

草果果仁及果壳挥发油化学成分的 GC-MS 分析

何俏明, 覃洁萍*, 黄艳, 李毅然, 刘雯露
(广西中医药大学药学院, 南宁 530001)

[摘要] **目的:**分析草果果仁、果壳挥发油的化学成分的差异,为其开发及应用提供基础。**方法:**采用水蒸气蒸馏法分别提取草果果仁及果壳的挥发油,并计算其含量;用气相色谱-质谱联用(GC-MS)法分析鉴定各挥发油的化学成分组成及结构。**结果:**从3个不同批次的草果中共鉴定出75个成分。其中从草果仁挥发油样品中分别鉴定出35,48,42个组分,分别占挥发油总量的94.8%,95.6%,93.7%;从果壳挥发油中分别鉴定出55,70,68个组分,分别占其挥发油总量的94.5%,91.5%,91.4%。其中果仁挥发油共有成分有33个,果壳挥发油共有成分有54个;果壳与果仁挥发油成分大部分相同,其共有成分主要有1,8-桉油素、 α -蒎烯、 β -蒎烯、 α -松油醇、橙花叔醇等29个成分,分别占果壳和果仁挥发油总成分的69.27%~77.29%,91.56%~93.88%。草果果壳挥发油的特有成分有 β -桉叶醇、葑醇、反式-松香芹醇、 δ -杜松烯、(-)-桃金娘烯醇等18个化合物,果仁挥发油中无此类成分。**结论:**草果果壳挥发油含量约为果仁的1/4,果壳及果仁的挥发油成分大部分相同,均含有较高含量的1,8-桉油素和 α -松油醇,但两者成分仍存在一定差异。

[关键词] 草果; 果仁挥发油; 果壳挥发油; 气相色谱-质谱联用仪

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)14-0112-06

[doi] 10.11653/syfy2013140112

Analysis of Volatile Oils from the Seeds and Shells of *Amomum tsaoko* by GC-MS

HE Qiao-ming, QIN Jie-ping*, HUANG Yan, LI Yi-ran, LIU Wen-lu
(College of Pharmacy, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530001, China)

[Abstract] **Objective:** To analyze the chemical constituents of volatile oil from the seeds and shells of *Amomum tsaoko*, and provide a basis for its development and application. **Method:** The steam distillation was used to the extraction of volatile oils and then calculated its content. The constituents of these volatile oils were separated and identified by GC-MS. **Result:** 35, 48, 42 compounds of three volatile oils of *Amomum tsaoko* seeds from different origins were identified respectively, which account for 94.8%, 95.6%, 93.7% of their total peak area respectively. 55, 70, 68 compounds of the volatile oil samples from *Amomum tsaoko* shells were identified, which account for 94.5%, 91.5%, 91.4% of their total oils. There were 29 common constituents in the volatile oil from the seeds and shells of *Amomum tsaoko*, which were 1, 8-cineole, α -pinene, β -pinene, α -terpineol, nerolidol, and so on, which account for 95.4%-94.1% and 71.0%-77.6% of the total oils from the seeds and shells respectively. There were 18 special constituents in the volatile oils from the shells of *Amomum tsaoko*, such as β -eudesmol, fenchol, trans-(-) pinocarveol, δ -cadinene, (-)-myrtenol, and so on, which were not be found in the volatile oils from the seeds. **Conclusion:** The volatile oils from the shells were about 1/4 of the seeds'. Most of the constituents in the volatile oils from the seeds and shells of *Amomum tsaoko* are similar, all of

[收稿日期] 20121206(002)

[基金项目] 广西自然科学基金项目(2010GXNSFA013054);广西自然科学基金创新研究团队项目(2011GXNSFF018006)

[第一作者] 何俏明, 硕士研究生, 中药分析与质量控制研究, Tel: 0771-2219877, E-mail: hqmqzq@163.com

[通讯作者] *覃洁萍, 硕士, 教授, 硕士生导师, 中药分析与质量控制研究, Tel: 0771-2219877, E-mail: chinaqjp6380@yahoo.com.cn

the volatile oils contain a higher content of 1, 8-cineole and α -terpineol, but still have some difference between the constituents of these two kinds of volatile oils.

