

水稻优良食味核心种质美香占2号及其衍生系统理想模式研究

周少川^{1,2}, 李宏¹, 黄道强¹, 卢德城¹, 周德贵¹, 王志东¹

(1. 广东省农业科学院, 广州 510640; 2. 湖南农业大学, 长沙 410128)

摘要:研究了优良食味核心种质美香占2号及其衍生系统在广州地区早、晚季的主要农艺性状和食味品质性状,并结合广东省区试结果提出美香占2号及其衍生系统理想模式。结果表明,早季食味品质与有效穗数呈显著正相关,与倒二叶宽呈显著负相关;产量与倒二叶宽呈显著正相关,与倒三叶宽呈极显著正相关。剑叶宽因子增加1个单位,产量提高6.01个单位。在广州地区早季选种圃对美香占2号衍生系统的产量和食味品质综合改良应注重有效穗多、剑叶宽大和每穗实粒数多单株的选择。晚季食味品质与剑叶宽和倒三叶宽呈显著负相关。着粒密度因子增加1个单位,产量提高5.41个单位。在广州地区晚季选种圃对美香占2号衍生系统的产量和食味品质综合改良应注重大穗密粒、剑叶和倒三叶细长单株的选择。

关键词:水稻;核心种质;理想模式

中图分类号:S511.048

文献标识码:A

文章编号:1008-0864(2008)06-0060-08

Studies on Ideal Mode of Core Rice Germplasm Meixiangzhan 2 and its Pedigree with Good Eating Quality

ZHOU Shao-chuan^{1,2}, LI Hong¹, HUANG Dao-qiang¹, LU De-cheng¹,
ZHOU De-gui¹, WANG Zhi-dong¹

(1. Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640; 2. Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China)

Abstract: Agronomic traits and eating quality of core rice germplasm Meixiangzhan 2 and its pedigree grown in early and late seasons in Guangzhou areas were studied. Ideal mode of core germplasm Meixiangzhan 2 and its pedigree was put forward according to the results gained from regional trials in Guangdong Province. The results showed that eating quality was significantly positively correlated to productive panicle numbers per plant, while significantly negatively associated with the width of the 2nd top leaf, its yield was significantly negatively correlated with the width of the 2nd top leaf and extremely significantly negatively correlated to the width of the 3rd top leaf. The yield will increase 6.01 units, as the factor of flag leaf width increases 1 unit. In early season selection at Guangzhou areas, in order to improve the yield of Meixiangzhan 2 and its pedigree and their eating quality, attention must be paid to select plant with more effective spike numbers, wider top leaf width and single plant with dense grain numbers per panicle. For late season crop, eating quality was significantly negatively correlated to the widths of flag leaf and the 3rd top leaf. The yield will increase 5.41 units as the factor of spikelet density per panicle increase 1 unit. Therefore, in order to comprehensively improve the yield of Meixiangzhan 2 and its pedigree and their eating quality, attention must be paid to select plant with larger panicles, heavy spikelet density per panicle and slender flag leaf and 3rd top leaf for late season at Guangzhou areas.

Key words: rice; core germplasm; ideal mode

利用籼稻与粳稻杂交,聚合产量和品质优势是水稻育种战略之一^[1,2]。在南方籼稻区,利用美国光身稻(热带粳稻)与籼稻杂交进行产量改良已取得一定成效^[3-6],但利用美国光身稻提

高食味品质却鲜有报道^[7]。广东省农业科学院近年来应用水稻核心种质育种理论和材料体系育成的美香占2号及其衍生系列,是当前广东省食味品质最好的优质稻品种群^[8,9]。为了提

收稿日期:2008-05-05;修回日期:2008-09-27

基金项目:国家863计划项目(2006AA10Z1F7);国家跨越计划项目(2008-29,2003-9);农业部948项目(2006-G-1);农业部农业结构调整重大技术研究专项(06-03-07B);广东省重大专项(A20102,2002A2010207,2005B20101001);广东省水稻产业化推进专项(2007A020400003)资助。

作者简介:周少川,研究员,从事水稻遗传育种。E-mail:xxs123@163.com

高具体育种材料系统的育种效率,又进一步建立了优质稻核心种质青矮 1 号及其衍生系统、绿珍占 8 号及其衍生系统、丰八占及其衍生系统的株型和品质理想模式指导育种实践^[10-12],且效果明显^[13,14]。本文报道优良食味核心种质美香占 2 号及其衍生系统的理想模式研究。

