

## • 试验研究 •

## 江西丘陵无灌溉地棉花种植方式与密度研究

夏绍南<sup>1</sup>, 余炼中<sup>2</sup>, 张丽娟<sup>1</sup>, 崔爱花<sup>1</sup>, 殷碧祥<sup>2</sup>, 高红兵<sup>1</sup>, 伍斌生<sup>2\*</sup>  
(1. 江西省棉花研究所, 江西 九江 332105; 2. 江西省湖口县农业局, 江西 湖口 332500)

摘要: 为提高丘陵无灌溉地植棉的产量和效益, 明确其在直播和营养钵育苗移栽两种方式下最佳的播种期和密度, 特设置 7 个处理, 涉及直播和移栽两种方式、空白地和油后两种茬口以及 27000 株/hm<sup>2</sup>、42000 株/hm<sup>2</sup> 和 57000 株/hm<sup>2</sup> 3 个密度。研究表明: 不同种植方式、密度和播期对棉花农艺性状、成铃分布、产量以及纤维品质等方面均有影响; 适时安排提早播种与促早发, 并增加密度, 有利于提高棉花单产。根据试验结果并结合生产实践认为: 丘陵无灌溉地直播栽培(中早熟棉花品种)适宜密度为 42000~57000 株/hm<sup>2</sup>; 营养钵育苗移栽适宜密度不低于 27000 株/hm<sup>2</sup>。

关键词: 江西; 丘陵; 灌溉条件; 棉花; 种植方式; 密度; 播期

中图分类号: S562.048 文献标志码: A 文章编号: 2095-3143(2013)04-0022-05

DOI: 10.3969/j.issn.2095-3143.2013.04.004

## 0 引言

长江流域丘陵坡地棉田约 200000 hm<sup>2</sup>, 且在扩大<sup>[1]</sup>; 20 世纪 90 年代江西丘陵棉田面积大, 占全省棉田面积的 60%<sup>[2]</sup>, 如今也在 50% 左右; 因此如何提高丘陵无灌溉地植棉的产量和效益, 挖掘无灌溉棉田的生产潜力应列为研究重点。长江流域中游亚区年降水量 1200~1400 mm, 降水丰沛但分布不匀, 梅雨时间长, 伏秋连旱发生频率高, 干旱缺水是制约丘陵无灌溉棉田产量的因素之一; 丘陵土壤耕层浅, 有机质含量低, 保水保肥能力差, 棉花易前期早发, 后期早衰; 因此, 要合理密植, 依靠群体夺高产<sup>[3]</sup>。作者于 2012 年采用直播与营养钵育苗移栽两种方式, 通过不同播种期和不同密度的比较, 以研究出适合江西丘陵无灌溉地棉花栽培方式和合理的种植密度, 为江西丘陵棉田创高产提供理论依据。

## 1 材料与方法

## 1.1 试验材料

试验地设在江西省湖口县武山镇西桥村 14 组, 该地属丘陵无灌溉地, 土壤为红壤或黄棕壤。供试品种为赣棉杂 1 号, 由江西省棉花研究所提供。

## 1.2 试验设计

试验设 7 个处理: 处理 A 和处理 B 均为空白地直播(4 月 30 日播种)栽培, 密度分别为 27000、42000 株/hm<sup>2</sup>; 处理 C、处理 D 和处理 E 均为油后直播(5 月 16 日播种)栽培, 密度分别为 27000、42000、57000 株/hm<sup>2</sup>。

\* 收稿日期: 2013-06-13

基金项目: 国家棉花产业技术体系(CARS-18-36); 抗虫及转基因杂交棉花新品种培育(2011ZX08005-001)项目经费资助。

作者简介: 夏绍南(1967-), 男, 江西九江人, 高级农艺师, 主要从事棉花栽培与育种研究工作。

通讯作者: 张丽娟(1980-), 女, 辽宁绥中人, 助理研究员, 硕士, 从事棉花栽培和育种研究工作。

hm<sup>2</sup>; 处理 F 为空白地营养钵育苗移栽 (4 月 6 日播种, 5 月 6 日移栽), 密度 27000 株/hm<sup>2</sup>; 处理 G 为油后营养钵育苗移栽 (4 月 20 日播种, 5 月 16 日移栽), 密度 27000 株/hm<sup>2</sup>。小区面积 30 m<sup>2</sup>, 随机区组排列, 3 次重复, 四周设保护行; 全生育期禁止补充外水源, 其他田间管理措施同当地大田。

