

短季棉早熟性状及产量构成因素 的遗传分析和选择策略

田志刚 郝笑琦 张淑芳

(河北省邢台地区农科所, 邢台 054000)

摘 要 对9个早熟及产量性状的有关遗传参数进行了相关分析和通径分析, 结果表明, 高强度选择可使目前推广品种(系)的丰产性和早熟性得到进一步改善; 育种选择策略应从提高株铃数和衣分入手, 选择第一果枝节位低、开花早、脱落少和铃不太大的类型, 其中早代果枝节位严选, 开花期、结铃率和衣分大群体选择, 株铃数连续选择, 就可实现培育出高产、早熟品种(系)最终目标。

关键词 短季棉 遗传分析 丰产性 早熟性 选择策略

短季棉的育种最终目标是高产和早熟。许多学者研究认为^[1], 产量和早熟性状均是受多基因控制的数量性状, 受许多其他因素的制约和影响, 同时早熟性状和产量构成因素之间也存在不同程度的相关, 这一切无疑给短季棉育种工作带来了困难。本研究旨在通过对有关早熟性状和产量构成的9个性状的遗传信息分析, 为短季棉育种工作中如何协调早熟性和丰产性的关系, 提高育种成效提供科学依据。

1 材料和方法

试验在本所农试场进行, 参试品种包括目前生产上推广的10个品种(系): 邢8412, 89-4, 中棉16, 89-7, 中棉10, 中棉14, 89-5, 89-9, 89-14和辽棉9, 采用随机设计, 3次重复, 4行区, 小区面积26.7 m² (0.04亩), 生育期间定点调查, 主要考查了开花期, 第一果枝节位, 单株果枝数, 10月20日吐絮铃率, 单株铃数, 脱落率, 单铃重, 衣分和单株霜前皮棉重共9个性状。

统计资料的方差分析、协方差分析按随机模型进行, 相关、通径分析和遗传参数估计按刘来福介绍的方法, 通径系数剩余效应按俞世蓉介绍的方法计算, 其中方差分析、相关和通径系数计算均在PC-1500计算机上以相应运算程序完成。

2 结果与分析

2.1 主要遗传参数

表1列出了9个性状的广义遗传力、遗传变异系数和入选率1%下的遗传进度和相对遗传进度。可以看出, 第一果枝节位相对遗传进度最高(24.34%), 并伴有高的遗传力(77.39%), 和较高的遗传变异系数(10.36%), 根据表型在早代从严选择, 容易获得理想效果。开花

期、脱落率和衣分遗传力较高(58.07%~65.21%), 遗传变异系数低(3.97%~4.11%), 相对遗传进度不高(8.08%~8.63%), 宜在早代进行大群体严选才能获得一定效果。单株霜前皮棉重、10月20日吐絮铃率和株铃数相对遗传进度较高(14.27%~22.22%), 遗传力较低(36.72%~49.66%), 遗传变异系数相对居中(8.82%~12.41%), 故早代选择尺度宜宽不宜严, 连续选择则可获得较为理想的效果。单铃重的上述三个遗传参数均处于较低水平, 进一步提高铃重效果较小。

表1 各性状遗传参数

项 目	播 种 至 开花日数	第一果枝 节 位	单 株 果枝数	10月20日 吐絮铃率	株铃数	脱落率	单铃重	衣 分	单株霜前 皮 棉 重
h_B^2	65.21	77.39	52.69	49.66	36.72	58.07	30.00	64.47	44.98
C_oV_g	4.11	10.36	9.16	9.48	8.82	3.97	4.62	4.02	12.41
ΔG	5.31	1.68	1.82	12.73	1.59	4.90	0.36	3.12	2.69
$\Delta G'$	8.87	24.34	17.74	17.83	14.27	8.08	6.75	8.63	22.22

预期遗传进度的估值还表明, 高强度选择可使目前推广品种(系)的单株铃数增加1.59个, 单株霜前皮棉重提高2.69g, 第一果枝节位降低1.68节, 开花期提前5 d左右, 10月20日吐絮铃率提高17.83%。可见通过选择可望培育出更早熟的丰产新品种。

