

新型白酒生产技术(五)

李国红¹, 李国林¹, 李大和²

(1. 四川省食品发酵工业研究设计院, 四川 温江 611130; 2. 中国轻工总会白酒行业中西部培训基地, 四川 611130)

关键词: 讲座; 新型白酒; 生产技术; 配方设计

中图分类号: TS262.3-39 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2001)01-0114-06

Production Technology of New Type Liquor (Continuous)

LI Guo-hong¹, LI Guo-lin¹ and LI Da-he²

(1. Sichuan Food Fermentation Research Institute Sichuan 611130; 2. Training Base in Middle-West China of China Light Industry Union Liquor Department Wenjiang Sichuan 611130, China)

Key words: course of lectures; new type liquor; production technology; prescription design

第二章 新型白酒配方的设计

第一节 设计原则

新型白酒在制作前与传统固态法白酒一样要先进行酒体设计(配方设计)。酒体设计的原则可从下面几个方面来思考^[5]。

1 做好调查研究工作

1.1 市场调查

了解国内外市场对酒的品种、规格、数量、质量的需要。也就是说, 市场上能销售多少酒, 现在的生产厂家有多少, 总产量有多少, 群众的购买力如何, 何种产品最好销, 该产品的风格特征怎样。这些酒属于什么香型, 内在质量应达到什么程度, 感官指标应达到什么程度, 是用什么样的生产工艺在什么样的环境条件下生产出来的, 为什么会受人们喜欢等。这从现代管理学来讲就叫市场细分, 分得越细, 对酒体设计就越有利。

1.2 技术调查

调查有关产品的生产技术现状与发展趋势, 预测未来酿酒行业可能出现的新情况, 为制定新的产品的酒体设计方案准备第一手资料。

1.3 分析原因

通过对本厂产品进行感官和理化分析, 找出质量上差距的原因。

1.4 新产品构思

根据本厂的实际生产能力、技术条件、工艺特点、产品质量的情况, 参照国际国内优质名酒的特色和人民群众饮用习惯的变化情况进行新产品的构思。

2 关于酒体设计的构思创意及方案筛选

构思创意是新的酒体设计的开始, 新的酒体设计的构思创意主要来自以下 3 个方面。

2.1 用户

要通过各种渠道掌握用户的需求, 了解消费者对原产品有哪些看法, 广泛征求消费者对改进产品质量的建议。同一个酒样, 高寒地区的消费者会提出此酒太醇和或香气不足, 而东南沿海一带的消费者又会认为酒度太高, 刺激性过大等。

2.2 本企业职工

要鼓励本企业职工勇于提出新的酒体设计方案的创意。尤其是对销售人员和技术服务人员, 要认真听取他们的意见。少数人了解的情况, 懂得的知识, 必然是不全面的, 所以要求动员职工群众来想办法、出主意、提方案。

2.3 专业科研人员

专业科研人员知识丰富, 了解的信息和收集的资料、数据科学准确, 要充分发挥他们的专业知识的作用, 要用各种方法鼓励他们从事新的酒体方案的创意。

在调查工作结束后, 将众多的方案进行对比, 通过细致的分析筛选, 选择出几个比较合理的方案, 在此基础上进行新的酒体设计。在筛选时要防止方案的误舍和误用, 也就是说对一个方案不能较轻易地肯定或否定, 以免造成损失。

3 关于新酒体设计的决策

为了保证新产品的成功, 需要把初步入选的设计创意同时搞成几个新产品的设计方案, 然后再进行新产品酒体设计方案的决策。决策的任务是对不同方案进行技术经济论证和比较, 最后决定其取舍。衡量一个方案是否合理, 主要的标准是看它是否有价值。价值公式:

$$\text{价值} = \text{功能} / \text{成本}$$

一般有 5 种情况可使产品价值更高: ①功能一定, 成本降低; ②成本一定, 功能提高; ③增加一定量的成本, 使功能大大提高; ④既降低成本, 又提高功能; ⑤功能稍有下降, 成本大幅度的下降。这里讲的功能是指产品的用途和作用, 任何产品都有满足用户某种需要的特定功能。

4 新酒体设计方案的内容

就是根据新酒体设计要达到的目标或者叫质量标准及生产新产品所需的技术条件等。它包括如下内容:

4.1 产品的结构形式

结构形式也就是新方案中有几种产品, 怎样来对它们进行等级标准的划分。

4.2 主要理化参数

即产品或改造产品的理化指标的绝对含量,也就是色谱的骨架成分,主体香味成分与其他香味成分的含量和比例关系,感官特征等。

4.3 生产条件

即是现有的生产条件和将要引进的新的生产技术和生产设备,一定要有负担新设计方案中规定的各种质量标准能力。

在完成上述项目以后,便可以按照新设计方案进行新的样品酒的试制工作了。

第二节 设计依据

新型白酒配方设计的主要理论依据是固态法白酒的微量成分及其量比关系;营养物质在酒中的作用及其与风味的关系;传统消费习惯与洋酒的关系等。

1 白酒中的微量成分及其在酒中的作用

利用色谱与质谱联用、色谱与红外光谱联用等先进分析方法。目前在各种香型白酒中已发现的香气成分总数为 322 种,包括醇类 37 种,酯类 100 种,酸类 42 种,氨基酸类 15 种,羟基化合物 30 种,缩醛 21 种,含氮化合物 38 种,含硫化合物 7 种,呋喃化合物 6 种,酚类化合物 13 种,醚类 10 种以及甲基萜、 α -蒎烯、1,

