

利用现代科技揭秘剑南春中有益于 人体健康的生理活性物质

徐占成 唐清兰 徐姿静

(四川剑南春集团有限责任公司,四川 绵竹 618200)

摘要: 采用全二维-飞行气质联用检测仪(GC×GC-TOFMS)及 HPLC-MS 全面剖析剑南春酒体中有益于人体健康的成分,研究结果表明,剑南春酒体中含有洛伐他汀、当归内酯、萜烯类物质、 ω -3 脂肪酸、四甲基吡嗪(川芎嗪)、酚类化合物等 200 余种有益于人体健康的功能性成分。

关键词: 白酒; 剑南春酒; GC×GC-TOFMS; HPLC-MS; 人体健康

中图分类号:TS262.3;TS261.4;TS261.7;O657 文献标识码:B 文章编号:1001-9286(2010)01-0121-03

The Use of Modern Techniques to Reveal Bioactive Substances in Jian'nanchun Liquor Helpful for Peoples' Health

XU Zhan-cheng, TANG Qing-lan and XU Zi-jing

(Jian'nanchun Group Co.Ltd., Mianzhu, Sichuan 618200, China)

Abstract: GC×GC-TOFMS and HPLC-MS was used to reveal the bioactive substances helpful for peoples' health in Jian'nanchun liquor. The results showed that there are more than 200 kinds of functional compositions good for people's health in Jian'nanchun liquor body including lovastatin, angelica lactone, terpenoid substances, ω -3 fatty acids, tetramethyl pyrazine (TMP), phenolic compounds etc. (Tran. by YUE Yang)

Key words: liquor; Jian'nanchun liquor; GC×GC-TOFMS; HPLC-MS; people's health

近年来,酿酒业纷纷加大了白酒与人体健康关系的研究力度,为了全面解析剑南春酒体中的健康因子,剑南春购置了全二维-飞行气质联用检测仪(GC×GC-TOFMS),将其运用于酒体健康成分的研究。传统的 GC-MS 技术不能满足对复杂样品分析的要求。这些检测手段以一维色谱作分离基础的分析技术的缺点是峰容量不足,对于中国传统固态发酵蒸馏白酒复杂体系的分离分析,使用常规的色谱分析方法,仅仅靠提高柱效或提高柱选择性都难以得到满意的分析结果。而 GC×GC 为色谱分离带来第二维,二维分析机理拓展出色谱平面,大大提高了色谱峰容量。该设备具有灵敏度高、峰容量大、分辨率高等特点,使其在蒸馏白酒多种微量香味成分体系的分析方面具有其他设备无法比拟的优势。

剑南春科研人员采用全二维-飞行气质联用检测仪(GC×GC-TOFMS),结合 HPLC-MS 对剑南春酒中微量香味物质进行分析检测,定性检测出剑南春酒中 1735 种微量香味物质。在这些微量香味物质中,就有 200 余种微量香味物质有益于人体健康。

1 剑南春酒中有益于人体健康的内酯类化合物

在剑南春酒中检测出当归内酯等有益于人体健康的内酯类化合物,当归内酯可通过不同途径拮抗化学因素引发的免疫抑制作用,它是一种新的生物反应免疫调节剂。当归内酯(ASDL)经体外试验,对化学因素如免疫抑制剂及抗肿瘤药物引发的 MLR 的免疫抑制状态均有明显的恢复作用,提示 ASDL 可能通过不同的途径和机理使受损的免疫效应细胞功能恢复,并促其繁殖,以产生功能性拮抗作用。体内试验还显示,化学因素引发的小鼠 NK 细胞活性的降低、IL-2 诱生水平的下降、淋巴细胞增殖作用的抑制等,ASDL 均可分别使它们部分恢复或完全恢复至正常水平。

2 剑南春酒中有益于人体健康的 Monacolin 类化合物

经 HPLC 检测发现,剑南春酒中含有洛伐他汀(Monacolin K),其含量 35~50 $\mu\text{g/L}$,洛伐他汀是常用的心血病类药物。剑南春酒中含的 Monacolin K 是酿酒微生物的代谢产物,它是天然的 HMG-CoA 还原酶抑制

