

控释BB肥对西瓜施用效果研究

井大炜^{1,2}, 杨广怀¹, 马文丽¹, 刘春生^{1*}

(1. 山东农业大学资源与环境学院, 山东泰安271018; 2. 德州学院, 山东德州253023; 3. 泰安市岱岳区农业局, 山东泰安271000)

摘要 [目的] 研究控释BB肥对西瓜的施用效果, 为控释肥的推广使用提供理论依据。[方法] 以丰乐1号西瓜为试材, 采用田间小区试验法研究了控释BB肥对西瓜产量、品质和氮素利用率的影响。[结果] 控释BB肥能显著提高西瓜产量, 在等养分施用下较常规施肥增产20.18%, 在养分减少20%的情况下, 仍能增产8.69%; 控释BB肥能明显提高西瓜的品质, 在等量、减量20%、减氮30%的3个不同控释BB肥处理中, 西瓜果实的Vc和可溶性糖含量较常规施肥分别增加了28.69%和16.35%, 硝酸盐含量也有显著的降低, 氮素利用率分别较常规施肥提高38.13%、37.08%和27.79%。[结论] 控释BB肥具有延缓养分释放的功能, 是一种既增产又经济, 还对环境友好的肥料。

关键词 西瓜; 控释BB肥; 产量; 品质; 氮素利用率

中图分类号 S143.1+5 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)03-01149-02

Study on Applied Effect of Controlled-release BB Fertilizer on Watermelon

JING Da-wei et al (College of Resources and Environment, Shandong Agricultural University, Tai'an, Shandong 271018)

Abstract [Objective] The study aimed to study on the applied effect of controlled-release BB fertilizer on watermelon and provided the theoretical base for the population of controlled-release fertilizer. [Method] In the field plot test, with Lufeng 1 watermelon as the tested material, the effect the controlled-release BB fertilizer on yield, quality and N utilization of watermelon were studied. [Result] The controlled-release BB fertilizer could increase the yield of watermelon significantly, which could increase the yield by 20.18% or 8.69% than that by conventional fertilizer when the same quantity or 80% of fertilizers were applied. The controlled-release BB fertilizer could increase the quality of watermelon obviously. The vitamin C content and soluble sugar content in watermelon could be increased by 28.69% and 16.35% respectively on average in the 3 different treatments of controlled-release BB fertilizer with the same quantity, reducing 20% quantity and reducing 30% nitrogen. The nitrate content in watermelon could be decreased remarkably and the N utilization could be improved by 38.13%, 37.08% and 27.79% than that by conventional fertilizer. [Conclusion] The controlled-release BB fertilizer had function of delaying nutrient release, so it was a kind of yield increasing, economic and environmental friendly fertilizer.

Key words Watermelon; Controlled-release BB fertilizer; Yield; Quality; Nitrogen utilization

化肥作为“粮食的粮食”为世界所共识。据联合国粮农组织统计, 发展中国家粮食增产的55%来自化肥的作用。由于肥料性质与土壤环境条件的复杂性, 肥料利用率较低是当前化肥使用中普遍存在的问题。目前, 我国氮肥的当季利用率为30%~35%, 磷肥为10%~20%, 钾肥为30%~35%^[1]。其中, 氮的损失最严重, 每年损失的氮量相当于 1.9×10^7 t 尿素, 折合人民币380多亿元^[2]。因此, 化肥损失是一个相当严重的问题, 它不仅造成了直接的经济损失, 而且造成部分地区环境污染^[3-4]。控释肥养分释放慢, 能有效降低土壤中各元素的挥发、淋失, 减少环境污染, 一次施肥在一定程度上能满足作物全生育期对肥料的需求^[5]。笔者以西瓜为试材, 研究了控释BB肥对西瓜产量、品质以及肥料利用率的影响, 为控释肥的推广使用提供理论依据。

1 材料与试验方法

1.1 试验地概况 试验在泰安市岱岳区马庄镇夏马村进行, 土壤质地为轻壤土, 试验前耕层混合土样的基本理化性状为: 有机质17.85 g/kg、有效氮97.08 ng/kg、有效磷40.96 ng/kg、有效钾118.50 ng/kg、有效铜2.14 ng/kg、有效锌1.16 ng/kg、有效铁22.23 ng/kg、有效锰38.06 ng/kg。pH值为6.73。

1.2 供试材料 以丰乐一号西瓜为试材, 以山东金正大生态工程股份有限公司提供的两种控释BB肥为供试肥料, N、P、K含量分别为21-5-16、16-6-20; 习惯施肥所用的尿素(N 46.3%)、硫酸钾(K₂O 50%)和磷酸二铵(N 18%, P₂O₅ 46%), 购自市场。

