

陆地棉辐射遗传变异选择效果研究

王国印¹, 翟学军², 耿军义³, 李之树³, 刘存敬³, 李延增³, 李俊兰³

(1. 河北省农林科学院粮油作物研究所, 河北 石家庄, 050031; 2. 国家半干旱农业工程技术研究开发中心, 河北 石家庄, 050051; 3. 河北省农林科学院棉花研究所, 河北 石家庄 050051)

摘要: 主要对陆地棉钴 60 γ 射线辐射 M₃, M₄ 后代遗传变异及其选择效果进行了研究。M₃, M₄ 株系间具有明显的遗传变异, 但不同基因型、不同性状间差异明显, 产量遗传变异明显大于纤维品质。通过对辐射遗传变异进行选择, 可培育综合性状优良的棉花新品种。

关键词: 棉花; 辐射; 变异; 选择

中图分类号: S562.03 文献标识码: A 文章编号: 1000-7081(2003)院庆专辑-0073-03

Studies on Selection Effects for Genetic Variation of Radiated Upland Cotton

WANG Guo-yin¹, ZHAI Xue-jun², GENG Jun-yi³,
LI Zhi-shu³, LIU Cun-jing³, LI Yan-zeng³, LI Jun-lan³

(1. Cereal and Oil Institute, Hebei Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Shijiazhuang 050031, China; 2. National Semi-drought Agro-engineering Technical Research Centre, Shijiazhuang 050051, China; 3. Cotton Institute, Hebei Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Shijiazhuang 050051, China)

Abstract: Genetic variations and their selected effects in M₃ and M₄ of Upland cotton radiated by ⁶⁰Co- γ ray were studied. There were significant genetic variations among M₃ and M₄ progenies, while there were obvious differences between different genotypes and characters. Genetic variations for lint cotton yield were obviously wider than those for fiber quality. New cotton varieties are bred with selecting genetic variations radiated.

Key words: Upland cotton; Radiation; Variation; Selection

本文在报道陆地棉钴 60 γ 射线辐射 M₁ 辐射损伤^[1]和 M₂ 辐射变异^[2]基础上, 重点对陆地棉钴 60 γ 射线辐射 M₃, M₄ 后代及高代的遗传变异选择效果进一步研究, 以期创造遗传变异和开展棉花辐射育种研究提供基础。

1 材料和方法

1.1 田间试验设计

1.1.1 辐射 M₃ 采用顺序排列, 1 行区, 行长 10 m, 行距 0.7 m, 株距 0.33 m。

1.1.2 辐射 M₄ 以上 表现突出的稳定品系采用

完全随机区组设计, 4 次重复, 4 行区, 行长 10 m, 行距 0.7 m, 株距 0.33 m; 大量入选品系采用间比排列, 每 9 个材料设 1 个对照品种, 2 行区, 行长 10 m, 行距 0.7 m, 株距 0.33 m。

1.2 内容与方法

1.2.1 M₃ 及 M₄ 辐射变异 主要研究辐射 M₃, M₄ 遗传变异。M₂ 随机单株种成 M₃ 株行, M₃ 中表现较好的株行下年种成 M₄ 株系。主要测定株高、株铃数、铃重、衣分、单株产量、群体产量、纤维品质指标等。以性状变异系数(CV%)研究后代遗传变异。

1.2.2 辐射变异选择与改良 主要对 M₅ 以上高

收稿日期: 2003-06-28

基金项目: 河北省自然科学基金资助(394337)

作者简介: 王国印(1963-), 男, 河北魏县人, 副研究员, 硕士, 主要从事棉花遗传育种研究工作。

代品系进行遗传改良, 创造新的种质资源和培育新的优良品种。

2 结果与分析

2.1 M₃ 株系间遗传变异

由表 1 可看出, 不同基因型不同性状间遗传变异存在明显差异, 其中产量变异明显高于其他性状, 产量构成因子和纤维品质性状的平均变异差异不大。这与 M₂ 基本一致^[2], 说明辐射变异是可遗传的。

表 1 辐射 M₃ 株系间主要性状平均变异(CV%)

