

# 模糊综合评判法在酱腌菜感官质量评价上的应用

长沙市蔬菜研究所 黄小丹 申曙光

日本酱腌菜久享盛誉。为引进日本酱腌菜生产先进技术、开发出适合我市城乡居民消费习惯和口味的酱腌菜新产品，我们于1985年底从日本鹿儿岛市引进了一批酱腌菜，在进行初步评选的基础上，组织有关人员对其四个品种进行感官质量的评议，并用模糊综合评判法对它们进行优劣排序，取得了令人满意的结果。

## 一 评议情况

供评议的酱腌菜品种 1号：レモ味ど

うぞ2号：どうぞ；3号：かーれ味さつま育ち；4号：かつれんさつま风味。

参加评议人员 长沙市科委有关负责人和技术主管人员，长沙市和浏阳县各酱腌菜加工厂家的负责人和科技人员，共25人。他们大多来自生产第一线，从事酱腌菜生产多年，经验丰富，有较强的鉴定能力。

评议方法 对各品种均分别从色、香、味、脆度、形状、包装等六个方面进行评定，评语分“上”、“中”、“下”三种，评议结果统计于表一

表一 评 议 结 果

感官质量因素	色			香			味			脆			形 状			包 装		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
1号	0.78	0.22	0	0.33	0.50	0.17	0	0.83	0.17	0.33	0.61	0.06	1	0	0	0.67	0.33	0
2号	0.83	0.17	0	0.88	0.06	0.06	0.83	0.11	0.06	1	0	0	0.61	0.39	0	0.39	0.44	0.17
3号	0.89	0.11	0	0.67	0.17	0.16	0.56	0.44	0	0.33	0.56	0.11	0.50	0.50	0	0.17	0.38	0
4号	0.89	0.11	0	1	0	0	0.83	0.17	0	0.61	0.28	0.11	0.78	0.11	0.11	1	0	0

注：①表中数据是相对百分数换算为小数后的数值。

②参加评议人员共25人，但只有18人对全部品种的各项目都进行了评定。表中数据是对这18人的评议结果进行统计得到的。

## 二 模糊综合评判与优劣排序

按模糊数学语言叙述，设被评议酱腌菜品种感官质量论域为U，则

$$U = \{\text{色泽}(u_1) \text{香气}(u_2) \text{口味}(u_3) \text{脆度}(u_4) \text{形状}(u_5) \text{包装}(u_6)\}$$

评语集为V：

$$V = \{\text{上}(v_1) \text{中}(v_2) \text{下}(v_3)\}$$

经过讨论，确定权重集X：

$$X = \{0.12, 0.13, 0.35, 0.20, 0.10, 0.10\}$$

其中 $X_i$ 与 $U_i$ 一一对应。

这样，依据表一数据和模糊变换方程 $Y = X \cdot R$ 即可进行各品种的综合评判。例如，由表一得到1号品种的模糊关系矩阵 $R(1)$ ：

$$R(1) = \begin{pmatrix} 0.78 & 0.22 & 0 \\ 0.33 & 0.55 & 0.17 \\ 0 & 0.83 & 0.17 \\ 0.33 & 0.61 & 0.06 \\ | & 0 & 0 \\ 0.67 & 0.33 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{则 } Y_1 = X \cdot R(1)$$

$$= (0.12, 0.13, 0.35, 0.20, 0.10, 0.10) \cdot \begin{pmatrix} 0.78 & 0.22 & 0 \\ 0.33 & 0.50 & 0.17 \\ 0 & 0.83 & 0.17 \\ 0.33 & 0.61 & 0.06 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0.67 & 0.33 & 0 \end{pmatrix}$$

$$= (0.20, 0.35, 0.17)$$

对此结果进行归一化处理, 得到  $Y_1 = (0.28, 0.49, 0.23)$  同理可以得到另外三个品种的模糊综合评判结果:

$$Y_2 = (0.61, 0.21, 0.18)$$

$$Y_3 = (0.42, 0.42, 0.16)$$

$$Y_4 = (0.53, 0.30, 0.17)$$

这就是说, 对于一号品种, 评议结果是: 其感官质量“上”、“中”、“下”的比重分别为“0.28, 0.49, 0.23, 峰值在0.49, 对应于“中”, 即评议者趋向于认为一号品种的感官质量为“中”。同样, 第2、3、4号品种的评判结果峰值分别在0.61、0.42、0.53, 分别对应于“上”、“上”或“中”、“上”。可见评议者对三号品种的感官质量评价最高, 对1号品种的感官质量评价最低。四个品种的优劣顺序为: 2号—4号—3号—1号。

### 三 两点体会

1. 酱腌菜感官质量包括色、香、味、脆度、形状、包装等多种因素, 对这些因素的评价难以制定客观的、定量化的标准, 评议结果受评议人员的嗜好、习惯、年龄、体质、情绪、甚

至经历等多种因素的影响, 往往带有相当程度的主观性和模糊性, 这使得它的可靠性大大受到限制。模糊综合评判法能综合考虑不同评价者对于同一品种多种质量因素的评议结果, 将模糊性评语转变为可资运算的数据, 最后得出一个量化的综合评判结果, 其可靠性程度大大提高, 在此基础上进行多个品种的对比择优, 其结果的可靠性也大大增强。因此, 模糊综合评判法在酱腌菜感官质量评价中是有应用价值的。

2. 对感官质量各种因素重要程度的认识不同(即给予每一因素的权数不同), 综合评判结果就不同。例如, 前面的权重集  $X = (0.12, 0.13, 0.35, 0.20, 0.10, 0.10)$  时, 四个品种的优劣顺序为2号—4号—3号—1号, 即2号最好, 1号最差; 而如果认为六个质量因素同等重要, 例如使权重集  $X = (1, 1, 1, 1, 1, 1)$  时, 模糊综合评判结果见表二, 四个品种的优劣顺序为4号—2号—1号—3号, 即4号最好, 3号最差。因此, 权重的确定应慎重进行, 宜参考消费者和专家等各方面的意见。

表二 各因素权重相等时的模糊综合评判结果

品种 \ 评语	上	中	下
1号	0.50	0.42	0.08
2号	0.62	0.27	0.11
3号	0.47	0.44	0.09
4号	0.72	0.20	0.08

## 对改进北京香肠添加剂的探讨

中国人民大学 肖 红

评价食品的感观质量指标是它的色香味形。为了使食品具有良好的色香味, 并改善和提高食品的质量, 在食品加工中经常要借助于一定的添加剂。北京香肠中的主要添加剂有硝、食盐、味精、酒、糖, 而硝和食盐的用量

是很值得探讨的问题。硝是发色剂, 同时还可抑制肉毒杆菌, 食盐既是调味剂, 又是防腐剂。但硝和食盐使用量较多时又会带来一些不利的影响。1954年有人试验发现亚硝酸可使实验动物产生肝癌。医学上的研究也证明食用食