3,5-球庚三烯。

1.1 白酒中的有机酸类化合物感官特征及呈香呈味作用^[6]

1.1.1 有机酸类化合物的感官特征

有机酸在化学上称为羧酸。它的分子特点是在其碳链上含有羧基(-COOH),它们的分子通式可写为 R-COOH。风味特征见表 6。

1.1.2 有机酸类化合物的呈香呈味作用

有机酸类化合物在白酒组分中除水和乙醇外,它们大约占其他组分总量的 14%~16%,是白酒中较重要的呈味物质。

白酒中有机酸的种类较多,大多是含碳链的脂肪酸化合物。根据碳链的不同,脂肪酸呈现出不同的电离强度和沸点,同时它们的水溶性也不同。这样,这些不同碳链的脂肪酸在酒体中电离出的 H⁺ 的强弱程度也会呈现出差异,也就是说它们在酒体中的呈香呈味作用表现出不同。根据这些有机酸在酒体中的含量及自身的特性,可将它们分为三大部分。

1.1.2.1 含量较高、较易挥发的有机酸 在白酒中除乳酸外,如乙酸、己酸和丁酸都属较易挥发的有机酸,这 4 种酸在白酒中含量都较高,是较低碳链的有机酸。相比较而言,它们都较易电离出 H⁺。

1.1.2.2 含量中等的有机酸 这些有机酸一般是 3 个碳、5 个碳和 7 个碳的脂肪酸。

1.1.2.3 含量较少的有机酸 这部分有机酸种类较多,大部分是一类沸点较高、水溶性较差、易凝固的有机酸,碳链一般在 10 个或 10 个以上碳的脂肪酸。例如油酸、癸酸、亚油酸、棕榈酸、月桂酸等。

有机酸类化合物在白酒中的呈味作用似乎大于它的呈香作用。它的呈味作用主要表现在有机酸贡献 H⁺,使人感觉到酸味,并同时有酸刺激性感觉。由于羟基电离出 H⁺ 的强弱受到它碳链的负基的性质影响,同时酸味的“副味”也受到碳链负基团的影响,因此,各种有机酸在酒体中呈现出不同的酸刺激和不同的酸味。在白酒中含量较高的一类有机酸,它们一般易电离出 H⁺,较易溶于水,表现出较强的酸味及酸刺激感,但它们的酸味也较容易消失(不易持久),这一类有机酸是酒体中酸味的主要供体。另一类含量中等的有机酸,它们有一定的电离 H⁺ 能力,虽然提供给体系的 H⁺ 不多,但由于它们一般含有一定长度的碳链,和各种负基团,使得体系中的酸味呈现出多样性和持久性。协调了小分子酸的刺激感,延缓了酸的持久时间。第三类有机酸是在白酒中含量较少的,以往人们对它的重视程度不够,实际上它们在白酒中的呈香呈味作用是举足轻重的。这一部分有机酸碳链较长,电离出 H⁺ 的能力较小,水溶性较差,一般呈现出很弱的酸刺激感和酸味,似乎可以忽略它们的呈味作用。但是,由于这些酸具有较长的味觉持久性和柔和的口感,并且沸点较高,易凝固,粘度较大,易改变酒体的饱和蒸汽压,使体系的沸点发生变化及其他组分的酸电离常数发生变化,从而影响了体系的酸味持久性和柔和感,并改变

表 6 白酒中的有机酸风味特征

名称	分子式	沸点(°C)	味阈值	风味特征
甲酸	HCOOH	110~101	1	微酸味,进口微酸,微涩,较甜
乙酸	CH ₃ COOH	118.2~118.5	2.6	闻有醋酸味和刺激感,爽口,微酸甜
丙酸	CH ₃ CH ₂ COOH	140.7	20	闻无酸味,进口柔和稍涩,微酸
异丁酸	(CH ₃) ₂ CHCOOH	154.7	8.2	类似正丁酸气味
正丁酸	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOH	163.5	>3.4	轻微的大曲酒糟香和窖泥味,微酸甜
正戊酸	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH	185.5~186.6	>0.5	有脂肪臭,似丁酸气味,稀时无臭,微酸甜
异戊酸	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ COOH	176.5	0.75	同正戊酸
乳酸	CH ₃ CHOHCOOH	122(2KPa)	<350	微酸,甜,涩,略有浓厚感
己酸	CH ₃ CHOHCOOH	205.8	8.6	强脂肪臭,有刺激感,似大曲酒气味,爽口
庚酸	CH ₃ (CH ₂) ₅ COOH	223	>0.5	强脂肪臭,有刺激感
辛酸	CH ₃ (CH ₂) ₆ COOH	239.7	15	脂肪臭,微有刺激感,置后浑浊
壬酸	CH ₃ (CH ₂) ₇ COOH	255.6	>1.1	特有脂肪气息及其气味
苯甲酸	 -COOH	249		几乎无气味,或呈微香(酯)气,有甜酸的辛辣味
月桂酸	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOH	225	7.2	月桂油气味,爽口微甜,置后浑浊
肉桂酸	 -COOH = CHCOOH	300		几乎无气味,有辣味,后变成甜的和杏子样味
油酸	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH=CH(CH ₂) ₇ COOH	凝固点(10°C以下)	<1.0	较弱的脂肪气味,有油味,易凝固,水溶性差
癸酸	CH ₃ (CH ₂) ₉ COOH	269(13.3KPa)	9.4	愉快的脂肪气味,有油味,易凝固

