

白酒风味成分与酒度平衡协调性全景解构(下)

摘要:本文基于四大酸酯的变化规律,构建“风味-酒度平衡区间模型”,揭示风味协调造就“酒度模糊性”的机制,并给出“乙醇浓度是载体非标准”“低度化核心是补偿非降度”“风味系统性可量化”的行业启示,为白酒实现“幽雅、舒适、愉悦”的风味目标及行业高质量发展提供可量化、可复制的技术路径。

关键词:分子缔合;风味协同;技术创新

中国酿酒大师、中国白酒大师、首席品酒师 李家民

3. 风味成分系统性与酒度模糊性的关联

浓香型白酒的风味系统性,本质是四大酸(己酸、乙酸、乳酸、丁酸)与四大酯(己酸乙酯、乙酸乙酯、乳酸乙酯、丁酸乙酯)的动态平衡——这一平衡受乙醇浓度影响,却能通过调控让“酒度高低”的感知变得模糊。笔者通过三年期实验,总结出四大酸酯的关键变化规律,为风味模糊性提供了科学依据。

3.1 四大酸酯的变化规律

无论酒精度高低,浓香型白酒贮存过程中,均呈现“四大酸增加、四大酯减少”的趋势,但酒度越低,变化速度越快,且四大酯的减少率存在固定排序。

这一规律表明:即使是50%vol高度酒,若忽视风味调控,长期贮存后,也会因乳酸乙酯大量损失(减少率52.37%)变得“酸涩”;而28%vol低度酒若能针对性补充特调酒、抑制其水解,可缩小与高度酒的风味差异。例如,对28%vol酒样额外添加0.3g/L的特调酒,并辅以Ca²⁺调控,贮存1年后,其四大酯比例与50%vol酒样的相似度达85%,盲测时,65%的评委无法准确区分二者酒度——这正是风味成分系统性造就“酒度模糊性”的核心逻辑。

我们通过长期品鉴也发现,当风味成分达到最佳协调状态时,消费者对酒度的判断会“失准”,48%vol与53%vol的酒若风味平衡相近,多数人难以区分。这进一步说明,“酒度高低”是表象,“风味协调”才是让不同酒度呈现相似舒适感的核心。

3.2 风味平衡区间模型

基于上述规律,我们构建了“风味-酒度平衡区间模型”,通过三个维度界定模糊范围,为“幽雅、舒适”的风味提供量化标准:

X轴(酯类保留率):四大酯总保留率≥65%(低度酒需通过补偿实现,高度

酒自然贮存可达到);

Y轴(酸酯比):控制在1:2.5-1:3.2(避免酸过量导致酸涩,或酯过量导致爆香);

Z轴(微量金属元素总量):Ca²⁺+Mg²⁺+Na⁺≥0.03g/L(提供风味保护)。

当酒样落在该区间内,消费者对酒度的感知误差可扩大至±5.4%vol——即48%vol与53%vol酒、38%vol与43%vol酒,若均符合区间要求,可被感知为“同一口感层次”。这一模型已融入行业研发的《浓香型白酒智能勾兑系统》,通过数学算法匹配基酒的酸酯、微量金属元素含量,实现“不同酒度,同等风味”的精准勾调。

4. 落地工艺:从理论到实践的转化

将风味成分与乙醇浓度的协同规律转化为实际产能,需依托三大核心工艺,这是企业多年实践的结晶,旨在通过标准化工艺,让更多白酒产品达到“幽雅、舒适、愉悦”的风味目标。

4.1 冷析富集-精准回加工艺

针对低度酒的酯类损失,行业开发了“风味膏”制备技术:将53%vol原酒在-8℃下静置48小时,析出富含乳酸乙酯、己酸乙酯等成分的“风味膏”(含量是原酒的3倍-5倍),冷藏备用,相当于为低度酒储备“风味弹药”。在43%vol成品酒灌装前,按0.8‰-1.2‰的比例回加风味膏,同时,用高效液相色谱仪实时监测酸酯比,确保落在1:2.8-1:3.2区间。该工艺可使低度酒的酯类保留率提升25%，“水味”发生率从60%降至12%。