1.3 方法 采用随机区组设计, 5个处理, 3次重复, 小区面

积为35 m²。西瓜采用拱棚栽培, 密度为7500株/hm²。处理CK: 不施肥; 处理₁: 习惯施肥(21-5-16) 1500 kg/hm²; 处理₂: 与处理₁总养分含量相同的控释BB肥(21-5-16) 1500 kg/hm²; 处理₃: 控释BB肥(21-5-16) 1200 kg/hm²; 处理₄: 降N增P、K控释肥(16-6-20) 1500 kg/hm²。习惯施肥中的硫酸钾和磷酸二铵作基肥1次性施入, 尿素1/2作基肥, 另1/2在花期作追肥施入。

1.4 测定项目 西瓜收获时每区取10株计算瓜蔓比、生物量、产量、增产率和氮素利用率。瓤和皮的全氮含量通过鲜样打浆后用凯氏蒸馏法测定, 果实中含糖量用手持糖量计测定, Vc含量用1,5-二氯-2,6-靛酚法测定^[6], 硝酸盐含量用水杨酸法测定, 总酸度用氢氧化钠滴定法测定, 其他项目均用常规方法测定。

表1 不同施肥处理对西瓜产量的影响

Table 1 Effects of fertilization treatments on the watermelon output

处理 Treatment	产量均值 kg/hm ² Mean value of yield	比CK增产 % Increment compared with CK	比习惯施肥增产 % Increment compared with conventional fertilization
CK	30262.20 eD	-	-
处理 ₁	36767.55 dC	21.50	-
处理 ₂	44188.80 aA	46.02	20.18
处理 ₃	39963.75 bB	32.06	8.69
处理 ₄	38214.45 cC	26.28	3.94

注: 小写字母表示5%差异显著水平, 大写字母表示1%差异显著水平。下同。

Note: Lowercases mean 5% significant differences; capital letters mean 1% significant differences. The same as follows.

2 结果与讨论

2.1 不同施肥处理对西瓜产量的影响 由表1可知, 与CK相比, 不同施肥处理均增加了西瓜的产量, 增产幅度在21.50%~46.02%, 其中, 习惯施肥的增产效果最差, 而处理

基金项目 “十一五”国家科技支撑计划项目(2006BAD10B07)。

作者简介 井大炜(1982-), 男, 陕西绥德人, 硕士研究生, 研究方向: 植物营养机理与合理施肥。* 通讯作者。

收稿日期 2008-10-16

的增产效果最好;与习惯施肥相比,处理 增产20.18%,在施肥量减少20%的情况下仍能增产8.69%,处理 增产3.94%。这说明施用控释BB肥能明显提高西瓜的产量。

多重比较结果表明,各处理的产量均极显著高于CK,处理的增产效果最佳;处理 、 的产量极显著高于习惯施肥;处理的产量显著高于习惯施肥。这说明3个控释肥处理与习惯施肥(处理)相比均具有较明显的增产作用。

2.2 不同施肥处理对西瓜品质的影响 由表2可知,可溶性糖含量以处理 最高,处理 次之,处理 位居第3,CK最低。控释BB肥各处理可溶性糖含量均明显高于习惯施肥;Vc含量以处理 为最高,其次分别为处理 、 ,分别比CK

增加了22.98%、20.43%、17.80%,比习惯施肥增加了31.44%、28.72%、25.90%。方差分析表明,控释BB肥各处理与CK和习惯施肥相比,Vc含量均达到了显著和极显著差异,而控释BB肥的3个处理之间差异不显著,习惯施肥与CK之间差异也不显著;NO₃⁻含量以习惯施肥为最高,比CK增加了66.59%,比处理 、 、 分别增加了22.44%、25.72%、31.66%;总酸度以处理 最高,习惯施肥最低;糖酸比亦有类似的变化规律。该结果表明,控释BB肥有利于提高西瓜可溶性糖和Vc含量、提高总酸度和糖酸比、降低硝酸盐含量。

