

# 电饭煲蒸糙米饭感官品质评价

宁小彬 杨傲林

(中标能效科技(北京)有限公司)

**摘要:** 本文比较了发芽糙米饭、糙米饭、精米饭使用电饭煲蒸煮的感官品质区别。按照评价规则及顺序对样品进行感官评价,根据打分标准,11名评价员对样品的香气、适口性、滋味、外观、冷饭质地进行打分。结果表明:电饭煲蒸煮的发芽糙米饭与糙米饭、精米饭感官评分和理化测试结果有明显区别。通过对电饭煲蒸煮发芽糙米饭、糙米饭、精米饭的感官品质评价,可利于国内糙米食用推广,同时也为电饭煲蒸煮糙米功能设计提供一定参考。

**关键词:** 发芽糙米饭, 电饭煲, 蒸煮, 感官品质

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.07.016

## Evaluation of Sensory Quality of Rice Cooker Cooking Brown Rice

NING Xiao-bin YANG Ao-lin

(China Standard Certification Co., Ltd.)

**Abstract:** This paper compared the sensory quality of germinated brown rice, brown rice and refined rice cooked in a rice cooker. Sensory evaluation of the samples was carried out according to the evaluation rules and order, and according to the scoring criteria, and 11 evaluators rated the aroma, palatability, taste, appearance, and cold rice texture of the samples. The results showed that there were significant differences in sensory scores and physical and chemical tests among germinated brown rice, brown rice and refined rice cooked by rice cooker. By evaluating the sensory quality of germinated brown rice, brown rice and refined rice in rice cooker, it can help promote the consumption of brown rice in China, and also provide some reference for the functional design of brown rice cooking in rice cooker.

**Keywords:** germinated brown rice, rice cooker, cook, sensory quality

糙米是稻谷去壳后保留了糠层、胚芽和胚乳,具有发芽能力的全谷米粒<sup>[1]</sup>。发芽糙米是将糙米放置在一定温度和湿度条件下,培育发芽到一定程度,得到的由幼芽和带糠层胚乳组成的制品。与精米相比,较高程度地保留了稻谷的全营养,营养价值受到专家学者和大众的肯定<sup>[2]</sup>。糙米由于附着果皮和种皮,经过发芽后糙米口感会有所改善,但蒸

煮性及感官品质与精米仍存在区别。

通过采用电话调研方式对北京、上海、深圳、武汉、重庆、青岛6个城市、20~60岁、男女性别的1887个样本进行了调研(如图1所示),通过调研得知,目前家庭蒸煮米饭的主要方式是使用电饭煲,消费者最关注米饭的感官指标是口感,其次是味道。本文研究了发芽糙米、糙米、精米使用电饭煲

**作者简介:** 宁小彬, 经济师, 本科学士, 研究方向为标准化。

杨傲林, 本科学士, 研究方向为标准化。

蒸煮时不同米饭的感官品质差异,以期为糙米的食用推荐提供一定参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与试剂

糙米: 京东网上商城; 精米: 京东网上商城; 邻苯二甲醛: 美国Sigma公司; 乙腈(色谱纯): 美国Tedia试剂公司; 甲醇(色谱纯): 韩国SK公司; 2-巯基乙醇: 天津市光复精细化工研究所; 无水乙酸钠、冰乙酸、硼酸(均为分析纯): 国药化学试剂有限公司。

### 1.2 仪器与设备

LC-20A型高效液相色谱分析仪(SPD-20A紫外检测器): 日本岛津公司; RAZ-128A型人工气候箱: 宁波江南仪器厂; TGL-16M型冷冻离心机: 长沙湘智离心机仪器有限公司; DHG-9101-2SA型电热恒温鼓风干燥箱: 上海鸿都电子科技有限公司; ESJ120-4B型电子天平: 沈阳龙腾电子有限公司; UV-2000型紫外分光光度计: 上海龙尼科仪器有限公司; TMS-Pro型质分仪: 美国FTC公司; 市面常见电饭煲6台。

