棉属野生种的性状向栽培种转移

梁正兰　姜茹琴　钟文南

（中国科学院遗传研究所，北京）

当前各国棉花育种已把抗病（黄萎枯萎）和增加纤维强力列为主攻目标，育种家希望能从野生棉种转入这些特性[1-4]. 从1980—1983年，我们作了栽培棉×野生棉不同组合的种间杂交. 本文就克服不亲和性和F_1不育性的实验效果，以及对多种种间杂种的研究进展，报道如下.

材料和方法

1. 亲本材料　栽培品种——陆地棉(*G. hirsutum* L.)，海岛棉(*G. barbadense* L.)，草棉(*G. herbaceum* L.). 野生棉——比克氏棉(*G. bickii* prokh)，斯特提棉(*G. Sturtianum* Willis)，澳州棉 (*G. australe* F. Mueller)，色伯氏棉 (*G. thurberi* Tod)，雷蒙地棉 (*G. raimondii* Ulbrich)，拟似棉 (*G. gossypioides* Standley)，长萼棉 (*G. longicalyx* Hutch and Lee)，非洲异常棉 (*G. anomalum* Wawra and peyr) 阿拉伯棉 (*G. Stocksii* Masters ex Hooker).

2. 杂交及激素处理　去雄和授粉采用常规方法. 从授粉当天下午开始，分别用 GA_3，50 ppm，及 NAA，40 ppm 的水溶液滴(喷)入杂交铃苞叶内，每日一次，每次用一种，交替使用，各滴5次. 每毫升溶液用于5个铃.

3. 胚胎培养及试管内加倍　用怀特培养基(1934)加以修改，即变 pH 5.6 为 pH 7，并加入 7.5 ppm（二倍体种作母本）或 10 ppm（四倍体种作母本）的秋水仙碱. 于授粉后30天(二倍体种作母本)或40—45天(四倍体种作母本)时采铃，在无菌条件下剥出胚接入试管，放入28—30℃附有照明条件下培养，小苗具2—3片真叶时移入花盆[5].

作为补充措施，对少数采用上述方法F_1仍不能恢复育性的组合，将F_1枝条嫁接到陆地棉上进行教养.

试验结果

1. 杂交结实性　表1、表2数据说明，喷施植物激素对成铃率和成胚率的效果是显著的. 表2的11个杂交组合中"有大胚的铃数"可达到授粉花数的30—100%，其余5个组合较低，但仍可达到4.8—25%. 各种组合的F_1成株率也较高，如用杂交花数与F_1开花株数的比例作标准来看，最低为223:2，最高的则为1:3，半数组合每杂交10朵花都可以获得1—40个F_1成熟植株. 不同组合间差异很大，比克氏棉和色伯氏棉较难得到杂种，而异常棉和斯特提棉则很容易获得杂种.

2. F_1育性　从表3数据看，雷蒙地棉、斯特提棉、非洲异常棉等与栽培棉杂交的F_1，其

本文1985年3月15日收到.

表 1　施用植物激素对栽培棉×野生棉的效果

杂交组合	处理	杂交花数	有大胚铃数*	结铃(%)	收获大胚数
科遗 2 号×雷蒙地棉	CK（不喷）	22	1	4.5	5
	+GA_3、NAA	26	8	30.8	25
科遗 181×长萼棉	CK	30	0	0	0
	+GA_3、NAA	62	3	4.8	3
科遗 181×比克氏棉	CK	20	0	0	0
	+GA_3、NAA	54	8	14.8	11
紫绒草棉×比克氏棉	CK	20	0	0	0
	+GA_3、NAA	223	70	31.4	149

* 大胚指胚长 3—7 mm，宽 1—2.5 mm，分化正常的杂种胚.

表 2　不同组合栽培棉×野生棉结铃率成胚率比较

杂交组合	杂交花数	有大胚铃数	结铃(%)	收获胚数	胚大小(长×宽,mm)	F_1 开花株数
爱字棉 SJ-1X 雷蒙地棉	26	21	80.8	80	7×2.5—95×4	4
爱字棉 SJ-1X 斯特提棉	2	2	100.0	17	7×2—7×3	3
长德 184×斯特提棉	1	1	100.0	14	9×4—10×4	4
86-1×斯特提棉	8	8	100.0	68	6×2—8×3	4
紫绒草棉　斯特提棉	15	12	80.0	56	2.5×1.5—4×3	4
科遗 181×异常棉	10	8	80.0	74	5×1.5—10×5	2
陕 401-1×斯特提棉	4	1	25.0	7	5×2—9×3	2
科遗 2×斯特提棉	7	5	71.4	29	5×2—10×4.5	7
86-1×拟似棉	6	3	50.0	46	5×1.5—7×2.5	2
长德 429×长萼棉	49	3	5.4	4	3.5×2.5	0
86-1×阿拉伯棉	74	16	21.6	34	3×1—7.9×3.1	4
科遗 181×比克氏棉	54	8	14.8	11	4.5×1—11×6	1
紫绒草棉×比克氏棉	223	70	31.4	149	3×1—7.5×3	2
紫绒草棉×澳洲棉						2
科遗 2 号×色伯氏棉	40	5	12.5	15	3×1—6×3.5	1
云南海岛棉×色伯氏棉	39	13	33.3	31	3×2—6×3	2
吉扎 45×色伯氏棉	23	14	60.9	27	6.5×3.6—8×5	1

育性恢复株率、每株平均铃数、每铃平均种子数等都较高，而拟似棉、比克氏棉、澳洲棉的杂种，虽经同样处理，有的不育如 86-1 × 拟似棉 F_1，有的育性很低如紫绒草棉 × 澳洲棉 F_1，而科遗 181×比克氏棉的 F_1 则经过嫁接教养后成为雌性可育的，能收到较多的回交种子.

