

文章编号: 1007- 2985(2003) 01- 0080- 03

水稻籼粳杂交 F_1 植株育性与花粉育性的关系

胡 鸿¹, 姜孝成², 肖辉海³, 胡颂平¹

(1. 常德师范学院生物系, 湖南 常德 415000; 2. 湖南师范大学生命科学学院,
湖南 长沙 410075; 3. 湖南农业大学理学院, 湖南 长沙 410000)

摘要:以 2 个广亲和品种(轮回 422, 02428)分别与籼、粳稻配组及粳/籼、籼/粳、粳/粳配组, 检测了杂种 F_1 代的结实率及镜检亲本 F_1 代的花粉活性. 试验结果表明: 除测 49 外, 亲本花粉可育性均较高, 杂种 F_1 代的花粉育性因亲本不同而有所差异, 以广亲和品种与籼、粳稻配组所得的杂种 F_1 代的花粉可育性最高; 籼粳杂种 F_1 代的花粉败育率与植株不结实率的相关系数达 0.838 0.

关键词: 广亲和品种; 结实率; 花粉活性; 杂种 F_1 代

中图分类号: S511. 2; S511 035 1

文献标识号: B

籼粳杂交属亚种间的杂交, 有很强的杂种优势,^[1~3] 育种家在总结育种实践的基础上, 提出了一些新的研究思路与技术路线^[4,5]. 从近 20 a 的育种实践来看, 籼粳杂交虽具有较强的生物优势, 但其 F_1 育性较低且生育期明显超亲, 制约了杂种优势的发挥. 笔者采用以 2 个广亲和品种(轮回 422, 02428)与籼、粳稻杂交及粳/籼交、籼/粳交、粳/粳交等配组方式的 18 个组合, 初步分析了各组杂交 F_1 植株与花粉育性的相关性, 以期培育经济产量较高且具有固定遗传优势的杂交水稻提供素材和依据, 减少育种工作的盲目性.

1 材料和方法

1.1 供试材料及配组

供试品种包括 2 个广亲和品种: 轮回 422, 02428; 10 个籼稻品种(或偏籼型品种): 明恢 69, 金陵玉籼, 1126, 10- 35, 86A4, 测 49, 抗 18, 湘晚籼 1 号, 水源 285, 余红 1 号; 9 个粳稻品种(或偏粳型品种): 浙湖 139, M- 201, 宁恢 3 号, 86- 3587- 2, 城特 232, 863, 40316, 孟古王, 日本优. 配组方式为广亲和品种与籼、粳稻杂交, 粳/籼交, 籼/粳交, 粳/粳交.

1.2 方法

为了减少气候因子对各材料育性的影响, 该试验采用分期移栽的方法, 使各供试材料的开花期接近. 插值密度为 12 cm × 12 cm, 每一组合或亲本插 4~ 5 行, 每行 5 株, 田间管理与一般大田管理相同. 花粉育性采用显微镜检测, 考察项目为杂种 F_1 代的结实率.

2 结果与分析

2.1 亲本与 F_1 植株花粉育性的差异

常规品种无论籼稻和粳稻, 花粉的发育状态一般都比较稳定. 除测 49 的花粉可育率仅为 74.2% 外, 其它籼粳材料的花粉可育率均在 90% 附近或更高(见表 1). 籼粳杂种 1 代植株的花粉育性与其亲本的情况

收稿日期: 2002- 10- 31

基金项目: 湖南省教育厅科学研究项目(02C117)

作者简介: 胡一鸿(1965-), 男, 湖南省冷水江市人, 常德师范学院生物系农艺师, 硕士, 主要从事作物生理生化与育种研究.

则大不相同(见表2), 籼粳杂种的花粉育性因亲本品种的不同而有所差异, 广亲和品种轮回 422 不论与籼稻还是粳稻杂交, F₁ 植株的花粉育性都基本正常; 02428 除与测 49 杂交的 F₁ 植株的花粉育性偏低外, 与其它 2 个高育性材料杂交的 F₁ 植株的花粉也是可育的, 而其它的籼粳杂交杂种 1 代的花粉的可育率都出现了不同程度的下降。

2.2 花粉育性与 F₁ 植株结实率的关系

水稻为自花授粉作物, 花粉的育性对其结实率来说无疑是密切相关的. 为了探明花粉育性与 F₁ 植株结实率的关系, 该试验将籼粳杂种 F₁ 植株的花粉败育率(1- 可育率)与植株的不结实率(1- 结实率)的相关数据作了回归分析(见表2), 求出 $r = 0.838 0^{**} > r_{0.01}$, 即花粉的不育率与植株的不结实率呈极显著的正线性相关. 其线性回归方程为 $y = 0.111 5 + 0.790 5x$, 其中 y 为植株的不育率(%), x 为花粉的不育率(%).

