

中国白酒的功能性及组成成分*

岳元媛¹, 张文学¹, 向文良¹, 胡承², 王忠彦²

(1. 四川大学食品工程系, 四川 成都 610065 2. 四川大学生物工程系, 四川 成都 610064)

摘要: 中国白酒具有驱寒、活血、祛湿、消炎、化郁、促进新陈代谢、预防心血管疾病等保健功能, 一些微量成分也具有保健功能。中国白酒将向着“白酒的风格, 果酒的工艺, 补酒的功能”的方向发展。

关键词: 中国白酒; 功能性; 研究现状; 微量成分

中图分类号: TS262.3(2); TS971 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2004)05-0053-03

Functionality and Composition of Chinese Liquors

YUE Yuan-yuan¹, ZHANG Wen-xue¹, XIANG Wen-liang¹, HU Cheng² and WANG Zhong-yan²

(1. Food Engineering Department of Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610065;

2. Bioengineering Department of Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610064, China)

Abstract: Chinese liquors have health functions including cold dispel, promoting blood circulation, damp elimination, antiinflammation, sludge diminishing, promoting metabolism and cardiovascular diseases prevention etc. The trace components of Chinese liquors are also in possession of health functions. In conclusion, Chinese liquors would develop toward “liquor style, fruit wine techniques and health wine functions”. (Tran. by YUE Yang)

Key words: Chinese liquors; functionality; present research situation; trace components

中国是世界上酿酒历史最早的国家, 白酒是中国的传统蒸馏酒, 也是世界六大(中国白酒、白兰地、威士忌、老姆、俄得克、金酒)著名蒸馏酒之一。白酒的酿造原料众多, 工艺独特, 品种繁多, 而其浓郁的芳香和独特的风格特征更为其他蒸馏酒所不能及。

自古以来, 就有“酒为百药之长”的说法。白酒既可用作某些中药的引子, 也可用它配制多种药酒、补酒等, 起到医疗保健作用。“酒少饮则和血行气, 壮神御寒”; “酒可消冷疾寒气、燥湿疾、开郁结、止水泻”; “酒可以利小便, 坚大便, 洗赤目肿痛”^[1]。对于中国白酒的保健作用, 人们了解更多的是以白酒为酒基按中医药方进行浸泡配制的补酒或药酒。其实白酒本身也含有许多对人体有利的物质, 如有机酸、不饱和脂肪酸等。本文将就中国白酒的保健功能性及其成分进行简要分析。

1 中国白酒中的功能性成分

中国白酒的主要成分是水 and 酒精, 酒精在体内被吸收极快, 氧化放热也很快, 所以饮酒御寒能收到立竿见影的效果。酒精进入血液之后, 其浓度大大超过生理酒精浓度时, 即刺激心律加快, 血管扩张, 所以有活血、增加吸氧量、促进新陈代谢的功能^[1], 可以驱寒、祛湿、消炎、化郁, 可减轻心脏负担, 预防心血管疾病。酒精本身还是一种麻醉剂和杀菌剂, 所以对失眠、慢性消化道疾病有一定的治疗作用, 还可有效抵抗幽门杆菌等^[2]。占白酒成分仅 2% 的微量成分如微量元素、有机酸、脂肪酸、低聚糖、氨基酸等同样具有许多保健功能。

1.1 中国白酒保健功能性的研究现状

白酒中, 最早探索研究饮酒与健康关系的是茅台酒, 茅台人针对喝酒伤肝的传统看法, 提出长期、适量、持续饮用茅台酒, 能防止

肝病、能养胃、能治疗糖尿病、能治疗感冒等观点^[3]。

郭坤亮在对茅台酒的研究中发现, 长期饮用茅台酒的职工的肝脏中金属硫蛋白(metallothionein, MT)含量较高, 无 1 例肝脏损害, 而 MT 是一种在生物体内具有多种生物活性的低分子物质, 因而提出了适量饮用茅台酒对肝脏不但无损害, 而且具有保护作用的潜在医用价值的观点^[3]。

程明亮等人从机理上探讨了饮用茅台酒不发生肝纤维化的可能机制^[4], 得出了茅台酒诱导肝脏金属硫蛋白含量增加, 从多环节抑制星状细胞的活化及胶原蛋白的生成是干预肝纤维化形成的重要机制的结论。