### 1.3 样品前处理

#### 1.3.1 发芽糙米的制备

取出饱满、形貌色泽均匀的糙米和精米,去离子水清洗2次,按比例加水后放入带有糙米发芽饭功能的电饭煲中,选定糙米发芽饭功能,使糙米发芽。

#### 1.3.2 蒸煮方法

按表1称取相应克数的米,淘米3次(顺时针搅拌10圈,逆时针搅拌10圈),加水至相应克数后放

于对应的电饭锅内胆中,设置相应的功能和工艺参数,进行蒸煮。

表1 电饭煲信息及功能选择

| 编号 | 原料   | 时间/min | 干米量/g | 米+水总量/g | 煮饭模式  |
|----|------|--------|-------|---------|-------|
| 1  | 精米   | 60     | 400   | 960     | 白米煮饭键 |
| 2  | 糙米   | 70     | 400   | 1040    | 糙米饭键  |
| 3  | 糙米   | 65     | 400   | 1040    | 糙米饭键  |
| 4  | 发芽糙米 | 280    | 400   | 1040    | 糙米发芽键 |
| 5  | 发芽糙米 | 240    | 400   | 1040    | 糙米发芽键 |
| 6  | 发芽糙米 | 180    | 400   | 1040    | 活性糙米键 |

#### 1.3.3 感官样品制备

用饭勺将米饭搅拌均匀,依次将样品分装至备好的品评杯中(贴有3位随机编码),盖好品评杯盖,及时放至保温箱内,样品随用随取。

### 1.4 感官评价方法

挑选11名评价员组成感官评定小组,评价员在品评前1小时内不能抽烟,不能进食,可以饮水,不能使用化妆品或其他有明显气味的用品。品评前漱口去除口腔残留物,开始评价。

依据评价规则,按照“香气、适口性、滋味、外观、冷饭质地”评价顺序,对样品进行评价,并根据打分标准对样品进行打分。

#### 1.4.1 香气

趁热将米饭置于鼻腔下方,适当用力地吸气,仔细辨别米饭释放的气味,反复3~5次。

#### 1.4.2 适口性及滋味

用筷子取少许米饭放入口中,细嚼3~5s,边嚼边用牙齿、舌头等感觉器官仔细品尝米饭的黏性、软硬度、弹性、滋味等。

#### 1.4.3 外观

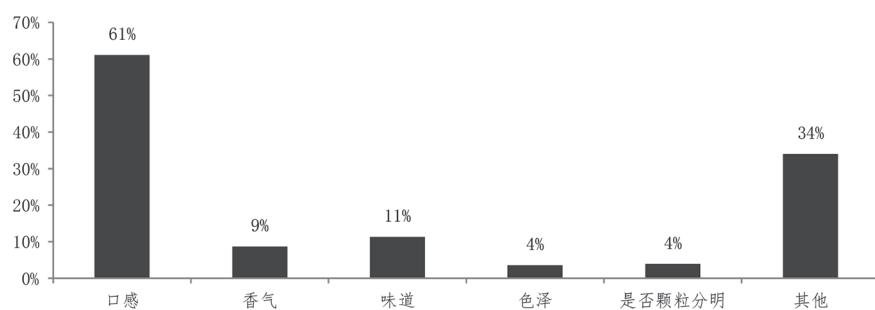


图1 米饭感官评价关注指标调研

将米饭置于明亮处,仔细观察样品的颜色、光泽和米粒完整性。

#### 1.4.4 冷饭质地

米饭在室温下放置1小时后,品尝判断冷饭的黏弹性、成团性和硬度。

根据感官评价表的评分标准(见表2),给出各项指标的分值,计算总分,取评定结果的平均值。

### 1.5 理化测试

(1) 氨基酸检测方法:参照GB/T 5009.124-2003《食品中氨基酸的测定》,样品前处理取1mL样品于水解管中,加入8mL浓度为6mol/L盐酸充氮气抽真空后置于(110±1)℃干燥箱中水解22h后,将水解管中的水解液摇匀,并用容量瓶加缓冲溶液定容至10mL,然后用定量滤纸过滤。准确移取滤液100μL,用pH2.2的上样缓冲溶液定容至1mL(稀释

10倍)后,经0.45μm滤膜过滤,收集滤液,氨基酸分析仪上机测定。

(2) 质构测试:按照AACC-7409方法,选用P36R探头。具体测定方法:首先用固定的玻璃皿进行高度校准。米饭煮熟后立刻开盖将锅中间部分米饭迅速搅匀(不包括锅边和锅底),称取85g米饭于固定的玻璃皿中,用饭勺使米饭均匀分布在玻璃皿中,用皿盖压平,将玻璃皿放置于测试台上开始测试,保证探头在米饭的中间部位(见表3)。

