

陆地棉吐絮进程与产量和纤维品质的关系

刘占国 马峙英 张桂寅 吴立强

(河北农业大学农学系, 保定 071001)

摘 要 1990~1991 年在保定地区自然条件下, 利用 6 个中熟的陆地棉现代品种(系)进行了吐絮进程与产量及纤维品质性状关系的研究。结果表明, 吐絮进程是一个稳定的性状; 它与产量性状相关不显著; 与纤维比强度、马克隆值和纤维长度存在着显著或极显著的负相关关系, 相关系数分别为 -0.9641^{**} 、 -0.9053^{*} 和 -0.9421^{**} ; 与纤维伸长率和整齐度相关不显著; 在产量因素中, 单株结铃数对皮棉产量的直接贡献最大。这一结果提示出, 通过田间直接选择单株结铃数高且吐絮进程稳定的类型, 可使皮棉产量和纤维品质得到同步选择和提高, 这为培育高产优质陆地棉新品种(系)提供了一种有效的选择途径。

关键词 陆地棉 吐絮进程 皮棉产量 纤维品质 同步选择

提高皮棉产量和纤维品质, 一直是棉花育种的重要目标^[1,2,5,8]。遗传研究表明, 棉花的产量和纤维品质都属于多基因控制的数量性状, 因此期望重组基因型出现的频率低, 选择效果差, 很难使二者得到同步提高^[2]。Culp 等(1988)报道, 利用 PD 种质系和商用品种杂交并进行系谱选择, 育成了 11 个产量和纤维品质皆优的选系。但在很大程度上是利用了产量和品质本来均优的 PD 种质系的结果^[3]。周有耀指出, 生长期长的品种纤维较长, 纤维强度亦高^[4]。Scholl 等(1976)提出, 不论对产量还是对纤维强度的选择, 能对另一性状进行评价的联合选择技术, 有可能使二者得以同步提高^[5]。但迄今未见有关同步提高产量和纤维品质选择技术的报道。为寻求一种直观易行的田间选择技术, 以期有效地实现产量和纤维品质的同步改良, 我们进行了此项研究。

1 材料和方法

试验于 1990~1991 年在河北农业大学农业试验站(保定)进行。试验材料包括 6 个基因型, 分别为冀棉 14、中棉 12、冀无 252、冀合 302、冀合 225 和冀合 372。两年的田间试验设计相同, 均为随机区组设计, 3 次重复, 5 行区, 行长 7m, 行距 0.67m, 每行留苗 21 株。每小区选取 30 株典型株(不包括边行和边株)作为调查样本。除一般性状调查外, 吐絮进程的调查是从第一个见絮品种(系)见絮后的某一天开始, 调查各品种(系)的吐絮铃数, 之后每隔 6 天调查一次。同时采收 60 个吐絮正常的棉铃, 用于测定衣分、单铃重和纤维品质。纤维比强度、马克隆值、纤维长度、伸长率和整齐度用 HVI—900 系列测定。

棉花从开始吐絮到枯霜期长达2个多月,各基因型间的见絮迟早和吐絮集中程度存在着一定差异,所以某一时间内基因型间的吐絮铃数会有不同,而且同一基因型不同时间内的吐絮铃数也不尽相同。通过定期调查各基因型的吐絮铃数,并把相邻两次吐絮铃数的差值之和作为该基因型的吐絮集中性参数(C)。

$$C = \sum |X_i - X_{i+1}| (i = 1, 2, 3, \dots)$$

式中, X_i 为某次调查的吐絮铃数; X_{i+1} 为相邻下一次调查的吐絮铃数; i 为调查次序。依据 C 反映吐絮进程的集中性,进而研究 C 与产量及纤维品质的关系。