4.2 仿生陈化工艺

借鉴固态发酵“五三原理”(前缓-中挺-后缓落)的温度规律,对瓶装酒进行40kHz超声波处理20min(瓶储90天内),打破残余的大尺寸分子团簇,促



进乙醇-水-风味物质的缔合。

实验显示,经处理的50%vol酒样,复合缔合团簇(1.5nm-2.0nm)数量增加30%,游离乙醇含量降低18%,入口柔和感接近45%vol酒;低度酒经处理后,风味释放均匀度提升22%,避免了“前香寡、后味淡”的问题。

4.3 智能勾兑系统的应用

该系统整合了1988年以来的行业实验数据(含28%vol-50%vol、优级至一级酒的酸酯变化曲线、微量金属元素作用参数),通过算法自动匹配基酒组合。例如,勾调43%vol优级酒时,系统会优先选择陈酿5年的高酯基酒与含Ca²⁺的加浆水,同时,推荐特调酒添加量(0.45g/L-0.5g/L),确保酒体符合风味平衡区间。

目前,行业部分企业已应用类似系统,使产品的风味稳定性达标率从75%提升至98%,货架期延长6个月。

5. 行业启示:聚焦风味本质,推动高质量发展

当前,白酒行业存在“高度酒必优、低度酒必劣”的认知误区,实则是忽视了风味成分的系统性平衡。结合多年的行业研究与实践,有三点核心启示,旨在引导全行业共同追求“幽雅、舒适、愉悦”的风味本质。

5.1 乙醇浓度是“载体”,非“标准”

53%vol、50%vol等数字的价值,在于该浓度下,酒体风味成分的缔合效率、稳定性最佳,而非数字本身。企业应聚焦“如何让不同酒度酒达到同等风味平衡”,而非盲目追求高酒度。笔者深耕行业多年,常被问,“为何53%vol酒入口像43%vol,43%vol酒回味似53%vol”,答案就藏在风味协调性中。

5.2 低度化的核心是“补偿”,非“降度”

低度酒的关键是通过风味膏回加、微量金属元素调控,弥补酯类损失,而非简单地加水。实践证明,43%vol酒通过科学补偿,可在饱满度、稳定性上媲美50%vol酒,为低度酒的“幽雅、愉悦”提供了技术路径。行业需摒弃“低度化等同于加水降度”的错误观念,依靠技术创新提升低度酒的品质。

5.3 风味系统性可量化、可复制

通过酸酯比、微量金属元素含量、缔合团簇尺寸等指标,可精准控制酒体的风味平衡,智能勾兑系统的成功正是例证。未来行业的竞争,将是“风味数据化能力”的竞争,也是共同提升全行业产品“幽雅、舒适、愉悦”体验的关键。

白酒的魅力,在于风味成分与乙醇浓度的和谐共生。当全行业真正掌握了这种系统性平衡,跳出“酒度崇拜”,聚焦协调本质时,就能让每一滴酒都呈现出“幽雅、舒适、愉悦”的最佳口感。

这既是生态酿酒“以消费者体验为核心”的终极追求,也是推动白酒行业高质量发展的重要方向。

【参考文献】

- 李家民 《应用模糊数学理论创建蒸馏酒勾兑新方法》(一)·《酿酒科技》2000年第4期
 - 李家民 《应用模糊数学理论创建蒸馏酒勾兑新方法》(续)·《酿酒科技》2000年第5期
 - 李家民 《应用模糊数学理论创建蒸馏酒勾兑新方法》(续二)·《酿酒科技》2000年第6期
 - 李家民 《浓香型白酒贮存过程中质量变化规律的研究及应用》·《酿酒》2007年7月
 - 李家民 《浓香型白酒贮存过程中主要酸、酯变化规律的研究》·《酿酒科技》2009年第4期
 - 李家民 《浓香型白酒贮存过程中酯减少途径的研究》·《酿酒》2009年7月
 - 熊子书、王久源、李家民 《中国出了个“幽雅、舒适、健康”型白酒》-GB/T21820-2008 舍得酒问世探秘《食品与发酵科技》第45卷(第3期)
 - 李家民 《像管药品一样管食品 像做药品一样做食品》·《酿酒》2014年1月
 - 杨孟涵 《李家民:让白酒的中国味道成为世界味道》·《华夏酒报》2021年4月
 - GB/T21820-2008(地理标志产品 舍得白酒)
 - GB/T21822-2008(地理标志产品 沱牌白酒)
- 欲了解更多美酒资讯,请关注华夏酒报微信公众号。

