

试论中国白酒的甜味(下)

李大和

(四川食品发酵工业研究设计院,四川 温江 611130)

关键词: 中国白酒; 甜味物质; 微量成分; 特色

中图分类号:TS262.3(2);TS971;TS261.4 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2005)01-0027-04

Discussion on Sweetness of Chinese Liquors (Part II)

LI Da-he

(Sichuan Food Fermentation Industry Research & Design Institute, Wenjiang, Sichuan 611130, China)

Key words: Chinese Liquor; sweet substance; microconstituents; characteristics

3.4 醇类物质的生成

任何种类的酒,在发酵过程中,除生成较大量的乙醇外,还同时生成其他醇类。醇类主要由微生物作用于糖、果胶质、氨基酸等而产生。

甲醇,它的前体物质为果胶,果胶是半乳糖醛酸的缩合物。其羧基经常与羟基或钙相结合而形成酯。该酯在果胶酯酶的参与下,经加水分解作用而生成甲醇和果胶酸。

高级醇,是指除乙醇以外,具有 3 个碳原子以上的一价醇类。这类醇包括正丙醇、仲丁醇、戊醇、异戊醇、异丁醇等。我们平时说的杂醇油,就是这些高级醇组合的混合物。在酒精发酵过程中,由于原料中蛋白质分解或微生物菌体蛋白水解,而生成氨基酸,氨基酸进一步水解放出氨,脱羧基,生成相应的醇。不同种类的酵母,产高级醇量也各不相同。

多元醇,微生物在一定条件下发酵可生成多元醇。中国白酒中多元醇的含量较多,这些物质是白酒甜味和醇厚味的主要成分。多元醇的甜味常随羟基的增加而增加。丙三醇、丁四醇(赤藓醇)、戊五醇(阿拉伯醇)、己六醇(甘露醇)都是甜味粘稠液,己六醇在固态法白酒中含量较多(与工艺有关)。多元醇产生的途径不是单一的,不同菌种、不同条件,对多元醇的生成量有较大影响。例如,甘油(丙三醇)是酵母在酒精发酵过程中的产物,在固态法生产白酒的发酵过程中,甘油消长极度不稳定,主要是在发酵后期产生。2,3-丁二醇菌在适当条件下,除产 2,3-丁二醇外,也产甘油。许多霉菌能产甘露醇;细菌中如混合型乳酸菌可使己糖产生乳酸,同时产生甘露

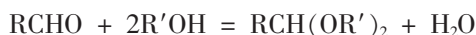
醇。可见,某些酵母、细菌、霉菌都能发酵生成多元醇。

3.5 醛酮类物质的生成

乙醛,酒精发酵过程中,酵母菌将葡萄糖转变为丙酮酸,放出 CO₂ 而生成乙醛,乙醛被迅速还原而成酒精。在此期间生成的乙醛,只是中间产物,极少残存于酒醅中。当酒醅中已生成大量乙醇后,乙醇会被氧化而生成乙醛。这是成品酒中乙醛的主要生成途径。

糠醛,稻壳等辅料及原料皮壳中均含有多缩戊糖,在微生物作用下,生成糠醛。白酒中的呋喃类主要是糠醛,此外,还有羟基糠醛(糠醇)和甲基糠醛等呋喃衍生物。

缩醛,白酒中的缩醛以乙缩醛为主,其含量几乎与乙醛相等。按常规法测定总醛,测出的主要物质是乙醛和部分高级醇。缩醛是由醇和醛缩合而成。



α -联酮,是双乙酰、3-羟基丁酮(醋酐)、2,3-丁二醇等物质的统称。双乙酰、2,3-丁二醇是呈甜味的物质,并赋予酒以醇厚感。白酒生产中,大多数根霉、曲霉、酵母、细菌都能产生 α -联酮。

3.6 芳香族化合物的生成

芳香族化合物是一种碳环化合物,是苯及其衍生物的总称(包括稠环烃及其衍生物)。

酒中芳香族化合物主要来源于蛋白质。例如酪醇是酵母将酪氨酸加水脱氨而生成。

小麦中含有大量的阿魏酸、香草酸和香草醛。用小麦制曲时,经微生物作用而生成大量的香草酸及少量香草醛。小麦经酵母发酵,香草酸大量增加;但曲子经酵母

收稿日期:2004-09-17

作者简介:李大和(1941-),男,广东中山人,大学,高级工程师,我国著名酿酒专家,从事酿酒科研工作 40 年,主持参与了“提高泸型曲酒名优酒比率的研究”等 10 余项部、省级科研项目,获部、省级多项科技进步奖,编著“大曲酒生产问答”等多部著作,发表论文近 100 篇。