1 材料与方法

以美香占 2 号及其衍生的 9 个品种(系),黄美占、美丝占、美丝早、齐新占、美秀占、美新占、中美占、美七占和美齐占为供试材料,各品种(系)的亲缘关系见图 1。

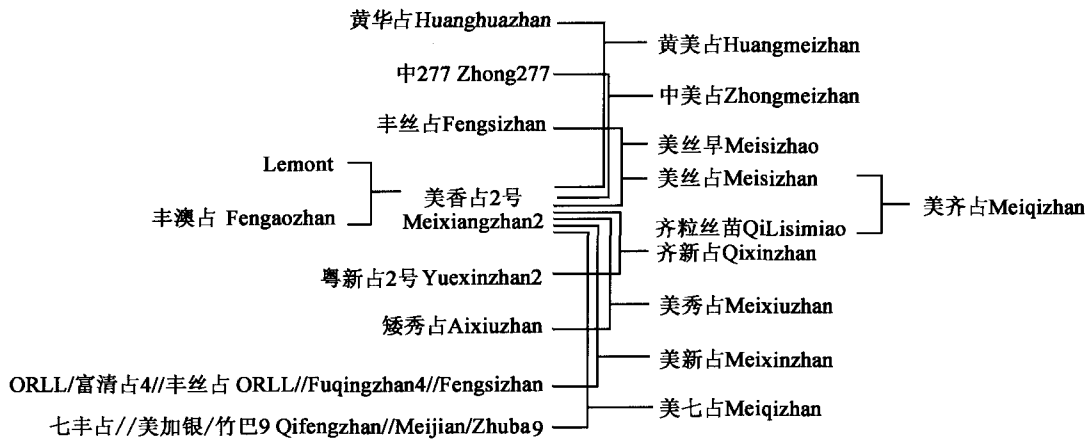


图 1 美香占 2 号及其衍生物系统系谱图

Fig. 1 Pedigree of Meixiangzhan and its derivatives.

2006 年在广东省农业科学院水稻研究所大丰实验农场(广州天河五山)进行水稻早、晚季田间试验,早季 3 月 5 日播种,4 月 7 日移栽,晚季 7 月 22 日播种,8 月 4 日移栽。试验按随机区组 3 次重复设计,每小区 6 行区,每行栽 6 棵、行株距为 16.7 cm 进行单苗移栽。栽培管理遵循常规正常管理。田间调查始穗期、齐穗期,每小区随机调查 10 株,成熟期调查株高,剑叶长、宽,倒二叶长、宽,倒三叶长、宽。每小区随机取样 10 株进行室内考种,考种项目包括:每株有效穗数、穗长、每穗总粒数、每穗实粒数、千粒重等 5 项性状。食味品质按优质稻国标(GB/T 17891-1999)的要求,由 10 人组成的专家组综合评分取得均值。

应用 SAS 软件(版本 SAS9.1,简体中文)对性状数据进行计算分析,其中:利用 PROC ANOVA 进行方差分析,并对主效应进行 LSD 检验;利用 PROC CORR 进行皮尔逊积矩相关分析,得出两两变量间的相关系数;利用 PROC PRINCOMP 进行主成分分析;利用 PROC REG 进行无截距的线性回归模型分析。

美香占 2 号、齐新占、美丝占、美秀占、黄美占

和美新占等品种(系)参加广东省区试,验证育种成效。

2 结果与分析

2.1 主要农艺性状均值及多重比较

由表 1 可见,供试材料的主要农艺性状均呈显著差异,食味品质相对稳定,美香占 2 号早、晚季食味品质无变化(85 分),均为最高。早季食味品质除了美七占(77 分)未达到国标二级标准外,其他 9 个参试种均达到国标二级;晚季食味品质除了美新占(79 分)和美七占(78 分)接近国标二级标准外,其他 7 个参试品种均达到国标二级。可见美香占 2 号衍生系统早、晚季食味品质基本保持国标二级水平,农艺性状改良有了明显变化。

早季产量比美香占 2 号增产的品种有美新占、齐新占、黄美占和美七占,但差异不显著;晚季产量比美香占 2 号显著增产的品种有齐新占、美丝占、美秀占、美新占,说明晚季以美香占 2 号为基础的产量改良是有效的。

表 1 供试材料主要农艺性状均值及多重比较

Table 1 Mean values of agronomic characters of cultivars (lines) tested and multiple comparisons.