### 1.3 调查与统计方法:

1.3.1 农艺性状 7、8、9 各月的 15 日进行株高、始果枝节位、始果枝着生高度、果枝层数、蕾、花、小铃、大铃、吐絮、烂铃、脱落、单株果节数调查。

1.3.2 纤维品质测定 分上、中、下部每小区分别收取 20、40、40 个吐絮铃混合测定单铃重、衣分和籽指, 其皮棉取样送农业部棉花品质监督检验测试中心进行纤维品质检测, 以国际标准棉样 (International Calibration Cotton) 校订的 HVI900 测定。

1.3.3 统计方法 所有原始数据在 Excel 中进行整理及分析, 用 SPSS 统计分析软件对各处理区的试验结果进行 Duncan 方差分析, 评价不同处理对棉花各性状的影响。

### 1.4 田间管理

全生育期施纯 N: 265.5 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 151.5 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O: 201.0 kg/hm<sup>2</sup>。全生育期实施一次化学调控。

### 1.5 天气特征

全生育期遭受到以下几种不利天气阶段的影响: 一是 5~6 月多阴雨少日照; 二是 7 月初~8 月上旬高温干旱; 三是 8 月 9~11 日台风“海葵”过境; 四是 9 月上旬多雷雨; 五是后期阶段性干旱和连阴雨气温偏低<sup>[4]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 种植方式对棉花农艺性状的影响

由表 1 可知, 各种处理的株高表现为低密度高于高密度, 空白茬高于油后茬处理趋势, 以处理 G 和处理 A 较高, 处理 E 最低; 始果枝节位低密度低于高密度处理, 移栽处理低于直播处理; 始果枝着生高度移栽方式均低于直播方式, 有随着密度增加而升高的趋势; 果枝层数和单株果节数均表现为移栽方式多于直播方式、低密度多于高密度, 密度越高果枝层数越少, 这与长江流域平原植棉区的表现一致<sup>[5-8]</sup>。

表 1 各处理的棉花农艺性状表

处理	株高 (cm)	始果枝节位 (节)	始果枝着生高度 (cm)	果枝层数 (层)	单株果节数 (个)
A	117.6	8.1	35.6	15.7	55.8
B	107.3	8.1	40.1	14.4	46.4
C	109.2	8.2	39.1	14.2	55.6
D	105.4	8.2	43.9	12.2	53.2
E	102.3	8.3	41.0	11.3	38.3
F	114.7	7.3	31.4	17.5	84.0
G	119.2	7.4	30.9	16.4	63.6

### 2.2 种植方式对棉花成铃的影响

截止 9 月 15 日, 各处理单株成铃数见表 2。从表 2 可以看出, 单株成铃数一是移栽处理多于直播处理, 其中处理 F 最高, 与 5 个直播处理有极显著差异, 与处理 G 有显著差异, 处理 G 与除处理 A 外的其他 4 个直播处理有极显著差异; 二是低密度处理多于高密度处理, 低密度 (27000 株/hm<sup>2</sup>) 的 4 个处理单株成铃数介于 20.3~28.8 个, 而中、高密度 (42000、57000 株/hm<sup>2</sup>) 的单株成铃介于 13.7~19.7 个; 三是空白茬直播和移栽

处理均多于相应密度的油后茬处理。从“三桃”比例来看, 均表现为伏桃> 秋桃> 伏前桃, 空白茬高于油后茬处理, 油后直播棉秋桃比例较大。

表 2 各处理单株成铃数与“三桃”分布情况表

处理	单株成铃数 (个)	伏前桃		伏桃		秋桃	
		个/株	%	个/株	%	个/株	%
A	22.0 bc BC	0.0	0.0	21.5	97.6	0.5	2.4
B	19.7 c C	0.0	0.0	17.5	89.0	2.2	11.0
C	20.3 c C	0.0	0.0	17.8	87.7	2.5	12.3
D	19.0 c C	0.0	0.0	15.5	81.6	3.5	18.4
E	13.7 d D	0.0	0.0	11.4	83.2	2.3	16.8
F	28.8 a A	1.1	3.8	26.1	90.7	1.6	5.4
G	25.1 b AB	0.4	1.5	22.3	88.6	2.5	9.9

