

引用格式:

郭云霞, 杨喆, 徐志明, 王悦, 陈光辉. 不同品种早籼稻制备的鲜湿米粉的品质差异[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2022, 48(5): 619–625.

GUO Y X, YANG Z, XU Z M, WANG Y, CHEN G H. Different quality characterization of fresh wet rice noodles made of different early season indica rice[J]. Journal of Hunan Agricultural University(Natural Sciences), 2022, 48(5): 619–625.

投稿网址: <http://xb.hunau.edu.cn>



不同品种早籼稻制备的鲜湿米粉的品质差异

郭云霞¹, 杨喆¹, 徐志明², 王悦¹, 陈光辉^{1*}

(1.湖南农业大学农学院, 湖南 长沙 410128; 2.华容县农业农村局, 湖南 岳阳 414299)

摘要: 为科学合理地选用米粉专用早稻品种, 以 15 份早籼稻品种为原料, 采用隶属函数、主成分分析和聚类分析法, 探讨供试水稻制备的鲜湿米粉的蒸煮品质、质构指标、感官评分的差异。结果表明: 不同原料制备的鲜湿米粉的品质差异显著, 以株两优 4026 及煜两优 22 为原料制作的鲜湿米粉品质较好, 断条率和吐浆值低, 硬度大, 弹性好, 咀嚼性强, 黏附性低, 感官评分较高, 分别为 78.2、79.2; 相关性分析结果表明, 蒸煮品质、感官品质与质构品质各指标之间呈极显著相关($P<0.01$); 主成分分析结果表明, 吐浆值、断条率和黏附性为负向评价指标, 硬度、弹性、咀嚼性、感官指标及评分为正向评价指标; 结合聚类分析, 将 15 个早籼稻品种制作的鲜湿米粉分为品质较优、品质一般和品质较差 3 大类, 其中株两优 4026 和煜两优 22 适宜加工成高品质鲜湿米粉。

关键词: 早籼稻; 鲜湿米粉; 品质评价; 隶属函数; 主成分分析; 聚类分析

中图分类号: S511.092; TS213.3

文献标志码: A

文章编号: 1007-1032(2022)05-0619-07

Different quality characterization of fresh wet rice noodles made of different early season indica rice

GUO Yunxia¹, YANG Zhe¹, XU Zhiming², WANG Yue¹, Chen Guanghui^{1*}

(1.College of Agronomy, Hunan Agricultural University, Changsha, Hunan 410128, China; 2.Huarong County Bureau of Agriculture and Rural Affairs, Yueyang, Hunan 414299, China)

Abstract: In order to choose optimal early rice varieties special for rice noodles, 15 early season indica rice varieties were used as raw materials, and the differences in cooking quality, texture index and sensory score of fresh and wet rice noodles prepared by 15 rice varieties were analyzed by affiliation function, principal component analysis and cluster analysis. The results showed that the quality of the fresh wet rice noodles prepared from different raw materials differed significantly, and the fresh wet rice noodles made from Zhuliangyou 4026 and Yuliangyou 22 had better quality, with lower breaking rate and spitting value, higher hardness, better elasticity and chewiness, lower adhesion, and higher sensory scores of 78.2 and 79.2, respectively. The results of correlation analysis showed that the cooking quality, sensory quality and texture quality indexes were highly significantly correlated($P<0.01$). Through principal component analysis, the spit value, breakage rate and adhesion were negative evaluation indexes, and the hardness, elasticity, chewiness, sensory indexes and scores were positive evaluation indexes. Among studied varieties, Zhuliangyou 4026 and Yuliangyou 22 showed optimal characters and were suitable for processing into high-quality fresh and wet rice noodles.

