

模糊综合评判在鸡肉感官评价中的应用

曹雪慧, 刘丽萍

(渤海大学化学化工与食品安全学院, 辽宁 锦州 121013)

摘要: 将模糊数学综合评判法用于鸡肉的感官评定, 通过以普通消费者构成的评定小组进行实验确定权重分数。结果表明: 鸡肉的组织状态、色泽、气味、加热后肉汤的味道的权重分数分别为 0.171、0.323、0.206、0.300; 通过模糊数学综合评判法, 以综合值(S)大小可以更加客观地判断鸡肉的等级和优劣, 从而获得鸡肉感官品质检测的简便、有效方法。

关键词: 鸡肉; 感官评价; 模糊综合评判

Application of Fuzzy Mathematical Comprehensive Evaluation in Sensory Analysis of Chicken

CAO Xue-hui, LIU Li-ping

(College of Chemistry, Chemical Engineering and Food Safety, Bohai University, Jinzhou 121013, China)

Abstract: A fuzzy mathematical comprehensive evaluation method was applied for the sensory analysis of chicken. According to the evaluation results from consumers, the sensory quality of chicken was determined. The results showed that the evaluation scores for the appearance, color, smell, taste of chicken soup after heating were 0.171, 0.323, 0.206 and 0.300, respectively. The comprehensive value could more objectively reflect the grade and traits of chicken. Therefore, the fuzzy mathematical method is a simple and effective method for identifying the sensory quality of chicken.

Key words: chicken; sensory evaluation; fuzzy mathematical comprehensive evaluation

中图分类号: TS251.5

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2012)08-0241-03

鸡肉以其味道鲜嫩、价格低廉、热量低等优点成为现代食品工业中必不可少的原料和生活必需品^[1-2]。鸡肉的感官品质变化常早于理化和微生物品质变化^[3-4], 感官分析是评价食品质量最直观、最快速的方法^[5], 因此感官评价可作为决定一些食品货架期的重要依据^[6-7]。

相对于仪器测定, 人作为测量工具有诸多不稳定因素, 评定的分数往往离散度很大, 很难获得比较一致的结果^[8]。模糊综合评判在一定程度上克服了评分法带来的主观性, 使评定结果更加客观、合理^[9-11]。本实验在 GB 16869 — 2005《鲜、冻禽产品标准》和 NY/T 631 — 2002《鸡肉质量分级标准》的基础上, 建立鸡肉感官评定标准, 通过模糊数学综合评判获得了鸡肉感官品质检测的有效方法。

1 材料与方法

1.1 材料

3 种新鲜分割肉鸡(品种: 罗曼) 市购。

1.2 感官评定

1.2.1 感官评定实验前的准备工作^[12]

实验温度和湿度基本不变, 无噪声, 以日光灯照明, 用简易隔挡板将品评员分开, 以防止评价员间讨论, 所有样品均放置于玻璃容器内。

1.2.2 感官评定人员的选择

参考 GB/T 14195 — 93《感官分析: 选拔与培训感官分析: 优选评价员导则》选拔、培训 10 名优选评价员进行实验, 所有评价员均自愿参加本实验, 实验前 2h 未进食、吸烟, 身体和心理状况良好, 无痛苦、过敏和疾病, 以使本实验能达到客观准确的结果。

1.2.3 感官评分

在日光灯下, 首先观察分割鸡肉组织状态, 用指按压后是否复原, 表面光泽程度, 特别是分割鸡肉切面处的颜色变化, 其次嗅其气味, 最后将试样切碎, 称取 20g, 置于 200mL 烧杯中, 加水 100mL, 用清水煮 25min, 从加热后肉汤的香气、上浮脂肪性状、肉汤滋味、鸡肉口感等方面进行评分, 鸡肉感官评定标准见表 1。