注: 表中大小写字母分别表示  $p=0.01$ 、 $p=0.05$  水平下差异显著性检验结果, 下同。

### 2.3 种植方式对棉花产量及产量性状的影响

各处理的棉花产量见表 3。从表 3 可以看出, 籽棉产量以处理 B 最高, 为  $3818 \text{ kg}/\text{hm}^2$ , 处理 D 次之, 为  $3810 \text{ kg}/\text{hm}^2$ , 处理 F、处理 E 和处理 G 产量稍低, 但方差分析差异不显著。处理 C 产量最低, 为  $2558 \text{ kg}/\text{hm}^2$ , 极显著低于处理 B、处理 D、处理 F、处理 E。在播期上, 无论直播或移栽方式, 以播得越早产量越高, 这主要是棉花的生殖器官可以连续发生, 不断地分化与生长<sup>[3]</sup>; 实行早播早管促早发, 综合措施防早衰, 才有可能充分利用棉花有效结铃期<sup>[10]</sup>。直播和移栽方式不同密度之间, 棉花产量随着密度的提高呈现先上升而后下降的趋势, 这与江西省棉花研究所近几年有关密度研究的结果相符<sup>[5-9]</sup>。

表 3 各处理的产量和产量性状比较表

处理	产量 ( $\text{kg}/\text{hm}^2$ )			霜前花率 (%)	单铃重 (g)	大样衣分 (%)	籽指 (g)
	籽棉		皮棉总量				
	总量	霜前量					
A	2811 bc AB	2381 c CD	1206	84.7	4.72	42.9 ab AB	11.27 ab AB
B	3818 a A	2933 ab AB	1649	76.8	4.61	43.2 a A	10.88 b B
C	2558 c B	2034 d D	1074	79.5	4.67	42.0 bc AB	11.56 a A
D	3810 a A	2721 b BC	1596	71.4	4.78	41.9 bc AB	11.57 a A
E	3666 a A	2390 c CD	1577	65.2	4.68	43.0 ab AB	10.98 b AB
F	3732 a A	3138 a A	1550	84.1	4.80	41.5 c B	11.48 a AB
G	3284 ab AB	2973 ab AB	1395	90.5	4.84	42.5 abc AB	11.00 b AB

各处理单铃重介于  $4.61 \sim 4.84 \text{ g}$ , 以处理 G 最大, 处理 F 次之, 处理 B 最小, 移栽方式处理单铃重均高于直播方式处理。

大样衣分以处理 B 最高, 为  $43.2\%$ , 处理 E 次之, 为  $43.0\%$ , 处理 A 和处理 G 分别列第三和第四位, 但

四者之间差异不显著; 处理 F 最低, 与前四者差异显著, 与处理 B 差异达到了极显著水平。直播方式处理的平均衣分高于移栽方式处理的平均衣分。

百粒棉籽重 (g) 称为籽指。各处理籽指介于 10.88~11.57 g 之间, 较高的是处理 D 和处理 C, 分别是 11.57 g 和 11.56 g, 其次是处理 F 和处理 A, 四者之间差异不显著; 籽指最轻的是处理 B, 为 10.88 g, 与处理 D 和处理 C 的差异达到了极显著水平。

种植方式之间和播种期之间的霜前花产量的差异很大, 霜前籽棉产量居于前三位的分别是处理 F、G 和 B, 极显著高于处理 E、A 和 C, 但前三者之间差异不显著; 处理 D 极显著低于处理 F, 显著高于处理 E 和处理 A, 极显著高于处理 C, 但与处理 G 和处理 B 差异不显著; 产量最低的处理 C 还显著低于处理 E 和处理 A。

#### 2.4 种植方式对棉花纤维品质的影响

经收取百铃花进行室内考种后, 取样送农业部棉花品质监督检验测试中心作纤维品质 5 指标检测, 数据列于表 4。从检测结果来看, 直播方式处理的平均纤维品质略优于移栽方式处理平均纤维品质, 上半部平均长度长 0.5 mm, 整齐度高 0.1 个百分点, 马克隆值低 0.1, 伸长率高 0.4 个百分点, 断裂比强度高 0.3 cN/tex。

表 4 各处理纤维品质检测结果表 (HVI900 校准水平)

种植方式	处理	纤维长度 (mm)	整齐度 (%)	马克隆值	伸长率 (%)	断裂比强度 (cN/tex)
直播	A	28.8	84.5	5.6	5.3	31.5
	B	28.6	84.4	5.6	5.4	30.5
	C	29.2	85.2	5.7	5.1	32.5
	D	29.8	85.8	5.6	4.9	32.5
	E	29.4	85.7	5.7	4.9	32.1
	平均	29.2	85.1	5.6	5.1	31.8
移栽	F	28.4	84.8	5.6	4.7	31.6
	G	29.0	85.1	5.7	4.6	31.3
	平均	28.7	85.0	5.7	4.7	31.5

