

太湖流域晚粳稻地方种资源的表型遗传多样性

沈新平¹, 沈明星², 顾 丽¹, 龚丽萍¹, 季红娟¹, 姚月明², 王建平², 高 飞¹, 顾芹芹¹

(1. 扬州大学江苏省作物遗传生理重点实验室 扬州 225009 2. 江苏省太湖地区农业科学研究所 江苏太湖 215155)

摘要 对 368 份太湖地区晚粳稻地方种材料的植株及品质性状进行分析与测定,结果表明种质间的性状均有极显著差异。植株形态及穗粒特性中,株高的变化从 120.5 ~ 160.5 cm,每穗总粒数变化在 69.9 ~ 144.0 粒/穗,千粒重的极差达 10.7 g。在品质性状上,整精米率变化在 50.05% ~ 77.05% 间,垩白率、垩白度平均 48.31%、5.36%,直链淀粉含量、蛋白质含量分别变化在 12.8% ~ 25.8%、7.55% ~ 14.55%,平均分别为 17.5%、9.42%,总体加工、蒸煮品质较优,外观品质较差。不同级分的种质资源数量的分布总体上亦呈正态分布的特征,如株高主要集中在 137 cm 左右,占 41.7%,每穗总粒数主要分布在 92.3 ~ 110.0 粒/穗间,占 57.2%,千粒重主要在 27.0 ~ 28.0 g 间,占 41.7%。种质材料的植株及品质性状均具有较高的遗传多样性,穗粒性状、品质性状、植株形态性状的遗传多样性指数分别为 2.02、1.87、1.54。种质资源材料中共有 15 个大穗型种质,穗粒数超过了 140 粒/穗,如天下第一种、千斤稻、晚慢种等,还有一些穗粒数低于 70 粒/穗的小穗型品种,如白叠谷、硬头颈、绿种等,直链淀粉含量 ≤ 15% 的种质有 22 个,如来自吴江的田鸡青、野凤凰,也有一些高直链淀粉含量的种质材料,如矮土种、红芒种、木樨球和野稻。优质加工、外观品质的种质资源数量较少,吴江的晚洋稻、野凤凰两个材料属于低直链淀粉含量并且加工、外观品质为优质的种质资源。

关键词 太湖流域 地方种 晚粳稻 植株性状 品质 多样性

文章编号: 1000-0933 (2007) 01-0189-08 中图分类号: Q945 S311 S314 文献标识码: A

Assessment on superficial heredity of late Japonia Rice local germplasm resources in Taihu Lake area

Shen Xinping¹, Shen Mingxing², Gu Li¹, Gong Liping¹, Ji Hongjuan¹, Yao Yueming², Wang Jianping², Gao Fei¹, Gu Qinjin¹

1 Key Laboratory of Crop Genetics and Physiology of Jiangsu Province, Yangzhou 225009, China

2 Taihu Lake Area Institute of Agricultural Sciences, Jiangsu Taihu 215155, China

Acta Ecologica Sinica 2007 27 (1) 0189 ~ 0196.

Abstract : By examining and analyzing the plant and quality characteristics in Taihu Lake Area, the results showed very significant difference among the quality characteristics of different resources. On the germplasm plant shape and ear characteristics all had distinct diversity, the plant high varied from 120.5 cm to 160.5 cm, and the total grain number of each ear varied from 69.9 to 144.0 grains per ear, the range of weight of a thousand seeds was 10.7 g. On the quality characteristic, the change of head milled rice was between 50.05% to 77.05%, the average of chalkiness rate and chalkiness degree respectively was 48.31% and 5.36%, the change of amylase and protein content respectively was 12.8% to 25.8%, 7.55% to 14.55%, the average of them respectively was 17.5% and 9.42%. The distribution of different level of germplasm resources quantity in the mass was demonstrated following normal distribution, such as the plant

基金项目 国家粮食丰产科技工程 资助项目 (20044BA520A)

收稿日期 2005-11-24; 修订日期 2006-10-12

作者简介 沈新平 (1965 ~) 男, 江苏宜兴人, 副教授, 主要从事稻米品质生理生态、农业生态学研究. E-mail: xpshe@yzu.edu.cn

Foundation item : The project was financially supported by National Food Production Projects of China (No. 20044BA520A)

Received date 2005-11-24; **Accepted date** 2006-10-12

Biography Shen Xinping, Associate professor, mainly engaged in physiology ecology of rice quality and agroecology. E-mail: xpshe@yzu.edu.cn

high was mainly about 137cm ,accounted for 41.7% of the total ,the distribution of the total grain number of each ear was mainly in 92.3 to 110.0 grains each ear ,accounted for 57.2% ,weight of a thousand seeds was mainly between 27.0g to 28.0g ,accounted for 41.7% . Both the plant and quality characteristic had the higher heredity diversity ,the characteristic heredity multiple index of the ear of grain of characteristic ,the quality characteristic and the plant shape were 2.02 ,1.87 and1.54 ,respectively. 15 big ear of germplasm were pooled in germplasm resources material ,the ear of grain number was more than 140 grains per ear ,such as Tianxiadiyizhong ,Qiangjiindao ,Wanmanzhong. And there were some small ear types which the ear of grain number was lower than 70 grains per ear ,such as Baidiegu ,Yingtoujing ,Lüzhong and so on ,there were 22 germplasms in which the amylose content was smaller or equal to 15% ,such as tianjiqing and yefenghuang from Wujiang ,also had some germplasm material of high amylose content ,such as Aituzhong ,Hongmangzhong ,Muxiqiu and Yedao. The quantity of high quality processing ,the appearance quality germplasm resources was less ,two materials of Wanyangdao and Yefenghuang in Wujiang belonged to the germplasm resources having low amylose content ,high quality of process and appearance quality.

