅ 75 kg·hm⁻²、K₂O 75 kg·hm⁻²;于整地、打浆后将肥料均匀洒于田面,耙入耕层土壤,封闭除草。水稻于 5 月 20 日移栽,移栽时田面水厚度 1.5 cm。穴距为 30 cm×10 cm。每个小区设水口,单灌单排。其它田间操作按照常规管理。

试验采用单因素随机区组设计,3 次重复,小区面积为 20 m²。设 4 个处理,分别为:处理 1 常规施肥(氮肥底施、追施各 50%);处理 2:全量 NAM 增效肥(施肥量与处理 1 相同,添加 NAM,氮肥底施、追施各 50%);处理 3:80%氮量 NAM 增效肥(氮肥总量为处理 2 的 80%,磷肥、钾肥与处理 2 相同,氮肥底施、追施各 50%);处理 4:不施氮肥(磷肥、钾肥与处理 1 相同)。试验按小区实收,产量结果用 LSD 方法检验差异显著性。

2 结果与分析

2.1 NAM 肥料添加剂对灌浆期水稻生物性状的影响

水稻灌浆期生物性状调查表明,NAM 肥料添加剂(处理 2)能够促进水稻干物质积累,灌浆期植株干重比常规施肥增重 10.04%。

2.2 NAM 肥料添加剂对水稻产量构成因子的影响

由表 2 可知,NAM 肥料添加剂能够促进水稻分蘖,增加穗长和千粒重。不同处理下的株高处理 1 最高,平均株高 91.22 cm;其次为处理 2,

收稿日期:2017-06-22
基金项目:黑龙江省省院科技合作资助项目(YS15B23);科技部支撑计划资助项目(2013BAD07B04);黑龙江省科技特派员资助项目(GC15B501)
作者简介:孙磊(1981-),黑龙江绥化市人,硕士,副研究员,从事植物营养与肥料方面的研究。E-mail:33046968@qq.com。

平均株高 90.67 cm;穗长为处理 2 最长,平均穗长 17.67 cm;分蘖数同样是处理 2 最高,平均单株分蘖 3.89 个,其次是处理 3,平均单株分蘖 3.78 个。处理 2 的实粒数最多,达 141.44 粒,各

采用 NAM 肥料添加剂处理(处理 2、处理 3)的千粒重均高于常规施肥(处理 1)。其中处理 2 平均千粒重最大,达到 27.28 g。

表 1 NAM 肥料添加剂对灌浆期水稻植株干重的影响

Table 1 The effect of NAM fertilizer additive on dry weight of rice plants in filling stage					
处理 Treatments	干物质重/ (g·株 ⁻¹) Dry matter weight	比不施氮肥增重/ (g·株 ⁻¹) The increase of dry matte	增重率/% Percentage of dry matter increase	比常规施肥增重/ (g·株 ⁻¹) The increase of dry matte	增重率/% Percentage of dry matter increase
1	9.96	4.69	88.99	-	-
2	10.96	5.69	107.97	1.00	10.04
3	8.47	3.20	60.72	-1.49	-14.96
4	5.27	-	-	-4.69	-47.09

表 2 NAM 肥料添加剂对水稻产量构成因子的影响

Table 2 The effect of NAM fertilizer additive on yield components of rice					
处理 Treatments	株高/cm Plant height	分蘖/(个·株 ⁻¹) Tiller number	穗长/cm Spike length	实粒数 Number of grain	千粒重/g 1000-gain weight
1	91.22	3.00	17.44	129.56	25.36
2	90.67	3.89	17.67	141.44	27.28
3	87.73	3.78	16.44	123.89	26.68
4	68.21	1.42	16.76	83.60	27.18

2.3 NAM 肥料添加剂对水稻产量的影响

由表 3 可知,NAM 肥料添加剂能够提高水稻产量。处理 2 产量最高,比常规施肥处理增产 898 kg·hm⁻²,增产率为 10.49%;处理 3 比处理 1 增产 4.33%,实现了节肥增产,但差异不显著。

2.4 NAM 肥料添加剂对水稻肥料利用率的影响

对氮肥表观利用率分析结果表明(见表 4),处理 3 氮肥利用率最高,达 42.55%,比常规施肥(处理 1)提高了 28.28%;处理 2 氮肥利用率为 34.15%,比常规施肥提高了 2.95%。

表 3 NAM 肥料添加剂对水稻产量的影响

Table 3 The effect of NAM fertilizer additive on rice yield					
处理 Treatments	产量/(kg·hm ⁻²) Yield	比不施氮肥增产/ (kg·hm ⁻²) The increase of yield	增产率/% Percentage of yield increase	比常规施肥增产/ (kg·hm ⁻²) The increase of yield	增产率/% Percentage of yield increase
1	8559 aA	4101	91.99	-	-
2	9457 aA	4999	112.14	898	10.49
3	8930 aA	4472	100.31	371	4.33
4	4458 cC	-	-	-4101	-47.91

