

# IRRI 新株型稻杂种优势利用研究

陈 亮, 孙传清, 姜廷波, 李自超, 王象坤

(中国农业大学 植物遗传育种系, 北京 100094)

**摘要:** 利用目前国内两个较好的光(温)敏核不育系培矮 64s 和 N422s 与国际水稻所选育的新株型稻、华北育成粳、东北育成粳、南亚 Aus 稻、南方育成早、中籼稻杂交, 考查  $F_1$  的产量及产量构成因素。发现新株型稻与偏粳型的培矮 64s 配组在实粒数、单株穗数和单株粒重方面有些优势, 但结实率偏低, 如果把结实率的问题解决好, 则新株型稻在我国的籼粳两系杂交稻育种中将有较好的应用价值。

**关键词:** 新株型稻; 杂种优势

中图分类号: S511.035.2 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2000)02-0011-04

我国水稻生产在 60 年代矮化育种基础上, 70 年代杂种优势利用又取得了突破, 水稻单产已从 60 年代约  $2.5 \text{ t/hm}^2$  提高到  $6 \text{ t/hm}^2$ 。进入 80 年代中期, 新育成品种(组合)产量潜力并无明显提高, 水稻单产十几年来徘徊不前。1981 年日本农林水产省组织全国育种单位开始了历时 15 a 的水稻超高产计划, 即“逆 753”计划。国际水稻所(IRRI)的科学家们于 1989 年提出用爪哇稻开展新株型研究, 他们借鉴玉米高粱等禾本科作物增产来自库容量的增加, 提出了水稻的高产新株型, 即分蘖力弱, 直播条件下 3~4 穗, 无无效分蘖, 每穗 200~250 粒; 株高 90~100 cm, 茎秆硬, 根系发达, 多抗, 生育期 110~120 d, 收获指数 0.6, 产量潜力 13~15  $\text{t/hm}^2$ <sup>[1]</sup>。并于 1994 年报道已育成了一批产量潜力比现有品种高 20%~25% 的新品系。在我国 1984 年袁隆平首次提出杂交水稻超高产育种设想。“八五”期间, 国家将“水稻超高产育种研究”列入重点科技攻关计划, 拟在超高产育种理论与方法、种质创新及超高产新品种选育等方面有所突破。1997 年, 农业部正式启动了“新世纪农业曙光计划”。国际水稻研究所育成的一批矮秆品种曾在我国的三系杂交水稻的生产中发挥过重要作用, 那么新选育的一批水稻新株型品系在我国的超级稻研究计划中的应用价值又如何呢? 本研究利用我国选育的两个光温敏核不育系培矮 64s、轮回 422s(N422s)与 IRRI 的新株型稻和我国新育成品种中的华北粳、东北粳、南方早、中籼稻及南亚的 Aus 稻杂交, 并分析  $F_1$  的产量优势, 以确定 IRRI 新株型稻在我国超高产育种计划中的应用前景。

## 1 材料和方法

1996 年夏季在北京和冬季在海南, 以偏粳型的广亲和光敏核不育系 N422s、偏籼型的广亲和温敏核不育系培矮 64s<sup>[2,3]</sup>与 IRRI 新株型稻、近期育成的东北粳稻、华北粳稻、南方早、中

收稿日期: 1999-03-04

作者简介: 陈 亮(1974-), 男, 博士, 主要从事水稻优势生态型及水稻杂种优势利用的研究工作。

粳稻及南亚 Aus 稻( 粳型) 等类型杂交配组, 1997 年夏季 F<sub>1</sub> 种植在北京。田间管理同常规大田, 秋季每组合取 5~ 10 株考查产量及产量构成因素如株高、单株穗数、每穗总粒数、每穗实粒数、结实率、单株粒重等, 并以 LS2s/ 选一为对照计算产量竞争优势。

## 2 结果与分析

将培矮 64s 和 N422s 与 IRRI 培育的新株型品系及其他育成类型杂交的 F<sub>1</sub> 的产量与产量构成因素及其与对照的竞争优势列入表 1。