Key Words : Taihu Lake area ; local varieties ; local japonica rice ; plant characters ; quality ; diversity

我国有着丰富的水稻种质资源 ,并带有明显地域性特征。在水稻种质资源类型中 ,晚粳稻占有重要的地位。我国的晚粳稻主要分布于 28° ~ 32°N、108° ~ 122°E 区域 ,并集中于长江中下游各省 ,其中太湖流域 (30° ~ 32°N)是代表性区域。在太湖地区悠久的稻作发展过程中 ,为提高土地利用率、增产粮食 ,水稻品种随生产条件而协同演化 ,形成了众多的品种类型 ,著名的晚粳稻地方种有青稻、红稻、黄稻和黑稻等类群 ,其中青稻生育期长 ,黄稻熟期早 ,红稻耐涝性强 ,黑稻抗逆耐瘠性强。地方种质资源的遗传多样性是实现稻作育种改良的物质基础 ,在江苏省育成推广的 40 多个粳稻高产品种中 ,有 23 个直接或间接利用了黄壳早甘日、矮宁黄和老虎稻等太湖粳稻地方品种。当前水稻的改良包括植株形态、产量、品质、抗性等众多方面 ,这都需要丰富的遗传基础为背景 ,加强对原始地方种的开发利用 ,尤其是利用现代生物技术 ,从原始种质资源中发掘和利用有利基因以实现新的种质改良突破。过去对种质资源的研究评价与利用多侧重于植株形态、产量、抗性 & 分类等方面^[1~4] ,水稻种质资源的遗传多样性评价研究也比较多^[5~10] ,但在品质的系统分析上相对比较少 ,不能适应当前水稻优质化、特种化的进程 ,因此有必要对种质资源进行全面的评价。本文利用 20 世纪 50、60 年代由太湖地区农科所征集保存的几百份晚粳稻地方品种 ,分析测算其植株性状与品质性状的表型遗传多样性 ,并初步探讨特异品质性状种质的植株形态特征 ,为深入研究与利用地方种质资源提供基础。

1 材料与方法

1.1 材料来源

本研究以太湖地区农业科学研究所 在 20 世纪 50、60 年代征集保存的 368 份晚粳稻地方种质资源 (农家种) (部分见表 1) ,于 2003 年在太湖地区农业科学研究所试验场种植。试验土壤为太湖地区典型的黄泥土类型 ,肥力中等偏上 ,于 5 月 16 日播种 ,6 月 13 日移栽 ,种植规格为 25cm × 12cm ,种植面积为 2m² ,随机排列 ,对试验地进行整体管理。因品种生育期长短的差异 (变化在 155 ~ 170d) ,依据品种成熟特性 ,分别在 10 月 15 日 ~ 11 月 1 日间 ,选择适宜的气候条件进行收获 ,对部分倒伏品种 ,选择未倒植株 ,避免不良气候对稻米品质的影响。收获后的稻谷在室内贮藏 3 个月后测定稻米品质。

1.2 测定方法

本研究所有的植株性状、穗粒性状数据均来源于其种质保存时的原始记录 ,品质数据为测定值 ,测定按照国标 GB/T17891-1999 稻谷测定方法和农业部部颁标准 NY147-88 的方法进行 ,在扬州大学江苏省作物遗传生理重点实验室进行。测定的项目有 糙米率、精米率、整精米率、垩白率、垩白度、直链淀粉、胶稠度、蛋白质含量 ,所有测定均作平行测定。

1.3 统计分析

本研究采用单向分组资料的方差分析方法对样本的各性状进行统计分析,用 Excel 软件进行数据处理并绘图。各性状遗传多样性指数的测算:由于本研究的植株性状、穗粒性状与品质性状均为数量性状,故先进行数量性状级别的划分,在计算参试材料的总体平均数(\bar{X})和标准差(δ)的基础上划分为10级,即从第1级 [$X_i < (\bar{X} - 2\delta)$]到第10级 [$X_i > (\bar{X} + 2\delta)$],每0.5 δ 级为1级,每1级的相对频率用于计算多样性指数。采用 Shannon-Wiener 多样性指数,

计算公式为: $H' = - \sum_{i=1}^n P_i \times \ln P_i$ ($i = 1, 2, 3, \dots$),式中 H' 为多样性指数, P_i 为某性状第 i 级别内材料份数占总份数的百分比, \ln 为自然对数,性状总的多样性值 $I = \sum_{i=1}^n H'$ ($i = 1, 2, 3, \dots$)。

