

丁文. 缓控释肥料对香蕉产量、品质和养分利用率的影响 [J]. 福建农业学报, 2013, 28 (1): 47-50.

DING W. Effect of Controlled Release Fertilizer on the Yield and Quality of Banana and Nutrient Use Efficiency [J]. *Fujian Journal of Agricultural Sciences*, 2013, 28 (1): 47-50.

缓控释肥料对香蕉产量、品质和养分利用率的影响

丁 文

(福建省漳州市土壤肥料技术站, 福建 漳州 363000)

摘 要: 为探讨缓控释肥料在香蕉上的应用效果, 在漳州香蕉主产区进行了田间试验。结果表明, 在中等肥力条件下, 施用缓控释肥比等量 NPK 化肥具有显著水平的增产效果, 平均增产量为 $2\ 204.7\ \text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 增产率为 6.18%; 缓控释肥对香蕉可溶性固形物含量、可食率有增加的趋势; 香蕉果实和茎叶对施用缓控释肥的 N、P、K 吸收量分别为 277.44 、 33.43 、 $974.51\ \text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 香蕉 N、P、K 利用率分别为 15.1%、17.4% 和 34.7%, 比等量 NPK 化肥的养分利用率分别提高 42.7%、1.2% 和 10.4%。

关键词: 缓控释肥料; 香蕉; 产量; 品质; 养分利用率

中图分类号: S 637.3

文献标识码: A

Effect of Controlled Release Fertilizer on the Yield and Quality of Banana and Nutrient Use Efficiency

DING Wen

(Zhangzhou Soil and Fertilizer Technology Station, Zhangzhou, Fujian 363000, China)

Abstract: A field experiment was conducted to study the effect of controlled release fertilizer CRF on banana in Zhangzhou of Fujian province. The results showed that the yield of banana after application of CRF was increased by 6.18% ($2\ 204.7\ \text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$) and the total soluble solids and edible part ratio were also increased compared with the normal NPK fertilizers at medium soil fertility. Meanwhile, the uptakes of N, P and K were 277.44, 33.43 and $974.51\ \text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, respectively, and the utilization efficiency of N, P and K were 15.1%, 17.4% and 34.7%. Our results suggest that, compared with the normal N, P and K fertilizers, the use efficiency of CRF were increased by 42.7%, 1.2% and 10.4%, respectively.

Key words: controlled release fertilizer; banana; yield; quality; nutrient use efficiency

香蕉为多年生大型草本植物,是漳州市重要的经济作物之一。2010 年全市香蕉种植面积为 2.44 万 hm^2 ,占全市农作物播种面积的 9.6%。香蕉株形高大,产量高,施肥量为一般粮食作物的 5~6 倍,蔬菜作物的 3~4 倍,肥料成为香蕉生产的最主要成本之一^[1]。研究表明,我国氮肥的当季利用率为 30%~35%,磷肥的当季利用率为 10%~25%,钾肥的当季利用率仅为 35%~50%^[2],如何提高肥料利用率是农业科技人员非常重视的课题。

缓控释肥料是采用先进的包膜材料与包膜技术生产的一种新型化学肥料,养分释放速率与作物吸收规律能更好地相吻合,从而提高肥效、降低化肥使用量、减少施肥次数^[3-4]。本文探讨缓控释肥料

对香蕉产量、品质和养分利用率的影响,以期在香蕉生产中应用推广缓控释肥料提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 试验设计

试验设在福建省漳州市芗城区天宝镇田寮村,试验地土壤类型为灰黄泥田,前茬作物为香蕉。试验前耕层土壤采用常规分析方法^[5]测定主要农化性状指标。其中, pH 5.4, 有机质 $28.4\ \text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 全氮 $1.49\ \text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 全磷 $2.1\ \text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 全钾 $7.8\ \text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 碱解氮 $156\ \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 速效磷 $55.1\ \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 速效钾 $96\ \text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 土壤质地为壤土。供试品种为台蕉。

