

# 吉林省中晚熟水稻新品种(品系)米质情况分析探讨

金成海, 杨峰, 金京花\*, 全成哲\*

(吉林省农业科学院, 长春 130033)

**摘要:**对吉林省2018~2022年参加省品种区域试验的244个新育成的中晚熟水稻品种(品系)的品质性状进行了分析。结果表明,出糙率、整精米率、直链淀粉含量、碱消值、胶稠度、透明度等指标全部或绝大部分品种(品系)都能达到农业农村部食用稻优质3等米以上标准,而垩白度仅40.8%品种(品系)达标。说明垩白度是影响吉林省中晚熟稻米品质的主要因素。同时分析了各品质性状之间的相关性,为吉林省中晚熟优质水稻品种选育提供参考依据。

**关键词:**水稻;品种;中晚熟;品质;性状分析

中图分类号:S511

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2023)06-0006-04

## Analysis and Discussion of Grain Quality of New Varieties (Lines) of Mid-late Rice in Jilin Province

JIN Chenghai, YANG Feng, JIN Jinghua\*, QUAN Chengzhe\*

(Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China)

**Abstract:** The quality traits of 244 newly grown middle and late rice varieties (lines) participating in the provincial variety regional experiment from 2018 to 2022 in Jilin Province were analyzed. The results showed that in terms of quality traits, the percentage of varieties (lines) reaching the standard of Grade 3 or above for edible rice with high quality of the Ministry of Agriculture and Rural Affairs in terms of bran removal rate, whole and milled rice rate, amylose content, alkaline dissolution value, paste viscosity, and transparency was almost 100%, while only 40.8% of them met the standard for chalkiness. This indicates that chalkiness is the main factor affecting the grain quality of mid-late rice in Jilin Province, followed by paste viscosity. At the same time, the correlation between grain quality traits was analyzed, with a view to provide a reference for the selection of high-quality mid-late rice varieties in Jilin Province.

**Key words:** Rice; Variety; Mid-late; Quality; Trait analysis

水稻作为吉林省最主要的粮食作物,其产量占东北“三省一区”水稻总产量的四分之一,在东北乃至全国水稻生产中都居于重要地位<sup>[1]</sup>。随着人们生活水平的提高,稻米品质受到越来越多的关注,优质稻米倍受市场青睐<sup>[2-4]</sup>,水稻品质性状在育种工作中也越来越受到重视。中晚熟水稻种植面积占吉林省水田面积的60%以上。因此,分析探讨吉林省新近育成的中晚熟水稻品种(品系)的品质性状构成趋势,找出水稻品质改良研究过

程中存在的主要问题,为今后的水稻优质育种提供参考依据。

### 1 材料与方

试验材料选取2018~2022年参加吉林省区域试验的中晚熟组水稻品种(品系)244个。田间试验采用随机区组设计,每个处理3次重复,每个小区的面积不少于13 m<sup>2</sup>。所有品种在同期播种、插秧、施肥,采用与当地大田生产相同的栽培管理方式。

所有样品由农业农村部稻米及制品质量监督监测中心(武汉)进行测定,测定内容为:糙米率、精米率、整精米率、粒长、长宽比、垩白粒率、垩白度、透明度、碱消值、胶稠度、直链淀粉含量等11项指标。稻米品质分级采用农业农村部 NY/T593-2021 食用稻品种品质标准。

收稿日期:2023-08-24

基金项目:吉林省科技发展计划项目(20210302007NC)

作者简介:金成海(1977-),男,副研究员,硕士,主要从事水稻育种及品种测试评价工作。

通讯作者:金京花,女,硕士,研究员,E-mail: jlgzjh@163.com

全成哲,男,硕士,研究员,E-mail: jlgzqcz@163.com

采用 SPSS 19.0 软件进行试验数据的处理和分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 米质现状分析

对 244 个水稻品种(品系)的稻米品质性状表现进行了分析,结果见表 1。出糙率、精米率、整精米率、粒长、长宽比、直链淀粉含量、胶稠度、碱消值

等在各年份之间变幅较小,变异系数也较小,差别不明显;而垩白粒率、垩白度、透明度 3 个指标年份间变幅较大,变异系数也较大,这一特点在垩白度上表现尤为明显。垩白粒率、垩白度、透明度是米质外观品质的组成因素,这说明外观品质是影响水稻品质指标的重要因素。因此,在育种过程中,应特别关注低世代材料的垩白度等指标的变化,以加速优质水稻品种的选育进程<sup>[5]</sup>。

