

市售调味料酒产品品质的评价

李英^{1*}, 吴梦², 郭壮², 郭宗明¹

(1. 烟台南山学院 食品科学与工程系, 山东 烟台 265713; 2. 湖北文理学院 化学工程与食品科学学院 鄂西北传统发酵食品研究所, 湖北 襄阳 441053)

摘要:为了对市售调味料酒的产品品质进行评价,从市场上分别采集了隶属于 15 个品牌 31 个品名的调味料酒样品,并采用电子舌、色度仪、高效液相色谱仪、常规理化分析和多变量统计学方法相结合的手段对其产品品质进行了分析。研究表明:市售调味料酒样品在鲜味、酸味、红绿度和黄蓝度等指标上差异较大,使用高效液相色谱法检测发现乳酸和乙酸为调味料酒中的主要有机酸。通过主成分分析发现不同地区产调味料酒产品品质整体结构存在差异,且这种差异是因滋味品质的不同导致的。

关键词:调味料酒;电子舌;色度仪;品质评价

中图分类号:TS264.29 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1000-9973.2017.05.029
文章编号:1000-9973(2017)05-0128-05

Quality Evaluation of Commercial Seasoning Wine Samples

LI Ying^{1*}, WU Meng², GUO Zhuang², GUO Zong-ming¹

(1. Department of Food Science and Engineering, Yantai Nanshan University, Yantai 265713, China;

2. Northwest Hubei Research Institute of Traditional Fermented Food, College of Chemical Engineering and Food Science, Hubei University of Arts and Sciences, Xiangyang 441053, China)

Abstract: 31 seasoning wine samples in 15 different brands are collected from market and the product quality of seasoning samples is studied by electronic tongue, colorimeter, high performance liquid chromatography, physical and chemical analysis and multivariate statistics. The results show that there are significant differences in richness, sourness, degree of red green and yellow blue among samples, and the composition of organic acids is determined by high performance liquid chromatography (HPLC) method. The results indicate that lactic acid and acetic acid are the main organic acids in seasoning wine. Through the principal component analysis (PCA), the result shows that there are significant differences in seasoning wine samples produced from different regions, and taste profile associates with the product quality difference significantly.

Key words: seasoning wine; electronic tongue; colorimeter; quality evaluation

作为一种液体调味品,调味料酒是以黄酒为基础,通过添加食用盐和植物香辛料等配料加工而成,在烹调过程中具有增加食物香味及去除腥味的作用^[1]。近年来,随着人们生活水平的提高和食品行业发展的加快,调味料酒样品种类也越来越呈现多元化,出现了葱

姜料酒、五香料酒和蒸鱼料酒等诸多类型的调味料酒。近年来,研究人员采用小波变换-可见-近红外光谱技术^[2]和同步荧光光谱技术^[3]对调味料酒的品牌进行了鉴定研究,同时采用模糊数学综合感官评价^[4]对调味料酒品质的优劣进行了评价。行业标准 SB/T 10416—

收稿日期:2016-11-12

* 通讯作者

基金项目:山东省青年教师教育教学研究课题(15SDJ160)

作者简介:李英(1983—),女,讲师,硕士,研究方向:食品科学。

2007《调味料酒》从色泽、香气、滋味和体态4个方面对调味料酒的感官品质进行了约束,令人遗憾的是,目前关于市售调味料酒产品品质评价的研究报道尚少。

作为一种味觉检测新技术,通过对食品的苦、涩、酸、咸、鲜和甜味6种基本味以及苦、涩和鲜3种基本味的回味进行评价,电子舌可以对调味料酒滋味品质进行客观的数字化评价,且目前已经在食醋^[5]、面酱^[6]、豆瓣^[7]和花椒^[8]等调味品的滋味品质评价中有了广泛的应用。此外,使用色度仪可以对食品的颜色特征进行数字化评价,同时还可以对不同样品间的色差进行计算^[9]。