表 4 NAM 肥料添加剂对水稻肥料利用率的影响

Table 4 The effect of NAM fertilizer additive on rice fertilizer efficiency					
处理 Treatments	籽粒吸收 N 量/ (kg·hm ⁻²) The absorption of grain N	秸秆吸收 N 量/ (kg·hm ⁻²) The absorption of straw N	植株总吸收 N 量/ (kg·hm ⁻²) The total nitrogen uptake	氮肥施用量/ (kg·hm ⁻²) The application of nitrogen fertilizer	氮肥利用率/% Nitrogen use efficiency
1	74.96	52.04	127.00	150	33.17
2	78.36	50.11	128.47	150	34.15
3	73.66	54.64	128.30	120	42.55
4	33.44	43.80	77.24	0	-

2.5 NAM 肥料添加剂对水稻经济效益的影响
经济效益分析结果表明(见表 5),应用 NAM 肥料添加剂提高了水稻经济效益。处理 2 总效益

最高,比处理 1(常规施肥)增收 2 423.79 元·hm²,处理 3 增加收益 1 011.57 元·hm²。

表 5 NAM 肥料添加剂对水稻经济效益的影响

Table 5 The effect of NAM fertilizer additive on economic benefits

处理 Treatments	产量/ (kg·hm ⁻²) Yield	收入/ (元·hm ⁻²) Income	肥料支出/ (元·hm ⁻²) Fertilizer expenditures	追肥人工费/ (元·hm ⁻²) Fattening labor costs	比不施氮肥增收/ (元·hm ⁻²) Higher income than non-fertilization	比常规施肥增收/ (元·hm ⁻²) Higher income than conventional fertilization
1	8559	25677	1355.85	50	11588.50	-
2	9457	28371	1626.06	50	14012.29	2423.79
3	8930	26790	1457.28	50	12600.07	1011.57
4	4458	13374	691.35	0	-	-11588.50

水稻 3.0 元·kg⁻¹、尿素 2 000 元·t⁻¹、磷酸二铵 3 600 元·t⁻¹、重钙 2 400 元·t⁻¹、氯化钾 4 000 元·t⁻¹、NAM 肥料添加剂 180 元·kg⁻¹。
Price of rice is 3.0 yuan·kg⁻¹, urea is 2 000 yuan·t⁻¹, diammonium phosphate is 3 600 yuan·t⁻¹, monocalcium phosphate is 2 400 yuan·t⁻¹, potassium chloride is 4 000 yuan·t⁻¹, NAM fertilizer additive is 180 yuan·kg⁻¹.

3 结论

应用 NAM 肥料添加剂能够提高水稻产量,等养分下使水稻增产 10.49%,在减少 20%氮肥的情况下,增产 4.33%,实现了节肥不减产。
应用 NAM 肥料添加剂能够提高水稻氮肥利用率,等养分下比常规施肥提高了 2.95%;减少氮肥用量情况下,氮肥利用率进一步提高,比常规施肥提高了 28.28%。
应用 NAM 肥料添加剂对水稻的生长发育、

经济效益均具有促进作用。

参考文献:

[1] 隽英华,陈利军,武志杰,等.脲酶/硝化抑制剂在土壤 N 转化过程中的作用[J].土壤通报,2007,38(4):773-780.
[2] 王玲丽,古慧娟,石元亮,等.尿素配施添加剂 NAM 对三江平原白浆土氮素转化和玉米产量的影响[J].中国土壤与肥料,2012(2):34-38.
[3] 邓军波,袁乐斌. NAM 缓释复合肥对水稻生长发育及产量的影响[J].现代农业科技,2011(6):287-288.

Effect of NAM Fertilizer Additive on Rice in Cold Area

SUN Lei

(Soil Fertilizer and Environment Resource Institute of Heilongjiang Agricultural Academy of Sciences/Key Lab of Soil Environment and Plant Nutrition of Heilongjiang Province, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: NAM is a kind of fertilizer additive made of the urease inhibitor, nitrification inhibitor and other components. It is a new type of fertilizer synergistic agent. Effects of urea combined with NAM on rice yield, fertilizer N use efficiency and economic benefits were studied. The results showed that the NAM could increase the yield of rice. The fertilizer N use efficiency and economic benefits of rice improved by using the NAM. When decreasing the fertilizer N by 20%, the yield of rice increased by using the NAM. The use of NAM fertilizer additive is an effective measure to realize fertilizer reduction
Keywords: rice; fertilizer additive; urease inhibitor; nitrification inhibitor