

基于智能感官技术的中药保健酒口味区分及预测

徐道情¹, 徐玲玲², 赵宇¹, 刘玉璇^{3*}

(1. 天津达仁堂京万红药业有限公司, 天津 300112; 2. 沂源县广绩堂医药连锁有限公司, 山东 淄博 256100; 3. 天津中医药大学, 天津 300193)

摘要: 目的 考察智能感官技术对中药保健酒的口味区分及对配方工艺优化的预测作用。方法 采用人工脂膜传感器与金属氧化物传感器分别测定鸿茅药酒、益肾液、中国劲酒、功夫酒的味觉数据与嗅觉数据, 采用线性判别分析(LDA)进行数据分析, 对比保健酒的口味特征, 并根据分析结果, 对功夫酒进行有针对性的矫味处理, 并对矫味结果进行智能味觉验证。结果 4种中药保健酒的智能味觉与智能嗅觉数据差别明显, 按味觉数据预测的口味特征调整配方, 去除酸味中药覆盆子, 由回流浸出工艺改为室温循环浸出工艺, 新功夫酒的智能味觉数据与真实口感均有明显改善。结论 智能感官技术可用于中药保健酒口味的量化评价, 在配方工艺优化方面也有一定的指导作用。

关键词: 智能感官技术; 中药保健酒; 辨识; 预测

中图分类号: TS262.91 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-979X(2019)04-0303-04

DOI: 10.3969/j.issn.1672-979X.2019.04.012

收稿日期: 2018-09-17

基金项目: 2019年度河北省重点研发计划农业高质量发展关键共性技术攻关专项(19227115D)

作者简介: 徐道情, 高级工程师, 从事中药生产与质量管理 E-mail: silenthawk@126.com

*通讯作者: 刘玉璇, 教授, 从事中药制药工程与药品经济学研究 E-mail: 13920632603@126.com

表9 复方氨基酸(15)腹膜透析液中色氨酸降解产物测定结果

来源	批号	杂质B	犬尿氨酸/%	N-甲酰犬尿氨酸/%	2-羟基色氨酸/%	最大其他单杂/%	总杂/%
自制品	C17031701	未检出	未检出	未检出	0.02	0.21	0.23
	C17031702	未检出	未检出	未检出	0.02	0.19	0.21
	C17031703	未检出	未检出	未检出	0.03	0.23	0.25
上市参比样品	S15G03096	0.16	0.17	0.03	0.16	0.12	0.89

4 讨论

欧洲药典收录的检测方法在评价复方氨基酸制剂中色氨酸杂质时, 受其他氨基酸组分影响, 其专属性差, 不能有效检测色氨酸的降解杂质。我们在其方法基础上改进优化了HPLC色谱条件, 可对其主要的降解产物进行分离检测, 经方法学验证, 可用于多种含色氨酸的复方氨基酸制剂工艺和质量评价, 希望给研究者提供参考。

参考文献

- [1] 陈军, 徐礼生, 张兴桃, 等. 高效液相色谱法测定酶法制备L-色氨酸[J]. 食品与生物技术学报, 2017, 36(3): 327-330.
- [2] 柳丽新. 高效液相色谱法测定复方氨基酸注射液中的酪氨酸和色氨酸含量[J]. 科技致富向导, 2015, (4): 289.
- [3] 陈恭铭. 高效液相色谱法测定复方氨基酸注射液中的酪氨酸和色氨酸含量[J]. 海峡药学, 2014, 26(4): 82-83.
- [4] Baxter J H, Lai C S, Phillips R R, et al. Direct determination of methionine sulfoxide in Milk proteins by enzyme hydrolysis/high-performance liquid chromatography[J]. J Chromatogr A, 2007, 1157(1-2): 10-16.
- [5] 国家药典委员会. 中国药典2015年版(第二部)[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 388.
- [6] JP17[S]. 2016: 1737.
- [7] USP40-NF35[S]. 2017: 6617.
- [8] EP 9.0[S]. 2017: 3858.
- [9] 王玲娜, 丁建. RP-HPLC法测定18种氨基酸中有关物质[J]. 药物分析杂志, 2005, 25(10): 1271-1272.
- [10] 王瑞, 唐爱国. 高效色谱法同时测定血清中的犬尿氨酸和色氨酸[J]. 色谱, 2006, 24(2): 140-143.

