

白酒产品关键感官特征与质量性价比研究

刘明^{1,2}, 刘传贺^{1,2}, 吕志远³, 路江浩^{1,2}, 孟镇^{1,2}, 高红波^{1,2}, 张梦梦³,
刘玉涛³, 钟其顶^{1,2*}, 李秀华³

(1. 中国食品发酵工业研究院, 北京 100015; 2. 全国食品发酵标准化中心, 北京 100015;
3. 济南趵突泉酿酒有限责任公司, 济南 250115)

摘要: **目的** 研究某品牌不同价位白酒产品感官特征质量及其与定价的相互关系。**方法** 采用感官剖面和多重比较分析不同产品感官特征差异, 通过相关性分析与回归分析影响质量的关键感官特征, 通过拟合回归分析评价产品的性价比。**结果** 6款白酒的窖香、粮香、柔和度、丰满度、谐调度和纯净度特征差异显著, 陈香、持久度的差异较小。产品酒体香味设计均衡合理, 感官特征符合其产品的质量档次。其中窖香与甜度是影响品酒师的风格质量评价的关键特征。根据性价比指数, 大部分产品的价位设置合理。**结论** 感官定量描述分析方法可为白酒感官质量与价位评价提供技术依据。

关键词: 白酒; 定量描述分析; 感官特征; 性价比指数

Typical sensory characteristics and performance-price ratio of Baijiu (liquor)

LIU Ming^{1,2}, LIU Chuan-He^{1,2}, LV Zhi-Yuan³, LU Jiang-Hao^{1,2}, MENG Zhen^{1,2}, GAO Hong-Bo^{1,2},
ZHANG Meng-Meng³, LIU Yu-Tao³, ZHONG Qi-Ding^{1,2*}, LI Xiu-Hua³

(1. China National Research Institute of Food & Fermentation Industries, Beijing 100015, China;
2. National Standardization Centre of Food & Fermentation Industry, Beijing 100015, China;
3. Jinan Baotu Spring Brewery Co., Ltd., Jinan 250115, China)

ABSTRACT: Objective To study the sensory characteristics and their relationship with price positioning of different price products with the same brand. **Methods** The sensory profile and characteristics differences were compared by quantitative description analysis (QDA) and multivariate statistical analysis. Key sensory characteristics for quality were screened by correlation analysis and regression analysis. The performance-price index was assessed by curve fitting regression analysis. **Results** Jiao-aroma, grain, softness, fullness, harmonic and purity characteristics had significant difference between six samples. Chen-aroma and persistence had slight differences. The aroma and taste of samples were balanced, which were consistent with the quality grade. Jiao-aroma and sweetness were key factors for quality evaluation. The performance-price index of most products was set reasonable. **Conclusion** Quantitative sensory descriptive analysis method could provide a technical basis for sensory evaluation and price set of Baijiu (liquor) product.

基金项目: 国家自然科学基金项目(31301549)、中国食品发酵工业研究院发展基金(博士基金)项目(2012KJFZ-BS-07)

Fund: Supported by the National Natural Science Foundation of China (31301549) and Development Fund of China National Research Institute of Food & Fermentation Industries (2012KJFZ-BS-07)

*通讯作者: 钟其顶, 博士, 高级工程师, 主要研究方向为食品安全与真实性标准化。E-mail: zhongqidong@163.com

*Corresponding author: ZHONG Qi-Ding, Ph D., Senior Engineer, China National Research Institute of Food and Fermentation Industries, Building 6, No.24 Jiuxianqiao Middle Road, Chaoyang District, Beijing 100015, China. E-mail: zhongqidong@163.com

KEY WORDS: Baijiu (liquor); quantitative description analysis; sensory characteristics; performance-price index

1 引 言

白酒是我国历史悠久的传统蒸馏酒,也是世界七大蒸馏酒之一。由于原料及生产工艺的差异,形成了各具特色的风味特征。虽然气相色谱等分析技术已经可以对产品主要风味物质进行检测,但感官品评一直是产品质量控制的重要手段^[1]。我国香型白酒产品系列国家标准中,根据不同香型类别规定各香型产品的感官要求(表 1)。由于仅通过“较”等量化副词区分等级差别,在实际执行中,其感官特征差异相对难以把握^[2]。企业一直沿用 1979 年全国第三届评酒会确立的百分制方法,从色(5 分)、香(25 分)、味(60 分)、格(10 分)对产品评价,根据评分结果确立产品等级(优级>93≥一级≥91≥二级)^[3,4]。