2.2 相关分析

表2 9个性状间的相关系数

性 状	播 种 至 开 花 日 数	第 一 果 枝 节 位	单 株 果 枝 数	10月20日 吐 絮 铃 率	株 铃 数	脱 落 率	单 铃 重	衣 分
第一果枝节位	0.7787 0.8730** 0.4463							
单株果枝数	-0.8627 -1.0552** -0.5770	-0.5848 -0.5923** -0.6315						
10月20日吐絮 铃 率	-0.2331 -0.1894 -0.3490	-0.1203 -0.1502 -0.0807	0.0879 -0.2109 -0.1033					
株铃数	0.0063 0.2021 -0.2763	-0.1327 -0.0675 -0.2157	0.1480 -0.2645 0.4832	0.3379 0.7935** -0.0016				
脱落率	-0.6308 -0.8810** -0.1203	-0.4276 -0.5034** -0.2820	0.5154 0.8293** 0.1272	-0.1443 -0.0726 -0.2292	-0.0799 -0.6410** -0.4193			
单铃重	0.3841 0.7971** -0.0066	0.3555 0.7578** 0.0242	-0.4049 -0.8090** -0.01446	-0.4923 -1.1012** -0.1115	-0.4526 -0.9467** -0.2078	-0.0033 -0.0056 0.1740		
衣 分	0.0504 0.0033 0.1603	-0.0960 -0.2929 0.3912	-0.0154 0.2393 -0.4487	0.1839 0.178 0.2107	0.5002 1.0052** 0.0191	-0.2341 -0.5324** -0.1030	-0.2553 -0.7245** 0.1270	
单株霜前 皮 棉 重	-0.0557 0.1818 -0.4754	-0.1289 -0.4325** -0.1863	-0.0056 0.0016 -0.0126	0.5738 0.6343** 0.5206	0.7476 1.1300** 0.4548	-0.4610 -0.5370** -0.3950	-0.2231 -1.0849** 0.2827	0.6789 0.8248** 0.5310

注: *5%显著水平, **1%显著水平。格内上行数为表型相关, 中行为遗传相关, 下行为环境相关系数。

9个早熟及产量性状的相关分析结果(表2)表明,单株铃数和衣分与单株霜前皮棉重呈极显著正相关,且与10月20日吐絮铃率、播种到开花日数呈正相关(其中单株铃数与10月20日吐絮铃率呈极显著正相关),与第一果枝节位的遗传负相关不显著,因此通过增加株铃数、提高衣分可以实现短季棉的高产,并对早熟性无不良影响。

10月20日吐絮铃率这一早熟性指标与单株霜前皮棉重呈极显著正相关,对其进行直接选择,可起到协调早熟性和产量关系的作用。

单铃重与单株霜前皮棉重和10月20日吐絮铃率呈极显著负相关,与播种至开花的天数和第一果枝节位呈极显著正相关,这表明提高铃重不利于短季棉的早熟高产。

第一果枝节位、脱落率与单株霜前皮棉重的遗传负相关分别达到5%和1%的显著水平,并且第一果枝节位与播种至开花日数呈极显著正相关,因此育种时应注意选择脱落少、第一果枝节位低的品种。

2.3 通径系数分析

短季棉8个性状的通径系数列于表3。结果表明,株铃数和衣分对产量的影响与相关分析的结果一致,但10月20日吐絮铃率、单铃重、第一果枝节位对产量的直接效应并不密切,而播种至开花的天数和果枝数的直接效应相对高些。

表3 8个性状对单株霜前皮棉重的通径系数

性 状	直接效应	播种到开花日数 $x_1 \rightarrow y$	第一果枝节位 $x_2 \rightarrow y$	单株果枝数 $x_3 \rightarrow y$	10月20日吐絮铃率 $x_4 \rightarrow y$	株铃数 $x_5 \rightarrow y$	脱落率 $x_6 \rightarrow y$	单铃重 $x_7 \rightarrow y$	衣分 $x_8 \rightarrow y$
$x_1 \rightarrow$	-1.0543		0.0534	1.0153	-0.0012	0.1952	-0.1967	0.1715	0.0035
间 $x_2 \rightarrow$	0.0669	-0.9204		0.5699	-0.0089	-0.0652	-0.1135	0.1631	-0.1244
$x_3 \rightarrow$	-0.9622	1.1125	-0.0396		0.0125	-0.2555	0.1852	-0.1741	0.1229
接 $x_4 \rightarrow$	0.0592	0.1997	-0.0100	-0.2029		0.7665	-0.0162	-0.2376	0.0757
$x_5 \rightarrow$	0.9660	-0.2131	-0.0045	0.2545	0.0470		-0.1431	-0.2037	0.4270
效 $x_6 \rightarrow$	0.2233	0.9288	-0.0340	-0.7980	-0.0043	-0.6192		-0.0012	-0.2262
$x_7 \rightarrow$	0.2152	-0.8404	0.0507	0.7784	-0.0654	-0.9145	-0.0013		-0.3078
应 $x_8 \rightarrow$	0.4248	-0.0088	-0.0196	-0.2784	0.0106	0.9710	-0.1189	-0.1559	

