

分光光度法测定白酒中的糠醛

许汉英*

(吉林进出口商品检验局 长春 130062)

赵晓君

(吉林大学化学系 长春)

关键词 糠醛, 白酒鉴别, 紫外光度法

白酒中的糠醛主要来源于酿酒所用的各种原辅料, 如粮食、稻皮、麦皮、谷糠等。糠醛是白酒中呈香物质中的一种, 对酒体的构成起着不可忽视的作用^[1], 其含量在 300 mg/L 以下时, 能赋予酒以特殊的香味^[2]。目前国内尚无标准检验方法, 一些资料中大多采用色谱法及盐酸苯胺法等^[3,4], 而文献中的紫外光度法需一套特殊的蒸馏装置^[5,6]。我们观察到许多白酒的吸收光谱中, 276 nm 处的糠醛吸收很强, 同时无杂峰, 基体干扰很小, 可不经蒸馏直接用于糠醛的快速测定, 方法简便, 不需复杂的仪器和前处理过程。同时发现以食用酒精勾兑的白酒在 276 nm 处吸光度很低或无明显吸收, 而纯酿制酒则很高。通过研究首次提出了以糠醛含量的多少对白酒进行鉴别的方法。由于糠醛可快速测定, 使得本法比文献方法^[7]更简便、直观, 且极易操作。

仪器为 760MC 双光束紫外可见分光光度计(上海第三分析仪器厂), 糠醛(经蒸馏)、优级食用酒精(95%)、蒸馏水。

取 0.5000 g 已蒸馏糠醛于 50 mL 容量瓶中, 用食用酒精定容, 得 10 g/L 贮备液, 使用时用 50% 食用酒精溶液稀释成 10 mg/L 的标准溶液。

取一定体积酒样(视糠醛含量高低而异)及 0、0.5、1.0、2.0、4.0、10.0 mL 糠醛标准使用液于 10 mL 具塞试管中, 然后各加入适量 50% 食用酒精溶液, 使各管体积均为 10 mL, 以空白管为基准, 用 1 cm 比色皿在 276 nm 处测吸光度。绘制标准曲线, 并从中计算出样品中糠醛的含量。

结果与讨论

由于白酒中不论是纯酿制酒还是酒精勾兑的配制酒, 都主要由水和乙醇构成, 乙醇含量也多在 40% ~ 60% 之间。同时通过对优级食用酒精及 50% 食用酒精溶液进行吸收光谱扫描(图 1), 证明其无糠醛吸收峰, 对测定无影响。因此, 本文选用 50% 食用酒精用于标准系列的配制和样品稀释。

仪器给出的标准曲线回归方程为 $A = 0.1530C + 0.0058$, 相关系数 $r = 0.9984$, 线性范围 0 ~ 10 mg/L。最低检出限为 0.1 $\mu\text{g/mL}$ 。

取一酒样平行测定 10 次, 测得平均值为 4.6 mg/L, 相对标准偏差 0.42%。同一酒样进行两个水平的加标试验, 测得平均回收率分别为 98.4% 和 104.6%。

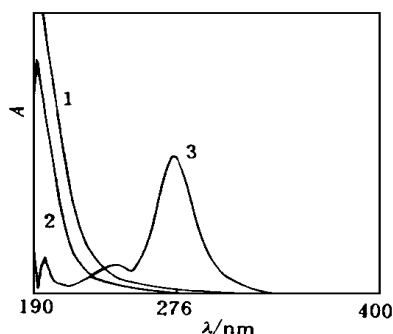


图 1 食用酒精及糠醛吸收光谱

1. 95% 食用酒精; 2. 50% 食用酒精;

3. 糠醛标准溶液(1 mg/L)

取一标准酒样,添加正丁醇、异戊醇、乙酸乙酯、己酸乙酯各 0.2%, 铅、锰各 2 mg/L, 铜 10 mg/L 进行干扰实验, 结果证明对测定无影响, 其它醛类、酸类有文献报道亦不干扰测定^[5].

选取近年来出口及市售各种白酒, 用本法测定糠醛含量, 结果见表 1 和表 2.

表 1 酿制酒糠醛含量分析(mg/ L)

样品	茅台	茅台醇	五粮液	剑南春	双沟大曲	酒鬼	大亨酒
糠醛	209.2	71.5	30.2	26.7	25.2	82.6	15.4
样品	粮液	古林茅酒	龙泉春	青城老窖	吉林特曲	白酒(散)	白酒(散)
糠醛	12.4	145.8	9.0	18.7	40.2	11.4	45.4

表 2 配制酒糠醛含量分析(mg/ L)

样品	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
糠醛	3.1	0.44	0.84	1.33	3.11	未检出	未检出	4.59	0.86	0.91	5.27	5.54	2.1	3.4

从表中数据可以看出, 不同类型的白酒, 其糠醛含量差异很大. 对几个白酒样品进行吸收光谱扫描, 其结果更直观地证实了这一点(图 2).