表 1 部分种质资源的品种名称及来源地
Table 1 Names and source places of part experimental resources

品种名称 Variety	来源 Place	品种名称 Variety	来源 Place	品种名称 Variety	来源 Place	品种名称 Variety	来源 Place
太湖青	昆山	田鸡青	昆山	铁头红	吴县	花叠谷	吴江
灰藻	吴江	大红稻	吴江	罗汉黄	江阴	白叠谷	吴江
抱芯太湖青	吴江	老来红	昆山	金谷黄	吴江	老叠谷	吴江
上海青	吴县	单谷红	吴县	敲冰黄	无锡	堆金谷	吴江
南京青	无锡	双谷红	吴江	芦黄	吴江	对谷种	吴江
苏州青	江阴	关谷红	吴江	小白稻	吴县	绿种	常熟
白壳老来青	昆山	红谷稻	吴江	大慢稻	昆山	大绿种	昆山
落霜青	无锡	红谷稻	江阴	鸡粳稻	无锡	矮箕绿种	松江
学里青	无锡	千斤稻	吴县	摧稻	太仓	润瓣大绿种	昆山
铁杆青	吴江	芦紫红	吴江	铁干稻	吴江	黄绿种	吴县
芦梗青	吴县	红杆荔枝红	吴江	晚黄稻	吴县	白芒短种	松江
盛塘青	吴江	晚黑头红	吴江	早/慢野稻	昆山	黄种	吴江
呆长青	无锡	矮脚黑头红	吴江	洋稻	吴江	长种	昆山
石芦青	吴县	大黑头红	吴江	高粱青	昆山	蛻壳黑头红	吴江

2 结果与分析

2.1 太湖地区晚粳稻地方种质资源植株性状的差异性分析

2.1.1 太湖地区晚粳稻地方种质资源植株性状的差异性

植株形态以及穗部形态是描述水稻种质的基本特征性状,对太湖地方种的植株形态及穗部性状的各指标进行单向分组资料的方差分析结果表明,各性状指标在不同种质间均有极显著的差异,其中株高、千粒重的 F 值分别达 3.36^{**}、3.96^{**} (表 2)。各性状在不同种质间的变化幅度均较大,在植株的形态上,株高的变化从 120.5 ~ 160.5cm,极差达 40cm,平均 137.7cm,剑叶长变化在 24.3 ~ 35.4cm 间。在穗部性状上,每穗总粒数变化在 69.9 ~ 144.0 粒/穗,极差变幅达 74.4 粒/穗,平均 101.2 粒/穗,秕粒数最小的只有 2.1 粒/穗,结实率也变化在 84.6% ~ 97.5%,差异达 13.1%,千粒重的差异高达 10.7g,最大值为 32.3g。各性状在种质间变异系数除灌浆期、生育期的较小外,其它性状均较高,其中着粒密度、穗粒数分别达 16.11%、17.57%。

另外这些晚粳稻地方种在其稻谷的形态特性上也有众多分化,如颖壳的颜色有褐黄、秆黄、银灰、紫红、紫赤褐、紫褐、紫黄等 18 种类型,以褐黄、秆黄居多,分别占样本数的 36.6%、14.4%,颖壳稃尖色共有无色、赤褐、赤红色、紫红等 10 种类型,以无色、紫红居多,分别占样本数的 44.4%、24.7%;芒共有半芒、顶芒、谷尖、谷芒、全芒、无芒 6 种类型,其中谷芒的占 52.3%、无芒的占 36.9%。

2.1.2 太湖地区晚粳稻地方种质资源植株性状类型分布特征

以遗传多样性测算的分级方法为标准(即以每 0.5 δ 级为 1 级),分析不同级分的种质资源数量的分布特

征 ,以进一步评价太湖晚粳稻地方种的特性 ,各性状的分布状况如图 1。株高主要集中在 137cm 左右 ,占样本数的 41.7% ,剑叶长则以 31.3cm 左右居多 ,占 25.2% ,穗颈节长短大约在 10.9cm 左右 ,占 26.2% ,穗长 20.3cm 左右的种质资源数占 40.7% ,每穗总粒数主要分布在 92.3 ~ 110.0 粒/穗间 ,占 57.2% ,千粒重主要为 27.0 ~ 28.0g 间 ,占 41.7%。由此可见 ,太湖地区晚粳稻植株的基本特征表现为 :在株型上呈现为株高较高 ,剑叶较长 ,穗型基本以疏穗型为主 ,即穗长较长、穗粒数较少 ;在经济性状 (产量性状)上 ,千粒重适中、结实率较高。

表 2 水稻植株形态及穗部性状的方差分析

Table 2 ANOVA of plant shape and ear characteristics of Late Japonia Rice in Taihu Lake Area

