

文章编号: 1003-8701(2001)05-0003-05

籼粳交后代亚种分类性状与经济性状关系的研究

姜 健¹, 李金泉², 徐正进³, 张龙步³, 金成海¹

(1. 吉林省农业科学院水稻研究所, 吉林 公主岭 136100; 2. 华南农业大学农学系, 广东 广州 510642;
3. 沈阳农业大学稻作研究室, 辽宁 沈阳 110161)

摘 要:在对水稻籼粳交 F_1 、 F_2 代及籼粳杂交育成品种进行分类的基础之上, 分析籼粳交 F_1 、 F_2 代及籼粳杂交育成品种亚种分类性状与经济性状的相关关系。研究表明: 籼粳交 F_1 、 F_2 代及籼粳杂交育成品种亚种分类性状与主要经济性状存在密切的相关关系, 依据这些相关关系可以利用程氏指数亚种分类性状进行籼粳杂交亲本和杂交后代的适宜选择。

关键词: 水稻籼粳交; 亚种分类性状; 经济性状

中图分类号: S511.023

文献标识码: A

大量研究表明, 籼粳亚种在形态、生理、生化及生态特性等方面存在显著差异, 与生态适应性有密切关系。人们希望培育出将两者优点结合起来的新品种和组合。近年来, 籼粳杂交育种越来越受到重视, 通过籼粳稻杂交育成的品种越来越多, 且直接利用籼粳亚种间杂种优势亦成为杂交稻育种的主攻方向。前人对水稻籼粳亚种的形态、生理特征等特性进行了大量的研究, 但是, 前人的研究多侧重于分类, 研究起源与分化, 对籼粳稻杂交后代的分类、籼粳稻杂交后代的亚种分类特性与经济性状的关系、籼粳亚种类型间差异及与经济性状的关系, 以及如何更加有效地选育综合籼粳亚种优点的超高产常规品种和杂交组合等问题没有细致深入的研究。因此, 本研究在应用程氏指数分类法对籼粳亚种不同类型间杂交组合的亲本、 F_1 、 F_2 及籼粳稻杂交育成品种进行分类研究的基础上, 对籼粳交后代的亚种分类性状与经济性状的关系进行分析, 探讨利用程氏指数分类法的亚种分类性状进行籼粳交后代相关性状的准确判定, 从而指导籼粳交杂种优势利用亲本的选配和籼粳杂交常规育种后代的选择。

1 材料与方 法

参考本文第一作者已发表的“水稻籼粳交主要性状遗传规律的研究”和“水稻籼粳交

收稿日期: 2001-04-04

基金项目: 本文为沈阳农业大学稻作研究室徐正进教授主持的国家自然科学基金课题“籼粳杂交育成品种亚种特性及在超高产育种的应用基础研究”的一部分(39770454)

作者简介: 姜 健: (1970-), 男, 副研究员, 博士, 主要研究方向为水稻生物技术育种和遗传育种。

本文为第一作者博士研究论文一部分。承蒙导师张龙步教授、徐正进教授、陈温福教授的指导和修改, 在此一并表示感谢。

F₁、F₂ 代及杂交育成品种分类的研究”中的相应材料与方法。

2 结果与分析

2.1 F₁ 代亚种分类性状与经济性状的关系分析

表 1 F₁ 代亚种分类性状与经济性状的相关分析

性 状	抽穗期	株 高	穗 数	穗 长	穗实粒数	穗总粒数	结实率	着粒密度	千粒重
穗壳色	-0.755**	0.322	-0.422	0.114	-0.339	-0.342	-0.189	-0.566	0.433
叶 毛	0.273	-0.043	0.126	0.231	0.137	0.317	-0.176	0.365	0.416
稃 毛	-0.107	-0.033	-0.474	0.420	-0.043	0.310	-0.663*	0.121	0.893**
穗节长	-0.709**	0.219	-0.275	0.551	0.011	0.005	-0.050	-0.339	0.570
子粒长宽比	-0.087	-0.205	-0.304	0.145	-0.244	-0.115	-0.380	-0.236	0.544
酚反应	-0.354	0.116	-0.171	0.565	0.136	0.198	-0.083	-0.050	0.714**
程氏指数	-0.315	0.140	-0.283	0.566	0.009	0.216	-0.377	-0.045	0.888**

