

马 艳,郑桂萍,蔡永盛,等. 中国黑龙江与韩国引进水稻品种的品质比较[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):62-65.

# 中国黑龙江与韩国引进水稻品种的品质比较

马 艳<sup>1</sup>, 郑桂萍<sup>1</sup>, 蔡永盛<sup>1</sup>, 赵 洋<sup>1</sup>, 焉 山<sup>2</sup>, 胡法龙, 李丹丹<sup>1</sup>, 郑 悦<sup>1</sup>

(1. 黑龙江八一农垦大学, 黑龙江大庆 163319; 2. 黑龙江省 856 农场, 黑龙江虎林 158418)

**摘要:**采用随机区组设计,分别以中国黑龙江、韩国的各 18 个水稻品种为试验材料,进行稻米品质比较试验研究。结果表明:中国黑龙江水稻品种的平均糙米率、蛋白质含量均极显著高于韩国品种,垩白粒率和垩白度低于韩国品种;食味评分方面,韩国品种极显著高于中国黑龙江品种;2 个地区水稻品种品质各指标的变异系数均为垩白度、垩白粒率最大,糙米率最小;食味评分与糙米率、精米率、垩白粒率均呈正相关,与蛋白质含量呈显著或极显著负相关。研究结果表明,可以通过育种手段,利用韩国水稻品种降低中国黑龙江稻米中直链淀粉和蛋白质含量,从而提高稻米食味,改善稻米品质。

**关键词:**黑龙江;韩国;水稻品种;品质

**中图分类号:** S511.037 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)08-0062-04

近年来,由于人们对稻米的需求由数量型向品质、食味型转变,关于稻米食味的研究正在逐渐增多。在不同水稻品种之间,稻米的品质具有很大的差异。引种泛指从外地和外国引进新品系(品种),经过试种和鉴定后,将外地或国外的一些优良水稻品种引入我国某些地区直接加以利用,也可以作为育种亲本间接利用<sup>[1-3]</sup>。由于我国的稻种资源无论在引进、保存、评价还是在开发上都有待于进一步提高,因此需要加大对稻种资源的引进力度<sup>[4]</sup>。有目的、有计划地引入稻种资源,不仅可以有力地推动水稻科学研究,而且可以丰富稻种资源<sup>[5]</sup>。据统计,我国 1977 年前选育的 1 004 个水稻品种系谱中有 289 个品种利用了国外粳稻亲本,41 个品种利用了国外籼稻亲本;在 20 世纪六七十年代的水稻育种中,我国曾使用了 4 个外国亲本,并成功培育 298 个优良品种<sup>[6-8]</sup>。因此,加强国外水稻资源的引入、评价,并对其优良性状加以利用,对于丰富我国稻种资源宝库和增加水稻的遗传多样性意义重大,也是应对各国激烈争夺生物资源的战略决策。韩国是粳稻育种和生产水平较高的国家,早在 20 世纪 80 年代初,韩国就着手开展以提高国际竞争力为目的的优质稻品种的选育研究,并取得了可喜的成绩,目前其水稻优质育种技术和生产技术已走在世界前列<sup>[9]</sup>。本研究通过对分别来自中国黑龙江省和韩国的各 18 个粳稻品种进行外观品质、加工品质、营养和食味值的比较,以期为黑龙江省粳稻的品质改良提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试品种

收稿日期:2013-10-21

基金项目:黑龙江省科技攻关重点项目(编号:GA10B102);黑龙江省科技攻关项目(编号:GA09B102-4-\*);农垦总局重点科技示范推广项目(编号:HNK10TG-01);农垦总局科技攻关项目(编号:HNK10A-02-02、HNK10A-01-01-02)。

作者简介:马 艳(1988—),女,黑龙江绥化人,硕士研究生,主要从事作物产量和品质的生理生态研究。E-mail:mayanay@126.com。通信作者:郑桂萍,女,教授,博士生导师,主要从事水稻产量和品质的生理生态研究。E-mail:dqzgp@163.com。

来源于韩国的 18 个水稻品种分别为金五、南源、敦内、三千、小白、新云峰、五台、乌峰、云斗、云峰、云长、仁月、中花、晋富、晋富早、晋富糯、泰峰、花东;来源于中国黑龙江省的 18 个水稻品种分别为垦粳 4 号、垦鉴稻 5 号、垦鉴稻 6 号、垦稻 12、垦稻 17、垦稻 18、垦稻 20、绥粳 4、龙粳 20、龙粳 21、龙粳 25、龙粳 26、龙粳 27、龙粳 29、垦稻 21、绥粳 10、空育 131、绥粳 13。