随着消费需求和工艺改进,白酒的风格种类不断发展和创新,现有的按香型分类、按经验分级的评价体系已经无法满足当前产品多样化的发展需求^[5-7]。近几十年一些新的理念和方法被提出,如 LCX 白酒品评方法,把感官指标分为 6 大母项、18 个子项,每个子项可以从 0 分扣至 3 分,另外增加 4 个机动扣分项^[8,9]。邓少平^[10]就我国白酒评酒方法的科学化问题进行了深入探讨,指出评酒技术在品评表设计、编组、统计等方面存在的问题。设计了一种白酒尺度品评表,将中国白酒感官质量属性项定为 16 项,总体上保持了原评分表的概念和量值框架。其具体结构包括外观 2 项 10 分,香气 4 项 25 分,口味 7 项 50 分,风格 3 项 15 分,总计 100 分^[11,12]。以上方法主要是着重细化质量评分方法,传统百分制的缺点是会缩小产品差异,缺少对产品感官特征的客

观描述。

定量描述型分析方法(quantitative descriptive analysis, QDA)作为现代感官科学中的典型感官评价手段,以形象的标准化词汇定性样品感官特征,以量化尺度表达感受强度差别,建立产品的风味剖面,已经在国际酒类感官品评普遍采用^[13]。其优点是可直接分析各类型产品的风格定位和感官差异,也可进一步结合统计分析手段,挖掘与产品相关的工艺参数、理化性质、价格档次潜在联系,为企业产品定型和宣传、分析(市场)价格与(感官质量)价值提供技术支撑。在前期课题组对白酒“风味轮”术语和白酒感官描述型分析方法的研究基础上^[13,14],本文以某企业典型产品为例,拟采用白酒感官定量描述分析方法,建立各系列产品典型剖面,量化分析影响产品质量的关键特征,探讨感官质量与市场价格关系。

2 材料与方法

2.1 材 料

评价样品详细情况见表 2,其中某企业酒样 A、B、C、D、E、F 共 6 种典型浓香型白酒产品,以及典型名优白酒 1 种。每种酒 2 瓶,品评前混合。

2.2 品评环境器具

品评环境参考 GB/T 13868-2009 关于感官分析实验室的基本要求:安静,没有噪音;易通风,无香气或邪杂气味;温度为 20~25 ℃,湿度为 60%左右;室内光线充足、柔和,墙壁没有强烈的反射。评酒杯采用标准所规定的郁金香型高脚杯,由透明玻璃制成。

表 1 GB/T 10781.1 浓香型白酒标准中感官特征要求
Table 1 The sensory characteristics requirements of Nong-flavor type Baijiu national standard GB/T 10781.1

项目	优级	一级
色泽和外观	无色或者微黄,清亮透明,无悬浮物,无沉淀 ^a	
香气	具有浓郁的己酸乙酯为主体的复合香气	具有较浓郁的己酸乙酯为主体的复合香气
口味	酒体纯和协调,绵甜爽净,余味悠长	酒体较纯和协调,绵甜爽净,余味悠长
风格	具有本品典型的风格	具有本品明显的风格

a 当酒的温度低于 10 ℃时,允许出现白色絮状沉淀物质或者失光。10 ℃以上时应逐渐恢复正常。

2.3 评价员

评价小组由国家级、省级评品酒师共 14 名组成,已经掌握感官定量描述评价方法。具体参考表 3、表 4。

2.4 评价方法

样品按照盲评方式、随机编号顺序呈送给评价

员。评价员以 WLY 作为标杆酒样(各特征认定为 9),按照感官标度标准(表 3)与定量描述评价方法(表 4)评价各样品,评价共计一次。

2.5 数据分析

感官品评结果数据处理(描述统计、相关性分析、回归分析)采统计分析软件 SPSS18.0。

表 2 实验白酒样品信息
Table 2 The details of the liquor samples utilized in the experiment