品种性状 Variety traits	美香占2号 Meixiangzhan2	美丝占 Meisizhan	齐新占 Qixinzhan	美丝早 Meisizao	黄美占 Huangmeizhan	中美占 Zhongmeizhan	美秀占 Meixiuzhan	美新占 Meixinzhan	美齐占 Meiqizhan	美七占 Meiqizhan
产量 Y (kg/667m ²)	512ab	448b	520a	464ab	520a	496ab	504ab	528a	472ab	520a
有效穗 PP (No./Plant)	7.0a	6.2b	6.4ab	5.87bc	6.3ab	6.3ab	5.7bc	5.8bc	5.2c	5.2c
每穗实粒数 FG (No.)	124.1e	143.7bcd	138.6cde	143.3bcd	133.2ed	155.0b	153.1bc	173.4a	156.9b	145.7bcd
每穗总粒数 SP(No.)	142.1c	158.6abc	157.7abc	157.4abc	148.8abc	166.9a	164.9ab	159.7abc	150.1abc	146.5bc
结实率 SS(%)	139.7g	166.3cde	164.9cde	149.4fg	153.3efg	178.0bc	171.0bcd	210.6a	180.2b	163.1def
千粒重 GW(g)	150.6c	176.6ab	182.1ab	172.3b	169.0bc	193.2a	181.0ab	184.5ab	170.8bc	165.1bc
株高 PH(cm)	88.9b	86.3bcd	84.1cd	95.9a	86.9bcd	87.0bc	89.5b	82.4d	87.1bc	89.4b
穗长 PL(cm)	94.4a	89.8abc	86.6bc	91.5ab	88.1bc	86.2c	91.3ab	86.6bc	87.9bc	88.8bc
着粒密度 SD(No./10 cm)	17.6c	16.9c	17.0c	17.6c	18.6b	14.5d	17.3c	18.6b	17.8bc	19.7a
剑叶长 LFL(cm)	16.7de	16.6de	16.2e	16.8cde	17.6c	14.2f	17.1cd	18.6b	16.4de	19.7a
剑叶宽 WFL(cm)	108.3ab	109.9a	107.0abc	100.8bc	102.1abc	102.0abc	100.5bc	105.3abc	103.6abc	98.9c
倒二叶长 LSL(cm)	99.1cd	107.7a	103.4abc	98.8d	99.0cd	100.2bcd	103.9ab	104.8ab	102.5bcd	100.3bcd
倒二叶宽 WSL(cm)	22.0abc	21.2bc	20.9c	22.0abc	21.8abc	21.4bc	22.9a	22.3ab	22.1ab	22.2ab
倒三叶长 LTL(cm)	22.0ab	22.3ab	21.0b	23.4a	21.9ab	22.3ab	22.0ab	21.9ab	21.5b	22.7ab
倒三叶宽 WTL(cm)	63.5f	78.5bc	79.0bc	67.8ef	70.3de	83.4b	74.8cd	94.3a	81.5b	73.6cd
食味分 SQ	68.4e	79.3bc	86.6a	73.5de	77.1cd	86.7a	82.0abc	84.1ab	79.3bc	72.7de
食味分	34.5ab	34.8ab	32.4b	31.0b	32.4b	32.2b	30.9b	35.5ab	31.6b	38.8a
食味分	36.4a	39.3a	35.9a	39.7a	36.9a	38.6a	37.5a	38.5a	35.7a	40.1a
食味分	1.70ab	1.66ab	1.60b	1.61b	1.69ab	1.67ab	1.68ab	1.94a	1.83ab	1.80ab
食味分	1.71d	1.71d	1.71d	1.65d	1.81c	1.81c	1.91b	2.01a	1.87bc	1.91b
食味分	51.1ab	53.1a	45.3c	46.9bc	48.7abc	50.2abc	51.2ab	51.9ab	49.4abc	52.2a
食味分	48.6d	51.9abcd	50.1cd	51.2bcd	51.9abcd	55.2a	54.5ab	49.3d	51.3bcd	53.7abc
食味分	1.38abc	1.34bc	1.40abc	1.25c	1.40abc	1.36bc	1.48ab	1.53a	1.44ab	1.53a
食味分	1.38def	1.35ef	1.38def	1.33f	1.41cde	1.38def	1.56a	1.51ab	1.45bc	1.43cd
食味分	56.4ab	57.5a	53.6bc	52.7c	56.3ab	55.0abc	55.2abc	55.0abc	53.5bc	56.7ab
食味分	54.1abc	55.5ab	53.2bc	53.2bc	55.2ab	55.8ab	55.7ab	52.4c	51.3c	56.0a
食味分	1.17abc	1.05bc	1.14abc	1.03c	1.15abc	1.15abc	1.23ab	1.27a	1.11abc	1.23ab
食味分	1.12cd	1.09cd	1.10cd	1.05d	1.12bcd	1.11cd	1.21ab	1.23a	1.17abc	1.17abc
食味分	85	83	80	83	83	83	83	80	81	77
食味分	85	84	80	83	82	83	80	79	81	78

1. 同行数据后小写字母不同表示在 0.05 水平差异显著 (DMRT 法)

Different small letters on the same row showed significant difference at 0.05 level (DMRT method).

2. Y = Yield; PP = Productive panicle per plant; SP = Spikelets per panicle; FG = Filled grain; SS = Seed setting rate; GW = 1 000 - grain weight; PH = Plant height; PL = Panicle length; SD = Spikelets density per panicle; LFL = Length of flag leaf; WFL = Width of flag leaf; LST = Length of 2nd top leaf; WST = Width of 2nd top leaf; LST = Length of 3rd top leaf; WTT = Width of 3rd top leaf; SQ = Score of quality

3. 食味分为单个值, 无重复试验。Score of quality was calculated without repeat tests.