表 1 IRRI 新株型稻与其他类型的产量优势的比较

母  本	父  本	组 合 数	性 状											
			株高 ( cm)	穗数/ 株		总粒数/ 穗		实粒数/ 穗		结实率( %)		单株粒重( g)		
				平均值	杂种优势( %)	平均值	杂种优势( %)	平均 值	杂种优势( %)	平均 值	杂种优势( %)	平均 值	杂种优势( %)	
培矮 64s	新株型稻	9	99. 8	12. 8	8. 50	179. 4	30. 00	110. 9	24. 61	62. 23	- 3. 14	28. 09	- 0. 30	
	Aus 稻	7	124. 8	16	35. 60	119. 6	- 13. 00	82. 7	- 7. 10	70. 40	9. 54	24. 70	12. 00	
	南方籼	4	90. 8	9. 5	- 19. 50	131. 5	- 4. 70	84. 3	- 5. 34	63. 98	- 0. 42	23. 85	- 46. 40	
	华北粳	5	105. 7	12. 8	8. 50	172. 6	25. 10	135. 4	52. 13	78. 46	22. 12	30. 19	7. 10	
	东北粳	6	97. 8	11. 8	0. 00	166. 0	20. 30	122. 0	37. 03	74. 70	16. 26	24. 41	- 13. 40	
N 422s	新株型稻	9	110. 8	10. 6	- 10. 20	161. 1	16. 70	101. 1	16. 70	63. 11	- 1. 77	23. 01	- 18. 30	
	Aus 稻	14	145. 3	12. 0	1. 70	134. 2	- 2. 80	90. 4	1. 61	66. 98	4. 25	24. 38	- 13. 00	
	南方籼	7	114. 6	11. 3	- 4. 20	206. 4	49. 60	148. 9	67. 30	73. 03	13. 67	31. 30	11. 10	
	华北粳	9	118. 1	11. 7	- 0. 80	174. 0	26. 10	124. 9	40. 34	73. 07	14. 71	28. 90	2. 60	
	东北粳	17	113. 7	9. 3	- 21. 20	174. 4	26. 40	120. 5	29. 78	67. 36	4. 84	22. 49	- 20. 20	

从表 1 可知, 用培矮 64s 和 N422s 与 Aus 稻杂交的 F<sub>1</sub> 株高明显过高, 无法在生产上直接应用, 而与其他育成类型水稻杂交 F<sub>1</sub> 的株高在 90. 8~ 118. 1 cm 之间, 比较符合生产要求。

单株穗数上, 用培矮 64s 所配的组合中, 新株型稻 F<sub>1</sub> 的穗数少于 Aus 稻, 与华北粳相当, 而比南方粳、东北粳要高; 用 N422s 所配的组合中, 各类型的差异不明显。

从各类型的穗粒数的比较不难发现, 培矮 64s 与粳亚种各类型间的穗粒数的优势明显高于与籼稻间的优势。其中培矮 64s 与新株型稻杂交的 F<sub>1</sub> 在总粒数上优势明显, 表现最高, 达到 179. 4 粒/ 穗; 而在 N422s 与各类型水稻杂交的 F<sub>1</sub> 中, 新株型稻仅比 Aus 稻高, 而比其他育成稻类型低。

实粒数上, 用培矮 64s 与新株型稻所配组合高于 Aus 稻和南方粳, 比华北粳、东北粳所配组合低。

无论以培矮 64s 还是以 N422s 为母本, 新株型稻的结实率最低, 低于一般的正常结实率( 70% )。培矮 64s 与 N422s 都含有爪哇稻的血源, 按理说与新株型稻的亲合性是没有问题的。但所有组合的结实率普遍偏低, 新株型稻的低结实率问题有待进一步考证研究。

本研究的单株粒重均是每株的实际产量, 在培矮 64s 所配的组合中, 新株型稻的优势比较明显, 略低于华北粳, 与对照相当, 明显高于 Aus 稻、南方粳、东北粳; 在 N422s 所配的组合中, 新株型稻与东北粳相当, 而比 Aus、南方粳、华北粳低。

以上分析结果表明, 新株型稻与两系不育系配组株高合适, 与偏粳型的培矮 64s 配组在总粒数和单株粒重上都有较强的优势。在穗粒数和单株粒重上, 培矮 64s 与华北粳、新株型稻配组的优势强于南方粳稻, N422s 与南方粳的优势强于粳稻, 说明亚种间的杂种优势强于品种间的杂种优势。

