

基于微观形态的白酒鉴定方法研究

汤秀华¹, 孙兴波², 雷跃云²

(1.四川理工学院材料与化学工程系, 四川 自贡 643000; 2.四川理工学院电子与信息工程系, 四川 自贡 643000)

摘要: 观察和分析了白酒显微形态结构, 提出一种基于微观形态的白酒鉴定方法。以白酒显微形态图像信息为桥梁, 将白酒内在的、微观的变化规律和特点同白酒宏观的酒质级别关联起来, 利用白酒显微形态信息从微观上把握白酒的分级。提出白酒鉴别系统方案, 构建出具体学习子系统、应用子系统和质量控制子系统框架结构, 并进行应用展望。

关键词: 白酒; 微观形态; 显微图像; 白酒鉴别

中图分类号: TS262.3; TS261.7

文献标识码: A

文章编号: 1001- 9286(2008) 04- 0034- 03

Study on Liquor Classification Method Based on Microstructure

TANG Xiu-hua¹, SUN Xing-bo² and LEI Yue-yun²

(1.Dept. of Material & Chemical Engineering, Sichuan University of Science & Engineering, Zigong, Sichuan 643000;

2.Dept. of Electronic Engineering, Sichuan University of Science & Engineering, Zigong, Sichuan 643000, China)

Abstract: Through the observation on and the analysis of liquor microstructure, a liquor classification method based on its microstructure was proposed. Micrograph information of liquor microstructure used as the bridge, and the inherent microcosmic change rules and characteristics were associated with liquor quality grades, and then liquor could be graded according to its microstructure information. The system scheme of liquor classification was proposed, and the subsystems of learning, application and quality controlling were constructed. Finally, the prospect of such method was expected.

Key words: liquor; microstructure; micrograph; liquor classification

我国白酒质量一直沿用感官品评方法, 从产品的“色、香、味、体、卫”5个方面来判断, 以感官为依据的标准, 依赖品评师通过“看酒花”、“闻酒香”、“尝酒味”、“观酒色”来评判白酒质量的优劣, 无法完全对各种白酒作出客观的鉴定。

另外, 还有四度分级法, “四度”就是指白酒的酒度、总酸度、导电度、氧化度。其所依据的理化指标仅是白酒整体的物理参数。该方法仍然未能找出影响白酒香型、质量的主要特征香味组分, 更无法弄清白酒的微量香味组分与质量的关系。

气相色谱分析在白酒香味成分的定性和定量分析研究上贡献巨大^[1]。有研究将气相色谱分析与计算机模式识别技术结合起来用于白酒分级鉴定^[2]。在微量成分分析尤其在定量分析上, 采用气相色谱分析, 或者说现有的气相色谱仪器尚存在一定误差, 不能完全、准确地将白酒所有香味成分检测出来, 因此, 很难得到一个客观科学的白酒分级鉴定模型。

本文将白酒显微形态用于白酒质量鉴定, 以白酒显

微形态图像信息为桥梁, 将白酒内在的、微观的变化规律和特点同白酒宏观的酒质级别关联起来, 利用白酒微观形态信息从微观上把握白酒的分级。

1 白酒显微形态

白酒中的风味特殊性和酒质与其化学成分密切相关, 在白酒中含有数量众多、组成不同的酸、酯、醇、酚类等香味物质, 这些物质具有各自独特的香与味, 彼此相互影响, 形成白酒风味的多样性和不同酒质级别。白酒以液态存在, 但通过显微镜观察, 为动态的不稳定溶液。白酒是多溶剂、多溶质溶液^[3]。溶剂主要是乙醇与水, 占溶液的 98%~99%。其溶质是微量成分, 占溶液的 1%~2%。据粗略统计, 到目前为止, 白酒中已检出 342 种溶质, 其中定量检出 180 种^[4]。白酒溶液由于溶质间相互反应, 各溶质质量不断变化, 使其处在一个平衡点向另一个平衡点变化之中, 无论在发酵期、蒸馏期、贮存期、货架期、珍藏期都处于变化中。通过显微镜观察, 其显微形态因酒的香型、酒种不同, 显示不同形状的颗粒状, 各