每株有效穗数早、晚季最多的均是美香占 2 号(7.0 穗/株和 7.6 穗/株), 齐新占和中美占早、晚季与美香占 2 号差异不显著, 美丝占、美丝早和美秀占早季与美香占 2 号差异显著, 但晚季美香占 2 号差异不显著。每穗总粒数、每穗实粒数早、

晚季最大的品种均为美新占(210.6 粒和 173.4 粒), 中美占、美新占、齐新占和美秀占的晚季每穗总粒数处于最高水平(193.2 ~ 181.0 粒); 晚季每穗实粒数, 中美占、美秀占、美丝占、美新占、齐新占、美丝早和美齐占处于最高水平(166.9 ~

150.1 粒),而美香占 2 号每穗总粒数、每穗实粒数早、晚季均处于参试材料最低值。千粒重早、晚季最大的是美七占(均为 19.7 g),最小的品种为中美占(14.5 g 和 14.2 g)。除晚季剑叶长差异不显著外,后三片功能叶长和宽均呈显著差异。说明美香占 2 号衍生系统的产量改良是在保持较

多有效穗的基础上,通过增大穗粒数获得。后三片功能叶形态与产量的关系值得研究。

2.3 相关分析

由表 2 可见,早、晚季供试材料食味品质与产量没有显著相关。早季食味品质与有效穗数呈显

表 2 供试品种(品系)性状相关系数

Table 2 Correlation coefficients among characters of cultivars (lines) tested.

性状 Characters	有效穗 PP	每穗实 粒数 FG	每穗总 粒数 SP	结实率 SS	千粒重 GW	株高 PH	穗长 PL	着粒密 度 SD	剑叶长 LFL	剑叶宽 WFL	倒二叶 长 LSL	倒二叶 宽 WSL	倒三叶 长 LTL	倒三叶 宽 WTL	食味 分 SQ
产量 Y	0.137	0.003	0.159	-0.425	0.341	-0.201	0.189	0.113	0.321	0.32	-0.069	0.645*	0.119	0.831**	-0.354
	-0.02	0.35	0.39	-0.307	0.214	0.625	-0.34	0.48	0.088	0.033	0.025	0.156	0.273	-0.016	-0.409
有效穗 PP		-0.614	-0.449	-0.139	-0.425	0.607	-0.486	-0.339	-0.159	-0.513	-0.188	-0.478	0.218	-0.181	0.668*
	0.149		-0.037	0.384	-0.613	-0.165	-0.296	0.071	-0.506	-0.338	0.132	0.172	0.315	-0.431	0.496
每穗实 粒 FG			0.946**	-0.34	-0.042	-0.236	0.331	0.879**	0.026	0.653*	0.274	0.469	-0.269	0.373	-0.405
			0.925**	-0.4	-0.457	0.439	0.036	0.795**	0.248	0.085	0.486	0.274	0.158	0.003	-0.098
每穗总 粒数 SP				-0.625	-0.035	-0.017	0.168	0.972**	0.118	0.701*	0.282	0.564	-0.146	0.465	-0.428
				-0.717*	-0.393	0.429	-0.139	0.929**	0.17	0.241	0.452	0.244	0.055	0.06	-0.28
结实率 SS					0.04	-0.489	0.318	-0.707*	-0.257	-0.436	-0.173	-0.525	-0.24	-0.444	0.279
					0.095	-0.244	0.384	-0.778**	0.024	-0.426	-0.229	-0.09	0.143	-0.153	0.508
千粒重 GW						-0.216	0.464	-0.155	0.523	0.506	0.165	0.515	0.195	0.347	-0.51
						0.029	0.18	-0.412	0.319	0.444	-0.187	0.132	0.023	0.564	-0.612
株高 PH							-0.535	0.107	0.086	-0.093	0.102	-0.229	0.249	-0.264	0.332
							-0.35	0.507	0.037	0.254	-0.041	0.471	-0.07	0.261	-0.183
穗长 PL								-0.07	0.004	0.486	0.373	0.479	-0.017	0.516	-0.024
								-0.495	0.840**	-0.288	0.296	-0.478	0.335	-0.099	0.211
着粒密 度 SD									0.114	0.587	0.197	0.456	-0.144	0.347	-0.427
									-0.16	0.304	0.28	0.374	-0.078	0.078	-0.325
剑叶长 LFL										0.49	0.594	0.512	0.635*	0.426	-0.577
										-0.039	0.39	-0.344	0.462	0.048	-0.091
剑叶宽 WFL											0.511	0.750*	0.122	0.611	-0.482
											0.209	0.757*	-0.076	0.863**	-0.705*
倒二叶 长 LSL												0.438	0.763**	0.378	-0.025
												0.192	0.675*	0.170	-0.188
倒二叶 宽 WSL													0.265	0.891**	-0.640*
													-0.067	0.732*	-0.445
倒三叶 长 LTL														0.255	0.063
														-0.204	0.095
倒三叶 宽 WTL															-0.409
															-0.757*

*:表示在 0.05 水平差异显著; **:表示在 0.01 水平差异极显著。

*: Shows significant difference at 0.05 level; **: Shows extremely significant difference at 0.01 level.

Y = Yield; PP = Productive panicle plant-1; S = Spikelets; FG = Filled grain; SS = Seed setting rate; GW = 1 000-grain weight; PH = Plant height; PL = Panicle length; SD = Spikelets density per panicle; LFL = Length of flag leaf; WFL = Width of flag leaf; LST = Length of 2nd top leaf; WST = Width of 2nd top leaf; LST = Length of 3rd top leaf; WTT = Width of 3rd top leaf; SQ = Score of eating quality.