收稿日期: 2012-11-12 初稿; 2012-12-02 修改稿

作者简介: 丁文 (1965-), 男, 高级农艺师, 主要从事土壤肥料新技术试验示范推广工作 (E-mail: dw924001@sohu.com)

基金项目: 漳州市科技局项目 (Z2010046)

试验设 5 个处理, 分别为①不施氮 (PK), ②不施磷 (NK), ③不施钾 (NP), ④平衡施肥 (NPK), ⑤平衡施肥 (缓控释肥), 每个处理 3 次重复, 随机区组排列。单畦双行种植, 种植规格为畦宽 4.8 m、行距 2.4 m、株距 2.4 m, 小区面积 57.6 m², 每个小区种植 10 株, 种植密度为 1 736 株·hm⁻²。2010 年 4 月 20 日种植试管苗, 2011 年 5 月 3 日采收。各处理全年香蕉施肥量见表 1, 试验肥料为金正大缓控释肥 N+P₅O₂+K₂O≥45% (15-3-27), 其他的为尿素、过磷酸钙和氯化钾。

表 1 田间试验各处理的施肥量

Table 1 Fertilizer levels on different fertilizer treatments

处理	施肥量/(kg·hm ⁻²)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
不施氮(PK)	0	157.5	1417.5
不施磷(NK)	787.5	0	1417.5
不施钾(NP)	787.5	157.5	0
平衡施肥(NPK)	787.5	157.5	1417.5
平衡施肥(缓控释肥)	787.5	157.5	1417.5

缓控释肥处理的施肥量与施肥方法: 苗期: 2010 年 4 月 20 日定植时, 一次环施“金正大”缓控释肥 1 575 kg·hm⁻²。花芽分化期: 2010 年 7 月 20 日 1 次穴施“金正大”缓控释肥 2 625 kg·hm⁻²。抽蕾一开花期: 2011 年 2 月 10 日一次穴施“金正大”缓控释肥 1 050 kg·hm⁻²。试验其他处理全生育期共施 6 次肥: 2010 年 4 月 20 日第 1 次

施肥, 5 月 25 日第 2 次施肥, 7 月 2 日第 3 次施肥, 8 月 26 日第 4 次施肥, 10 月 30 日第 5 次施肥, 12 月 22 日第 6 次施肥。香蕉定植至花芽分化期, 氮肥施用量占总氮肥施用量的 25%, 磷肥占 50%, 钾肥占 15%。花芽分化期至抽蕾前, 氮肥施用量占 50%, 磷肥占 30%, 钾肥占 50%。抽蕾后, 氮肥施用量占 25%, 磷肥占 20%, 钾肥占 35%。苗期施水肥, 其他生长期采用穴施。

1.2 样品采集与分析方法

试验前采集 0~50 cm 层土壤, 采用土壤农业化学分析方法^[5]测定试验地土壤主要农化性状。香蕉采收后, 香蕉果实品质和茎叶中 NPK 分析均采用土壤农业化学分析方法^[5]; 可溶性固形物含量采用折射仪法, 维生素 C 采用 2,6-二氯靛酚滴定法, 总糖用盐酸水解铜还原滴定法, 还原糖用铜还原滴定法。

肥料养分当季利用率(%)=(施肥处理植株养分积累量-不施肥处理植株养分积累量)/养分投入量×100。

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理对香蕉果实农艺性状的影响

香蕉采收时, 对果实农艺性状进行调查。表 2 的结果表明, 缓控释肥、NPK 化肥处理的果梳数、果指数、果指长比 PK、NK、NP 处理均有不同程度的增加; 缓控释肥处理果指长、果指围、单果重比 NPK 处理分别增加 0.5 cm、0.4 cm 和 7.4 g, 说明香蕉施用缓控释肥能够促进其主要经济性状的提高。

表 2 不同施肥处理果实农艺性状

Table 2 Effect of different fertilizer treatments on Banana fruit agronomic characters

