

水稻浓香型优质不育系宜香 1A 产量配合力

分析及香味遗传研究

包灵丰, 林纲, 赵德明, 曾建, 货兵

(四川省宜宾市农业科学研究所, 四川 宜宾 644000)

摘要: 用 4 个不育系与 5 个恢复系组成 4×5 不完全双列杂交进行配合力分析。结果表明, 宜香 1A 一般配合力效应值为 0.376, II-32A 一般配和力效应值为 0.169, 汕 A 一般配和力效应值为 -0.208。对它们配和力效应值差异作显著性测验的结果是, 宜香 1A 一般配合力极显著优于 II-32A 和汕 A。对水稻不育系宜香 1A 的香味遗传研究表明, 宜香 1A 的香味由 1 对隐性主基因控制, 是一个选育香型杂交稻的理想不育系。

关键词: 水稻; 不育系; 宜香 1A; 产量配合力; 香味遗传

中图分类号: S511; S33 文献标识码: A 文章编号: 1001-411X(2006)03-0006-03

Analysis of Yield Combination Ability for Rice Cytoplasmic Male

Sterile Line Yixiang1A and Its Scent Inheritance

BAO Ling-feng, LIN Gang, ZHAO De-ming, ZENG Jian, HUO Bing

(Yibin City Agriculture Science Institute, Sichuan, Yibin 644000, China)

Abstract: Yixiang1A's yield combination ability analysis was conducted by using no complete dual crossing with 4 cytoplasmic male sterile lines and 5 restorer lines. The result showed that Yixiang1A's general combination ability effect value was 0.376, while II-32A and San A's general combination ability effect value were 0.169 and -0.208. General combination ability of Yixiang1A was prior to that of II-32A and San A. Yixiang1A's scent was controlled by the two single recessive main gene and Yixiang1A was a good cytoplasmic male sterile line for the breeding of scent rice.

Key words: rice; cytoplasmic male sterile line; Yixiang1A; yield combination ability; scent inheritance

宜香 1A 是四川省宜宾市农业科学研究所育成的优质浓香 D 型胞质不育系。它以 N542 为母本, 以 D44B 为父本杂交, 再以 D44A 为母本进行转育, 经过多年连续成对回交, 直至 F_1B_7 代稳定。宜香 1A 花粉不育度达 100%, 不育性稳定, 异交结实率高, 不育花粉类型典败型, 柱头颜色白色, 谷粒形状细长形。宜香 1A 经农业部稻米及制品质量监督检验测试中心检验, 米质指标中除直链淀粉含量达部颁优质米二级标准外, 其余 10 项指标都达部颁优质米一级标准^[1-3]。2000 年宜香 1A 通过四川省科学技术厅组织的专家技术鉴定, 宜香 1A 综合性状优良, 遗传性状稳定, 香味浓, 米质优, 配合力好, 具有广泛的应用前

景。宜香 1A 鉴定后, 被用于广泛配组, 现已通过国家审定的品种有宜香 1577、宜香 2292、宜香 3003、宜香 9 号、宜香 10 号等, 已通过省级审定的品种有宜香 2308、宜香 1313、宜香 3551、宜香 99E-4、宜香 725 等。本文旨在对宜香 1A 的配合力和香味遗传规律进行系统的分析和研究。

1 材料与方法

1.1 产量配合力研究

宜香 1A、II-32A、宜 5A 和汕 A 等 4 个不育系; 宜恢 1979、宜恢 2239、宜恢 4106、宜恢 2084 和明恢 63 等 5 个恢复系。2003 年配成正交组合 20 个。2004

收稿日期: 2005-08-25

作者简介: 包灵丰 (1971-), 男, 助理研究员, 硕士, E-mail: blf1577@tom.com

基金项目: 国家“863”计划项目 (2002AA2070002) 的一部分

年正季在四川省宜宾市农业科学研究所内(下同)进行品种比较试验,采用不完全双列杂交配合力分析方法. 20 个杂交组合于 3 月 14 日播种,4 月 14 日移栽,对各品种随机区组排列,重复 3 次,小区面积 6.67 m². 每小区种植 4 行,每行 41 株,行株距 33.3 cm×16.7 cm,单本插,保护行种植汕优 63,以减少边际效应. 成熟后测产并取样考种.