Taste Discrimination and Prediction of TCM Health Care Wine Based on Intelligent Sensory Technology

XU Dao-qing¹, XU Ling-ling², ZHAO Yu¹, LIU Yu-xuan³

(1. Tianjin Darentang Jingwanhong Pharmaceutical Co., Ltd., Tianjin 300112, China; 2. Yiyuan County Guangjitang Medicine Chain Co., Ltd., Zibo 256100, China; 3. Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, Tianjin 300193, China)

Abstract: Objective To evaluate the capacity of intelligent sensory technology on the taste discrimination and prediction of optimum preparation process of traditional Chinese medicine (TCM) health care wine. **Methods** The artificial lipid membrane sensors and metal oxide sensors were used to measure Hongmao Yaojiu, Yishen Ye, Jin Liquor and Kung Fu Wine. Taste characteristic data were analyzed by linear discriminant analysis (LDA). According to the results of the analysis, the taste of Kung Fu Wine was corrected and the corrected results were validated intelligently. **Results** Four brands of health care wine could be obviously distinguished by electronic tongue and nose. The intelligent taste data and true taste of new Kung Fu Wine were substantially improved by removing sour *Rubi fructus* and changing from reflux extraction to cyclic extraction at room temperature. **Conclusion** Intelligent sensory technology not only can be applied in quantitative evaluation of the taste of TCM health care wine, but also be a instructive for formulation optimization.

Key Words: intelligent sensory technology; TCM health care wine; discrimination; prediction

感官品评是判断酒品风格特征的重要手段,但对于含中药材成分的保健酒,由于中药自身的“四气五味”而难以通过视学、嗅觉、味觉和触觉进行品评。智能感官评价系统如味觉分析仪、电子鼻测定仪等,作为新型人工智能味觉和嗅觉测定技术手段,已广泛用于食品、饮料、烟草行业,在药品领域的应用则主要集中于近十年^[1]。本文参考近年智能感官评价系统在饮料酒口味分析中的应用成果^[2-3],结合此技术在评价中药药性研究方面的应用进展^[4-6],将智能感官技术应用于中药保健酒的口感量化评价,通过对多品牌保健酒进行味觉分析与电子鼻对比测定,参考数据分析结果,结合中药性味特点,尝试对保健酒进行配方工艺调整并加以验证,初步实现了基于智能感官技术的中药保健酒配方工艺指导。

1 仪器与试药

1.1 仪器

TS-5000Z味觉分析仪(日本Insent公司);PEN3电子鼻测定仪(德国Airsense公司)。

1.2 试药

鸿茅药酒(内蒙古鸿茅实业股份有限公司,批号:20170508);益肾液(天津达仁堂京万红药业有限公司,批号:410571);中国劲酒(劲

牌有限公司,批号:P1001221);功夫酒(天津达仁堂京万红药业有限公司,批号:171206);水为超纯水。

2 方法

2.1 保健酒的味觉测定

2.1.1 保健酒的人工脂膜传感器测定称取50 g保健酒样品,加水定容至100 ml,混匀,以人工唾液为参比溶液进行测定。人工脂膜传感器类型分别为鲜味、咸味、酸味、苦味、涩味与甜味。

2.1.2 保健酒的味觉数据采集与分析读取各传感器的基本味值(相对值)和回味值(change of membrane potential caused by absorption, CPA),每个样品循环测定4次,去掉第1次数据,取后3次的平均值,对比分析各保健酒的口感倾向。

2.2 保健酒的电子鼻测定

2.2.1 保健酒的电子鼻测定量取上述各保健酒20 ml,置入顶空瓶,室温平衡2 h,直接以电极接触顶空气体,进行电子鼻测定。测定条件:采样时间1 s;传感器自清洗时间200 s;传感器归零时间10 s;样品准备时间5 s;进样流量400 ml/min;分析采样时间100 s。传感器响应物分别为芳香成分、氮氧化物、胺化物、芳烃、氢、无机硫化物、醇、醚、醛、酮。

2.2.2 保健酒的电子鼻数据采集与分析 读取传感器的特征值,采用线性判别分析(LDA)分析对比各保健酒的气味特征。

2.3 保健酒的配方工艺优化

将功夫酒分别进行如下优化:(1)按保健酒通用的加糖矫味方法,取一定量功夫酒,分别加入1%,3%白砂糖,至完全溶解;(2)从配方药材的实际口感和功效出发,将原功夫酒配方中有明确苦味的人参和酸涩味的覆盆子用量下调,将味甘性平的黄精用量上调,并将原工艺的回流浸出工艺改为室温循环浸出工艺,制得新功夫酒。按2.1项方法对原功夫酒、低糖功夫酒、高糖功夫酒、新功夫酒进行味觉测定。