表3 质构测试参数设定

| 参数   | 设定值       | 参数     | 设定值   |
|------|-----------|--------|-------|
| 测前速度 | 1mm/sec   | 触发类型   | 自动(力) |
| 测试速度 | 0.5mm/sec | 触发力    | 10.0g |
| 测后速度 | 0.5mm/sec | 清零     | 自动    |
| 测试模式 | 压缩        | 高级选项   | On    |
| 压缩比例 | 75%       | 数据采集速度 | 200   |
| 暂停时间 | 10s       |        |       |

表2 米饭的感官评价表

| 一级指标          | 二级指标               | 具体特性描述              | 评分标准   |
|---------------|--------------------|---------------------|--------|
| 气味<br>(20分)   | 纯正性、浓郁性<br>(20分)   | 具有米饭特有的香气,香气浓郁,无糠味  | 18~20分 |
|               |                    | 具有米饭特有的香气,米饭清香,无糠味  | 15~17分 |
|               |                    | 具有米饭特有的香气,香气不明显,无糠味 | 13~14分 |
|               |                    | 米饭无香味,但无异味/有轻微糠味    | 7~12分  |
|               |                    | 米饭有异味/有严重糠味         | 0~6分   |
| 外观结构<br>(20分) | 颜色<br>(7分)         | 米饭呈浅黄色或白色           | 6~7分   |
|               |                    | 米饭呈浅黄色              | 4~5分   |
|               |                    | 米饭呈深黄色/发灰           | 0~3分   |
|               | 光泽<br>(8分)         | 光泽明亮                | 7~8分   |
|               |                    | 光泽一般                | 5~6分   |
|               |                    | 光泽暗沉                | 0~4分   |
|               | 饭粒完整性<br>(5分)      | 饭粒结构紧密,饭粒完整性好       | 4~5分   |
|               |                    | 米饭大部分结构紧密完整(>50%)   | 3分     |
|               |                    | 米粒开裂,出现爆花,结构不完整     | 0~2分   |
| 适口性<br>(30分)  | 黏性<br>(10分)        | 滑爽,有黏性,不黏牙          | 8~10分  |
|               |                    | 有黏性,基本不黏牙           | 6~7分   |
|               |                    | 有黏性,黏牙;或无黏性         | 0~5分   |
|               | 弹性<br>(10分)        | 米饭有嚼劲               | 8~10分  |
|               |                    | 米饭稍有嚼劲              | 6~7分   |
|               |                    | 米饭疏松、发硬,感觉有渣        | 0~5分   |
|               | 软硬度<br>(10分)       | 软硬适中,或吞咽时不刺嗓子       | 8~10分  |
|               |                    | 感觉略硬或略软,或吞咽时轻微刺嗓子   | 6~7分   |
|               |                    | 感觉很硬或很软,或吞咽时非常刺嗓子   | 0~5分   |
| 滋味<br>(25分)   | 纯正性、持久性<br>(25分)   | 咀嚼时,有较浓郁的清香和甜味      | 22~25分 |
|               |                    | 咀嚼时,有淡淡的清香和甜味       | 18~21分 |
|               |                    | 咀嚼时,无清香和甜味,但无异味     | 16~17分 |
|               |                    | 咀嚼时,无清香和甜味,但有异味     | 0~15分  |
| 冷饭质地<br>(5分)  | 成团性、黏弹性、硬度<br>(5分) | 较松散,黏弹性较好,硬度适中      | 4~5分   |
|               |                    | 结团,黏弹性稍差,稍变硬        | 2~3分   |
|               |                    | 板结,黏弹性差,偏硬          | 0~1分   |

## 2 结果与分析

### 2.1 米饭的感官评价

评价员对米饭的气味、外观结构、适口性、滋味、冷饭质地分别做感官评价,各指标分值如表4所示,平均总分发芽糙米饭>糙米饭>精米饭。气味上发芽糙米饭和糙米饭的米香味更浓郁,都没有霉味和糠味。颜色上则精米颜色更白。饭的黏性和弹性上发芽糙米和糙米优于精米。咀嚼时的滋味发芽糙米饭优于糙米和精米。通过糙米发芽,使糙米粗糙口感更适口,同时增加了更多的米香味(见表4)。

### 2.2 米饭的质构特性

经蒸煮,将热米饭压缩至形变70%时,精米饭

的硬度较低,黏性、弹性较高,发芽糙米饭居中,糙米饭较低(见表5)。将米饭在室温放置3小时,把米饭质构压缩至形变70%时,平均来看,精米饭硬度最高,发芽糙米饭居中,糙米饭最低。黏性上精米饭最高,糙米饭居中,发芽糙米饭最低。弹性上,精米饭最高,发芽糙米饭居中,糙米饭最低(见表6)。

