

鳴鳳文丛②

黎当贤 主编

探索的足迹

(下)

——海南中学学生综合实践活动文集

海南出版社

鸣凤文丛 2

探索的足迹

——海南中学学生综合实践活动文集
(下)

主 编 黎当贤

副主编 周宏慈 吉万松

陈 导 陈 辉

海南出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

探索的足迹:海南中学学生综合实践活动文集.下 / 黎当贤主编.—海口:海南出版社,2008.10

(鸣凤文丛.第2辑/黎当贤主编)

ISBN 978-7-5443-2601-8

I. 探… II. 黎… III. 中学—活动课程—文集 IV. G632.3-53

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第162664号

书 名:探索的足迹(下)

海南中学学生综合实践活动文集

主 编:黎当贤

印刷装订:海南金永安印刷有限公司

责任编辑:丁桂芳

海南出版社出版发行

地 址:海口市金盘开发区建设三横路2号

邮政编码:570216

编辑电话:0898-66814232 66830920

网 址:<http://www.hncbs.cn>

开 本:889毫米×1194毫米 1/32

印 张:10.25

版 次:2008年10月第1版

印 次:2008年10月第1次印刷

字 数:255千字

书 号:ISBN 978-7-5443-2601-8

定 价:(全套2册) 48.00元

海南花梨木挥发油的提取及包合物的研究

纪怡菲

一、前言

花梨木又称海南檀、降香檀，为蝶形科植物，盛产于海南，是国家二级保护植物，也是海南特有乔木树种。花梨其边材色淡，质略疏松，心材红褐色，坚更，纹理密致，为制造优质家具的良材；用花梨木制作的红木家具坚久耐用。花梨木成年心材含有浓郁的香气，可提取挥发油。花梨木挥发油，色淡黄，香气浓郁，味苦，是中药花梨木的有效成分，也是高级镇痛药材，有抗血凝，降血压，抗冠脉等作用^[1,2]。花梨木是制作家具的昂贵材料和珍贵的中药材，但通过我的调查发现，人们在制作家具过程中产生的下脚料，往往都当垃圾丢掉或当烧火的木材烧掉，造成了资源的极大浪费并且污染了环境，为了充分利用海南这宝贵资源，变废为宝，我利用制作家具产生的花梨木屑为原料用不同的方法提取花梨木挥发油。但该挥发油易氧化，味苦不易口服，且是挥发性的液体，不便以保存。为了提高花梨木利用价值，稳定其药用成分，探索防止花梨木油氧化分解、挥发，提高花梨木挥发油稳定性的方法，对其制备药剂的研制是十分必要的^[3]。

环糊精 (β -CD) 是一种环状吡喃葡萄糖分子，无毒，是一种很好的辅料，在制药行业有广泛的用途。它的分子结构呈圆筒状，内部呈疏水性，而外部呈较多的亲水性，其特殊的结构，能将大小合适的疏水性物质或基团嵌入其中，形成包合物，从而防



止挥发性成分挥发, 增加药物的稳定性, 掩盖药物的不良气味, 减小刺激性, 降低毒性, 改善药物的溶解性, 提高生物利用度, 使液体药物固体化, 便于制剂^[3,4]。

国内外涉及花梨木有关的如形态特征、木材特性及利用, 自然分布等方面的研究论文较多^[2], 但涉及其挥发油组成方面的研究工作较少, 涉及挥发油包合物的论文未见报道。本课题将利用 β -CD的特殊结构对花梨木挥发油进行包合, 并对这种包合物进行了研究, 目的在于开发出一种疗效可靠、质量稳定的新型药剂, 提高花梨木的附加值。

由于花梨木成年心材含有浓郁的香气, 可提取挥发油, 我们选用不同的方法提取挥发油, 并用气相色谱-质谱联用仪对其挥发油进行成分测定^[5-8]。用环糊精对其挥发油进行包合, 研究包合物稳定性。用紫外可见吸收光谱对包合物进行含量测定^[10-12]。

二、实验部分

(一) 原料、试剂和仪器

1. 实验原料、试剂:

海南花梨木屑 (海南本地花梨木家具厂提供, 见图3)