本研究采集了隶属于15个品牌31个品名的调味料酒样品,使用电子舌、色度仪和可见分光光度计对其滋味、色泽和透光率进行了评价,同时使用高效液相色谱法和常规理化分析法对其有机酸、酒精、氨基酸态氮和总酸等物质的含量进行了测定,进而结合多元统计学方法,对市售调味料酒的产品品质进行了分析。

1 材料与amp;方法

1.1 材料与试剂

调味料酒:市售;琥珀酸、柠檬酸、酒石酸、苹果酸、乙酸、草酸、乳酸、硝酸银、亚铁氰化钾、氯化钠、冰乙酸、铬酸钾、甲醛、氢氧化钠、硫酸铜、亚甲蓝、酒石酸钾钠、乙酸锌、葡萄糖和盐酸等试剂(均为分析纯),购自成都市科龙化工试剂厂。

内部溶液、参比溶液、阴离子溶液和阳离子溶液均由日本 Insent 公司提供。

1.2 仪器与设备

JK-MSH-2L型磁力搅拌器 上海玛登仪器有限公司;BS224S型电子天平 北京赛多利斯仪器系统有限公司;SHZ-D(III)循环水式多用真空泵 河南省予华仪器有限公司;酒精计 武强县第一仪表厂;KDM可控温电热套 山东鄄城华鲁电热仪器有限公司;糖度计 广州市速为电子科技有限公司;V-1800型可见分光光度计 上海美谱达仪器有限公司;SA 402B电子舌 日本 Insent 公司;Ultrascan Hunterlab 色度仪 美国 Hunterlab 公司;LC-20ADXR 液相色谱仪 日本岛津公司。

1.3 试验方法

1.3.1 样品的采集

本研究采集了北京、上海、江苏、浙江、广东、湖南、

河北、山东和四川9个地区产的15个品牌31个品名的调味料酒样品。其中北京地区产的样品共8个,3个样品隶属于王致和品牌,2个样品隶属于老才臣品牌,各有1个样品隶属于忠和、和田宽和利民3个品牌;上海地区产的2个样品均隶属于宝鼎天鱼品牌;江苏地区产的2个样品均隶属于恒顺品牌;浙江地区产的样品共10个,其中7个样品隶属于老恒和品牌,2个样品隶属于味美达品牌,1个样品隶属于水塔品牌;广东地区产海天古道调味料酒样品1个;湖南地区产加加调味料酒样品1个;河北地区产的2个样品分别隶属于六必居品牌和王致和品牌;山东地区产鲁花自然香调味料酒样品1个;四川地区产的4个样品均隶属于千禾品牌。

1.3.2 调味料酒理化指标的测定

食盐、总酸、氨基酸态氮含量和酒精度:均采用SB/T 10416-2007《调味料酒》中相关方法进行测定。

还原糖含量:采用GB/T 5009.7-2008《食品中还原糖的测定》中的直接滴定法进行测定。

pH值:采用GB/T 13662-2008《黄酒》中相关方法进行测定。

固形物含量:使用糖度计进行测定。

1.3.3 调味料酒基本味和回味的测定

参照文献[10]中的方法进行测定,即:

CA0,C00,AE1,CT0,AAE,GL1 6个传感器于阳离子或阴离子溶液中洗涤30 s;

于参比溶液1中浸泡30 s,测得参比电势 V_r ;

于样品溶液中浸泡30 s,测得样品溶液电势 V_s , V_s-V_r 即为样品酸、苦、涩、咸、鲜和甜味的强度值;

传感器C00,AE1和AAE于参比溶液2中洗涤30 s;

于参比溶液3中浸泡30 s,测得电势 V_r' , $V_r'-V_r$ 即为样品后味A(涩的回味)、后味B(苦的回味)和丰度(鲜的回味)的强度值。

其中,参比溶液1,2,3成分相同,31个调味料酒样品共分4个循环完成测定,为减少系统误差的影响,每个循环中均添加1号样品作为对照样品,并将其各滋味指标的强度定义为0,每个样品重复测4次,为减少误差仅取后3次的测量数据作为本研究的原始数据。

