

续表 1

化合物名称	含量(%)	化合物名称	含量(%)
6, 10, 14三甲基-2-十五烷醇	16. 4	亚油酸乙酯	0. 69
壬 酸	0. 31	1, 2-苯二甲酸双(2-甲基丙基)酯	0. 91
1十一碳烯	0. 19	9, 12, 15-十八(碳)三烯酸(Z,Z,Z) 甲酯	0. 34
(Z)-3-十四碳烯	0. 21	1-十八(碳)烯	0. 87
α-红没药醇	0. 38	9, 12, 15-十八(碳)三烯酸乙酯	0. 24
十六(烷)酸甲酯	4. 71	植醇	1. 26
十六(烷)酸乙酯	2. 54	苯甲酸苄酯	0. 70
癸 酸	0. 36	(Z,Z)-9, 12-十八(碳)二烯酸	0. 09
异植醇	1. 14	十四(烷)酸	2. 61
(E)-3-二十碳烯	0. 56	菲	0. 27
二十三(碳)烷	2. 39	2-羟基-苯甲酸苄甲酯	0. 12
(E,E)-3, 7, 11-三甲基-2, 6, 10-十二碳三烯-3-醇	0. 77	十五(烷)酸	0. 43
1-十六(烷)醇	0. 42	14-十五(碳)烯酸	0. 09
二十(碳)烷	0. 89	十六(烷)酸	21. 52
9-十八(碳)烯酸甲酯	0. 19	十八(烷)酸	0. 89
十八(烷)酸乙酯	0. 06	油 酸	1. 50
十二(烷)酸	2. 29	(Z,Z)-9, 12-十八(碳)二烯酸	0. 79
(Z,Z)-9, 12-十八(碳)二烯酸	0. 53	9, 12, 15-十八(碳)三烯醛	0. 22

2.2 从灰毡毛忍冬干燥花蕾挥发油成分分析来看,其主要成分为醇、酮、酸、酯类化合物,亦有少量烃类化合物。其中含量最高的成分是棕榈酸 palmitic acid,占挥发油总量的 21.52%,其次是 6, 10, 14-三甲基-2-十五烷酮 6, 10, 14-trimethyl-2-pentadecanone,占挥发油总量的 16.40%。

2.3 我们对西南地区金银花另一主流商品细毡毛忍冬 *L. similis* Hemsl. 的干燥花蕾挥发油成分也进行了分析,其中棕榈酸含量为 29.27%。此外,据报道^[5],忍冬干燥花蕾挥发油中棕榈酸含量一般在

25% 以上。这表明,棕榈酸在灰毡毛忍冬、细毡毛忍冬、忍冬干燥花蕾挥发油中含量都很高,达 20% 以上。

参 考 文 献

1 徐炳声. 药学报, 1979, 14(1): 23
2 徐国钧. 南京药学院学报, 1979, (1): 82
3 吴元鑑, 方洪钜. 化学学报, 1980, 38(6): 573
4 吉 力, 潘炯光, 徐植灵. 中国中药杂志, 1990, 15(11): 40
5 张 玲. 中国药科大学学报, 1994, 25(3): 184

(1999-08-02收稿)

白木香中色酮类化合物的形成[△]

中国科学院华南植物研究所 (广州 510650) 戚树源* 林立东 胡厚才

瑞香科植物白木香是我国生产沉香的唯一植物资源。沉香是我国、日本、印度及其它东南亚国家的传统名贵药材和天然香料。沉香是由于白木香木材组织受伤或感染真菌后形成的。1976年,华南植物研究所发现黄绿墨耳真菌感染白木香木材伤口后能加速沉香的形成^[1]。在沉香中存在两种主要的成分,倍半萜类化合物和色酮类化合物。沉香的品质主要由这两类化合物决定。本文采用 HPLC法检测色酮类化合物,探讨白木香受真菌感染后,色酮类化合物

的形成规律,为进一步研究色酮类化合物在白木香中的生物合成提供理论依据。并为评价沉香药材的品质提供一种方法。

1 材料与方 法

白木香树木 *Aquilaria sinensis* 栽培于华南植物研究所内,树龄 15年。黄绿墨耳真菌 (*Menanotus flavolives*)由中国科学院微生物研究所菌种储藏室提供。

材料处理: 健康白木香 (6株,树干距地面 50cm

* 戚树源 中国科学院华南植物研究所研究员,博士生导师。1981年毕业于中国科学技术大学研究生院 (北京),获理学硕士学位。主要研究方向有植物次生物质生物合成与生物转化、植物细胞大量培养、植物一级代谢与二级代谢的相互作用及其调节、植物次生物质的分离与鉴定等研究。一直承担国家、广东省自然科学基金、攻关项目等科研项目。近年主要从事中药沉香的形成机制研究。
[△]广东省自然科学基金资助项目 (960474)。

处每隔 30 cm 锯约 0.5 cm 宽、1/3 直径深的口,喷洒黄绿墨耳真菌培养液后,以塑料薄膜包扎,每隔一个月切下产生的棕红色反应带的木材组织约厚 1 cm

材料粉碎,用乙醇提取多次,减压浓缩乙醇后,加入 5% 氢氧化钠溶液皂化,再加入乙醚萃取,乙醚相浓缩后称重备用,此为中性部分。

色谱条件: HPLC 用 Beckman 421 型色谱仪;柱: ALTEX ultrasil-ODS (5 μ m, 4.6 mm $\times$ 250 mm);检测: ALTEX 156 型折光检测仪;流动相: 甲醇-水 (7: 3);流速: 0.8 mL/min

