

# 安徽省长江流域棉区棉花氮肥运筹方式的初步研究

周可金<sup>1</sup> 章力干<sup>1</sup> 马世杰<sup>1</sup> 马成泽<sup>1</sup> 杨飞<sup>2</sup>

(1. 安徽农业大学农业学院, 安徽合肥 230036; 2. 无为县农业委员会, 安徽无为 238300)



**摘要:** 研究了6个不同氮肥运筹方式对沿江棉区棉花生长发育、产量和效益的影响。结果表明, 45%基肥+10%苗肥+45%花铃肥处理的各项生理和经济性状明显优于其他处理, 其产量、结铃数、单铃重、光合效率和纯收入比一次性基肥处理分别增加19.2%、48.6%、9.8%、13.4%, 增加33.4%。其次是10%基肥+65%花铃肥+25%桃肥处理。重施花铃肥45%–65%, 对棉花后期发育、防止早衰和提高产量十分重要。

**关键词:** 棉花; 沿江棉区; 氮肥运筹; 产量; 经济效益

安徽省是全国主要产棉省份之一, 地跨长江流域和黄河流域两大棉花优势区域, 常年播种面积近600万亩, 面积与总产量均位于全国第6位。其中长江流域棉区的棉花面积占全省棉花总面积的46%左右, 总产占一半以上。目前, 安徽省长江流域棉区土壤多为河流冲积物发育的石灰性砂泥田或灰泥土, 缺磷少钾, 氮肥施用水平较高, 但施用方法不当, 早衰现象严重。氮素是棉花整个生长发育过程中最活跃的一个营养元素, 因此氮素肥料的合理施用尤为关键<sup>[1-2]</sup>。众多研究结果表明, 肥料运筹是有效地提高作物产量和品质的关键, 而且适宜的施氮均能促进植株健康成长, 优化株型, 改善蕾铃脱落的情况, 增加产量<sup>[3-5]</sup>。为确定安徽省长江流域棉区棉花生产中氮肥适宜的施用时期和施用比例, 指导当地群众科学施肥, 改变习惯施肥方法, 特开展了氮肥运筹方式技术试验研究。

## 1 材料与方 法

试验于2012年在安徽省沿江棉区无为县福渡镇公路村进行。供试土壤为潮土, 质地为灰泥土。试验前采取耕层土壤样品(0~20厘米), 送至中国农科院中加实验室采用ASI法分析, 结果为有机质含量0.85%, 碱解氮38.8毫克/升, 速效磷15.8毫克/升, 速效钾52.4毫克/升, 有效硫38.6毫克/升, 有效硼0.7毫克/升。供试棉花品种为鄂杂棉9号。氮肥用尿素, 磷肥用过磷酸钙, 钾肥用加拿大产氯化钾。

试验设6个氮肥运筹处理, 分别为: (1) 一次性基肥; (2) 基肥50%+花铃肥50%; (3) 基肥10%+花铃肥65%+桃肥25%; (4) 1/3基肥+1/3苗肥+1/3花铃肥; (5) 基肥45%+苗肥10%+花铃肥45%; (6) CK(不施肥)。N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O用量均恒定, 分别为15、10、10公斤/亩。各处理氮肥用量见表1。

表1 不同时期氮肥的施用量

处理	公斤/亩							
	总量为15公斤纯氮				四肥比例			
	基肥	苗肥	花铃肥	桃肥	基肥	苗肥	花铃肥	桃肥
1	15	0	0	0	100	0	0	0
2	7.5	0	7.5	0	50	0	50	0
3	1.5	0	9.75	3.75	10	0	65	25
4	5	5	5	0	33	33	33	0
5	6.75	1.5	6.75	0	45	10	45	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0

基金项目: 国际植物营养研究所(IPNI)资助项目(Anhui-21)

作者简介: 周可金(1965-), 男, 安徽无为县人, 博士, 教授, 安徽省现代农业油菜产业技术体系首席专家。研究方向: 作物栽培与养分管理。

E-mail: zhoukejin@163.com

试验采用随机区组设计，重复3次。小区面积20平方米，种植密度1200株/亩。钾肥50%作基肥，50%作花铃肥。磷肥一次性作基肥施用。5月28日施基肥并移栽，6月2日施苗肥，7月22日施花铃肥，8月24日施补桃肥。4次化控，分别为：7月14日每亩用助壮素8毫升、7月24日10毫升、8月4日10毫升、8月12日15毫升。8月13日手扶棉花(因台风海葵造成部分植株倒伏)。8月18日打顶。受7月份台风影响，中部的单株铃数明显减少。