1.3.4 调味料酒色度的测定

利用色度仪在透射模式下对调味料酒样品进行测定。用黑板和蒸馏水对色度仪进行校正后,将装有待

测样品的比色皿置于透射舱内进行测定,比色皿的规格为 50 mm×10 mm,读数以 CIE1976 色度空间值 L* (暗→亮:0→100),a* (绿→红+),b* (蓝→黄+)

1.3.5 调味料有机酸的测定

1.3.5.1 检测条件

紫外吸收检测器,检测波长 215 nm;Inertsil C₁₈ 液相色谱柱(4.6 mm×250 mm,5 μm),柱温 30 ℃;流动相为 0.01 mol/L 磷酸二氢钾,磷酸调节 pH 值至 2.3,流速 0.8 mL/min;进样量 10 μL。

1.3.5.2 标准曲线的绘制

使用流动相将草酸、琥珀酸、酒石酸、柠檬酸、苹果酸、乳酸和乙酸 7 种有机酸稀释配制成 0.001~3 g/L 的梯度标准溶液,上机测试后,以各有机酸质量浓度为自变量,以峰面积为因变量,构建线性回归方程。

1.3.5.3 样品处理及测定

将调味料酒用流动相稀释 10 倍后摇匀,0.22 μm 水相滤膜过滤,滤液备用。

1.4 统计分析

使用主成分分析法(principal component analysis, PCA)对市售调味料酒产品品质进行分析,使用 Mann-Whiney 对不同地区产调味料酒各滋味指标、各色度指标和各理化指标的差异性进行分析。使用 Matlab 2012b 软件(The MathWorks,MA,USA)进行数据分析,使用 Origin 8.5 软件(OriginLab,MA,USA)作图。

2 结果与分析

2.1 市售调味料酒滋味品质的分析

行业标准 SB/T 10416—2007《调味料酒》指出优质的调味料酒应滋味纯正和无异味,因此本研究使用电子舌对市售调味料酒的滋味品质进行了分析,市售调味料酒各滋味指标的分析见表 1。

表 1 市售调味料酒各滋味指标的分析

Table 1 The analysis of each taste index in commercial seasoning wine samples(n=31)

	平均值	中位数	最小值	最大值	极差	变异值(%)
酸味	9.79	8.67	-7.16	25.86	33.02	102.86
苦味	-0.74	-1.03	-1.58	0.63	2.22	81.59
涩味	1.12	1.19	-0.35	2.1	2.44	50.95
咸味	-3.15	-3.18	-6.08	1.17	7.25	57.14
鲜味	-0.87	0	-6.94	4	10.94	349.97

续表

	平均值	中位数	最小值	最大值	极差	变异值(%)
甜味	-3.22	-2.73	-8.30	2.21	10.51	96.66
后味 A	0.29	0.31	-0.26	0.67	0.93	97.04
后味 B	0.71	0.86	-0.27	1.36	1.63	66.94
丰度	-7.84	-8.1	-11.87	0	11.87	32.36

由表 1 可知,除后味 A(涩的回味)外,31 个调味料酒样品在其他 8 个滋味指标上的差异均大于 1, Kobayashi Y 等^[11]指出使用 SA402B 电子舌在进行食品滋味品质评价时,若 2 个样品在某一滋味指标的强度值之差大于 1,则通过感官鉴评的方法亦可以将该差异区分出来。由此可见,市售调味料酒的滋味品质存在较大的差异。由表 1 亦可知,纳入本研究的 31 个调味料酒样品间在鲜味上的差异性最大,其变异值为 349.97%,其次为酸味,其变异值为 102.86%。本研究进一步采用高效液相色谱法对调味料酒中的有机酸进行了测定,市售调味料酒中各有机酸含量的箱形图见图 1。

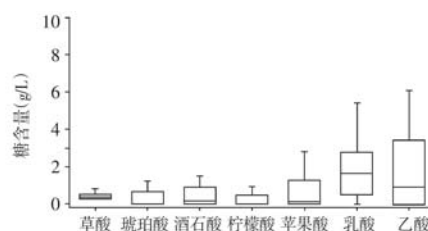


图 1 市售调味料酒样品中有机酸含量的箱形图

Fig. 1 The box plot of organic acids content in commercial seasoning wine samples