著正相关(0.668),与倒二叶宽呈显著负相关(0.705),说明选择有效穗数多和倒二叶较窄的品种有利于食味品质的提高;产量与倒二叶宽呈显著正相关(0.645),与倒三叶宽呈极显著正相关(0.831)。因此通过选择倒二、三叶宽提高产量的和改良食味品质是有矛盾的。

早季供试材料的每穗实粒数与每穗总粒数和着粒密度呈极显著正相关(0.946,0.879),每穗总粒数与着粒密度呈极显著正相关(0.972),结实率与着粒密度呈显著负相关(0.707)。说明该衍生系统每穗总粒数较多时,着粒密度较高,但结实率较低。剑叶宽与倒二叶宽呈显著正相关(0.750),剑叶宽与每穗实粒数、每穗总粒数都呈显著正相关(0.653,0.701),说明该衍生系统剑叶宽的品种通常是大穗型品种。倒二叶长与倒三叶长呈极显著正相关(0.763),倒二叶宽与倒三叶宽呈极显著正相关(0.891),说明该衍生系统的早季倒二、三叶形态相似。

晚季食味品质与剑叶宽和倒三叶宽呈显著负

相关,说明选择剑叶宽和倒三叶宽较窄的品种有利于食味品质的提高。穗长与剑叶长呈极显著正相关(0.840)。

与早季相近,晚季供试材料的每穗实粒数与每穗总粒数和着粒密度呈极显著正相关(0.925,0.795);每穗总粒数与着粒密度呈极显著正相关(0.929),结实率与着粒密度呈极显著负相关(0.778)。说明该衍生系统晚季每穗总粒数较多时,着粒密度也较高但结实率较低。剑叶宽与倒二叶宽呈显著正相关(0.757);倒二叶长与倒三叶长呈显著正相关(0.675),倒二叶宽与倒三叶宽呈显著正相关(0.732)。而且晚季剑叶宽与倒三叶宽呈极显著正相关(0.863),说明该衍生系统晚季后三片功能叶形态很相似。

2.4 主成分分析

为了能更充分地解析影响产量的信息,对供试材料早、晚季主要农艺性状进行了主成分分析(见表3)。

表3 产量入选的特征根和特征向量

Table 3 Selected eigenvalues and eigenvectors of yield.

季别 Season	早季 Early season			晚季 Late season		
特征根 λ	λ_1	λ_2	λ_3	λ_1	λ_2	λ_3
Eigenvalues	5.60	2.73	2.65	4.40	3.06	2.78
因子 Factor	剑叶宽 WFL	着粒密度 SD	株高 PH	着粒密度 SD	倒三叶宽 WTL	剑叶长 LFL
累积贡献率(%)	40	60	79	31	53	73
Cumulative percent (%)						
特征向量 Eigenvector	α_1	α_2	α_3	α_1	α_2	α_3
有效穗数 PP	-0.248	-0.026	0.378	-0.021	-0.311	-0.313
穗总粒数 SP	0.324	-0.311	-0.160	0.357	-0.287	0.133
每穗实粒数 FG	0.344	-0.342	0.005	0.415	-0.219	0.108
结实率 SS	-0.220	0.248	-0.394	-0.347	0.000	-0.034
千粒重 GW	0.174	0.383	-0.103	-0.099	0.446	0.252
株高 PH	-0.084	-0.143	0.493	0.288	0.083	-0.015
穗长 PL	0.204	0.258	-0.349	-0.220	-0.121	0.471
着粒密度 SD	0.299	-0.409	0.087	0.443	-0.151	-0.081
剑叶长 LFL	0.211	0.315	0.274	-0.048	-0.077	0.566
剑叶宽 WFL	0.382	0.032	-0.003	0.279	0.388	0.108
倒二叶长 LSL	0.238	0.247	0.224	0.181	-0.207	0.343
倒二叶宽 WSL	0.376	0.126	0.021	0.302	0.262	-0.096
倒三叶长 LTL	0.081	0.359	0.408	-0.026	-0.240	0.310
倒三叶宽 WTL	0.322	0.134	0.034	0.194	0.451	0.155

Y = Yield; PP = Productive panicle plant-1; S = Spikelets; FG = Filled grain; SS = Seed setting rate; GW = 1000-grain weight; PH = Plant height; PL = Panicle length; SD = Spikelets density per panicle; LFL = Length of flag leaf; WFL = Width of flag leaf; LST = Length of 2nd top leaf; WST = Width of 2nd top leaf; LST = Length of 3rd top leaf; WTT = Width of 3rd top leaf; SQ = Score of eating quality.

