

# 早熟陆地棉主要性状的遗传力及遗传进度的研究<sup>1)</sup>

田菁华

(陕西省宝鸡市农业科学研究所)

棉花的主要农艺性状绝大多数属于数量性状。数量性状受微效多基因控制,受环境条件的影响大,故在杂种分离世代中,个体间性状变异大,且呈现连续分布,性状的遗传型变异与环境变异混淆在一起,给育种工作者根据表型选配组合和进行有效选择带来了很大困难。因此,研究与了解数量性状的遗传规律显得十分重要。

## 材料及方法

本试验分别于1979、1980两年在陕西省岐山县刘家塬本所农场进行。1979年供试品种40个,分4组;1980年供试品种19个,分两组,均为早熟材料,采用随机区组排列,重复3次。估算的主要性状有19种。固定取样行为20株,分别记载各生育期和性状,用分梳法测其纤维长度和整齐度。性状测定值均以小区平均数

为单位,采用下列计算模式和方法进行<sup>[1-4]</sup>:

## 结果与分析

### (一) 遗传力与变异系数

两年广义遗传力及变异系数的估算结果列于表1。

1. 根据两年6组59个材料19种性状的估算结果,凡构成早熟性的诸因素,表现为较高的遗传力,例如1979年,吐絮期、霜前花率、开花期第一次拾花量、第一次拾花率、现蕾期均在70%左右,表明这些性状,受环境因素影响较小,抓住其中的任何一种,根据表型进行早代选择,可靠性大,易收成效。表现中等遗传力的有衣分率、第一果枝高度、纤维长度、小区产量、株高、出苗期、铃重;表现低遗传力的有纤维整齐度、衣指、单株铃数、籽指、单株果枝数、第一果枝节位,说明这些性状受环境影响较大,依据表型进行早代选择,收效不会很大。1980年估算结果和均值,虽有不同程度的变化,但总的趋势仍然一致。

2. 遗传变异系数是性状变异潜力的指标,凡是遗传变异系数较大的性状,杂交后代(或群体)的基因型和表现型变幅较大,易于通过杂交、选择达到育种目的。根据遗传力与变异系数大小,可将供试棉花的农艺性状和经济性状分为4类:第一类,遗传力高,变异系数大,如:第一次拾花量、第一次拾花率、第一果枝高度,这类性状不仅容易通过杂交和选择达到育种目

变异来源	自由度	方差	方差理论成份	协方差	协方差理论成份
总数	$nr - 1$				
重复间	$r - 1$				
品种间	$n - 1$	$V_1$	$V_e + nV_g$	$COV_1$	$COV_{e1,2} + COV_{g1,2}$
机误(环境)	$(r-1)(n-1)$	$V_2$	$V_e$	$COV_2$	$COV_{e1,2}$
遗传		$V_1 - V_2$	$V_g$	$COV_1 - COV_2$	$COV_{g1,2}$

$r$  为重复次数,  $n$  为品种数, 计算以小区为单位。

计算公式:

1. 广义遗传力  $(h^2) = (V_g/V_p) \cdot 100\%$
2. 遗传型变异系数  $(GCV) = (\sqrt{V_g}/\bar{x}) \cdot 100\%$
3. 表型变异系数  $(PCV) = (\sqrt{V_p}/\bar{x}) \cdot 100\%$
4. 相对遗传进度  $\Delta G'(\%) = (k\sqrt{V_g}/\bar{x}) \cdot 100\sqrt{h^2}$

式中:  $\bar{x}$  = 性状平均值

$k$  = 以表型标准差为单位的选差

Tian Jinghua: Studies on Heritability and Genetic Advance of the Main Characters in Early Upland Cotton

