

# 米饭食味品尝试验的品尝员和评价结果的筛选方法

赫兵<sup>1</sup>, 刘书菠<sup>1</sup>, 王帅<sup>1</sup>, 杨祥波<sup>1</sup>, 张振宇<sup>1</sup>, 李超<sup>1</sup>, 楠谷彰人<sup>2</sup>,  
河野元信<sup>3</sup>, 高津地志<sup>3</sup>, 孙雅君<sup>4</sup>, 陈殿元<sup>1\*</sup>

(1. 吉林农业科技学院农学院, 吉林 吉林 132101; 2. 天津农学院, 天津 300384; 3. 日本株式会社佐竹技术本部, 日本广岛 739-8602; 4. 辽宁省盐碱地利用研究所, 辽宁 盘锦 124010)

**摘要:** 本试验由 25 名来自中日两国的品尝员, 对 7 种中国产粳稻品种进行了食味品尝评价, 并以此试验结果为基础, 以每个品尝员的综合评价与全体品尝员的综合评价的相关系数作为嗜好性; 以判定每个品尝员的评价结果的品种间差异是否显著的方差分析的 F 值作为识别能力, 来对评价结果进行筛选。嗜好性和识别能力之间相关系数为 0.347, 且不显著。筛选后中国品尝员的复回归系数由 0.862 上升至 0.925, 决定系数由 0.743 上升至 0.856。

**关键词:** 水稻; 食味; 品尝能力; 筛选; 识别能力; 嗜好性

中图分类号: S511

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2023)04-0018-04

## Screening Method for Panels and Results of Rice Sensory Test

HE Bing<sup>1</sup>, LIU Shubo<sup>1</sup>, WANG Shuai<sup>1</sup>, YANG Xiangbo<sup>1</sup>, ZHANG Zhenyu<sup>1</sup>, LI Chao<sup>1</sup>, Akihito KUSUTANI<sup>2</sup>,  
Motonobu KAWANO<sup>3</sup>, Kunimoto TAKATSU<sup>3</sup>, SUN Yajun<sup>4</sup>, CHEN Dianyuan<sup>1\*</sup>

(1. Agricultural College, Jilin Agricultural Science and Technology University, Jilin 132101, China; 2. Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384, China; 3. SATAKE Corporation, Hiroshima 739-8602, Japan; 4. Liaoning Saline or Alkaline Land Utilization and Research Institute, Panjin 124010, China)

**Abstract:** In this experiment, 25 Chinese japonica rice varieties were evaluated by a panel of 25 tasters from China and Japan. Based on the results of this experiment, the preference of each taster was determined by using the correlation coefficient between the comprehensive evaluation of each taster and the overall assessment of all tasters. The ability to discern differences among the rice varieties was assessed by using the F-value from the ANOVA to determine whether the variances between varieties were significant. The reevaluated results showed an insignificant correlation of 0.347 between preference and discrimination ability. After the screening, the Chinese taster's complex regression coefficient rose from 0.862 to 0.925, and the coefficient of determination increased from 0.743 to 0.856.

**Key words:** Rice; Taste; Taste ability; Screening; Identification ability; Palatability

近年由于中国经济腾飞, 人民群众对稻米食味的要求也越来越高。对于优良食味稻米品种的育种工作和优良食味稻米栽培方式的相关研究也如火如荼地开展起来<sup>[1-5]</sup>。而判断稻米食味最直接有效的方式就是稻米的食味品尝试验。之前的研究也证实了日本式的食味感官品尝试验可以有效地验证中国和日本的粳稻品种食味, 且中日品

尝员对稻米食味判断的趋势大体一致<sup>[1-3]</sup>。这就证明了在中国进行食味研究时是完全可以利用日本式食味感官品尝试验的。而为了确保日本式食味品尝试验的准确性就必须对参与试验的品尝员进行培训<sup>[6-7]</sup>。但是由于中国稻米食味研究工作才刚刚起步, 大多数科研机构尤其是高校等并不具备这个条件。因此就必须有一种切实有效的方式对食味品尝试验的结果进行筛选。以在一定程度上提高食味品尝试验的准确性和进一步筛选出能够进行食味品尝试验的品尝员骨干。本次试验就以中日品尝员共同参与, 判定中国产粳稻品种的食味品尝试验的结果为基础, 介绍了一种以品尝员自身评价结果为评价标准的筛选方法。

收稿日期: 2020-07-14

基金项目: 吉林省青年成长科技计划项目(20220508045RC); 国家重点研发计划项目(2017YFD030060902)