3 结果

3.1 保健酒的味觉分析

各保健酒的配方与功效见表1。保健酒的功

表1 保健酒的配方与功效

品名	配方	功效
鸿茅药酒	制何首乌、地黄、白芷、山药(炒)、五倍子、广藿香、人参、沉香、豹骨、麝香、红曲等67味	祛风除湿,补气通络,舒筋活血,健脾温肾
益肾液	枸杞子、菟丝子、覆盆子、车前子(盐制)、五味子(酒制)	填精补髓,益肾扶阳
中国劲酒	淮山药、仙茅、当归、肉苁蓉、枸杞子、黄芪、淫羊藿、肉桂、丁香	抗疲劳,免疫调节
功夫酒	人参、山药、黄精、枸杞子、覆盆子等	活血祛瘀,益气健脾,滋阴固精明目,温通经脉

表2 保健酒的智能味觉分析实验数据

口感	人工唾液	鸿茅药酒	益肾液	中国劲酒	功夫酒
酸味	-13	-7.39	-3.17	0.21	-7.66
苦味	0	8.36	6.12	7.45	6.02
苦味回味	0	4.94	4.40	1.66	1.51
涩味	0	1.57	2.73	2.62	1.17
涩味回味	0	1.44	5.28	0.73	0.69
鲜味	0	9.54	10.92	5.94	9.86
鲜味丰富度	0	4.80	5.78	3.31	3.91
咸味	-6	4.61	11.74	-2.96	-0.09

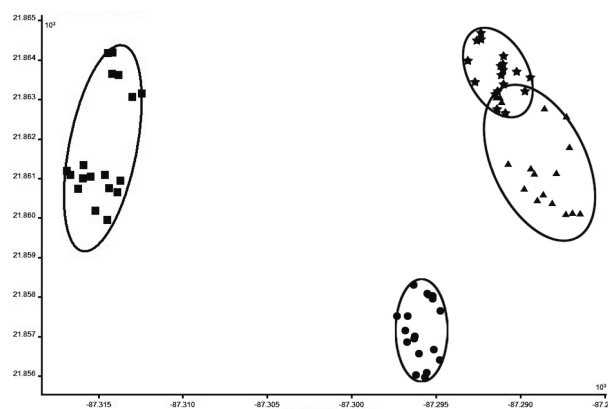
3.2 保健酒的电子鼻分析

LDA可缩小类内方差,放大类间方差。基于LDA的气味显著性排序为益肾液>中国劲酒>鸿茅药酒>功夫酒,见图1。

3.3 基于智能味觉系统的功夫酒配方工艺优化

口尝功夫酒时,可品出较强的苦涩味,本文采用了加入甜味剂及调整配方工艺两种手段,矫

效取决于其处方的各类中药材,而中药材因性味各异,口感呈复杂性叠加,导致保健酒的口感品评与一般品酒不同。以人工唾液为参比溶液,由于其中含氯化钾与酒石酸,酸味和咸味的无味点分别为-13和-6,以此为基准,当酒样的味觉值低于此值时说明样品无该味道,反之则有。保健酒的智能味觉分析实验数据见表2。由表2可见,鸿茅药酒与功夫酒的酸味较重,益肾液与中国劲酒酸味较轻;鸿茅药酒的苦味及苦味回味最大,其次为中国劲酒,益肾液与功夫酒的苦味接近,而益肾液的苦味回味明显大于中国劲酒和功夫酒,推测品尝鸿茅药酒和益肾液时的苦味可能会更加明显一些;益肾液的涩味、咸味及涩味回味均较重;鸿茅药酒与益肾液反映味觉层次的鲜味及鲜味回味较强;相比较而言功夫酒味感清淡单纯。



●: 鸿茅药酒; ▲: 益肾液; ★: 中国劲酒; ■: 功夫酒

图1 保健酒的LDA图

正功夫酒的苦涩味。矫正前后的智能味觉分析数据见表3。由表3可见,新功夫酒的苦味及苦味回味明显降低,虽然涩味略有提升,但涩味回味明显减弱。降低了性温味苦的人参用量,去除了性温味酸的覆盆子,降低了工艺温度,这些措施对

