



刘琳帅, 卞景阳, 孙兴荣, 等. 大庆地区粳稻品质性状分析与评价[J]. 黑龙江农业科学, 2019(10):1-3.

大庆地区粳稻品质性状分析与评价

刘琳帅, 卞景阳, 孙兴荣, 齐国超, 张俊杰, 韩 墨

(黑龙江省农业科学院 大庆分院, 黑龙江 大庆 163316)

摘要:为明确大庆地区粳稻品质性状特点及关系,从描述稻米品质的4个方面选取8个检测指标,对2018年大庆3个地区种植的6个品种粳稻进行品质指标的相关性分析、主成分分析和因子分析。结果表明:恶白粒率与长宽比呈显著负相关,长宽比分别与香气、光泽和口感指标呈极显著正相关,与蛋白质含量呈极显著负相关。蛋白质含量与直链淀粉含量、香气、光泽及口感均呈极显著负相关。直链淀粉含量与光泽和口感呈极显著正相关。香气、光泽、口感这3个指标呈极显著正相关。主成分分析和因子分析结果表明光泽、恶白粒率和直链淀粉含量为最有代表性的品质指标。

关键词:粳稻;品质;相关性;主成分分析

水稻是目前全球最主要的粮食作物之一,为超过30亿人提供了将近30%的饮食热量^[1]。黑龙江省位于我国东北部,土壤冻结时间长达半年之久,是全国气温最低的省份,为一年一熟的寒地粳稻种植区^[2]。根据活动积温由高到低,黑龙江省的农作物种植区域被划分成7个积温带。大庆市(包括五区四县)水田面积超过10万hm²,所属地区包含了第一积温带和第二积温带。

长期以来中国因地少人多粮食短缺,一直把提高产量放在首位,而进入新时代适应新要求,注重水稻品质已经势在必行。与籼稻相比,粳稻需要日照时间短,但生长期长,比较耐寒,米质粘性强,米粒短圆,蛋白质含量较高,口味好^[3]。本文以在大庆地区生产的6个粳稻品种为试验材料,根据稻米的加工品质、外观品质、营养品质及蒸煮品质4个方面选取了8个品质指标进行统计分析 & 评测,旨在为寒地粳稻的高品质育种提供参考依据。

1 材料与amp;方法

1.1 材料

本研究选取了6个大庆地区常见的粳稻品种,包括第一积温带的龙稻18(黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所)、松粳9号(黑龙江省农业科学院第二水稻研究所)、龙稻21(黑龙江省农业

科学院耕作栽培研究所),第二积温带的龙稻5号(黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所)、龙粳21(黑龙江省农业科学院佳木斯水稻研究所)、绥粳18(黑龙江省农业科学院绥化分院)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 本试验于2018年在大庆市肇源县永利村农田、大庆市林甸县东兴乡农田和黑龙江省农业科学院大庆分院红旗泡试验基地3个地点分别设置6个小区,每个小区面积667m²,3次重复。试验田按照常规生产农田管理。于水稻成熟期在各小区随机取样人工脱粒,将稻谷存放180d,待理化性质稳定后测定品质指标。

1.2.2 测定项目及方法 参照国家标准《GB/T17891-1999 优质稻谷》测定恶白粒率、整精米率、长宽比、蛋白质含量、直链淀粉含量、香气、光泽、口感。参照徐栋等^[4]的方法,利用碘比色法测定直链淀粉含量。采用近红外谷物分析仪(FOSS 1241)测定稻米的蛋白质含量。采用米饭食味计(STA1A,日本佐竹公司),自动测定光泽和口感。对54样品的432个检测数据进行相关性分析、主成分分析及主因子分析。

1.2.3 数据分析 使用IBM SPSS Statistics 19软件对测定的数据进行相关性分析、主成分分析及主因子分析。

2 结果与分析

2.1 大庆地区粳稻品质性状的相关性分析

由表1可知,恶白粒率与长宽比呈显著负相关;整精米率分别与香气、光泽和口感呈显著正相关;长宽比分别与香气、光泽和口感呈极显著正相关,与蛋白质含量呈极显著负相关;蛋白质含量与