1) 本文承蒙西北农学院李正德教授、王宏钧副教授审阅,并提出修改意见;张乔发、李长杏、田爱贤同志参加部分试验,谨致谢意。

表 1 主要性状的遗传力、变异系数与相对遗传进度<sup>1)</sup>

性 状	遗传力 ( $h^2$ )		变 异 系 数		$\Delta G'$ (%)					
	$h^2$	位 次	GCV	PCV	30	25	20	10	5	1
单株铃数	26.6	17	5.71	11.60	3.4	3.7	4.1	5.2	6.1	7.9
铃 重	42.5	13	5.72	8.84	4.3	4.7	5.2	6.5	7.7	10.0
衣 分 率	66.1	5	2.17	2.69	2.0	2.2	2.5	3.1	3.6	4.7
衣 指	36.3	14	6.89	11.50	4.8	5.3	5.8	7.3	8.6	11.1
籽 指	29.8	16	5.76	10.78	3.6	4.0	4.4	5.5	6.5	8.4
果 枝 数	23.2	18	3.73	7.99	2.1	2.3	2.5	3.1	3.7	4.8
皮棉产量	56.2	10	10.00	13.36	8.7	9.5	10.5	13.1	15.4	20.0
纤维长度	57.9	8	3.03	4.16	2.6	2.9	3.2	4.0	4.7	6.2
纤维整齐度	32.4	5	5.62	9.28	3.7	4.1	4.5	5.6	6.6	8.5
出 苗 期	54.0	11	2.90	3.84	2.5	2.7	3.0	3.7	4.4	5.7
现 蕾 期	57.7	9	1.44	1.79	1.3	1.4	1.5	1.9	2.3	2.9
开 花 期	72.4	3	1.62	2.89	1.6	1.8	1.9	2.4	2.8	3.7
吐 絮 期	75.8	1	1.24	1.37	1.3	1.4	1.5	1.9	2.2	2.9
第一次拾花量	72.8	2	25.11	29.32	24.9	27.2	30.0	37.5	44.1	57.2
第一次拾花率	64.0	7	15.35	19.08	14.2	15.6	17.2	21.5	25.3	32.8
霜前花率	71.9	4	6.61	7.79	6.5	7.1	7.8	9.8	11.5	14.9
第一果枝高度	66.0	6	13.21	16.37	12.4	13.6	15.0	18.8	22.1	28.7
第一果枝节位	21.0	19	5.34	12.86	2.8	3.1	3.4	4.3	5.0	6.5
株 高	52.0	12	6.56	9.05	5.5	6.0	6.6	8.3	9.7	12.6

1) 衣分率、第一次拾花率、霜前花率为角度值计算各种变量;数据为两年 6 组试验计算结果的加权均数;  $\Delta G'$  (%) 为均数的估算值。

标,而且根据其表型在早代从严选择,机率较大,易收成效。第二类,遗传力高,变异系数小,如:吐絮期、开花期、衣分率、纤维长度、现蕾期、出苗期等,上述性状早代从严选择虽能见效,但由于遗传变幅小,群体要大,否则入选机率不高,难以达到育种目标,一旦入选,则较易稳定。第三类,遗传力低,变异系数亦低,如:第一果枝节位、果枝数、单株铃数、籽指、纤维整齐度、衣指等,这类性状不仅入选机率低,需要较大的群体,而且依据早代的表型选择,可靠性不大,难以见效,故早代选择尺度宜宽不宜严,连续选择方能奏效。第四类,遗传力与变异系数均居中等,如:皮棉产量、株高、铃重等,其入选机率和早代依据表型选择的可靠性均居中间状态,故群体既不能小,选择的世代也不宜过早,尺度开始也不能过严,连续选择效果好。

3. 从表 1 的遗传力值中,有 3 个性状变幅较小,即衣分率的遗传力,霜前花率的遗传力和开花期的遗传力,其他性状的遗传力估算结果,变幅较大,可能受取样等因素的影响,有待继

续研究。

### (二) 在一定选择强度下的相对遗传进度

遗传力可以应用到育种的许多方面,其中主要的是对遗传进度作预测。而遗传进度又和选择强度(或入选率)以及遗传变量有关,选择强度越强,基因型方差越大,遗传进度也愈大,在一定的育种材料中,提高选择强度,可以增强育种进度,但选择强度太强,入选率就会降低,在人力、物力上不经济,因此必须权衡两者的利弊,做到既能增加遗传进度,又不致过分降低入选率,这就需要对主要经济性状在不同选择强度下的遗传进度进行比较研究,择优而从。

表 2 选择率(%)与选择强度( $k$  值)的关系

选择率(%)	30	25	20	10	5	1
$k$ 值	1.16	1.27	1.40	1.75	2.06	2.67

注:“ $k$ ”为以表型标准差为单位的选率差。

应用公式(4)估算了两年的主要性状在不

(下转第 20 页)