Keywords: early season indica rice; fresh wet rice noodles; quality evaluation; affiliation function; principal component analysis; cluster analysis

收稿日期: 2021-12-27

修回日期: 2022-05-05

基金项目: 国家重点研发计划项目(2016YFD0300509、2018YFD0301005); 湖南省自然科学基金项目(2017JJ3113)

作者简介: 郭云霞(1996—), 女, 湖南郴州人, 硕士研究生, 主要从事水稻高产栽培研究, 857915587@qq.com; *通信作者, 陈光辉, 博士, 教授, 主要从事水稻高产栽培研究, chenguanhui@hunau.edu.cn

米粉通常是以大米为原料,经清洗、浸泡、粉碎或磨浆、糊化、挤丝或切条等一系列加工工序制成^[1]。与干米粉相比,鲜湿米粉具有食用方便、口感爽滑、工艺简单、容易入味等特点,深受消费者喜爱,成为早餐食用量较多的米粉^[2]。大米品种和理化特性是影响米粉加工品质的关键因素^[3]。李琳等^[4]采用快速黏度分析仪和动态流变仪,结合质构和模糊感官法对5种大米原料制作的鲜湿米粉进行了品质评价,发现成泰大米衰减值最小,回生值最大,凝胶性最好。卫攀杰等^[5]研究发现,丝苗米的持水率高、弹性大、软硬适中,能制作出高品质的鲜湿米粉。雷婉莹等^[6]探讨了大米主要成分质量分数、淀粉糊化特性对米粉蒸煮品质、入味性、感官品质和质构品质的影响,确定了珍桂矮、株两优21、两优早17、余赤和株两优39具有加工成高品质鲜湿米粉的潜力。周显青等^[7]对40种早籼稻的理化特性、糊化特性以及米粉的品质特性进行了分析,通过聚类分析法筛选出金优974、科长优1号、两优9168等9种适宜加工成压榨型鲜湿米粉的早籼稻品种。有研究^[8]表明,籼米比粳米更适合制作鲜湿米粉,但不同籼米的基本理化特性存在显著差异^[9-10],造成鲜湿米粉品质的优劣不一;因此,选择适宜的籼米来制备鲜湿米粉具有重要意义。

本研究中,以15份早籼稻为原料制作鲜湿米粉,测定鲜湿米粉的蒸煮品质、质构指标和感官评分,并结合相关性分析、主成分分析、隶属函数分析和聚类分析法对供试材料制备的鲜湿米粉进行综合评价,旨在筛选出适合加工为鲜湿米粉的大米原料,建立鲜湿米粉的适宜性评价体系,为米粉专用早稻的选择提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以15个早籼稻品种(潭两优83、株两优4026、陵两优268、陵两优942、陵两优102、两优早17、中早39、陆两优996、陵两优7421、株两优819、煜两优22、欣荣优123、湘早籼42、湘早籼32、湘早籼24)的稻米为供试材料。

1.2 试验方法

将大米原料置于30℃的水中浸泡3h后按大米

与水的质量比为1:1.8研磨成浆,过筛(孔径0.25mm)并搅拌均匀。称取60g米浆平摊于不锈钢圆盘中,置于加热沸腾的蒸锅中,气蒸90s后取出,室温冷却15min后在4℃下老化2h,取出,切成宽8mm、长20cm的粉条,装于自封袋中,备用。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 鲜湿米粉蒸煮品质的测定

断条率的测定:参考罗文波等^[11]的方法,随机选取20根20cm长的鲜湿米粉,在500mL沸水中蒸煮1min后捞起,过冷水滤干,记录10cm以上的米粉条数(x_1),按公式(1)计算断条率(R_1)。

$$R_1 = \frac{20 - x_1}{20} \times 100\% \quad (1)$$

吐浆值的测定:参考CHAM等^[12]的方法,测定米粉含水量(ω)。称取20g左右的米粉样品(m_0),在500mL沸水中蒸煮2min,将汤汁定容至500mL,移取50mL至已恒重的器皿(m_1)中,再将其放置在(105±2)℃条件下干燥至恒重(m_2),按公式(2)计算吐浆值(R_2)。

$$R_2 = \frac{10 \times (m_2 - m_1) - x_1}{m_0 \times (1 - \omega)} \times 100\% \quad (2)$$