作者简介: 赫兵(1986-), 男, 讲师, 博士, 主要从事水稻直播栽培和优良品质水稻的栽培及育种工作。

通讯作者: 陈殿元, 男, 硕士, 教授, E-mail: jlcody@sina.com

# 1 材料与方 法

## 1.1 材 料

试验于2016年在日本东广岛市佐竹株式会社本部大楼进行,供试材料为中国南北地区育成的优良食味粳稻垦香稻10179、津川1号、宁粳43、粳优653、南粳46、吉粳511、盐粳219共7个品种,对照品种为日本北海道产上育397,由于本次试验在日本进行,供试材料均为参加试验的中方人员从中国带来的已经去胚的精白米。

## 1.2 方 法

参加试验的品尝员中国14人,日本11人。年龄为30岁到60岁之间。试验按日本粮食厅制定的食味品尝试验实施标准进行了2次。以基准品种上育397的评价结果为0,评价幅度为从-2到+2的5个阶段。分别从香味、外观、味道、黏性、硬度这5个方面对供试材料进行了评价。评价科目中的香味指米饭散发出来的气味是否良好,是否具有米饭独有的清香而不是指香米特有的气味;外观指米饭是否有光泽,抱团,单粒米饭是否成型;味道指米饭的味道是否适口,有甜味;黏性指在牙齿闭合再张开时,米饭使上下牙的黏合强度;硬度指牙齿在闭合时,米饭对上下牙闭合的一个阻力强度。在这里需要强调的是,其中的综合评价并不是对以上几个评价科目的算术和,而是独立于前面4个评价科目的总体上的感官评价。

## 1.3 数 据 分 析

采用Excel 2010和JMP统计软件进行图表制作以及数据分析。对于不同品尝员评价结果的筛选方法在后文详细记述。

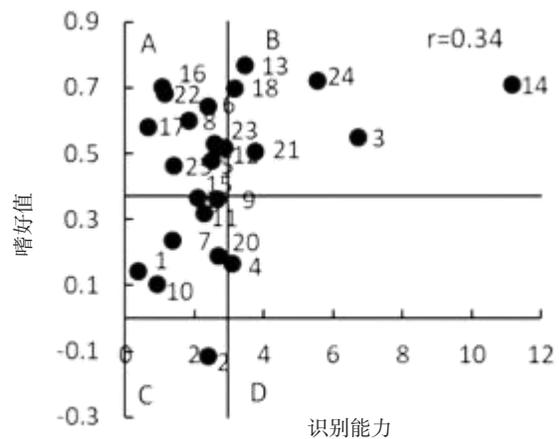
# 2 结果与分 析

在食味品尝试验的品尝员未经相应的培训或毫无经验,且参与试验的品尝员人数过多的情况下,筛选品尝员所给出品尝结果就变得十分重要。但是因为每次品尝试验的供试材料都不同,在筛选时就缺少一个相对的标准值来作为筛选评价结果的标准。为了解决这一问题,采用松江勇次提出的,根据现有的数据来进行筛选的一种方法<sup>[6-9]</sup>。

一般来说,品尝员的品尝能力分为嗜好性和识别能力两个方面。其中嗜好性指每个品尝员的评价结果与全体品尝员的评价结果的一致性。其具体的计算方法就是每个品尝员的综合评价与全体品尝员的综合评价的平均值的相关系数。相关

系数越趋近于1则该品尝员与全体品尝员的嗜好性越一致;越趋近于0则差异越大。这个系数反映了每个品尝员在进行品尝判定时,是否也能给出与全体品尝员同样或相近的评价结果。说明品尝员对于稻米品种的嗜好性。识别能力是指每个品尝员在评价所有供试材料时,是否能准确地评价出品种间的差异性。即该品尝员是否有能区别品种间不同的能力。具体的计算方法是把品种作为要因来对每个品尝员的综合评价结果进行一元方差分析,来判定每个品尝员的评价结果的品种间差异是否存在有意性。而该方差分析的F值越大说明差异性越大。因此把这个方差分析5%水平上的F值作为区分每个品尝员是否有识别能力的界值。

根据以上的计算方法分别计算了品尝员的嗜好性和识别能力,结果见图1。嗜好性和识别能力的相关关系为0.347且不显著。图中的横线为显著水平为5%的相关系数,竖线为查表所得的样品数为25时5%水平的F界值。这两条线就把整个图划分为A、B、C、D四个区域。其中A区共9人,为小于F界值但高于5%显著水平相关系数的评价结果;B区共6人,为大于F界值且高于5%显著水平相关系数的评价结果;C区共10人,为小于F界值且低于5%显著水平相关系数的评价结果;D区共0人,为大于F界值但低于5%显著水平相关系数的评价结果。其中左下的C区的评价结果可以作为本次试验中被筛选掉的评价结果。因为该区域品尝员的评价结果与全体品尝员的嗜好性不一致甚至相反(2号品尝员),且识别能力也低于F界值,即其判定结果的品种间差异并不显