### 2.3 米饭呈味氨基酸(部分)含量分析

米饭蒸煮后的呈味氨基酸含量见表7,平均来看,发芽糙米氨基酸含量总和高于精米和糙米,糙米经发芽后蒸煮氨基酸含量上升。曹磊等<sup>[5]</sup>的研究也显示经碾抛处理的精米相较糙米酚类物质减少了约88.57%,发芽糙米较糙米则增加了约34.83%。

表4 感官评价测试结果

| 一级指标 |            | 二级指标        |              | 1           | 2            | 3            | 4            | 5     | 6     |
|------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------|-------|
| 蒸煮程序 |            | 精米饭         |              | 糙米饭         | 糙米饭          | 糙米发芽饭        | 糙米发芽饭        | 糙米发芽饭 | 活性糙米饭 |
| 气味   | 纯正性,浓郁性    | 13.6 ± 0.9b | 14.5 ± 1.6b  | 16.5 ± 1.0a | 17.2 ± 1.5a  | 17.0 ± 2.0a  | 13.9 ± 2.0b  |       |       |
| 外观结构 | 颜色         | 6.7 ± 0.5a  | 5.1 ± 0.9b   | 5.3 ± 0.9b  | 5.3 ± 0.9b   | 4.9 ± 0.9b   | 5.5 ± 1.0b   |       |       |
|      | 光泽         | 5.7 ± 0.8a  | 5.9 ± 1.0a   | 5.5 ± 0.8a  | 5.8 ± 0.8a   | 6.3 ± 1.0a   | 5.6 ± 1.1a   |       |       |
|      | 饭粒完整性      | 3.8 ± 0.6a  | 3.0 ± 0.6b   | 4.1 ± 0.8a  | 4.0 ± 0.8a   | 3.8 ± 0.8a   | 4.2 ± 0.6a   |       |       |
| 适口性  | 黏性         | 5.7 ± 0.6c  | 6.3 ± 0.8bc  | 6.6 ± 1.1a  | 7.2 ± 1.4ab  | 7.6 ± 0.9a   | 6.3 ± 1.1bc  |       |       |
|      | 弹性         | 5.5 ± 0.7c  | 6.7 ± 1.2b   | 6.5 ± 1.0a  | 8.2 ± 1.2a   | 7.6 ± 0.9ab  | 7.1 ± 1.0b   |       |       |
|      | 软硬度        | 7.7 ± 1.2ab | 6.8 ± 0.8c   | 8.2 ± 0.8a  | 7.2 ± 0.8bc  | 7.7 ± 0.8ab  | 7.5 ± 1.0abc |       |       |
| 滋味   | 纯正性,持久性    | 15.3 ± 1.3d | 18.4 ± 1.4c  | 21.3 ± 1.6a | 19.5 ± 2.2bc | 21.0 ± 1.8ab | 18.5 ± 1.5c  |       |       |
| 冷饭质地 | 成团性,黏弹性,硬度 | 3.5 ± 0.7ab | 3.7 ± 0.5a   | 3.1 ± 0.7b  | 3.4 ± 0.5ab  | 3.2 ± 0.4b   | 3.5 ± 0.5ab  |       |       |
| 总分   |            | 67.7 ± 3.0c | 70.5 ± 3.8bc | 77.0 ± 4.0a | 77.7 ± 4.6a  | 79.1 ± 3.4a  | 72.1 ± 5.0b  |       |       |

表5 热米饭质构压缩至形变70%时质构

| 项目      | 1(精米)               | 2(糙米)               | 3(糙米)               | 4(发芽糙米)             | 5(发芽糙米)             | 6(发芽糙米)             |
|---------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 硬度g     | 2646.55<br>± 676.32 | 3126.29<br>± 325.92 | 3433.33<br>± 336.72 | 3026.05<br>± 677.13 | 3175.71<br>± 513.23 | 2951.40<br>± 567.99 |
| 黏性g.sec | 177.52<br>± 35.31   | 47.23<br>± 7.88     | 50.75<br>± 13.33    | 61.25<br>± 13.86    | 69.13<br>± 5.72     | 64.09<br>± 23.19    |
| 弹性      | 0.64<br>± 0.06      | 0.45<br>± 0.06      | 0.56<br>± 0.02      | 0.45<br>± 0.03      | 0.45<br>± 0.09      | 0.51<br>± 0.13      |