收获时，分别测定小区子棉产量、单铃重、衣分等品质等。子棉产量为实收产量，是从吐絮期开始分小区收获，到霜前结束。叶绿素含量测定部位为倒数第三果枝第二叶，光合效率测定部位为倒数第二叶，测定时间均为2012年9月23日。

## 2 结果与方法

### 2.1 不同氮肥运筹方式对棉花产量影响

从表2试验结果可以看出，产量以处理5(基肥:苗肥:花铃肥=4.5:1:4.5)最高，籽棉单产达283.9公斤/亩，处理3(基肥:花铃肥:桃肥=1:6.5:2.5)次之，籽棉单产达255.0 kg/亩，以上两个处理间差异达到显著水平，它

们分别比处理中最低产量处理1(基施100%)增产45.7公斤/亩和16.8公斤/亩，增产幅度达19.2%和7.1%，可见，以氮肥全部基施的产量最低。表2还表明，处理3、



表2 不同氮肥运筹方式处理棉花小区产量及霜前花产量(籽棉)

处理	籽棉单产 (公斤/亩)	霜前花产量 (公斤)	霜前花比例
			(%)
1	238.2 c	2.94	41.11
2	244.2 bc	3.26	44.48
3	255.0 b	3.46	45.21
4	243.6 bc	2.88	39.45
5	283.9 a	3.36	39.42
6	241.4 bc	3.21	44.30

表 3 不同氮肥运筹方式处理棉花农艺性状

处理	株高 (厘米)	果枝 数	单株 铃数	单铃重 (克)	叶绿素 (SPAD值)	净光合速率 (微摩尔 CO <sub>2</sub> / 平米 / 秒)
1 一次性基施	110.8	20.5	35.0	6.1	57.4	3.96
2 基肥 50%+ 花铃肥 50%	106.6	18.0	38.0	6.6	56.4	4.21
3 基肥 10%+ 花铃肥 65%+ 桃肥 25%	99.2	17.0	56.0	6.7	58.1	4.36
4 1/3 基肥 +1/3 苗肥 +1/3 花铃肥	108.1	21.0	38.5	6.5	57.1	4.13
5 基肥 45%+ 苗肥 10%+ 花铃肥 45%	93.3	18.5	52.0	6.7	58.4	4.49
6 不施肥 (CK)	100.3	20.5	39.5	6.2	57.5	4.17

表 4 不同氮肥运筹方式处理棉花主要品质性状

处理	纤维长(毫米)	衣分(%)	马克隆值
1 一次性基施	30.2	38.4	5.06
2 基肥 50%+ 花铃肥 50%	30.0	37.7	4.85
3 基肥 10%+ 花铃肥 65%+ 桃肥 25%	31.2	38.8	4.36
4 1/3 基肥 +1/3 苗肥 +1/3 花铃肥	30.3	38.4	4.75
5 基肥 45%+ 苗肥 10%+ 花铃肥 45%	31.0	38.8	4.29
6 不施肥 (CK)	30.3	38.5	5.07

处理 2 和不施肥处理的霜前花比例较高, 其他处理较低, 花铃期之前氮肥的施肥量所占比例越低, 霜前花比例越高, 反之越低。说明氮肥后移, 增加桃肥的比例会增加霜前花比例, 但也增加了晚秋桃的比例, 不利于棉花品质的提高。

## 2.2 不同氮肥运筹方式对棉花产量和品质性状的影响

试验表明(表 3), 高产处理(处理 5、处理 3)的单株铃数、单铃重、叶绿素含量以及叶片的净光合速率都比其它处理高, 脱落率较低, 充分表明, 氮肥合理的施用时期, 能充分而又及时地供给棉花生长发育所需的营养, 协调棉花营养生长和生殖的关系, 能获得高产的效果。同时,