表2 不同施肥处理对西瓜品质的影响

Table 2 Effects of fertilization treatments on watermelon quality

处理 Treatment	干重 鲜重 % Dry weight/ fresh weight	水分含量 % Moisture content	可溶性糖含量 % Soluble sugar		Vc 含量 ng/kg Vc content	NO ₃ ⁻ 含 量 ng/kg NO ₃ ⁻ content	总酸度 % Total acidity		糖酸比 Sugar-acid ratio	
			心 Heart	边 Edge			心 Heart	边 Edge	心 Heart	边 Edge
	9.25	90.75	8.4	4.8	93.62 bB	63.18 dC	0.145 6	0.097 1	57.69	49.43
	8.98	91.02	8.7	4.9	87.59 bB	105.25 aA	0.147 1	0.101 4	59.14	48.32
	8.61	91.39	10.4	5.5	115.13 aA	85.96 bB	0.162 8	0.109 9	63.88	50.05
	8.92	91.08	9.9	4.9	110.28 aA	83.72 bcB	0.167 2	0.114 2	59.21	42.91
	8.89	91.11	10.9	6.1	112.75 aA	79.94 cB	0.165 6	0.112 8	65.82	54.08

2.3 不同施肥处理对氮素利用率的影响 从表3可知,各处理的氮素利用率均不高,在21.95%~30.32%,这与西瓜生长期短、施肥量大有关,也与基础地力较高导致CK的产量较高有很大关系。但4个施肥处理之间相比,习惯施肥的氮素利用率最低,为21.95%,处理 的氮素利用率最高,为30.32%,比习惯施肥增加了38.13%;处理 的氮素利用率为

30.09%,比习惯施肥增加了37.08%;处理 的氮素利用率为28.05%,比习惯施肥增加了27.79%,与习惯施肥相比,3个控释BB肥处理的氮素利用率比习惯施肥平均提高了34.34%,这一结果说明,控释BB肥在提高氮素利用率方面的作用较明显。

表3 不同施肥处理的氮素利用率

Table 3 Nitrogen utilization rates of different fertilizer treatments

处理 Treatment	瓢吸氮量 kg/hm ² N adsorption of flesh	比CK增加 % Increment compared with CK	皮吸氮量 kg/hm ² N adsorption of ped	比CK增加 % Increment compared with CK	茎吸氮量 kg/hm ² N adsorption of stem	比CK增加 % Increment compared with CK	叶吸氮量 kg/hm ² N adsorption of leaf	比CK增加 % Increment compared with CK	根吸氮量 kg/hm ² N adsorption of root	比CK增加 % Increment compared with CK	净吸氮总量 kg/hm ² Total net N absorption	施氮总量 kg/hm ² Total N application	氮素利用 率 % N utilization rate
	12.45	-	7.95	-	18.45	-	41.55	-	0.195	-	-	-	-
	27.90	1.02	17.55	0.64	37.20	1.24	66.90	1.69	0.285	0.01	69.15	315	21.95
	33.30	1.39	21.90	0.93	45.00	1.76	75.75	2.28	0.315	0.01	95.55	315	30.32
	28.05	1.04	18.00	0.67	37.65	1.28	67.35	1.72	0.270	0.01	70.65	252	28.05
	28.65	1.08	18.45	0.70	37.50	1.26	68.10	1.77	0.285	0.01	72.15	240	30.09

3 结论与讨论

(1) 控释BB肥因具有延缓养分释放的功能,可明显提高西瓜产量,在等养分施用量的情况下,较习惯施肥增产20.18%,在养分施用量减少20%的情况下,仍能增产8.69%,增产效果非常显著。

(2) 施用控释BB肥能明显提高西瓜的品质,施用控释BB肥后,西瓜Vc和可溶性糖含量平均比CK增加28.69%和16.35%,硝酸盐含量显著降低。

(3) 利用控释BB肥可以减少肥料施用量、提高肥料利用率。该试验表明,控释BB肥的氮素利用率平均比习惯施肥提高34.34%。

(4) 在减量和减氮的情况下,施用控释BB肥,西瓜产量

和氮素利用率均高于习惯施肥,这说明控释BB肥的施用量仍有降低的空间。

参考文献

- [1] 李庆奎,朱兆良,于天良.中国农业持续发展中的肥料问题[M].南昌:江西科学技术出版社,1998:1-5.
- [2] 樊小林,廖宗文.控释肥料与平衡施肥和提高肥料利用率[J].植物营养与肥料学报,1998,4(3):219-223.
- [3] KAAP J D.Implementing best management Practices to reduce nitrate levels in northeast Iowa gourd water[C]//Proc agricultural impact on ground water. Omaha,NE,1987:412-426.
- [4] 朱建国.硝态氮污染危害与研究展望[J].土壤学报,1995,32(S1):62-69.
- [5] 张民.控释和缓释肥的研究现状与进展[C]//张福锁.植物营养研究进展与展望.北京:中国农业出版社,2000:177-196.
- [6] 鲍士旦.土壤农化分析[M].3版.北京:中国农业出版社,2000.