发酵后,香草酸有部分变成 4-乙基愈创木酚。阿魏酸经酵母菌及细菌发酵后,生成愈创木酚和少量香草醛。香草醛经酵母发酵和细菌作用也能生成 4-乙基愈创木酚。

据文献记载,香草醛、香草酸、阿魏酸等来源于木质素,丁香酸来自单宁。丁香酸经发酵后生成丁香醛和一些成分不明显的芳香族化合物。

白酒中微量成分数百种,带甜味的物质颇多。上述生成的途径,有的是从单一的微生物角度来研究,有的是在特定环境、特定条件下生成。在众多微生物共生、固态发酵的特定环境和条件,是否也按上述规律,至今未见有人说清楚。这是中国白酒发酵机理深奥之处。

4 不同香型白酒中已知甜味物质的比较

如前所述,中国白酒中的甜味物质,有的比较清楚,单体品尝感觉能尝出甜味,但更多的物质是否带甜尚不清楚,复杂的是多种物质、几百种物质组合在一起,它们之间互相的影响,或对味觉的干扰,“甜味”就说不清楚。故甜味物质的比较,只是一个对已知带甜味(单体)物质的简单比较,并不能把真实意图说清楚。但亦可从中看到某些规律(见表 3)。

表 3 不同香型白酒中一些甜味物质的比较 (mg/L)

组分	浓香型※		酱香型	清香型	米香型
	单粮	多粮			
乙酸	451	465	1442	314.5	215
丁酸	129	104	100.6	9.0	/
正戊酸	16.1	15.2	29.1	2.0	/
己酸	361	296	115.2	3.0	/
乳酸	332	257	1057	284.5	978
乙酸异戊酯	25	27	6	7.1	/
己酸乙酯	2232	1984	1407	7.1	/
丁二酸二乙酯	11.8	12.3	5.4	13.1	5.8
戊酸乙酯	73	57	42	8.6	/
辛酸乙酯	52	52.7	12.0	7.8	2.7
壬酸乙酯	12	14	5.7	/	4.1
乳酸乙酯	1616	1354	1378	1090.1	995
丁酸乙酯	20	30	/	/	/
棕榈酸乙酯	65	61.7	27	42.7	50.2
庚酸乙酯	42.2	44.3	5	4.4	/
正己醇	66	64	27	7.3	/
庚醇	0.6	0.9	101	/	/
β-苯乙醇	3.3	3.5	17.0	20.1	33.2
2,3-丁二醇	22.8	16.3	151	8.0	49
丙三醇	10 ~ 40	/	/	/	/
乙醛	336	355	550	140	35
乙缩醛	526	468	1214	244.4	142
双乙酰	87	118	230	8.0	/
醋酐	92	52	405.9	10.8	/
糠醛	14	16	294	4.0	0.9
2-甲基吡嗪	0.021	/	0.323	/	/
2,6-二甲基吡嗪	0.376	/	0.992	/	/
三甲基吡嗪	0.294	/	4.965	/	/
四甲基吡嗪	0.195	/	5.302	/	/
2-乙基-6-甲基吡嗪	0.108	/	0.796	/	/

由表 3 可以看出,在我国几大基本香型白酒中,各

种微量成分种类(包括带甜味的物质)都基本具备,关键是这些物质在各香型酒中的含量及相互量比不同,因而形成了香型上的区别。例如,适当浓度的己酸乙酯带甜味,它在浓香型、酱香型、清香型等香型酒中都存在。对浓香型酒而言,己酸乙酯的含量虽是决定酒质的重要因素(但不是唯一的因素),而己酸乙酯与各种微量成分之间的比例关系便是又一重要因素。如果其一或更多的比例不当,不但使各味失调甚至出现“喧宾夺主”的现象,酒质将受到严重影响。特别是在酒中含量比较大的成分,如酯类中的乳酸乙酯、乙酸乙酯、丁酸乙酯、戊酸乙酯;高级醇类中的异戊醇、正丁醇、正丙醇;醛类中的异戊醛、乙醛以及习惯上当作醛看待的乙缩醛;有机酸类中的乙酸、己酸、乳酸、丁酸、甲酸;以及棕榈酸乙酯、油酸乙酯、亚油酸乙酯等高级脂肪酸乙酯,它们在含量上的波动和相互间量比关系的变化,都导致酒质的变化。它们在酒中的含量必须严格遵循其酒的风格特点要求的基本规律。