一些学者还发现适量饮茅台酒能抑制幽门螺旋杆菌的生长, 可防止胃病变的现象^[5]。

目前从茅台酒中已分析出 200 多种对人体有益的微量成分, 虽然尚不清楚是什么物质或某些物质的协同作用使茅台酒具有了上述的特殊作用, 但庄名扬从白酒成分和药物成分分析出发, 通过各种食药因子对人体的功效分析, 证实中华浴酒的奇特作用的研究^[6], 对探索未添加任何香味香气成分的茅台酒以及其他传统中国白酒的功能性, 开发出现代高科技功能性白酒, 无疑有很好的借鉴作用。

所谓现代功能性白酒, 既不同于营养型白酒, 也不同于保健型露酒, 它是在白酒中科学地溶入现代高科技制剂、生物制剂等新材料, 使其具有增进人体活力、减缓衰老、抗辐射、去毒防癌变等功能的作用, 使人们在饮酒时既得到精神享受, 同时也能得到潜在的特定的物质享受^[7]。

尚维等人研究了利用生物技术提取核酸, 辅以多种维生素、微

* 四川省经贸委重大攻关项目经费资助(川经贸技术 2002-236)。

收稿日期: 2004-06-14

作者简介: 岳元媛(1972-), 女, 研究生, 食品生物技术。

量元素、中草药等对人体有益的营养物质,通过现代包埋技术,将它们溶于传统白酒中,应用核酸代谢疗法理论,制备出了高科技的核酸保健功能型白酒^[8]。

1.2 中国白酒中的微量成分的保健功能性

1.2.1 微量元素的存在及保健功能

人体必需多种微量元素,过多或缺乏任何一种元素都会对人体产生相应的影响作用(见表 1)。在中国白酒的发酵、酿造以及蒸馏过程中,一些微量元素被带入酒中,在酒的加浆降度中,金属元素等又可由泉水或自然水中带入,存贮过程中,乙醇挥发,酸度增大,促使了盛酒容器中的多种元素溶入酒内,使酒体中含有各种对人体有益的微量元素^[9]。

表 1 不同香型白酒、泉水中微量元素的含量^[6,10]

微量元素	清香	浓香	酱香	泉水
K (mg/L)	0.61	1.06	1.38	2.17
Ca (mg/L)	1.01	6.56	5.06	23.11
Mg (mg/L)	10.40	3.78	2.54	8.58
Cd (μg/L)	14.25	37.27	54.99	8.69
Fe (mg/L)	0.12	0.52	0.48	0.20
Pb (μg/L)	9.80	78.64	125.11	46.31
Cu (mg/L)	121.53	64.95	100.54	15.59
Mn (μg/L)	25.10	20.89	50.65	34.39
Al (mg/L)	0.40	0.79	1.46	0.16
Ni (μg/L)	3.09	6.36	11.82	7.86
Cr (μg/L)	4.53	2.78	3.62	8.97
Na (μg/L)	21.83	8.19	7.18	3.52

1.2.2 部分元素的生理作用^[6,10]

K——维持水盐代谢平衡,维持神经和肌肉的正常功能,心脏正常跳动;

Ca——骨骼牙齿正常钙化,细胞的正常结构,肌肉收缩,神经传导等;

Mg——镁与钙磷同时作为骨骼和牙齿的组成部分,对神经系统有抑制作用;

Fe——血红蛋白、肌红蛋白的组成部分,可维持正常生长发育及免疫功能;

Cu——维持神经系统、骨骼皮肤健康和毛发正常生长;

Mn——骨骼和结缔组织形成与生长的成分之一,有促进机体生长发育和性成熟的作用;

Cr——有激活胰岛素、降低血糖及胆固醇的作用;

Na——维持机体水盐代谢平衡,保持正常渗透压,维持神经骨干正常功能。

1.2.3 中国白酒中的有机酸和脂肪酸(酯)