表 7

白酒中主要酯类化合物的风格特征

酯类	分子式	沸点(℃)	味阈值($\times 10^{-6}$)	风味特征
甲酸乙酯	HCOOCH ₂ CH ₃	64.3	150	似桃香, 味辣, 有涩感
乙酸乙酯	CH ₃ COOC ₂ H ₅	75-76	17.00	香蕉-苹果香, 味辣带苦涩
乙酸异丁酯	CH ₃ COOCH ₂ CH(CH ₃) ₂	116.5	3.4	具有醋栗-梨香, 风信子-玫瑰花香, 似醚微苦
丙酸乙酯	CH ₃ CH ₂ COOC ₂ H ₅	99	> 4.0	菠萝香, 味微涩, 似芝麻香
异丁酸乙酯	(CH ₃) ₂ CHOOCH ₂ H ₅	112-113		苹果样气味
丁酸乙酯	CH ₂ (CH ₂) ₂ COOC ₂ H ₅	120	0.15	似菠萝香, 带脂肪臭, 爽快可口
乙酸正丁酯	CH ₃ COOCH(CH ₂) ₂ CH ₃	126.5		强烈的水果香, 先甜后辣, 似菠萝
乙酸异戊酯	CH ₃ COO(CH ₂) ₂ CH(CH ₃) ₂	142(267pa)	0.23	似梨香, 苹果香, 香蕉香
戊酸乙酯	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOC ₂ H ₅	145		似菠萝香, 味浓刺舌, 日本称“吟酿香”
乳酸乙酯	CH ₃ CHOHCOOC ₂ H ₅	154.5	14	香弱, 味甜, 适量有浓厚感, 大量时带苦
己酸乙醇	CH ₃ (CH ₂) ₄ COOC ₂ H ₅	167	0.076	似菠萝香, 味甜爽口, 浓香型曲酒香
庚酸乙酯	CH ₃ (CH ₂) ₅ COOC ₂ H ₅	187		似苹果香
丁酸戊酯	CH ₃ (CH ₂) ₄ COO(CH ₂) ₄ CH ₃	185-186		强烈的穿透性臭味, 味甜
乙酸正己酯	CH ₃ COO(CH ₂) ₅ CH ₃	171-172		水果香, 似梨的甜酸味
戊酸丁酯	CH ₃ (CH ₂) ₃ COOC ₄ H ₉	186.5		苹果-复盆子香及甜味
辛酸丁酯	CH ₂ (CH ₂) ₆ COOC ₄ H ₉	206	0.24	似梨或菠萝香, 苹果味带甜
壬酸乙酯	CH ₃ (CH ₂) ₇ COOC ₂ H ₅	226		水果味, 芳香带甜
丁二酸二甲酯	CH ₃ OOC(CH ₂) ₂ COOCH ₂	195-196		轻飘的酒香, 水果味, 酒味及辣味
癸酸乙酯	CH ₃ (CH ₂) ₈ COOC ₂ H ₅	244	1.10	似玫瑰香, 脂肪酸臭, 带甜, 置后浑浊
丁二酸二乙酯	CH ₃ CH ₂ OOC(CH ₂) ₂ COOC ₂ H ₅	216		微弱的, 令人愉快的香气
月桂酸乙酯	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ COOC ₂ H ₅	269	0.64	月桂油香气, 肥皂风味, 油珠味, 置后浑浊
棕榈酸乙酯	CH ₃ (CH ₂) ₅ COOC ₂ H ₅	185.5(1333pa)	> 1.4	油臭, 脂肪酸臭, 带甜味
乙酸丙酯	CH ₃ COO(CH ₂) ₂ CH ₃	101.6		梨-草莓香气, 稀时有梨样苦甜风味
丁酸丙酯	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOC ₄ H ₉	142-143		似菠萝及杏仁香气, 甜的香蕉、菠萝风味
丁酸丁酯	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOC ₄ H ₉	162-165		梨-菠萝的水果香气
肉豆蔻酸乙酯	CH ₃ (CH ₂) ₂ COOC ₂ H ₅	293		似芹菜或黄油味
异戊酸乙酯	(CH ₂) ₂ CH ₂ COOC ₂ H ₅	134		苹果样香气及甜味
油酸乙酯	C ₁₇ H ₃₃ COOC ₂ H ₅	205	0.87	油臭, 脂肪酸臭
亚油酸乙酯	C ₁₇ H ₃₁ COOC ₂ H ₅		0.45	

了气味分子的挥发速度, 起到了调和体系口味、稳定体系香气的作用。例如: 在相同浓度下, 乙酸单独存在时, 酸刺激感强而易消失; 而有油酸(适量)存在时, 乙酸的酸刺激感减小并较持久。再例如: 在相同浓度下, 乙酸乙酯单独存在时, 气味强烈而易消失; 而有适量油酸存在时, 气味柔和而持久。这都说明了这一类有机酸的呈香呈味作用。