收稿日期:2019-05-13

基金项目:国家重点研发计划(2018YFD0300104)。

第一作者简介:刘琳帅(1987-),男,硕士,研究实习员,从事水稻耕作栽培与气候变化研究。E-mail:lls1887@163.com。

通讯作者:卞景阳(1980-),男,博士,副研究员,从事水稻育种、耕作栽培与气候变化研究。E-mail:bjy19800926@163.com。

直链淀粉含量、香气、光泽及口感均呈极显著负相关；直链淀粉含量与香气呈显著正相关，与光泽和口感呈极显著正相关；香气与光泽、口感呈极显著正相关；光泽与口感呈极显著正相关。

表 1 检测指标相关性分析
Table 1 Relevance analysis of detection indicators

项目 Items	恶白粒率 Malicious albino rate	整精米率 Head rice rate	长宽比 Aspect ratio	蛋白质含量 Protein content	直链淀粉含量 Amylose content	香气 Aroma	光泽 Gloss
整精米率	0.025						
长宽比	−0.297*	−0.172					
蛋白质含量	0.029	−0.130	−0.382**				
直链淀粉含量	0.146	0.079	0.220	−0.673**			
香气	−0.197	0.291*	0.560**	−0.571**	0.317*		
光泽	0.046	0.307*	0.426**	−0.823**	0.538**	0.842**	
口感	0.086	0.271*	0.368**	−0.829**	0.562**	0.752**	0.976**

* 代表在 0.05 水平(双侧)上呈显著相关,** 代表在 0.01 水平(双侧)上呈显著相关。
* Representatives were significantly correlated at 0.05 level (bilateral) and ** at 0.01 level (bilateral).

2.2 KMO 检验和 Bartlett 球形度检验

使用 IBM SPSS Statistics 19 软件对数据进行 KMO 检验和 Bartlett 球形度检验,KMO 检验系数 0.669,大于 0.5。Bartlett 球形度检验 Sig.=0,小于 0.05,说明数据呈球形分布可以进行因子分析^[5]。

2.3 主成分分析

对数据进行主成分分析,由表 2 可以看出,试验涉及的 8 个指标都被很好地提取出来,提取量较低的是直链淀粉含量指标。

表 2 主成分分析的公因子方差
Table 2 Common factor variance of principal component analysis

指标 Index	初始 Initial	提取 Extract
恶白粒率	1	0.744
整精米率	1	0.897
长宽比	1	0.758
蛋白质含量	1	0.818
直链淀粉含量	1	0.670
香气	1	0.836
光泽	1	0.952
口感	1	0.916

由表 3 可知,根据特征根大于−1的标准,从 8 个成分中提取出 3 个主因子,同时 3 个主因子

的方差累计贡献率达到82.390%,通常认为主因子累计方差贡献率大于 75%时提取效果可以接受^[6]。本研究提取出前三位主因子,命名为主因子 1、主因子 2 和主因子 3。

表 3 各因子的方差贡献率
Table 3 Variance contribution rate of each factor

成分 Component	特征根 Characteristic roots	方差贡献率 Contribution rate of variance/%	累计 Cumulative/ %
1	4.119	51.490	51.490
2	1.390	17.374	68.864
3	1.082	13.526	82.390
4	0.648	8.098	90.488
5	0.420	5.250	95.738
6	0.234	2.922	98.660
7	0.097	1.213	99.873
8	0.0.0	0.127	100.000

通过表 4 可以看出,主因子 1 里香气、光泽和口感这 3 个指标占据最大的因子载荷值,蛋白质含量为负最大载荷值,因此可以将主因子 1 描述为蒸煮品质因子。主因子 2 里的恶白粒率和整精米率这 2 个指标占据最大的因子载荷值,因此可以将主因子 2 描述为外观品质因子。主因子 3 里整精米率指标为最大的因子载荷值,因此可以将主因子 3 描述为加工品质因子。

表 4 主因子矩阵
Table 4 Principal factor matrix

项目 Items	主因子 1 Principal factor 1	主因子 2 Principal factor2	主因子 3 Principal factor3
恶白粒率	−0.039	0.786	−0.354
整精米率	0.280	0.419	0.803
长宽比	0.537	−0.660	−0.183
蛋白质含量	−0.881	−0.067	0.193
直链淀粉含量	0.657	0.271	−0.407
香气	0.843	−0.232	0.269
光泽	0.969	0.089	0.068
口感	0.946	0.150	0.004