线性关系: 配制沉香色酮化合物: 6, 7-二甲基-2-(2-苯乙基)色酮 (I)、6-甲氧基-2-[2-(4'-甲氧基)苯乙基]色酮 (II) 的标准甲醇溶液 1.6, 3.2, 4.8, 6.2, 8.0 mg/mL, 按上述色谱条件测定, 每次进样均为 9 μ L, 记录峰高, 以浓度为横坐标 (X), 峰高为纵坐标 (Y), 进行线性回归, 重复 3 次。结果表明, I、II 在此范围内峰高与样品浓度呈良好线性关系。I 和 II 的回归方程分别为:

$$I: Y = 20.769X + 3.010 \quad r = 0.9996$$

$$II: Y = 17.544X - 6.410 \quad r = 0.9954$$

样品测定: 将中性部分加入 3 mL 甲醇, 放置冰箱过夜, 上清液供 HPLC 分析用。每次进样 9 μ L, 记录峰高。

2 结果与讨论

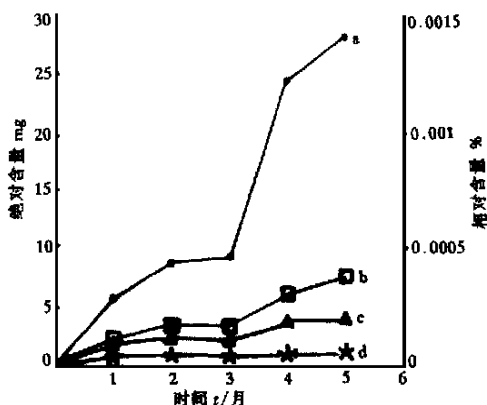
白木香在感染真菌后, 产生的沉香色酮类化合物含量随时间变化结果如表 1、图 1

在白木香形成的沉香中, 共分离到 9 个色酮类化合物, 它们的化学结构相似, 其中 6, 7-二甲基-2-(2-苯乙基)色酮 (I)、6-甲氧基-2-[2-(4'-甲氧基)苯乙基]色酮 (II) 含量较高^[2,3], 本实验用这两个化合物作为标准来测定。

从图中可见, 白木香在真菌感染后, 开始形成色酮类化合物, 并随时间不断增加。从第 3 个月开始,

表 1 白木香感染黄绿墨耳真菌后沉香色酮类化合物的含量

时间 (月)	木材干 重 (g)	浸膏重 (g)	中性部 分 (g)	I		II	
				绝对含 量 (mg)	相对含 量 (%)	绝对含 量 (mg)	相对含 量 (%)
1	60.2	1.05	0.11	5.70	9.50×10^{-5}	2.30	3.80×10^{-5}
2	74.2	2.03	0.21	8.88	1.20×10^{-4}	3.51	4.70×10^{-5}
3	88	2.1	0.3	9.39	1.07×10^{-4}	3.45	3.90×10^{-5}
4	130	4.4	0.4	24.60	1.89×10^{-4}	6.24	4.8×10^{-5}
5	140	6.47	0.54	28.5	2.00×10^{-4}	7.68	5.5×10^{-5}



a-I 的绝对含量 (mg) b-II 的绝对含量 (mg)
c-I 的相对含量 (%) d-II 的相对含量 (%)

图 1 白木香感染黄绿墨耳真菌后沉香色酮类化合物的含量

色酮的含量显著增加, 沉香中色酮类化合物的相对含量也呈增加趋势, 但不明显。前文^[4]曾报道没香中苧基丙酮及其在黄绿墨耳真菌中的生物转化并提出与色酮类化合物形成的关系。以 HPLC 法测定沉香中色酮类化合物的含量可为沉香色酮类化合物的形成提供理论依据, 同时也为评价沉香药材的品质提供了一种方法。

参考文献

- 广东省植物研究所. 植物学报, 1976, 18(4): 287
- 杨峻山. 天然产物研究与开发, 1998, 10(1): 99
- 林立东, 戚树源. 中草药, 2000, 31(2): 89
- 戚树源, 林立东, 叶勤法. 生物工程学报, 1998, 14(4): 464

(1999-09-08 收稿)

《中药新药与临床药理》杂志 2001 年征订启事

《中药新药与临床药理》杂志是由国家药品监督管理局主管, 广州中医药大学主办的一份学术性杂志, 标准刊号 ISSN 1003-9783, CN44-1247, 国内外公开发行。

本刊始终坚持以《药品管理法》和《新药审批办法》为依据的办刊宗旨, 宣传和报道了中药新药和临床药理的研究成果和进展, 为中药的研制、生产和应用部门提供有关药品法规和技术开发的情报信息, 是中药新药开发和中药临床药理研究的核心刊物。主要栏目有: 论坛、专家笔谈、临床研究、药效及毒理学研究、质量分析研究、工艺研究、不良反应与合理用药、新药介绍、新技术与新方法、讲座、学术探讨、综述、论著摘要、国外药事、药政通讯、简讯等。

本刊为双月刊, 全年 6 期, 逢单月 25 日出版; 每册定价 7 元, 全年 42 元, 从 2001 年元月起委托广东省报刊发行局发行, 邮发代号 46-210, 敬请读者在各当地邮局订阅本刊。