植株及穗部性状 Plant shape and ear characteristics	平均值 Mean	最大值 Max	最小值 Min	变幅 Range	标准差 Std	变异系数 cv	离均差平方和 SS	自由度 df	均方 MS	F 值 F value
灌浆期 Grain filling stage (d)	49.96	53.50	46.50	7.00	1.42	2.83	409.11	368	4.01	2.47 **
生育期 Growth duration (d)	164.48	170.00	154.00	16.00	2.68	1.63	1460.92	368	14.32	4.52 **
株高 Plant height (cm)	137.71	160.50	120.50	40.00	7.79	5.66	12389.60	368	121.47	3.36 **
剑叶长 Flag leaf length (cm)	30.26	35.40	24.30	11.10	2.08	6.88	883.32	368	8.66	1.29 **
剑叶宽 Flag leaf width (cm)	1.21	1.42	1.00	0.42	0.49	39.16	49.75	368	0.49	1.14 **
穗颈长短 Neck-panicle length (cm)	10.11	13.85	6.60	7.25	1.53	15.10	475.11	368	4.66	2.15 **
穗长 Panicle length (cm)	20.33	23.69	16.57	7.12	1.43	7.05	419.37	368	4.11	2.66 **
着粒密度 Grains density (10cm ⁻¹)	7.33	10.44	4.93	5.51	1.18	16.11	49888.59	368	519.67	2.24 **
穗粒数 Grains perpanicle	101.15	144.00	69.55	74.45	17.77	17.57	64437.83	368	631.74	2.30 **
秕粒数 Untilled grain per panicle	7.86	20.30	2.05	18.25	3.88	49.40	3074.94	368	30.15	1.43 **
实粒数 filled grain per panicle	93.29	132.15	66.35	65.80	15.78	16.92	284.98	368	2.79	2.39 **
结实率 Seed set rate (%)	92.45	97.53	84.58	12.96	3.04	3.29	1909.59	368	18.54	1.26 **
千粒重 1000-grainweight (g)	27.03	32.31	21.56	10.75	1.96	7.23	779.79	368	7.64	3.96 **

* * 为 0.01 水平上的显著性 F value show significance in level of value 0.01

2.2 太湖地区粳稻地方种质资源稻米品质性状总体评价

种质资源品质性状的评价是挖掘新的优良或特异品质并加以利用基本途径。经单向分组资料的方差分析结果表明 ,不同种质间稻米品质性状差异均达极显著水平 (见表 3) ,其中外观品质指标的 F 值分别为 209.13 **、224.38 **。种质的稻米品质变化均较大 ,其中加工品质中整精米率变化在 50.05% ~ 77.05% 间 ,极差达 27.00% ,平均为 69.06%。外观品质中垩白率变化在 1.5% ~ 99.5% 间 ,平均 48.31% ,垩白度平均达 5.36% ,低于国家优质标准。蒸煮、营养品质中 ,直链淀粉含量、蛋白质含量分别变化在 12.8% ~ 25.8%、7.55% ~ 14.55% ,极差分别达 13%、7% ,平均分别为 17.5%、9.42%。同样按遗传多样性测算的分级标准 ,不同级分的种质资源数量的分布总体上亦呈正态分布的特征 ,其中整精米率主要集中于 69% ~ 72% 间 ,占样本总数的 42.8% ,62.2% 的种质的垩白度在 2.7% ~ 5.4% 间 ,46.5% 的种质直链淀粉含量在 17.5% ~ 19.6% 之间 ,蛋白质含量在 8.8% ~ 9.4% 间的亦占了 36.5%。可见 ,太湖流域地方种质资源的稻米品质总体上在加工、蒸煮、营养品质上较优 ,而外观品质较劣。