口感最大的贡献在于不愉快的咸酸味明显变淡,而甜味显著增加。可见有针对性的调整配方工艺对于改善保健酒口感的效果明显优于一般的甜味剂。

表3 保健酒的智能味觉分析实验数据

口感	人工唾液	原功夫酒	低糖功夫酒	高糖功夫酒	新功夫酒
酸味	-13	-18.63	-18.57	-18.48	-18.12
苦味	0	6.10	5.72	5.73	5.59
苦味回味	0	1.45	1.08	1.08	1.06
涩味	0	-0.16	-0.14	-0.16	-1.24
涩味回味	0	0.84	0.84	0.84	0.57
鲜味	0	12.49	12.40	12.25	11.25
鲜味丰富度	0	1.33	1.32	1.31	1.21
咸味	-6	3.25	3.01	2.74	-0.05
甜味	0	9.33	9.21	9.52	11.00

4 讨论

味觉与嗅觉在酒类的感官品评中相辅相成,但由于中药成分的气味干扰,保健酒的酒品已脱离了基酒的口感,而更多体现了中药的性味。中药的性味有实际味道和功效表现双重含义,智能感官的数据分析和预测与药物性味及真实口感之间可能存在一定的规律性联系,这也是将此技术用于中药性味研究的主要立足点^[7]。如鸿茅药酒配方复杂,含制何首乌、广藿香、半夏(制)、苦杏仁等中药材,口味明显厚重,甚至有一定油腻感。益肾液配方中含淫羊藿、覆盆子、菟丝子等中药材,也具有较重的苦涩味。而中国劲酒与功夫酒配方相对简单,苦味辛味的中药用量小,酒体通透,口感明显清纯。这些含中药材成分的保健酒真实口感与智能感官的数据分析和预测基本吻合。由此可见,智能感官技术用于区分中药保健酒的口味具有一定适用性。

电子鼻测定过程中,对氮氧化合物响应的传

感器贡献率最高。氮氧化合物是白酒生产过程中重点控制的限量残留物,中药天然产物成分的氧化也可产生大量氮氧化合物。温浸法是制造保健酒的常用工艺,但加热是诱导氮氧化合物产生的主要原因之一。为了减少氮氧化合物的生成,低温浸出法值得提倡,如浸出温度低于室温,保健酒常见的酒体澄明度问题会得到解决。

为改善中药保健酒的口感,常在保健酒中加入砂糖、蜂蜜等甜味剂。本文改良配方工艺对于改善功夫酒口感的效果明显优于甜味剂的加入,提示单纯采用甜味剂改善保健酒不良口感的效果不一定理想,改良配方工艺可能更为有效。鉴于此,在拟定保健酒配方时,可尝试以智能味觉数据为参考,结合中药材的性味归属,辅助指导中药保健酒的配方优化。智能感官分析测试系统的数据虽不能代替真实的口感,但在口感检测方面能明确区分不同品类产品,对于保健酒行业的品评标准化具有一定积极意义与指导作用。

参考文献

- [1] Woertz K, Tissen C, Kleinebudde P, et al. Taste sensing system (electronic tongues) for pharmaceutical application[J]. *Int J Pharm*, 2010, 417(1-2): 256-271.
- [2] 朱楠,周俊杰,辛松林,等.电子舌在不同蒸馏酒饮料区分辨中的应用[J].*食品工业*,2013,34(2):131-134.
- [3] 张松,张覃轶,张顺平,等.基于便携式电子鼻的同香型白酒识别[J].*酿酒科技*,2018,(6):25-29.
- [4] 梁晓光,吴飞,王优杰,等.基于现代电子舌技术的传统苦味中药黄连的苦味物质基础研究[J].*中国中药杂志*,2014,39(17):3326-3329.
- [5] 吴浩善,张冬月,康延国,等.基于电子舌技术的南、北五味子及其产地的鉴别研究[J].*中药材*,2018,41(4):822-828.
- [6] 罗霄,卢一,杨小艳,等.基于电子鼻技术的酒制饮片快速鉴别研究[J].*中国医院用药评价与分析*,2018,18(3):381-384.
- [7] 杜瑞超,王优杰,吴飞,等.电子舌对中药滋味的区分辨[J].*中国中药杂志*,2013,38(1):154-160.