表 1 2018~2022 年中晚熟品种(品系)稻米品质状况

年份	项目	碾磨品质			外观品质				蒸煮食味品质			
		出糙率 (%)	精米率 (%)	整精米率 (%)	粒长 (mm)	粒型 (长宽比)	垩白粒率 (%)	垩白度 (%)	直链淀粉含量 (%)	胶稠度 (mm)	碱消值 (级)	透明度 (级)
2018	变幅	79.0~86.2	68.6~77.0	65.1~76.0	4.1~6.5	1.5~2.8	4~45	0.7~16.0	13.5~16.9	57~88	5.0~7.0	1.0
	平均	83.5	73.8	71.9	4.7	1.8	18.1	4.8	15.4	68.3	6.9	1.0
	标准差	1.4	1.7	2.5	0.4	0.2	8.7	2.5	0.6	7.5	0.3	0.0
	变异系数	1.6	2.3	3.5	9.3	13.8	48.4	51.4	4.0	11.0	4.3	0.0
2019	变幅	80.2~85.1	71.5~76.8	57.3~74.8	4.2~6.1	1.6~2.6	8~38	1.8~9.8	15.4~18.0	60~78	7.0	1~2
	平均	83.5	74.6	69.9	4.6	1.7	22.1	6.1	16.7	65.7	7.0	1.3
	标准差	1.0	1.2	3.0	0.3	0.2	6.1	1.8	0.6	4.5	0.0	0.5
	变异系数	1.2	1.7	4.3	7.2	10.7	27.4	29.7	3.5	6.9	0.0	35.6
2020	变幅	81.5~85.2	69.6~77.0	66.5~75.3	3.6~5.9	1.5~2.5	4~43	1.0~14.5	14.5~18.1	64~80	6.8~7.0	1~2
	平均	83.4	73.8	71.5	4.6	1.7	22.0	6.9	16.7	70.7	7.0	1.3
	标准差	0.9	1.5	1.9	0.4	0.2	8.2	3.4	0.9	4.4	0.0	0.5
	变异系数	1.1	2.0	2.7	9.3	12.6	37.4	48.4	5.3	6.2	0.5	35.8
2021	变幅	78.9~86.2	69.4~76.7	63.8~74.2	4.1~5.9	1.5~2.4	7~36	1.8~9.0	16.2~19.3	50~75	7.0	1~2
	平均	83.9	74.2	70.7	4.7	1.8	18.4	5.0	17.8	64.6	7.0	1.0
	标准差	1.4	1.4	2.4	0.3	0.2	6.6	1.6	0.7	6.7	0.0	0.2
	变异系数	1.6	1.9	3.4	7.3	12.0	36.1	33.0	3.9	10.3	0.0	14.9
2022	变幅	82.2~85.8	70.5~77.3	58.9~75.3	4.1~6.1	1.5~2.6	2~62	0.3~11.8	14.7~19.0	58~82	7.0	1
	平均	83.9	74.6	71.6	4.7	1.8	13.5	2.9	17.0	71.3	7.0	1.0
	标准差	0.8	1.4	3.3	0.5	0.3	11.3	2.2	0.9	4.1	0.0	0.2
	变异系数	0.9	1.9	4.7	11.0	16.8	84.1	76.1	5.1	5.7	0.0	15.4

### 2.2 优质稻米品质比较

优质稻米评级过程中,参照的主要指标为:出糙率、整精米率、垩白度、直链淀粉含量、胶稠度、碱消值、透明度等 7 项,而精米率、粒长、长宽比、垩白粒率在稻米品质评级中为参考指标。通过对 244 个中

晚熟新品种(品系)7 项主要指标的检测结果显示与优质稻米标准进行比较(表 2),发现不同品质性状之间的变异系数存在很大的差异。变异系数较大的有垩白度和透明度,分别是 42.37 和 27.66。其次是胶稠度和直链淀粉含量,分别是 11.63 和

表 2 2018~2022 年中晚熟品种(品系)稻米与优质稻米品质比较

项目	出糙率 (%)	整精米率 (%)	垩白度 (%)	直链淀粉含量 (%)	胶稠度 (mm)	碱消值 (级)	透明度 (级)
变幅	79.0~86.2	57.3~76.7	0.6~16.0	13.0~18.0	50~88	5.0~7.0	1~2
平均	83.35	70.80	5.14	15.96	65.55	6.96	1.10
标准差	1.26	3.06	2.18	1.37	7.62	0.23	0.31
变异系数	1.51	4.32	42.37	8.56	11.63	3.30	27.66
1~3 等稻米比例 (%)	100	98.9	40.8	100	89.7	98.9	100
1~3 等稻米标准	≥79.0	≥63.0	≤5	13.0~20.0	≥60	≥6.0	≤2