2.3 太湖流域晚粳稻地方种质的植株及品质性状遗传多样性分析

种质资源的遗传多样性可以从形态学、染色体、等位酶、DNA 等水平进行测算评价 ,从形态学或表型性状

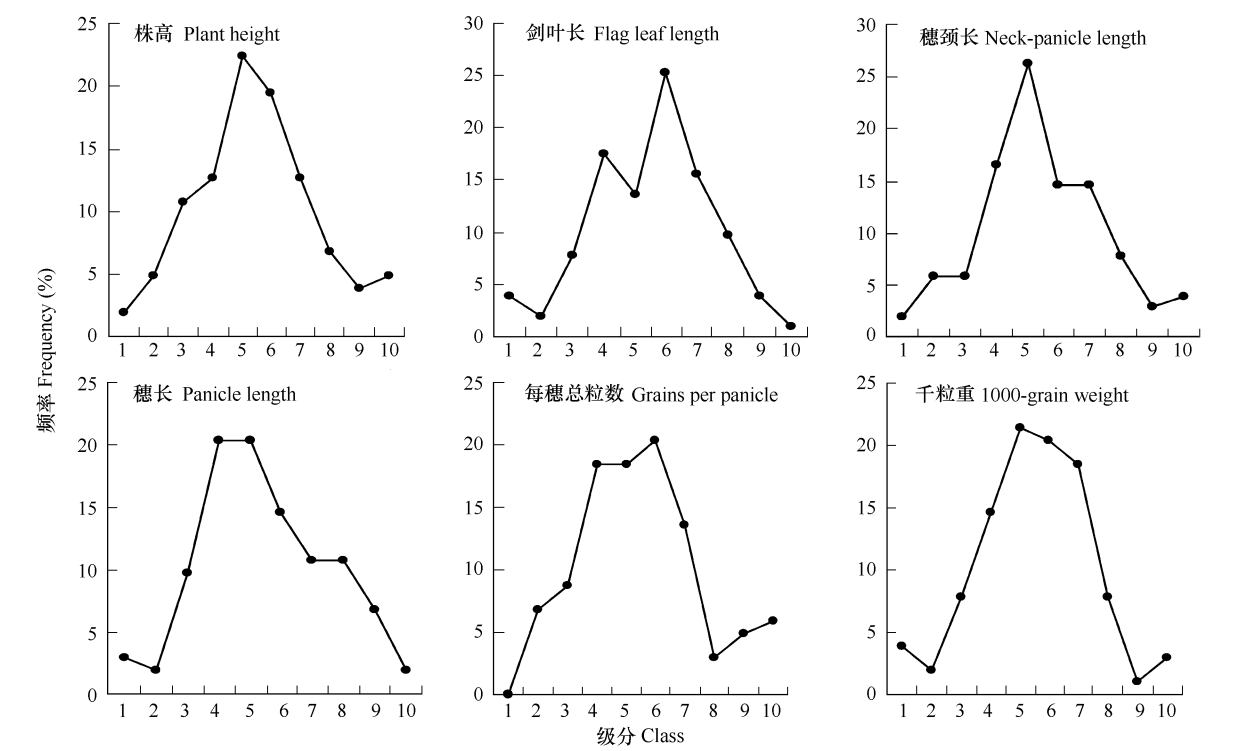


图1 太湖流域地方种质资源植株性状的级分频率分布图

Fig. 1 The distribution of each level of plant characteristics local germplasm resources in Taihu Lake Area

上来检测遗传变异是最古老也是最简便易行的方法。经测算 ,太湖流域晚粳稻地方种质植株及品质性状均具有较高的表型遗传多样性(表 4) ,其中穗部性状各指标的遗传多样性指数均在 2.0 左右 ,平均遗传多样性指数达 2.02 ,品质性状中蛋白质含量的遗传多样性指数相对较小 ,仅为 1.54 ,加工品质、垩白率及直链淀粉含量均 2.0 左右 ,平均遗传多样性指数为 1.87 ;从植株形态性状上 ,株高、剑叶长的遗传多样性指数最高 ,分别达 2.09、2.01 ,灌浆期、生育期次之 ,分别达 1.93、1.78 ,颖壳的稃尖色亦具较高的多样性 ,平均遗传多样性指数为 1.54。因此太湖流域晚粳稻地方种质资源的穗粒性状呈现多态性 ,资源比较丰富。

表3 稻米品质性状的方差分析

Table 3 ANOVA of rice quality characteristic in Late Japonia Rice in Taihu Lake area										
稻米品质性状 Rice quality characteristic	平均值 Mean	最大值 Max	最小值 Min	变幅 Range	标准差 Std	变异系数 cv	离均差平方和 SS	自由度 df	均方 MS	F 值 F value
出糙率 Rate of brown rice (%)	82.68	87.60	78.52	9.08	0.97	1.18	694.08	368	1.89	2.47 **
精米率 Rate of head rice (%)	71.94	77.66	61.02	16.64	2.27	3.15	3783.02	368	10.28	6.56 **
整精米率 Rate of milled (%)	69.06	77.05	50.05	27.00	3.59	5.20	9503.40	368	25.82	6.88 **
垩白率 Rate of ckalky (%)	48.31	99.50	1.50	98.00	30.44	63.01	681990.32	368	1853.23	209.13 **
垩白度 Ckalky degree (%)	5.36	43.60	0.11	43.49	5.40	100.84	21500.97	368	58.43	224.38 **
胶稠度 Gel consistency (mm)	77.47	99	27.50	71.50	14.60	18.85	156974.34	368	426.56	13.92 **
直链淀粉含量 Amylose content (%)	17.52	25.80	12.80	13.00	2.11	12.02	3264.39	368	8.87	97.68 **
蛋白质含量 Protein content (%)	9.42	14.55	7.55	7.00	1.02	10.78	519.75	252	2.06	279.04 **

* * 为 0.01 水平上的显著性 F value show significance in level of value 0.01

表 4 太湖流域晚粳稻地方种植株及品质性状的遗传多样性指数

Table 4 The heritability diversity index of plant and quality characteristic in late japonia rice local germplasm in Taihu Lake Area					
植株形态性状 Plant shape characteristics		GDV	穗部性状 Ear characteristics	GDV	品质性状 Quality characteristic
灌浆期 Grain filling stage (d)	1. 93	穗颈长 Neck-panide length (cm)	2. 04	出糙率 Rate of brown rice (%)	2. 00
生育期 Growth duration (d)	1. 78	穗长 Panicle length (cm)	2. 07	精米率 Rate of milled (%)	2. 01
株高 Plant height (cm)	2. 09	着粒密度 Grains density (10cm ⁻¹)	2. 05	整精米率 Rate of head rice (%)	1. 90
剑叶长 Flag leaf length (cm)	2. 01	穗粒数 Grains perpanicle	2. 03	垩白率 Rate of ckalky	1. 93
剑叶宽 Flag leaf width (cm)	0. 75	秕粒数 Unfilled grain per panicle	1. 92	垩白度 Ckalky degree (%)	1. 75
颖壳色 Lemma color	0. 82	实粒数 Seed set rate	2. 07	胶稠度 Gel consistency (mm)	1. 84
稃尖色 Glumet tip color	1. 60	结实率 Seed set rate (%)	2. 01	直链淀粉含量 Amylose content (%)	2. 01
稻芒 Rice awn	1. 30	千粒重 1000-grain weight (g)	1. 99	蛋白质含量 Protein conten (%)	1. 54
I	1. 54	I	2. 02	I	1. 87