序号	香型	级别	酒精度(V/V, %)	市场价格(批发)	编码	备注
1	浓香型	优级	34	120	酒样 A	酒样 B 的精装版
2	浓香型	优级	34	63	酒样 B	
3	浓香型	优级	36	63	酒样 C	酒样 D 的精装版
4	浓香型	优级	36	39	酒样 D	
5	浓香型	优级	39	18	酒样 E	
6	浓香型	优级	50	15	酒样 F	
7	浓香型	优级	52	699	WLY	

表 3 感官标度表
Table 3 Sensory scale standard

程度副词	无		弱、短(稍、微)			中等(尚可、较)			强、长(明显、突出、典型)		
九点标度	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

表 4 感官定量描述分析评价表
Table 4 Sensory quantitative description analysis method

酒样	特征	香气			口味		口感			风格	
		窖香	陈香	粮香	甜味	柔和度	丰满度	谐调度	纯净度	持久度	典型性/个性
WLY		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
...											
...											
...											

注:窖香:白酒采用泥窖发酵等工艺产生的以己酸乙酯为主的多种成分呈现的香气特征。
陈香:陈酿工艺使白酒自然形成的老熟的香气特征。
粮香:高粱、大米、小麦等多种粮谷原料经发酵蒸馏使白酒呈现的类似蒸熟粮食的香气特征。
甜味:白酒中某些物质(例如多元醇)呈现的类似蔗糖的味觉特征。
柔和度:白酒入口时感受的柔顺程度。
丰满度:白酒在口中各种感受的丰富程度。
谐调度:白酒在口中各种感受搭配的舒适程度。
纯净度:白酒下咽时感受的润滑干净程度。
持久度:白酒下咽后余味感受持续的时间长度。
风格:白酒整体风味综合呈现的特点。

3 结果与分析

3.1 产品感官特征分析

各产品感官评价结果平均值及 Duncan 多重比较统计结果见表 5。窖香是识别浓香型白酒的主要香气特征,也是产品等级的主要判断指标,结果看出不同产品的窖香特征差异显著($P<0.05$),可以分为 3 个层级,酒样 A 和酒样 B 的窖香(7.0 与 6.8)最为明显,其次是酒样 C、酒样 D 和酒样 E,酒样 F 产品的窖香特征最不明显。陈香是白酒陈酿过程中产生的香气特征,不同产品间陈香差异不显著($P>0.5$),酒样 A 和酒样 B 大于 6,其余产品窖香在 5~6 之间。粮香来源于粮谷发酵蒸馏带入,不同样品的粮香特征间差别极其显著($P<0.01$),酒样 A 粮香特征最强(6.9),酒样 B、酒样 C 和酒样 D 的粮香次之(5.9、5.6 和 6.1),酒样 E 和酒样 F 粮香稍弱(5.4 和 4.9)。甜度是浓香型白酒味觉的典型优良特征,根据多重比较结果,酒样 A 与酒样 B 的甜度较高(皆为 6.4),其次是酒样 C 和酒样 D(5.8 和 5.9),酒样 E 和酒样 F 的产品特征较低(4.8 和 4.3)。口感是品尝中各种感受刺激的综合体现,除持久度差异较小外($P=0.22$),柔和度、丰满度、谐调度、纯净度间均有显著差异,特征间的差异比较类似,酒样 A 与酒样 B 特征较强,其次是酒样 C 与酒样 D 次之,酒样 E 和酒样 F 较弱。

风格是综合各风味特征的感官质量的综合判定,酒样 A 和酒样 B 评分较高,分别为 7.3 和 7.0,酒样 C 和酒样 D 位于中等,分别为 6.5 和 6.2,酒样 E 和酒

样 F 较低,皆为 5.3。这与感官特征分析结果相吻合,基本体现出产品 3 个质量等级层次的存在。但相同价格的酒样 B 稍优于酒样 C 产品的感官评价。

结合 3 个档次产品绘制风味剖面(图 1)更加直观比较产品的差异,中高档质量产品上,酒样 A 在陈香、粮香和柔和度指标明显优于酒样 B。中档质量产品上,酒样 C 和酒样 D 的感官特征差别较小,且持久度上酒样 D 反而优于酒样 C。低档质量产品酒样 E 和酒样 F 产品感官特征明显差于其他 4 款产品,2 款产品酒精度有较大差异,体现在感官特征上,酒样 E 突出了窖香、粮香、甜度、持久度、谐调和纯净度,酒样 F 仅在丰满度和持久度上有一定优势。可以看出企业各系列产品酒体设计合理,各感官特征差异符合其产品的质量档次。

