

别较大,建议两种药材在使用过程中不能替代。

参考文献:

[1] 张玲,彭芳,于宗渊,等.山东金银花主品种挥发油成分比较研究[J].中国药科大学学报,1994,25(3):184-

187.

[2] 刘家欣,谷宜洁.湘西金银花挥发油化学成分研究[J].分析科学学报,1999,15(1):66-68.

[3] 刘云,张重义,李萍,等.不同产地金银花挥发油 GC/MS 比较分析[J].中草药,2002,33(9):784-785.

GC-MS 对罗汉果提取物挥发性成分的分析及其对提高卷烟吸食品质的作用

刘绍华¹,黄泰松¹,邹克兴¹,李桂湘¹,潘艳坤²,孟冬玲¹,蒋宏霖¹,周俊¹

(1. 广西中烟工业公司技术中心,广西柳州 545005; 2. 广西测试分析中心,广西南宁 530022)

罗汉果 *Siraitia grosvenorii* (Swingle) C. Jeffrey *exluct* Z. Y. Zhang 是广西桂北地区的著名特产,是我国独有的植物、传统的出口产品,在东南亚、欧美等地深受消费者青睐。罗汉果在广西民间已有 300 余年的药用历史,性凉味甘,无毒,具有润肺、滑肠、通便、保肝等功效,主要用于祛痰剂,在治疗肺炎、百日咳、慢性气管炎、咽喉炎、胃肠疾病、便秘和增强免疫功能等方面具有疗效,被收载于 1977 年后历版《中国药典》,被国家卫生部、中医药管理局列入第一批“既是食品又是药品的品种名单”^[1]。罗汉果苷(mogrosides)是罗汉果的甜味成分,主要含有罗汉果苷 III(mogroside III)、罗汉果苷 IV(mogroside IV)、罗汉果苷 V(mogrosidie V)、11-氧-罗汉果苷 V(11-oxo-mogrosides V)、罗汉果苷 VI(mogroside VI)和翅子罗汉果苷 I(siamenoside I)。其中罗汉果苷 V 是罗汉果苷中的主要活性成分,其甜度约为蔗糖的 350 倍^[2~6]。研究报道罗汉果苷 V 具有抑制肿瘤的作用;98% 罗汉果苷有止咳、祛痰等作用^[7];罗汉果苷 V 对羟基自由基和超氧阴离子自由基有较强的清除能力^[8]。

罗汉果烟用添加剂具有显著地增加卷烟香气量、提升香韵、衬托自然烟香,降低烟气干燥感、增强烟气清凉回甜的生津感、提高卷烟舒适度的功效^[9],笔者曾利用高效液相色谱-电喷雾质谱联用法对罗汉果烟用添加剂卷烟在烟气相物中的有效成分罗汉果苷 V 进行了结构研究,并利用高效液相色谱-电喷雾质谱对罗汉果烟用添加剂卷烟在烟气相物中罗汉果苷 V 的量进行了测定(另文报道)。笔者利用气相色谱-

质谱联用仪对罗汉果提取物中的挥发性成分进行研究,探索罗汉果提取物中挥发性成分对提高卷烟吸食品质的作用,为开发罗汉果提取物在卷烟中提高卷烟吸食品质的应用提供可靠的科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料:罗汉果(干果,广西柳州市医药公司购置),无水乙醇(分析纯,广州化学试剂厂),呼吸实验烟叶(本公司真龙娇子叶组配方)。

HP6890/5973N GC-MS 联用仪(美国 AGILENT 公司),AG204 型分析天平(感量 0.000 1 g,瑞士 METTLER TOLEDO 公司),旋转薄膜蒸发仪(BUCH 公司),同时蒸馏萃取装置。

1.2 方法

1.2.1 罗汉果提取物的制备与分析:将购置的罗汉果在 75 °C 烘箱中烘烤 2 h,粉碎,过 40 目筛。准确称取 60.00 g 罗汉果粉,用滤纸包好装入索氏提取器,用 300 mL 无水乙醇回流 2 h。滤液减压浓缩至无乙醇,即得罗汉果提取物 36.22 g。准确称取 1.00 g 罗汉果浸膏用二氯甲烷进行同时蒸馏萃取 2 h,萃取液在 45 °C 和常压下浓缩至 1 mL,待测。