从表 3 所列数据可见,一些带甜味的物质除个别以外,一般浓香型酒多于酱香,酱香型又多于清香型、米香型。“无甜不成泸”,是酒中微量成分所决定。酱香型酒中有机酸除己酸和丁酸外,一般都多于浓香型酒;杂环类化合物酱香型酒是浓香型酒的几十到上百倍,故酱香型酒常带酸味,且“空杯留香”。清香型和米香型酒微量成分种类和含量相对较少,甜味物质含量亦少,一般甜味不会明显,并因某些醇类相对较多,故易尝出“苦”味,但质量好的清香型、米香型酒苦味并不突出,而且只是瞬间的“苦”。

5 白酒勾兑中如何保持酒中的甜味

5.1 搞好配方设计

5.1.1 设计原则

我国人多地广,各地区对白酒口味的要求是不一样的,有的地区需要香味浓、香味大的酒;有的地区却喜爱香淡、优雅的酒;有的地区就需后味较甜或不带甜的,即所谓“萝卜青菜,各有所爱”。所以,在调查研究市场以后,发现同一个产品应该有多套酒体设计方案,来适应不同地区、不同市场的要求,这样才能开拓市场,扩大覆盖面。因此销售部门要与酒体设计部门取得密切联系,什么地区需要什么样的酒,心中都要有数。

配方设计,要以预测消费者口味需求的变化为出发点。由于社会不断进步,人们生活水平不断提高,对白酒质量、口感的要求也会发生较大的变化。如 20 世纪 80 年代以前,需要的主要是高度酒(酒精度在 50%,v/v 以上),香气大、味浓郁的白酒;后来国家提倡“低度化”,市场上降度酒、低度酒逐渐增多,质量、口感亦越来越好,

香气幽雅、味细腻、净爽、丰满、不刺激、带陈的白酒受到市场喜爱;90年代中期以后,“醇、柔、绵、甜、净、爽”就成为白酒市场的主流,消费者对“窖香浓郁”、“回味悠长”的要求逐步变成“窖香幽雅”、“后味爽净”,即要求“淡雅”、“顺喉”、“后反应小”。所以,配方设计一定要深入地做好市场调查。

此外,酒度、有害物质含量、酒体风格、功能性等也是配方设计必须考虑的。

在配方设计时,应把浓香、酱香、清香、米香和其他香型共同纳入配方设计之内,充分利用各香型白酒之长,来进行组合设计,不必拘泥在某种固定的香型,这样变化空间大、内容丰富,前景无限。

5.1.2 配方的设计

视产品的档次而定,可用纯食用酒精加香料或调酒液;也可使用不同香型的酒头、酒尾、尾水、基酒,加不同比例的食用酒精,再用香精、香料、调味酒、调味液调味,可制出不同档次、风格、口感的多种产品(见表4)。

表4 不同香型新型白酒的配方(供参考) (mg/L)

成 分	浓 香 型 (52%, v/v)		酱 香 型 (53%, v/v)	清 香 型 (60%, v/v)
	单 粮	多 粮		
甲 酸	16	24	60	15
乙 酸	450	370	1100	960
丙 酸	4.8	120	50	6
丁 酸	96	150	200	9
戊 酸	13	15	40	1
己 酸	225	240	220	2
庚 酸	4	4.8	6	/
辛 酸	7.4	6.5	2	/
乳 酸	290	310	1050	280
甲酸乙酯	48	64	200	/
乙酸乙酯	1450	1285	1480	3100
丙酸乙酯	8	16	/	/
丁酸乙酯	210	290	260	/
戊酸乙酯	40	56	50	/
乙酸异戊酯	16	8	26	/
己酸乙酯	2010	2100	400	26
庚酸乙酯	24	/	5	/
辛酸乙酯	16	24	/	/
乳酸乙酯	1610	1450	1380	2300
乙缩醛	547	690	1220	500
乙 醛	320	290	560	160
丙 酮	/	1.6	11	2
丙 醛	1	6	10	28
异丁醛	6	5	10	3
丁 酮	1	2.5	25	6
异戊醛	5	14	90	15
糠 醛	10	36	300	4
己 醛	1	2	/	1
丁二酮	16	48	30	16
3-羟基丁酮	15	30	160	80
丙 醇	104	80	200	90
仲丁醇	16	10	40	20
异丁醇	64	48	160	100
异戊醇	225	260	400	500
己 醇	4.8	14	20	/
正丁醇	40	25	90	10
2,3-丁二醇	8	10	50	16