2 结果和分析

2.1 吐絮进程的稳定性

表1列出了1990~1991年6个基因型的吐絮铃数差值及其集中性参数。差异显著性测验表1 不同基因型吐絮进程差值及其集中性参数

基因型	1990						1991					
	$ X_i - X_{i+1} $						$ X_i - X_{i+1} $					
冀棉 14	2.2700	0.9333	0.5900	0.5566	0.5334	4.8833	0.7000	1.0222	0.2889	0.1685	0.2177	2.3973
中棉 12	1.6934	0.8423	0.1844	1.0000	0.1367	3.8568	0.8036	0.3053	0.2553	0.1429	0.6910	2.1981
冀无 252	1.2166	0.8142	0.3942	0.1500	0.5734	3.3466	0.1916	0.3486	0.4143	0.1021	1.0726	2.1292
冀合 225	2.1267	1.3533	1.1833	0.3033	0.9133	5.8799	0.3667	0.5334	0.2407	0.2779	1.1573	2.5760
冀合 302	2.2949	0.7890	0.4123	0.1200	0.4500	4.0662	0.3726	0.9454	0.0898	0.1630	0.5806	2.1514
冀合 372	1.7066	0.5152	0.6686	0.1900	0.8733	3.9537	0.0445	0.7593	0.5407	0.6564	0.0655	2.0644

结果为年度间的差异极显著,然而相关分析表明,年度间吐絮集中性参数存在着极显著的正相关关系($r = 0.9371^{**}$)。这表明,尽管吐絮集中性参数在不同年份表现出一定差异,但不同基因型的变化趋势是一致的,而且有很强的平行性。说明吐絮集中性参数是一个相对稳定的参数,吐絮进程则是一个相对稳定的性状。

2.2 吐絮集中性参数与产量及纤维品质性状的关系

吐絮集中性参数与产量及纤维品质性状的相关分析结果(表2)表明,吐絮集中性参数与皮棉产量、单株结铃数、单铃重和衣分之间的相关系数虽然方向不一,大小不同,但均不显著。表明吐絮进程的稳定性与产量的高低不存在必然的联系,这意味着有可能培育出产量高且吐絮进程稳定的品种(系)。然而吐絮集中性参数与纤维比强度、马克隆值和纤维长度之间存在着显著或极显著的负相关关系(与伸长率和整齐度的相关不显著)。表明吐絮集中性参数越小的基因型,其纤维比强度越高,纤维长度越长,马克隆值越大。因而通过田间选择吐絮进程稳定(即吐絮集中性参数小)的类型,可有效地提高纤维比强度、纤维长度和马克隆值等纤维品质性状。

表2 吐絮集中性参数与产量及纤维品质性状的相关系数

皮棉产量	单株结铃数	单铃重	衣分	
0.7895	0.7696	-0.0415	0.6176	
纤维比强度	马克隆值	纤维长度	伸长率	整齐度
-0.9641 ^{**}	-0.9053 [*]	-0.9421 ^{**}	-0.3638	0.7205

注:^{*}和^{**}分别表示达到0.05和0.01显著水平。

2.3 产量性状的通径分析

产量性状的相关分析结果(表3)显示,在三项产量因素中,单株结铃数与皮棉产量的相关系数最大,且达到显著水平;衣分次之;单铃重的相关系数最小。然而三项因素间亦有一定的相关性。为进一步明确各产量因素对皮棉

表3 产量性状间的相关系数

性状	皮棉产量	单株结铃数	单铃重
单株结铃数	0.9042*		
单铃重	0.2534	-0.1214	
衣分	0.7152	0.4342	0.3461

注: * 示达到 0.05 显著水平

产量直接贡献的大小,进而进行通径分析。结果(表4)表明,单株结铃数对皮棉产量的直接贡献最大,占三项因素贡献总和的60.72%;衣分和单铃重的直接贡献很小(皮棉产量总变异的99.89%取决于这三项因素的变异)。这种结果说明,我国北方的品种,单

株结铃数在很大程度上决定着皮棉产量的高低。因而培育丰产品种时,可将单铃重保持在适中水平,在适当提高衣分的前提下,侧重对单株结铃数的选择,这将更有利于达到预期的高产目标。