颖壳色共有 :橙黄、赤褐、赤褐色、赤黄、杆黄、褐斑、黄色、褐黄、褐色、黑褐、黄色、银黄、银灰、褐淡红、紫红、紫赤褐、紫褐、紫黄 18 种类型 ;稃尖色共有 :赤褐、赤红色、淡红、褐色、黑褐、浅紫红、无色、紫赤、褐紫、褐紫红 10 种类型 ;芒共有 :半芒、顶芒、谷尖、谷芒、全芒、无芒 6 种类型

A total of hull colors is :in 18 kind of orange yellow , chek brown , chek brown color , chek huang , pole huang , brown speckle , yellow color , brown yellow , brown color , black brown , yellow , silver huang , silver grey , brown pale red , mauve , purplish chek brown , purple brown , purple yellow ; A total of awn color is :in 10 kind of chek brown , crimson color , pale red , brown color , black brown , pale mauve , achromatic , purple red , brown purple , brown purple red ;A total of arista is :in 6 kind of half-arista , top-arista , paddy tine , paddy arista , full-arista and without arista.

2.4 太湖晚粳稻地方种的优质与特异种质资源

2.4.1 太湖地区晚粳稻地方种质资源穗粒性状的特异类型

株高、穗型是水稻农艺性状改良的重要目标 ,传统品种因植株过高容易引起倒伏而减产 ,现代半矮秆品种耐肥、抗倒、高产。矮化育种是水稻育种上的一个重大突破 ,显著地提高了水稻的生产潜力 ,因此 ,发掘和鉴定控制水稻株高的基因 ,实现对水稻株高的定向改良 ,具有十分重要的理论意义和应用价值。太湖地区晚粳稻地方种质资源中大部分种质的株高均比较高 ,而株高≤125cm 的种质 ,如矮箕野稻 (常熟)、大青种 (青浦)、芦花白 (吴县)、飞来凤 (嘉定)、荒三石 (吴江)、晚光头 (无锡)等 30 个种质 (表 5) ,对于这些种质的可利用性还需要进一步分析。

表 5 太湖地区晚粳稻地方种质资源植株性状的特异类型

Table 5 Special type of plant characteristic of late japonia rice local germplasm resources in Taihu Lake area							
株高≤125cm 的种质资源 Variety with plant height≤125cm				大穗型种质 Heary panicle		小穗型种质 Small-panicle variety	
品种名称 Variety	来源 Place	品种名称 Variety	来源 Place	品种名称 Variety	来源 Place	品种名称 Variety	来源 Place
小青种	吴县	洗帚种	昆山	天下第一种	金山	老叠谷	吴江
矮箕野稻	常熟	大青种	青浦	千斤稻	吴江	矮柴仲家种	吴江
灰藻	吴县	矮黄种	青浦	晚慢种	吴江	润及种	青浦
晚光头	无锡	芦花白	吴县	齐江青	昆山	长种	昆山
野稻	常熟	鹅营白粳稻	嘉定	老来白	吴江	鸡粳稻	无锡
飞来凤	嘉定	荒三石	吴江	迟田鸡青	吴江	白芒短种	松江
长箕光	无锡	润及种	青浦	老红稻	吴县	苏州青	江阴
加晚慢种	吴江	绿种	松江	田鸡青	吴江	矮黄种	青浦
矮箕大绿种	昆山	大壳黄	无锡	南京青	无锡	柏桔稻	武进
减晚慢种	青浦	黑种	吴县	四石头	常熟	减晚慢种	青浦
晚木樨球	昆山	白稻头	武进	三百粒头	昆山	矮箕绿种	松江
花叠谷	吴江	太湖青	江阴	粗杆黄稻	吴江	慢红谷	吴江
黄谷粳稻	吴江	矮柴仲家种	吴江	长子粳野稻	吴县	白叠谷	吴江
小黄早	吴江	余山种	青浦	细秆黄	吴江	硬头颈	昆山
老虎种	松江	慢红谷	吴江	孔雀青	昆山	绿种	松江