我国传统的白酒是采用优质粮食为原料, 经过独特的制曲、糖化、发酵、蒸馏及勾兑工艺制成. 白酒中的糠醛主要产生于糖化、发酵过程, 来源于原辅料中戊糖的转化, 首先在糖化过程中高温蒸煮使戊糖脱水而成, 其次在酒精发酵时戊糖被微生物发酵而产生^[1]. 纯净的糠醛为无色液体, 沸点 162 , 在白酒呈香物质中属高沸点物质, 因此, 在蒸馏时除一部分糠醛随酒精一起馏出而存在于酒身外, 大部分仍留在酒尾. 而在勾兑过程中, 为了改善白酒的后味, 使酒味醇厚且回味悠长, 又往往调入适量的酒尾, 这样, 酒中糠醛含量会进一步增加. 如果米糠、玉米芯等辅料用量较大又不清蒸, 则成品酒中糠醛含量就会更高. 这是造成传统酿制酒普遍含有一定量糠醛的主要因素. 其实, 与其他呈香呈味物质一样, 糠醛是我国传统酿酒工艺的必然产物, 是构成白酒风味、酒体的重要成份. 配制酒由于勾入大量的经过精馏除杂, 尤其不含糠醛(图 1) 的食用酒精, 其糠醛含量应明显少于纯酿制酒. 表 1、表 2 的样品分析证实了这两种酒之间的差别, 传统酿制酒糠醛含量较高, 其中酱香型白酒最高, 其次为浓香型酒及清香型酒; 而配制酒, 尤其是纯食用酒精勾兑的白酒, 糠醛含量明显偏低.

通过以上分析, 我们认为可以用糠醛含量的高低作为鉴别白酒的一个衡量标准. 在实际操作中, 可直接对酒样进行吸收光谱扫描, 观察在 276 nm 处是否有较强的吸收; 或于 276 nm 处测吸光度, 必要时与一定浓度的标准溶液(如 5~10 mg/L) 相比较, 以此来进行鉴别. 虽然由于各种酿制酒的香型及所用原料不同, 导致其糠醛含量有较大的差别, 而且有些配制酒也勾兑了部分酿制酒, 给严格区分这两种酒带来了一定困难, 但从本实验数据看, 5~10 mg/L 应该是一个临界区域, 低于 5 mg/L 或高于 10 mg/L 即可初步判定. 该法与色谱法、文献^[7]报道方法等其他的鉴别方法相比, 具有简便直观、快速和易于操作等特点, 且不需复杂昂贵的仪器, 必要时仅需对样品进行稀释, 具有一定的实用性.

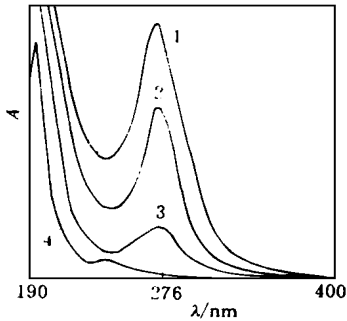


图 2 几种酒样吸收光谱

1. 吉林特曲(吉林); 2. 青城山老窖(四川);
3. 大高粱(黑龙江); 4. 稀释式烧酒(韩国)

参 考 文 献

1 陆寿鹏主编. 白酒工艺学. 北京: 中国轻工业出版社, 1994: 235
2 黑龙江商学院, 北京市糖业烟酒公司编. 中国酒. 北京: 中国财政经济出版社, 1980: 54
3 王福荣编著. 白酒生产分析检验. 北京: 中国轻工业出版社, 1978: 80
4 Puputti E, Lehtonen P. *J Chromatogr*, 1986; **353**: 163
5 许龙福. 中华预防医学杂志, 1994; **28**(2): 102
6 Villalon Mir M, Montilla Gomez J, Carcia-Villanova R. *An Bromatol*, 1987; **39**(2): 281
7 黄焘. 食品科学, 1993; (3): 73

Spectrophotometric Determination of Furfural in Liquor

Xu Hanying^{*}

(*Jilin Imp & Exp Commodity Inspection Bureau, Changchun 130062*)

Zhao Xiaojun

(*Department of Chemistry, Jilin University, Changchun*)

Abstract An UV-spectrophotometric method for direct determination of furfural in liquor is reported. The method has a linear range 0 ~ 10 mg/L, correlation coefficient $Y= 0.9984$ and recovery 98.4% ~ 104.6%.

Keywords furfural, liquor identification, UV-spectrophotometry

关于举办《第六届国际电分析化学研讨会》的通知

《第六届国际电分析化学研讨会》经国家科委和中国科学院批准, 并受中国化学会委托, 由中国科学院长春应用化学研究所电分析化学开放研究实验室举办。研讨会将于 1997 年 10 月 9 日(报到) 至 10 月 13 日在长春应用化学研究所举行。研讨会将特邀 40 多名国际著名电分析化学家参加, 会议主要语言为英语。欲参加研讨会的同志(如提出报告请交中、英文摘要各一份, 每份不超过一页) 请速在 1997 年 6 月 30 日前与长春人民大街 159 号中国科学院长春应用化学研究所电分析化学开放研究实验室(邮政编码: 130022) (传真号: 0431-5685653) 朱果逸联系, 随后寄上第二轮通知。

已应邀参加会议的著名电分析化学家包括美国的 H. D. Abruna, W. Heineman, P. X. He, P. T. Kissinger, T. Kuwana, H. B. Mark Jr., H. T. Tien, G. Wilson 和 P. Zuman; 日本的 M. Aizawa, H. Akaiwa, T. Ikeda, K. Izutsu, S. Kihara, N. Kobayashi, K. Maeda, T. Osa, M. Senda, K. Takamura, T. Takamura 和 I. Taniguchi; 和 M. Yoshio; 澳大利亚的 A. Bond 和 B. Cornell; 瑞典的 B. Danielsson; 瑞士的 H. Girault; 德国的 H. Berg 和 W. Gopek; 法国的 R. Guilard; 巴西的 I. G. R. Gutz; 韩国的 Su-Moon Park; 西班牙的 J. P. Pingarron; 斯洛伐克的 A. Ottova; 我国台湾省的张正和苏玉龙; 香港的尤乃亭, 冯应升, 李慧明和陈永康等。