1.3.2 鲜湿米粉质构的测定

将制备好的米粉切成5cm长的粉条,整齐对折1次后,将其放在质构仪载物台的中心。测定参数为:探头型号P/36R;测前速度2mm/s,测中速度1mm/s,测后速度1mm/s;压缩比为50%;2次压缩时间间隔3.0s;触发力大小为5g。质构测定指标包括硬度、黏附性、弹性和咀嚼性。每个样品重复测定6次,每个指标去除最大值和最小值后取平均值。

1.3.3 鲜湿米粉感官评定

参考雷婉莹等^[6]的鲜湿米粉评价标准,由7人组成品评小组对米粉进行感官评分,结果去除最高分和最低分后取平均值。

1.4 数据分析

采用Microsoft Excel 2013进行数据整理;运用SPSS 25.0进行单因素方差分析;采用Duncan法进行多重比较;采用Conoco 5.0绘图。

2 结果与分析

2.1 不同水稻品种原料制备的鲜湿米粉的蒸煮品质的差异

由表 1 可知, 15 个水稻品种原料制备的鲜湿米粉的断条率变化范围为 3.33%~20.00%, 吐浆值变化范围为 3.19%~16.50%, 变异系数分别为 42.04% 和 45.44%, 数据较为离散, 说明不同水稻制备的米粉蒸煮品质差异较大。15 个供试水稻品种中, 以株两优 4026、陵两优 7421、株两优 819、煜两优 22、湘早籼 24 为原料制作的鲜湿米粉断条率均低于 10.00%, 其中, 以株两优 4026 为原料制作的鲜湿米粉的断条率最低; 以欣荣优 123 为原料制作的鲜湿米粉的断条率最高, 株两优 4026 的断条率较欣荣优 123 显著降低 83.35%。以陵两优 268 为原料制作的鲜湿米粉的吐浆值最高, 以煜两优 22 为原料制作的鲜湿米粉的吐浆值最低, 煜两优 22 较陵两优 268 显著降低 80.67%, 说明以陵两优 268 为原料制作的鲜湿米粉在蒸煮过程中的汤汁明显浑于煜两优 22 的。

表 1 15 个水稻品种制备的鲜湿米粉的蒸煮品质

品种	断条率	吐浆值
潭两优 83	11.67ef	7.23h
株两优 4026	3.33j	5.26i
陵两优 268	18.33ab	16.50a
陵两优 942	15.00cd	14.29c
陵两优 102	16.67bc	15.43b
两优早 17	11.67ef	12.57e
中早 39	10.00fg	9.16f
陆两优 996	11.67ef	8.61g
陵两优 7421	6.67hi	4.62j
株两优 819	8.33gh	5.36i
煜两优 22	5.00ij	3.19k
欣荣优 123	20.00a	15.80b
湘早籼 42	13.33de	13.47d
湘早籼 32	10.00fg	8.64g
湘早籼 24	8.33gh	7.47h
标准差	4.76	4.47
变异系数/%	42.04	45.44

同列数据不同字母表示品种间的差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.2 不同水稻品种原料制备的鲜湿米粉的质构指标的差异

由表 2 可知, 以不同水稻品种为原料制作的鲜

湿米粉的质构指标(硬度、黏附性、弹性、咀嚼性)均存在差异。以煜两优 22 与陵两优 268 为原料制备的鲜湿米粉的硬度间差异最为显著, 前者较后者显著提高 92.85%; 以株两优 4026 为原料制作的鲜湿米粉的黏附性最小(79.63 g·s), 以陵两优 268 为原料制作的鲜湿米粉的黏附性最大(657.36 g·s), 两者间差异显著。部分品种原料制备的鲜湿米粉的弹性和咀嚼性差异显著, 其中株两优 4026 和陵两优 7421 的咀嚼性大于 4000 g, 陵两优 268、两优早 17 和欣荣优 123 的咀嚼性则小于 2000 g。硬度、黏附性、弹性和咀嚼性的变异系数较大, 分别为 21.73%、55.96%、10.34% 和 35.11%, 说明所选用的水稻品种制备成鲜湿米粉的品质指标差异较大, 具有一定的代表性。