基因型	子棉 产量	皮棉 产量	单铃重	衣分	跨长	比 强度	马克 隆值
33	61.8	59.1	5.2	5.8	4.6	8.4	7.3
140	41.1	40.0	8.0	10.3	4.6	12.1	7.4
中 12	31.7	33.2	4.3	9.5	6.9	6.3	5.3
92- 22	31.3	32.5	7.4	5.6	5.6	7.8	6.4

2.2 M₄ 株系间辐射变异

M₄ 株系是对 M₃ 株行进行目标选择后衍生的后代, M₄ 株系间变异大小是衡量幅射变异选择有效性的重要标准。表 2 列出了部分处理 M₄ 株系间变异。产量及其构成因子和纤维品质指标的系间变异明显高于空白对照, 但不同处理不同性状间的变异

表 2 部分辐射处理组合 M₄ 主要性状平均变异(CV%)

辐射处理	株系数	皮棉产量 (kg/hm ²)	单铃重	衣分	子指	跨长	比强度	马克隆值
中 12/ 0.0KR	8	10.5	4.0	1.0	6.8	2.1	3.2	2.5
中 12/ 15KR	29	25.8	11.6	9.3	9.1	3.7	7.2	9.6
中 12/ 20KR	9	13.7	6.4	4.7	7.4	3.3	6.8	7.8
33/ 0.0KR	0	—	—	—	—	1.9	11.0	4.0
33/ 15KR	3	7.8	6.0	1.7	1.0	1.3	2.7	4.5
33/ 25KR	6	28.0	6.7	5.8	5.8	2.8	8.4	2.1

表 4 部分辐射处理组合 M₄ 株系纤维品质选择效果

处理	株系号	跨长 (mm)	比强度 (CN/tex)	马克隆值	与对照相比
中 12/ 15KR	113	31.8	25.4	4.2	长度、比强显著提高
	114	31.6	21.7	3.8	长度、比强和细度显著提高
中 12/ 25KR	102	29.3	23.3	4.6	比强显著提高
	100	31.1	22.7	4.0	长度明显提高
中 12/ 0.0KR		28.8	19.0	4.6	—
33/ 25KR	183	30.9	23.5	4.3	比强提高
	184	29.7	23.5	4.4	比强提高
	181	31.0	22.5	4.2	长度提高
33/ 15KR	188	30.7	22.3	4.2	长度提高
33/ 0.0KR		29.5	22.3	4.4	—

差异十分明显, 产量及其构成因子明显高于纤维品质指标, 单铃重高于衣分, 比强度和马克隆值高于跨长。上述结果再次说明, 辐射变异是可遗传的, 对其选择亦是有效的。

2.3 辐射遗传变异的选择效果

2.3.1 M₄ 选择效果 表 3 列出了 M₄ 部分处理组合入选株系的产量选择效果, 优良株系率变幅为 11.1%~ 66.7%, 不同处理间差异很大, 说明辐射剂量间、基因型间辐射后代的选择效果具有显著差异。因优良株系率是以产量为标准进行统计的, 故可进一步说明产量的辐射遗传变异较其他性状明显, 亦说明对产量变异的选择是有效的。表 4 按优质纤维目标列出了入选的部分 M₄ 优质株系的纤维品质指标。多数株系的跨长和比强度得到明显改良, 其中高强纤维 3 份, 长纤维 10 份, 说明辐射处理对纤维品质尤其长度和强度的遗传改良具有一定效果。

表 3 部分辐射处理组合 M₄ 产量选择效果

辐射处理	优良株 系数	皮棉产量 (kg/hm ²)	比对照 增产(%)	优良株 系数(%)
中 12/ 15KR	61	1191.2	23.3	17.2
中 12/ 25KR	3	1042.6	8.0	11.1
33/ 25KR	11	1153.0	19.4	66.7
中 12(ck)		965.7		