穗型的改良是水稻高产育种的方向之一 ,其中大穗型品种是超高产的一个基础条件。太湖晚粳稻地方种的大部分种质的穗型 (以穗粒数为指标)均比较小 ,穗粒数仅在 100 粒/穗左右 ,超过 140 粒/穗的大穗型种质共有 15 个种质 ,如天下第一种 (金山) ,其穗粒数达 194.8 粒/穗 ,千斤稻 (吴江)达 169.7 粒/穗 ,晚慢种 (吴江)达 166 粒/穗、齐江青 (昆山)达 160.2 粒/穗 ,孔雀青 (昆山)达 141 粒/穗。另外还有一些特小穗型的种质 ,其穗粒数低于 70 粒/穗 ,如白叠谷 (吴江)仅为 58.9 粒/穗、硬头颈 (昆山)为 57.4 粒/穗、绿种 (松江)57.3 粒/穗 (表 5)。这些种质的穗型分化可满足不同的育种目标需求。

2.4.2 太湖地区晚粳稻地方种质资源品质性状的特异类型

优质或特质是水稻品种品质改良的基本方向 ,表现在稻米的直链淀粉含量上主要是低直链淀粉含量或高直链淀粉含量的育种是当前的趋势。太湖晚粳稻地方种中低直链淀粉含量 (指直链淀粉含量≤15%)的种质有 22 个 (表 6) ,如来自吴江的田鸡青、野凤凰两个材料的直链淀粉含量仅为 12.9%。少量种质材料的直链淀粉含量很高 ,如矮土种 (吴江)、红芒种 (金山)、木樨球和野稻 (常熟) ,其直链淀粉含量分别达 23.0%、23.2%、23.6%、25.8%。对这些种质直链淀粉的遗传特性有必要深化研究。稻米的商品品质 (加工、外观品质)是直接影响稻米消费的关键指标 ,以整精米率≥70% ,垩白率≤10% 为标准来确定优质加工、外观品质资源 ,仅有少量种质 (18 个品种)符合这一标准要求 (表 6) ,如长谷红 (吴江)、落霜青 (青浦)等 ,其中来自吴江的晚洋稻、野凤凰两个材料亦属于低直链淀粉含量的种质 ,是优质的资源材料。

表 6 太湖地区晚粳稻地方种质资源品质性状的特异类型

Table 6 Special type of quality characteristic of late japonia rice of local germplasm resources in Taihu Lake area

低直链淀粉含量的种质资源* Variety with low-amylose content						优质加工、外观品质的种质资源** Variety with good milling and appearance quality			
品种名称 Variety	来源 Place	品种名称 Variety	来源 Place	品种名称 Variety	来源 Place	品种名称 Variety	来源 Place	品种名称 Variety	来源 Place
白叠谷	吴江	赤褐芦杆白	吴江	田鸡青	吴江	长谷红	吴江	常梗青	吴县
长黄稻	嘉定	杆黄芦杆白	吴江	铁头红	吴江	关谷红	吴江	大青种	青浦
长箕光	无锡	芦花白	吴县	晚黄稻	吴县	苦红谷	吴江	落霜青	青浦
长绿种	青浦	芦黄种	吴江	晚洋稻	吴江	路头红	吴江	慢绿种	金山
赤谷晚稻	吴江	绿种	常熟	协家种	吴江	湖南黄	震泽	上海青	吴县
大稻种	震泽	慢红谷	吴江	摇矮子	吴江	黄谷粳稻	吴江	小青种	吴县
大绿种	松江	盛塘青	无锡	野凤凰	吴江	黄种	吴江	南头种	昆山
对谷种	吴江	四石头	吴江	红谷稻	震泽	叠谷	吴江	晚洋稻	吴江
秆棵青	常熟	太湖青	吴江	红壳稻	吴县	叠种	吴江	野凤凰	吴江
黄谷粳稻	吴江	灰藻	吴江	红芒稻	吴县				
黄绿种	吴江	鸡粳稻	无锡	减晚慢种	青浦				

* 直链淀粉含量≤15% Means the variety of amylose content≤15% ;* * 整精米率≥70% ,垩白率≤10% 的品种 Means the variety of rate of head rice≥70% and rate of ckalky≤10%

3 小结与讨论

本文初步分析了太湖地区晚粳稻地方种资源的植株性状与品质性状的表观差异性 ,这些地方种基本特征表现为 :株型呈现为株高较高 ,剑中较长 ,穗型基本以疏穗型为主 ,即穗长较长、穗粒数较少 ,经济性状 (产量性状)则千粒重适中、结实率较高 ,稻米品质在加工、蒸煮、营养品质上较优 ,而外观品质较差 ,各性状均具有较高的遗传多样性 ,并有一些特异和优异的资源材料。

关于种质资源的评价研究有诸多报道 ,种质资源的遗传多样性是农业生物多样性的的重要组成部分 ,对人类生存和发展具有重要作用。稻种遗传多样性是实现稻作育种改良的物质基础 ,现代分子生物技术成果の利用 ,从原始种质资源中发掘和利用有利基因以实现新的突破。本文仅对太湖地区晚粳稻地方稻种资源 ,在植株性状与品质性状的遗传多样性作了表型鉴定 ,对种质资源的遗传潜力还有待进一步估算。另外利用分子标

记与图谱技术为植株、穗部、品质等重要性状基因精细定位 (QTL) ^[12,13] ,并优化出优质稻米的理想株型 ,这还需要作深入研究。在地方种质资源的核心种质及种质的分类研究上 ,也有相关的一些报道 ,在品质性状方面还需要作系统的分析 ,以高效地利用这些种质资源。

Reference :

[1] Zhang H L , Li Z C , Cao Y S , *et al.* The parameter compares examining the paddy rice core germplasm on the superficial level. *Acta Agronomica Sinica* ,2003 29 (2) 252 — 257.