配制时要特别注意:

①酒精质量,要使用 GB10343-2002 的优级或特级酒精,优质酒精经稀释后,纯净带甜。不同原料生产的酒精,虽全部指标符合国家标准,但以玉米酒精口感较好。

②酒头、酒尾、尾水、基酒、调味酒等质量至关重要,要准确识别和使用。

③香精、香料的纯度,内中的杂质对口感影响甚大。

④表4所列配方,只供参考,要根据名优酒的“骨架成分”进行设计。并结合自身的产品特点,切忌生搬硬套,要灵活运用。

5.2 微量成分的含量和比例与甜味(酒质)的关系

酒中微量成分含量和比例是酒质优劣的关键,无论传统固态法白酒还是新型白酒均如此,例如,清香型白酒,若其微量成分的含量和比例恰当,一样可以带甜味(或回甜),而消除其苦味。现以浓香型白酒为例,重点进行讨论。

5.2.1 酸类

有机酸类物质是白酒中的呈味物质,适量的酸含量可使味绵柔尾长,但酸含量过高则压香;酸低香气好,酸高香气差。在一般的浓香型白酒中,酸的排列依次为乙酸>己酸>乳酸>丁酸>甲酸>戊酸>棕榈酸。研究中发现,己酸高的酒,质量最好,所以在排列顺序上则是:己酸>乙酸>乳酸>丁酸>戊酸>甲酸>棕榈酸。

白酒中的酸,主要功能和作用是:

①消除苦味,白酒中的苦味物质存在是不可避免的,在勾调酒中,苦味物质始终存在,如何“掩盖”,如何“味觉转移”,得用酸来解决。酸量不足酒苦,酸量适中酒不苦或带甜(回甜),酸量过大酒有可能不苦,但会产生别的问题。因此,酸的使用至关重要。

②新酒老熟,控制好入库酒的酸度,以及其他必要因素,对加速新酒老熟能起到较好的效果。

③优良呈味剂。酒中所有成分,既对香又对味两方面起作用,从口味上来说又有后味、余味、回味之分。羧酸主要是对味觉的贡献,是最重要的味感物质,它可以消除杂味、增长后味。酸可以出现甜味和回甜感,只要酸量适当,比例谐调,酒就会出现甜味或回甜感。同时,酸可消除燥辣感、消除水味、增加醇和度。

④对香气有抑制和掩蔽作用。

白酒中的氨基酸不容忽视,试验和酒体设计时应予考虑(见表5)。

5.2.2 酯类

酯类是中国白酒呈现香味的主要物质。酯类含量高,香味好;酯类含量低,酒香味较弱。在浓香型白酒中,己酸乙酯是其主体香气成分,在所有微量成分中它的含量最高。

在质量好的浓香型白酒中各种酯的排列依次为:己

表 5 几种名酒中的氨基酸含量 (mg/L)

项 目	茅 台	泸州 大曲	五粮 液	汾 酒
纸层法取样量 (mg)	32	80	32	80
天门冬氨酸、谷氨酸	0.091	0.041	0.101	0.005
组氨酸	0.78	0.31	0.256	0.57
赖氨酸	0.24	0.07	0.436	0.021
羟丁氨酸、氨甘酸	0.16	0.095		0.038
丙氨酸	0.075	0.043	11.156	11.034
酪氨酸	0.21	0.08	0.103	0.037
赖氨酸(乙组)	0.025	0.07	0.165	0.013
异白氨酸、白氨酸	0.009	0.002	0.028	0.004
总量	1.89	0.72	1.53	0.21