收稿日期:2009-11-12

作者简介:徐占成(1948-),男,四川乐至人,剑南春集团有限责任公司总工程师,教授级咨询师,高级工程师,中国酿酒大师、享受国家特殊津贴的专家。共有 15 项科研成果,28 次获部、省级科技成果奖,发表论文数十篇,出版科技专著四部。

剂,因此能显著抑制体内胆固醇的合成。Monacolin K 能降低细胞内胆固醇含量,因而代偿性地使细胞膜内 LDL 受体的数量增加、活性增强,从而降低 LDL 和 TG (甘油三酯)的水平,表现出显著降低血清总胆固醇(TC)和降低血脂的作用。临床试验表明,当血液中 Monacolin K 的浓度达到 $0.001\sim 0.005\ \mu\text{g/mL}$ 时,体内胆固醇的合成就会受阻。由此可见,剑南春酒中所富含的洛伐他汀足以达到抑制胆固醇合成的剂量。药理研究表明,Monacolin K 还具有明显的抑制肾小球系膜细胞的增生和细胞外基质分泌的作用,体外抗人体肝癌细胞药理研究表明,Monacolin K 能降低肝癌细胞的核分裂指数和 $\text{Na}^+-\text{K}^+-\text{ATP}$ 酶的活性,并对体外培养的肝癌细胞的增殖具有明显的抑制作用。

3 剑南春酒中有益于人体健康的萜烯类物质

在剑南春酒中检测到单萜类、倍半萜类、二萜类及其衍生物共 91 种,其中又以金合欢烯、古芸烯、香橙烯、香柠檬烯、雪松烯、蛇床烯、罗汉柏烯、榄香烯、杜松烯等倍半萜居多。根据研究及临床应用结果表明,萜烯类物质的作用主要有双向调节血糖、抗肿瘤、降血压、杀菌消炎、镇痛消肿、健胃、活血化瘀、强化免疫、芳香宜人等作用。这是一类具有较强香气和生理活性的重要的天然烃类化合物,这类物质的存在充分证明中国名酒剑南春酒中含有丰富的与人体健康密切相关的生理活性物质。

4 剑南春酒中有益于人体健康的酚类物质

剑南春酒中含有阿魏酸、儿茶酚、愈创木酚、4-甲基-愈创木酚、4-乙基愈创木酚等 8 种有益于人体健康的酚类物质。阿魏酸是公认的天然抗氧化剂,也是近年来国际认知的防癌物质,引起世人注目。阿魏酸在人体内具有抗血栓、抗炎镇痛、抗氧化、抗自由基等作用。临床主要用于冠心病、脑血管、脉管炎及白细胞和血小板减少等病症。这些酚类物质均为优良的自由基清除剂,具有抗氧化,清除活性氧自由基、抗肿瘤,阻断致癌物的形成和抑制机体内的代谢转化,提高机体的免疫力、抗菌、抗病毒等功能。医学界认定葡萄干红酒能预防心血管疾病,其根据就是酒中含有大量的酚类物质。由于剑南春酒中这些酚类化合物的存在,不仅使酒体放香幽雅,而且赋予它消除自由基的功能,则可抗衰老及预防众多疾病的发生。从而更有利于增进人体健康。

5 剑南春酒中有益于人体健康的多不饱和脂肪酸

剑南春酒是多粮浓郁型风味特征的白酒,剑南春精选本地优质糯米、大米、小麦、高粱、玉米为酿酒原料,科研人员发现,这些酿酒原料中富含亚油酸、亚麻酸等多不

饱和脂肪酸,在固态发酵过程中经多种微生物及生物酶的共同作用,最后随甑桶蒸馏而带入剑南春酒中。其中,亚油酸又称为 $\omega-6$ 不饱和脂肪酸, α -亚麻酸又称为 $\omega-3$ 不饱和脂肪酸,这两种不饱和脂肪酸目前被认为是人体必需的脂肪酸。作为人体必需的脂肪酸的亚油酸,其具有预防胆固醇过高、改善高血压、预防心肌梗死、预防胆固醇造成的胆结石和动脉硬化的作用。 $\omega-3$ 不饱和脂肪酸可以有效地阻止肝脏中脂蛋白的形成并加强脂蛋白的代谢,减少血栓形成;对心血管疾病有以下防治作用:抗血栓形成作用、调节血脂作用、改善血管功能作用、抗心律失常和心室纤颤作用和抗炎反应等功能作用。由此可见,剑南春优质酿酒原料赋予了剑南春有益于人体健康的多不饱和脂肪酸。