处理	果梳数/ (梳·穗 ⁻¹)	果指数/ (个·穗 ⁻¹)	果指长/ cm	果指围/ cm	单果重/ g
不施氮(PK)	6.3	112	20.2	11.9	154.1
不施磷(NK)	7.6	107	20.9	12.2	175.1
不施钾(NP)	7.3	110	19.6	11.8	159.2
平衡施肥(NPK)	7.6	123	21.6	12.5	167.2
平衡施肥(缓控释肥)	7.6	125	22.1	12.9	174.6

注: 果实农艺性状为第 2 梳调查结果。

2.2 不同施肥处理对香蕉产量和品质的影响

在本试验条件下, 施用缓控释肥显著提高香蕉产量 (表 3)。缓控释肥处理比 NPK 化肥处理增产显著, 增产量为 2 204.7 kg·hm⁻², 增产率为

6.18%; 缓控释肥处理比 PK、NK 和 NP 处理增产极显著, 增产量分别为 7 933.5、5 364.3、7482.2 kg·hm⁻², 增产率分别为 26.5%、16.5% 和 24.6%。从表 5 可以看出, 施用缓控释肥还可

以不同程度地增加香蕉地上茎叶的生物量，缓控释肥处理比其他处理茎叶生物量增加 1.3 ~ 13.6

kg · 株⁻¹，其中缓控释肥处理比 NPK 化肥（等量养分）处理茎叶生物量增加 1.3 kg · 株⁻¹。

表 3 不同施肥处理香蕉产量

Table 3 Effect of different fertilizer treatments on Banana yield

处 理	重复/(kg · hm ⁻²)			平均产量/ (kg · hm ⁻²)	缓控释肥比其他 处理增产/%
	1	2	3		
不施氮(PK)	30050.2	30241.1	29598.8	29963.4dC	26.5
不施磷(NK)	32723.6	32063.9	32810.4	32532.6cB	16.5
不施钾(NP)	30397.4	30067.5	30779.3	30414.7dC	24.6
平衡施肥(NPK)	35431.8	35744.2	35900.5	35692.2bA	6.18
平衡施肥(缓控释肥)	37515.0	38122.6	38053.1	37896.9aA	

在本试验条件下，施用缓控释肥提高了香蕉品质(表 4)。缓控释肥处理香蕉可溶性固形物含量、可食率比其他处理有增加的趋势，缓控释肥处理香蕉维生素 C、总含糖量与其他处理比较差异不明显。

表 4 不同施肥处理香蕉果实品质

Table 4 Effect of different fertilizer treatments on Banana quality

处 理	可溶性固形 物含量/%	维生素 C/ (mg · hg ⁻¹)	总含糖 量/%	可食率 /%
不施氮(PK)	20.5	8.1	15.0	64.8
不施磷(NK)	20.8	7.8	15.0	65.6
不施钾(NP)	20.6	7.9	14.9	65.3
平衡施肥(NPK)	21.0	8.5	15.2	66.0
平衡施肥(缓控释肥)	21.4	8.6	15.4	66.2

2.3 不同施肥处理对香蕉 N、P、K 养分利用率的影响

香蕉采收后，测定香蕉果实和茎叶样品的氮磷钾含量。从表 5 的结果可以看出，缓控释肥处理比

PK 肥处理果实、茎叶中 N 含量增加明显，说明在施用等量 P、K 肥条件下，香蕉根系吸收缓控释肥中的 N 素较多；缓控释肥处理比 NK 处理果实、茎叶中 P 含量增加明显，说明在施用等量 N、K 肥条件下，香蕉根系吸收缓控释肥中的 P 素较多；缓控释肥处理比 NP 处理果实、茎叶中 K 含量增加明显，说明在施用等量 N、P 肥条件下，香蕉根系吸收缓控释肥中的 K 素较多。

根据表 5 的测定结果计算缓控释肥、NPK 处理的香蕉 N、P、K 养分利用率(表 6)。在本试验条件下，施用缓控释肥的香蕉果实和茎叶 N、P、K 吸收量分别为 277.44、33.43、974.51 kg · m⁻²，N、P、K 养分利用率分别为 15.08%、17.4%和 34.66%。缓控释肥处理比 NPK（等量养分）处理的香蕉 N、P、K 养分利用率分别提高 42.7%、1.2%和 10.4%，说明缓控释肥能够控制 N、P、K 养分释放，满足香蕉不同生长阶段的养分需求，从而使 N、K 养分利用率得到明显提高。