收稿日期: 2011-04-13

作者简介: 曹雪慧(1978 —), 女, 讲师, 硕士, 研究方向为食品质量控制。E-mail: caoxuehuisnow@sohu.com

表1 鸡肉感官评分标准^[2,5,13-16]
Table 1 Criteria for sensory evaluation of chicken

项目	1级(100~85分)	2级(84~60分)	3级(<60分)
组织状态	块形完整、无缺损,富有弹性,指压后的凹陷立即恢复,不粘手,皮肉附着良好	块形较完整,剔伤不影响外形美观,弹性一般,指压后一段时间才可恢复,外表稍干燥,皮肉附着性一般	
色泽	肉色正常均匀,无血肿、溃烂等异常色斑,皮肤有光泽,肌肉切面有光泽	胸肉、腿肉血肿色斑少于2处,胸里脊与鸡翅红肿、色斑在1处以下,鸡肉色泽较暗,且不均匀	不符合1级和2级
气味	有新鲜鸡肉的正常香味	无特殊其他异味	
加热后肉汤	透明澄清,脂肪团聚在表面,肉香味浓郁,口感醇厚	稍有浑浊,少量絮状物,肉味较弱,香味较淡	

表2 鸡肉的权重评分结果
Table 2 Weight scoring results of chicken sensory traits

因素	评委																				总分
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
组织状态	4	4	4	3	5	3	4	7	5	4	3	6	2	4	3	4	3	6	2	6	82
色泽	8	8	6	9	8	8	7	7	8	6	7	8	9	8	7	8	10	8	7	8	155
气味	6	8	4	5	4	6	4	2	4	6	8	3	6	6	5	5	3	4	8	2	99
加热后肉汤	6	4	10	7	7	7	9	8	7	8	6	7	7	6	9	7	8	6	7	8	144
合计	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	480

1.3 统计分析

以组织状态、色泽、气味、加热后肉汤的性状为因素集,以1、2、3级为评语集,收集评价员的评价结果,对感官评定的结果用模糊数学进行模糊归一化处理后,根据最大隶属度原则,判断产品所属等级。

2 结果与分析

2.1 因素集(U)的建立^[17]

鲜鸡肉经过感官检验合格后才可进行理化检验和微生物检验,选择鸡肉的组织状态、色泽、气味、加热后肉汤的性状滋味作为感官评定的考虑因素,设 U_1 = 组织状态、 U_2 = 色泽、 U_3 = 气味、 U_4 = 加热后肉汤,其因素集可表示为:

$U = \{u_1, u_2, u_3, u_4\} = \{\text{组织状态, 色泽, 气味, 加热后肉汤}\}$

2.2 评语集(V)的建立

评语集就是进行评价时所做的评语等级和层次,也就是对产品总体质量的等级评定^[18-19]。评价鸡肉感官时采用100分为满分,得85分及以上者为“1级”,得分在84~60分之间为“2级”,低于60分者为“3级”,其评语集可表示为:

$V = \{v_1, v_2, v_3\} = \{1\text{级}, 2\text{级}, 3\text{级}\}$

2.3 权重集(X)的建立

根据各项指标对质量影响程度的不同,可以用数学方法确定各项指标的权重向量^[20],权重在很大程度上影响着最终的评价结果。本实验本着一切以消费者为主的原则,采用消费者调查的方式来确定权重集^[21-22]。抽取

20位消费者进行0~4评判法进行权重打分^[23],先对每个因素两两进行重要性比较,很重要~很不重要确定为4~0分,较重要~不很重要确定为3~1分,同样重要确定为2分,统计实验结果(表2)。

将各项因素所得总分除以全部因素总分之和即可得到权重系数,即表示为:

$$X = [x_1, x_2, x_3, x_4] = [0.171, 0.323, 0.206, 0.300]$$

从表2结果可以看出,人们在评价鸡肉品质的时候比较看重色泽,即鸡肉应有的颜色,其次为加热后肉汤,气味和组织状态所占的权重最少,从一般认识来看,本试验结果合理,鸡肉只有具有正常的色泽,品质才能保证,而加热后肉汤的性质,直接决定了鸡肉的口感。

2.4 单因素评价

现邀请10名优秀品评员对3种市售的鲜鸡肉按照表1的标准进行感官评定。评判小组对每一因素进行逐个评判,每个因素满分均为100分,按照评语集中的标准进行等级区分,统计每一因素的各个评语的人次,结果见表3。