[Key words] *Amomum tsao-ko*; shell oils; seed oils; GC-MS

草果是姜科豆蔻属植物草果的干燥成熟果实,别名草果仁、草果子、老蔻,主要产于云南、广西、贵州等地。草果味辛、性温,具有燥湿行气、温中止呕、消食化食的功效,主治寒湿内阻疟疾、脘腹胀满冷痛、暖气呕逆、不思饮食等^[1]。现代研究表明,草果中挥发油是其主要活性成分,具有抗菌^[2]、抗氧化、抗肿瘤^[3]、调节胃肠功能^[4]、抗炎镇痛^[5]等作用。按《中国药典》规定^[1],草果需去壳入药。目前对草果化学成分的分析虽已有较多报道^[6-7],但主要集中在草果全果、叶、茎等方面的研究,对草果的果壳、果仁化学成分的差异,目前尚未见有相关研究报道。近年来,GC-MS联用技术在中药挥发油成分分析方面的应用非常广泛^[8-10],本文采用GC-MS方法对3个不同批次的草果果壳及果仁的挥发油化学成分进行了分析,探讨了草果仁与果壳挥发油成分的异同点,为其开发及应用提供基础。

1 材料

6890-5973N GC-MS(美国安捷伦公司),HP-5MS UI弹性石英毛细管色谱柱(0.25 $\mu\text{m} \times 0.25 \text{ mm} \times 30 \text{ m}$),G1701DA MSD化学工作站,NIST08谱库,LG16-WA型台式高速离心机(北京医用离心机厂),标准玻璃挥发油提取器(上海满贤经贸有限公司),其他试剂均为分析纯。

药材产地与来源见表1,经广西中医药大学中药鉴定教研室蔡毅教授鉴定为姜科豆蔻属植物草果 *Amomum tsao-ko* Crevost et Lemaire 的干燥成熟果实。凭证标本存于广西中医学院药学中心实验室。取市售药材3批,分离果仁、果壳,分别捣碎成粗粉,备用。

2 方法与结果

2.1 草果挥发油的提取 分别称取草果各部位药材粗粉50 g,参照2010年版《中国药典》一部附录XD项下甲法提取挥发油,并计算各样品挥发油含量^[8]。收集挥发油,吸取20 μL 用乙酸乙酯定容到2 mL,以无水 Na_2SO_4 干燥,备用。

2.2 草果果壳、果仁挥发油外观与含量对比 草果果壳、果仁挥发油得率差异较大,草果壳挥发油颜色略深,结果见表1。

2.3 GC-MS分析方法与结果

2.3.1 气相色谱条件 载气 $\text{He} (\geq 99.99\%)$ 流量

表1 草果样品的产地与来源及果壳、果仁挥发油的外观和得油率

编号	产地	来源	部位	色泽	得油率/%
1	广西南宁	南宁市老百姓大药房	果壳	棕黄色	0.50
			果仁	淡黄色	2.00
2	云南	南宁市宝和堂药业	果壳	黄色	0.50
			果仁	淡黄色	2.00
3	广西玉林	南宁市广谱和济大药房	果壳	黄色	0.70
			果仁	淡棕黄色	2.70

(1.0 $\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$),进样口温度250 $^{\circ}\text{C}$,进样量0.2 μL ,分流比50:1,气化温度250 $^{\circ}\text{C}$;溶剂延迟3.0 min;程序升温,初始温度80 $^{\circ}\text{C}$,保持3 min,以6 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$ 升至180 $^{\circ}\text{C}$ 保持2 min。

2.3.2 质谱条件 电离方式EI(70 eV);离子源温度230 $^{\circ}\text{C}$;四级杆温度150 $^{\circ}\text{C}$;检测器温度280 $^{\circ}\text{C}$;倍增电压1471 v;发射电流34.6 μA ;接口温度250 $^{\circ}\text{C}$;质量扫描范围 m/z 50~550。

2.3.3 实验结果 试样经GC-MS联用分析,得到总离子流图,所得各组分的质谱数据用NIST08等数据库进行检索,并结合相关文献进行图谱分析确定挥发油成分;用峰面积归一法测定了各化学成分在挥发油中的相对百分含量。结果见表2。草果果仁及果壳的典型GC-MS总离子流图分别见图1和图2。