1.2.2 罗汉果挥发性成分的分析:将罗汉果提取物的挥发性萃取物,用 GC-MS 分析。分析条件:色谱柱为 HP-5(30 m × 0.32 mm, 0.25 μm)毛细管柱;进样温度:280 °C;检测器(FID)温度:280 °C;升温程序:起始温度 60 °C,最终温度 250 °C,升温速度 4 °C/min,载气:He,体积流量 1 mL/min,进样量:5.0 μL,分流比 20:1,接口温度 280 °C;电离方式:EI;电离能量:70 eV;离子源温度 230 °C;四极杆温度:

收稿日期:2007-10-17

基金项目:广西壮族自治区 2007 年度科技攻关重点项目(合同号:桂科攻 0718002-2-19)

作者简介:刘绍华(1962-),博士后,广西中烟工业公司技术中心高级工程师,主要从事天然产物在卷烟中应用的研究工作。

Tel:(0772)3980999-8431 E-mail:lshahua18@yahoo.com.cn

150 ℃;质量扫描范围:30~500 amu。

1.2.3 罗汉果提取物的加香评吸实验:取罗汉果提取物,按提取物与烟丝量的比例为①空白试验 0:0;② 2.5×10^{-5} :1;③ 5.0×10^{-5} :1 浓度的量添加在高、中、低烤烟型卷烟叶组烟丝上和广西百色、广西桂林、湖南邵阳、贵州遵义、云南昆明、四川宜宾、湖北孝感 7 个不同产地的单料烟叶丝上,于密封袋中室温放置 2 h 后,用 CMB120 卷烟机上卷成烟支,于(22±1)℃和 RH(60±2)%的湿箱内平衡 48 h,组织本公司评吸委员会专家评吸。

2 结果与讨论

2.1 罗汉果提取物添挥发性萃取物的主要成分分析:市销罗汉果是采收成熟的果实,在通风地让其自然成熟约 10 d,再在 50~75 ℃的温度烘烤 5~6 d,果皮由青色转为黄褐。在这种烘烤过程中,很多低沸

点的挥发性成分将会被烘烤后挥发,一些高沸点的挥发性成分继续留在果实中。在罗汉果提取物的提取过程中,这些高沸点的挥发性成分被提取留在提取物中,通过同时蒸馏萃取后,GC-MS 分析得罗汉果提取物挥发性萃取物的总离子流色谱图。图中共有 323 个峰,选择匹率高的化合物名称做为定性结果,通过质谱裂解和计算机 Wiley 图谱库的支撑,共鉴定出 53 个主要化学成分,并通过峰面积归一法计算各主要成分的量。鉴定结果见表 1。其中糠醛具有类似焦糖、谷物烘烤的气息,具有果香、面包香,在卷烟的抽吸过程中,可赋予卷烟木香、花香、果香等香味气息。(角)鲨烯是烟叶中非色素的萜烯类物质,既能增进烟叶的吸味和香气,又可通过降解转化形成烟草的致香物质。

2.2 罗汉果提取物在卷烟中的评吸结果:罗汉果提

表 1 罗汉果提取物中挥发性主要成分的鉴定结果

Table 1 Identification of main volatile components in extract from fruits of *S. grosvenorii*

序号	化合物名称	质量分数/%	序号	化合物名称	质量分数/%	序号	化合物名称	质量分数/%
1	糠醛	0.17	20	十四烷	0.06	38	4-丙基氮蒽	0.06
2	2-环戊烯-1,4-二酮	0.03	21	1,8-二甲基萘	0.06	39	6,10,14-三甲基-2-十五酮	0.06
3	2-呋喃基-丙酮	0.01	22	8-雪松烯	0.02	40	1,2-苯二酸,顺式(2-甲基丙基)酯	3.89
4	乙腈醋酸乙酯	0.18	23	1,7-二甲基萘	0.07	41	3-乙基-2-(2-吡啶基)-1H-吡啶	0.07
5	苯乙醛	0.21	24	2,7-二甲基萘	0.04	42	14-甲基-十五甲酸酯	9.55
6	丙二酸二乙酯	0.03	25	戊二酸二乙酯	0.05	43	二丁基酞酸酯	0.01
7	甲基吡咯-2-丙酮	0.27	26	1,3-二甲基萘	0.03	44	1,2-甘油棕榈酸酯	0.08
8	三甲苯基酚	0.02	27	2-羟基-4-甲氧基-乙酮苯	0.02	45	亚油酸乙酯	0.07
9	壬醛	0.05	28	琥珀酸二异丁酯	0.56	46	(Z)-9-十八酰胺	0.13
10	2,4-二乙酰基戊烷	0.07	29	叔丁基羧基甲苯	1.38	47	硬脂酰胺	0.05
11	4-甲醇吡啶	0.09	30	1-甲基-4-苯甲基苯	0.07	48	3-(十八烷氧基)丙基油酸酯	0.03
12	2-苯丙烯醛	0.03	31	2,3,5-三甲基萘	0.04	49	异薄荷酮	0.04
13	琥珀酸二乙酯	0.03	32	甲基-二丁基琥珀酸酯	1.64	50	三十烷醇	0.07
14	2-己酮吡喃	0.02	33	雪松醇	0.09	51	(角)鲨烯	0.12
15	4-甲醛-2,3-二氢化茛	0.03	34	3,4',二乙基-1,1'-二苯	0.12	52	胆甾烷	0.11
16	4-异丙烯基-1-甲醛-1-环戊烯	0.16	35	己二酸二异丁酯	1.09	53	豆甾烷	0.10
17	壬酸	0.04	36	2,2',5,5'-四甲基-1,1'-二苯	0.16			
18	1-甲基萘	0.05	37	4,5,6,7-四氢化苯[c]噻吩-1-丙基酰胺	0.11			
19	古巴烯	0.08						

