

控释氮肥对玉米生长发育及产量和品质的影响

侯雪坤, 王 鹏

(黑龙江八一农垦大学农学院, 黑龙江大庆 163319)

摘要: 采用控释氮肥在玉米上进行肥效试验研究。结果表明: 施用氮肥处理产量比 CK 增产 6.6%~14.1%, 控释氮肥在玉米上具有明显增产效应; 控释氮肥有促进玉米生长发育的作用, 施用控释尿素较常规施氮肥处理氮肥利用率提高了 13.44%; 降低 30% 的氮肥用量, 较常规施氮肥处理氮肥利用率提高 14%; 控释尿素处理对玉米蛋白质含量、氨基酸含量和维生素 E 含量无明显的影响。

关键词: 控释氮肥; 玉米; 产量; 品质

中图分类号: S513 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)05-0061-02

Effect of Controlled-release Nitrogen Fertilizers on Growth and Yield and Quality of Maize

HOU Xue-kun, WANG Peng

(Agronomy College of Heilongjiang August First Land Reclamation University, Daqing, Heilongjiang 163319)

Abstract: The effects of controlled-release nitrogen fertilizers (CRNF) on maize were studied. The results showed that: the maize yield of fertilization treats increased by 6.6%~14.1% than CK, and CRNF showed yield increasing effect obviously; CRNF could promote the maize growth, and in comparison with N2 the nitrogen utilization efficiency of N3 enhance 13.44%, one of N4 with the 70% N2 content of nitrogen, enhance 14%; the content of Pro, amino-acid and vitamin E was not significantly increased with the application of CRNF.

Key words: controlled-release nitrogen fertilizer; maize; yield; quality

我国是肥料消费量最大的国家, 肥料利用率低, 尤其是氮肥利用率低, 不仅造成资源的大量浪费^[1], 而且还带来严重的环境问题^[2]。玉米需肥特点是前轻后重, 普通氮肥若只施基肥易造成玉米生长后期脱肥^[3], 追肥则需要额外的施肥用工, 同时也增加了氮肥的挥发和淋溶损失^[4]。控释肥料是一种同时调控不同元素比例的静态平衡和供肥过程动态平衡的技术载体, 尤其是可根据作物生长不同时期的需肥量来调节其养分释放速率的肥料成为新型肥料发展的前沿^[5-9], 并迅速成为化肥革新和研究的热点^[7-8]。本试验通过研究控释氮肥和普通化肥影响玉米生长发育以及产量、品质指标等方面的差异, 探讨控释氮肥施入对玉米高产群体的效应, 为玉米高产栽培和玉米专用控释肥研究与施用提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验地位于黑龙江八一农垦大学农学院试验实习基地。土壤类型为盐化草甸土, 质地为砂壤土, 前茬为玉米。试验前表层 0~20 cm 土壤常规性状的测定结果为: 有机质 26.48 g·kg⁻¹、碱解氮 124.3 mg·kg⁻¹、有效磷 11.5 mg·kg⁻¹、速效钾 mg·kg⁻¹、pH 为 7.68。

1.2 试验设计

田间试验于 2008 年进行, 试验设四个处理, 分别为: 不施氮肥 (N1); 普通尿素 (当地常规用量), 施用氮素 (N) 135 kg·hm⁻² (N2); 控释尿素, 施用氮素 (N) 135 kg·hm⁻² (N3); 控释尿素 (N3 处理的 70%), 施用氮素 (N) 94.5 kg·hm⁻² (N4), 采用随机设计, 3 次重复。各处理磷 (P₂O₅)、钾 (K₂O) 肥用量均为 67.5 kg·hm⁻²; 普通尿素质肥和追肥分别占总氮 20% 和 80%, 追肥于玉米小喇叭口期一次性施入, 控释尿素全部用作基肥。

玉米品种为天发 936, 5 月 8 日播种, 小区面积 42 m², 6 行区, 行长 10 m, 行距 0.7 m, 株距 0.3 m, 种植密度为 47 640 株·hm⁻², 田间管理同大田。

收稿日期: 2009-07-10
基金项目: 黑龙江省农垦总局科技攻关项目 (HNKXZV-02-03-05)
第一作者简介: 侯雪坤 (1964-), 男, 黑龙江省大庆市人, 副教授, 从事植物营养研究。E-mail: houxk948@sina.com

1.3 调查与分析

于各生育时期调查各处理发育状况 玉米成熟后取中间 4 垄玉米进行测产,同时留样品进行化验和品质分析。

品质分析在寒地作物栽培重点实验室进行,蛋白质含量测定采用凯氏定氮法;氨基酸测定用印三酮法;维生素 E 含量测定为 2,6-二氯酚酞滴定法。

2 结果与分析

2.1 控释氮肥对玉米株高及干重的影响

从各生育时期玉米株高(见表 1)看出,在氮素用量相同的情况下,玉米生长前期施用控释尿素处理株高于常规施肥,而在生育后期,常规施肥处理株高高于控释尿素处理;在降低氮素 30%的处理玉米生育前期发育良好,而后期株高低于常规氮肥用量处理。从玉米生长上看出,在追肥前,施用控释尿素对玉米生长发育表现一定的促进作用,而在常规追施氮肥后,株高增长明显,显著高于无追肥的控释氮肥处理。不施氮肥处理于各时期株高明显低于施肥处理,说明在当地土壤肥力条件下,玉米生长对氮肥比较敏感。