所有实验用化学试剂, 如无水乙醇, 乙醚, 石油醚, 环己烷等均为商品分析纯试剂。



图1 海南花梨木树

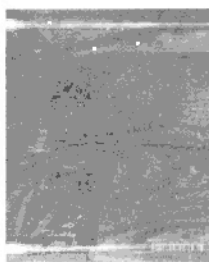


图2 海南花梨木

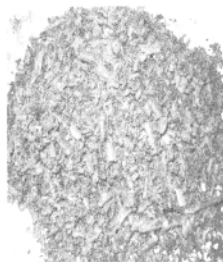


图3 海南花梨木屑

2. 实验仪器:

花梨木挥发油和包合所用的仪器为挥发油提取器、封闭式微波催化/萃取反应仪 (MAS-I型, 上海新仪微波化学科技有限公司)、超临界CO₂萃取仪 (美国ASI, Speed型SFE)、毛细管气相色谱-质谱联用仪 (HP6890/5973MSD, 美国Hewlett-Packard公司)、调温电热套 (KDM型, 山东省埕城永兴仪器厂)、紫外可见分光光度计 (北京普析TU1901)、红外光谱仪 (Avatar360, 美国尼高力)、多晶X射线衍射仪D8 Advance德国布鲁克公司。

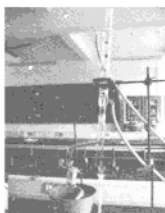


图4 微波萃取仪 图5 水蒸气蒸馏装置 图6 美国尼高力Avatar360红外光谱仪



图7 普析TU1901紫外可见分光光度计



图8 美国6890/5973MSD
气相色谱-质谱联用仪



(二) 花梨木挥发油提取和成分测定

用水蒸气提取法、微波辅助溶剂浸提法、超临界 CO_2 萃取法等对花梨木挥发油进行提取,并用气相色谱-质谱联用仪对其挥发油进行成分测定^[5-8]。具体方法如下:

1. 水蒸气蒸馏法。

水蒸气蒸馏法是用来分离和提纯液态或固态有机化合物的一种方法。

具体方法:取50g花梨木屑,加入800mL的水,浸泡2小时,以水蒸气蒸馏5小时提取花梨木挥发油。所提取液用无水乙醚萃取,经无水硫酸钠干燥得淡黄色的有浓郁香气挥发油约0.83克。

2. 微波辅助溶剂萃取法。

微波辐射提取技术是近年来以传统溶剂浸提原理为基础发展的新型萃取技术,把微波用于浸提,它能强化浸提过程,降低生产时间、能源、溶剂的消耗以及废物的产生。根据挥发油的特性,我们选用环己烷为溶剂来进行微波萃取。

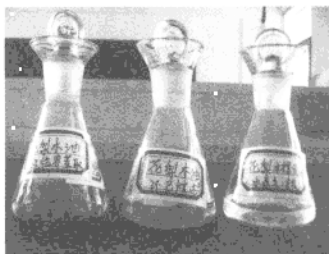


图9 三种方法提取的花梨木挥发油

方法:称取20g花梨木屑,装入500mL的烧瓶中,加入250mL的环己烷,然后放入微波炉中,调节微波功率为600W、微波辐射时间10分钟、微波辐射温度60℃提取花梨木挥发油。反应结束后取出烧瓶,过滤,将滤液进行蒸馏,回收溶剂可得花梨木挥发油,挥发油颜色为深黄色。

3. 超临界 CO_2 萃取法。

超临界流体萃取就是使用高于临界温度、临界压力的流体作为溶媒的萃取过程。处于临界点附近的流体不仅对物质具有极高的溶解能力,而且物质的溶解度会随体系的压力或温度的变化而

变化,从而通过调节体系的压力、温度就可方便地进行选择性地萃取分离不同物质。用 CO_2 为溶媒的超临界流体萃取在食品工业、医药工业上有广泛的应用,它具有化学稳定性好、操作安全、无毒易与萃取物分离的特点。

方法:将100g花梨木屑投入萃取釜中,对其进行加热,贮罐进行冷却,当温度达到预定值时,打开 CO_2 气瓶送气,并打开高压泵升压,压力达到预定值后,开始萃取。调节流量为10L/h,恒温恒压萃取2小时,出料,挥发油颜色为棕黄色。