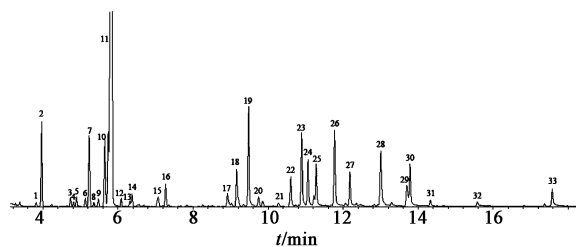


图1 草果仁挥发油总离子色谱图(广西南宁)

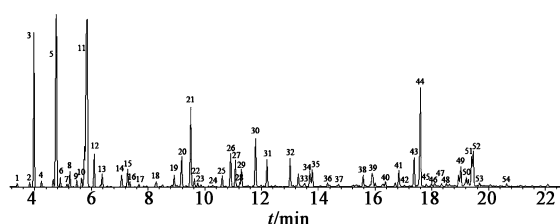


图2 草果壳挥发油总离子色谱图(广西玉林)

表 2 草果果壳、果仁挥发油化学成分测定结果

No.	t_R /min	化合物名称	分子式	相对分 子质量	相对百分含量/%						备注
					广西南宁		云南		广西玉林		
					壳	仁	壳	仁	壳	仁	
1	3.38	庚醛 heptanal	C ₇ H ₁₄ O	114	0.12	-	0.08	-	0.15	-	B
2	3.82	α -侧柏烯 α -thujene	C ₁₀ H ₁₆	136	0.17	0.13	0.22	0.20	0.22	0.18	A
3	3.97	α -蒎烯 α -pinene	C ₁₀ H ₁₆	136	9.02	2.55	7.16	1.87	7.64	1.79	A
4	4.24	茨烯 camphene	C ₁₀ H ₁₆	136	0.64	-	0.35	0.04	0.35	-	
5	4.65	桉萜 sabinene	C ₁₀ H ₁₆	136	-	-	0.08	0.13	0.43	0.21	
6	4.75	β -蒎烯 β -pinene	C ₁₀ H ₁₆	136	17.26	0.30	14.35	0.39	15.39	0.35	A
7	4.81	甲基庚烯酮 methylheptenone	C ₈ H ₁₄ O	126	-	0.14	-	0.26	-	0.17	C
8	4.90	β -月桂烯 β -myrcene	C ₁₀ H ₁₆	136	0.24	0.31	0.24	0.18	0.45	0.50	A
9	5.13	辛醛 octanal	C ₈ H ₁₆ O	128	0.16	0.31	0.07	0.54	0.16	0.55	A
10	5.24	α -水芹烯 α -phellandrene	C ₁₀ H ₁₆	136	0.49	2.42	0.13	1.71	0.78	6.69	A
11	5.36	3-蒎烯 3-carene	C ₁₀ H ₁₆	136	-	0.15	-	0.16	-	0.21	C
12	5.49	α -萜品烯 α -terpinene	C ₁₀ H ₁₆	136	0.27	0.27	0.30	0.19	0.38	0.22	A
13	5.65	对-聚伞花烃 <i>p</i> -cymene	C ₁₀ H ₁₄	134	1.09	2.45	0.41	2.74	0.54	2.05	A
14	5.87	1,8-桉油素 1,8-cineole	C ₁₀ H ₁₈ O	154	19.41	58.23	17.51	42.37	17.07	33.08	A
15	6.10	罗勒烯 ocimene	C ₁₀ H ₁₆	136	0.42	0.29	0.56	0.14	1.60	0.44	A
16	6.32	(<i>E</i>)-2-辛烯醛 (<i>E</i>)-2-octenal	C ₈ H ₁₄ O	126	-	0.22	0.06	0.59	0.14	0.78	
17	6.38	τ -萜品烯 τ -terpinene	C ₁₀ H ₁₆	136	0.57	0.44	0.57	0.39	0.69	0.48	A
18	7.05	萜品油烯 terpinolene	C ₁₀ H ₁₆	136	1.20	0.50	0.85	0.50	0.96	0.46	A