由表 3 可见,早季第一(I_1)、第二(I_2)和第三(I_3)主成分的特征向量中剑叶宽、着粒密度、株高的值分别最大,故分别将 I_1 、 I_2 和 I_3 称之为剑叶宽因子、着粒密度因子和株高因子, I_1 大的品种(系)表现为剑叶宽和倒二叶宽大,每穗实粒数多; I_2 大的品种(系)表现出着粒密度疏、千粒重大和倒三叶长长; I_3 大的品种(系)则表现株高高,倒三叶长长和结实率低。3 个主成分的累积贡献率已达 77%,计算出各个产量的主成分值 g_1 、 g_2 和 g_3 ,再用这些数据与产量进行回归分析,得出的标准回归方程为 $y = 6.01I_1 + 5.19I_2 + 2.32I_3$ 。其决定系数为 99.51%, F 检验达极显著。产量与剑叶宽因子和着粒密度因子分别达极显著和显著正相关,与株高因子关系不大。剑叶宽因子增加 1 个单位,产量提高 6.01 个单位。

晚季第一(I_1)、第二(I_2)和第三(I_3)主成分的特征向量中着粒密度、倒三叶宽、剑叶长的值分别最大,故分别将 I_1 、 I_2 和 I_3 称之为着粒密度因子、倒三叶宽因子、剑叶长因子, I_1 大的品种(系)表现为着粒密度大、每穗实粒数和每穗总粒数多; I_2 大的品种(系)表现出倒三叶宽大、千粒重大和剑叶宽大; I_3 大的品种(系)则表现出剑叶长长、穗长长和倒二叶长长。3 个主成分的累积贡献率已达 73%,计算出各个产量的主成分值 g_1 、 g_2 和 g_3 ,再用这些数据与产量进行回归分析,得出的标准回归方程为 $y = 5.41I_1 + 9.42I_2 + 6.43I_3$ 。其决定系数为 99.64%, F 检验达极显著。着粒密度因子增加 1 个单位,产量提高 5.41 个单位。

2.5 省级区试验证

2003 - 2007 年广东省区试结果(见表 4)验证了齐新占、美丝占和美秀占在产量和抗性方面比美香占 2 号有了显著的提高,是参试的美香占 2 号衍生系统中较好的品种。美香占 2 号 2003 年参加广东省晚季区试,平均产量为 5 309.1 kg/hm²,比对照粳粳 89 减产 14.17%,减产极显著;2004 年晚季复试,平均产量为 5 643.2 kg/hm²,比对照减产 11.7%,减产极显著;2004 年晚季生产试验平均产量 5 377.7 kg/hm²,比对照减产 8.21%;日产量 47.6 ~ 50.1 kg/hm²;中感稻瘟病,中 B、中 C 群和总抗性频率抗性频率分别为 76.5%、77.8% 和 75.7%,病圃鉴定穗颈瘟为 6 级,叶瘟为 4.67 级;中感白叶枯病(5 级);2006 年 1 月通过广东省品种审定。美丝占 2004 年晚季参加广东省区试,平均产量 6 055 kg/hm²,比对照粳粳 89 减产 5.55%,减产不显著;2005 年晚季复试,平均产量 5 574.3 kg/hm²,比对照粳粳 89 减产 8.89%,减产极显著;2005 年晚季生产试验平均产量 5 931.3 kg/hm²,比对照减产 8.75%;日产量 51.2 ~ 54 kg/hm²;抗稻瘟病,中 B、中 C 群和总抗性频率分别为 100%、81.8% 和 94.1%,病圃鉴定穗瘟 3 级,叶瘟 2.67 级;中抗白叶枯病(3 级);2006 年 5 月通过广东省品种审定。齐新占在 2005 年早季参加广东省区试,平均产量 5 630.6 kg/hm²,比对照种粤香占减产 4.07%,减产不显著;2006 年早季复试,平均产量 5 579.3 kg/hm²,比对照粤香占减产 1.79%,减产不显著;2006 年

表 4 美香占 2 号及其衍生系统在广东省区试产量表现

Table 4 Yields of Meixiangzhan 2 and its derivatives in Guangdong regional trials.

品种 Variety	区试年份 Year of regional trial		产量 Yield (kg/667m ²)	增减产 Variation (%)	对照 CK	有效穗数 Productive panicle	穗总粒数 Spikelets per panicle	结实率(%) Seed setting rate (%)	千粒重(g) 1 000-grain weight (g)
	季别 Season		(kg/667m ²)	(%)					
美香占 2 Meixiangzhan 2	2003	晚 Late	353.94	-14.17	粳粳 89	21.8	108	87.7	18.1
	2004	晚 Late	376.21	-11.70	Jingxian 89	22.1	120.2	83.9	18.5
美丝占 Meisizhan	2004	晚 Late	403.67	-5.55	粳粳 89	21.7	126.2	83.6	18.9
	2005	晚 Late	371.62	-8.89	Jingxian 89	20.6	135	83.4	17.7
齐新占 Qixinzhan	2005	早 Early	375.37	-4.07	粤香占	22.2	131.2	78.5	18.2
	2006	早 Early	371.95	-1.79	Yuexiangzhan	22.1	120.5	84.2	19.1
美秀占 Meixiuzhan	2007	早 Early	412.93	2.32	粤香占 Yuexiangzhan	21.3	138.2	84.2	20.1