中国白酒中香味物质的共性之一就是酸与酯具有相对应的关系,乙酸乙酯、乳酸乙酯等是我国白酒的主体酯类。也就是乙酸、乳酸含量多,相应的乙酸乙酯和乳酸乙酯含量高,这是中国白酒的显著特征(见表 2)。白酒中本身存在一定浓度的多种有机酸,而乙酸乙酯、乳酸乙酯进入人体后,又水解或酶解为乙酸、乳酸和乙醇等。乙酸具有杀菌抗病毒、扩张血管、延缓血管硬化等功能;乳酸对很多致病菌具有极强的抑制能力,L 型乳酸是人体必需有机酸,它能促使双歧杆菌的生长而使人体内微生态达到平衡^[9]。

表 2 四大基本香型白酒中乙酸、乳酸及其乙酯的含量 (mg/100 ml)

成分	浓香型白酒	酱香型白酒	清香型白酒	米香型白酒
乙酸	46.5	766.3	94.5	33.9
乳酸	24.4	62.3	28.4	48.7
乙酸乙酯	126.4	105.8	305.9	42.1
乳酸乙酯	135.4	110.7	261.6	46.2

中国白酒的另一特征就是其高级脂肪酸乙酯含量较其他蒸馏酒多(见表 3)。很多高级脂肪酸乙酯进入人体后,乙酯水解为高级脂肪酸且含量较高,足以达到抑制胆固醇合成的剂量,所以经常适量喝白酒的人群,冠心病患者较少,这不能不与白酒中含有高级脂肪酸及其乙酯有关^[6]。另外,白酒中的亚油酸乙酯具有降低胆固醇和血脂的作用,可以防治动脉粥样硬化症^[1]。

表 3 四大香型白酒中部分高级脂肪酸及其乙酯的含量 (mg/L)^[11-12]

成分	浓香型白酒	清香型白酒	酱香型白酒	兼香型白酒
己酸	483.0	56.6	115.2	80.4
己酸乙酯	2164.0	17.0	245.0	22.0
辛酸	7.2	1.4	3.5	6.0
辛酸乙酯	340.0	27.0	86.0	46.0
癸酸	0.6	0.5	0.5	0.8
癸酸乙酯	16.0	24.0	46.0	28.0
月桂酸	0.4	—	0.25	—
月桂酸乙酯	7.0	17.0	7.0	11.0
油酸	4.7	2.6	5.6	4.5
油酸乙酯	23.0	51.1	10.5	11.6
亚油酸	7.3	4.4	10.8	1.5
亚油酸乙酯	31.0	17.0	18.3	15.0

1.2.4 中国白酒中的含氮化合物^[9]

中国白酒中的含氮化合物已检出的有甲基吡嗪、乙基吡嗪、丙氨酸、酪氨酸、天门冬氨酸、谷氨酸、赖氨酸、苏氨酸、缬氨酸、精氨酸、组氨酸、甘氨酸、羟基丁氨酸等 20 余种,白酒氨基酸总含量在 10~30 mg/100 ml。这些含氮化合物赋予酒浓厚感或呈味,从营养学分析,其中有多种人体必需或半必需氨基酸,其中 γ-氨基丁酸是降血压的有效成分。

另外,白酒中的丙三醇,是一种泻药,用作通便、渗透性利尿药,而苯甲醇,医药用作局麻药,有杀菌、止痒作用^[1]。

2 中国白酒功能性成分的形成和变化^[13]

白酒功能性成分的形成和变化主要发生在发酵、老熟和存放过程中。其来源有发酵原料、微生物的生化代谢反应以及老熟存放过程中发生的化学反应。其中微生物代谢产生的多种白酒呈香呈味物质,如前所述就具有保健功能性,而同时产生的某些功能性成分前体物质,在进一步的老熟、存放过程中,与其存放容器或周围环境发生化学反应而形成功能性成分;同样,在老熟和存放过程中,一些功能性物质也会溶入白酒中,提高其品质。

在功能性成分的形成中,发酵过程中的物质形成占有很重要的地位。总的来说,发酵过程中物质的变化主要表现为醇类、酸类、酯类、羰基化合物、芳香族化合物和硫化物六大类物质的生成和变化。