3.2 关键感官特征分析

为挖掘影响风格质量判断的关键感官特征,对评价特征结果的 Spearman 相关性分析见表 6,各特征的相关性极其显著($P<0.01$),说明产品的香气、口味口感特征具有较高的一致性,香气较好的,口味口感也表现较好,说明产品的酒体香味设计的较为均衡。

由于各特征间具有较高的相关性,进一步采用偏相关分析确定影响风格质量的关键特征(表 7)。根据表看出,窖香、甜度与感官质量有更为直接的显著相关性, P 分别为 0.002 和 0.006,其他感官特征与感官质量相关性则不显著。对筛选确定的窖香、甜度进行线性拟合得到,风格质量= $0.702\times$ 窖香 $+0.261\times$ 甜度 $+0.561$ ($P<0.01$, $r=0.881$),模型拟合结果良好。

表 5 感官特征评价平均值*
Table 5 Average values of sensory evaluation*

平均值	窖香	陈香	粮香	甜度	柔和度	丰满度	谐调度	纯净度	持久度	感官质量
酒样 A	7.0 ^c	6.7 ^a	6.9 ^c	6.4 ^b	5.8 ^{bc}	6.2 ^b	6.4 ^{bc}	6.3 ^c	6.3 ^b	7.3 ^b
酒样 B	6.8 ^{bc}	6.0 ^a	5.9 ^{bc}	6.4 ^b	6.4 ^c	6.2 ^b	6.7 ^c	6.5 ^c	5.9 ^{ab}	7.0 ^b
酒样 C	5.8 ^{ab}	5.7 ^a	5.7 ^{bc}	5.7 ^a	5.8 ^{bc}	5.2 ^{ab}	5.6 ^{bc}	5.5 ^{bc}	5.0 ^{ab}	6.5 ^{ab}
酒样 D	6.1 ^{ab}	5.6 ^a	6.1 ^{bc}	5.9 ^{ab}	5.5 ^{bc}	5.4 ^{ab}	5.6 ^{bc}	5.5 ^{bc}	5.6 ^{ab}	6.2 ^{ab}
酒样 E	5.4 ^{ab}	5.3 ^a	4.8 ^{ab}	5.4 ^{ab}	4.7 ^{ab}	4.5 ^a	5.0 ^{ab}	4.5 ^{ab}	4.8 ^a	5.3 ^a
酒样 F	4.8 ^a	5.3 ^a	4.3 ^a	4.9 ^a	3.9 ^a	4.8 ^a	4.1 ^a	3.9 ^a	5.3 ^{ab}	5.3 ^a
F	2.67	0.99	4.02	1.54	3.73	2.50	4.24	4.07	1.45	2.91
P	0.03	0.43	0.00	0.19	0.01	0.04	0.00	0.00	0.22	0.02