### 1.2 试验方法

试验于中国黑龙江省八五七农场的科技园区试验田内进行,供试土壤为草甸白浆土,其播种、插秧及本田管理同当地常规生产。各品种均种植 4 行,不同品种中间空 1 行,行距 30 cm,行长 10m。水稻收获后于阴凉处自然干燥后脱谷,进行品质分析。

### 1.3 测定项目与方法

水稻稻谷用 FC-2 K 型离心式实验砬谷机(YAMAMOTO)加工成糙米,精确度 0.1 g。精米加工采用日本 YAMAMOTO 公司生产的 VP-32 型直立式实验碾米机,精米质量精确到 0.1 g。外观品质用日本静岡机械株式会社生产的 ES-1000 便携式品质分析仪,测定不同粒位糙米及精米,测定指标主要有糙米粒长、糙米粒宽、垩白粒率、垩白度等。用 FOSS 近红外谷物分析仪测定各品种糙米及精米的直链淀粉含量、蛋白质含量。食味值的测定用日本佐竹公司(SATAKE)生产的米饭食味计(STA1A)。

### 1.4 数据处理

所有数据使用 Excel 进行初步处理,采用 DPS 7.05 数据处理系统进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 中国黑龙江和韩国水稻品种的加工品质

加工品质是指稻谷在脱壳及碾磨过程中的品质特性<sup>[9]</sup>。中国黑龙江、韩国 2 个地方水稻品种的加工品质见表 1。由表 1 可以看出,多数中国黑龙江水稻品种的糙米率、精米率都高于韩国品种,且平均糙米率比韩国品种高 1.30%,差异极显著( $P < 0.01$ );精米率较韩国品种高 0.97%,但差异不显著。从变异系数看出,中国黑龙江和韩国水稻品种精米率的

变异系数均高于糙米率,且中国黑龙江水稻品种略高于韩国品种。因此,中国黑龙江水稻品种的加工品质略优于韩国品种,但变异程度相对较大。

表 1 2 个国家水稻品种的加工品质比较结果

品种来源	品种名称	糙米率 (%)	精米率 (%)
中国黑龙江	垦鉴稻 5 号	81.26	72.56
	垦粳 4 号	81.51	68.63
	垦鉴稻 6 号	81.69	73.24
	垦稻 12	79.35	70.25
	垦稻 17	80.10	68.85
	垦稻 18	81.72	72.91
	垦稻 20	82.69	73.56
	垦稻 21	81.70	71.52
	龙粳 20	81.26	72.62
	龙粳 21	81.60	72.93
	龙粳 25	83.05	75.25
	龙粳 26	81.50	73.00
	龙粳 27	81.86	73.81
	龙粳 29	82.83	73.50
	绥粳 4	81.54	70.25
	绥粳 10	81.48	71.84
	绥粳 13	80.13	68.88
	空育 131	82.52	74.02
	平均值	81.54aA	72.09aA
	变异系数	1.17%	2.71%
韩国	金五	79.23	68.83
	南源	80.44	71.40
	敦内	80.96	71.91
	三千	80.92	72.14
	小白	80.51	71.27
	新云峰	80.38	71.81
	五台	79.92	71.17
	乌峰	80.33	70.78
	云斗	80.15	70.94
	云峰	79.67	71.15
	云长	81.57	73.52
	仁月	79.97	70.62
	中花	80.53	71.40
	晋富	81.91	74.46
	晋富早	80.63	69.77
	晋富糯	79.81	70.96
	泰峰	80.82	71.89
	花东	81.10	71.21
	平均值	80.49bB	71.40aA
	变异系数	0.83%	1.73%

注:同列数据后标有不同大、小写字母者分别表示差异极显著( $P<0.01$ )、显著( $P<0.05$ )。表 2、表 4 同。

2.2 中国黑龙江和韩国水稻品种的外观品质

外观品质别称商品品质或市场品质,是指糙米或精米的表观物理特性,是稻米贸易中评级的主要依据<sup>[10]</sup>。2 个国家水稻品种的外观品质指标见表 2。由表 2 可以看出,多数韩国水稻品种的垩白粒率、垩白度高于中国黑龙江品种,平均垩白粒率、垩白度分别比黑龙江品种高 140.03%、186.74%,但差异不显著。对各品种来说,垩白粒率均高于垩白度。黑龙