酸乙酯>乳酸乙酯>乙酸乙酯>丁酸乙酯;在质量差的浓香型白酒中却是乳酸乙酯>己酸乙酯>乙酯乙酯>丁酸乙酯,或乙酸乙酯>乳酸乙酯>己酸乙酯>丁酸乙酯。若己酸乙酯排在第二位、第三位均不会是好的浓香型白酒。但乳酸乙酯和乙酸乙酯这个第二位、第三位的位置可以交换,不会影响酒质,甚至在某一方面会更好一些。如五粮液、剑南春,它的四大酯排列常是己酸乙酯>乙酸乙酯>乳酸乙酯>丁酸乙酯,而且它们的乳酸乙酯和乙酸乙酯一般比其他浓香型白酒的含量少。现在市场上喜欢“淡爽型”的酒,故不少市售浓香型白酒(包括一些名优酒),其“总酯”含量有所降低,即使执行国家标准,也是往下限靠。但“总酯”变了,上述四大酯的比例关系不能变,浓香型酒必须以己酸乙酯为主体酯类,否则典型性差甚至“偏格”。而且,勾调时常体会到,增加酒中己酸乙酯(如从 70 mg/100 mL 增加到 120 mg/100 mL),酒的甜味(回甜)会更好。当然,勾调时若增加某一种酯,一定要与其他酯类比例协调,除“四大酯”外,其他甲酸乙酯、丙酸乙酯、戊酸乙酯、庚酸乙酯、辛酸乙酯、高级脂肪酸乙酯亦应考虑。

在增加单体酯的同时,应调整相对应的酸,以免酯高酸低,加速酯的水解,使酒发生“坐味”的变化(香味不协调),尤其是中、低度白酒,更应注意。

5.2.3 醇类

白酒中的醇类是不可避免的,据资料介绍,外国某些蒸馏酒(洋酒)中“正丙醇”、“异丁醇+异戊醇”比中国名优白酒高,这是原料、工艺、蒸馏设备所致。白酒勾调时,要严格控制卫生指标,在不影响酒质的前提下,可尽量设法降低酒中醇类物质的含量。食用酒精国家标准(GB10343-2002)中“正丙醇”、“异丁醇+异戊醇”含量随着级别的提高而减少,为新型白酒勾兑时降低醇类物质含量,打下了基础。白酒中高级醇含量适当减少,可减少白酒的刺激性(糙辣),味更醇和、甜净,这正是当今市场上需要的白酒。所以,在调配新型白酒时,尽可能不加醇类或少加醇类物质。为了保证酒的口感和风格,可用其他物质来取代。

5.2.4 羰基化合物

在白酒组分中有 6%~8% 的羰基化合物。白酒中含量较高的羰基化合物主要是一些低碳链醛、酮类化合物。在白酒香气中,由于这些低碳链醛、酮化合物与其他组分相比较,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,在整体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,尤其是酒液入口挥发时,很易挥发。

酒中的羰基化合物具较强的刺激性口味。在味觉上,它赋予酒体较强的刺激感,也就是人们常说的“酒劲大”的原因。羰基化合物,很多是酒中的“协调成分”,除“酒劲”、“辣感”外,对整个酒体、口味的影响不容忽视。

5.2.5 重视复杂成分的作用

所谓复杂成分,即运用已有的分析检测手段尚无法定性、定量的酒中含有的极其微量的香味物质。这些未知物质,对白酒的香味形成的影响又很大,可以说没有它们的存在,就构不成完美的白酒。如含氮化合物、芳香族化合物、氨基酸及其衍生物等。现在已检测出的复杂成分中,氨基酸有 16 种,含氮化合物有 38 种,其中吡嗪类 29 种。

吡嗪类化合物是很好的增香剂,其作用是增香增味,增香机理是,其并非改变了香味物质的结构和组成,而是在于它能改变人的生理感觉功能。由于它的高度选择性,能使舌部和鼻部的某一范围的感觉细胞敏感性增强,而抑制了其他部位的感觉功能,因而造成了一种和几种香味被增强。而某些气味被削弱的效果,若使用得当,可增加香甜味,从而改变食品的口感,增进美味感和宜人感。

总之,白酒中的甜味,是本身物质的存在,同时也是“各味协调”的结果。只要配方得当,比例协调,“协调成分”和“复杂成分”巧妙配合,便会具有自然的甜味,并柔绵、协调。

中国白酒源远流长,博大精深,本文仅是对中国白酒甜味的粗浅认识,很不全面,只作抛砖引玉,祈能引起同行的重视,进一步推动中国白酒科学技术的发展。

参考文献:

- [1] 李大和.白酒工人培训教程[M].北京:中国轻工业出版社,1999.
- [2] 李大和.浓香型大曲酒生产技术[M].北京:中国轻工业出版社,1997.
- [3] 钱松,薛惠茹.白酒风味化学[M].北京:中国轻工业出版社,1997.
- [4] 徐占成.酒体风味设计学[M].北京:新华出版社,2003.
- [5] 李大和.新型白酒生产与勾调技术问答[M].北京:中国轻工业出版社,2001.
- [6] 赖高淮.新型白酒勾调技术与生产工艺[M].北京:中国轻工业出版社,2003.