作为一种显示数据分散情况的统计图,箱形图通常由最小值、下四分位数、中位数、平均值、上四分位数和最大值 6 个节点组成。由图 1 可知,市售调味料酒样品中的有机酸主要为乳酸和乙酸,其平均含量为 1.67 g/L,虽然含有草酸、琥珀酸、酒石酸、柠檬酸、苹果酸,但其含量均较少,平均含量分别为 0.44,0.27,0.40,0.35,0.55 g/L。值得一提的是,经查阅配料表发现,所有市售调味料酒样品中均未添加酸味剂,由此可见,市售调味料酒中所有有机酸均为发酵过程中生成。

2.2 市售调味料酒色度品质和透光率的分析

行业标准 SB/T 10416—2007《调味料酒》亦指出优质的调味料酒应具有淡黄至红褐色的色泽且有光泽,同时体态清凉透明,允许有微量凝聚物。因而,本研究使用色度仪进一步对市售调味料酒的色度品质和透光率进行了评价,其结果见表 2。

表 2 市售调味料酒各色度指标和透光率的分析

Table 2 The analysis of each chroma index and light transmittance in commercial seasoning wine samples(n=31)

	平均值	中位数	最小值	最大值	极差	变异值(%)
L*	82.18	81.54	62.47	97.69	35.23	12.96
a*	7.46	6.53	-2.09	29.42	31.51	108.51
b*	45.39	51.1	7.07	91.73	84.67	50.62
透光率(%)	96.55	97.10	81.50	100.00	18.50	3.58

由表 2 可知,纳入本研究的 31 个调味料酒样品在 a* 值和 b* 值上的差异性较大,变异值为 108.51% 和 50.62%,而在 L* 值和透光率上的差异性较小,变异值仅为 12.96% 和 3.58%。由此可见,市售调味料酒样品的明亮度和澄清度差异不大,而红绿度和黄蓝度差异较大。

2.3 市售调味料酒产品品质整体结构的分析

调味料酒的产品品质包括滋味、色泽和体态等诸多方面,因此仅孤立地对其某一品质指标进行分析是不够的,故本研究进一步使用 PCA 和 MANOVA 等多元统计学方法对其产品品质进行了分析。基于主成分分析的市售调味料酒产品品质的 PC1 与 PC2 因子载荷图见图 2。

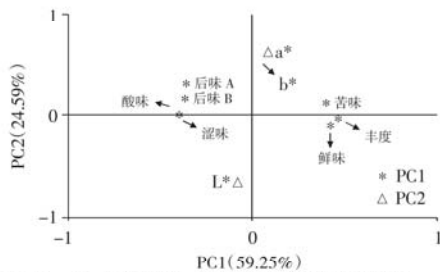


图 2 基于主成分分析的市售调味料酒产品品质的 PC1 与 PC2 因子载荷图

Fig. 2 PC1 and PC2 factor loading chart of quality evaluation based on principal component analysis of commercial seasoning wine samples

经 PCA 发现,市售调味料酒产品品质的信息主要集中在前 3 个主成分,其累计方差贡献率为 89.17%。由图 2 可知,第一主成分的贡献率为 59.25%,由酸味、涩味、后味 A(涩的回味)、后味 B(苦的回味)、苦味、丰度和鲜味 7 个指标构成;第二主成分的贡献率为 24.59%,由 L*, a* 和 b* 3 个指标构成。基于主成分分析的市售调味料酒产品品质的 PC1 与 PC2 因子得分图见图 3。

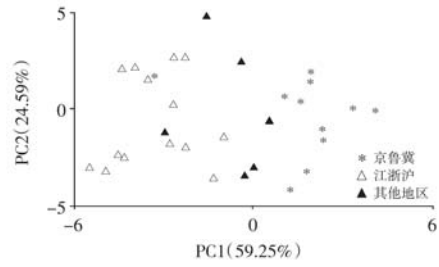


图 3 基于主成分分析的市售调味料酒产品品质的 PC1 与 PC2 因子得分图

Fig. 3 PC1 and PC2 factor score chart of quality evaluation based on principal component analysis of commercial seasoning wine samples