注:竖线为5%水平的F界值,横线为显著水平为5%的相关系数,图中的数字表示品尝员的编号,大写英文字母为横竖线所划分区域代号

图1 识别能力和嗜好性的关系

著,说明该区域的品尝员不具备能区分品种间食味差异的能力。

筛选前后中日品尝员的食味品尝试验各科目与综合评价的相关关系如表1所示。中国品尝员的味道和综合评价之间的相关关系由0.622上升至0.747;外观和黏性分别由筛选前的0.391和

表1 筛选前后食味品尝试验各科目与综合评价的相关关系

科目	中国品尝员		日本品尝员	
	筛选前	筛选后	筛选前	筛选后
香味	0.413	0.340	0.584*	0.741**
外观	0.391	0.725**	0.839***	0.874***
味道	0.622**	0.747**	0.947***	0.859***
黏性	0.528	0.705**	0.641**	0.688**
硬度	-0.597*	-0.541*	-0.542*	-0.445

注:“\*”“\*\*”“\*\*\*”分别表示在5%、1%、0.1%水平上差异显著,下同

0.528上升至0.725和0.705,且由不显著变为显著。日本品尝员的外观和黏性分别由0.839和0.641上升至0.874和0.688;香味则由0.584上升至0.741,显著水平也提升至1%水平。但中国品尝员的硬度,日本品尝员的味道和硬度比筛选前都有所下降。尤其是日本品尝员的硬度,相关关系由显著变为不显著。

筛选前后中日品尝员食味品尝试验各科目对综合评价的多重线性回归分析结果见表2。无论筛选前后中日品尝员都得到了强的显著复相关系数。而中国品尝员筛选后的复相关系数由筛选前的0.862提高到了0.925,决定系数也从0.743上升到了0.856。筛选前后各科目对于综合评价的权重也有了变化。中国品尝员筛选前对综合评价影响较大的为味道和外观,筛选后则变为黏性和硬度。日本品尝员筛选前对综合评价影响大的为黏性和味道,筛选后为黏性和香味。

表2 筛选前后食味品尝试验各科目对综合评价的多重线性回归分析

		复相关系数	决定系数	标准偏回归系数(权重)				
				香味	外观	味道	黏性	硬度
中国品尝员	筛选前	0.862***	0.743	0.141(8.3)	0.479(28.0)	0.514(30.1)	-0.165(9.7)	-0.410(24.0)
	筛选后	0.925***	0.856	-0.020(0.8)	0.332(13.5)	0.626(25.5)	0.766(31.2)	0.712(29.0)
日本品尝员	筛选前	0.980***	0.960	0.285(16.4)	0.210(12.1)	0.393(22.7)	0.596(34.4)	0.250(14.4)
	筛选后	0.980***	0.960	0.423(29.9)	0.337(23.9)	0.105(7.4)	0.455(32.2)	0.093(6.6)

### 3 讨论

在任何一种食味品尝试验中,保证品尝员对试验材料的评价的准确性都是重中之重。而保障食味品尝试验的准确性需要精密设计试验的同时,还需要参与试验的品尝员都经过一定的训练。但是目前,由于国内稻米食味研究相比国外尤其日本起步较晚,在进行研究时,特别是在食味稻米育种的过程中,想要确保有经过训练或者有试验经验的品尝员是十分困难的。为了解决这一问题,一方面需要开展对品尝员的培训工作,另一方面就需要对评价结果进行科学筛选。国内对于水稻食味品尝员的筛选方法进行了相关的介绍与研究<sup>[10]</sup>。但是其筛选方法多数以水稻食味计的食味值为评价标准,或者只是对数据中比平均值过大或过小的数据进行了剔除。而因为水稻食味计与食味品尝试验的结果并不一定会呈现出显著的相关关系,所以仅仅依靠食味计的食味值作为判定结果不能综合反映出品尝员的各方面素

质<sup>[6]</sup>。因此就需要从品尝员自身出发,来对品尝试验所得结果进行筛选。松江勇次提出的从品尝员自身的嗜好性和识别能力来判别其评价结果和品尝能力的方法就可以解决这一问题。

参加本次试验的25名品尝员的嗜好性为-0.115~0.768,识别能力为0.344~11.1。嗜好性和识别能力之间并不存在显著的相关关系,说明嗜好性和识别能力是完全独立的两种特性。具体说明就是存在着能区分品种间食味差异,但是其评价结果却与全体评价趋向不一致的品尝员;或评价结果的趋向与全体一致,但是对于品种间差异程度的判断却不那么敏感的品尝员。这种现象在品尝员所在地域、年龄乃至性别差异很大时十分常见。其中C区的10名品尝员的综合评价与全体评价平均值的相关系数并不显著且低于识别能力的界值。说明这10名品尝员的评价结果与大多数人的品尝口味不一样且对于稻米品种间口味差异并不敏感。其评价结果并不具代表性,因此这10名品尝员未经训练之前作为参加食味品尝试验的品