### 3 小结与讨论

综合上述分析结果可知: 不同种植方式、密度和播期对棉花农艺性状、成铃分布、产量以及纤维品质等方面均有影响; 根据试验结果并结合生产实践认为: 丘陵无灌溉地直播栽培 (中早熟棉花品种) 适宜密度为 42000~57000 株/hm<sup>2</sup>; 营养钵育苗移栽适宜密度不低于 27000 株/hm<sup>2</sup>; 丘陵无灌溉棉田由于地势高, 排水好, 春季气温回升早, 适时安排提早播种, 促早发, 并增加密度, 有利于提高棉花单产。

提高丘陵无灌溉地棉花单产途径较多, 主要是增加种植密度、选择对路品种、增加防旱栽培措施、增施有机肥料等。

### 参考文献

- [1] 毛树春, 董合林. 中国棉花生长景气报告: 297[OL]. 中国优质棉网, 2012-04-15.  
http://www.ccppi.com.cn/
- [2] 王肖鲸, 胡丽华, 夏绍南. 江西丘陵红壤棉区麦后夏棉研究[J]. 江西棉花, 1998, 20(1): 13-17.
- [3] 毛树春. 中国棉花栽培学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2013.

- [4] 夏绍南, 杨磊, 张丽娟, 等. 江西省 2012 年棉花生长指数与生产述评[J]. 棉花科学, 2013, 35 (2): 47-49.
- [5] 夏绍南, 田绍仁, 柯兴盛, 等. 全国棉花合理密植技术联合试验江西点总结[J]. 江西棉花, 2011, 33 (5): 17-27.
- [6] 崔爱花, 夏绍南, 孙亮庆, 等. 湘杂棉 8 号不同密度下性状及产量品质表现[J]. 江西棉花, 2009, 31 (3): 11-13.
- [7] 张允昔, 张绍银, 余策金, 等. 江西棉区棉花氮肥与密度互作效应续试总结[J]. 棉花科学, 2013, 35 (2): 16-23.
- [8] 田绍仁, 张丽娟, 夏绍南, 等. 不同种植方式对棉花生长发育和产量的影响[J]. 江西棉花, 2010, 32 (3): 23-27.
- [9] 张丽娟, 田绍仁, 夏绍南, 等. 鄱阳湖棉区棉花不同种植方式试验总结[J]. 江西棉花, 2011, 33 (2): 20-25.
- [10] 陈齐炼, 徐会华. 长江中下游地区棉花超高产栽培理论与实践[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.

## Planting Mode and Density Study of Jiangxi Hills Without Irrigation Cotton

Xia Shaonan<sup>1</sup>, Yu Lianzhong<sup>2</sup>, Zhang Lijuan<sup>1</sup>, Cui Aihua<sup>1</sup>,  
Yin Bixiang<sup>2</sup>, Gao Hongbing<sup>1</sup>, Wu Binsheng<sup>2</sup>

(1. Cotton Research Institute of Jiangxi Province, Jiujiang 332105, China; 2. Hukou County Agricultural Bureau of Jiangxi Province, Hukou 332500, China)

**Abstract:** In order to improve the yield and benefit of no irrigation hills cotton, clear the best sowing time and density of growing seedlings transplant in nutrition pot and direct seeding, the paper set the 7 treatments, including direct seeding and transplanting, blank soil and cotton after oil, 3 densities of 27thousands per  $\text{hm}^2$ , 42 thousands per  $\text{hm}^2$  and 57thousands per  $\text{hm}^2$ . The results showed that: different planting patterns, density and sowing date had influence on agronomic traits, cotton boll distribution, yield and fiber quality and so on; early sowing, promoting early growing and increasing the density, can improve cotton per unit area yield. According to the test results and combining with production practice, hills without irrigation direct seeding cultivation (early-maturing cotton varieties) suitable density ranged from 42thousands to 57thousands per  $\text{hm}^2$ ; nutrition pot transplanting suitable density of not less than 27thousands per  $\text{hm}^2$ .

**Keywords:** Jiangxi; Hills; Irrigation; Cotton; Planting mode; Density; Sowing date