表4 各产量因素对皮棉产量的通径系数

产量因素	直接通径系数	间接通径系数	相关系数
单株结铃数	0.8185		0.9042
		通过单铃重 -0.0315	
		通过衣分 0.1173	
单铃重	0.2593		0.2534
		通过单株结铃数 -0.0994	
		通过衣分 0.0935	
衣分	0.2701		0.7152
		通过单株结铃数 0.3554	
		通过单铃重 0.0897	

注: 决定系数 $R^2=0.9989$

3 讨论

在我国的棉花育种工作中,提高产量和纤维品质,一直是重要的育种目标。从育种进展来看,产量水平提高幅度较大,而纤维品质提高的幅度较小,这与品质性状的选择不如产量因素的选择直观易于施行有关。因此,在对产量因素选择的同时,亦能对品质性状进行间接选择,将是同步提高二者的有效途径。

棉花的结铃习性是一个颇具特色的性状。它不仅可以直接反映早熟性,也能反映丰产性,还能反映成铃和吐絮的集中程度等。研究表明,吐絮进程的集中性也可以间接地反映纤维品质的优劣。分析结果揭示出,陆地棉品种(系)的吐絮进程是一个稳定的性状;它与产量性状的关系不密切;与纤维比强度、纤维长度和马克隆值之间存在着显著或极显著的负相关关系;单株结铃数对皮棉产量的直接贡献最大。根据所得结果,同时对产量和纤维品质进行选择,使之得以同步提高就成为可能。亦即陆地棉的丰产优质育种,在高产亲本和优质亲本的杂交后代群体中,通过选择结铃性强且吐絮进程稳定的类型,可使产量和纤维品质得到同步选择和提高,达到预期的育种目标。近年来,我们应用这种同步选择途径,已得到一批产量和纤维品质皆优的选系。

参 考 文 献

- 1 梁湘等。纵观我国棉花品质育种及其改进途径。中国棉花, 1985, 12 (1): 18~20
- 2 颜清上等。国内外棉花高产优质多抗育种方法评述。棉花文摘, 1990, 5 (4): 1~5
- 3 承泓良。棉花产量和品质性状的典型相关分析。江苏农业学报 (增刊), 1991, (7): 1~5
- 4 周有耀。棉花早熟性与纤维品质性状关系的研究。中国棉花, 1990, 17 (5): 13~14
- 5 Tyagi AP. Correlation studies on yield and fiber traits in upland cotton. Theoretical and Applied Genetics, 1987, 74 (2): 280~283
- 6 Singh BN et al. Path analysis of yield and fiber components in upland cotton. Indian Journal of Agricultural Sciences, 1979, 49 (10): 763~765
- 7 Deshpande LA et al. Nature of gene action for yield and fiber traits in upland cotton. Indian Journal of Agricultural Sciences, 1984, 54 (2): 97~99
- 8 Green CC, Culp TW. Simultaneous improvement of yield, fiber quality, and yarn strength in upland cotton. Crop Science, 1990, 30 (1): 66~69

Relation Studies on Speed of Boll Opening and Yield, and Fiber Traits in Upland Cotton

Liu Zhanguo Ma Zhiying Zhang Guiyin Wu Liqiang

(Hebei Agricultural University, Baoding 071001)

Abstract Six current upland cotton cultivars were used to study the relationship between speed of boll opening and yield characters, and fiber traits. The results indicated that (1) the speed of boll opening was a stable trait; (2) there was not statistical significance of correlation coefficient between speed of boll opening and any yield character; (3) the negative correlation coefficient was statistically significant or highly significant between speed of boll opening and HVI strength, and fiber length, and micronaire; and (4) bolls per plant played the most important role in lint yield. It's benefit to breed cotton varieties with both higher lint yield and better fiber quality based on synchronous selection of both more bolls per plant and stable speed of boll opening.

Key words: Upland cotton; Speed of boll opening; Lint yield; Fiber quality; Synchronous selection