表 4 表明, 氮肥的合理施用对棉花品质也产生明显影响, 处理 5、处理 3 的纤维长度和衣分均较其他处理大, 而马克隆值相反, 品质较好, 但各处理间的差异均不显著。其中马克隆值是棉花纤维细度和成熟度的综合反映, 成熟度不同, 不仅会引起纤维性能的变化, 而且对成纱工艺、质量及织物质量也会产生很大的影响, 棉纤维的马克隆值可作为评价棉纤维内在品质的一个综合指标, 品质最好的 A 级范围为 3.7~4.2。

## 2.3 不同氮肥运筹方式对棉花经济效益的影响

从表 5 可知, 氮肥不同施用时期对棉花生产效益影响较大, 处理中效益最好的与效益最差的相差 330.81 元/亩。

表 5 不同氮肥运筹方式的经济效益分析表

处理	产量(籽棉) (公斤/亩)	产值 (元/亩)	用工数量 (个/亩)	用工投入 (元/亩)	纯收入	产投 比
1 一次性基施	238.22	1906	16.0	560	989	2.08
2 基肥 50%+ 花铃肥 50%	244.17	1953	16.5	578	1019	2.09
3 基肥 10%+ 花铃肥 65%+ 桃肥 25%	255.00	2040	17.0	595	1088	2.14
4 1/3 基肥 +1/3 苗肥 +1/3 花铃肥	243.61	1949	17.0	595	997	2.05
5 基肥 45%+ 苗肥 10%+ 花铃肥 45%	283.95	2272	17.0	595	1320	2.39
6 不施肥 (CK)	241.39	1931	15.0	525	1049	2.19

注: 肥料价格, N 为 5.2 元/公斤, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 为 5.4 元/公斤, K<sub>2</sub>O 为 5.8 元/公斤, 籽棉价格 8 元/公斤, 人工 35 元/天, 人工 15-18 个, 人工成本为 525-630 元/亩, 肥料及化控剂费用 220 元/亩, 种子和农药费用 96.67 元/亩, 机械作业 40 元/亩。

施肥效益以处理5(基肥:苗肥:花铃肥=4.5:1:4.5)最佳,纯收入达1320元/亩,其次为处理3(基肥:花铃肥:桃肥=1:6.5:2.5),纯收入为1088元/亩,效益最差的为处理1(氮肥一次性基施),纯收入只有989元/亩,处理5和处理3比处理1的效益分别增加了33.4%和10.0%。在用工投入方面,处理5(基肥:苗肥:花铃肥=4.5:1:4.5)尽管比处理1(氮肥一次性基施)大35元/亩,但产投比仍然以处理5为最高,达到2.39,其次为处理6(不施肥对照),产投比为2.19,再次为处理3,产投比2.14。可见,氮肥合理施用,不仅提高了棉花产量和品质,也提高了种植效益。

### 3 结论

综上所述,科学施肥是棉花节本高效栽培的关键。长江流域棉花产区,在棉花不同生育时期,合理安排氮肥运筹,特别是增加花铃肥的比重,达到45%~65%,将有利于后期棉花生长发育和产量、品质的形成,有利于协调营养生长和生殖生长的关系,增加单株铃数、单铃重、成铃率,减少蕾铃脱落,防止早衰,从而增加有利于提高棉花产量、品质 and 经济效益。本试验结果表明,通过氮肥的合理施用,经济效益提高了33.4%。因此,推广棉花的科学施肥技术,引导当地农民改变传统施肥习惯,将有利于获得较大的经济效益和社会效益。

### 参考文献

- [1] Pettigrew W T, Heitholt J J, Meredith W R. Genotypic interactions with potassium and nitrogen in cotton of varied maturity [J]. *Agronomy Journal*, 1996, 88:89-93.
- [2] 丁少庆. 无为县沿江圩区棉花早衰原因及防治措施 [J]. *现代农业科技*, 2007, (5):106-108.
- [3] 郑曙峰, 唐胜, 李文才, 等. 江淮丘陵地区棉花氮肥运筹技术研究 [J]. *耕作与栽培*, 2001, (1):46.
- [4] 张海娜, 李存东, 肖凯. 氮素对不同衰老特性棉花品种光合特性和细胞保护酶活性的影响 [J]. *华北农学报*, 2008, 23(5):170-174.
- [5] 黄绍文, 金继运, 策悦厚, 等. 追肥运筹对优质小麦产量和品质的影响 [J]. *土壤肥料*, 2003, (2):2-6.