2.1 醇类的生成

包括一元醇、多元醇和芳香醇的生成,由霉菌、酵母菌、细菌等微生物利用糖类、氨基酸类等成分而生成。

2.1.1 酒精的生成:酵母菌、细菌等都能将葡萄糖发酵生成酒精(乙醇),但发酵机理不尽相同。酵母菌、根霉等由酒化酶作用于葡萄糖生成酒精和二氧化碳,这是无氧发酵过程。这一过程包括葡萄糖酵解(简称 EMP 途径或 EM 途径)和丙酮酸的无氧降解两大生化反应过程,但通常将它们总称为葡萄糖酵解。细菌由 ED(Entner Doudoroff)途径将葡萄糖发酵成酒精。

2.1.2 杂醇油的生成:杂醇油的生成途径有 3 条,主要是由酵母等利用糖及氨基酸合成杂醇油。另外,丙酮酸与乙酰辅酶 A 结合,由

于碳链的增长,在蔗糖存在下,也可促进杂醇油的生成。

2.1.3 多元醇的生成:以丙三醇为例,酵母菌在产酒精的同时,亦可生成部分甘油。酒醅中蛋白质含量越多,温度及pH值越高,则甘油的生成量也越多。甘油主要产于发酵后期。某些细菌在有氧条件下也产甘油。

2.2 酸类的生成

白酒发酵过程中形成的有机酸种类很多,产酸的途径也很多。很多有机物都能经生物化学等反应生成有机酸,低级的酸也可逐步合成较高级的酸,醇和醛也可氧化为相应的有机酸。

2.2.1 乙酸的生成:酵母菌酒精发酵可产乙酸,醋酸菌可将酒精氧化为乙酸,糖经发酵生成乙醇,再经歧化反应生成乙酸,异型乳酸菌也产乙酸。

2.2.2 乳酸的生成:由乳酸菌经同型或异型乳酸菌发酵生成;毛霉、根霉等也能产L-型乳酸。

2.2.3 己酸的生成:由酒精和乙醇可合成丁酸或己酸;由酒精和丁酸可合成己酸;也可先生成丙酮酸,丙酮酸再变为丁酸,丁酸再与乙酸合成己酸。

2.2.4 戊酸及庚酸的生成:先由丙酮酸经丙酮酸羧化为草酰乙酸,再还原成苹果酸,进一步脱水还原为琥珀酸,然后脱羧合成丙酸,最后,由梭状芽孢杆菌经类似丁酸、己酸的合成路线,将丙酸合成戊酸和庚酸。

2.3 酯类的生成

酯是由醇和酸的酯化作用而生成。途径有二:一是通过有机化学反应生成酯,但这种反应在常温条件下极为缓慢,往往需几年时间才能使酯化反应达到平衡,且反应速度随碳原子数的增加而下降。二是由微生物的生化反应生成酯,这是白酒生产中产酯的主要途径。存在于酒醅中的汉逊酵母、假丝酵母等微生物,均有较强的产酯能力。

2.3.1 乙酸乙酯的产生:由丙酮酸羧化为乙醛,再氧化成乙酸,并在转酰基作用下生成乙酰辅酶A;或由丙酮酸氧化脱羧为乙酰辅酶A。乙酰辅酶A在酯化酶的作用下与酒精合成乙酸乙酯。

2.3.2 乳酸乙酯的产生:符合一般脂肪酸乙酯的共同途径。即乳酸经转酰基酶活化成乳酰辅酶A,再在酯化酶作用下与乙醇合成乳酸乙酯。

2.3.3 丁酸乙酯和己酸乙酯:均为相应的脂肪酸与醇在酯化酶促进下通过生化反应酯化而成。

3 中国白酒的发展方向

近年来,中国白酒一直在向“低度、营养型白酒”发展。也就是高度酒向低度酒转化;无营养酒向营养型酒转化。所谓营养型白酒,就是以白酒为酒基,风味上基本保持了传统白酒的特征,又具有营养保健性质的白酒^[4]。

因而,应该充分发挥传统工艺的技术特点,运用现代生物技术、中医学和营养健康学等理论去改造引导中国白酒的发展,使之达到提高白酒科技含量的目的,使中国白酒向着“白酒的风格、果酒的工艺、补酒的功能”的方向发展。也就是说,在突出中国白酒风格特征的基础上,降低有害成分甲醇、高级醇、醛的含量,提高营养成分和保健作用,把中国各类白酒、果露酒、滋补酒、药酒以及各类世界名酒(洋酒)的优点和先进的工艺有机地科学地结合起来,实现古为今用,洋为中用^[5]。

参考文献:

[1] 张丽敏,张生万.中国白酒与风味物质[J].酿酒科技,2002,(3):41-42.