19	7.27	芳樟醇 linalool	C ₁₀ H ₁₈ O	154	0.76	0.80	0.94	0.74	1.00	0.51	A
20	7.36	壬醛 nonanal	C ₉ H ₁₈ O	142	0.28	-	0.18	0.05	0.30	0.04	
21	7.68	葑醇 fenchol	C ₁₀ H ₁₈ O	154	0.34	-	0.28	-	0.17	-	B
22	7.84	反式-1-甲基-4-(1-甲基乙基)-2-环己烯醇 2-cyclohexen-1-ol, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-, trans-	C ₁₀ H ₁₈ O	154	-	-	0.05	0.11	0.08	0.15	
23	8.28	反式-松香芹醇 <i>trans</i> -(-)-pinocarveol	C ₁₀ H ₁₆ O	152	0.16	-	0.36	-	0.41	-	B
24	8.41	樟脑 bornanone	C ₁₀ H ₁₆ O	152	-	-	0.19	0.06	-	-	
25	8.84	3-诺品酮 3-nopinenone	C ₁₀ H ₁₄ O	150	-	-	0.04	-	0.08	-	
26	8.91	龙脑 borneol	C ₁₀ H ₁₈ O	154	0.78	0.69	0.65	0.70	0.72	0.52	A
27	9.03	辛酸 octanoic acid	C ₈ H ₁₆ O ₂	144	-	-	0.12	-	0.08	-	
28	9.17	(-)-4-萜品醇 (-)-4-terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	154	1.39	1.70	1.74	2.26	1.90	1.65	A
29	9.32	桃金娘醛 myrtanal	C ₁₀ H ₁₆ O	152	-	-	0.05	-	0.10	-	
30	9.50	α -松油醇 α -terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	154	7.14	3.96	6.29	5.20	5.32	3.92	A
31	9.63	(-)-桃金娘烯醇 (-)-myrtenol	C ₁₀ H ₁₆ O	152	0.42	-	0.50	-	0.49	-	B
32	9.75	乙酸桉酯 sabinyl acetate	C ₁₂ H ₁₈ O ₂	194	0.24	0.37	0.11	0.51	0.24	0.45	A
33	10.13	香芹醇 (<i>Z</i>)-carveol	C ₁₀ H ₁₆ O	152	-	-	0.05	0.04	0.05	-	
34	10.27	香茅醇 citronellol	C ₁₀ H ₂₀ O	156	0.18	0.18	0.10	0.16	0.13	0.17	A
35	10.61	顺-柠檬醛 <i>cis</i> -citral	C ₁₀ H ₁₆ O	152	0.30	1.31	0.32	2.41	0.76	3.67	A
36	10.90	香叶醇 geraniol	C ₁₀ H ₁₈ O	154	1.19	3.07	1.64	6.53	2.12	7.59	A
37	11.08	未鉴定 unidentified			0.67	0.48	1.53	1.84	2.32	4.31	A
38	11.22	2-癸烯醇 2-decenol	C ₁₀ H ₂₀ O	156	0.27	0.37	0.37	0.49	0.24	-	