表 2 15 个水稻品种制备的鲜湿米粉的质构指标

品种	硬度/g	黏附性/(g·s)	弹性	咀嚼性/g
潭两优 83	4853.58i	512.79e	0.62h	2648.63i
株两优 4026	6918.38b	79.63n	0.81a	4325.67a
陵两优 268	3714.75n	657.36a	0.60i	1455.42l
陵两优 942	4347.02k	476.82f	0.59j	2253.72k
陵两优 102	4527.19j	534.18d	0.63gh	2395.55j
两优早 17	4151.73l	605.73b	0.64g	1017.38m
中早 39	5416.18f	357.99g	0.64g	3258.91g
陆两优 996	5935.94e	297.49h	0.68e	3468.37f
陵两优 7421	6753.48c	148.26k	0.71d	4108.73b
株两优 819	6519.52d	185.79j	0.73c	3725.71d
煜两优 22	7163.87a	101.35m	0.79b	3978.25c
欣荣优 123	3826.93m	587.29c	0.58j	1436.72l
湘早籼 42	5063.61h	515.63e	0.63gh	2954.61h
湘早籼 32	6483.39d	265.78i	0.69e	3616.51e
湘早籼 24	5139.57g	127.16l	0.66f	3476.47f
标准差	1170.59	203.46	0.07	10.34
变异系数/%	21.73	55.96	10.34	35.11

同列数据不同字母表示品种间的差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3 不同水稻品种原料制备的鲜湿米粉的感官评分的差异

由表 3 可知, 由株两优 4026、陵两优 7421、株两优 819、煜两优 22、湘早籼 32 以及湘早籼 24 制作的鲜湿米粉感官综合评分在 70 分以上; 以陵两优 268、陵两优 942 以及欣荣优 123 为原料制作的鲜湿米粉的感官综合评分在 60 分以下。以煜两优 22 为原料制作的鲜湿米粉有米香味, 无并条,

表3 15个水稻品种制备的鲜湿米粉的感官评分

Table 3 Sensory scores of fresh wet rice noodles made of 15 rice varieties

品种	感官评分			
	气味	外观	质地特性	总分
潭两优 83	16.60d	25.80cd	27.20de	69.60d
株两优 4026	18.80a	28.60a	30.80a	78.20a
陵两优 268	13.60hi	19.80g	20.80i	54.20i
陵两优 942	13.80h	21.20f	24.20h	59.20h
陵两优 102	14.20gh	23.80e	25.40g	63.40g
两优早 17	15.60ef	25.80cd	25.60fg	67.00ef
中早 39	16.40de	25.20d	26.20efg	67.80e
陆两优 996	16.80cd	26.40c	26.60ef	69.80d
陵两优 7421	17.80b	27.40b	28.00cd	73.20c
株两优 819	18.20ab	28.60a	29.40b	76.20b
煜两优 22	18.80a	29.20a	31.20a	79.20a
欣荣优 123	12.80i	21.20f	19.80i	53.80i
湘早籼 42	14.80fg	25.00d	25.60fg	65.40f
湘早籼 32	17.60bc	28.40a	28.60bc	74.60bc
湘早籼 24	18.00ab	28.40a	28.60bc	74.20c

同列数据不同字母表示品种间的差异有统计学意义($P < 0.05$)。

表4 鲜湿米粉蒸煮品质、质构指标和感官评分的相关系数

Table 4 Correlation coefficient of cooking quality, texture indicators and sensory scores of fresh wet rice noodles