有机酸类化合物的呈香作用在白酒香气表现上不十分明显。就其单一组分而言, 它主要呈现出酸刺激气味, 脂肪臭和脂肪气味。有机酸与其他组分相比较沸点较高。因此, 在体系中的气味表现不突出。在特殊情况下, 例如: 酒在酒杯中长时间敞口放置, 或倒去酒杯中的酒, 放置一段时间闻空杯香, 我们能明显感觉到有机酸的气味特征。这也说明了它的呈香作用在于它的内部稳定作用。

1.2 白酒中酯类化合物的感官特征及呈香呈味作用

1.2.1 酯类化合物的感官特征

酯类化合物是指有机酸与醇在分子间脱水而生成的一类化合物。它们的分子通式可表示为: RCOOR'。酯类化合物多数是具有果实气味的挥发性化合物(见表 7)。

1.2.2 酯类化合物的呈香呈味作用

酯类化合物是白酒中除乙醇和水以外含量最多的一类组分, 它约占总组分含量的 60%。白酒中酯类化合物多以乙酯形式存在。在白酒的香气特征中, 绝大多数是以突出酯类香气为主。就酯类单体组分来讲, 根据形成酯的那种酸的碳原子数的多少, 酯类呈现出不同强弱的气味。含 1~2 个碳的酸形成酯, 香气以果香气味为主, 易挥发, 香气持续时间短; 含 3~5 个碳的酸形成酯, 有脂肪臭气味, 带有果香气味; 含 6~12 个碳的酸形成的酯, 果香气味浓厚, 香气有一定的持久性; 含 13 个碳的酸形成的酯, 果香气味

很弱, 呈现出一定的脂肪气味和油味, 它们沸点高, 凝固点低, 很难溶于水, 气味持久而难消失。

在酒体中, 酯类化合物与其他组分相比较绝对含量较高, 而且酯类化合物大都属较易挥发和气味较强的化合物。因此, 表现出较强的气味特征。在酒体中, 一些含量较高的酯类, 由于它们的浓度及气味强度占有绝对的主导作用, 使整个酒体的香气呈现出以酯类香气为主的气味特征, 并表现出某些酯类原有的感官气味特征。例如: 清香型白酒中的乙酸乙酯和浓香型白酒中的己酸乙酯, 它们在酒体中占有主导作用, 使这两类白酒的香气呈现出以乙酸乙酯和己酸乙酯为主的香气特征。而含量中等的一些酯类, 由于他们的气味特征有类似其他酯类的气味特征。因此, 它们可以对酯类的主体气味进行“修饰”、“补充”, 使整个酯类香气更丰满、浓厚。含量较少或甚微的一类酯大多是一些长碳链酸形成的酯, 它们的沸点较高, 果香气味较弱, 气味特征不明显, 在酒体中很难明显突出它的原有气味特征, 但它们的存在可以使体系的饱和蒸汽压降低, 延缓其他组分的挥发速度, 起到使香气持久和稳定香气的作用。这也就是酯类化合物的呈香作用。

酯类化合物的呈味作用会因为它的呈香作用非常突出和重要而被忽略。实际上, 由于酯类化合物在酒体中的绝对浓度与其他组分相比高出许多, 而且它的感觉阈值较低, 其呈味作用也是相当重要的。在白酒中, 酯类化合物在其特定浓度下一般表现为微甜、带涩, 并带有一定的刺激感, 有些酯类还表现出一定的苦味。例如: 己酸乙酯在浓香型白酒中含量一般为 150~200mg/100ml, 它呈现出甜味和一定的刺激感, 若它含量降低, 则甜味也会随之降低。乳酸乙酯则表现为微涩带苦, 当酒中乳酸乙酯含量过多, 则会使酒体发涩带苦, 并由于乳酸乙酯沸点较高, 使其他组分挥发速度降低, 若含量超过一定范围时, 酒体会呈现出香气不

突出。再例如：油酸乙酯及月桂酸乙酯，它们在酒体中含量甚微，但它们的感官阈值也较小，它们属高沸点酯，当在白酒中有一定的含量范围时，它可以改变体系的气味挥发速度，起到持久、稳定香气的作用，并不呈现出它们原有的气味特征；当它们的含量超过一定的限度时，虽然体系的香气持久了，但它们各自原有的气味特征也表现出来了，使酒体带有明显的脂肪气味和油味，损害了酒体的品质。

1.3 白酒中醇类化合物的感官特征及呈香呈味作用

1.3.1 醇类化合物的感官特征

在化学上，凡是具有羟基的烷烃称为醇。按照具有羟基的数目分为一元醇、二元醇及多元醇。它们的分子通式可写为RCH₂OH。醇类一般都具有溶剂样或醚样的麻醉气味。多元醇一般气味较弱或无气味(见表8)。