续表 2

No.	t_R /min	化合物名称	分子式	相对分 子质量	相对百分含量/%						备注
					广西南宁		云南		广西玉林		
					壳	仁	壳	仁	壳	仁	
39	11.29	(<i>E</i>)-柠檬醛 (<i>E</i>)-citral	$C_{10}H_{16}O$	152	0.36	1.75	0.52	3.19	1.02	5.90	A
40	11.52	4-乙基-2-甲氧基苯酚 4-ethyl-2-methoxy-phenol	$C_9H_{12}O_2$	152	-	-	0.09	-	0.08	0.04	
41	11.68	茴香脑 anethol	$C_{10}H_{12}O$	148	0.86	-	0.77	0.06	-	-	
42	11.80	<i>trans</i> -2, 3, 3a, 7a-tetrahydro-1H-indene-4-carbaldehyde	$C_{10}H_{12}O$	148	0.90	3.28	1.30	5.32	3.07	8.51	A
43	12.19	<i>cis</i> -2, 3, 3a, 7a-tetrahydro-1H-indene-4-carbaldehyde	$C_{10}H_{12}O$	148	0.27	1.47	1.70	2.05	1.80	2.30	A
44	12.47	2, 4-二甲基苯甲醛 benzaldehyde, 2, 4-dimethyl-	$C_9H_{10}O$	134	-	-	-	0.26	-	-	
45	12.48	香叶酸甲酯 methyl geranate	$C_{11}H_{18}O_2$	182	-	-	0.10	-	0.08	-	
46	13.01	2, 3-二氢-1H-茛-4-甲 carboxaldehyde, 2, 3-dihydro-	$C_{10}H_{10}O$	146	2.20	2.72	2.60	5.27	1.77	1.98	A
47	13.12	α -葎澄茄油烯 α -cubebene	$C_{15}H_{24}$	204	-	-	0.08	-	0.05	-	
48	13.31	丁香酚 eugenol	$C_{10}H_{12}O_2$	164	-	0.14	3.78	0.71	0.87	0.65	
49	13.51	癸酸 decanoic acid	$C_{10}H_{20}O_2$	172	0.13	-	0.22	-	0.33	-	B
50	13.70	β -甲基肉桂醛 cinnamaldehyde, β -methyl-	$C_{10}H_{10}O$	146	1.13	1.11	1.28	2.24	1.24	1.49	A
51	13.80	乙酸香叶酯 geranyl acetate	$C_{12}H_{20}O_2$	196	1.25	1.80	1.38	1.80	0.94	3.35	A
52	14.07	β -榄香烯 β -elemene	$C_{15}H_{24}$	204	-	-	0.06	-	0.06	-	
53	14.33	(<i>Z</i>)-环癸烯 (<i>Z</i>)-cyclodecene	$C_{10}H_{18}$	138	0.29	0.25	0.42	0.27	0.25	0.48	A
54	14.71	1-石竹烯 1-caryophyllene	$C_{15}H_{24}$	204	0.13	-	0.18	-	0.16	-	B
55	15.44	α -石竹烯 α -caryophyllene	$C_{15}H_{24}$	204	0.27	-	0.13	-	0.08	-	B
56	15.57	2-十二烯醛 2-dodecenal	$C_{12}H_{22}O$	182	-	0.24	-	0.41	-	0.76	C
57	15.59	别香树烯 (-)-alloaromadendrene	$C_{15}H_{24}$	204	0.49	-	0.49	-	0.82	-	B
58	15.66	反-2-十一烯-1-醇 trans-2-undecen-1-ol	$C_{11}H_{22}O$	170	-	-	0.12	0.09	0.05	0.18	
59	15.89	τ -衣兰油烯 τ -muurolene	$C_{15}H_{24}$	204	0.82	-	0.98	0.07	0.74	0.04	
60	16.01	β -葎澄茄油烯 β -cubebene	$C_{15}H_{24}$	204	-	-	-	-	0.26	-	
61	16.37	α -衣兰油烯 α -muurolene	$C_{15}H_{24}$	204	0.36	-	0.40	-	0.29	-	B
62	16.83	δ -杜松烯 δ -cadinene	$C_{15}H_{24}$	204	1.56	-	1.42	-	0.98	-	B
63	17.04	1,6-二甲基-4-(1-甲基乙基)-(1,2,3,4,4a,7)-六氢化萘 naphthalene, 1, 2, 3, 4, 4a, 7-hexahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl-	$C_{15}H_{24}$	204	0.13	-	0.12	-	0.10	-	B
64	17.26	白菖考烯 calacorene	$C_{15}H_{20}$	200	-	-	0.07	-	-	-	
65	17.37	(-)-榄香醇 (-)-elemol	$C_{15}H_{26}O$	222	2.52	-	1.93	0.12	1.70	0.09	
66	17.58	橙花叔醇 nerolidol	$C_{15}H_{26}O$	222	8.21	0.84	7.13	1.42	6.61	0.98	A
67	17.99	(-)-斯巴醇 (-)-spathulenol	$C_{15}H_{24}O$	220	0.16	-	0.06	-	0.16	-	B
68	18.10	环氧石竹烯 caryophyllene oxide	$C_{15}H_{24}O$	220	0.32	-	0.35	-	0.21	-	B
69	18.34	愈创木醇 guaiol	$C_{15}H_{26}O$	222	0.28	-	0.27	0.06	0.23	0.09	
70	18.50	雪松醇 cedrol	$C_{15}H_{26}O$	222	0.30	-	0.49	-	0.18	-	B