色的酶带;斯卑尔脱小麦负极端有 5 条酶带,且色浓,活性强;印度圆粒小麦酶带较淡,活性最弱;稻穗麦(阿克苏和阜康)是从不同地区征集的种子,其负极端均为 6 条酶带,且活性相似;普通小麦扬麦 3 号负极端也有 6 条酶带,但比稻穗麦电泳速度快,而且中区多一条酶带。

## 分析与讨论

苏联学者 Якубинер 称新疆稻穗麦为“中国类型的东方小麦”。但后来 Удачин 根据其染色体数目不是 28,而是 42,属六倍体,而且其植物学特征又与普通小麦系内其他种不完全相同,命名为 *Tr. petropavlovskiy*,但未进行杂种细胞学研究。

根据我们的研究,稻穗麦在植物学形态特征方面与四倍体的东方小麦和波兰小麦比较接近。但染色体数目  $2n = 42$ ,当将之与二倍体、四倍体、六倍体小麦杂交时,杂种后代存在不同程度的不育性。杂种细胞学的观察表明,杂种减数分裂时间,有不同的二价体和单价体数目。根据本试验结果,我们认为稻穗麦染色体组型基本上属于 AABBDD 组型,但其中 DD 组有 1—2 对染色体可能与普通小麦不完全相同。从酯酶同工酶分析结果也证明新疆稻穗麦与其他

六倍体种不同。所以我们认为新疆稻穗麦应该划为六倍体小麦内一个独立的种。有待重新命名。

关于这个种的起源问题,目前尚有不同看法。一部分人认为稻穗麦是起源于新疆的,因为到目前为止还未见到其他国家发现有这个种的报道。但另一部分人认为,过去 Вавилов 曾在新疆考察过(1929),当时没有发现任何小麦属的野生祖先。根据 Вавилов 的观点,在这个地区如果找不到这个种的野生资源,就不能认为这个种是起源于该地区。但我们知道 Вавилов 当时考察的仅仅是南疆喀什一带部分地区。今天随着科学的发展,在新疆发现有大量的小麦属野生资源。所以 Вавилов 关于新疆不存在小麦属野生资源的结论应予以修改。当然关于稻穗麦起源却还是一个尚待进一步研究的问题。

## 参 考 文 献

- [1] Дорофеев В. Ф. и др.: 1979. *Селекция и Сортовая Агротехника Осимой Пшеницы*, Москва, «Колос», 19—29.
- [2] Удачин Р. А., Э. Ф. Мигушова: 1970, *Вестник С/Х Науки*, 9: 20—23.
- [3] Якубинер М. М.: 1959. *Ботаник. Журн.*, 44(10): 1425—1428.

(上接第 16 页)

同选择强度下的相对遗传进度(表 1)。

从结果看,相对遗传进度较低的性状,如纤维长度、单株铃数、铃重、衣分、衣指、籽指等,一般可采用 5% 的选择率进行选择。

在早熟性状中,以第一次拾花量、第一次拾花率、第一果枝高度、霜前花率的相对遗传进度较高,在 20% 的选择率下,第一果枝高度的相对遗传进度可达 13—18%,平均为 15.0%;霜前花率可达 6—10%,平均为 7.8%,第一次收花量可达 30%,第一次拾花率可达 21.5%。而各生育期的相对遗传进度则只有 1—3%,表明针对生育期进行早熟性选择,遗传进度较慢,与赵伦一等的研究结果是一致的<sup>[2]</sup>。

在丰产性状中,以衣指和铃重的相对遗传进度较高,在 10% 的选择率下,衣指的相对遗传进度可达 6—10% (平均为 7.30%);铃重可达 7—9% (平均为 6.5%);而单株铃数和衣分率的相对遗传进度分别只有 4—7% (平均为 5.2%) 和 2—5% (平均为 3.1%),表明早熟陆地棉针对衣指和铃重进行丰产性选择,遗传进度较快。

## 参 考 文 献

- [1] 赵伦一、徐世安: 1974. *遗传学报*, 1(1): 107—116.
- [2] 赵伦一: 1977. 同上, 4(2): 159—163.
- [3] —: 1978. 同上, 5(4): 315—321.
- [4] 黄远辉: 1979. *遗传*, 1(3): 42—45.
- [5] 毛盛贤、冯新芹: 1979. 同上, 1(4): 42—47.
- [6] 刘来福: 1979. 同上, 1(5): 44—48.