8.56。而出糙率、整精米率、碱消值变异系数则较小。变异系数从大到小依次为:垩白度>透明度>胶稠度>直链淀粉含量>整精米率>碱消值>出糙率。

与优质稻米品质比较,出糙率、整精米率、直链淀粉含量、碱消值、胶稠度、透明度等全部或绝大部分品种(品系)能达到农业农村部食用稻优质3等米以上。其中出糙率、直链淀粉含量、透明度全部品种(品系)能达到农业农村部食用稻优质3等米;整精米率、碱消值、胶稠度达到农业农村部食用稻优质3等米以上的比例高于89.7%;而垩白度指标只有40.8%达到标准,还不到一半。这说明垩白度是影响吉林省中晚熟稻米品质的主要因素,其次是胶稠度。

### 2.3 稻米品质与主要性状间偏相关分析

用偏相关分析对各品种稻米性状进行分析,由表3可以看出,稻米品质性状之间有一定的相

关性。出糙率与精米率、精米率与整精米率、出糙率与整精米率呈极显著正相关,相关系数分别为0.918、0.841和0.862;粒长和粒型呈极显著正相关;垩白粒率和垩白度与出糙率、精米率和整精米率都达到极显著正相关,垩白粒率与垩白度呈极显著正相关,透明度与出糙率呈负相关,胶稠度与出糙率、垩白度呈极显著正相关,直链淀粉含量与垩白粒率呈极显著正相关。

稻米品质受多种因素影响,各因素之间存在着复杂的遗传相关性<sup>[6]</sup>。因此,在优质品种的选育过程中,不能只关注单一性状,而应该考虑协调与平衡几个主要性状,这才是培育优质品种的必经之路。

### 2.4 稻米品质性状与主成分分析

对稻米品质的11个指标进行主成分分析(表4),计算出相关矩阵R的特征根和相应的特征向量,以特征根大于0.5为标准,作为稻米品质的主

表3 品质性状间偏相关分析结果

	出糙率	精米率	整精米率	透明度	碱消值	粒长	胶稠度	粒型(长宽比)	垩白粒率	直链淀粉含量
精米率	0.918**									
整精米率	0.862**	0.841**								
透明度	-0.064	0.006	-0.1							
碱消值	0.353**	0.404**	0.260**	0.079						
粒长	0.757**	0.788**	0.725**	-0.083	0.174**					
胶稠度	0.770**	0.771**	0.826**	-0.012	0.227**	0.749**				
粒型(长宽比)	0.683**	0.714**	0.650**	-0.077	0.139*	0.964**	0.715**			
垩白粒率	0.728**	0.826**	0.670**	0.083	0.261**	0.797**	0.698**	0.788**		
直链淀粉含量	0.710**	0.791**	0.593**	0.066	0.297**	0.653**	0.464**	0.627**	0.845**	
垩白度	0.661**	0.757**	0.613**	0.115	0.267**	0.695**	0.647**	0.685**	0.932**	0.840**

注:“\*”表示差异显著( $P<0.05$ ),“\*\*”表示差异极显著( $P<0.01$ )

表4 稻米品质性状的主成分分析

	主成分1	主成分2	主成分3	主成分4	主成分5
出糙率	0.348	-0.101	0.153	-0.004	0.138
精米率	0.363	-0.012	0.158	-0.004	0.042
整精米率	0.332	-0.136	-0.007	0.092	0.411
粒长	0.345	-0.067	-0.241	0.029	-0.096
粒型(长宽比)	0.331	-0.058	-0.266	0.016	-0.207
垩白粒率	0.339	0.233	-0.172	-0.077	-0.081
垩白度	0.312	0.305	-0.153	-0.117	-0.053
直链淀粉含量	0.265	0.046	0.296	-0.214	-0.688
胶稠度	0.327	-0.128	-0.064	0.277	0.334
碱消值	0.137	0.049	0.794	-0.169	0.206
透明度	-0.008	0.592	0.171	0.761	-0.115
特征根	6.75	1.47	1.10	0.75	0.60
贡献率(%)	56.22	12.25	9.15	6.29	5.00
累计贡献率(%)	56.22	68.48	77.63	83.91	88.91