6 剑南春酒中有益于人体健康的有机酸

剑南春酒中含有 L-乳酸、乙酸、L-苹果酸、酒石酸等有益于人体健康的低分子有机酸。其中,乙酸、乳酸等低分子有机酸具有杀菌抗病毒功能,乙酸还具有扩张血管,延缓血管硬化的功能;L-乳酸是人体必需的有机酸,能促进双歧杆菌的生长而使人体内微生态保持平衡;酒石酸具有消炎抗病毒的功能;L-苹果酸有止咳平喘的功效,可以用于治疗肝病、贫血、免疫力低下、尿毒症、高血压、肝衰竭等多种疾病,并能减轻抗癌药物对正常细胞的毒害作用。

7 剑南春酒中有益于人体健康的吡嗪类化合物

在剑南春酒检测出吡嗪类化合物 32 种,国外的研究表明,吡嗪类的化合物有预防心血管疾病的作用。其中,四甲基吡嗪又叫川芎嗪(Ligustrazine),川芎嗪的药理作用主要有扩张血管;轻度降压;改善组织微循环,提高组织血液灌注;抑制血小板粘附聚集和血栓形成;抑制平滑肌细胞和成纤维细胞增生;调节脂质代谢、抗脂质过氧化;有一定的调解免疫的作用;抗组织纤维化,对肺纤维化和肝纤维化有一定的治疗作用。总之,川芎嗪有多方面的药理作用。吡嗪类化合物是中国传统固态发酵白酒特有的风味成分,它们不仅赋予剑南春芳香浓郁的独特风味特征,还可预防众多疾病的发生。

8 剑南春酒中有益于人体健康的酯类化合物

剑南春酒中含有乙酸乙酯、乳酸乙酯、己酯乙酯、亚油酸乙酯、亚麻酸乙酯等 12 种有益于人体健康的酯类化合物,乙酸乙酯对乙醛有制约作用,它通过肾调动体液来排除酒中对人体不适反应的物质,加速人体的新陈代谢。乳酸乙酯有促进乙醇刺激大脑皮层使人体产生兴奋的作用;己酸乙酯具有降肺火、稳定心肺的功能。同时,乙酸乙

酯、乳酸乙酯进入人体后,又水解或酶解成乙酸、乳酸再加上苹果酸、酒石酸其他微量有机酸等协同作用,完全能达到消炎扩张血管的作用。同时,酒中的亚油酸乙酯、亚麻酸乙酯等酯类物质进入人体后又水解为多不饱和脂肪酸且含量又较高,足以达到抑制胆固醇合成的剂量。

9 剑南春酒中有益于人体健康的多元醇

剑南春酒中含有环己六醇、甘油、山梨醇等有益于人体健康的多元醇,其中环己六醇在医药上主要用于治疗肝硬化、肝炎、脂肪肝、血中胆固醇过高等疾病,对于治疗糖尿病、青光眼、脑水肿和乙型大脑炎等疾病,环己六醇也起一定的作用;甘油在医药上具有润滑肠壁的作用;山梨醇有助于胆汁和胰腺的分泌,可防止血压上升、动脉硬化等。剑南春酒中这些多元醇不仅赋予酒体健康因子,同时也给予剑南春耐人回味的绵柔和甘冽的风格。

10 剑南春酒中有益于人体健康的杂环类化合物

在剑南春酒中还检测出 27 种呋喃类、7 种噻唑类、6 种吡喃类、10 种吡喃酮类等化合物。国外的研究表明,呋喃类化合物具有抗氧化和抗癌活性,噻唑类化合物具有一定的药理活性,吡喃、吡喃酮等化合物近几十年内不仅引起食品界的高度重视,同时由于它们是一类具有药理活性的小分子化合物,许多研究人员以杂环类化合物及其衍生物为母体筛选药物。