注: $r_{9,0.05}=0.576$ $r_{9,0.01}=0.708$

分析 F₁ 代亚种分类性状与经济性状的关系。由表 1 可以看出,穗壳色、穗节长与抽穗期之间均达到极显著的负相关水平,说明可以根据这两个性状来判断 F₁ 代抽穗期的早晚。程氏指数与抽穗期之间也是负相关关系,但未达到显著水平,说明 F₁ 代中程氏指数较高的粳型材料抽穗较早,而籼型材料则抽穗偏晚。稃毛与结实率之间呈显著负相关,其它各项亚种特性及程氏指数与结实率之间亦呈负相关关系,但不显著。这说明在杂种一代中籼型或偏籼型结实率较高,而程氏指数较高的粳型和偏粳型结实率较低,因此,通过籼粳稻杂交选择偏籼型有利于提高后代的结实率。稃毛、酚反应、程氏指数与千粒重之间均呈极显著的正相关,说明 F₁ 代粳型材料的千粒重较高。此外,程氏指数与穗长的相关系数也较大($r=0.566$),各项亚种分类性状与穗长亦呈正相关,但均未达显著水平。这一趋势说明,杂种一代中粳型材料往往具有较长的穗长。

表 2 F₁ 代亚种分类性状与生理性状的相关分析

性 状	剑叶长	剑叶宽	剑叶长宽比	剑叶面积	叶绿素 a	叶绿素 b	叶绿素总量	比叶重
穗壳色	-0.226	-0.337	0.045	-0.558	-0.189	-0.403	-0.305	0.168
叶 毛	0.117	0.799**	-0.391	0.325	0.632*	0.421	0.525	0.228
稃 毛	0.058	0.344	-0.122	-0.104	0.595	0.205	0.396	0.375
穗节长	-0.104	-0.247	0.058	-0.303	0.254	-0.013	0.117	0.147
子粒长宽比	-0.003	0.260	-0.117	-0.209	0.419	0.017	0.210	0.195
酚反应	-0.101	0.166	-0.184	-0.052	0.454	0.173	0.316	0.075
程氏指数	0.047	0.345	-0.140	-0.033	0.601	0.218	0.406	0.303

注: $r_{8,0.05}=0.632$ $r_{8,0.01}=0.760$

再分析 F₁ 代亚种分类性状与若干生理性状的关系。从表 2 可以看出, F₁ 代亚种特性与生理性状总的来说相关性不大,只有叶毛与剑叶宽及叶毛与叶绿素 a 含量之间达到极显著或显著正相关水平,说明等级分较高的粳型和偏粳型材料剑叶较宽、叶绿素 a 含量较高。程氏指数与各项生理性状之间均未达到显著相关水平,但它与叶绿素 a、叶绿素 b、叶绿素总含量以及比叶重之间的相关系数较大,说明 F₁ 代粳型或偏粳型叶绿素含量较高,比叶重较大。除穗壳色外,其它 5 项亚种特性与叶绿素 a 含量、叶绿素总含量相关系数也较大。

2.2 F₂ 代亚种分类性状与经济性状的相关分析

表 3 铁粳 4×七山占 F₂ 代亚种分类性状与经济性状的相关分析

性 状	抽穗期	株 高	穗 数	穗 长	穗实粒数	穗总粒数	结实率	穗实粒重	着粒密度	千粒重
穗壳色	-0.200*	-0.050	0.071	0.043	0.004	-0.050	0.011	0.055	-0.090	0.138
叶 毛	-0.300*	-0.080	0.041	-0.060	-0.180*	-0.160	-0.120	-0.130	-0.080	0.107
稃 毛	0.107	0.324**	0.157	0.320**	0.008	0.099	-0.020	0.109	-0.050	0.432**
穗节长	-0.260**	0.300**	0.313**	0.249**	0.197*	0.118	0.118	0.271**	-0.110	0.290**
子粒长宽比	0.100	0.115	0.114	0.173*	-0.080	0.012	-0.080	0.038	-0.020	0.454**
酚反应	-0.050	0.081	0.131	0.218*	0.035	0.032	0.037	0.051	-0.030	0.094
程氏指数	-0.210*	0.229*	0.263**	0.296**	-0.010	0.009	-0.020	0.116	-0.130	0.475**

