

# 湖北省棉花施用控释尿素的肥效研究

陈 防<sup>1</sup> 鲁君民<sup>2</sup> 刘华波<sup>3</sup>

(1. 中国科学院武汉植物园, 湖北 武汉, 430074; 2. 湖北洪湖市大同湖管理区, 湖北 洪湖, 433200;

3. 湖北省孝感学院, 湖北 孝感, 432000)

**摘要:** 棉花是湖北省主要经济作物之一, 且需肥量大施肥次数较多。本研究以控释尿素“益多宝”为材料, 在湖北省的洪湖市和孝感市布置了田间肥效试验, 探讨了在棉花不同生育期的养分管理中, 基肥和追肥按不同比例施用的增产效果, 并与使用常规尿素肥料的处理进行了比较。研究表明, 普通尿素分期施用处理的棉花产量一般高于一次性施用处理; 在相同氮肥用量的条件下, 控释尿素处理比普通尿素处理有增产趋势; 在同样施用控释尿素的处理中, 施用量高(N 300 公斤/公顷)的处理棉花产量与施用量较低(N 225 公斤/公顷)的相比有增产趋势。考虑到成本原因, 推荐在当地棉花施肥上采用每公顷施用氮肥(N) 225 公斤, 磷肥( $P_2O_5$ ) 90 公斤, 钾肥( $K_2O$ ) 180 公斤, 其中控释肥 60%+ 尿素 40% 一次性基施的施肥策略。

**关键词:** 控释尿素; 棉花; 施肥策略; 产量

湖北省是我国棉花的主产省份, 2010 年湖北棉花的播种面积占全国的 9.9%, 位列第 4。棉花是湖北省的主要经济作物之一, 2010 年全省棉花播种面积为 720 万亩, 总产达 47.18 万吨。与其他主要农作物相比, 棉花生长期长, 株型较大, 是需肥量较大的农作物。氮素肥料在棉花的生长中是必不可少的三要素之一, 由于施用量大, 施用不当时容易造成浪费和环境污染, 因此, 如何提高氮肥的利用效率, 减轻棉花施肥的劳动强度成为棉花生产中需要解决的热点问题。

加拿大加阳有限公司(Agrium Inc.)的控释尿素“益多宝”是一种控释尿素肥料(Control release urea, CRU), 它主要是通过向在尿素颗粒的外表加包膜材料来实现大田环境下氮素养分的均匀释放, 以达到提高氮肥利用效率, 降低成本, 减少污染的目的。目前该产品的纯氮含量为 44%, 一般情况下, 氮素的释放周期为 60-80 天, 可以满足大部分农作物对氮素养分的需要。为了研究和确认该产品在长江流域棉花上的施肥效果, 本研究于 2011-2012 年在湖北省的洪湖和孝感两地分别进行了控释尿素“益多宝”在棉花上的肥效田间试验, 试验结果如下。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地点与供试土壤

试验地点分别设在湖北洪湖市大同湖农场和孝感市孝南开发区共青村八组, 其土壤理化性质见表 1。

### 1.2 供试肥料

试验用氮肥为尿素(N 46%), 磷肥为过磷酸钙( $P_2O_5$  12%), 钾肥为氯化钾( $K_2O$  60%), 控释氮肥由加阳公司提供(N 44%)。氮肥按试验设计施用, 磷肥、钾肥和硼砂(1 公斤/亩)均作为基肥于移栽前一次施入。

### 1.3 试验设计

试验处理共 11 个, 具体内容见表 2。试验小区面积 24-30 平方米, 重复 3 次, 随机区组排列。棉花品种在孝感是“诺华棉 1 号”, 在洪湖是“湘杂棉 19 号”, 种植密度均为每亩 1300 株。在孝感的试验棉花于每年 4 月 26 日播种, 5 月 11 日移栽, 11 月 20 日收获完毕。在洪湖的试验棉花于每年 4 月 21 日播种, 5 月 10 日移栽, 11 月

表 1 供试土壤理化性状

地点	pH	有机质	全氮	速效氮	速效磷	速效钾
		(克/公斤)		(毫克/公斤)		
洪湖	7.0	19.80	--	103	11.7	81.1
孝感	7.67	17.98	0.85	118	12.7	166