由图 3 可知,纳入本研究的 31 个市售调味料酒样品在空间排布上呈现出连续性,然而比较有意思的是,隶属于北京、山东及河北等北方地区的 14 个样品和隶属于江苏、浙江及上海等长三角地区的 11 个样品呈现出明显的分离趋势。由此可见,不同地区制作的调味料酒由于受自然条件、制作工艺和原料特性的影响,其产品品质可能存在一定的差异。

由图 3 亦可知,在水平方向上,京鲁冀地区的调味料酒明显偏右,结合图 2 的因子载荷图可知,京鲁冀地区出产的调味料酒其苦味、丰度和鲜味高于江浙沪地区,而酸味、涩味、后味 A(涩的回味)和后味 B(苦的回味)呈现相反的趋势。在垂直方向上,不同地区产调味料酒样品没有呈现出明显的规律,由此我们可以定性地认为京鲁冀和江浙沪地区出产的调味料酒在颜色上没有差异。

2.4 市售调味料酒理化成分与滋味相关性分析

行业标准 SB/T 10416-2007《调味料酒》除了对产品的滋味、色泽和体态等感官品质进行了约束外,还要求对调味黄酒的酒精度、氨基酸态氮、总酸和食盐含量进行检测。因此,在对市售调味料酒产品品质整体结构分析的基础上,本研究进一步对不同地区产调味料酒理化指标的差异性进行了分析,结果见表 3。

表 3 不同地区产调味料酒理化指标的差异性分析

Table 3 Diversity analysis of physical and chemical indexes of seasoning wine produced from different regions

指标	江浙沪	京冀鲁	P 值
酒精度(%)	12.6(12.10~17.1)	12.7(12.9,6~15.8)	0.36
固形物含量	8.21(7.82,6~11.2)	7.14(6.85,5.12~9.7)	0.046
总酸(g/L)	3(3.5,0.65~4.8)	0.59(0.05,0~4.4)	0.0002

续 表

指标	江浙沪	京冀鲁	P 值
氨基酸态氮(g/L)	0.46(0.44,0.24~0.75)	0.44(0.38,0.22~1.3)	0.22
pH 值	4.3(4.14,3.7~5.4)	6.77(7.23,4.01~7.76)	0.0003
食盐含量(g/L)	11.89(10.91,10.51~15.17)	11.56(11.4,9.75~15.54)	0.38
还原糖含量(g/100 g)	0.53(0.46,0.15~1.1)	0.23(0.19,0.14~0.52)	0.002

由表 3 可知,江浙沪地区调味料酒的固形物含量、总酸和还原糖含量要高于京鲁冀地区,且经 Mann-Whitney 分析发现其差异显著($P < 0.05$),而 pH 值呈现出相反的趋势($P < 0.05$)。值得一提的是,江浙沪地区和京鲁冀地区调味料酒的酒精度、氨基酸态氮和食盐含量差异不显著($P > 0.05$)。

众所周知,食品中的水溶性成分赋予了食品独特的滋味品质特征,因而本研究采用 Pearson 相关性分析,对调味料酒理化成分和滋味指标的相关性进行了分析,结果见图 4。

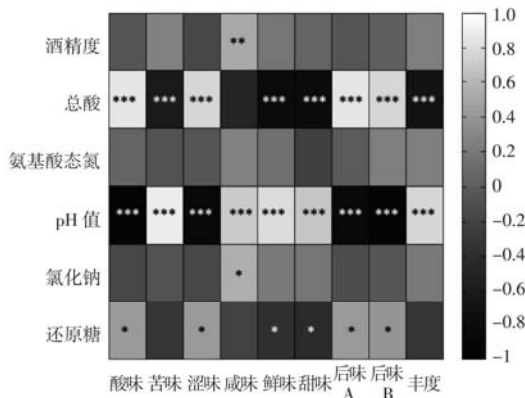


图 4 调味料酒理化成分和滋味指标相关性的热图

Fig. 4 Correlation heat map of the physical and chemical indexes and taste indexes of seasoning wine samples