取物的加香评吸结果见表 2,表明罗汉果提取物在卷烟中具有显著地增加卷烟香气量,增强烟气清凉回甜的生津感,降低烟气干燥性,提高卷烟吸食品质的效果;同时,还具有降低不同产地单料烟叶所带来的一些地方性杂气,使烟香变得细腻柔和。

3 结论

罗汉果浸膏挥发性成分经 GC-MS 分析,已鉴

定出 53 个化合物,其中一些化合物如糠醛、(角)鲨烯等是烟叶的重要香味物质,对提高卷烟吸食品质起了很重要的作用,但是本研究与其他研究报道的罗汉果浸膏挥发性成分分析的化学成分有很大的差异,本研究中没有发现 β-大马酮、α-紫罗兰酮和巨豆三烯酮等这些充分成熟烟草香气的香味物质,这可能是罗汉果原料的产地不同而带来的成分差异,或

表 2 罗汉果提取物添加在卷烟中的评吸结果

Table 2 Evaluation of cigarettes added with extract of *S. grosvenorii*

试验样品	添加浓度	评吸结果
高档烤烟 叶组	①	香气较丰满,基本谐调,略带刺激和杂气,余味较舒适。
	②	香气丰满圆润,谐调性好,无杂气,刺激减少,余味舒适。
	③	香气饱满圆润,自然烟香浓厚,谐调性好,无刺激和杂气,具有甘甜舒适、清凉的生津感。
中档烤烟 叶组	①	烟气量较好,稍带青杂气和刺激,谐调性欠佳,余味尚舒适。
	②	烟气量增加,香韵感增强,青杂气和刺激性降低,谐调性较好,余味较舒适。
	③	自然烟香气量较充足,谐调性尚好,微有青杂气和刺激,余味较舒适。
低档烤烟 叶组	①	烟气量淡薄,谐调性尚可,杂气较重,较粗糙,刺激性强,余味有苦味。
	②	烟气量提升,自然烟香增加,杂气、粗糙感和刺激性降低,具有微甘清凉的生津感。
	③	自然烟香气量尚好,较谐调,杂气、粗糙感和刺激性明显降低,具有微甘清凉的生津感,余味尚舒适。
广西百色 G ₂ F	①	香气量较饱满,青杂气较重,烟气较粗糙,刺激性大,余味尚舒适。
	②	自然烟香较饱满,青杂气降低,刺激性和粗糙感降低,余味和舒适感尚可。
	③	自然烟香较饱满,烟气甜润度明显增加,微带青杂气,略有刺激性和粗糙感。余味干净尚舒适。
广西桂林 G ₃ F	①	烟气量较好,略带泥土杂气,刺激性较大,微有粗糙感,余味尚舒适。
	②	自然烟香气量增加,泥土杂气降低,刺激性和粗糙感降低,具有较甜润的生津舒适感,余味尚舒适。
	③	自然烟香气量丰满、圆润,无泥土杂气,略带刺激和粗糙感,带有清凉回甜的生津感,余味尚舒适。
湖南邵阳 G ₃ F	①	烟香气量较好,具有一定的刺激性和杂气,余味尚舒适。
	②	自然烟香气量较饱满,甜润度增加,杂气和刺激性降低,有清凉回甜的生津感,余味尚舒适。
	③	自然烟香较圆润饱满,甜度增加,无杂气和刺激,具有清凉回甜的生津感,余味尚舒适。
贵州遵义 BSF	①	烟气劲头较大,谐调性欠佳,烟气粗糙感强,杂气重,余味欠舒适。
	②	烟气劲头较大,烟气谐调性尚好,粗糙感和杂气降低,具有一定清凉回甜的生津感,余味尚舒适。
	③	烟气劲头较大,烟气较谐调,杂气和粗糙感明显降低,具有较舒适、清凉回甜的生津感,余味尚舒适。
云南昆明 B ₂ F	①	烟香气量质较好,具有一定的粗糙感和刺激性,余味尚舒适。
	②	香气较自然,饱满,原有的粗糙感和刺激性明显降低,具有清凉回甜的生津感,余味变得较舒适。
	③	自然烟香较饱满,无明显的粗糙感和刺激性,清凉回甜的口感使余味变得干净较舒适。
四川宜宾 C ₃ F	①	烟香气量较饱满,刺激性较大,有一定的杂气,谐调性尚可,余味较净、尚舒适。
	②	自然烟香气较好,较谐调,刺激性降低,杂气减少,具有较舒适、清凉回甜的生津感,余味较舒适。
	③	烟香气较丰满、细腻,甜润,烟气较谐调,无刺激,余味甘甜较舒适。
湖北孝感 C ₂ F	①	烟香气量较充足,烟气较干燥,刺激性较大,杂气较重,余味尚干净舒适。
	②	烟气较饱满细腻,刺激性、杂气和烟气干燥感明显降低,余味尚干净舒适。
	③	烟香气量较充足、细腻,烟气无明显杂气、刺激性和干燥感,具有明显的清凉回甜的生津感,余味较干净舒适。