表 5 部分辐射处理组合高代(M₆)选择效果

品系名称	处理	皮棉产量(kg/hm ²)		衣分 (%)	跨长 (mm)	比强度 (CN/tex)	马克隆值	特点
		X	比ck±%					
97- 133	33/20KR	1086. 0	0. 7	38. 4	28. 8	22. 4	3. 7	-
97- 132	33/10KR	1171. 5	8. 6	36. 1	29. 6	22. 2	3. 6	-
97- 137	33/10KR	1042. 5	- 3. 3	40. 1	29. 3	24. 0	3. 6	高比强
97- 173	中 12/ 25KR	1294. 5	20. 0	40. 2	28. 5	22. 9	3. 8	丰产
97- 132	33/10KR	1075. 5	9. 3	37. 3	28. 6	20. 3	3. 7	-
97- 177	中 12/ 25KR	1057. 5	7. 5	36. 9	30. 1	21. 5	4. 5	-
97- 259	中 12/ 25KR	1026. 0	4. 3	38. 2	28. 3	20. 9	4. 5	-
97- 321	中 12/ 25KR	1066. 5	8. 4	41. 2	28. 3	18. 7	4. 0	衣分高
98- 177	33/25KR	1410. 0	47. 6	37. 5	32. 5	24. 4	4. 5	中长绒、高比强、丰产
98- 178	33/25KR	1080. 0	13. 0	37. 6	32. 5	23. 2	4. 0	丰产、中长绒、比强度高
98- 187	140/20KR	1357. 5	42. 1	36. 1	31. 3	22. 3	3. 3	丰产
98- 218	140/25KR	1320. 0	38. 1	39. 3	28. 6	21. 7	3. 8	丰产
98- 337	中 12/ 25KR	1026. 0	1. 9	36. 9	28. 0	21. 1	4. 2	-
98- 338	33/15KR	1074. 0	6. 7	37. 1	28. 8	20. 1	4. 4	-
98- 339	中 12/ 25KR	1095. 0	8. 8	36. 0	29. 1	23. 5	3. 8	比强度高
98- 342	中 12/ 25KR	1203. 0	6. 5	36. 4	29. 1	20. 9	4. 0	-
98- 365	140/10KR	1398. 0	14. 8	48. 5	31. 0	20. 8	3. 7	丰产

2. 3. 2 辐射高代的选择效果 表 5 列出了部分辐射高代品系的主要性状表现, 其中较对照冀棉 20 号增产的品系有 16 个, 占入选系的 15%, 增产幅度为 0. 7% ~ 47. 6%, 其中较对照增产 10% 以上的品系 6 个。其中 98- 178、98- 187、98- 339 等 3 个品系, 不仅纤维品质优异, 而且产量较对照增产的幅度亦较大, 综合性状较优。此外, 还有一些其他性状表现较优的品系, 如高衣分材料 98- 365, 长纤维材料 98- 177 和 98- 178, 高强纤维材料 97- 137、98- 178 和 98- 339 等。上述结果说明, 通过对辐射遗传变异的选择与改良, 不仅能创造新的种质资源材料, 而且可培育综合性状优良的新品种。

3 讨论

本文在对辐射 M₂ 遗传变异研究基础上, 重点对辐射 M₃ 和 M₄ 后代遗传变异及其选择效果进行

了研究, 表明钴 60- γ 射线辐射可创造明显的后代遗传变异, 而且选择效果比较明显。M₃ 株系间和 M₄ 株系间遗传变异同 M₂ 遗传变异规律基本相同, 均表现产量(单株产量) 后代变异比产量构成因子和纤维品质明显。但后代选择效果由于受选择目标影响, 不同基因型、不同辐射剂量、不同性状的后代选择效果无规律性变化, 而且差异较大。研究表明, 辐射处理是创造遗传变异的有效手段, 通过对辐射遗传变异进行选择, 可培育综合性状优良的棉花新品种。

参考文献:

[1] 刘存敬, 耿军义, 李之树, 等. 陆地棉 M₁ 辐射效应研究[J], 华北农学报, 1997, 12(增刊):
[2] 翟学军, 王国印, 李俊兰, 等. 棉花辐射效应研究II. M₂ 主要经济性状的变异[J], 棉花学报, 1995, 7(2): 82- 85.