指标	相关系数								
	断条率	吐浆值	硬度	黏附性	弹性	咀嚼性	外观	质地特性	气味
吐浆值	0.93**								
硬度	-0.88**	-0.89**							
黏附性	0.89**	0.89**	-0.90**						
弹性	-0.89**	-0.83**	0.91**	-0.86**					
咀嚼性	-0.83**	-0.85**	0.93**	-0.92**	0.80**				
外观	-0.90**	-0.89**	0.86**	-0.84**	0.82**	0.80**			
质地特性	-0.94**	-0.90**	0.88**	-0.86**	0.86**	0.84**	0.94**		
气味	-0.96**	-0.96**	0.89**	-0.90**	0.87**	0.85**	0.95**	0.95**	
感官评分总分	-0.95**	-0.93**	0.90**	-0.87**	0.87**	0.84**	0.98**	0.98**	0.98**

、*、****分别表示相关性显著($P < 0.05$)和极显著($P < 0.01$)。

2.5 不同水稻品种的鲜湿米粉品质评价

采用隶属函数分析法对鲜湿米粉品质进行综合评价,结果(表 5)表明,隶属函数均值排名前五的品种分别为株两优 4026、煜两优 22、株两优 819、陵两优 7421 和湘早籼 32,隶属函数值最小的品种

口感爽滑且富有弹性,感官综合评分最高;以欣荣优 123 为原料制作的鲜湿米粉无米香味,黏附性大,咀嚼性也较差,感官综合评分最低。

2.4 鲜湿米粉蒸煮品质、质构指标和感官评分的相关性分析

由表 4 可知,断条率与吐浆值呈极显著正相关,黏附性与断条率、吐浆值呈极显著正相关,与其他质构指标和感官评分均呈极显著负相关;硬度与黏附性呈极显著负相关,与弹性、咀嚼性和感官评分呈极显著正相关;黏附性与弹性、咀嚼性和感官评分呈极显著负相关;弹性、咀嚼性与感官评分指标均呈极显著正相关,感官评分指标间均呈极显著正相关。各指标间均存在显著或极显著关系,说明各相关性测定指标之间存在信息重叠的现象。

为欣荣优 123。说明在参试的 15 个品种中,以株两优 4026、煜两优 22、株两优 819、陵两优 7421 和湘早籼 32 为原料制作的鲜湿米粉的品质较好,以欣荣优 123 为原料制作的鲜湿米粉的品质最差。

表5 15个水稻品种制备的鲜湿米粉的品质评价隶属函数值、综合评价价值及品质排序

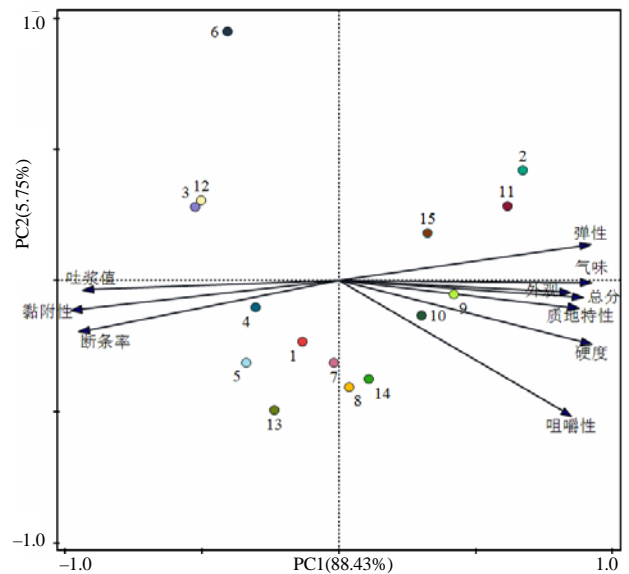
Table 5 The quality evaluation membership function value, comprehensive evaluation value and quality ranking of fresh wet rice noodles made of 15 rice varieties