将表3中的数据进行归一化处理,即将表中数据分别除以评定人数10后,得到模糊矩阵 R_{ij} ,代表第*i*类因素对第*j*类评价的隶属度。

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.8 \\ 0.1 & 0.2 & 0.7 \\ 0 & 0.3 & 0.7 \\ 0.1 & 0.1 & 0.8 \end{bmatrix} \quad R_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.8 \\ 0.1 & 0.2 & 0.7 \\ 0 & 0.3 & 0.7 \\ 0.1 & 0.1 & 0.8 \end{bmatrix} \quad R_3 = \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.8 \\ 0.1 & 0.2 & 0.7 \\ 0 & 0.3 & 0.7 \\ 0.1 & 0.1 & 0.8 \end{bmatrix}$$

2.5 综合评价

表3 3个样品的感官评定结果
Table 3 Sensory evaluation results of three samples

因素	1号样品			2号样品			3号样品		
	≥85分	60~85分	<60分	≥85分	60~85分	<60分	≥85分	60~85分	<60分
组织状态	0	2	8	0	4	6	3	4	3
色泽	1	2	7	1	7	2	3	5	2
气味	0	3	7	1	6	3	1	7	2
加热后肉汤	1	1	8	3	4	3	1	8	1

求出(R)和确定权重集(X)后,以取大取小算法进行模糊变换,以1号样品为例:

$$B_1 = XR_1 = [0.171, 0.323, 0.206, 0.300] \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.8 \\ 0.1 & 0.2 & 0.7 \\ 0 & 0.3 & 0.7 \\ 0.1 & 0.1 & 0.8 \end{bmatrix}$$

$$= [0.100, 0.206, 0.323]$$

同理可得到: $B_2 = [0.300, 0.323, 0.300]$

$$B_3 = [0.300, 0.323, 0.200]$$

进行归一化处理后可得到: $B'_1 = [0.159, 0.328, 0.513]$

$$B'_2 = [0.325, 0.350, 0.325]$$

$$B'_3 = [0.159, 0.328, 0.513]$$

1号样品的模糊关系评判的峰值为0.513,根据“两端看峰值,中间看S”的原则^[24],对应的评语为3级,所以1号样品为3级鸡肉。而2、3号样品的峰值为0.350和0.392,对应评语均为2级,在这种情况下,中间看S是对处于同一级的产品判断的方法。对每个质量等级配以相应的系数 h_1 、 h_2 、 h_3 ,分别为1、2、3,则:

$$S_2 = 1 \times 0.325 + 2 \times 0.350 + 3 \times 0.325 = 2.000$$

$$S_3 = 1 \times 0.365 + 2 \times 0.392 + 3 \times 0.243 = 1.878$$

以S的大小判断同等级产品的优劣,3号样品应好于2号样品,当然用S值也可以判断不同等级产品之间的差异大小。除此之外,也可通过模糊关系模型曲线比较直观的评判出产品的等级和优劣^[22]。

3 结 论

在模糊数学评判过程中,如权重分数较均匀、评价员的意见不大一致时,出现双峰值或多峰值的幅度将增加,以向量中的峰值的位置来确定食品等级变得很困难^[24],为避免出现这种现象,可以将评语集档次细分^[25],挑选识别能力强,具有一定专业知识的品评员,加大对品评员的培训,改善品评室条件,使品评员能在好的环境中对样品做出客观的评价^[26]。

本实验在国标鸡肉等级分级的基础上,结合实际生产过程中鸡肉感官鉴评的实例,制定了鸡肉感官品评标准,并根据一切以消费者为中心的原则确定其权重分数,更加接近实际应用。

感官品评是一个复杂的过程,为得到更加客观、准确的评价结果,还可以借助质构仪、电子鼻、电子舌等仪器来部分取代感官检验。

参考文献:

- [1] 姜长红,王金庆,王国强. 冰温贮藏鸡肉的试验研究[J]. 食品与机械, 2008, 24(1): 63-67.
- [2] 王益,何小峰,岳馨钰,等. 加工工艺对鸡汤品质的影响及鸡肉品质的质构分析[J]. 食品科学, 2010, 31(9): 120-125.
- [3] 李苗云,樊静,赵改名,等. 不同保鲜剂对生鲜鸡肉的保鲜效果[J]. 河南农业大学学报, 2010, 44(10): 580-584.
- [4] CREED P G. The sensory and nutritional quality of 'sous vide' foods[J]. Food Control, 1995, 6(1): 45-52.
- [5] 赵希荣,赵立,王辰瑶. 壳聚糖涂膜结合气调包装延长鸡肉保质期[J]. 食品科学, 2009, 30(22): 354-357.
- [6] GUERRA S, LAGAZIO C, MANZOCCO L, et al. Risks and pitfalls of sensory data analysis for shelf life prediction: data simulation applied to the case of coffee[J]. Food Science and Technology, 2008, 41(10): 2070-2078.
- [7] CALLE M L, GUILLERMO H, CURIA A, et al. Bayesian survival analysis modeling applied to sensory shelf life of foods[J]. Food Quality and Preference, 2006, 17(3/4): 307-312.
- [8] 刘丽莉,杨协力. 模糊数学在发酵烤肠感官质量评价中的应用[J]. 河南科技大学学报: 自然科学版, 2006, 27(6): 79-83.
- [9] 张国印,陆启玉. 模糊综合评判在热风方便面感官评定中应用[J]. 粮食与油脂, 2006, 20(11): 20-21.
- [10] 赵志华,岳田利,王燕妮,等. 基于模糊综合评判苹果酒感官评价的研究[J]. 酿酒科技, 2006, 147, 27(9): 27-29.
- [11] 杨应军,高海燕,欧阳一菲,等. 模糊综合评判法在方便面感官分析中的应用[J]. 食品科学, 2009, 30(7): 25-28.
- [12] GB/T 13868—2009 感官分析: 建立感官分析实验室的一般导则[S].
- [13] GB 16869—2005 鲜、冻禽产品[S].
- [14] NY/T 631—2002 鸡肉质量分级[S].
- [15] 刁恩杰,苏苗苗. 有机酸盐处理对鸡肉保鲜效果的研究[J]. 肉类研究, 2008, 22(2): 47-49.
- [16] 芮汉明,张立彦,林小葵. 加工工艺对白切鸡品质的影响[J]. 食品与机械, 2008, 24(6): 135-137.
- [17] 朱薇,傅学正,管天球,等. 腌雪菜感官质量的模糊综合评判分析[J]. 食品科学, 2007, 28(1): 176-178.
- [18] 李素云,纵伟,张培旗,等. 模糊综合评判在调味品感官评价中的应用[J]. 中国调味品, 2010, 35(7): 27-29.
- [19] 汤卫东,朱海涛,王建军,等. 苹果感官品质的模糊综合评价[J]. 现代食品科技, 2005, 21(3): 61-63.
- [20] 夏玉红,钟耕. 模糊综合评判法在食用植物油感官评价中的应用[J]. 中国油脂, 2009, 34(8): 72-75.
- [21] CARBONELL L, IZQUIERDO L, CARBONELL I, et al. Segmentation of food consumers according to their correlations with sensory attributes projected on preference spaces[J]. Food Quality and Preference, 2008, 19(1): 71-78.
- [22] 韩立德,盖钧镒,邱家驹. 应用模糊数学方法评定菜用大豆感官品质[J]. 大豆科学, 2002, 21(4): 274-277.
- [23] 徐树来,王永华. 食品感官分析与实验[M]. 2版. 北京: 化学工业出版社, 2009: 102-104.
- [24] 兰景波. 关于模糊数学综合评判食品感官质量方法的讨论[J]. 食品科学, 1989, 10(7): 5-8.
- [25] 花旭斌,刘洪. 感官评价法在石榴果酒研制中的应用[J]. 食品研究与开发, 2010, 31(5): 33-36.
- [26] 闻喜霜,何卫东,孙克明. 模糊数学法与微机联用在食品感官检验中的应用[J]. 食品科学, 1995, 16(2): 5-7.