注: $r_{131,0.05}=0.170$ $r_{131,0.01}=0.223$

表 4 七山占×89366 F₂ 代亚种分类性状与经济性状的相关分析

性 状	抽穗期	株 高	穗 数	穗 长	穗实粒数	穗总粒数	结实率	穗实粒重	着粒密度	千粒重
穗壳色	-0.608**	0.045	0.334**	-0.040	0.169	0.150	0.098	0.286**	0.159	0.322**
叶 毛	-0.324**	0.008	-0.005	-0.044	0.030	0.136	-0.128	0.125	0.160	0.261**
稃 毛	-0.606**	0.141	0.367**	0.004	0.042	0.030	0.057	0.117	0.023	0.229*
穗节长	-0.647**	0.299**	0.267**	0.157	0.204*	0.147	0.117	0.274**	0.087	0.229*
子粒长宽比	-0.307**	0.162	0.050	-0.044	0.156	0.193	-0.009	0.263**	0.199*	0.383**
酚反应	-0.324**	0.174	0.201*	0.124	-0.082	-0.149	0.044	0.008	-0.202*	0.132
程氏指数	-0.719**	0.200*	0.313**	0.040	0.128	0.126	0.044	0.263**	0.106	0.378**

注: $r_{120,0.05}=0.170$ $r_{120,0.01}=0.223$

以典型籼粳交组合铁粳 4×七山占和七山占×89366 为例,分析 F₂ 代亚种特性与经济性状的关系。从表 3、表 4 可以看出,亚种分类性状与多项经济性状相互关系密切。程氏指数与抽穗期呈极显著或显著负相关,与株高、穗数、千粒重呈极显著或显著正相关,说明 F₂ 代中在分类上属于粳型或偏粳型的材料抽穗期较早、株高较高、穗数较多、千粒重较大,而属于籼型或偏籼型的材料则抽穗较晚、株高偏矮、穗数偏少、千粒重也较低。仔细分析各亚种特性与经济性状的关系可以发现,穗壳色与抽穗期之间呈极显著或显著负相关,说明 F₂ 代抽穗时穗壳色较深的材料(绿或浅绿)其抽穗期会较早,而穗壳色较浅的材料(绿白或白绿)其抽穗期会较晚。稃毛、穗节长、子粒长宽比与千粒重之间均呈极显著或显著正相关,说明 F₂ 代中稃毛和穗节长较长、子粒长宽比小的材料千粒重会较高,而稃毛和穗节长较短、子粒长宽比大的材料千粒重会偏低。穗节长还与株高、穗数、穗实粒数、穗实粒重之间呈极显著或显著正相关,说明穗节长较长的材料其株高较高、穗数较多、实粒多而重。但不同杂交组合各性状之间的相关性也有不同,如在七山占×89366 组合中,穗壳色与穗数、实粒重、千粒重均呈极显著正相关,而铁粳 4×七山占组合则不然。类似的还有铁粳 4×七山占组合,叶毛与实粒数呈显著负相关;稃毛与株高、穗长之间呈极显著的正相关;穗节长、子粒长宽比、酚反应、程氏指数与穗长之间呈极显著或显著正相关;穗节长、子粒长宽比、酚反应、程氏指数与穗长之间呈极显著或显著正相关,而在七山占×89366 组合中上述性状的相关性不明显。相反,在七山占×89366 组合中,穗壳色与穗数、实粒重、千粒重呈极显著的正相关;叶毛与千粒重呈极显著的正相关;稃毛与抽穗期、穗数呈极显著的正相关;子粒长宽比与抽穗期呈极显著负相关,与实粒重、着粒密度呈显著的正相关;酚反应与抽穗期、着粒密度呈显著的负相关,与穗数呈显著的正相关;程氏指数与实粒重呈正相关。但这些性状在铁粳 4×七山占组合中相关不显著。以上情况一方面说明了就 F₂ 代而言,6 个典型的籼粳亚种分类性

状与经济性状之间的关系十分密切;另一方面也说明了不同杂交组合中两者的相关性还不完全相同,所以应该根据不同组合作不同的分析,或在多个组合中找出具有稳定相关性的性状来。这些都有待于在实践中进一步验证。