注: *为 14 名专业品酒师单次品评结果, 同列中不同字母表示差异显著性在 0.05 水平以上。

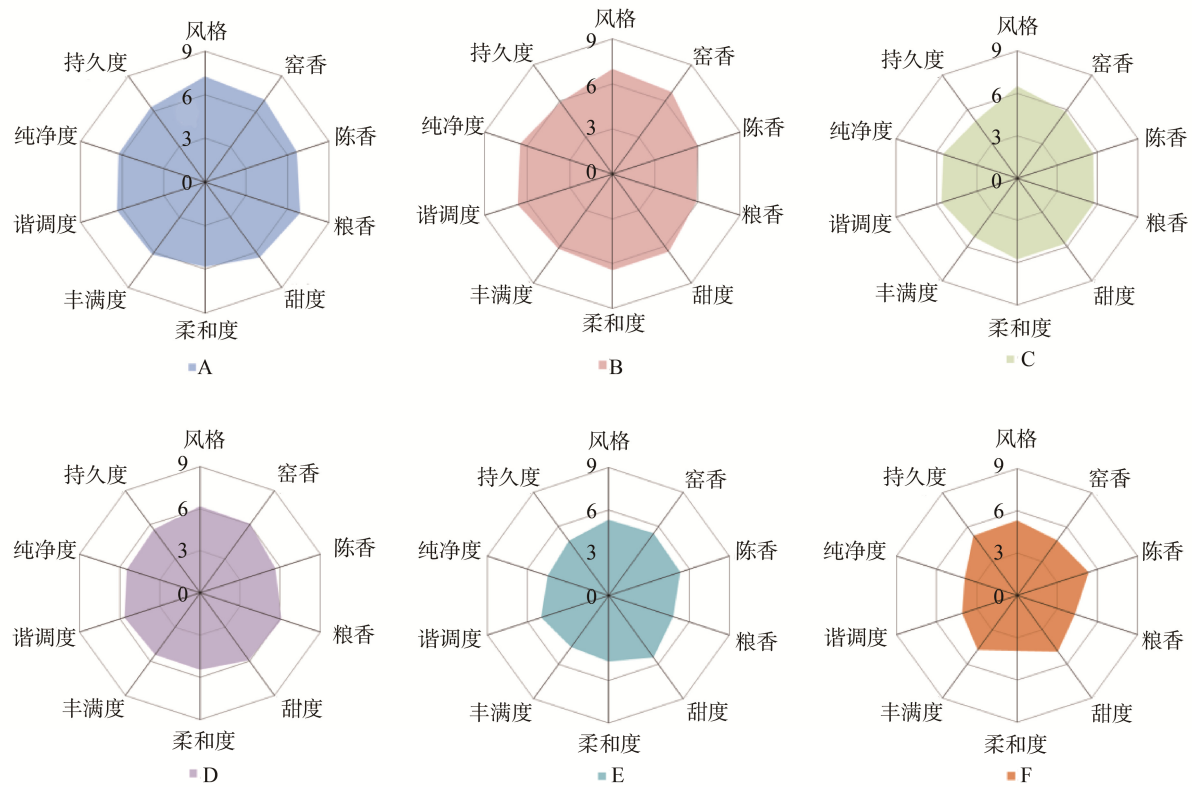


图 1 各产品典型风味剖面
Fig. 1 Flavor profiles of each sample

表 6 感官特征的 Spearman 相关性分析
Table 6 Spearman correlation analysis of sensory characteristics

	窖香	陈香	粮香	甜度	柔和度	丰满度	谐调度	纯净度	持久度	风格
窖香	1.000									
陈香	0.766**	1.000								
粮香	0.682**	0.653**	1.000							
甜度	0.560**	0.624**	0.578**	1.000						
柔和度	0.761**	0.688**	0.696**	0.647**	1.000					
丰满度	0.734**	0.731**	0.692**	0.579**	0.793**	1.000				
谐调度	0.857**	0.749**	0.821**	0.633**	0.853**	0.810**	1.000			
纯净度	0.800**	0.738**	0.788**	0.627**	0.814**	0.792**	0.905**	1.000		
持久度	0.669**	0.745**	0.547**	0.608**	0.631**	0.778**	0.633**	0.668**	1.000	
感官质量	0.847**	0.807**	0.759**	0.666**	0.790**	0.747**	0.851**	0.833**	0.716**	1.000

**P<0.01, *P<0.05

表 7 风格质量偏相关分析与回归模型
Table 7 Partial correlation and regression model between flavor and characteristics

	窖香	陈香	粮香	甜度	柔和度	丰满度	谐调度	纯净度	持久度	(常量)
偏相关	0.423	0.203	0.135	0.377	0.04	0.062	0.002	0.041	-0.01	—
P	0.002	0.152	0.346	0.006	0.78	0.664	0.987	0.773	0.946	—
回归系数	0.702	—	—	0.261	—	—	—	—	—	0.561

3.2 产品性价比分析

为适应消费市场不同价位需求,企业根据产品成本、质量等级及营销策略制定产品价格,而消费者常根据对产品品尝感受评价产品的性价比。因此,本研究探索根据产品质量价值评价产品的性价比,确立合适的价格。对评价的企业 6 款产品及标杆酒样 WLY(风格质量为 9),建立风味质量与市场价格的回归拟合模型(图 2)。可以看出,风格评分与单价间指数回归模型“单价” $=0.0755 \times e^{(1.008 \times \text{风格})}$,相关性极高, $r^2=0.9837$ 。根据回归模型反向推算产品感官质量对应的感官价值,见表 8。其中性价比指数=质量价值/市场价格。高档产品酒样 A、中档产品酒样 D 及低档产品的酒样 F 价格设置合理,性价比指数约 95~105%左右,与市场标杆产品 WLY 的性价相近。而企业产