[2] 曾祖训.中国白酒的魅力[J].酿酒,2002,29(6):99.

[3] 郭坤亮.茅台酒酿造微生物的多样性成因及研究价值的探讨[J].酿酒,2002,29(2):36-38.

[4] Cheng ML,Wu J,Wang HQ,Xue LM,Tan YZ,Liu P,Li CX,Huang NH,Yao YM,Ren LZ,Ye L,Li L,Jia ML.Effet of Maotai liguor in inducing metallothioneins and on hepatic stellate cells[J].Shijie Huaren Xiaohua Zazhi,2001,9(12):1369-1373.

[5] 季克良.茅台酒在中国白酒发展中的影响、地位及作用[J].酿酒科技,2003,(4):29-31.

[6] 庄名扬.中华谷酒的保健源——功能因子的剖析[J].酿酒,2003,30(4):11-14.

[7] 高月明,侯小波,沈淑梅.清香型白酒潜力何在[J].酿酒,2002,29(6):6-8.

[8] 尚维,刘群,栗伟.核酸保健功能白酒的研究[J].酿酒,2001,28(4):92-93.

[9] 庄名扬.浅析中国白酒微量成分的生理活性[J].酿酒,2000,(5):23-25.

[10] 刘沛龙,唐万裕.白酒中金属元素的测定及其与酒质的关系[J].酿酒科技,1997,(6):23-28.

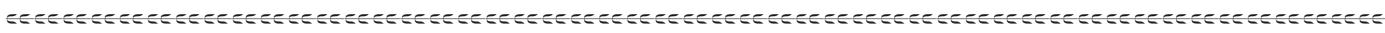
[11] 徐占成.名酒新论[M].成都:四川科学技术出版社,1997.

[12] 胡国栋,程劲松,宋叶.气相色谱法直接测定白酒中的游离有机酸[J].酿酒科技,1994,(2):11-15.

[13] 沈怡方.白酒生产技术全书[M].北京:中国轻工业出版社,1998.

[14] 黄书声.中国营养型白酒之说[J].酿酒,2003,30(4):6-7.

[15] 赖高淮.从科学技术是第一生产力谈中国白酒的发展[J].酿酒,1999,(4):32-35.



(上接第52页)

者的热传播速度差别也不是很大,上甑时感觉到甑壁稍烫一点,会出现轻微的甑边热得快的现象;如果用金属材料做甑壁,例如不锈钢,其a=0.9 m²/s,这一数值比糟子的a值大了1百万倍(10⁷),总的现象是盖盘后甑子内侧的不锈钢板(面积大约有4 m²)将热量大量传上来加热边沿一带的糟子,使它先穿汽,先流完酒,接着出流的尾段杂质便渗入中心部位正在正常出流的优质酒中,破坏它的口感,搅乱它的成分,使此刻的酒质降低等级。可以设想,甑桶若能改用木质材料做甑壁,就可以避免由甑壁带来的这部分热干扰。甑壁上有4 m²大的加热面在对边沿糟子进行加热,其量不可忽视(请注意,此时的甑壁面积仅为2.1 m²),它是造成优质酒率下降的主要原因,也是使一段酒中含有“糟子味”的直接原因。发酵好的糟

子是蒸出好酒的前提,但好糟子不能多出好酒才是一个大问题,也是蒸馏设备没有全面体现上述蒸馏原则的缘故。

以上4点天锅甑的蒸馏原理是古人留给我们的宝贵财富,它所遇到的技术问题现在已不是问题了。今天的酿酒科技工作者在继承古老天锅甑的蒸馏原则的同时,应用现代科学技术,使它发扬光大,提高蒸馏收得率,有效地保证糟醅发酵“丰产”后的“丰收”,实现最大的经济效益和社会效益。

参考文献:

[1] [C]水井坊,2002(3):7.

[2] D.皮茨L.西索姆.传热学(原第二版I M]北京:科学出版社,2002.