员是不妥当的。而本次试验采用的评价结果中,低于识别能力界值但是有着明显嗜好性的品尝员(A区)却很多。这是因为参加本次试验的中国品尝员多数没有食味品尝试验的经验,且对照品种为日本北海道产的上育397。因此对于品种间差异的拿捏并不太准。而笔者在长期从事食味研究过程中,也认为相比于嗜好性,识别能力更加难以掌握。但是这种能力通过不断训练是可以提高的。因此在品尝员经过训练或者有大量评价数据的情况下,相对的筛选标准就可以更加严格,比如只保留高于识别能力界值且具有显著嗜好性的品尝评价结果(B区)。筛选过的评价结果中食味品尝试验各科目与综合评价间的相关关系相比之前,无论从相关系数的大小,还是显著性的有无都得到了明显的提高和加强。其中尤以中国品尝员的改善程度为甚。相比于筛选前,中国品尝员的外观、味道、黏性的相关系数都有很大程度提升。外观和黏性的相关也从不显著变为显著。但是中国品尝员的硬度,日本品尝员的味道、硬度的相关系数却略有下降。特别是日本品尝员硬度的相关从显著变为不显著。这是因为对于硬度不同品尝员的感觉差异很大,所以识别品种间的差异就变得比较困难<sup>[8,11-12]</sup>。多重线性回归分析所得到的复回归系数也相比之前变大。不同评价科目对综合评价的权重在筛选后也变为倾向于偏重物理特性的黏性和硬度,这与之前的研究基本一致<sup>[2-3]</sup>。因为食味品尝试验的综合评价即是对各个科目的总体上的体现,而各个评价科目也完全可以影响和说明稻米食味的综合评价。所以在剔除不良的评价结果后,各科目对综合评价的相关系数和决定系数的上升是可预见的。这就证明本次试验所介绍的筛选方法是完全可行的。

综上所述,通过从识别能力和嗜好性两方面对品尝员评价结果进行筛选可以提高试验的准确性和精度。筛选过的品尝员可以通过进一步训练

作为今后食味品尝评价试验的骨干。或者在大量未经培训的品尝员参与试验的情况下,可以对其评价结果进行筛选取精,从而避免了品尝员必需培训的问题。但是由于本次参加试验的品尝员较少且经验不足,使得筛选标准过宽。而在今后食味品尝试验中有大量有经验或培训过的品尝员参与的情况下,可适当提高筛选标准,得到更加精确的结果。

#### 参考文献:

- [1] 崔 晶, 趙居生, 楠谷彰人, 等. 中国天津産水稻の食味に関する研究[J]. 日本作物学会紀事, 2000, 69(3): 314-319.
- [2] 崔 晶, 松江勇次, 楠谷彰人, 等. 中国産水稻ジャポニカ型品種の日中両国間におけるパネル構成員が異なる場合での食味評価[J]. 日本作物学会紀事, 2011, 80(1): 84-89.
- [3] 張 欣, 崔中秋, 崔 晶, 等. 中日両国パネルによる日本産水稻品種の食味評価[J]. 日本作物学会紀事, 2016, 84(2): 176-181.
- [4] 陈莫军, 付 胜, 孟凡梅, 等. 优良食味香型水稻新品种“吉粳816”选育与应用[J]. 东北农业科学, 2020, 45(2): 6-8, 12.
- [5] 时 羽, 周广春, 朴红梅, 等. 水稻新品种吉粳528选育报告[J]. 东北农业科学, 2019, 44(5): 12-14.
- [6] 松江勇次. 作物生産からみた米の食味学[M]. 東京: 養賢堂, 2012: 1-141.
- [7] 周广春, 孟维韧, 全东兴, 等. 吉林省第八届优质食味水稻品种鉴评报告[J]. 东北农业科学, 2018, 43(6): 1-4.
- [8] 松江勇次. 少数パネル, 多数試料による米飯の官能検査[J]. 日本家政学会誌, 2010, 43(10): 1027-1032.
- [9] 松江勇次, 佐藤大和, 尾形武文. 良食味水稻品種における少数パネル・多数試料による米飯の食味評価[J]. 日本作物学会紀事, 2003, 72(1): 38-42.
- [10] 刘 建, 崔 晶, 张 欣, 等. 水稻食味品尝员筛选方法的研究[J]. 种子, 2014, 33(4): 75-78.
- [11] 大里久美, 浜地勇次, 川村富輝, 等. 良食味水稻品種における食味試験の精度[J]. 日本作物学会紀事, 1998, 67(2): 170-173.
- [12] 志村英二, 岡田正憲, 西山寿, 等. 九州地域水稻品種の食味評価に関する研究. 1. パネル選定と新旧品種の食味評価[J]. 九州農試報, 1965, 17: 251-261.

(责任编辑:刘洪霞)