表1 亲本植株镜检花粉数及可育率

Table 1 Pollen Numbers With Microscope and Fertilities of the Parent Plants

品种 varieties	亲本 parents	镜检花粉数 pollen numbers with microscope	可育率/ % fertilities
籼稻 <i>Indica</i>	明恢 69 Minghui69	482	95.1
	金陵玉粳 Jinlingyuxian	561	93.8
	1126	476	93.8
	10- 35	472	94.1
	86A4	465	92.3
	测 49 Ce49	688	74.2
	抗 18 Kang18	556	94.5
	湘晚粳 1号 Xianwanxian1	622	95.7
	余红 1号 Yuhong1	406	93.8
	粳稻 <i>Japonica</i>	浙湖 139 Zhehu 139	555
宁恢 3号 Ninghui3		395	90.9
86- 3587- 2		585	95.9
863		908	95.8
城特 232 Chengte232		576	92.7
M- 201		499	90.8
40316		503	92.6
孟谷王 Mengguwang		641	95.2
日本优 Nihonmasari		547	93.6
WCVs		轮回 422 LH422	535
	02428	531	89.8

表2 F₁ 植株镜检花粉数、可育率及结实率

Table 2 Pollen Numbers With Microscope, Fertilities and Seedsets of F₁ Plants

F ₁	镜检花粉数 pollen numbers with microscope	可育率/ % fertilities	结实率/ % seedsets
轮回 422/ 明恢 69 LH422/ Minghui69	531	91.5	94.4
轮回 422/ 浙湖 139 LH422/ Zhehu139	579	91.7	90.1
轮回 422/ 金陵玉粳 LH422/ Jinlingyuxian	646	93.7	89.9
轮回 422/ 1126 LH422/ 1126	586	87.5	75.7
02428/ 金陵玉粳 02428/ Jinlingyuxian	745	95.1	81.4
02428/ 测 49 02428/ Ce49	722	36.6	55.7
02428/ 抗 18 02428/ Kang18	913	84.2	79.2
宁恢 3号/ 轮回 422 Ninghui3/ LH422	772	84.6	76.9

续表

F ₁	镜检花粉数	可育率/ %	结实率/ %
	pollen numbers with microscope	fertilities	seedsets
宁恢 3 号/ 水源 285 Ninghui3/ Shuiyuan285	474	71. 4	77. 0
M- 201/ 10- 35	460	67. 2	59. 1
M- 201/ 86A4	416	64. 9	52. 9
40316/ 测 49 40316/ Ce49	819	64. 5	46. 0
40316/ 1126	447	52. 9	45. 7
863/ 测 49 863/ Ce49	551	57. 0	55. 8
城特 232/ 1126 Chengte232/ 1126	588	64. 5	62. 5
湘晚粳 1 号/ 孟谷王 Xiangwanxian 1/ Mengguwang	599	72. 1	63. 2
余红 1 号/ 86- 3587- 2 Yuhong1/ 86- 3587- 2	667	68. 2	54. 1
M201/ 日本优 M201/ Nihonmasari	678	87. 8	71. 7

3 讨论

就杂交水稻而言, 花粉败育是结实率低的重要的直接原因, 二者之间有密切联系. 当亲本的花粉育性较高时, 与广亲和品种杂交所得的 F₁ 代的花粉育性和结实率也较高, 表明广亲和材料在籼粳杂交育种中有不可替代的重要地位. 同时, 在选育杂交组合时, 也必须注意广亲和材料对不同品种的亲力和相应亲本的花粉的育性. 由于 F₁ 植株的花粉败育率与不结实率呈极显著的正线性相关, 反过来也可说明, F₁ 植株的花粉可育率高, 其结实率也相应增高, 也是线性相关关系. 有的育种家认为当植株达到 50% 的花粉可育率时就可使其结实达到正常水平, 而该试验结果表明, 当花粉败育达到 50% 时, 不结实率达 51% (参见回归方程), 即此时结实率仅为 49% 左右, 远远偏离正常的结实水平. 很显然, 花粉的败育率是籼粳杂种 F₁ 的结实率的决定性因子.

参考文献:

- [1] 袁隆平. 杂交水稻育种战略构想[J]. 杂交水稻, 1987, (1): 1- 3.
- [2] ARAKI H, TOYA K, IKEHASHI H. Role of Wide Compatibility Genes in Hybrid Rice Breeding[A]. Hybrid Rice[C]. Manila, Philippines: IRRI, 1988 79- 83.
- [3] IKEHASHI H, ZOU Jiang-shi, PAL MOOU, et al. Wide Compatibility Genes and Indica- Japonica Heterosis in Rice for Temperate Countries[A]. Hybrid Rice Technology[C]. Manila, Philippines: IRRI, 1994. 21- 23.
- [4] 刘文丙, 蔡为铭, 张祥林. 亚种间重穗型杂交水稻选育的新进展[J]. 湖南农业科学, 1999, (2): 21- 23.
- [5] 袁隆平. 选育水稻亚种间组合的策略[J]. 杂交水稻, 1996, (2): 1- 3.

Relationship Between F₁ Hybrids Fertilities and Pollen Fertilities

HU Yi-hong¹, JIANG Xiao-cheng², XIAO Hui-hai³, HU Song-pin¹

(1. Department of Biology, Changde Teachers College, Changde 415000, Hunan China; 2. College of Life Science, Hunan Normal University, Changsha 410075, Hunan China; 3. College of Plant Science, Hunan Agricultural University, Changsha 410083, Hunan China)

Abstract: Wide compatibility rice varieties (WCVs) LH422 and 02428, *Indica* and *Japonica* rice varieties were used in this test with cross-combination types. The seedset values of F₁ hybrids were determined, and the pollen activities of the parent lines and F₁ hybrids were also inspected with microscope. The results showed that the pollen fertilities of the parent lines reached a competitive higher level except those of Ce49, but the pollen fertilities of F₁ hybrids varied according to their parent lines. The pollen fertilities of F₁ hybrids which were cross-combined by WCVs and *Indica* or *Japonica* rice varieties were the highest among all the combinations. The correlation coefficient of the pollen sterilities and the unfilled grain rate reached 0. 838 0.

Key words: WCVs; seedset; pollen activities; F₁ hybrids