品种	隶属函数值										均值	排序
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10		
潭两优 83	0.53	0.70	0.33	0.27	0.21	0.49	0.58	0.62	0.63	0.61	0.50	8
株两优 4026	0.87	0.84	0.92	1.00	1.00	0.99	0.85	0.87	0.91	0.90	0.92	1
陵两优 268	0.27	0.02	0.01	0.03	0.13	0.14	0.20	0.07	0.14	0.08	0.11	13
陵两优 942	0.40	0.18	0.19	0.33	0.08	0.37	0.23	0.20	0.4	0.25	0.26	12
陵两优 102	0.33	0.10	0.24	0.24	0.25	0.42	0.28	0.44	0.49	0.39	0.32	11
两优早 17	0.53	0.31	0.13	0.12	0.29	0.01	0.45	0.62	0.51	0.52	0.35	10
中早 39	0.60	0.56	0.49	0.53	0.29	0.67	0.55	0.56	0.55	0.54	0.53	7
陆两优 996	0.53	0.60	0.64	0.63	0.46	0.74	0.60	0.67	0.58	0.61	0.61	6
陵两优 7421	0.73	0.89	0.87	0.88	0.58	0.93	0.73	0.76	0.69	0.73	0.78	3
株两优 819	0.67	0.83	0.81	0.82	0.67	0.81	0.78	0.87	0.80	0.83	0.79	2
煜两优 22	0.80	0.99	0.99	0.96	0.92	0.89	0.85	0.93	0.94	0.94	0.92	1
欣荣优 123	0.20	0.07	0.04	0.15	0.04	0.13	0.10	0.20	0.06	0.06	0.11	14
湘早籼 42	0.47	0.24	0.39	0.27	0.25	0.58	0.35	0.55	0.51	0.46	0.41	9
湘早籼 32	0.60	0.59	0.80	0.69	0.50	0.78	0.70	0.85	0.74	0.78	0.70	4
湘早籼 24	0.67	0.68	0.41	0.92	0.38	0.74	0.75	0.85	0.74	0.77	0.69	5

X1、X2、X3、X4、X5、X6、X7、X8、X9、X10 分别表示断条率、吐浆值、硬度、黏附性、弹性、咀嚼性、气味、外观、质地特性、感官评分总分。

2.6 鲜湿米粉的主成分分析

采用主成分分析方法对鲜湿米粉的 10 个品质评价指标进行分析,结果(图 1)表明,造成样本差异最大的成分为 PC1,贡献率为 88.43%。断条率、吐浆值和黏附性对 PC1 存在显著负向影响;硬度、弹性、咀嚼性、感官指标及评分对 PC1 产生显著正相关影响。由于 PC2 在数据集中贡献率仅为 5.75%,故不将其作为评价指标。此外,在 PC1 对应的坐标轴上,15 个水稻品种的得分出现了明显分异,其中,制作鲜湿米粉品质较优的株两优 4026、陆两优 996、陵两优 7421、株两优 819、煜两优 22、湘早籼 32 和湘早籼 24 得分范围为 0.09~1.76,皆分布在正向,其余品质较差的 8 个品种得分范围为-0.05~-1.37,皆分布在负向,这表明 PC1 可以有效区分制作鲜湿米粉品质优劣的水稻品种。



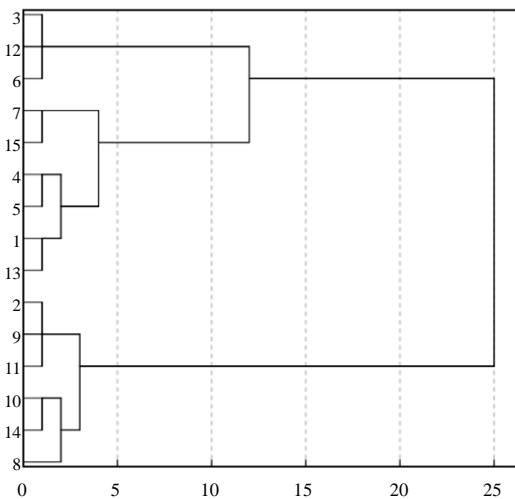
图中 1~15 的编号分别代表潭两优 83、株两优 4026、陵两优 268、陵两优 942、陵两优 102、两优早 17、中早 39、陆两优 996、陵两优 7421、株两优 819、煜两优 22、欣荣优 123、湘早籼 42、湘早籼 32、湘早籼 24。