3 结论与讨论

本研究对大庆 3 个不同地点种植的 54 份样品分别进行 8 个品质指标的检测。各个指标的相关性显示出蛋白质含量与直链淀粉含量、香气、光泽及口感呈极显著负相关,这与张诚信等^[7]研究结果相同。光泽指标与口感指标在本试验中的相关系数达到了 0.976,由此判断,通过光泽程度就能准确判定稻米的口感。垩白是指稻米胚乳中组织疏松而形成的白色不透明的部分,米粒的垩白区是胚乳淀粉及蛋白质颗粒积累不够密实所致,加工时容易破碎。但在本次试验分析中,显示恶白粒率与整精米率无相关性,这与常识判断不相符。不太可能是由于大庆地区生长的粳稻恶白粒率与整精米率没有相关性。可能因为本次试验样本量还不够大、取样少,导致一些检测指标结果没能很好的代表整体情况^[8]。

Analysis and Evaluation of Quality Characters
of japonica Rice in Daqing Area

LIU Lin-shuai, BIAN Jing-yang, SUN Xing-rong, QI Guo-chao, ZHANG Jun-jie, HAN Mo
(Daqing Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Daqing 163316, China)

Abstract: In order to clarify the characteristics and relationship of quality traits of *japonica rice* in Daqing area, eight indicators were selected from four aspects of describing rice quality, and the correlation analysis, principal component analysis and factor analysis of six *japonica* rice varieties planted in three regions of Daqing in 2018 were carried out. The results showed that, here was a significant negative correlation between the percentage of bad white grains and the ratio of length to width. The ratio of length to width was positively correlated with aroma, luster and taste indices, and negatively correlated with protein content. Protein content was negatively correlated with amylose content, aroma, luster and taste. Amylose content was positively correlated with luster and taste. Aroma, luster and taste were positively correlated. Principal component analysis and factor analysis showed that gloss, malodorous white grain rate and amylose content were the most representative quality indicators.

Keywords: *japonica* rice; quality; relevance; principal component analysis

在本研究的主成分分析中提取出 3 个主因子。主因子 1 中光泽、口感两个指标有最大的因子载荷值,而在多数情况口感指标较光泽指标更难以比较,同时二者的相关系数为 0.976,所以取光泽指标作为代表指标。主因子 2 中恶白粒率占最大的因子载荷值。主因子 3 中整精米率有最大因子载荷值,但由于本次试验的这个数据结果与通常认知有偏差,暂不予参与分析,所以取因子载荷绝对值第二大的指标是直链淀粉含量。主成分分析和因子分析结果表明在变量降维分析时,光泽、恶白粒率和直链淀粉含量是大庆地区粳稻最有代表性的品质指标。在高品质育种和品质分析中可以重点考虑这 3 个指标。

参考文献:

[1] 余四斌,熊银,肖景华,等. 杂交稻与绿色超级稻[J]. 科学通报,2016(35):3797-3803.
[2] 潘国君. 寒地粳稻育种[M]. 北京:中国农业出版社,2014:3-4.
[3] 肖君泽. 中等职业教育国家规划教材[M]. 北京:高等教育出版社,2002:25.
[4] 徐栋,朱盈,周磊,等. 不同类型粳梗杂交稻产量和品质性状差异及其与灌浆结实期气候因素间的相关性[J]. 作物学报,2018(44):1547-1560.
[5] 彭张林,张强,杨善林. 综合评价理论与方法研究综述[J]. 中国管理科学,2015,23(S1):257-258.
[6] 叶明确,杨亚娟. 主成分综合评价法的误区识别及其改进[J]. 数量经济技术经济研究,2016(10):142-143.
[7] 张诚信,郭保卫,唐健,等. 灌浆结实期低温弱光复合胁迫对稻米品质的影响[J]. 作物学报,2018,45(8):1208-1220.
[8] 李靖华,郭辉煌. 主成分分析用于多指标评价的方法研究——主成分评价[J]. 管理工程学报,2002,16(1):39-43.