江水稻品种中,垦稻 20 的垩白粒率和垩白度最低;韩国水稻品种中,以晋富的垩白粒率和垩白度最低。韩国水稻品种的垩白粒率、垩白度的变异系数均高于中国品种,且各品种垩白度的变异系数均高于垩白粒率,说明变异程度较大。

表 2 2 个国家水稻品种的外观品质比较结果

品种来源	品种名称	垩白粒率 (%)	垩白度 (%)
中国黑龙江	垦鉴稻 5 号	4.5	2.4
	垦粳 4 号	8.5	5.1
	垦鉴稻 6 号	7.0	3.8
	垦稻 12	10.2	5.5
	垦稻 17	5.9	3.4
	垦稻 18	5.4	3.0
	垦稻 20	1.0	0.6
	垦稻 21	6.6	3.8
	龙粳 20	6.0	3.3
	龙粳 21	4.1	2.1
	龙粳 25	1.6	0.9
	龙粳 26	2.5	1.3
	龙粳 27	2.1	1.1
	龙粳 29	5.3	2.9
	绥粳 4	12.5	7.8
	绥粳 10	11.5	6.6
	绥粳 13	12.7	7.9
	空育 131	1.9	1.0
	平均值	6.07aA	3.47aA
	变异系数	61.61%	66.28%
韩国	金五	10.8	6.7
	南源	6.5	3.9
	敦内	17.3	10.5
	三千	12.1	7.2
	小白	9.2	5.8
	新云峰	7.5	4.7
	五台	9.0	5.3
	乌峰	7.4	4.4
	云斗	15.2	9.5
	云峰	11.6	6.7
	云长	11.5	6.6
	仁月	7.2	4.6
	中花	11.9	7.7
	晋富	1.5	0.9
	晋富早	24.8	16.3
	晋富糯	88.0	71.1
	泰峰	5.3	4.2
	花东	5.5	3.2
	平均值	14.57aA	9.95aA
	变异系数	130.73%	156.82%

2.3 中国黑龙江和韩国水稻品种的营养品质差异

由表 3 可以看出,2 个国家水稻中的糙米蛋白质、精米蛋白质含量差异极显著,且中国黑龙江品种高于韩国品种。中国黑龙江和韩国水稻品种的糙米直链淀粉、精米直链淀粉含量的差异均不显著,但韩国品种的含量略高于中国品种。从变异系数可见,韩国的糙米蛋白质、精米蛋白质、直链淀粉含量的变异系数均高于中国黑龙江品种,由此认为韩国水稻品种的营养品质变异程度较大。

表 3 2 个国家水稻品种的营养品质差异

类别 品种来源	糙米蛋白质含量(%)		精米蛋白质含量(%)		糙米直链淀粉含量(%)		精米直淀粉含量(%)	
	黑龙江品种	韩国品种	黑龙江品种	韩国品种	黑龙江品种	韩国品种	黑龙江品种	韩国品种
均值	8.64aA	7.74bB	7.91aA	6.93bB	18.40aA	18.44aA	16.08aA	16.18aA
变异系数(%)	4.45	6.51	6.16	8.18	2.53	5.50	4.61	14.90

注:同个比较类别内,同行数据后标有不同大、小写字母者分别表示差异极显著( $P<0.01$ )、显著( $P<0.05$ )。

2.4 中国黑龙江和韩国水稻品种的食味品质差异

由表 4 可以看出,多数韩国水稻品种的食味评分均高于中国品种,且与中国黑龙江水稻品种平均值间差异极显著。中国黑龙江水稻品种中食味值最高的为空育 131,达 83.91 分;而大多数韩国水稻品种的食味值都在 82 分以上,最高达

表 4 2 个国家水稻品种的食味评分比较结果

品种来源	品种名称	食味评分(分)
中国黑龙江	垦鉴稻 5 号	78.47
	垦粳 4 号	82.35
	垦鉴稻 6 号	81.02
	垦稻 12	77.61
	垦稻 17	74.46
	垦稻 18	74.74
	垦稻 20	74.48
	垦稻 21	76.81
	龙粳 20	82.35
	龙粳 21	81.25
	龙粳 25	80.04
	龙粳 26	79.27
	龙粳 27	75.84
	龙粳 29	75.93
	绥粳 4	79.90
韩国	绥粳 10	81.08
	绥粳 13	76.12
	空育 131	83.91
	平均值	78.65bB
	变异系数	3.82 %
	金五	82.90
	南源	81.60
	敦内	78.18
	三千	85.49
	小白	83.70
	新云峰	81.28
	五台	85.98
	乌峰	84.50
	云斗	83.66
	云峰	85.93
	云长	86.79
	仁月	86.70
	中花	84.25
	晋富	86.08
	晋富早	83.66
	晋富糯	85.05
	泰峰	84.95
	花东	82.66
	平均值	84.08aA
	变异系数	2.61 %