1.3.2 醇类化合物的呈香呈味作用

醇类化合物在白酒组份中(除乙醇和水外)，占12%左右的比例。由于醇类化合物的沸点比其他组份的沸点低，易挥发，这样它可以在挥发过程中“拖带”其他组份的分子一起挥发，起到常说的助香作用。在白酒中低碳链的醇含量居多。醇类化合物随着碳链的增加，气味逐渐由麻醉样气味向果实气味和脂肪气味过渡，沸点也逐渐增高，气味也逐渐持久。在白酒中含量较多的是一些小于6个碳的醇。它们一般较易挥发，表现出轻快的麻醉样气味和微弱的脂肪气味或油臭。

醇类的味觉作用在白酒中相当重要，它是构成白酒相当一部分味觉的骨架。它主要表现出柔和的刺激感和微甜、浓厚的感觉，有时也赋予酒体一定的苦味。饮酒的嗜好性大概与醇的刺激、麻醉感和入口微甜、带苦有一定的联系。

1.4 羰基化合物的感官特征及呈香呈味作用

1.4.1 羰基化合物的感官特征

化学上将具有羰基(>C=O)的化合物归为羰基化合物。它主要包括醛(具有一COH官能团)、酮类化合物。醛的分子通式可写为R-COH；酮的分子通式可写为RCOR'(见表9)。

1.4.2 羰基化合物的呈香呈味作用

羰基化合物在白酒组份中(除水和乙醇外)占6%~8%。低碳链的羰基化合物沸点极低，极易挥发。它比相同碳数的醇和酚类化合物沸点还低，这是因为羰基化合物不能在分子间形成氢键的缘故。随着碳原子的增加，它的沸点逐渐增高，并在水中的溶解度下降。羰基化合物具有较强的刺激性气味，随着碳链的增加，它的气味逐渐由刺激性气味向青草气味、果实气味、坚果气味及脂肪气味过渡。白酒中含量较高的羰基化合物主要是一些低碳链的醛、酮类化合物。在白酒的香气中，由于这些低碳链醛、酮化合物与其他组份相比较，绝对含量不占优势，同时自身的感官气味表现出较弱的芳香气味，以刺激性气味为主。因此，在整个香气中不十分突出低碳链醛、酮原始的气味特征。但这些化合物沸点极低，易挥发，它可以“提扬”其他香气分子挥发，尤其是在酒液入口挥发时，很易挥发。所以，这些化合物实际起到了“提扬”香气和“提扬”入口“喷香”的作用。

羰基化合物，尤其是低碳链的醛、酮化合物具有较强的刺激性口味。在味觉上，它使酒体赋予较强的刺激感，也就是人们常说的“酒劲大”的原因，这也说明酒中的羰基化合物的呈味作用主要是赋予口味以刺激性和辣感。

1.5 酚类化合物的感官特征及呈香呈味作用

表8 白酒中醇类化合物的风味特征

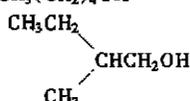
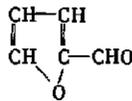
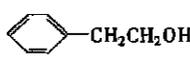
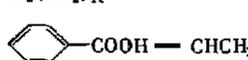
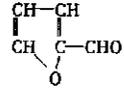
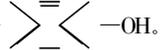
醇类	分子式	沸点(°C)	味阈值($\times 10^{-6}$)	风味特征
乙醇	CH ₃ CH ₂ OH		1400	
甲醇	CH ₃ OH	64.7	100	有温和的酒精气味，有烧灼感
异丙醇	(CH ₃) ₂ CHOH	82.3~82.4	1500	略有讨厌的酒精气味，味辣
正丙醇	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	97.2	>720	似醚臭味，带麻味
正丁醇	CH ₃ (CH ₂) ₃ OH	117~118	>5	微刺激臭，微苦涩，刺激感
异丁醇	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ OH	108.4	75	微弱戊醇味，苦味
叔丁醇	(CH ₃) ₃ COH	82.8	>10	似酒精气味，有辛辣感
异戊醇	(CH ₃) ₂ CH(CH ₂) ₂ OH	132	6.5	杂醇油气味，刺舌，稍涩，香蕉味
正戊醇	CH ₃ (CH ₂) ₄ OH	138.06	10(80)	略有奶油味、灼烧味，略小于酒精气味
环戊醇		128	32	类似杂醇油、酒精，稍有芳香，味甜
正己醇	CH ₃ (CH ₂) ₅ OH	157.2~158	5.2	强烈芳香，香持久，有浓厚感
庚醇	CH ₃ (CH ₂) ₆ OH	175	1.1	淡芳香，脂肪气息，辛辣味。
辛醇	CH ₃ (CH ₂) ₇ OH	194~195.2	1.1	新鲜柑桔味，香甜，有油质感，略带药草味
2,3-丁二醇	CH ₃ (CHOH) ₂ CH ₃	179~182	4500	有甜香，可使酒发甜，稍带苦味
壬醇	CH ₃ (CH ₂) ₈ OH	213~215		玫瑰-橙子香味，略有油质及橙子苦味
糠醇		178~179	100	微弱，浓的油质焦香气味，极稀咖啡味
葵醇	CH ₃ (CH ₂) ₉ OH	231	0.21	似橙花的花香气，淡的特有的油脂味
丙三醇	(CH ₂ OH) ₃	290(分解)	0.1~1.0	无气味，粘稠，浓厚感，微甜
β-苯乙醇		220~222 (98.7kpa)	7.5	玫瑰香气，先微苦后甜的桃子味
月桂醇	CH ₃ (CH ₂) ₁₁ OH	150(2.67kpa)	1.00	脂肪气味，高浓度时令人不快，花香
肉桂醇		257.5		令人愉快的花香，苦味