基金项目: 四川省教育厅重点项目基金资助(2006A166), 教育厅重大培育项目基金资助(07ZZ017)。

收稿日期: 2008- 01- 02

作者简介: 汤秀华(1975-), 女, 讲师, 硕士, 主研方向: 化学工程及工艺, 生产过程数据及信息处理。

具特色。白酒是胶体溶液,白酒的显微形态揭示不同酒的密码、内在成分变化规律。通过研究白酒显微形态,从而形成一套客观、科学的白酒质量鉴别模型,将是一个值得探讨的课题。从目前国内文献检索看,白酒微观形态用于白酒质量鉴别尚属空白。

实验中,用滴管提取白酒溶液滴到新剥云母片表面,在真空环境下干燥 10 min,采用 SPA400 扫描探针显微镜轻敲模式下的原子力显微成像技术,较好地捕捉到了几种类型白酒的微观结构。观测和比较了泸州老窖、贵州茅台、五粮液、1573、唐朝、董酒、叙水大曲等不同种类、不同香型白酒的微观形貌,结果见图 1。

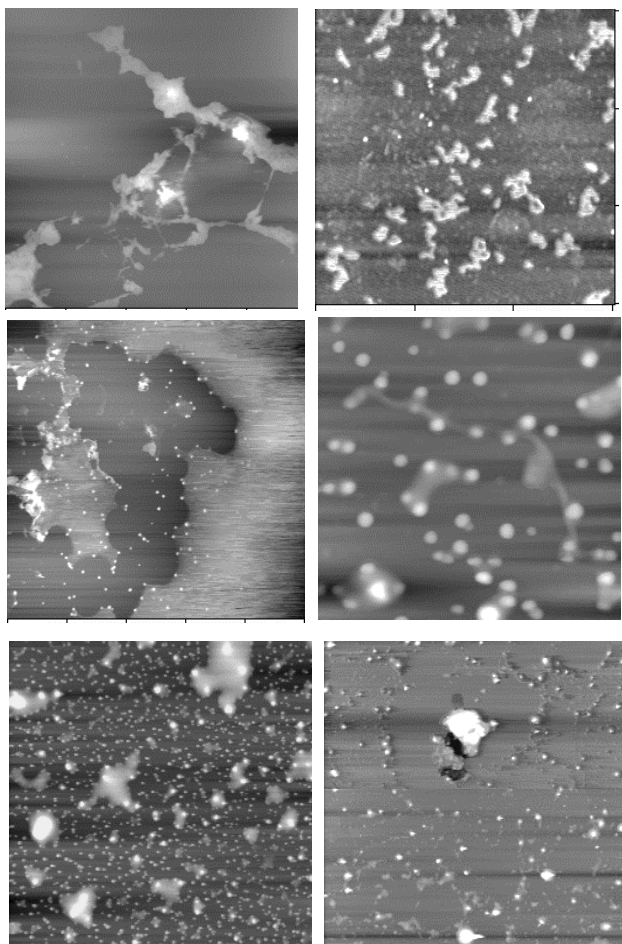


图 1 部分白酒微观形态显微图像

图 1 结果显示,白酒在云母片表面均呈现规则的分布,但分布形态差别很大,形态各异,结构的异同非常清楚。

2 基于微观形态的白酒酒质鉴别

白酒是多溶剂、多溶质溶液,其显微形态因酒的香型、酒种不同,显示不同形状的颗粒状。通过研究,可以形成一套基于白酒微观形态特征的酒质鉴定参考标准,进而构建白酒质量鉴别系统。该标准不仅能从微观上更

科学、更客观地对白酒质量做出评价,而且能从白酒生产过程起着技术指导和质量控制的作用,从生产工艺的控制上去改善白酒质量。

首先,运用图像处理、模式识别、信息挖掘相关技术,挖掘白酒显微形态图像信息。研究白酒内在变化规律,研究不同级别酒或不同香型酒显微形态与酒质级别之间的数理关系,形成酒质鉴定参考标准。