4. 花梨木挥发油成分的分离和鉴定。

上述方法提取所得的挥发油化学成分用毛细管气相色谱法进行分析,分别分离出24、23、32个组分(见图10—12)。用Hewlett-packard软件按峰面积归一化法计算各峰峰面积的相对强度,并对化合物进行定量分析。根据GC/MS联用所得的质谱信息,用NBS数据库检索与标准谱图对照、分析,鉴定了花梨木挥发油中的化学成分。结果列于表1—3。

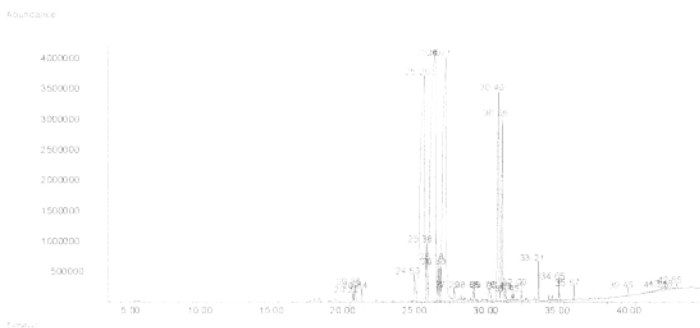




表1 花梨木水蒸气提取油化学成分GC/MS分析结果

编号	化 合 物	保留时间 (min)	分子量	分子式	含量 (%)
1	2 (5H)-Furanone, 4-methyl-5, 5-bis (2-methyl-2-propenyl)- 4-甲基-5, 5-二(2-甲基-2-丙烯基)- -2(5H)-呋喃酮	20.22	206.13	C ₁₃ H ₁₈ O ₂	0.21
2	Limonene 柠檬烯	20.36	136.13	C ₁₀ H ₁₆	0.60
3	Pyridine, 3-butyl-, 1-oxide 3-丁基-1-氧化吡啶	20.84	151.10	C ₉ H ₁₃ NO	0.30
4	trans-2,3-Epoxydecane 反-2,3-环氧癸烷	24.53	156.15	C ₁₀ H ₂₀ O	1.05
5	Bicyclo[2.2.1]heptane-2-carboxaldehyde, 3-methyl-, (2-endo,3-exo)- 3-甲基-(2-内,3-外)-二环[2,2,1]庚烷-2-甲醛	25.20	138.10	C ₉ H ₁₄ O	24.97
6	(E)-2-Carene-4-ol (E)-2-长松针烯-4-醇	25.95	152.12	C ₁₀ H ₁₆ O	30.31
7	1,5,7-Octatrien-3-ol, 3,7-dimethyl- 3,7-二甲基-1,5,7-辛三烯-3-醇	26.18	152.12	C ₁₀ H ₁₆ O	0.74
8	1,3,7-Octatrien-3-ol, 3,5-dimethyl- 3,5-二甲基-1,3,7-辛三烯-3-醇	26.33	152.12	C ₁₀ H ₁₆ O	0.64
9	1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, [S-(Z)]- [S-(Z)]-3,7,11-三甲基-1,6,10-十二碳三烯-3-醇	26.71	222.20	C ₁₅ H ₂₆ O	21.46
10	(-)-(Z)-Myrtanyl acetate (-)-(Z)-丁醚脲	27.30	196.15	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	0.48
11	2-Undecanone, 6,10-dimethyl- 6,10-二甲基-2-十一碳酮	28.68	198.20	C ₁₃ H ₂₆ O	0.43
12	Cyclohexene, 1-methyl-4-(5-methyl-1-methylene-4-hexenyl)-, (S)- (S)-1-甲基-4-(5-甲基-1-亚甲基-4-己烯基)-环己烯	29.76	240.19	C ₁₅ H ₂₄	0.68

(续表)