表 2 田间试验处理

编号	处理代码	处理内容	基肥 + 追肥 (尿素 / 控释肥)
1	CK	施磷钾肥 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 90+K <sub>2</sub> O 180 公斤 / 公顷)	磷钾肥全部基施
2	RU300T	尿素 (N300 公斤 / 公顷) 分期施用	基 30%+ 追 20%+30%+20%
3	RU300B	尿素 (N300 公斤 / 公顷) 一次性基施	尿素 100% 基施
4	RU225T	尿素 (N225 公斤 / 公顷) 分期施用	基 30%+ 追 20%+30%+20%
5	RU225B	尿素 (N225 公斤 / 公顷) 一次性基施	尿素 100% 基施
6	CRU300B	控释肥 (N300 公斤 / 公顷) 一次性基施	控释肥 100% 基施
7	CRU225B	控释肥 (N225 公斤 / 公顷) 一次性基施	控释肥 100% 基施
8	CRU300(8+2)	控释肥 80%+ 尿素 20% 一次性基施	全部基施
9	CRU225(8+2)	控释肥 80%+ 尿素 20% 一次性基施	全部基施
10	CRU300(6+4)	控释肥 60%+ 尿素 40% 一次性基施	全部基施
11	CRU225(6+4)	控释肥 60%+ 尿素 40% 一次性基施	全部基施

15 日收获完毕。各试验示范小区间用沟厢或田埂分隔开，单独设立排灌水沟，各小区均采用当地最优的水分调控技术、病虫控制技术、杂草控制技术等进行生产管理，管理措施一致。对不同施肥处理的各主要生育期生长情况进行观察记载，记载播种期、移栽期、收获期、伏前桃、伏桃、秋桃、籽棉产量。

## 2 结果分析

洪湖和孝感两地试验结果表明 (表 3-4)，与不施氮肥处理相比，施氮肥处理的株高、分枝数、单株桃数和籽棉产量均有明显增加 (增 73%~97%)，特别是控释肥 (N300 公斤 / 公顷) 一次性基施处理和控释肥 60%+ 尿素 40% 一次性基施处理。

在同样用氮量和同样施肥方法的条件下，控释尿素

的产量比普通尿素提高 2.5%，无论是尿素还是控释尿素，每公顷施用 300 公斤的处理均比施用 225 公顷的处理产量高 1.1%~21.9%，平均提高 8.7%，差异达到显著水平 ( $P \leq 0.05$ )，同时，由于控释肥减少了 2 次人工追肥，每



表 3 2012 年不同处理棉花生长情况

处理	株高 (厘米)		分枝数		单株桃数	
	洪湖	孝感	洪湖	孝感	洪湖	孝感
CK	107.5	113	17	16.2	22.8	33
RU300T	144	126	21.5	18.3	47	41
RU300B	149	125	21.3	19.3	46	47
RU225T	141.2	124	19.6	19.3	44.7	45
RU225B	143.9	130	19.9	18.6	44.2	50.7
CRU300B	144	131	20.9	17.6	47	45
CRU225B	142	128	20.9	19.3	47.1	46.7
CRU300(8+2)	147	132	21	20	50	52
CRU225(8+2)	137.2	119	20	19.3	43	45.3
CRU300(6+4)	146	135	20.1	19	53.9	46.7
CRU225(6+4)	131	130	19.5	20	50	53.3

表 4 2011–2012 年棉花不同处理相对产量情况

处理	2011 年皮棉产量 (公斤 / 公顷)				2012 年皮棉产量 (公斤 / 公顷)			
	洪湖	%	孝感	%	洪湖	%	孝感	%
CK	1632	100f	1148	100b	1616	100b	1740	100c
RU300T	4117	252abc	1579	138ab	3164	196a	3135	180ab
RU300B	3903	239bcde	1374	120ab	2925	181a	3346	192a
RU225T	3678	225de	1519	132ab	2956	183a	3002	173b
RU225B	3610	221e	1414	123ab	2998	186a	3124	180ab
CRU300B	4196	257abc	1517	132ab	3210	197a	3369	194a
CRU225B	3848	236cde	1501	131ab	2875	178a	3091	178ab
CRU300(8+2)	4270	262ab	1850	161a	3113	193a	3113	179ab
CRU225(8+2)	4024	247bcd	1524	133ab	2877	178a	3068	176ab
CRU300(6+4)	4482	275a	1608	140ab	3190	197a	3146	181ab
CRU225(6+4)	3678	225de	1551	135ab	2877	177a	3124	180ab

注: F=5.85, 表中平均产量列字母不同表示差异极显著 (P ≤ 0.05, Duncan 检验)

公顷节约了人工成本 3000 元人民币以上, 同时减少了氮肥的损失 20% 左右, 经济效益和生态环境明显。

### 3 结论

根据本试验结果, 考虑到成本原因, 推荐在当地棉花施肥上采用每公顷施用氮肥 (N) 225 公斤, 磷肥 ( $P_2O_5$ )

90 公斤, 钾肥 ( $K_2O$ ) 180 公斤, 其中控释肥 60%+ 尿素 40% 一次性基施的处理 (处理 11, CRU225 (6+4)), 在产量较高田块, 可提高氮肥施用量至 N300 公斤 / 公顷, 其他不变。