表 5 不同处理香蕉植株 N、P、K 养分含量

Table 5 Effect of different fertilizer treatments on Banana nutrient accumulation

处 理	植株部位	平均株重/ (kg · 株 ⁻¹)	养分含量/(g · kg ⁻¹)		
			氮	磷	钾
不施氮(PK)	果实	17.3	2.62	0.15	4.10
	茎叶	51.2	0.90	0.21	5.71
不施磷(NK)	果实	18.7	2.83	0.13	4.11
	茎叶	52.3	1.16	0.19	5.77
不施钾(NP)	果实	17.5	2.82	0.15	3.98
	茎叶	49.1	1.26	0.27	5.23
平衡施肥(NPK)	果实	20.6	2.91	0.16	4.23
	茎叶	63.5	1.25	0.25	7.12
平衡施肥(缓控释肥)	果实	21.8	3.11	0.17	4.20
	茎叶	64.8	1.42	0.24	7.25

表 6 缓控释肥、NPK 处理的香蕉 N、P、K 养分利用率

Table 6 Effect of different fertilizer treatments on Banana nutrient use efficiency

处 理	N 累积量/(kg·hm ⁻²)		N 利用率 /%	P 累积量/(kg·hm ⁻²)		P 利用率 /%	K 累积量/(kg·hm ⁻²)		K 利用率 /%
	果实	茎叶		果实	茎叶		果实	茎叶	
平衡施肥(NPK)	104.1	137.8	10.57	5.72	27.56	17.2	151.27	784.88	31.40
平衡施肥(缓控释肥)	117.7	159.74	15.08	6.43	27.0	17.4	158.94	815.57	34.66

3 结 论

3.1 在本试验条件下,施用缓控释肥显著提高香蕉农艺性状和品质。由于缓控释肥能够协调香蕉营养平衡,提高肥效,促进香蕉品质的提高,缓控释肥处理果指长、果指围、单果重比 NPK 处理分别增加 0.5 cm、0.4 cm 和 7.4 g,香蕉可溶性固形物含量、可食率有增加的趋势。

3.2 在 NPK 等比例和等养分总量条件下,缓控释肥能够明显地提高香蕉果实产量和茎叶生物量。香蕉是需肥量大、生长期长的经济作物之一,试验的缓控释肥氮磷钾养分采用测土配方成果合理配制、氮磷钾养分经聚合物包裹,既减少肥料的挥发、径流引起的损失,又做到养分的释放与香蕉对养分的需求基本同步,促进了蕉株生长,株高增高,假茎增粗,提高了肥料利用率和果实产量。缓控释肥处理比 NPK(等量养分)处理香蕉果实产

量增产 6.18%、茎叶生物量增加 1.3 kg·株⁻¹。

3.3 施用缓控释肥可以提高肥料的利用率。缓控释肥处理比 NPK(等量养分)处理的香蕉 N、P、K 养分利用率分别提高 42.7%、1.2%和 10.4%。

参考文献:

- [1] 姚丽贤,周修冲,蔡永发,等. 香蕉园土壤养分空间变异性及适宜样本容量研究 [J]. 土壤通报, 2005, 36 (2): 169-171.
- [2] 郑圣先,聂军,熊金英,等. 控释肥料提高氮素利用率的作用及对水稻效应的研究 [J]. 植物营养与肥料学报, 2001, 7 (1): 11-16.
- [3] 高义武,张芳. 金正大控释肥对蔬菜育苗试验效果分析 [J]. 中国农资, 2008, 12 (12): 74-75.
- [4] 丁文,黄功标,吴凌云,等. 缓控释肥料在香蕉上的施用效果研究 [J]. 福建热作科技, 2011, 4 (1): 5-7.
- [5] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法 [M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.

(责任编辑:黄爱萍)