[2] Liu S C , W Y. Domestic and foreign crops germplasm resources research progresses . *Rain Fed Gops* ,2001 21 (3) 26 — 27.

[3] Tang L H , Sun J X , YuTianJinLang , *et al.* Comparison on classification method of rice local variety about japonica and indica rice in Taihu Lake area. *Jiaugsu Journal of Agriculture Science* ,2003 ,19 (3) :139 — 144.

[4] Zeng Y W , Sheng S Q , Li Z C , *et al.* Comparison studies on the different classified method of local rice seed in Yunnan Province. *Journal of Southwest Agricultural University* ,2002 24 (2) 385 — 392.

[5] Jiang Z N , Yan Y X. Multiplicity inherits of rice seed heredity resources in Yunnan Province , *Hereditas* ,1998 , (20) 98 — 102.

[6] Li Z C , Zhang H L , Zeng Y W , *et al.* Research on the superficial heredity diversity in Yunnan rice resources. *Acta Agronomica Sinica* ,2001 27 (6) 356 — 360.

[7] Sun C Q , Wang X S , Ji C C , *et al.* Research on heredity diversity in ordinary wild rice and Asian cultivation rice. *Heredity journal* ,2000 27 (3) : 227 — 234.

[8] Lu B R , Zhu Y Y , Wang Y Y , *et al.* Present situation and Prospect of peasant family protects in the crops heredity diversity. *Chinese Biodiversity* , 2002 ,10 (4) 409 — 415.

[9] Zeng Y W , Wang J J , Li X L , *et al.* Genetic variation of crop resources in Yunnan Province , China. *Plant Genetic Resources Newsletter* ,1998 , 114 40 — 42.

[10] Zeng Y W , Shen S Q , Xu F R , *et al.* Ecological diversity of cold tolerant rice in Yunnan ,China. *Plant Genetic Resources Newsletter* ,1999 ,117 : 43 — 47.

[11] Quan D X , Han L Z , Nan Z H , *et al.* Research progresses and forecasts on the special rice germplasm resources. *Journal of Plant Genetic Resources* ,2004 5 (3) 227 — 232.

[12] Dong Y C. The development and forecasts of discipline in crop germplasm resources. *Chinese Engineering Science* ,2001 3 (1) :1 — 5.

[13] Wei X H , Tang S X , Yu H Y , *et al.* Studies on the construction method of core sample in Chinese local Japonica rice resources. *Journal of Rice Science* ,2000 ,14 (4) 237 — 240.

参考文献 :

[1] 张洪亮 ,李自超 ,曹永生 ,等. 表型水平上检验水稻核心种质的参数比较. *作物学报* 2003 29 (2) 252 ~ 257.

[2] 刘澍才 ,吴燕. 国内外作物种质资源研究进展. *杂粮作物* 2001 21 (3) 26 ~ 27.

[3] 汤陵华 ,孙加祥 ,宇田津朗 ,等. 太湖地区水稻地方品种籼粳分类方法的比较. *江苏农业学报* 2003 ,19 (3) :139 ~ 144.

[4] 曾亚文 ,申时全 ,李自超 ,等. 云南地方稻种不同分类方法的比较研究. *西南农业大学学报* 2002 24 (2) 385 ~ 392.

[5] 蒋志农 ,晏一祥. 云南稻种遗传资源的多样性. *遗传* ,1998 , (20) 98 ~ 102.

[6] 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. *作物学报* 2001 27 (6) 356 ~ 360.

[7] 孙传清 ,王象坤 ,吉村淳 ,等. 普通野生稻和亚洲栽培稻遗传多样性的研究. *遗传学报* 2000 27 (3) 227 ~ 234.

[8] 卢宝荣 ,朱有勇 ,王云月. 农作物遗传多样性农家保护的现状及前景. *生物多样性* 2002 ,10 (4) 409 ~ 415.

[9] 曾亚文 ,王建军 ,李雪林 ,等. 中国云南省作物资源的基因多样性. *植物基因资源时讯* ,1998 ,114 40 ~ 42.

[10] 曾亚文 ,沈世元 ,徐富龙 ,等. 中国云南耐冷稻的生态多样性. *植物基因资源时讯* ,1999 ,117 43 ~ 47.

[11] 全东兴 ,韩龙植 ,南钟浩 ,等. 特种稻种质资源研究进展与展望. *植物遗传资源学报* 2004 5 (3) 227 ~ 232.

[12] 董玉琛. 作物种质资源学科的发展和展望. *中国工程科学* 2001 3 (1) :1 ~ 5.

[13] 魏兴华 ,汤圣祥 ,余汉勇 ,等. 中国粳稻地方种资源核心样品的构建方法研究. *中国水稻科学* ,2000 ,14 (4) 237 ~ 240.