续表 2

No.	t_R /min	化合物名称	分子式	相对分 子质量	相对百分含量/%						备注
					广西南宁		云南		广西玉林		
					壳	仁	壳	仁	壳	仁	
71	19.01	(+)-g-桉叶油醇(+)-g-eudesmol)	C ₁₅ H ₂₆ O	222	1.90	-	1.22	0.04	1.32	-	
72	19.27	古巴烯 copaene)	C ₁₅ H ₂₄	204	0.40	-	0.64	-	0.38	-	B
73	19.40	β -桉叶油醇 β -eudesmol)	C ₁₅ H ₂₆ O	222	1.87	-	1.90	-	1.94	-	B
74	19.45	α -桉叶油醇 α -eudesmol)	C ₁₅ H ₂₆ O	222	2.27	-	1.92	0.06	2.08	0.04	
75	19.68	布黎醇 bulnesol)	C ₁₅ H ₂₆ O	222	0.20	-	0.20	-	0.19	-	B
76	20.64	法呢醇 farnesol)	C ₁₅ H ₂₆ O	222	0.28	-	0.23	-	0.22	-	B
已鉴定物占总挥发油的百分含量/%					94.5	94.8	91.5	95.6	91.4	93.7	

注:表中备注 A 代表草果果壳、果仁的共有成分;B 代表草果壳的特有成分;C 代表草果仁的特有成分。

3 讨论

本文各组分的鉴定主要是通过 NIST08 数据库检索,并结合有关文献报道来进行,拟合度需达到 90% 以上。*trans*-2,3,3a,7a-tetrahydro-1H-indene-4-carbaldehyde 和 *cis*-2,3,3a,7a-tetrahydro-1H-indene-4-carbaldehyde 这两个较新的成分,则是参照文献 [11] 报道的数据经对比分析进行鉴定。

从 3 个不同来源的草果挥发油中共鉴定出 75 个成分,其中从果仁挥发油中分别鉴定出 35,48,42 个组分,分别占挥发油总量的 94.8%,95.6%,93.7%;从果壳挥发油中分别鉴定出 55,70,68 个组分,分别占其挥发油总量的 94.5%,91.5%,91.4%。其中果仁挥发油共有成分有 33 个,果壳挥发油共有成分有 54 个,结果见图 1,2 及表 2。

从 3 个不同来源的草果果壳及果仁的分析测定结果可知,草果果仁挥发油含量在 2.00% ~ 2.70% 之间,果壳挥发油含量在 0.50% ~ 0.70% 之间;果壳挥发油含量约为果仁含量的 1/4。草果果壳与果仁挥发油成分大部分相同,其共有成分主要有 1,8-桉油素、 α -松油醇、 α -蒎烯、 β -蒎烯、橙花叔醇等 29 个成分,分别占果壳和果仁挥发油总量的 69.27% ~ 77.29% 及 91.56% ~ 93.88%。特别是在草果果仁挥发油中,这些共有成分均占了 90% 以上的比例。

虽然草果壳与草果仁挥发油成分大部分相同,但一些主要成分的含量仍存在较大差异。如草果仁挥发油中 1,8-桉油素的含量远高于果壳,大约为其含量的 2 ~ 3 倍;而草果壳中 α -蒎烯、 β -蒎烯及橙花叔醇等成分的含量则远远高于果仁,详见表 2。此外,在草果果壳挥发油中,大约含有 20% ~ 30% 的果仁挥发油中所没有的特有成分,主要为 β -桉叶

醇、葑醇、反式-松香芹醇、 δ -杜松烯、(-)-桃金娘烯醇等 18 个化合物,详见表 2。

本文对 3 个不同批次的草果果仁、果壳挥发油的化学成分进行了研究,虽然各样品由于来源不同或生长环境等因素的差异,不同来源草果果仁、果壳挥发油成分及含量存在一定差异,但通过不同样品草果果仁、果壳挥发油共有成分的对比,仍然可以看出草果果壳及果仁挥发油中化学成分及含量的主要异同点。从实验结果可见,草果果壳与果仁大部分成分相同,但仍存在一定差异。

目前草果多去壳入药。本实验研究显示,草果果壳中含有大量的 1,8-桉油素及 β -蒎烯等成分。1,8-桉油素普遍应用于医药,香料等行业中,具有抗菌,杀虫,疏风解热,祛湿解毒的功效;而 β -蒎烯则具有抗炎、祛痰、抗真菌等作用,在香料化妆品方面应用也很广泛。今后可针对草果果壳进行相关方面的开发利用。

[参考文献]

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2010:222,附录 XD63.

[2] Yang Y, Yan R W, Cai X Q, et al. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Amomum tsao-ko* [J]. J Sci Food Agr, 2008, 88:2111.

