

- species [J]. *J Nat Prod*, 1982, 45(6): 755-761.
- [5] Berker R, Smith R S, Brandt E V, *et al*. Benzofuranoids with carbon frameworks reminiscent of products of benzylic acid rearrangement [J]. *Phytochemistry*, 1996, 43(3): 673-679.
- [6] Peng J P, Qiao Y Q, Zhang X Z, *et al*. Studies on the bioactive components from hardwoods of *Rhamnella gilgitica* [J]. *Chin J Med Chem* (中国药物化学杂志), 1996, 6(2): 114-116.
- [7] Yang X W, Zhang J, Zhang Y, *et al*. Studies on rhubarb. I. A malonylanthraquinone glycoside from Qinling rhubarb (*Rheum qinlingense*) [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1998, 29(5): 289-293.
- [8] Yang X W, Gu Zh M, Ma Ch M, *et al*. A new indole derivative isolated from the root of tuber fleecflower (*Polygonum multiflorum*) [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1998, 29(1): 5-11.
- [9] Powell R G, Bajaj R, McClachlin J L. Bioactive stilbenes of *Scipus maritimus* [J]. *J Nat Prod*, 1987, 50: 293-296.
- [10] Nakajima K, Taguchi H, Endo T, *et al*. The constituents of *Scipus fluvialis* (Torr.) A. Gray. I. the structures of two new hydroxystilbene dimers, scipusin A and B [J]. *Chen Pharm Bull*, 1978, 26: 3050-3057.

## 北五味子挥发性化学成分研究

戴好富<sup>1,2</sup>, 谭宁华<sup>1</sup>, 周俊<sup>1\*</sup>, 易元芬<sup>1\*</sup>

(1. 中国科学院昆明植物研究所 植物化学与西部植物资源国家重点实验室, 云南 昆明 650204; 2. 中国热带农业科学院 热带生物技术研究所 热带作物生物技术国家重点实验室, 海南 海口 571101)

北五味子为木兰科植物五味子 *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. 的干燥果实, 分布于中国东北、华北等地, 具有收敛固涩、益气生津、补肾宁心的功效<sup>[1]</sup>。北五味子果实的挥发油化学成分前已有研究<sup>[2-4]</sup>, 但结合药理活性追踪和GC-MS技术来确定其中的活性成分尚未见报道。本实验对辽宁北五味子的干燥果实经水蒸气蒸馏得到其挥发油并对其化学成分进行GC-MS定性定量分析, 共检出81个组分, 鉴定了其中的50个化合物, 而后对挥发油进行药理活性筛选, 结果显示北五味子的挥发油具有较强的抗纤溶酶原激活物抑制剂(PAI)活性。对油样利用硅胶柱色谱分段处理后, 通过药理筛选确定其活性流份, 最后经GC-MS定性定量分析对活性流份中的化学成分作了进一步的指定。

### 1 实验部分

1.1 样品来源及处理: 北五味子果实购自辽宁省, 样品由昆明植物所周俊院士鉴定。取北五味子果实1000g, 用水漂洗后, 置烧瓶中用水蒸气蒸馏得精油1.3g, 得率为0.13%。精油经PAI-1筛选实验, 结果表明具有抗PAI活性。

1.2 分析方法: 上述方法所得油样, 不经任何处理, 直接进行GC-MS分析。GC-MS分析仪器为美国Finnigan-4510型GC-MS-DS联用仪。气相色谱条件:

AC-5 石英毛细管柱(30 m × 0.25 mm); 柱温80~200; 程序升温: 5 /min; 进样温度230, 进样量0.12 μL; 分流比30:1; 载气: He, 柱前压14 Pa。

质谱测定条件: EIMS; 电子能量70 eV; 发射电流0.25 mA; 倍增电压1300 V。

数据处理: 使用NCS2000系统。各分离组分的鉴定首先通过NIST/EPA/MSDS计算机谱库(美国国家标准局NBS LIBRARY谱库)对每个色谱峰的质谱进行检索, 最后再与色谱/质谱室用标准已知化合物进行色谱/质谱分析所制作的包括保留时间在内的标准谱库相校对, 一一确定各分离组分的化学结构。定量用气相色谱面积归一化法进行。

1.3 精油活性追踪实验: 剩下的精油(1.0g)经硅胶柱色谱, 以正己烷、正己烷-乙醚、乙醚、丙酮梯度洗脱, 分成7个部分。分别对这7个部分进行药理筛选实验, 结果表明第4部分(正己烷-乙醚9:1洗脱物)显示较强的抗PAI活性。第4部分经GC-MS分析对其中的化学成分进行了定性、定量测定。

### 2 结果与讨论

2.1 北五味子挥发油经PAI-1筛选实验, 结果表明具有抗PAI活性, 在质量浓度为100 μg/mL时, 抑制率为70.86%。由于复方生脉散注射液中含有北五味子的挥发油, 因此本次实验结果表明北五味子的挥

\* 收稿日期: 2004-12-13

基金项目: 中国科学院自然科学基金重大项目(KZ952-J1-111)

作者简介: 戴好富, 男, 江西吉安人, 研究员, 2001年于中国科学院昆明植物研究所获得植物学博士学位, 2001~2003年在德国进行博士后研究, 目前在中国热带农业科学院, 热带生物技术国家重点实验室从事天然产物化学研究。