表 1 不同处理影响下玉米的株高和干重

处 理	株高/ cm			植株干重 / g · 株 ⁻¹	根干重 / g · 株 ⁻¹
	06-30	07-17	07-29		
N1	84.5	138.5	169.0	62.79	11.26
N2	97.5	140.8	198.5	86.56	21.93
N3	100.5	150.5	188.0	88.21	26.67
N4	96.0	147.3	173.5	81.01	20.32

注:干重是 4 株平均测定结果。

在玉米大喇叭口期测定地上和地下干重(见表 1)看出,在氮素用量相同的情况下,施用控释尿素处理 N3 株高、地上和地下干重均高于常规氮肥处理 N2,其中地上和地下干重提高 1.91%和 21.61%;而降低氮素 30%的用量处理各项指标略低于常规氮肥用量,从表 1 可以反映出控释尿素对玉米根系生长发育表现良好的促进作用。

2.2 控释氮肥对玉米产量及产量性状的影响

成熟期田间调查结果(见表 2)表明,在氮肥用量相同的情况下,施用控释尿素处理 N3 穗长、穗行数、穗轴重、穗粒重和产量均高于 N2 处理,其中玉米产量较 N2 提高 5.68%,并且差异达显著水平;氮肥减少 30%的情

表 2 不同处理对玉米产量及产量构成因素的影响

处 理	穗长	穗行数	穗粒数	穗轴重	穗粒重	产量	产量比
	/ cm	/ 行	/ 个	/ g	/ g	/ kg · hm ⁻²	CK 增加/ %
N1	20.84	14.90	42.65	37.33	212.08	10104.5a	—
N2	21.96	14.93	46.25	46.71	228.96	10908.0b	8.0
N3	22.11	15.20	45.14	48.10	241.97	11527.5c	14.1
N4	21.65	14.98	44.78	44.71	217.99	10770.0b	6.6

况下,N4 处理各项产量性状指标均低于常规氮肥用量处理 N2。综合表 4 结果看出,施用控释尿素表现出提高玉米产量的效果,减少 30%的氮肥对产量没有显著的影响。

2.3 控释氮肥对玉米氮素养分与氮肥利用率的影响

表 3 表明不同处理玉米籽粒中氮素含量较 N1 均有所增加,控释氮肥和普通氮肥之间差异不大;对秸秆中氮素含量有一定的影响,施用控释尿素后提高了秸秆中的氮素含量,平均增加 23.9%~41.3%,并且具有随控释尿素比例增加而增加的趋势。

表 3 控释氮肥对玉米氮含量的影响

处理	籽粒		秸秆	
	氮含量 / g · kg ⁻¹	比 CK 增加/ %	氮含量 / g · kg ⁻¹	比 CK 增加/ %
N1	12.2	—	4.6	—
N2	14.1	15.6	5.7	23.9
N3	14.0	14.8	6.5	41.3
N4	14.1	15.6	5.9	28.3

表 4 显示,施用控释尿素提高了玉米氮素利用率,其中施用控释尿素较常规施肥处理氮肥利用率提高了 13.44%,降低 30%的氮肥用量,较常规施氮肥处理氮肥利用率提高 14%。

表 4 控释氮肥对玉米氮素利用率的影响

处 理	籽粒产量 / kg · hm ⁻²	秸秆产量 / kg · hm ⁻²	玉米氮素利用率 (差减法)/ %
N1	10104.5	8374.5	—
N2	10908.0	9708.0	35.00
N3	11527.5	9712.5	46.44
N4	10770.0	9601.5	49.37

2.4 控释氮肥对玉米品质的影响

试验结果(见表 5)表明,施氮肥可以有降低玉米氨基酸和维生素 E 含量的趋势,施用控释尿素处理与常规施氮处理间对玉米蛋白质含量和氨基酸含量没有明显的影响。

表 5 不同处理对玉米品质的影响

处 理	蛋白质含量 / %	氨基酸含量 / g · kg ⁻¹	维生素 E 含量 / g · kg ⁻¹
N1	7.63	0.030	1.16
N2	8.32	0.019	0.69
N3	8.99	0.018	0.66
N4	8.08	0.017	0.69

3 结论

3.1 相同氮素水平,控释氮肥的施用比普通氮肥明显提高玉米产量,说明控释肥料在玉米上应用具有明显增产效应,这与前人的研究结果^[9-12]相同。本试验中施用控释氮肥减少 30%氮素与普通尿素常规氮素用量达到同样产量水平,且氮肥利用效率最高,因此,在玉米大田生产中,建议控释肥料投入量为常规肥料施用量的 2/3。