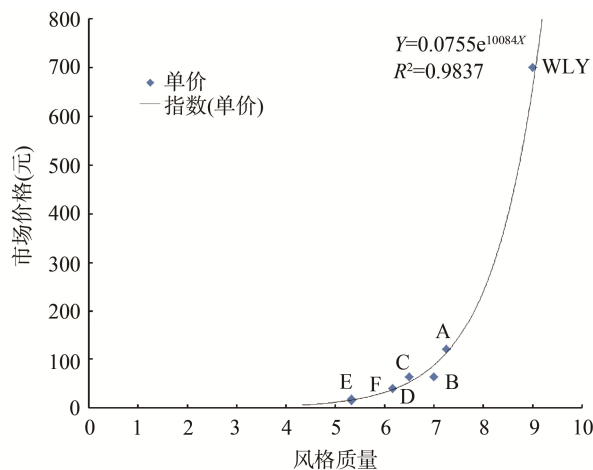


图 2 风格质量与市场价格曲线模型
Fig. 2 Curve model between flavor quality and market price

表 8 产品的性价比(质量价值/市场价格)
Table 8 Performance-price index (quality value and market price)

产品	感官评分	质量价值	市场价格	性价比指数
酒样 A	7.3	113	120	94.2%
酒样 B	7.0	88	63	139.7%
酒样 C	6.5	53	63	84.1%
酒样 D	6.2	38	39	97.4%
酒样 E	5.3	16	18	88.9%
酒样 F	5.3	16	15	106.7%
WLY	9.0	660	699	94.4%

品酒样 B 质量价值为 88, 超出市场价格 63, 性价比达到 139.7%, 具有极高的性价比。酒样 C 和酒样 E 性价比一般, 分别为 84.1%和 88.9%。“价值-价格”模型能够较好的量化产品性价比, 对企业设置合理产品价格具有参考价值。

4 讨论与结论

本研究表明感官定量描述分析方法在白酒感官评价中有广阔的应用价值, 可为研究关键风味特征、感官质量级别、价格区间设置等提供重要的技术依据。评价结果证实了企业 6 款产品整体酒体香味设计均衡合理, 各感官特征差异符合其产品的质量档次。其中窖香与甜度是影响品酒师的风格质量评价的关键特征。大部分产品的价位设置合理, 其中酒样 B 性价比较高。

我国白酒种类多样, 产品风味独具特色, 目前还主要集中于对风味化学的研究^[15,16]。随着白酒感官分析技术与理念在白酒行业推广, 有越来越多的感官分析方法应用于传统白酒感官的研究, 推动白酒感官科学的发展。当前白酒感官科学的现代化还需要继续深入研究以下方面: 建立标准的白酒风味术语及其实物参考样, 建立规范的评价程序, 以推动感官分析技术在整个白酒行业的广泛应用, 特别是在白酒产品设计与开发、货架期研究、质量控制等方面的探索应用。进一步可结合描述分析开展消费者偏好研究, 了解消费者的感官嗜好与口味趋势, 建立市场导向的产品感官质量标准、评价程序。

参考文献

[1] 程劲松, 李春扬. 白酒质量控制技术的研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2014(7): 2248–2262.
Cheng JS, Li CY. Development of quality control technologies for Chinese liquor [J]. J Food Saf Qual, 2014(7): 2248–2262.

[2] 李丹, 张文学, 李东, 等. 我国白酒产业发展方向探讨[J]. 食品安全质量检测学报, 2015, 6(7): 2633–2638.
Li D, Zhang WX, Li D, et al. Discussion on the development trends of Chinese liquor industry [J]. J Food Saf Qual, 2015, 6(7): 2633–2638.