其次,研究香味组分、不同生产工艺与酒质、白酒显微形态变化的内在联系,以便于从生产工艺的控制上去改善白酒的质量,形成优化的生产工艺。这样避开了“五字法”鉴定白酒质量以感官为依据标准,人们很难准确把握的缺陷。克服了四度分级法依据的理化指标仅是白酒整体的物理参数,无法弄明白酒香味组分与质量之间关系的不足,也摆脱了由于技术和仪器限制气相色谱分析不能完全、准确地检测香味组分,很难形成客观科学的鉴定标准的局限。白酒质量鉴别系统框架,由学习子系统、应用子系统和白酒质量控制子系统构成,白酒鉴别系统学习子系统见图 2。

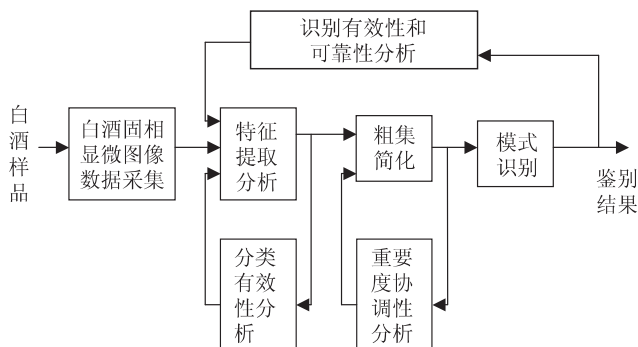


图 2 白酒鉴别系统学习子系统

学习子系统的工作原理。首先,不同香型或不同级别白酒样品,通过电子探针采集微观形态显微图像数据。运用图像处理相关技术,分别提取纹理特征、形状特征、数学形态学特征等,在分类有效性的指导下初步确定图像特征属性集,建立白酒信息系统。应用粗集方法筛选和化简,选择白酒分类效果最好的一种特征或多种特征组合,作为白酒微观形态图像信息分类属性。观察、分析白酒微观形态图像信息特点,选择适当的有导师机器学习方法,例如,小波神经网络等,组成模式识别系统,通过学习和训练,建立白酒微观形态图像分类属性信息和酒质级别之间的数理关系。在学习训练过程中,将模式识别网络所得白酒鉴别结果同白酒样品实际酒质级别进行对比,进行识别有效性和可靠性分析,从而指导图像特征的提取方法以及模式识别网络的训练。白酒鉴别系统应用子系统见图 3。

通过反复的实验,验证学习子系统得到的白酒微观

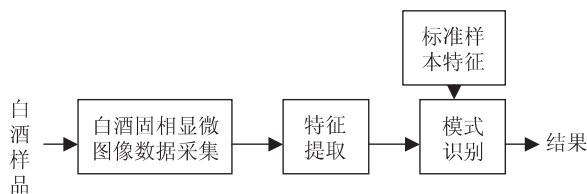


图3 白酒鉴别系统应用子系统

形态图像信息和酒质级别之间数理关系有效性和可靠性,并形成明确的定量标准,构建应用子系统。白酒微观形态信息和酒质级别之间数理关系实质上是基于微观形态白酒酒质鉴别的标准。该数理关系通过学习子系统得到的不同香型或不同级别白酒样品标准特征样本及已训练好的模式识别网络来反映。当进行白酒酒质鉴别时,将待鉴定的白酒样品通过电子探针采集微观形态显微图像数据。应用学习子系统的方法提取特征,送入到已训练好的模式识别网络中,则能得到白酒鉴别结果。

基于微观形态白酒酒质鉴别标准可以用于指导白酒实际生产。在不同的生产工艺或香味组分条件下,获取白酒微观形态显微图像,分析图像相关信息特征参数的变化趋势和特点,与形成的定量的白酒鉴定指标进行对比,从而得出白酒质量控制决策,即优化的香味组分含量及其量比和生产工艺,框图见图4。