2.3 粳籼稻杂交育成品种亚种分类性状与经济性状的相关分析

表 5 粳籼稻杂交育成品种亚种分类性状与经济性状的相关分析

性 状	抽穗期	株 高	穗 数	穗 长	穗实粒数	穗总粒数	结实率	着粒密度	千粒重
穗壳色	-0.112	0.091	0.249**	-0.191	0.172	-0.096	0.372**	0.023	-0.167
叶 毛	-0.024	-0.177	0.178	-0.460**	0.035	0.091	-0.119	0.270**	-0.250*
稃 毛	0.298**	-0.078	0.023	-0.240*	0.115	0.156	-0.099	0.242*	-0.282**
穗节长	-0.454**	0.596**	-0.007	0.583**	0.096	0.115	0.030	-0.155	0.185
子粒长宽比	0.238*	0.038	0.000	-0.198	0.110	0.041	0.104	0.132	-0.077
程氏指数	-0.165	0.308**	0.154	-0.058	0.197	0.207*	-0.017	0.206*	-0.197

注: $r_{93,0.05}=0.203$ $r_{93,0.01}=0.26$

从表 5 可以看出,穗节长性状与抽穗期呈极显著的负相关,说明穗节长偏长的品种,其抽穗期偏早,而穗节长偏短的品种抽穗期偏晚。这与 F_1 和 F_2 代中两者的相关性是一致的。另外,穗 1~2 节长、程氏指数与株高呈极显著的正相关,这与粳籼交 F_2 代所表现的趋势一致。说明穗节长较长、程氏指数较高的品种(一般为粳稻)其株高较高;而穗节长较短、程氏指数较低品种(一般为籼稻)其株高较矮。其它性状的关系则表现出与 F_1 、 F_2 代不同的趋势来。在育成品种中,稃毛、子粒长宽比与抽穗期呈极显著或显著正相关,说明稃毛较长、子粒长宽比较小的品种(粳型或偏粳型)抽穗较早,反之亦然。穗长与叶毛、稃毛之间呈极显著或显著的负相关,与穗节长呈极显著正相关,说明叶毛较少、稃毛较长的品种其穗长较短,而穗节长较长的品种,穗长也较长。程氏指数除与株高呈极显著正相关外,还与穗总粒数、着粒密度呈显著正相关,说明通过粳籼交选育出的粳型或偏粳型品种每穗实粒数较多,着粒密度较大,株高也较高,粳型或偏粳型品种则反之。程氏指数还与穗数、穗实粒数呈正相关,与抽穗期、穗长、穗结实率、千粒重呈负相关,但均未达到显著水平。这一趋势说明育成品种中程氏指数较高的品种(指粳型和偏粳型)穗数和穗实粒数较多,抽穗期较早,穗长较短,结实率和千粒重偏低。

3 小 结

粳籼交 F_1 、 F_2 代亚种特性与经济性状存在着密切关系。 F_1 代程氏指数、穗壳色、穗节长与抽穗期存在负相关关系,说明 F_1 代中程氏指数较高的粳型材料抽穗期短,抽穗较早,而籼型材料则抽穗期长,抽穗较晚。稃毛与结实率之间呈显著负相关,说明 F_1 代中偏粳型或籼型结实率较高,而程氏指数较高的粳型和偏粳型结实率较低,因此,通过粳籼交选择偏粳型有利于提高后代结实率。以典型粳籼交组合铁粳 4×七山占和七山占×89366 为例,分析程氏指数与抽穗期呈极显著或显著负相关,与株高、穗数、千粒重呈极显著或显著正相关,说明 F_2 代中在分类上属于粳型或偏粳型的材料抽穗期较早、株高较高、穗数较多、千粒重较大,而属于偏籼型的材料则抽穗较晚、株高偏矮、穗数偏少、千粒重降低。

粳籼杂交育成品种程氏指数与穗数、穗实粒数呈正相关,与抽穗期、穗长、穗结实率、千粒重呈负相关,说明育成品种中程氏指数较高的品种(粳型、偏粳型)穗数和穗实粒数较多,抽穗期较早,穗长较短,结实率和千粒重偏低。

参考文献:

- [1] 姜 健, 李金泉, 等. 亚洲栽培稻分类研究进展[J]. 吉林农业科学, 1999, 24(4): 16—21.
- [2] 姜 健. 水稻超高产育种理论与方法研究进展[J]. 吉林农业科学, 1999, 24(6): 19—23.
- [3] 袁隆平. 杂交水稻的育种战略构想[J]. 杂交水稻, 1987, (1): 1—3.
- [4] 王象坤, 程侃声, 等. 亚洲栽培稻起源、演化中两个重要稻种类型的研究[J]. 遗传学报, 1987, 14(4): 262—270.
- [5] 姜 健, 李金泉, 等. 水稻籼粳交主要性状遗传规律的研究[J]. 吉林农业科学, 2001, 26(2): 3—6.
- [6] 姜 健, 李金泉, 等. 水稻籼粳交 F_1 代、 F_2 代及杂交育成品种分类研究[J]. 吉林农业科学, 2001, 26(4): 3—8.

Study on the Correlations between Classification Characters and Economic Characters of Hybrid Bred between Indica and Japonica Rice

JIANG Jian¹, LI Jin-quan², XU Zhen-jin³, ZHANG Long-bu³, JIN Cheng-hai¹

(1. Rice Research Institute of Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China;

2. Plant Molecular Breeding Center of Huanan Agricultural University, Guangzhou 510642, China;

3. Rice Institute of Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China)

Abstract: In this study, the correlations between classifiable characters and economic characters of hybrid bred between indica and japonica rice was studied after studying classification of F_1 , F_2 and varieties bred through hybridization between indica and japonica rice, the results showed: there have close correlations between classifiable characters and economic characters of hybrid bred between indica and japonica rice. The parents and hybrid bred were reasonably selected using Cheng's morphology index according to the correlations between classifiable characters and economic characters of hybrid bred between indica and japonica rice.

Key words: Hybridization between indica and japonica rice; Classifiable characters; Economic characters

2002 年《玉米科学》征订和承揽广告启事

《玉米科学》是 1992 年经新闻出版署和国家科委批准出版的全国性科技期刊。近年来, 玉米科学已经发展成为我国唯一的玉米学术刊物, 在国内玉米界具有较大影响。

《玉米科学》是理论与实践相结合、普及与提高相结合的刊物。主要报道: 遗传育种、新品种信息、品种资源、耕作栽培、生理生化、生物工程、土壤肥料、植物保护、种子繁育、加工利用、国内外玉米科研动态、市场信息等方面的内容。适合科研、教学、生产及管理方面人员参考。国内外公开发行。季刊, 每季末 25 日出版。国际大开本(210mm×297mm)。标准刊号 CN22—1201/S, 国内定价: 每本 7.00 元, 全年 28.00 元。邮发代号: 12—137。全国各地邮局(所)均可订阅。漏订者可直接向吉林省公主岭市西兴华街 6 号, 吉林省农业科学院《玉米科学》编辑部补订, 邮编 136100。

《玉米科学》愿为科研、教学、生产及广大农民种业界朋友竭诚服务。从 2001 年开始承办广告业务。广告经营许可证: 四广字 050104 号。

宣传内容: 企业形象、机械设备、精密仪器、种子、农药、化肥、植物生长调节剂、玉米深加工利用等其它与玉米相关的广告。

证件要求: 广告客户应提交《企业法人营业执照》、《营业执照》的复印件; 商品广告, 应提交生产许可证复印件, 如种子经营许可证、种子生产许可证等; 农药广告必须提交《农药登记证》和《生产许可证》。

收费标准: 彩色整版插页广告(157g 铜版纸), 刊登一版 3000~5000 元, 刊登两版 5500~8000 元; 套色整版文字广告(157g 铜版纸), 刊登一版 2500 元, 刊登两版 4500 元; 黑白整版插图广告, 刊登一版 1000 元; 黑白整版文字广告, 刊登一版 800 元。

以上广告连续刊登两期, 优惠 20%。特殊情况另议。

内容丰富, 收费低廉, 优质服务是《玉米科学》承办广告的宗旨。

让您的企业名扬大江南北, 让您的产品走向五湖四海。

有意者请与《玉米科学》编辑部联系

电话: 0434—6257334, E-mail: ymkx@public.jaas.sp.jl.cn