者是罗汉果烟用添加剂中外加的香味成分。罗汉果提取物在卷烟中具有显著地增加卷烟香气量、提升香韵、衬托自然烟香,降低烟气干燥感、增强烟气清凉回甜的生津感、提高卷烟舒适度的效果^[9];同时,还具有降低不同产地单料烟叶所带来的一些地方性杂气,使烟香变得细腻柔和。

另外,罗汉果提取物中的罗汉果甜苷物质,在卷烟的抽吸过程中,在卷烟燃烧前温度,能随烟气挥发出来的一些苷,如罗汉果苷 V,对提高卷烟吸食品质起了很重要的作用^[10]。

参考文献:

[1] 中国药典. [S]. Vol. 1. 1995.
 [2] 竹本常松,在原重信,中岛正,等. 罗汉果成分研究(I) [J]. 药学杂志(日), 1983, 103, 1151-1156.
 [3] 竹本常松,在原重信,中岛正,等. 罗汉果成分研究(II) [J]. 药学杂志(日), 1983, 103, 1157-1159.
 [4] 竹本常松,在原重信,中岛正,等. 罗汉果成分研究(III) [J]. 药学杂志(日), 1983, 103, 1167-1170.
 [5] Kasai K, Nei R L, Nashi K, et al. Sweet cucurbitane glycosides from fruits of *Siraitia grosvenorii*, a Chinese folk medicine [J]. *Agri Biol Chem*, 1989, 53(12): 3374-3377.
 [6] Matsumoto K, Kasai R, Ohtani K, et al. Minor cucurbitane glycosides from fruits of *Siraitia grosvenorii* [J]. *Chem Pharm Bull*, 1990, 38(7): 20-30.
 [7] 王 霆,黄志江,蒋毅琨,等. 罗汉果甜苷的生物活性研究 [J]. 中草药, 1999, 30(12): 914-916.
 [8] 戚向阳,陈维军,张俐勤,等. 罗汉果皂苷清除自由基及抗脂质过氧化作用的研究 [J]. 中国农业科学, 2006, 39(2): 382-388.
 [9] 刘绍华,孟冬玲. 一种中草药烟用添加剂 [P]. 专利号: 200610124616.5.
 [10] 刘绍华,黄泰松,邹克兴,等. 一种增香保润的天然烟用添加剂 [P]. 专利号: 200710052295.7.