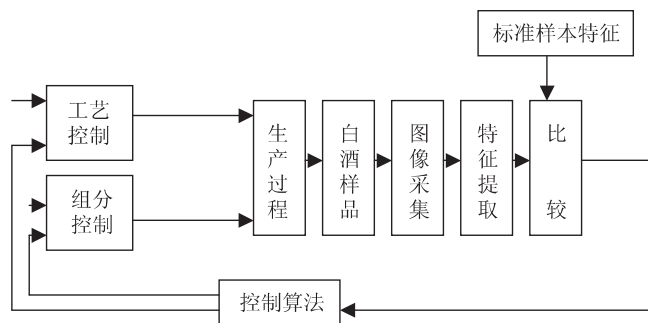


图4 白酒质量控制子系统框图

为了验证该套系统的可靠性和实用性,按照行业标

准,抽取白酒样品进行验证。使用电子显微探针获取白酒微观形态图像数据,将数据输入到本文的白酒鉴别系统应用子系统中,运行质量检测功能,显示和打印相关酒质鉴定结果,并保存数据。利用该系统对白酒样品酒质鉴别结果与专家鉴别结果相比,如果总符合率 98% 以上,说明所建模型用于白酒的判定是可行的。

3 结束语

通过白酒微观形态显微图像将白酒内在的、微观的变化规律和特点同白酒宏观的酒质级别关联起来。通过研究香味组分、不同生产工艺与酒质、白酒微观形态变化的内在联系,利用白酒微观形态信息从微观上把握白酒的分级,从生产工艺的控制上去改善白酒的质量,对白酒的质量做出客观、准确的评价。

在白酒工业中,迫切要求加强白酒质量监控管理,严格评酒,维护消费者权益,规范行业标准。白酒鉴别“五字法”鉴定白酒质量以感官为依据标准,致使人们很难客观把握。四度分级法依据的理化指标仅是白酒整体的物理参数,无法弄清白葡萄酒香味组分与质量之间关系。白酒鉴别系统,可从微观上把握白酒的分级,能摆脱了感官评定所受到的人的心理、生理的影响,对白酒的质量能作出客观、准确的评价,而且系统操作简单方便,适用范围广。

可将该白酒鉴别系统应用于白酒生产企业。以往白酒鉴定与白酒生产脱节,鉴定标准不能用于指导白酒生产、提高酒质。

参考文献:

- [1] 胡国栋.气相色谱法在白酒分析中的应用现状与回顾[J].食品与发酵工业,2003,29(10): 65- 69.
- [2] 刘炯光,袁辉.白酒指纹图谱[J].酿酒,2003,(3): 19- 20.
- [3] 曾伟.白酒溶液论[J].酿酒科技,2005,(5): 123- 124.
- [4] 徐成勇.白酒香味成分研究进展[J].酿酒科技,2002,(3): 38- 40.

(上接第 33 页)

3.2 用第一茬夏果酿制的成品酒略有令人不愉快、类似皮渣味的气味,而用第二茬夏果酿制的成品酒却没有这种气味,与黄宏慧等^[4]的研究相符。这种气味是杂交种特有的气味或是酿造工艺不合理而导致的皮渣味,有待于进一步观察研究。

参考文献:

- [1] 彭宏祥,贺普超,黄凤珠,等.毛葡萄远缘杂交两性花后代栽培比较试验[J].中国南方果树,2005,(5): 52- 53.

- [2] 黄凤珠,彭宏祥,朱建华,等.葡萄酿酒新品种 NW196 在南宁表现及栽培技术[J].中国果树 2005,(6): 38- 39.
- [3] 张春晖,王华,李华.苹果酸-乳酸发酵对干红葡萄酒品质的影响[J].西北农业大学学报,1999,(6): 74- 78.
- [4] 黄宏慧,彭宏祥,周锡生,等.两性花毛葡萄改良新品种 NW196 两茬果酿酒对比试验[J].酿酒科技,2007,(6): 21- 23.
- [5] 马佩选.葡萄酒质量与检验[M].北京:中国计量出版社,2002.108- 136.