表9 白酒中主要羰基类化合物的风味特征

醛类	分子式	沸点(°C)	味阈值 ($\times 10^{-6}$)	风味特征
甲醛	HCHO	-21		刺激性气味较强,有催化作用
乙醛	CH ₃ CHO	20.8	1.2	微有绿叶味,略带水果味,味甜带涩
糠醛			5.8	似杏仁,有香蕉糊气味,带苦涩感
丙烯醛	CH ₂ =CHCHO		15	
丙醛	CH ₃ CH ₂ CHO	47.5~49	2	青草味,有窒息感
异丁醛	(CH ₃) ₂ CHCHO	63.5(33.9kpa)	1.3	香蕉味,甜瓜味,量多时有刺激性气味
正丁醛	CH ₃ (CH ₂) ₃ CHO	75~76	0.028	甜瓜味,绿叶味
异戊醛	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CHO	92	0.12	苹果香,苦麻味,似酱油味
戊醛	CH ₃ (CH ₂) ₄ CHO	103.4	0.11	香蕉味,青草味,量高时有刺激臭
正己醛	CH ₃ (CH ₂) ₅ CHO	128~128.2		似异戊醛气味,有葡萄酒味,微苦
乙缩醛	CH ₃ CH(OC ₂ H ₅) ₂	102.7	7000	有羊乳干酪味,柔和爽口,味甜带涩
双乙酰	CH ₃ COCOCH ₃		0.02	喜人的白酒香气,在啤酒中呈馥味
醋酐	CH ₃ COCOCH ₂	148		近似细菌臭,霉味,木味,特殊气味
丙酮	CH ₃ COCH ₃	56.2		有特殊臭及辛辣味
己酮(-2)	CH ₂ (CH ₂) ₄ CHO	126		酮味,羊乳干酪味

酚元类化合物是指含羟基苯环的芳香族化合物。它的分子通式可写为 R——OH。

酚元类化合物都具有较强烈的芳香气味(芳香酸沸点较高,气味弱),而且感觉阈值极低。这类化合物的感官特征一般都具有类似药草气味、辛香气味及烟熏气味。这类化合物在白酒中含量甚微,其总量也不超过组分总量的2%。所以它们在酒体中的呈味作用不是很明显。但值得一提的是,芳香族的酸,一般具有较高的沸点,它比相应的脂肪酸沸点还高。这些芳香酸化合物微量在酒中存在,是否在空杯的留香和对酒体香气的稳定和持久方面起一定的作用还有待研究。

近些年对酚元类化合物的呈香作用的研究十分重视。由于这类化合物的香气感觉阈值极低,而且具有特殊的感官特征,所以,它微量的存在也许会对白酒的香气产生影响。这类化合物原有的感官特征气味明显而具特殊性,易与其他类香气混合,或补充、修饰其他类香气,形成更具特色的复合香气;或被其他类香气修饰,形成类似它原有气味特征的香气。这类化合物在一些特殊香型白酒或某一类白酒香气中的特殊气味特征中的作用还没有彻底研究清楚。例如,在酱香型白酒香气中的所谓“酱香”气味,有人曾提出4-乙基愈创木酚是“酱香”气味的主体成分。4-乙基愈创木酚原组分的感官特征可描述为“辛香气味,或类似烟熏的气味”,它被认为是酱油香气的特征组分,它的香气感觉阈值极低(小于1 μ g/100ml)。经以后的研究表明,4-乙基愈创木酚的感官

特征与酱香型白酒的“酱香”气味有一定的差距,将它作为酱香的主体成分,有不少疑点。但可认为4-乙基愈创木酚的感官气味特征在这类白酒香气中发挥了一定的作用。它是否与烤香气味、焦香气味、糊香气味共同混合形成特殊的复合气味特征还不得而知,但毕竟它的气味特征易和上述气味混合,并具有较为类似的气味特征。当然,其他酚元类化合物的呈香作用也不能忽视,关于这方面的研究工作还有待进一步深入。

1.6 杂环类化合物的感官特征及呈香呈味作用

化学上将具有环状结构,且构成环的原子除碳原子外还包含有其他原子的化合物称为杂环化合物。常见的有氧、氮和硫3

种原子。含氧杂环化合物一般称作呋喃;含硫的杂环化合物称噻吩;含氮的化合物根据杂环上碳原子数的不同命名也不同。还有含两个其他原子的杂环化合物(见表10)。

1.6.1 呋喃类化合物的感官特征及呈香呈味作用

呋喃类化合物可以由碳水化合物和抗坏血酸的热分解形成;也可以由糖和氨基酸相互作用形成。因此,可以说呋喃类化合物几乎存在于所有的食品香味之中。在白酒中深入研究呋喃类化合物的呈香作用,也是近几年的事情。