[3] 沈怡方. 中国白酒感官品质及品评技术历史与发展[J]. 酿酒, 2006, 33(4): 3–4.
Shen YF. The history and development of Chinese liquor sensory quality and tasting technology [J]. Liquor Making, 2006, 33(4):

- 3-4.
- [4] 栗伟. 白酒品评方法的改革与创新[J]. 酿酒, 2002, 9(3): 11-12.
- Li W. Reform and innovation of Baijiu tasting methods [J]. Liquor Making, 2002, 9(3): 11-12.
- [5] 沈怡方. 中国白酒感官品质及品评技术历史与发展[J]. 酿酒, 2006, 33(4): 3-4.
- Shen YF. The history and development of Chinese liquor tasting technology and sensory quality [J]. Liquor Making, 2006, 33(4): 3-4.
- [6] 张国锋. 谈白酒的感官评价体系[J]. 酿酒, 2012, 39(3): 100-104.
- Zhang GF. Discussion on system of liquor sensory evaluation [J]. Liquor Making, 2012, 39(3): 100-104.
- [7] 程佳路, 张英. 世界蒸馏酒的感官评比比较研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2015, 6(12): 4889-4893.
- Cheng JL, Zhang Y. Comparative study for sensory appraisal of the world distilled spirits [J]. J Food Saf Qual, 2015, 6(12): 4889-4893.
- [8] 王延才. 中国酿酒工业协会白酒分会 2005 年工作报告[J]. 酿酒科技, 2006(5): 17-24.
- Wang YC. Annual working report of 2005 of liquor branch of China wine industry association [J]. Liquor Making Sci Technol, 2006(5): 17-24.
- [9] 宋书玉. 白酒计算机品评技术的发展[J]. 酿酒科技, 2011, 8: 125-126.
- Song SY. Development of computer-assisted liquor evaluation technology [J]. Liquor Making Sci Technol, 2011, 8: 125-126.
- [10] 邓少平. 中国白酒评酒方法的科学化问题[J]. 酿酒, 1997(2): 1-4.
- Deng SP. The scientific problem of Chinese liquor tasting method [J]. Liquor Making, 1997(2): 1-4.
- [11] 邓少平, 朱学春, 王逸凝. 感官剖面描述法在白酒品评中的应用[J]. 南昌大学学报(理科版), 1995, 19(4): 369-373.
- Deng SP, Zhu XC, Wang YN. A sensory profile description method for the sensory evaluation of liquors [J]. J Nanchang Univ (Nat Sci), 1995, 19(4): 369-373.
- [12] 邓少平. 白酒感官尺度品评表的结构设计与内涵[J]. 酿酒科技, 2004(02): 22-24.
- Deng SP. The structural design & deep meaning of liquor sensory evaluation table [J]. Liquor Making Sci Technol, 2004(02): 22-24.
- [13] 刘明, 钟其顶, 熊正河, 等. 酒类“风味轮”及在白酒感官描述分析技术上的应用前景[J]. 酿酒, 2011(2): 15-22.
- Liu M, Zhong QD, Xiong ZH, et al. The flavor wheel of alcoholic drink and application prospect in Chinese liquors sensory descriptive analysis [J]. Liquor Making, 2011(2): 15-22.
- [14] 刘明, 钟其顶, 熊正河, 等. 感官描述词-引用频率分析方法评价白酒香气特征的研究[J]. 酿酒, 2011(3): 28-31.
- Liu M, Zhong QD, Xiong ZH, et al. Sensory descriptors citation frequency-based method evaluate odor character of Chinese liquors [J]. Liquor Making, 2011(3): 28-31.
- [15] 范文来, 徐岩. 白酒风味物质研究方法的回顾与展望[J]. 食品安全质量检测学报, 2014(10): 3073-3078.
- Fan WL, Xu Y. Current practice and future trends of aroma and flavor of Chinese Liquor(Baijiu) [J]. J Food Saf Qual, 2014(10): 3073-3078.
- [16] 梁邦昌. 关于专业评酒员在白酒专业界定与消费者爱好的认知差异和关系[J]. 酿酒科技, 2002, 5: 23-25.
- Liang BC. Relations of and recognition difference between liquor assessment professionals and consumers [J]. Liquor Making Sci Technol, 2002, 5: 23-25.

(责任编辑: 金延秋)

作者简介



刘明, 博士, 高级工程师, 主要研究方向为食品风味与感官标准化。
E-mail: lm_bob@163.com



钟其顶, 博士, 高级工程师, 主要研究方向为食品安全与真实性标准化。
E-mail: zhongqiding@163.com