早季生产试验平均产量 5 477.7 kg/hm², 比对照减产 0.39%; 日产量 42.3 ~ 43.65 kg/hm² 公斤; 中抗稻瘟病, 中 B、中 C 群和总抗性频率分别为 71.05%、75% 和 73.91%, 病菌鉴定穗颈瘟为 5 级, 叶瘟为 3.67 级; 2007 年通过广东省品种审定。美秀占 2007 年早季在广东省区试预试产量为 6 193.9 kg/hm², 比粤香占增产 2.32%, 大田未发现稻瘟病和白叶枯病, 提升 2008 年早季广东省区试。黄美占和美新占在广东省区试中综合表现欠佳, 未能进一步参试被淘汰。

广东省区试 16 个试点的平均值显示出齐新占、美丝占和美秀占均是通过提高每穗总粒数和每穗实粒数获得产量的提高的。

3 讨论

3.1 理想株型与理想模式

关于株型育种, 国际水稻研究所、广东省农业科学院、沈阳农业大学、四川农业大学、湖南省农业科学院等相继设计出适合本生态区的高产理想株型模式。例如广东省农业科学院设计的早晚兼用型超级稻株型模式为: 株高 105 ~ 115 cm, 每穴 9 ~ 18 穗, 每穗 150 ~ 250 粒, 根系活力强, 生育期 115 ~ 140 d, 收获指数 0.6, 产量潜力 13 ~ 15 t/hm⁻²[15-19]。对于特定的育种材料体系和育种所在地来说, 如何领会、深化本生态区的高产理想株型模式, 建立育种工作者可操作的育种理想模式是必要的。

美国现代品种因其米质和产量的综合性状均衡, 特别是其中等直链淀粉含量、无垭白等优点得到我国育种家的重视。而且美国品种属适应高光强生态型, 与华南早籼适应低光强生态型品种, 如桂朝 2 号、七桂早 25 的性状互补, 容易产生超亲优势。早在 20 世纪 80 年代, 广东省农业科学院利用美国品种 Lemont 和广东推广品种七桂早 25 组配成功化杀法两系杂交稻 Lemont/七桂早 25, 其杂种产量比双亲显著高产, 而且米质好[20,21], 但由于化杀法本身存在诸多难以解决的问题, 其杂交组合未能在生产上大面积种植。广东省农业科学院两代科技人员在实践中总结经验, 调整育种策略, 终于以集合了澳洲袋鼠丝苗血缘的丰澳占为轮回亲本两次回交 Lemont, 应用水稻核心种质育种方法, 育成了美香占 2 号[7-9]。并在短时

间内, 参照青六矮 1 号衍生系统理想株型模式[10] 相继育成了美丝占、齐新占等多个优质品种, 可见理想模式对于提高育种效率是有实际指导意义的[9]。

3.2 美香占 2 号及其衍生系统理想模式

综合本试验分析结果, 在广州地区早季选种圃对美香占 2 号衍生系统的产量和食味品质综合改良应注重有效穗多、剑叶宽大和每穗实粒数多单株的选择, 其具体指标为: 每株有效穗数 6.1 穗以上, 株高 105.8 cm 左右, 穗长 21.7 cm 以上, 每穗总粒数 167 粒以上, 每穗实粒数 145 粒以上, 结实率 87% 左右, 千粒重 17 g 左右, 剑叶长 32.7 cm 左右, 剑叶宽 1.65 mm 以上, 倒二叶长 49.9 cm 左右, 倒二叶宽 1.41 mm 以上, 倒三叶长 55.4 cm 左右, 倒三叶宽 1.14 mm 以上, 食味品质 82 分以上。晚季选种圃对美香占 2 号衍生系统的产量和食味品质综合改良应注重大穗密粒、剑叶和倒三叶细长单株的选择, 其具体指标为: 每株有效穗数 7.3 穗左右, 株高 105 cm 左右, 穗长 21.8 cm 左右, 每穗总粒数 180 粒以上, 每穗实粒数 160 粒以上, 着粒密度 82.6 粒/10 cm 以上, 结实率 90% 左右, 千粒重 17 g 左右, 剑叶长 37.6 cm 以上, 剑叶宽 1.78 mm 以下, 倒二叶长 52.2 cm 以上, 倒二叶宽 1.43 mm 以下, 倒三叶长 54.8 cm 以上, 倒三叶宽 1.13 mm 以下, 食味品质 81 分以上。这样的系统选择有利于在高产的基础上, 同时获得优良的食味品质。