经 Pearson 相关性分析可知,调味料酒的鲜味和甜味强度与样品中总酸含量呈极显著负相关($P < 0.001$),其相关系数分别为 -0.787 和 -0.795 ,两者与还原糖含量均呈显著负相关($P < 0.05$),相关系数分别为 -0.382 和 -0.435 ,而与 pH 值呈极显著正相关($P < 0.001$),其相关系数分别为 0.804 和 0.683 ;料酒的苦味和丰度(鲜的回味)强度与总酸含量呈极显著负相关($P < 0.001$),其相关系数分别为 -0.622 和 -0.691 ,而与 pH 值呈极显著正相关($P < 0.001$),其相关系数分别为 0.894 和 0.760 ;料酒的酸味、涩味、后味 A(涩的回味)和后味 B(苦的回味)强度均与总酸含量呈极显著正相关($P < 0.001$),其相关系数分别为 0.874 , 0.767 , 0.851 , 0.767 ,与还原糖含量呈显著正相关

($P < 0.05$),其相关系数分别为 0.435 , 0.413 , 0.420 , 0.403 ,而与 pH 值呈极显著负相关($P < 0.001$),其相关系数分别为 -0.936 , -0.874 , -0.859 , -0.925 ;料酒的咸味强度与酒精度呈极显著正相关($R = 0.517$, $P = 0.003$),与 pH 值呈极显著正相关($R = 0.694$, $P < 0.0001$),与食盐含量呈显著正相关($R = 0.542$, $P = 0.045$)。

3 结论

本研究分别从市场上采集了 15 个品牌 31 个品名的调味料酒样品,通过研究发现,市售调味料酒在鲜味和酸味等滋味品质指标及红绿度和黄蓝度等色度指标上差异较大,乳酸和乙酸为调味料酒中的主要有机酸。本研究亦发现,京鲁冀和江浙沪地区产调味料酒产品品质存在显著差异,而这种差异主要体现在滋味品质方面。

参考文献:

- [1]肖蒙,毛严根,俞剑桑.一种葱姜料酒的开发[J].中国调味品,2015,40(9):85-87.
- [2]陈燕清,颜流水,倪永年.小波变换-可见-近红外光谱技术用于鉴别品牌料酒的研究[J].化学研究与应用,2011,23(9):1250-1254.
- [3]陈燕清,颜流水,倪永年.基于料酒的三维同步荧光光谱模式识别研究[J].分析试验室,2011,30(4):10-14.
- [4]魏永义,郭明月,尹军杰,等.模糊数学综合感官评价调味料酒的应用研究[J].中国调味品,2015,40(10):52-54.
- [5]张浩玉,张柯,黄星奕.电子舌对不同品种醋的辨别研究[J].中国调味品,2011,36(5):1-4.
- [6]Imamura T, Toko K, Yanagisawa S, et al. Monitoring of fermentation process of miso (soybean paste) using multichannel taste sensor[J]. Sensors and Actuators B: Chemical, 1996, 37(3):179-185.
- [7]贾洪锋,周凌洁,张淼,等.电子舌在豆瓣区识别中的应用[J].食品工业科技,2012,33(4):177-180.
- [8]王素霞,赵镭,史波林,等.基于差别度的电子舌对花椒麻味物质的定量预测[J].食品科学,2014,35(18):84-88.
- [9]吴晓伟,郭爱平,寒冰霜,等.色度仪在蔬菜手工面色泽评价体系中的运用探究[J].扬州大学烹饪学报,2013,30(4):17-21.
- [10]郭壮,汤尚文,王玉荣,等.基于电子舌技术的襄阳市售米酒滋味品质评价[J].食品工业科技,2015,36(15):289-293.
- [11]Kobayashi Y, Habara M, Ikezaki H, et al. Advanced taste sensors based on artificial lipids with global selectivity to basic taste qualities and high correlation to sensory scores [J]. Sensors, 2010, 10(4):3411-3443.