### 3 讨论

矮化育种和杂种优势的利用曾使水稻单产水平产生过两次大的飞跃, 此后由于育种理论与技术相对滞后, 虽然育成了许多新品种或新组合, 在日产量、米质及抗性等方面都有所改善, 但产量潜力一直未能取得实质性突破。根据这种情况, 国内外稻作科学工作者开始从理论上探讨超高产的可能途径, 并形成了各具特色的水稻超高产育种理论与方法。主要有新株型超级稻<sup>[1]</sup>、亚种间杂种优势利用<sup>[4]</sup>及理想株型与优势利用相结合<sup>[5]</sup>等。国际水稻研究所的科学家提出的新株型超级稻育种计划认为, 要打破现有高产品种的单产水平, 必须在株型上有新的突破。他们针对制定的高产新株型, 1989 年选择水稻研究所种质库的 2 000 份材料进行了评估, 以鉴定出各性状的供体。大部分材料来自印尼的布鲁稻(Bulu), 即爪哇稻。该种质以大穗、低分蘖、壮秆著称, 在分类上非常接近温带地区粳稻群, Oka<sup>[6]</sup>则称爪哇稻为热带粳稻。IRRI 用爪哇稻与我国东北育成品种杂交选育出的新株型育种材料具有半矮秆、强壮的茎秆, 厚而浓绿的叶片, 在选种圃稀植下有效分蘖 8~ 10 个, 无效分蘖很少, 每穗 150~ 200 粒, 但是这些新株型稻的基本营养生育期较长, 在我国很多地区尤其北方粳稻区难以直接利用。

从分类上看, IRRI 新株型稻偏粳。因此与偏粳的培矮 64s 配组比与偏粳的 N422s 配组优势强。综合分析供试的两个核不育系与新株型稻杂交的 F<sub>1</sub> 的产量及产量构成因素, 其每穗实粒数、每穗总粒数和单株穗数及单株粒重都有一定的优势, 如妥善地解决了结实率偏低的问题。新株型稻在我国杂交稻育种中, 尤其是与偏粳型不育系配组中应该有较好的应用价值。

### 参考文献:

- [1] Peng S, Khush G S, Cassman K G. Evolution of the new plant ideotype for increased yield potential. In: Cassman K G eds. Breaking the Yield Barrier. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines, 1994. 5- 20.
- [2] 王象坤, 李任华, 孙传清, 等. 亚洲栽培稻的亚种及亚种间杂交稻的认定与分类[J]. 科学通报, 1997, (42): 2596- 2602.
- [3] 李任华, 王象坤, 杨振玉, 等. 水稻光敏不育系 N422 所得广亲和性分类地位研究[J]. 作物学报, 1996, 22 (4): 495- 499.
- [4] 袁隆平. 杂交水稻育种超高产的设想[J]. 杂交水稻, 1987, (1): 1- 3.
- [5] 杨守仁. 水稻超高产育种的新动向—理想株形与有利优势相结合[J]. 沈阳农业大学学报, 1987, 18 (1): 1- 5.
- [6] Oka H. Origin of Cultivated Rice [M]. Tokyo: Japan Scientific Societies Press, 1988.

## Study on the Use of Heterosis of New Plant Type Rice Bred in IRRI

CHEN Liang, SUN Chuangqing, JIANG Tingbo, LI Zichao, WANG Xiangkun

(Department of Plant Genetic and Breeding, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

**Abstract:** The heterosis of yield and its component of  $F_1$  between two good photoperiod (thermo) sensitive genic male sterile lines, N422s and Peiai 64s, and IRRI's new plant type lines, newly improved japonica varieties of North China type and Northeast type, Aus varieties of South Asian and early and mediate indica varieties of South China are analyzed. The results showed that the cross combinations made by Peiai 64s and New plant type lines have strong heterosis in the full grain per plant, number of spike per plant and grain weight per plant, but the spike fertility is low. The new plant type lines can be used in the breeding program of the two-line intersub-species hybrid rice if the problem of low seed set is well solved.

**Key words:** New plant type rice; Heterosis