[3] Yang Y, Yang Yue, Yan R W, et al. Cytotoxic, apoptotic and antioxidant activity of the essential oil of *Amomum tsao-ko* [J]. Bioresour Technol, 2010, 101:4205.

[4] 戴敏,彭成. 草果的化学成分及药理作用研究进展[J]. 中药与临床,2011,2(4):55.

[5] 丁艳霞,崔秀明,戴云. 草果的研究进展. 特产研究[J]. 2005,4:60.

HPLC 测定藏药樱草杜鹃中金丝桃苷、 槲皮苷和槲皮素的含量

黄宇, 兰莎, 张艺*, 曾建强, 苏锦松

(成都中医药大学民族医药学院, 成都 611137)

[摘要] 目的: 建立藏药樱草杜鹃中金丝桃苷、槲皮苷和槲皮素含量的 HPLC 测定方法, 为药材质量控制与评价提供参考。方法: 采用 HPLC, Welch Ultimate XB-C₁₈ 色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5 μm), 柱温 30 °C, 流速 1.0 mL·min⁻¹, 进样量 10 μL, 检测波长 350 nm, 流动相 A 乙腈-甲醇(5:1)-B 0.1% 甲酸, 二元梯度洗脱。结果: 3 种成分在 70 min 内达到良好分离, 金丝桃苷、槲皮苷和槲皮素线性范围分别为 4.41 ~ 88.20 mg·L⁻¹ ($r=0.9996$), 2.94 ~ 58.80 mg·L⁻¹ ($r=0.9996$), 1.485 ~ 29.70 mg·L⁻¹ ($r=0.9996$); 加样回收率分别为 103.37% (RSD 1.67%), 98.07% (RSD 1.41%), 100.19% (RSD 1.20%)。结论: 方法操作简单、结果准确、重复性较好, 可作为藏药樱草杜鹃质量控制的有效方法之一。

[关键词] 藏药; 樱草杜鹃; 含量测定; 金丝桃苷; 槲皮苷; 槲皮素

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)14-0117-04

[doi] 10.11653/syfy2013140117

Determination of Hyperosid, Quercetrin and Quercetin in *Rhododendron Primulaeflorum* by HPLC

HUANG Yu, LAN Sha, ZHANG Yi*, ZENG Jian-qiang, SU Jin-song

(College of Ethnic Medicine, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China)

[Abstract] **Objective:** To establish an HPLC method for determining the content of hyperoside, quercitrin and quercetin in *Rhododendron Primulaeflorum*, and to lay the foundation for the quality control and/or quality evaluation of *R. primulaeflorum*. **Method:** A high-performance liquid chromatography equipped a Welch Ultimate XB-C₁₈ (4.6 mm × 250 mm, 5 μm) column with UV detection was used. The mobile phase consisted of

[收稿日期] 20130201(018)

[基金项目] 国家自然科学基金(30960507); 四川省教育厅创新团队项目(11TD004)

[第一作者] 黄宇, 在读硕士研究生, 从事藏药药效物质基础与资源利用研究, Tel: 15928961236, E-mail: xiaohuangdoudou12@163.com

[通讯作者] * 张艺, 博士, 研究员, 从事中药、民族药药效物质基础研究, Tel: 028-61800274, E-mail: 9006zmy@sina.com

[6] 马洁, 彭建明, 吴志红. 国产草果化学成分研究进展 [J]. 中国中医药信息杂志, 2005, 12(9): 97.

[7] 闵勇, 张薇, 姚立华, 等. 云南省不同产地草果叶中挥发油化学成分研究 [J]. 安徽农业科学, 2011, 39(6): 3298.

[8] 何前松, 冯泳, 彭全才, 等. GC-MS 分析臭常山根、茎及叶中主要挥发性成分 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(9): 83.

[9] 邵帅, 严铭铭, 毕胜男, 等. 小飞蓬挥发性化学成分的 GC-MS 分析 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18

(8): 116.

[10] 史小娟, 潘心禾, 张新风, 等. 柳叶腊梅叶挥发性成分的提取及 GC-MS 分析 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(9): 129.

[11] Starkenmann C, Mayenzet F, Brauchli R, et al. Structure elucidation of a pungent compound in black cardamom: *Amomum tsao-ko* Crevost et Lemarié (Zingiberaceae) [J]. J Agric Food Chem, 2007, 55: 10902.

[责任编辑 顾雪竹]