编号	化 合 物	保留时间(min)	分子量	分子式	含量(%)
13	2-(5-Methyl-furan-2-yl)-propionaldehyde 2-(5-甲基-呋喃-2-基)-丙醛	30.40	138.07	C ₈ H ₁₀ O ₂	8.25
14	Cyclopentane, (2-methylbutylidene)- (2-甲基丁烯基)-环戊烷	30.66	138.14	C ₁₀ H ₁₈	5.09
15	2-Methyl-2-nonanol 2-甲基-2-壬醇	30.89	158.17	C ₁₀ H ₂₂ O	0.36
16	4(1H)-Pyrimidinone, 6-amino-2,3-dihydro-2-thioxo 6-氨基-2,3-二氢-2-硫代-4(1H)-嘧啶酮	31.45	143.01	C ₄ H ₅ N ₃ OS	0.19
17	2,6,10-Dodecatrien-1-ol,3,7,11-trimethyl- 3,7,11-三甲基-2,6,10-十二碳三烯-1-醇	32.00	222.20	C ₁₅ H ₃₀ O	0.23
18	3,7-Nonadien-2-ol, 4,8-dimethyl- 4,8-二甲基-3,7-十一碳二烯-2-醇	33.21	168.15	C ₁₁ H ₂₀ O	0.61
19	1,6-Octadiene, 2,5-dimethyl-, (E) (E)-2,5-二甲基-1,6-辛二烯	34.65	138.14	C ₁₀ H ₁₈	0.43
20	Cyclopentene,1,3-dimethyl-2-(1-methylethyl)- 1,3-二甲基-2-(1-甲基乙基)-环戊烯	35.67	138.14	C ₁₀ H ₁₈	0.21
21	n-Hexadecanoic acid 正十六碳酸	39.45	256.24	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	0.14
22	1,4,7,10,13,16-Hexaoxacyclooctadecane 1,4,7,10,13,16-六氧代环十八烷	41.85	264.16	C ₁₂ H ₂₄ O ₆	0.59
23	未鉴定	42.18			0.16
24	1,4,7,10,13,16-Hexaoxanonadecane, 18-propyl- 18-丙基-1,4,7,10,13,16-六氧代环十八烷	42.85	320.22	C ₁₆ H ₃₂ O ₆	0.31

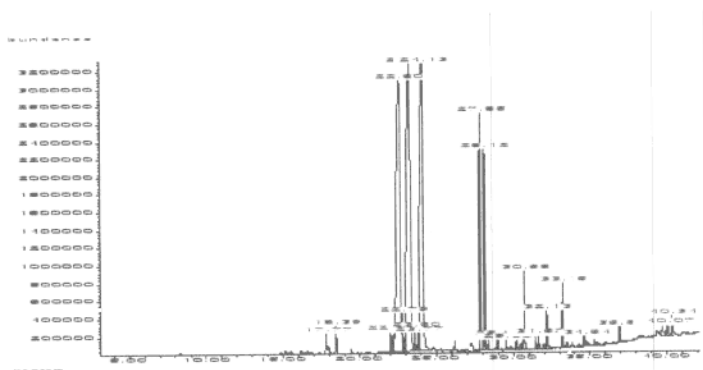


图11 花梨木环己烷浸取油成分GC/MS总离子流图

表2 花梨木环己烷浸取油化学成分GC/MS分析结果

编号	化 合 物	保留时间(min)	分子量	分子式	含量(%)
1	Pyridine, 3-butyl-, 1-oxide 3-丁基-1-氧代嘧啶	17.77	151.10	$C_9H_{13}NO$	0.75
2	N-(1H-2-Oxo-pyrimidin-4-yl) -aminoethanoic acid N-(1H-2-氧代-嘧啶-4-基)-氨基乙酸	18.39	169.05	$C_6H_7N_3O_3$	0.67
3	4-Methyl-4-(tetrahydropyran-2-yl) oxypentane-2,3-dione 4-甲基-4-(四氢吡喃-2-基) 氧代戊烷-2,3-二酮	22.01	214.12	$C_{11}H_{18}O_4$	0.69
4	(E)-2-Carene-4-ol (E)-2-长松针烯-4-醇	22.59	152.12	$C_{10}H_{16}O$	24.65
5	trans-2,3-Epoxydecane 反-2,3-环氧癸烷	22.79	156.15	$C_{10}H_{20}O$	1.00

(续表)