表6 室温放置3小时米饭质构压缩至形变70%时质构

| 项目      | 1(精米)               | 2(糙米)               | 3(糙米)               | 4(发芽糙米)             | 5(发芽糙米)             | 6(发芽糙米)             |
|---------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 硬度g     | 1724.20<br>± 542.49 | 1999.13<br>± 429.85 | 1819.90<br>± 369.30 | 2633.37<br>± 420.32 | 3081.32<br>± 373.22 | 2834.43<br>± 149.77 |
| 黏性g.sec | 297.89<br>± 267.48  | 69.24<br>± 17.66    | 82.18<br>± 38.71    | 75.00<br>± 17.53    | 70.94<br>± 17.69    | 68.27<br>± 23.86    |
| 弹性      | 0.64<br>± 0.13      | 0.40<br>± 0.05      | 0.44<br>± 0.05      | 0.53<br>± 0.12      | 0.53<br>± 0.03      | 0.45<br>± 0.05      |

表7 米饭呈味氨基酸

| 指标           | 1(精米)       | 2(糙米)       | 3(糙米)       | 4(发芽糙米)     | 5(发芽糙米)     | 6(发芽糙米)     |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Asp/天冬氨酸mg/g | 0.44 ± 0.00 | 0.39 ± 0.01 | 0.40 ± 0.01 | 0.45 ± 0.01 | 0.43 ± 0.01 | 0.52 ± 0.01 |
| GLu/谷氨酸mg/g  | 0.72 ± 0.01 | 0.76 ± 0.03 | 0.79 ± 0.01 | 0.89 ± 0.00 | 0.86 ± 0.00 | 1.05 ± 0.02 |
| GLy/甘氨酸mg/g  | 0.20 ± 0.00 | 0.18 ± 0.01 | 0.19 ± 0.00 | 0.22 ± 0.00 | 0.21 ± 0.01 | 0.25 ± 0.01 |
| Ala/丙氨酸mg/g  | 0.25 ± 0.00 | 0.21 ± 0.00 | 0.22 ± 0.00 | 0.25 ± 0.01 | 0.23 ± 0.00 | 0.28 ± 0.01 |
| Tyr/酪氨酸mg/g  | 0.10 ± 0.02 | 0.11 ± 0.00 | 0.11 ± 0.00 | 0.11 ± 0.01 | 0.09 ± 0.02 | 0.14 ± 0.00 |
| Phe/苯丙氨酸mg/g | 0.18 ± 0.03 | 0.18 ± 0.00 | 0.20 ± 0.00 | 0.20 ± 0.00 | 0.18 ± 0.00 | 0.23 ± 0.01 |
| 总和           | 1.89 ± 0.07 | 1.83 ± 0.05 | 1.90 ± 0.03 | 2.12 ± 0.03 | 2.00 ± 0.04 | 2.48 ± 0.07 |

### 3 结论

在感官评价中,对比糙米与精米,糙米自身具备独特香气,发芽糙米会改善糙米口感,米饭香味明显。通过理化指标测试和查阅文献可以看出,糙米营养价值高于精米,发芽糙米饭的营养价值相对

糙米会有所提升,并容易吸收。综上所述,目前我国糙米饭普及度不高,推广日常饮食中糙米与精米饭混合食用,不仅能丰富营养种类,同时因糙米中膳食纤维丰富,对我国肥胖人群日常饮食结构也有较好帮助。

### 参考文献

- [1] 刘松,王少希,梁海泉,等.发芽糙米营养特征及深加工工艺[J].现代农业科技,2023(01):181-184.
- [2] 齐琳琳,于亮,于勇.糙米的营养价值及其加工技术研究进展[J].中国食物与营养,2015,21(3):68-71.
- [3] 刘俊飞,汤晓智,扈战强,等.超声波辅助酶预处理对糙米发芽及发芽糙米理化特性的影响[J].食品科学,2015,36(04):11-18.
- [4] 程威威,周婷,吴跃,等.高效液相色谱法测定发芽糙米中 $\gamma$ -氨基丁酸含量[J].食品科学,2014,35(12):98-101.
- [5] 曹磊,宋玉,陶澍,等.不同处理对糙米发芽后酚类含量及其抗氧化活性影响[J].食品研究与开发,2021,42(09):138-143.