86.79 分。2 个国家水稻品种的食味评分变异系数均较小,但中国黑龙江水稻品种的变异系数略高于韩国品种,表明韩国水稻品种的食味品质在总体上较优于中国黑龙江品种,且变异程度较小。这与朴钟泽等报道的上海粳稻<sup>[11]</sup>、Han 等报道的吉林粳稻<sup>[12]</sup>和韩国粳稻间的品质特性差异有相似之处。

2.5 中国黑龙江和韩国水稻品种品质指标间的相互关系

由表 5 可以看出,糙米率与精米率呈极显著正相关,与垩白粒率和垩白度均呈极显著负相关,且垩白粒率和垩白度也呈极显著正相关;精米率与垩白粒率、垩白度也呈极显著负相关;蛋白质含量与直链淀粉含量呈负相关;食味评分与糙米率、精米率、垩白粒率、垩白度、糙米直链淀粉含量均呈正相关,但差异均不显著,与糙米蛋白质含量呈极显著负相关。

由表 6 可以看出,各韩国水稻品种各指标之间的相关性与中国黑龙江水稻基本相似:糙米率与精米率呈极显著正相关,与垩白粒率、垩白度和蛋白质均呈负相关,垩白粒率与垩白度呈极显著正相关;直链淀粉含量与垩白粒率和垩白度也呈极显著负相关;蛋白质含量与直链淀粉含量也呈负相关;食味评分与糙米率、精米率、垩白粒率、垩白度均呈正相关,但差异均不显著,与糙米蛋白质呈显著负相关。

3 结论与讨论

中国黑龙江和韩国水稻品种不同品质指标间存在着较大的差异。中国黑龙江水稻品种的加工品质和外观品质略优于韩国品种,但变异程度相对较大。2 个国家水稻品种的直链淀粉含量相差不大,但韩国品种的蛋白质含量较小,且与食味评分均呈负相关,食味评分值较高。由相关分析结果可以看出,糙米率与精米率呈极显著正相关;垩白粒率与垩白度呈极显著正相关,蛋白质含量与综合食味评分呈显著负相关,这与前人研究结果<sup>[13-14]</sup>一致。

中国黑龙江水稻品种的变异系数从大到小依次为垩白度>垩白粒率>精米蛋白质含量>精米直链淀粉含量>糙米蛋白质含量>食味评分>精米率>糙米直链淀粉含量>糙米率。韩国水稻品种的变异系数大小依次为:垩白度>垩白粒率>精米直链淀粉含量>精米蛋白质含量>糙米蛋白质含量>糙米直链淀粉含量>食味评分>精米率>糙米率。2 个国家水稻品种均为垩白度、垩白粒率的变化程度最大,糙米率的变化程度最小,这对于指导亲本选择、遗传育种提供了依据和理论支持。

本研究表明,中国黑龙江水稻品种的加工品质、外观品质较优于韩国品种,但营养品质和食味评分略差。对于本试验中稻米的加工品质、外观品质、营养品质与食味评分之间存在的相互影响规律并不清楚,因此还有待深入调查。韩国水稻主要以食味品质较为突出,食味值显著高于中国黑龙江品种,因而可利用这一特性对中国黑龙江水稻品种加以改良。

表 5 黑龙江水稻品种品质指标间的相关分析

指标	相关系数						
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
糙米率( $x_1$ )	1.00						
精米率( $x_2$ )	0.76 **	1.00					
垩白率( $x_3$ )	-0.61 **	-0.75 **	1.00				
垩白度( $x_4$ )	-0.58 **	-0.76 **	1.00 **	1.00			
糙米蛋白质含量( $x_5$ )	0.27	0.42	-0.43	-0.42	1.00		
糙米直链淀粉含量( $x_6$ )	-0.33	-0.21	0.13	0.11	-0.45	1.00	
食味评分( $x_7$ )	0.17	0.13	0.07	0.05	-0.72 **	0.12	1.00