1.2 香味遗传研究

2003 年,用宜香 1A 与无香味的恢复系宜恢 1577、宜恢 3003、宜恢 2292、宜恢 2308 和宜恢 3678 配制成 5 个杂种 F₁,并于 2004 年正季种植宜香 1A、宜恢 1577、宜恢 3003、宜恢 2292、宜恢 2308、宜恢 3678 和它们的 5 个杂种 F₁,单本栽,栽插株行距为 16.7 cm×26.7 cm,每行种 10 株,F₁ 种植 50 株;2005 年将 2004 年每个材料的混收后代 F₂ 种植 300

株,统一进行田间管理. 在抽穗期逐株取剑叶剪成小块,取 2 g 左右样品,按 B. C. Sood^[4] 的方法进行香味鉴定. 鉴定过程中以组合自己的相应恢复系(无香味)和宜香 1A(香味)作为对照,参加鉴定的人员为固定的 5 人,对有异议的以多数人的结果为准. 根据试验结果用 χ^2 适合性检验进行统计推断香味基因的遗传规律^[5].

2 结果与分析

2.1 产量配合力分析

根据所收取的小区产量测验组合间差异的显著性,结果见表 1. 从表 1 可见,组合间、母本间、父本间以及母本×父本差异均达极显著水平,说明基因型效应间存在极显著差异,需要进一步作配合力分析,亲本及组合的配合力效应值见表 2.

表 1 产量结果的方差分析
Tab.1 Variance analysis on yield

变异来源 variation source	<i>v</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F</i> _{0.05}	<i>F</i> _{0.01}
重复间 replications	2	0.015	0.008	0.692	3.26	5.25
组合间 varieties	19	3.057	0.161	14.398**	1.87	2.43
母本间 CMS line	3	0.326	0.109	9.726**	2.86	4.38
父本间 retorer	4	0.207	0.052	4.628**	2.63	3.89
母本×父本 CMS line×retorer	12	2.524	0.210	18.823**	2.03	2.72
随机误 random error	38	0.425	0.011			

表 2 产量的一般配合力效应及特殊配合力效应
Tab.2 General combination ability effect and special combination ability effect of parents in yield

品种 varieties	特殊配合力 <i>s_{ij}</i>					一般配合力 <i>g_i</i>
	宜恢 1979	宜恢 2239	宜恢 4106	宜恢 2084	明恢 63	
	Yihui1979	Yihui2239	Yihui4106	Yihui2084	Minghui63	
宜香 1A Yixiang1A	0.032	-0.063	0.382	-0.309	-0.042	0.376
II-32A	0.122	-0.107	0.121	-0.002	-0.133	0.169
宜 5A Yi5A	-0.168	0.239	-0.299	0.188	0.040	-0.336
汕 A ShanA	0.014	-0.069	-0.204	0.124	0.135	-0.208
一般配合力 <i>g_j</i>	0.204	0.085	-0.097	0.159	-0.351	

由表 2 可见,宜香 1A 的一般配和力效应值为 0.376,居第 1 位,II-32A 的一般配和力效应值为 0.169,居第 2 位,汕 A 的一般配和力效应值为 -0.208,居第 3 位,宜 5A 的一般配和力效应值为 -0.336,居第 4 位. 宜香 1A 与 II-32A、汕 A、宜 5A 的效应值差数分别为 0.207、0.584 和 0.712,均达到极显著水平,(*LSD*_{0.01}=0.104),可见宜香 1A 的配合力明显优于 II-32A、汕 A 和宜 5A.

2.2 香味遗传

考查宜恢 1577、宜恢 3003、宜恢 2292、宜恢 2308

和宜恢 3678 共 5 个组合的 F₁ 植株有无香味,结果表明,均无香味表现. 据此推断宜香 1A 的香味是受核隐性基因控制. 供试 5 个组合的 F₂ 群体植株,都有香和不香 2 种类型(表 3). 宜香 1577 无香味与有香味比为 215:70;宜香 3003 无香味与有香味比为 217:66;宜香 2292 无香味与有香味比为 228:72;宜香 2308 无香味与有香味比为 228:69;宜香 3678 无香味与有香味比为 222:72. 经 χ^2 适合性检验,5 个组合的香与不香 2 种类型符合 1:3 的分离比率,表明宜香 1A 的香味由 1 对隐性主基因控制.