GC-MS对罗汉果提取物挥发性成分的分析及其对提高卷烟吸食品质的作用

作者: [刘绍华](#), [黄泰松](#), [邹克兴](#), [李桂湘](#), [潘艳坤](#), [孟冬玲](#), [蒋宏霖](#), [周俊](#)
作者单位: [刘绍华,黄泰松,邹克兴,李桂湘,孟冬玲,蒋宏霖,周俊\(广西中烟工业公司技术中心,广西柳州,545005\)](#), [潘艳坤\(广西测试分析中心,广西,南宁530022\)](#)
刊名: [中草药](#) **ISTIC** **PKU**
英文刊名: [CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)
年, 卷(期): 2008, 39 (5)
被引用次数: 1次

参考文献(10条)

1. [中华人民共和国药典](#) 1995
2. [竹本常松;在原重信;中岛正](#) [罗汉果成分研究\(I\)](#) 1983
3. [竹本常松;在原重信;中岛正](#) [罗汉果成分研究\(II\)](#) 1983
4. [竹本常松;在原重信;中岛正](#) [罗汉果成分研究\(III\)](#) 1983
5. [Kasai K;Nei R L;Nashi K](#) [Sweet cucurbitane glycosides from fruits of Siraitia grosvenori, a Chinese folk medicine](#) 1989 (12)
6. [Matsumoto K;Kasai R;Ohtani K](#) [Minor cucurbitane glycosides from fruits of Siraitia grosvenori](#) 1990 (07)
7. [王霆;黄志江;蒋磊珉](#) [罗汉果甜苷的生物活性研究](#)[期刊论文]-[中草药](#) 1999 (12)
8. [戚向阳;陈维军;张俐勤](#) [罗汉果皂苷清除自由基及抗脂质过氧化作用的研究](#)[期刊论文]-[中国农业科学](#) 2006 (02)
9. [刘绍华;孟冬玲](#) [一种中草药烟用添加剂](#)
10. [刘绍华;黄泰松;邹克兴](#) [一种增香保润的天然烟用添加剂](#)

本文读者也读过(10条)

1. [周英. 郭白苏. 郑燕. 黄赤夫. HOU Ying. GUO Bai-shu. ZHENG Yan. HUANG chi-fu](#) [罗汉果果实中抑菌活性组分的研究](#)[期刊论文]-[时珍国医国药](#)2008, 19 (6)
2. [陈全斌. 沈钟苏. 韦正波. 钟正贤. Chen Quanbin. Shen Zhongsu. Wei Zhengbo. Zhong Zhengxian](#) [罗汉果黄酮的活血化瘀药理作用研究](#)[期刊论文]-[广西科学](#)2005, 12 (4)
3. [郭琳. 朱茂祥. 黄焕桂. GUO Lin. ZHU Mao-xiang. HUANG Huan-gui](#) [复方C卷烟添加剂的安全性及其降低卷烟危害作用](#)[期刊论文]-[中国烟草学报](#)2007, 13 (6)
4. [邓子卡. 李丽平. 佐用川贝与罗汉果治疗慢性咳嗽32例](#)[期刊论文]-[内蒙古中医药](#)2010, 29 (16)
5. [戚向阳. 陈维军. 宋云飞. 谢笔钧](#) [罗汉果对糖尿病小鼠的降血糖作用](#)[期刊论文]-[食品科学](#)2003, 24 (12)
6. [韦奇志. 周智. 刘廷快. 陈邦树. 游伯翔. 清肺罗汉果糖浆药效学实验研究](#)[期刊论文]-[中国实验方剂学杂志](#) 2004, 10 (2)
7. [王勤. 王坤. 戴盛明. 杨奔全. 陈永娇. 莫志豪](#) [罗汉果甜甙对小鼠细胞免疫功能的调节作用](#)[期刊论文]-[中药材](#) 2001, 24 (11)
8. [周兢. 王梦月. 李晓波. 屠鹏飞. 王强. ZHOU Jing. WANG Meng-yue. LI Xiao-bo. TU Peng-fei. WANG Qiang](#) [HPLC法测定罗汉果中罗汉果苷V和11-氧化罗汉果苷V](#)[期刊论文]-[中草药](#)2007, 38 (2)
9. [周欣欣](#) [罗汉果的化学成分及其开发应用](#)[期刊论文]-[中医药学刊](#)2003, 21 (9)
10. [杨秀伟. 张建业. 徐鬼. 李军. 张蔚青. YANG Xiu-wei. ZHANG Jian-ye. XU Wei. LI Jun. ZHANG Wei-qing](#) [山柰苷的人肠内细菌生物转化研究](#)[期刊论文]-[药学报](#)2005, 40 (8)

引证文献(1条)

1. [黄善松](#), [刘绍华](#), [班强](#), [白家峰](#), [宋凌勇](#), [胡超](#) [中草药烟用添加剂急性毒性的研究](#)[期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2012(36)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200805013.aspx