呋喃类化合物的感官特征主要伴以似焦糖气味、水果气味、坚果气味、焦糊气味的印象。它的气味特征较明显,香气感觉阈值极低,很容易被人觉察。白酒中含量较高的呋喃化合物是糠醛。除此之外,在研究景芝白干酒的香味组分时,又新发现了一些呋喃类化合物。这些呋喃类化合物含量很少,其总量占总组分的比例(除水和乙醇)也不超过1%,它们的呈味作用主要体现在糠醛的微甜、带苦的味觉特性上。其他呋喃类化合物含量太低,在味觉上构不成很大的呈味作用。

关于呋喃类化合物在白酒中的呈香作用方面的研究目前还不很深入,但在这方面的作用得到了相当的重视。国外学者对呋喃在食品风味中的作用的研究开展得较多,为我们了解白酒香气中呋喃的作用提供了许多启示。例如:日本从清酒的陈酒香气特征组分的分析中发现,4,5-二甲基-3-羟基-呋喃-2是陈酒香气特征组分。酱油香气的特征组分之一是2-乙基-5-甲基-4-羟基-2H-呋喃-3(HEMF)。3-甲酰呋喃是老姆酒的香气特征组分之一。 ν -内酯,在白兰地及威士忌酒中被认作香味组分等。我们结合白酒生产的原料、工艺过程,可推测出呋喃类化合物必然也会存在于白酒之中。因为白酒生产使用的原料是含淀粉的碳水化合物,加工过程有酸存在、有热处理过程,这些条件都能产生一定量的呋喃类化合物。另外,从对白酒的感官气味嗅辨上,我们也能感觉到一些似呋喃类化合物的焦香气味和甜样焦糖气味的特征。这些气味特征在芝麻香型白酒和酱香型白酒香气中尤为明显。从目前对白酒的组分分析结果看,至少分析到 α -乙酰呋喃、 α -戊基呋喃、5-甲基糠醛、糠醛等化合物的存在,也为上述的推测提供了数据证明。因此,呋喃类化合物的呈香作用看来与构成焦香气味或类似这类气味特征的白酒香气有着某种内在联系;同时,贮酒过程中,呋喃类化合物的氧化、还原对构成陈酒香气或酒的成熟度,也有着密切的关系。

表10 常见杂环类化合物

名称	结构式	名称	结构式
呋喃		噻吩	
噻吩		噁唑	
吡咯		吡啶	
吡嗪		γ -吡嗪	

1.6.2 吡嗪类化合物的感官特征及呈香呈味作用

吡嗪类化合物是分布在食品中较广泛的一类特征组分。这类化合物主要是通过氨基酸的斯特克(Strecker)降解反应和美拉德反应(Maillard)产生的各种类型的吡嗪类化合物。

吡嗪类化合物的感官特征一般具有坚果气味、焙烤香气、水果气味和蔬菜气味等特征。从白酒中已经鉴别出的吡嗪类化合物有几十种,但绝对含量很少。它们一般都具有极低的香气感觉阈值,极易被觉察,并香气持久难消。近年来对这类化合物在白酒香气中的呈香作用非常重视。通过分析数据表明,在有较明显焦香、糊香气味的香型白酒中,吡嗪类化合物的种类及绝对含量相应较高。这说明吡嗪类化合物的气味特征影响着白酒的香气类型和风格特征。关于吡嗪类化合物如何与呋喃类化合物、酚类化合物相互作用;如何赋予了白酒香气的特殊风格方面的研究还有待深入进行。

1.7 含硫化合物的感官特征及呈香呈味作用

含硫类化合物是指含有硫原子的碳水化合物。它包含链状和环状的含硫化合物。一般含硫化合物的香气阈值极低,很微量的存在就能察觉它的气味。它们的气味非常典型,一般表现为恶臭和令人不愉快的气味,持久难消。在浓度较稀时,气味表现为较能令人接受,有葱蒜样气味;极稀浓度时,则有咸样的焦糊或蔬菜气味。目前,从白酒中检出的含硫化合物只有几种,除杂环化合物中的噻吩外,还有硫醇和二硫、三硫化合物等,它们在白酒中含量极微量。如在景芝白干酒中检出的3-甲硫基丙醇、3-甲硫基丙酸酯,它们被认作是该类酒的特征组分。3-甲硫基丙醇在浓度很稀时有似咸样糊香或焦香气味,也有似咸样酱(菜)香气特征。3-甲硫基己醇则有似腐败样泥臭气味特征。根据含硫化合物的一些气味特征,能否猜测它的呈香作用与一些酒中的所谓“窖泥”和“咸酱”气味,或修饰焦香、糊香气味有着某种联系,看来这还是一个谜,有待今后研究解决。

1.8 微量金属元素的感官特征及呈香呈味作用

微量金属元素在白酒中的来源,一方面与加浆用水带入的金

属离子密切相关;另一方面,它还与贮酒容器密切相关。传统贮酒是用陶质材料的陶坛。经研究发现,除加浆用水带入酒中金属元素外,贮存过程中,陶坛亦会溶入酒中一些金属元素。这主要是因为传统的陶坛的坯体组成中也含有许多微量金属元素(见表11、表12)。

表 11 陶坛材质的主要组分

名称	传统陶坛含量(%)	化工陶坛含量(%)
SiO ₂	67.46	71.14
Fe ₂ O ₃	6.43	2.19
Al ₂ O ₃	22.05	23.39
TiO ₂	—	—
CaO	0.62	0.37
MgO	0.40	0.44
K ₂ O	2.00	2.7
N ₂ O	0.26	0.26