编号	化 合 物	保留时间(min)	分子量	分子式	含量(%)
6	Phenol, 2-amino- 2-氨基-苯酚	23.28	109.05	C ₆ H ₇ NO	27.43
7	1,5,7-Octatrien-3-ol, 3,7-dimethyl 3,7-二甲基-1,5,7-辛三烯-3-醇	23.59	152.12	C ₁₀ H ₁₆ O	0.44
8	Ether, methyl 1-tetradecenyl 甲基-1-十四烯基醚	23.77	226.23	C ₁₅ H ₃₀ O	0.34
9	1,6,10-Dodecatrien-3-ol,3,7, 11-trimethyl-[S-(Z)]-[S-(Z)]-3,7,11- 三甲基-1,6,10-十二碳三烯-3-醇	24.13	222.20	C ₁₅ H ₂₆ O	24.83
10	Cyclohexene, 3,5,5-trimethyl- 3,5,5-三甲基环己烯	27.85	124.13	C ₉ H ₁₆	7.38
11	2-(5-Methyl-furan-2-yl) -propionaldehyde 2-(5-甲基-呋喃-2-基)丙醛	28.12	138.07	C ₈ H ₁₀ O ₂	4.67
12	2-Naphthalenamine 2-萘胺	28.95	143.07	C ₁₀ H ₉ N	0.35
13	2,6,10-Dodecatrien-1-ol, 3,7,11-trimethyl- 3,7,11-三甲基-2,6,10-十二碳三烯-1-醇	29.50	222.20	C ₁₅ H ₂₆ O	0.28
14	3,7-Nonadien-2-ol, 4,8-dimethyl- 4,8-二甲基-3,7-壬二烯-2-醇	30.68	168.15	C ₁₁ H ₂₀ O	1.73
15	Tricycl[2.2.1.0(2,6)]heptane,1,7-dimethyl 1-7-(4-methyl-3-pentenyl)-, (-) (-)-1,7-二甲基-7-(4-甲基-3-戊烯基) -三环[2.2.1.0(2,6)]庚烷	31.40	204.19	C ₁₅ H ₂₄	0.34
16	Santalol, trans-.beta.- 反-β-檀香醇	31.61	220.18	C ₁₅ H ₂₄ O	0.25
17	Spiro[4.5]decane, 6-methylene- 6-亚甲基-螺环[4.5]癸烷	32.14	150.14	C ₁₁ H ₁₈	0.81



探索的足迹(下)

(续表)

编号	化 合 物	保留时间(min)	分子量	分子式	含量(%)
18	Cyclopentene, 1,3-dimethyl-2-(1-methylethyl)- 1,3-二甲基-2-(1-甲基)-环戊烯	33.16	138.14	C ₁₀ H ₁₈	1.17
19	3,7,11-Trimethyl-3-hydroxy-6,10-dodecadien-1-ylacetate 3,7,11-三甲基-3-羟基-6,10-十二碳二烯-1-基-乙酸酯	34.65	282.22	C ₁₇ H ₃₀ O ₃	0.26
20	n-Hexadecanoic acid 正十六碳酸	36.95	256.24	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	0.42
21	未鉴定	39.68			0.45
22	未鉴定	40.07			0.41
23	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- (Z,Z)-9,12-十八碳二烯酸	40.34	280.24	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	0.65