生物有机肥料对大豆生育性状和产量的影响

孙 炜¹, 樊雪梅²

(1. 黑龙江省嫩江县沈阳军区嫩江农副业基地, 黑龙江嫩江 161400; 2. 吉林大学军需干部管理学院, 吉林长春 130062)

摘要: 大豆施用生物有机肥料的试验结果表明: 不同施肥水平处理间的产量及其构成因素具有显著差异。在农艺性状方面, 茎粗、根数、根长和根瘤数, 处理好于CK, 并对大豆起到促早熟作用。在单株粒数方面, 处理1、处理2与CK表现出了极显著差异, 但处理1与处理2间差异不显著。在产量方面, 处理1与CK的差异达到了0.01的极显著水平, 处理2与CK的产量差异达到0.05显著水平。

关键词: 大豆; 生物有机肥料; 生育性状; 产量

中图分类号: S565.1 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)05-0063-02

生物有机肥料是利用草炭和多种微生物为主要原料, 以作物生长发育所必需的各种微量元素为添加剂, 经过现代工艺制造生产的无公害、无污染、无残留的一种生物有机肥料。它的问世, 对改善农业生态环境, 耕植土壤, 生产绿色食品和农业可持续发展, 具有深远的意义。本试验旨在验证和探讨生物有机肥料在大豆上应用的增产效果, 为大面积推广应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地基本情况

试验于2007年在黑龙江巴彦县进行。平岗地,

前茬玉米, 土壤为黑土, 有机质含量2.0%, 碱解氮108、有效磷48、速效钾98 mg·kg⁻¹。

1.2 试验肥料与大豆品种

生物有机肥料由黑龙江磐丰生物有机肥料厂提供。供试大豆品种为绥农14, 保苗株数18万株·hm⁻²。

1.3 试验方法

试验采取随机区组法, 3次重复, 小区面积28 m²。

1.4 试验处理

处理1: 施用生物有机肥料600 kg·hm⁻²作基肥, 处理2: 施用生物有机肥料450 kg·hm⁻²作基肥, 处理3(CK): 施用磷酸二铵150 kg·hm⁻²(N:P:K为18:46:0)作基肥。

2 结果与分析

2.1 生物有机肥料对大豆生育性状的影响

从表1中看出: 大豆施用生物有机肥料, 除了株高

3.2 控释尿素有明显促进玉米生长发育的作用, 在大喇叭口期玉米地上和地下干重分别提高1.91%和21.61%。

3.3 施用控释尿素后提高了秸秆中的氮素含量, 但对玉米籽粒中氮素含量影响不大; 施用控释尿素较常规施氮肥处理氮肥利用率提高了13.44%; 降低30%的氮肥用量, 较常规施氮肥处理氮肥利用率提高14%。

3.4 有研究^[10]发现施用控释尿素能够提高玉米籽粒中粗脂肪含量, 对粗蛋白含量影响不大。本研究显示, 控释尿素处理对玉米蛋白质含量、氨基酸含量和维生素E含量无明显的影响。

参考文献:

[1] 孙彭力, 王慧君. 氮素化肥的环境污染[J]. 环境污染与防治, 1995, 1(17): 34-41.
[2] 汪建飞, 邢素芝. 农田土壤施用化肥的负效应及其防治对策[J]. 农业环境保护, 1998, 17(1): 40-43.
[3] 山东农业大学. 作物栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.

98-99.
[4] 何绪生, 李素霞, 李旭辉等. 控释肥料的研究进展[J]. 植物营养与肥料学报, 1998, 4(2): 97-106.
[5] 廖宗文, 杜建军, 宋波等. 肥料养分控释的技术、机理和质量评价[J]. 土壤通报, 2003, 34(2): 106-110.
[6] 廖宗文, 刘可星, 王德汉等. 发展有中国特色的控释肥[J]. 中国农业科技导报, 2001, 3(4): 71-75.
[7] 张民, 史衍玺, 杨宋祥等. 控释和缓释肥的研究现状与展望[J]. 化肥工业, 2004, 28(5): 27-30.
[8] 翟军海, 高亚军, 周建斌. 控释/缓释肥料研究概述[J]. 干旱地区农业研究, 2002, 20(1): 45-47.
[9] 朱红英, 董树亭, 胡昌浩. 不同控释肥料对玉米产量及产性影响的研究[J]. 玉米科学, 2003, 11(4): 86-89.
[10] 谢佳贵, 尹彩侠, 侯云鹏. 控释氮肥对春玉米产量和品质的影响[J]. 吉林农业科学, 2009, 34(2): 28-29.
[11] 杜建平, 张兴华, 朱岁层. 夏玉米控释氮肥的施用效果与合理施用技术[J]. 陕西农业科学, 2009(3): 3-7.
[12] 朱红英, 董树亭, 胡昌浩. 不同控释肥料对玉米产量及产量性状影响的研究[J]. 玉米科学, 2003, 11(4): 81-89.