注: \*、\*\* 分别表示显著相关、极显著相关。

表 6 韩国水稻品种品质指标间的相关分析

指标	相关系数						
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
$x_1$	1.00						
$x_2$	0.82 **	1.00					
$x_3$	-0.29	-0.2	1.00				
$x_4$	-0.28	-0.18	1.00 **	1.00			
$x_5$	-0.06	-0.34	0.4	0.37	1.00		
$x_6$	0.23	0.12	-0.90 **	-0.89 **	-0.45	1.00	
$x_7$	0.01	0.21	0.04	0.05	-0.51 *	-0.13	1.00

这一结论也为中国黑龙江杂交稻的优良性状选育提供了材料和依据。

参考文献:

[1] 罗利军,应存山,汤圣祥. 稻种资源学[M]. 武汉:湖北科学技术出版社,2002;1-2,60-74,93-100.

[2] 韩龙植,南钟浩,全东兴,等. 特种稻种质创新与营养特性评价[J]. 植物遗传资源学报,2003,4(3):207-213.

[3] 胡兴明,钱 前. 现阶段中国水稻种质创新的研究策略和应用思考[J]. 植物遗传资源学报,2004,5(2):193-196.

[4] 张 旭,陈友订. 水稻光温生态与品种选育利用[M]. 北京:中国农业出版社,2000;315.

[5] 张振海. 宁夏水稻种质资源研究初报[J]. 甘肃农业科技,1999(10):15-16.

[6] 朱德保. 湖南省稻种资源性状分析[J]. 安徽农业科学,2000,28(2):143-144,147.

[7] 佟大香,朱志华. 国外农作物引种与中国种植业[J]. 中国农业

科技导报,2001,3(3):48-52.

[8] 彭灵佳,肖层林. 杂交水稻稻米品质遗传与育种研究进展[J]. 作物研究,2006,20(增刊1):405-408.

[9] 赵国珍,杨世准,苏振喜,等. 云南高原粳稻与韩国粳稻品质特性比较分析[J]. 中国水稻科学,2008,22(3):331-334.

[10] 韩 勇,邵国军,李建国,等. 辽宁省水稻品质现状的初步分析[J]. 沈阳农业大学学报,2004,35(4):313-317.

[11] 朴钟泽,罗志祥,韩龙植,等. 上海和韩国粳稻品种米质特性比较[J]. 上海交通大学学报:农业科学版,2002,20(4):296-301.

[12] Han L Z, Koh H J, Won Y J, et al. Comparison of grain quality characteristics between japonica rice of Korean and Jilin Province of China[J]. Korean Journal of Breed,1999,31(1):48-56.

[13] 胡孔峰,杨泽敏,朱永桂,等. 垩白与稻米品质的相关性研究进展[J]. 湖北农业科学,2003(1):19-22.

[14] 金京德,张三元. 国内外优质稻米品质性状研究进展[J]. 吉林农业科学,2003,28(6):13-15.

(上接第 61 页)

养的植物激素包括生长素类、细胞分裂素类两大类。生长素类的主要作用是重新启动有丝分裂,使已停止分裂的植物细胞恢复分裂能力;细胞分裂素的主要作用是促进细胞的分裂、扩大,诱导芽分化,促进侧芽萌发生长。虽然添加植物激素对植物的组织培养具有关键作用,但是植物激素浓度的把握是难点,通常不同的植物所需的植物激素的种类或浓度不完全相同。本研究表明,最适合神香草腋芽诱导的培养基为 MS + 6-BA 1.0 mg/L + NAA 0.05 mg/L,最适合分化的培养基为 MS + 6-BA 0.8 mg/L + IAA 1.5 mg/L + NAA 0.05 mg/L,最适合生根的培养基为 1/2MS + IBA 0.2mg/L + NAA 0.01 mg/L。

参考文献:

[1] 裴惠霞,姚 雷. 神香草及提取物的抗衰老作用[J]. 上海交通大学学报,2005,23(1):1-4.

[2] 刘勇民,沙吾提·伊克木. 维吾尔药志(上)[M]. 乌鲁木齐:新疆人民出版社,1986;423-429.

[3] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国卫生部药品标准:维吾尔药分册[M]. 乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,1999:78.

[4] 樊 璐. 神香草的引种栽培研究[J]. 中国野生植物资源,2005,24(3):61-65.