Abundance

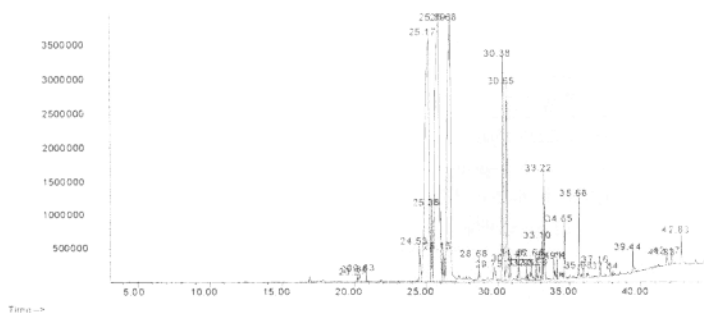


图 12 超临界 CO₂ 萃取法提取油成分 GC/MS 总离子流图

表3 花梨木超临界CO₂萃取法提取油化学成分GC/MS分析结果

编号	化 合 物	保留时间(min)	分子量	分子式	含量(%)
1	N-(1H-2-Oxo-pyrimidin-4-yl)- -aminoethanoic acid N-(1H-2-氧代-嘧啶-4-基)-氨基乙酸	20.21	169.05	C ₆ H ₇ N ₃ O ₃	0.16
2	Limonene 柠檬烯	20.36	136.13	C ₁₀ H ₁₆	0.32
3	Naphthalene, decahydro-2,2-dimethyl- 十氢-2,2-二甲基萘	20.83	166.17	C ₁₂ H ₂₂	0.23
4	trans-2,3-Epoxydecane 反-2,3-环氧癸烷	24.53	156.15	C ₁₀ H ₂₀ O	1.24
5	Bicyclo [2.2.1]heptane-2-carboxaldehyde, 3-methyl-, (2-endo,3-exo)- 3-甲基-(2-内,3-外)-二环[2,2,1]庚烷 -2-甲醛	25.17	138.10	C ₉ H ₁₄ O	23.85
6	4(1H)-Pyrimidinone,6-amino-2, 3-dihydro-2-thioxo- 6-氨基-2,3-二氢-2-硫代-4(1H)- 嘧啶酮	25.36	143.01	C ₄ H ₅ N ₃ OS	1.70
7	(E)-2-Caren-4-ol (E)-2-长松针烯-4-醇	25.89	152.12	C ₁₀ H ₁₆ O	27.31
8	1,5,7-Octatrien-3-ol,3,7-dimethyl- 3,7-二甲基-1,5,7-辛三烯-3-醇	26.15	152.12	C ₁₀ H ₁₆ O	0.55
9	1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, [S-(Z)]- [S- (Z)]-3,7,11-三甲基-1,6,10-十二 碳三烯-3-醇	26.68	222.20	C ₁₅ H ₂₆ O	20.76
10	Undecane, 2,7-dimethyl- 2,7-二甲基十一烷	28.68	184.22	C ₁₃ H ₂₈	0.68



探索的足迹 (下)

(续表)

编号	化 合 物	保留时间 (min)	分子量	分子式	含量(%)
11	未鉴定	29.75			0.75
12	2-(5-Methyl-furan-2-yl) -propionaldehyde 2-(5-甲基-呋喃-2-基)-丙醛	30.38	138.07	C ₈ H ₁₀ O ₂	7.11
13	Cyclopentane, (2-methylbutylidene)- (2-甲基丁烯基)-环戊烷	30.65	138.14	C ₁₀ H ₁₈	4.71
14	5-Nonanol, 5-butyl- 5-丁基-5-壬醇	30.87	200.21	C ₁₃ H ₂₈ O	0.40
15	Bisabolol oxide A 氧化双木鞋醇A	31.46	238.19	C ₁₅ H ₂₆ O ₂	0.57
16	Farnesol isomer a 异金合欢醇A	31.99	220.20	C ₁₅ H ₃₀ O	0.36
17	2H-Pyran-2-one, tetrahydro-4- (2-methyl-1-propen-3-yl)- 四氢-4- (2-甲基-1-丙烯-3-基) -2H-吡喃-2-酮	32.33	154.10	C ₉ H ₁₄ O ₂	0.51
18	未鉴定	32.68	138.14	C ₁₀ H ₁₈	0.40
19	3-Hexyne-2,5-diol, 2,5-dimethyl- 2,5-二甲基-3-己炔-2,5-二醇	32.90	142.10	C ₈ H ₁₄ O ₂	0.33
20	7-Oxabicyclo[4.1.0]heptane, 1-methyl -4-(2-methyloxiranyl)- 1-甲基-4-(2-甲基过氧基)-7-氧代 二环 [4.1.0]庚烷	33.10	168.12	C ₁₀ H ₁₆ O ₂	0.56
21	3,7-Nonadien-2-ol, 4,8-dimethyl- 4,8-二甲基-3,7-壬二烯-2-醇	33.22	168.15	C ₁₁ H ₂₀ O	2.02
22	Santalol, cis-.alpha.- 顺-.alpha.-檀香醇	33.92	220.18	C ₁₅ H ₂₄ O	0.54
23	2-Furanmethanol, tetrahydro-.alpha., .alpha., 5-trimethyl-四氢-.alpha., .alpha., 5-三甲基-2-呋喃甲醇	34.13	238.19	C ₁₅ H ₂₆ O ₂	0.27