成分,入选5个主成分,对综合米质的累计贡献率为88.91%。

第一主成分的特征向量以精米率的正值最大,其次是出糙率、粒长和垩白粒率;第二主成分的特征向量以透明度的正值最大,其次是垩白度和垩白粒率;第三主成分以碱消值的正值最大,其次是直链淀粉含量;第四主成分以透明度正值最大,其次是胶稠度;第五主成分以整精米率正值最大,其次是胶稠度。

以上5个主成分的累计贡献率达88.91%,说明用这5个主成分可以较好地代替以上11个理化指标对稻米品质进行评价。

### 3 结论与讨论

近几年,吉林省中晚熟水稻品种的米质改良工作取得了一定的进步,优质食味品种的育成数量呈上升趋势。从新育成品种的品质性状趋势上看,垩白粒率和垩白度呈波动性下降,这一点应引起育种工作者的重视。

从主要品质性状上看,吉林省新育成中晚熟水稻品种(品系)的品质在出糙率、整精米率、直链淀粉含量、碱消值、胶稠度、透明度上有了很大的改进,而且这6个指标达到优质3等米标准以上的达88.9%以上。但是垩白粒率和垩白度改良工作进展缓慢,这是导致吉林省中晚熟水稻品种品质达标率低的主要因素。

垩白是由于稻谷在灌浆成熟阶段胚乳中淀粉和蛋白质积累过程中填充不完全造成的。垩白在影响外观品质的同时,还会对加工品质、蒸煮品质有一定的负面影响<sup>[7]</sup>。垩白度和胚乳的透明度属遗传性状,但灌浆时期的温度、湿度、光照、水肥条件等许多因素都会显著影响垩白的产生。其中,高温及较低的直链淀粉含量等可正向调控垩

白的产生<sup>[8]</sup>。因此选择无垩白或低垩白的材料作为杂交亲本,同时适宜调节种植栽培技术,对优质水稻品种的选育会有积极的促进作用。

稻米品质包括外观品质、加工品质、蒸煮品质、食味品质和营养品质等多个方面<sup>[9]</sup>。协调与平衡各性状间的关系是品质育种需要解决的问题<sup>[10-11]</sup>。如何通过分子辅助等技术手段,将各个品质性状进行协调、互作调控,如何与其他环境因素及栽培种植因素有机结合,选育优质水稻品种仍需不断研究探讨<sup>[12]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 李莉,孙辉,姜兆远,等.2010-2020年吉林省国审水稻品种特征特性分析[J].中国稻米,2023,29(1):103-107.
- [2] 贾倩,吴晓,钱可峰,等.2000-2020年国审水稻品种的米质特征分析[J].湖北农业科学,2022,61(14):11-18.
- [3] 丁华,王婧,刘姣,等.北方稻区国家水稻区试品种的品质分析与评价[J].湖北农业科学,2022,61(S1):339-343.
- [4] 马静,陈丽,杨生龙,等.宁夏水稻主栽品种稻谷碾磨和外观品质现状分析[J].宁夏农林科技,2020,61(9):4-6,10.
- [5] 吕军,姜秀英,解文孝,等.辽宁省不同熟期水稻品质性状分析[J].作物杂志,2020(1):17-21.
- [6] 于艳敏,闫平,武洪涛,等.黑龙江省2019年新育成水稻品种品质性状分析[J].农学学报,2022,12(4):1-5.
- [7] 邱颖欣,董皓,李懿星,等.水稻垩白性状相关基因研究进展[J].杂交水稻,2023,38(4):12-20.
- [8] 唐先宇,萧浪涛,夏石头.水稻垩白相关基因及其功能的研究进展[J].激光生物学报,2022,31(6):498-505,525.
- [9] 余飞宇,顾玉龙,李刚,等.2019年上海市水稻区试品种米质结果与分析[J].上海农业学报,2021,37(2):34-37.
- [10] 徐铨,唐亮,徐凡,等.粳稻食味品质改良研究现状与展望[J].作物学报,2013,39(6):961-968.
- [11] 郭晓莉,任金平,韩润亭,等.对吉林省水稻新品种稻瘟病抗性的鉴定[J].东北农业科学,2022,47(2):35-38.
- [12] 王成瑗,张文香,赵磊,等.利用多遗传资源大集团混合竞争法选育水稻新品种[J].东北农业科学,2021,46(6):1-5,34.

(责任编辑:范杰英)