图1 15个品种制成的鲜湿米粉主成分分析结果

Fig.1 Principal component analysis results of fresh wet rice noodles made of 15 varieties

2.7 鲜湿米粉的聚类分析

根据样品的相似性和欧式平方距离将米粉样品分组, 聚类结果见图 2。当组间距为 12 时, 聚类分析将样品分为 3 类。第一类包括陆两优 996、湘早籼 32、株两优 819、焜两优 22、陵两优 7421 和株两优 4026, 这些品种加工的鲜湿米粉品质较优; 第二类为湘早籼 42、潭两优 83、陵两优 102、陵两优 942、湘早籼 24 和中早 39, 这些品种加工成的鲜湿米粉品质一般; 第三类为两优早 17、欣荣优 123 和陵两优 268, 这些品种加工成的鲜湿米粉品质较差。



图中 1~15 的编号分别代表潭两优 83、株两优 4026、陵两优 268、陵两优 942、陵两优 102、两优早 17、中早 39、陆两优 996、陵两优 7421、株两优 819、焜两优 22、欣荣优 123、湘早籼 42、湘早籼 32、湘早籼 24。

图2 15个品种制成的鲜湿米粉聚类分析结果

Fig.2 Cluster analysis results of fresh wet rice noodles made of 15 varieties

3 结论与讨论

鲜湿米粉品质受到原料特性、原料处理、加工工艺、灭菌方式和保鲜方法等因素的影响^[13], 其中原料特性是影响品质的重要因素。本研究结果表明, 不同品种水稻制备出的鲜湿米粉的蒸煮品质、质构指标差异显著。这与高晓旭等^[14]的研究结论基本一致, 这主要是由不同大米品种本身的遗传差异所造成的。

米粉的感官评价直观地反映了消费者对米粉的感受以及喜爱程度。但感官评价一般易受到评价者的主观影响。本研究中, 株两优 4026 的黏附性显著低于焜两优 22, 弹性和咀嚼性显著高于焜两优

22, 但株两优 4026 的感官评分较焜两优 22 的低。这是因为感官品质评分是一个综合得分, 不仅受黏附性、弹性和咀嚼性的影响, 还受气味、硬度等指标的影响^[15]。本研究中, 焜两优 22 的硬度较株两优 4026 的高, 而株两优 4026 的外观和质地特性得分略低于焜两优 22, 最终造成株两优 4026 的感官评分略低于焜两优 22。

相关性分析表明, 米粉感官品质指标中的气味、外观、质地特性、总分与质构特性中的硬度、弹性和咀嚼性呈极显著正相关, 与黏附性呈极显著负相关, 与主成分分析得出的黏附性为负向评价指标, 硬度、弹性、咀嚼性和感官指标及评分为正向评价指标的结果相吻合。这与卫攀杰等^[5]的研究结论一致。同时也反映了鲜湿米粉弹性与韧性对其综合品质评价的重要性。