表 12 白酒中主要金属元素的含量^[7] (mg/L)

样品编号	K	Ca	Mg	Cl	Fe	Pb	Cu	Mn	Al	Ni	Cr	Na
1	3.47	4.36	3.49	9.10	0.16	28.41	39.87	29.57	0.66	3.10	3.08	15.28
2	0.61	1.01	10.40	14.25	0.12	9.80	121.53	25.10	0.40	3.09	4.53	21.83
3	2.47	8.39	3.62	62.03	0.33	75.62	110.44	68.21	1.32	8.37	1.45	3.88
4	0.29	1.74	1.05	87.95	0.64	174.5	90.63	35.09	1.61	14.17	5.08	9.01
5	0.03	6.06	3.28	42.56	0.47	18.78	29.31	17.42	0.82	6.34	3.39	5.17
6	1.23	2.12	3.62	35.51	0.61	259.9	89.58	22.27	1.21	5.93	1.80	3.45
7	0.88	8.25	3.28	27.19	0.65	24.10	111.01	21.09	0.59	10.54	4.30	7.20
8	2.11	10.62	6.28	49.82	0.35	15.40	28.54	22.83	0.80	2.64	1.63	16.94
9	7.19	30.31	19.30	51.50	0.05	65.43	40.10	18.42	0.27	3.12	0.88	8.77

经研究发现,金属元素的存在,一方面与负离子一起呈现出咸味特征;另一方面,由于金属元素的存在,它能改变酒体口味柔和程度。在适当的金属离子浓度下,它能减小酒体的刺激感,使酒体的口味变得浓厚。当浓度超过一定界限,它反而会使酒体口味变得粗糙。这一发现是通过研究金属元素与贮酒关系时得到的。

此外,金属元素在贮酒过程中,能否催化陈酿的氧化、还原反应,还有待进一步研究。总之,微量金属元素在白酒中的存在及对酒质的影响是不容忽视的。(待续)

“第八届中国国际包装工业展览会”将在羊城举行

自1994年起,连续举办了7年的“中国国际包装工业展览会”(简称“包装工业展”)将于2001年3月6~9日在中国广州市中国出口商品交易会展馆(广交会会场)举行第八届展会。此一年一度的展览会将是难得机会,协助海外供应商向中国用户推介世界最新的包装技术,广泛应用于食品、医药、洗涤及化妆品行业,以配合国内市场需求,尤其是南中国市场。

“包装工业展”获20多个中国业内单位支持,包括广东轻纺集团有限公司、广东省包装技术协会等等,并由中国对外贸易中心(集团)及雅式展览服务有限公司主办。上届的“包装工业展”于2000年3月在广州举行,参与的100多家参展商来自10个国家及地区,参观人数达16000人,展商包括萨西布Sasib、达和机械Topak、伟意Wheatear、克纳汉素Klockner Haensel、德国KHS、玳纳特ITW Dynatec、Kisters、Krones AG、美国诺信Nordson、西德乐Sidel、意大利西帕SIPA、建技机械Techgen、马肯Markem、厦门依玛士Xiamen Imaje等等。同期举行的10节专题研讨会亦吸引来自中国各地的302位业内人士出席。一项观众调查显示,38%和34%的研讨会观众分别表示未来两年间会考虑提升公司的现有设备、技术及欲进一步了解食品包装机、材料、市场的潜在需求再次确定举办“包装工业展”的重要性。

“2001包装工业展”为迎合国内厂家的兴趣和实际需要,将特设食品包装、化妆品及日用化工、医药品、标签条码和电子物流等多个专题展馆,方便观众能清晰划一地分类参观。此外,主办单位已在2000年11月份寄出大批“观众登记表格”,预先确立展位的参展商皆可享受一连串免费宣传服务及免费刊载其公司资料于表格内,作为进一步的宣传攻势。

承接上届专题研讨会的强势,与“2001包装工业展”同期举行的研讨会题目包括“优质食品包装技术”、“化妆品及洗涤品包装技术”、“医药品安全包装技术”、“厂商提高管理效益”及“如何达至高质高效材料/啤酒生产及包装”研讨会。截至目前,意大利SACMI及多米诺喷码技术已报名参加饮料/啤酒生产及包装的演讲。大会欢迎业内供应商提供切合中国市场的热门题目,并于研讨会中与国内观众进行技术交流。

鉴于南中国包装市场发展蓬勃及生产商对高速度、高质量生产的殷切需求,多家国际著名的厂家已报名参加“2001包装工业展”或与主办单位接触预订展位,计有多米诺喷码Domino Coding、美亚包装Mayor、意大利SACMI、西德乐Sidel、德国KHS、达和机械Topak、Tetra Pak、威利Willett等等。被视为国内包装业的重点展览会之一“2001包装工业展”将为南中国业内用户及发展迅速的中国市场提供食品、饮料、医药品及日用化工等行业之崭新包装技术。

如欲参加“2001包装工业展”,可与主办机构香港雅式展览服务有限公司唐咏雅、任佩盈小姐联络。电话:852-28118897,传真:852-25165024,电子邮箱:pfp@adsaleex.com