参 考 文 献

- [1] 周少川, 王家生, 李宏, 等. 21 世纪中国水稻育种展望[J]. 科技导报, 2001, 1: 57-59.
- [2] 周少川, 王家生, 李宏, 等. 试论华南早籼稻的品质育种策略[J]. 杂交水稻, 2001, 16(3): 4-7.
- [3] 胡培松, 唐绍清, 罗炬, 等. 美国光身稻品种利用与超高产品种的选育[J]. 作物学报, 1999, 25(1): 32-38.
- [4] 任光俊, 陆贤军, 李青茂, 等. 水稻新广亲和恢复系成恢 448 的选育及利用[J]. 中国水稻科学, 1999, 13(2): 120-122.
- [5] 陆贤军, 任光俊, 李青茂, 等. 优质抗稻瘟病水稻恢复系成恢 177 的选育与利用[J]. 杂交水稻, 2007, 22(2): 18-21.
- [6] 罗炬, 唐绍清, 焦桂爱, 等. 优质高产早籼新品种中佳早 2 号的选育及其应用[J]. 中国稻米, 2007, 1: 31.
- [7] 李宏, 周少川, 黄道强, 等. 美国特异水稻种质的利用[A]. 见: 中国青年农业科学学术年报[C]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004, 11-14.
- [8] 周少川, 李宏, 黄道强, 等. 水稻核心种质育种[J]. 科技导报, 2005, 23(11): 23-26.

- [9] 周少川. 华南籼稻品种的食味及其育种[A]. 见: 崔晶, 森田茂纪主编. 水稻食味学[M]. 天津: 天津教育出版社, 2007, 119-137.
- [10] 周少川, 王家生, 李宏, 等. 优质稻核心种质青六矮 1 号及其衍生品种的性状相关性研究[J]. 作物学报, 2003, 29(1): 97-104.
- [11] 周少川, 李宏, 黄道强, 等. 优质稻核心种质绿珍占 8 号及其衍生系统的株型和品质理想模式研究[J]. 中国水稻科学, 2004, 18(5): 407-414.
- [12] 周少川, 李宏, 黄道强, 等. 优质稻核心种质丰八占衍生系统的育种成效和理想株型模式研究[A]. 见: 中国青年农业科学学术年报[C]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004, 1-10.
- [13] 周少川, 李宏, 李康活. 水稻核心种质育种体系的构建[J]. 沈阳农业大学学报, 2007, 38(5): 688-694.
- [14] 周少川, 李宏, 黄道强, 等. 水稻核心种质的育种成效[J]. 中国水稻科学, 2008, 22(1): 51-56.
- [15] 杨守仁. 水稻超高产育种的新动向——理想株型与优势利用相结合[J]. 沈阳农业大学学报, 1987, 18(1): 1-5.
- [16] 黄耀祥. 水稻超高产育种研究[J]. 作物杂志, 1990, 2: 1-2.
- [17] 周开达, 马玉清, 刘太清, 等. 杂交水稻亚种间重穗型组合的选育——杂交水稻超高产育种的理论和实践[J]. 四川农业大学学报, 1995, 13(4): 401-407.
- [18] 袁隆平. 杂交水稻超高产育种[J]. 杂交水稻, 1999, 12(6): 1-3.
- [19] 陈温福, 徐正进, 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): 665-672.
- [20] 屠曾平, 林秀珍, 黄秋妹, 等. 水稻中光抑制现象及其品种间差异[J]. 中国水稻科学, 1988, (01), 8-16.
- [21] 屠曾平, 林秀珍, 蔡惟涓, 等. 水稻高光效育种的再探索图版 I [J]. 植物学报, 1995, (08): 641-651.

【863 课题介绍】

课题名称: 水稻高产优质抗病虫害的聚合分子育种研究

课题编号: 2006AA10Z1F7

课题内容、目标:

从三个层面设计主要研究内容, 即水稻聚合分子育种技术体系研究, 生物技术、常规育种技术和分子辅助选择技术相结合创制新种质, 聚合多个优良目标性状培育出优质、高产、广适应性水稻新品种。具体的主要研究内容包括: 水稻优良基因的精细定位与高通量分子标记; 水稻分子育种技术与常规育种的比较研究, 分子标记辅助

选择聚合优良基因, 创制水稻新种质; 优质超高产广适应性水稻新品种(组合)选育。

课题进展:

1. 定位了稻瘟病广谱抗性新基因 $Pi-e(t)$ 。
2. 对 $Pi-e(t)$ 和 $Xa-4$ 进行了分子标记辅助育种。
3. 已育成通过省级和国家级审定品种 20 余个。
4. 发表论文 10 余篇。
5. 部分内容获得 2007 年广东省科学技术奖一等奖。

【863 课题介绍】

课题名称: 奶牛乳腺炎抗性育种研究

课题编号: 2006AA10Z1D9

课题内容、目标

对奶牛乳腺炎候选基因进行 SNPs 的多态性分析及与乳腺炎的相关性分析, 通过体细胞评分(Somatic Cell Score, SCS)确定具有显著影响的 SNPs, 并扩大群体进行验证。

课题进展

1. 对试验牛群完成血样采集及 DNA 的提

取工作。
2. 完成 Toll 样受体基因、牛自然抗性相关巨噬细胞蛋白基因等 6 个基因的 21 个 SNPs 和 12 个 SSR 的多态性检测。
3. 发现 10 个新的 SNPs, 找到对 SCS 有显著影响的 SNPs 11 个, 在 GenBank 中登录序列 2 个。
4. 已发表论文 8 篇, 参与制定 1 项地方标准, 联合培养硕士研究生 6 名。