经多学科的科研人员通力合作,运用先进精密仪器对剑南春及其系列优质酒酒体健康因子的分析研究,揭开了剑南春有益于人体健康的秘密。发现中国名酒剑南春中含有洛伐他汀、当归内酯、萜烯类物质、 ω -3 脂肪酸、四甲基吡嗪(川芎嗪)、酚类化合物等 200 余种有益于人体健康的功能性成分。该研究不但成功地揭秘了剑南春中富含的健康因子,也是迄今为止报道中国传统白酒中有益于人体健康的生理活性物质种类最多的研究成果。这充分证明适量饮用剑南春这样的中国名优酒有益于人

体健康。

参考文献:

- [1] 李良铸.现代生化药物生产关键技术[M].北京:化学工业出版社,
- [2] (瑞典)卡帕(Kapper,CO).微波在有机和医药化学中的应用[M].北京:化学工业出版社出版,
- [3] 郑建仙.功能性糖醇[M].北京:化学工业出版社,
- [4] 刘志皋.食品营养学[M].北京:中国轻工业出版社,
- [5] 吴志刚.川芎嗪的药理学进展[J].汉化工学院学报,2003,25(1):28-32.
- [6] 李公宝,等.四甲基吡嗪抗血小板活性及抗栓治疗[J].微循环技术杂志,1997,(2):110-112.
- [7] 冯景奇.当归内酯拮抗环孢菌素 A、氢化可的松及抗肿瘤药物的免疫抑制作用[J].中国免疫学杂志,2000,16(1):22-24.
- [8] 鲁佳慧.功能性红曲研究进展,2003 年全球华人保健(功能)[A].食品科技大会论文集[C].
- [9] 李航,等.洛伐他汀对肾小球系膜细胞增殖及细胞周期时相的影响[J].中国医学科学院学报,2002,24(1):63-66.
- [10] 纵伟,赵光远,张文叶.阿魏酸研究进展[J].中国食品添加剂,2006,(3):71-73.
- [11] 吴丽红,涂增.多不饱和脂肪酸在食品中的应用及其发酵法生产概况[J].中国食品添加剂,2006,(3):113-115.
- [12] 康年.萜烯类物质有什么生理作用.<http://www.fengbe.cn>.
- [13] Phillips J B, Xu Z. Comprehensive multi-dimensional gas chromatography[J]. J. Chromatogr. A. 1995, 703(1-2):327-334.
- [14] Venkatramani, C J, Xu, J, Phillips, J B. Separation orthogonality in temperature-programmed comprehensive two-dimensional gas chromatography[J]. Anal. Chem. 1996; 68(9):1486-1492.
- [15] Phillips J B, Beens J. Comprehensive two-dimensional gas chromatography: a hyphenated method with strong coupling between the two dimensions[J]. J. Chromatogr. A. 1999, 856(1-2):331-347.
- [16] Dallü ge J, Beens J, Brinkman U A Th. Comprehensive two-dimensional gas chromatography: a powerful and versatile analytical tool[J]. J. Chromatogr. A. 2003, 1000(1-2): 69-108.

第一届白酒酿酒师、酿造工教师培训班成功举办

本刊讯 2009 年 11 月 25 日,中国酿酒工业协会在四川省成都市成功举办了“全国第一届白酒酿酒师、酿造工教师培训班”,全国各省市酿酒协会的负责人、全国重点白酒企业的技术负责人、白酒行业专家参加了此次培训。

中国酿酒工业协会理事长王延才表示,希望通过此次培训,使这些酒类行业教师对今后的“白酒酿酒师、酿造工技能培训和鉴定”工作有更新的认识,为酿酒行业培养更多人才。

据悉,在四川,酿酒行业职业技能培训和鉴定工作已经开展了 5 年,为四川酿酒行业共培训 3000 余人,参加职业技能鉴定的有 1600 多人,人数在全国名列第一。这些技能人才通过培训后,投入到实际生产工作中,对四川白酒产业发展做出了重大贡献。四川省食品工业协会将继续加强白酒行业技能人才培训,并开展新增职业工种——白酒酿酒师、评酒师的培训鉴定工作。(江源)