(续表)

编号	化 合 物	保留时间(min)	分子量	分子式	含量(%)
24	2-Pentene, 2-methyl-5-nitro- 2-甲基-5-硝基-2-戊烯	34.65	129.08	C ₆ H ₁₁ NO ₂	1.00
25	Imidazole-2-hydrazide-1-carboxylic acid, methyl ester 咪唑-2-联氨-1-乙酸甲酯	35.68	154.05	C ₅ H ₆ N ₄ O ₂	1.38
26	1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- 3,7-二甲基-1,6-辛二烯-3-醇	35.97	154.14	C ₁₀ H ₁₈ O	0.23
27	1-Formyl-2,2-dimethyl-3-trans- (3-methyl-but-2-enyl) -6-methylidene-cyclohexane 1-甲酰基-2,2-二甲基-3-反-(3-甲基-2-丁烯基)-6-亚甲基-环己烷	37.15	220.18	C ₁₅ H ₃₄ O	0.20
28	(E)-3,7-Dimethyl-2,3-epoxy-octa- -6-enyl bromide (E)-3,7-二甲基-2,3-环氧-辛-6-烯基溴	37.84	232.05	C ₁₀ H ₁₇ BrO	0.15
29	n-Hexadecanoic acid 正十六碳酸	39.44	256.24	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	0.56
30	Paraldehyde 三聚乙醛	41.83	132.08	C ₆ H ₁₂ O ₃	0.29
31	1,4,7,10,13,16-Hexaoxacyclooctadecane 1,4,7,10,13,16-六氧代环十八烷	42.17	264.16	C ₁₂ H ₂₄ O ₆	0.23
32	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- (Z,Z)-9,12-十八碳二烯酸	42.84	280.24	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	0.80



从表中可以看出水蒸气提取的挥发油共检出24种组分, 鉴定出23种化合物, 占总峰面积的98.28%, 微波辅助环己烷提取所得的挥发油检出23种组分, 鉴定出21种化合物, 占总峰面积的99.11%。超临界CO₂萃取法提取的挥发油共检出32种组分, 鉴定出30种化合物, 占总峰面积的98.85%。三种方法提取的挥发油均含有醛酮类、醇类、烷烃类、烯烃类、脂肪酸等五大类化合物, 其中主要的共同成分为: (E)-2-长松针烯-4-醇、-3,7,11-三甲基-1,6,10-十二碳三烯-3-醇、2-(5-甲基-呋喃-2-基)丙醛。在水蒸气提取法和超临界CO₂萃取法提取的挥发油中含量较高的两种组分3-甲基-(2-内, 3-外)-二环[2,2,1]庚烷-2-甲醛和(2-甲基丁烯基)-环戊烷, 在微波辅助环己烷提取的挥发油中并没有检测出, 而微波辅助环己烷提取的挥发油中含量较高的2-氨基-苯酚、3,5,5-三甲基环己烯的两种组分在水蒸气提取法和超临界CO₂萃取法提取的挥发油中没有检出, 说明不同的提取方法提取的挥发油成分并不一样。从提取效果考虑, 超临界CO₂萃取法优于水蒸气提取法、微波环己烷浸取法。从提取时间考虑, 微波环己烷提取法具有时间短, 效率高的优点。但是超临界CO₂萃取法成本较高, 实验条件不易控制, 环己烷是有毒的有机溶剂不适于提取药用的挥发油, 从绿色环保考虑我们选择水蒸气提取法提取挥发油, 且水蒸气提取法较适用于实验室提取。所以本实验采取水蒸气提取法所提取的挥发油进行包合。

5. 花梨木挥发油的包合物的制备和含量的测定。

水蒸气提取的花梨木挥发油, 色淡黄, 味苦, 有刺激的气味, 不易口服, 给成药制备和保存带来了许多不便。我们用饱和水溶液搅拌法对花梨木挥发油进行包合。根据所制备包合物的紫外吸光度值, 与花梨木挥发油紫外吸光度值对照可求出含量。具体方法如下:

(1) 绘制花梨木挥发油标准曲线。