表3 各组合F₂的香味表现¹⁾Tab.3 The scented representation for every combination in F₂

组合名称 name of combination	世代 generation	株数 number of plants	香味表现 representation of scent		理论比率 theory rate	χ^2
			无香味 no scent	有香味 scent		
宜香 1577 Yixiang1577	F ₂	285	215	70	1:3	0.011
宜香 3003 Yixiang3003	F ₂	283	217	66	1:3	0.340
宜香 2292 Yixiang2292	F ₂	300	228	72	1:3	0.071
宜香 2308 Yixiang2308	F ₂	297	228	69	1:3	0.010
宜香 3678 Yixiang3678	F ₂	294	222	72	1:3	0.018

1) $\chi^2_{0.05,1} = 3.84$

3 讨论与结论

3.1 产量配合力

宜香 1A 有香味,米质优,配合力好,是一个在杂交水稻育种上很有应用价值的不育系。有学者认为超级杂交稻的选育是我国杂交水稻育种的发展方向,超级杂交稻育种的基础仍然是杂种优势的利用,而水稻杂种优势的表现与双亲遗传差异程度相关^[6-9]。陈温福等^[10]认为水稻单产水平在经历了矮化育种和杂种优势利用 2 次大的飞跃后,第 3 次产量突破将产生于理想株型与优势利用相结合的超高产育种。由此看来籼粳双亲遗传差异适当,可以产生强大的杂种优势,同时兼顾株型,就可育成配和能力强、适应性广且株型好的超级稻。李自超等^[11]认为滇西南和滇东南的遗传多样性最大,且粳稻多样性大于籼稻。所以要想将宜香 1A 改良为适应性广的优质超级杂交稻不育系,可用遗传差异相对较大的位于云南东南部的粳稻或偏粳稻来对宜香 1A 进行配合力进一步提高和株形改良。除了用宜香 1A 来选育优质超级杂交稻不育系外,还可用宜香 1A 配合力好的优点来同众多恢复系进行配组,以选育出更多的优质杂交稻。

3.2 香味遗传

香稻孕穗后稻叶都能检测到香味,但选择什么样的稻叶检测香味效果更好,已有的文献中鲜见这方面的研究,笔者的研究表明,在剑叶未抽出时倒二叶中部测香味效果更好,剑叶抽出后在剑叶刚好抽出时剑叶中偏下部测香味效果最好。

以往的研究报道中,多数香稻材料的香味为 1 或 2 对隐性基因控制的简单遗传,也有 3 和 4 对基因间有互作控制的复杂遗传^[12-13]。目前为止尚鲜见有显性香味基因的种质资源,就培育有香味的杂交稻而言,控制不育系香味的基因数目越少,在稻谷(F₂)中有香味的米粒所占的比例越大^[14]。本研究中的宜

香 1A 的香味由 1 对隐性主基因控制,是一个选育香型杂交稻的理想不育系。

参考文献:

- [1] 周少川,李宏,王家生,等. 华南籼稻早造稻米蒸煮、外观和碾米品质与食味品质的相关性研究[J]. 作物学报,2002,28(3):397-400.
- [2] 徐正进,陈温福,马殿融,等. 稻谷粒形与稻米主要品质性状的关系[J]. 作物学报,2004,30(9):894-900.
- [3] 任万军,杨文钰,徐精文,等. 弱光对水稻籽粒生长及品质的影响[J]. 作物学报,2003,29(5):785-790.
- [4] 刘后利. 农作物品质育种[M]. 武汉:湖北科学技术出版社,2001:56-57.
- [5] 荣廷昭,朱孝达,唐富玉. 农业试验与统计分析[M]. 成都:四川科学技术出版社,1993:88-89.
- [6] 杨振玉,刘万友. 籼粳亚种 F₁ 的分类及其与杂种优势关系的研究[J]. 中国水稻科学,1991,5(4):151-156.
- [7] 孙传清,姜廷波,陈亮,等. 水稻杂种优势与遗传分化关系的研究[J]. 作物学报,2000,26(6):641-649.
- [8] 李任华,徐才国,何予卿,等. 水稻亲本遗传分化程度与籼粳杂种优势的关系[J]. 作物学报,1998,24(5):564-575.
- [9] 罗利军,梅捍卫,余新桥,等. 水稻杂种优势表现与双亲遗传差异[J]. 中国水稻科学,1993,13(1):6-10.
- [10] 陈温福,徐正军,张文忠,等. 水稻新株型创造与超高产育种[J]. 作物学报,2001,27(5):665-666.
- [11] 李自超,张洪亮,曾亚文,等. 云南稻种资源表型遗传多样性的研究[J]. 作物学报,2001,27(6):832-833.
- [12] 任光俊,李青茂,张翅. 香稻研究进展[J]. 西南农业学报,1995,8(水稻专辑):99-103.
- [13] 周坤炉,白德朗,阳和华. 杂交香稻香味的遗传与应用[J]. 湖南农业科学,1989(2):10-12.
- [14] 蒋开锋,郑家奎,赵甘霖,等. 水稻不育系泸香 90A 的香味遗传初步研究[J]. 西南农业学报,2004,17(1):135-136.

【责任编辑 周志红】