Tel: (0898) 66988061 E-mail: hfdai 2001@yahoo.com.cn

\* 通讯作者 周俊

发油应是其有效组成部分之一。

2.2 北五味子的挥发油经GC-MS分析,对其中50个成分进行了定性、定量测定(表1)。其中主要成分

有:  $\beta$ 月桂烯,  $\gamma$ -杜松烯,  $\delta$ -杜松烯, 橙花叔醇,  $\delta$ -杜松醇, 这与文献报道的有所不同<sup>[2-4]</sup>。

2.3 北五味子挥发油经硅胶柱色谱分成7个部分,

表1 北五味子挥发油化学成分分析

Table 1 Components in volatile oil from dried fruit of *S. chinensis*

编号	化合物名称	质量分数/%	编号	化合物名称	质量分数/%
1	己醛	< 0.1	26	衣兰烯	0.58
2	呋喃醛	< 0.05	27	$\alpha$ -胡椒烯	2.16
3	$\alpha$ -蒎烯	0.45	28	波旁烯	2.47
4	蒎烯	0.22	29	$\delta$ -芹子烯	0.91
5	6-甲基-5-庚烯-2-酮	0.33	30	2-甲氧基杜烯	0.29
6	$\beta$ -蒎烯	0.22	31	$\alpha$ -檀香烯	< 0.1
7	$\beta$ 月桂烯	3.37	32	丁香烯	2.37
8	$\alpha$ -松油烯	< 0.1	33	$\beta$ 古芸烯	0.33
9	对聚散花素	1.50	34	$\beta$ 合金欢烯	0.34
10	柠檬烯	0.34	35	蛇麻烯	0.29
11	$\beta$ 水芹烯	0.26	36	别芳萜烯	< 0.1
12	1,8-桉叶素	< 0.1	37	雅缛兰烯	1.31
13	$\gamma$ -松油烯	0.15	38	$\alpha$ -木罗烯	2.40
14	7-芳樟醇氧化物	< 0.1	39	$\beta$ 雪松烯	1.38
15	异松油烯	0.24	40	叩芭烯	1.07
16	去氢对聚散花素	< 0.1	41	$\gamma$ -杜松烯	4.36
17	芳樟醇	0.41	42	$\delta$ -杜松烯	3.98
18	龙脑	0.28	43	白菖烯	0.23
19	松油-4-醇	1.02	44	$\alpha$ -iongipinene	< 0.1
20	$\alpha$ -松油醇	0.81	45	橙花叔醇	5.03
21	香茅醇	0.33	46	匙叶桉油烯醇	1.33
22	1-异丙基-2-甲氧基-4-甲苯	0.35	47	$\delta$ -杜松醇	5.60
23	龙脑乙酸酯	0.67	48	aristolone	1.29
24	乙酸香茅酯	0.24	49	邻苯二甲酸二丁酯	1.05
25	乙酸松油酯	0.37	50	棕榈酸	< 0.1

各部分样品经PAI筛选实验,结果表明第4部分显示较强的抗PAI活性,在质量浓度为25  $\mu\text{g}/\text{mL}$ 时,抑制率为76.56%。经GC-MS定性、定量分析,第4部分中的主要成分为橙花叔醇(质量分数为28.48%)和 $\delta$ -杜松醇(质量分数为19.43%)。橙花叔醇和 $\delta$ -杜松醇是否就是北五味子中的抗PAI活性成分,尚需作进一步的活性筛选实验来确证。

#### References

[1] Song Z Y. *Modern Research on Traditional Chinese Herbs* (中

草药现代研究) [M]. Vol 1. Beijing: Beijing Medical University and Peking Union Medical College United Press, 1995.

[2] Qin B, Tian Z, Luo Z C. Analysis of the essential oil of *Fructus Schisandra* [J]. *Chin Pharm Bull* (药学通报), 1988, 23(6): 338-339.

[3] Li X N, Cui H, Song Y Q, et al. Analysis of the essential oil of *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. with GC/MS [J]. *Acta Pharm Sin* (药学学报), 2001, 36(3): 215-219.

[4] Wang Y, Wang J F, You H, et al. The analysis of the essential oil from the seeds of *Schisandra chinensis* by GC/MS [J]. *Chin Pharm J* (中国药理学杂志), 2001, 36(2): 91-92.

### 欢迎订阅2006年《药物分析杂志》

《药物分析杂志》是由中国科学技术协会主管,中国药学会主办,中国药品生物制品检定所编辑出版的学术性期刊。主要栏目有研究论文、交流、综述等。报道化学药物、中药与天然药物、抗生素、蛋白质、多肽类药物、生物技术药物等的分析、质量标准研究、临床药物分析、药物分析基础理论与实践以及新方法、新技术的应用,并及时报道国家重大研究课题的最新成果。

本刊2005年开始由双月刊改为月刊,大16开本,每期96页,国内外公开发行人。每期定价15元,全年定价180元。

地址:北京市天坛西里2号(100050)

电话:(010)67058427

传真:(010)67012819

E-mail: ywfx@nicbp.org.cn