本研究中, 通过主成分分析, 提取到 1 个主成分, 其贡献率达 88.43%。在 PC1 中, 根据坐标轴得知, 以株两优 4026、陆两优 996、陵两优 7421、株两优 819、焜两优 22、湘早籼 32 和湘早籼 24 为原料制作的鲜湿米粉品质较优。同时, 采用隶属函数对 15 种早籼稻制成的鲜湿米粉品质进行综合评价, 以弹性等 7 项指标为正向评价指标, 以吐浆值、断条率和黏附性为负向评价指标, 筛选出综合品质前五的早籼稻品种, 分别为株两优 4026、焜两优 22、株两优 819、陵两优 7421 和湘早籼 32, 说明这类品种制成的鲜湿米粉具有断条率和吐浆值低、硬度大、弹性好、咀嚼性强、黏附性低等特点。另外, 通过聚类分析发现, 在组间距为 12 时, 米粉样品分为 3 类, 其中, 第一类包括陆两优 996、湘早籼 32、株两优 819、焜两优 22、陵两优 7421 和株两优 4026, 这些品种加工的鲜湿米粉品质较优。该结果与主成分分析和隶属函数分析的结果基本一致。在供试的 15 个水稻品种中, 以株两优 4026 和焜两优 22 为原料制备的鲜湿米粉的断条率、吐浆值和黏附性均较低, 硬度、弹性、咀嚼性和感官评分均较高; 以湘早籼 32 的为原料制备的鲜湿米粉的断条率和吐浆值均较高, 黏附性、弹性、咀嚼性中等; 以陵两优 7421 为原料制备的鲜湿米粉的断条率、黏附性、弹性均中等; 以株两优 819 为原

料制备的鲜湿米粉的断条率、黏附性、弹性及咀嚼性均中等。综合蒸煮品质、质构指标和感官评分分析发现,供试的 15 个水稻品种中,株两优 4026 和煜两优 22 适宜加工成高品质鲜湿米粉。

参考文献:

- [1] 邱展英,雷婉莹,吴卫国,等. 配米加工鲜湿米粉工艺研究[J]. 中国粮油学报, 2021, 36(7): 6-12.
- [2] 郭翎菲. 不同处理方式对鲜湿米粉品质的影响[J]. 粮食与油脂, 2021, 34(10): 19-22.
- [3] 周显青,张玉荣. 米粉(线)加工及品质评价方法研究进展[J]. 河南工业大学学报(自然科学版), 2017, 38(3): 123-130.
- [4] 李琳,陈洁,王远辉,等. 大米原料对鲜湿米粉品质影响[J]. 食品工业, 2019, 40(6): 177-182.
- [5] 卫攀杰,陈洁,许飞,等. 籼米品种对鲜湿米粉品质影响的研究[J]. 河南工业大学学报(自然科学版), 2020, 41(5): 38-43.
- [6] 雷婉莹,吴卫国,廖卢艳,等. 鲜湿米粉品质评价及原料选择[J]. 食品科学, 2020, 41(1): 74-79.
- [7] 周显青,彭超,张玉荣,等. 早籼稻的品质分析与其压榨型鲜湿米粉加工适应性[J]. 食品科学, 2018, 39(19): 36-43.
- [8] 张玉荣,周显青,彭超,等. 不同储藏年限稻谷的品质及鲜湿米粉加工适应性分析[J]. 食品科学, 2020, 41(23): 42-48.
- [9] 刘芳艳,武云霞,孙永健,等. 氮肥运筹对杂交籼稻食味差异品种产量及米质的影响[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2021, 47(5): 487-494, 522.
- [10] 王慧,方玉,黄艳玲,等. 稻米主要食味品质基因型与环境互作分析及其相关性研究[J]. 中国稻米, 2020, 26(2): 23-26.
- [11] 罗文波,林亲录,黄亮,等. 不同品种籼米生产的鲜湿米粉理化特性与感官品质[J]. 食品与机械, 2011, 27(3): 7-12.
- [12] CHAM S, SUWANNAPORN P. Effect of hydrothermal treatment of rice flour on various rice noodles quality[J]. Journal of Cereal Science, 2010, 51(3): 284-291.
- [13] 刘建,康建平,张星灿,等. 鲜湿米粉品质改良研究[J]. 粮油食品科技, 2019, 27(6): 57-61.
- [14] 高晓旭,佟立涛,钟葵,等. 鲜米粉加工专用原料的选择[J]. 中国粮油学报, 2015, 30(2): 1-5.
- [15] 谢洁. 鲜湿米粉品质评价研究进展[J]. 粮食与油脂, 2018, 31(4): 4-6.

责任编辑:毛友纯
英文编辑:柳正