3. 杂种的特性　(1) 陆地棉×非洲异常棉：F_1 茎干密布细茸毛，木枝果枝并生，表现出父本特征. 花瓣乳白顶端及边际为红色类似父本. 花斑紫色中等大，介于父本（大紫）和母本（无斑）之间(图 1). 苞叶宽披针形 3—7 齿半张开，也是父本（线形、0—3 齿、张开）和母本(三角形、12—14 齿、包蕾铃)的中间型. F_2、BC_2 的性状剧烈分离，出现了铃特长（7—9 cm）的类型(图 2). 绒色：F_1 浅棕，25.1 mm 长；F_2、BC_1 绒色分离，有白有浅棕，27—37 mm 长，纤维细强有丝光.

表 3　栽培棉×野生棉 F_1 育性恢复状况

杂交组合	F_1 总株数	可育株数	可育株(%)	有效铃数	正常数子数	铃数/株(平均)	种子数/铃(平均)
爱 SJ-1×雷蒙地棉	4	2	50	9	46	4.5	5.1
爱 SJ-1×斯特提棉	3	1		10	68	10	6.8
长德 184×斯特提棉	4	1	18.2	15	91	15	6.1
86-1×斯特提棉	4	0					
紫绒草棉×斯特提棉	4	3	75	46	478	15.4	10.3
科遗 181×异常棉	2	1	50	7	111	7	15.9
陕 401-1×异常棉	2	0					
科遗 2 号×异常棉	7	7	100	80	708	11.4	8.9
86-1×拟似棉	2	0					
科遗 181×比克氏棉	1	1[1)]		20	182	6.7	9.2
紫绒草棉×比克氏棉	2	0					
紫绒草棉×澳洲棉	2	2[2)]		9	12	6	1.3
86-1×阿拉伯棉	4	2	50				

1) F_1 的三个嫁接株为雌性可育，表中为回交数据；
2) F_1 为雌性低育株，表中为 F_1 × 陆地棉数据.



图 1　陆地棉（科遗 2）× 异常棉 F_1 的花；
图 2　陆地棉（科遗 2）× 异常棉 BC_2 的铃，示特长型铃（7—9cm）；
图 3　草棉×斯特提棉 F_1 的一枝，示花和铃的形态和大小；
图 4　草棉×澳洲棉 F_1 植株

(2)紫绒草棉×斯特提棉：F_1 株高 180 cm，超过两亲．茎枝光滑满布黑色腺点．果枝木枝混生．叶片厚硬蓝绿色有蜡质层，全缘或三裂．F_1 开大红花有紫斑．花药花丝及柱头顶端均为红色．苞叶小齿数少，苞外蜜腺，铃小满布腺点（图 3）．杂种耐霜冻．绒长：F_1 为 12—16 mm，F_2 为 22.1—30 mm，相当或超过了长绒母本（22 mm）．

(3) 陆地棉×斯特提棉：F_1 株高 2 米，茎光滑满布黑色腺点，木枝多呈小灌木状．叶片厚而硬，暗绿带蓝色，0—5 裂，为双亲的中间型．F_1 开大红花具深紫斑，花药花丝均为红色．铃面腺点多而明显．F_1 及 BC_1 植株均耐霜冻表现了斯特提棉的特性．F_1 绒长 20—24 mm，浅棕色，BC_1 分离出白绒，33—34 mm 长．细度好拉力强．

(4) 陆地棉(爱 SJ-1) × 雷蒙地棉：F_1 茎叶多毛，叶色黄绿均像父本．叶全缘到 3 裂，为父本(全缘)和母本(5 裂)的中间型，大花具紫斑，花药花丝均为红色，父本性状为显性．雄蕊群呈近圆形，为父本(圆球形)和母本(长筒形)的中间型．F_1、BC_1 植株在秋季短日照凉夜条件下易结铃，绒长：F_1 为 26 mm、BC_1，15—33 mm．细强．

(4) 陆地棉(科遗 181) × 比克氏棉：F_1 茎叶密布茸毛，能抑制蚜虫为害．叶片全缘到 2 或 3 裂，为父本（全缘或 2—3 浅裂）和母本(5 裂)的中间型．开粉红花具大紫斑，苞叶张开不包蕾铃，表现了父本特征．苞片披针形，3—5 齿，为父本(线状无齿)与母本（三角形 12—14 齿)的中间型．绒长：F_1 为 21.5 mm，BC_1，24—30 mm．拉力强．BC_1 种胚上腺点很少，属偏父本(无腺点)的中间型．BC_2 代植株性状剧烈分离，例如：F_1 和 BC_1 均为红花、浅棕绒，而 BC_2 的花色则有红、浅粉红、白、乳白、浅黄、深黄等六种，绒色有白、棕、浅棕三种．

此外，还有陆地棉×阿拉伯棉、紫绒草棉×比克氏棉，紫绒草棉×澳洲棉(图 4)，海岛棉及陆地棉×色伯氏棉等，大都只有 F_1，正在进行加代和观察．

本试验将为棉花抗性及品质育种提供新的种质资源．

参 考 文 献

[1] Mehetre, S. S. and Thombre, M. V., *Indian J. of Genetics and Plant Breeding*, 42 (1982), 2: 144—149. 149.

[2] Phillips, L. L. and Merritt, J. F., *Amer. J. Bot.*, 59(1972), 2: 203.

[3] Silva, F. P., Endrizzi, J. E. et al., *Crop Science*, 15 (1975), 6: 872—873.

[4] 钱思颖，江苏农业科学，8(1983)，45—49.

[5] Liang Cheng-lan, Sun Chung-wei, Liu Ti-liang and Ching Ruching, *Scientia Sinica*, 21(1978), 4: 545—555.