

## 彩色棉棉铃生长发育动态研究简报

## Study on Developmental Dynamics Characteristics of the Bolls of Naturally-Colored Cotton

詹少华<sup>1,2</sup>, 林毅<sup>1\*</sup>, 蔡永萍<sup>1</sup>

(1. 安徽农业大学生命科学学院, 合肥 230036; 2. 皖西学院生命科学系, 六安 237012)

以泗棉3号为对照,研究了棕、绿彩色棉棉铃生长发育动态,探索彩色棉棉铃发育的特点。

## 1 材料和方法

试验于2004年在安徽农业大学试验地进行。供试棉花品种棕彩选1号、绿彩选1号引自安徽省农科院棉花所,对照泗棉3号。4月8日播种,5月13日移栽,株距40 cm,行距70 cm,其它管理及施肥水平同常规高产棉田。于盛花期7月20—25日选取长势一致、无病虫害的棉株倒3果枝2、3节位挂牌标记当日花,每隔5 d取样一次,共取样9次,棉铃体积测定方法采用排水法,纤维长度测定采用流水冲洗法。

pH值的测定:取各生长阶段棉铃纤维,放在吸水纸上,吸干30 min,剪碎后加5 ml双蒸水和石英砂研磨,静置1 h,3000 r·min<sup>-1</sup>离心10 min, Sartorius测定pH值。

棉纤维鲜重的测定:单铃棉纤维的鲜重=单铃鲜重-单铃铃壳鲜重-单铃种仁鲜重。

## 2 结果与分析

## 2.1 棉铃长度、铃横径、种仁长度、纤维长度的动态变化

棕色棉棉铃长度15 d达到最大值,白色棉和

绿色棉棉铃长度20 d达到第一次高峰,铃龄35 d达到最大值。3种棉花铃龄0~10 d增长速度最快,接近直线变化,棕色棉拟合直线为 $y = 0.3x + 0.9167$ ,绿色棉拟合直线为 $y = 0.257x + 0.8417$ ,白色棉拟合直线为 $y = 0.318x + 0.9633$ 。铃横径3种棉花铃龄0~10 d的增长规律与棉铃长度十分相似,接近直线变化,铃龄20 d,棕色棉达到最大横径86.9%,绿色棉达到最大横径92.9%,白色棉达到最大横径79.1%,种仁长度3种棉花铃龄0~10 d也呈直线增长,铃龄15 d几乎达到最大值,棉铃发育中后期变化很小,3种棉花差异不大。纤维长度增长速度出现两次高峰,3种棉花铃龄0~10 d呈直线增长,铃龄10~20 d为缓慢增长期,铃龄20 d达到最大值,棉铃发育中后期纤维长度逐渐减小。

## 2.2 单铃体积的动态变化

单铃体积的动态变化3种棉花最大体积都在铃龄35 d,增长速度最快的时间为5~10 d,铃龄10 d的单铃体积占最大体积的比例:棕色棉72.3%,绿色棉62.7%,白色棉77.3%(表1)。

## 2.3 单铃鲜重、单铃纤维干重、单铃种仁鲜重的动态变化

单铃鲜重:铃龄5~10 d,增长速度最快,铃龄15 d单铃鲜重占最大鲜重的比例:棕色棉79.45%,

表1 单铃体积的测定结果

Table 1 Results of determining the developmental dynamics of boll volume

铃龄/d	0	5	10	15	20	25	30	35	40
棕色棉	0.8	3.9	17.7	19.3	21.7	23.6	24.1	24.5	23.3
绿色棉	0.7	3.7	14.3	15.2	18.8	21.6	22.1	22.8	21.3
白色棉	0.8	4.3	19.7	22.9	23.3	24.7	24.8	25.5	24.1

绿色棉76.21%,白色棉76.22%;单铃纤维干重:铃龄0~40 d逐渐增加,棕色棉和白色棉铃龄30~35 d,绿色棉是铃龄25~30 d增长速度最快,说明棕色棉和白色棉棉铃发育后期优势明显。单

铃种仁鲜重:铃龄0~25 d逐渐增长,铃龄25~30 d又逐渐下降,铃龄30 d又开始上升,表现“升—降—升”的趋势,铃龄25~30 d单铃种仁鲜重下降的同时,单铃纤维干重却在增加,说明铃龄25

~30 d 这段时期,种仁内有物质向纤维转移。

#### 2.4 纤维细胞研磨液 pH 值的动态变化

由表 2 可知,绿色棉 pH 值动态变化呈现双峰,高峰在铃龄 30 d,低峰在铃龄 15 d,而白色棉和棕色棉的 pH 值的动态变化呈现单峰,位于铃

龄 20 d,整个棉铃发育时期,绿色棉的 pH 值高于白色棉和棕色棉,绿色棉的 pH 值的变动范围也较大,pH 最大值与最小值的比例:绿色棉 1.256,棕色棉 1.182,白色棉 1.159。

表 2 纤维细胞研磨液 pH 值的动态变化的测定结果

Table 2 pH results of fiber cells

铃龄/d	5	10	15	20	25	30	35
棕色棉	6.94	7.07	7.2	8.2	8.03	7.68	7.14
绿色棉	7.58	7.62	8.37	8.58	9.01	9.32	7.43
白色棉	6.83	7.01	6.82	7.92	7.53	7.41	6.87

#### 2.5 棉纤维、种仁含水率和单铃纤维干重占单铃干重比例的动态变化

3 种棉花纤维含水率的最大区别在铃龄 35 d 之后,绿色棉棉纤维含水率下降较慢;3 种棉花种仁含水率铃龄在 10 d 和 40 d 时很接近,绿色棉铃龄 20~35 d 下降速度较快,白色棉和棕色棉的铃龄 15~20 d 下降较快;单铃纤维干重占单铃干重的比例铃龄 20 d 以后白色棉和棕色棉继续增加,而绿色棉除在铃龄 30 d 有所增加外,其它时期基本保持相对稳定。

### 3 讨论

3.1 棉铃动态发育过程中,棕色棉和白色棉多数指标相接近,而绿色棉与白色棉相差较大。彩色棉纤维发育过程中,色素的形成和纤维发育存在着多种矛盾,有生物合成原料上的竞争,有利用能量物质的竞争,还有形成纤维素和色素最适条件的不同。从本试验结果看,绿色棉色素的形成和纤维的发育最适条件差异较大,色素形成和纤维发育三种矛盾中,最大的影响因素是形成纤维素

和色素最适条件的不同,而这一点很难通过常规育种的方法加以改变。

3.2 纤维细胞研磨液 pH 值对棉铃发育有重要影响。进一步试验表明,如果向绿色棉纤维滴加  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸,纤维的颜色向棕色转变,再向此棕色纤维滴加  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氢氧化钠,棕色又向绿色转变,说明绿色素的稳定性需要较高的 pH 值,本实验测定结果也表明绿色棉在整个棉铃发育时期,纤维细胞研磨液 pH 值均高于棕色棉和白色棉,绿色棉的棉纤维细胞内,含有较多的碱性物质,棉铃发育时期 pH 值变动范围大,pH 值平均值高,不利于棉铃的生长发育。

3.3 棉铃发育动态变化不同的统计指标呈现不同的变化规律,其中棉铃长度、铃横径、种仁长度、单铃体积都是铃龄 0~10 d 呈现直线变化,铃龄 15 d 达到或接近最大值;纤维长度单铃纤维干重铃龄 15 d 以后继续增长,这说明棉铃生长铃龄 15 d 时,铃形基本固定,主要表现棉纤维的长度和重量的增加。 ●