2.3.1 产量构成因素对霜前皮棉重的影响 株铃数和衣分对霜前皮棉重有高的直接正效应($P_{x_5} = 0.9660$, $P_{x_8} = 0.4248$),并且各自通过播种至开花的天数、第一果枝节位和10月20日吐絮铃率这些早熟性指标对单株霜前皮棉重的间接效应不高,说明结铃性强、衣分高的品种易于获得高产且对早熟性无明显不良效应。

单铃重对单株霜前皮棉重的直接正效应不高($P_{x_7} = 0.2152$),而通过株铃数、播种到开花天数和衣分对单株霜前皮棉重分别有较大的间接负效应($P_{y_{7.5}} = -0.9145$, $P_{y_{7.1}} = -0.8404$, $P_{y_{7.8}} = -0.3078$),其他性状通过单铃重对单株霜前皮棉重的间接作用不大,说明不宜选择大铃型的短季棉品种,间接选择效果也不会太理想。

脱落率对单株霜前皮棉重的直接效应虽为正值($P_{x_6} = 0.2233$),但通过株铃数有一个高的间接负效应($P_{y_{6.5}} = -0.6192$),除果枝数外,其他性状通过脱落率对单株霜前皮棉

重的影响均为负效应, 可见育种上选择脱落少、成铃率高的品种, 才有利于提高霜前产量。

2.3.2 早熟性状对单株霜前皮棉重的影响 播种至开花的天数和单株果枝数对单株霜前皮棉重有高的直接负效应 ($P_{x_1} = -1.0543$; $P_{x_3} = -0.9622$), 第一果枝节位对单株霜前皮棉重的直接正效应很弱 ($P_{x_2} = 0.0669$), 但通过开花期有一个较大的间接负效应 ($P_{y_2 \cdot 1} = -0.9204$), 说明开花晚、单株果枝数多、第一果枝节位高不利于高产、早熟。

10月20日吐絮铃率对单株霜前皮棉重之间的遗传为极显著正相关, 但其直接通径系数仅为0.0592, 其正相关只不过是通单株铃数的间接途径 ($P_{y_4 \cdot 5} = 0.7665$)起作用。可见, 只要抓住单株铃数这个主因, 10月20日吐絮铃率的间接效应就可被包括进去了。

通径分析得出的剩余效应为 $P_{e \cdot y} = 0.3077$, 说明本文分析的几个因子基本上决定了霜前产量, 其余因子的效应较小。

3 小结

短季棉育种的关键在于协调早熟与丰产的关系, 进一步提高霜前产量。本文的研究表明, 通过高强度选择目前推广品种(系)的早熟性和丰产性, 可以使二者得到进一步改善。产量构成因子中单株铃数和衣分对霜前产量的贡献大, 在选择策略上应作为重点性状。短季棉理想类型应是结铃性强, 衣分高, 果枝节位低, 开花早, 脱落少而铃不宜太大。选择上果枝节位早代严选, 开花期、结铃率、衣分早代大群体选择, 株铃数连续选择并放宽早代选择指标, 容易获得成功。

参 考 文 献

- 1 西蒙古尔良 HF. 棉花遗传育种和良种繁育, 北京: 农业出版社, 1986, 27~39
- 2 刘来福, 作物数量遗传, 北京: 农业出版社, 1984, 110~206
- 3 俞世蓉, 作物育种研究中通径系数分析法的应用. 农学文摘, 1931, (8): 1~5
- 4 田菁华, 早熟陆地棉主要性状的遗传力及遗传进度的研究. 遗传, 1933, (1): 15~16

Inheritance Analysis and Selection Strategies on Earliness and Yield Components of Short-season Cotton

Tian Zhigang

Hao Xiaoqi

Zhang Shufang

(*Xingtai Agricultural Institute, Xingtai, Hebei*)

Abstract Correlation and path coefficient analyses were made on the main inheritance parameters of 9 earliness and yield characters. The result showed that the early-maturing and high-yielding capacities of varieties spreading at present could be improved through the intensive selection. In the selective strategies of breeding of short-season cotton the increasing of boll number per plant and lint percentage should be taken as the point of departure. At the same time the attention should be paid to such characters as lower sympodium node, earlier blooming period, less boll abscission and medium-sized bolls. Among these characters the sympodium node should be taken as focal point of selection in early generation, such characters as blooming period, boll-setting rate and lint percentage should be selected in large population, and character of boll number per plant should be selected successively. In this way the cotton varieties (lines) with high yield and earliness would be successfully cultivated.

Key words: Short-season cotton; Inheritance analysis; High yield; Earliness; Selection strategies