

**Study on Volatile components of the essential oil of *Pogostemon***

***cablin***

By

**Li Xiaocen**

**Master of Science**



**2010**



**Institute of Chinese Medical Sciences**

**University of Macau**

Study on Volatile components of the essential oil of *Pogostemon cablin*

by

Li Xiaocen

A thesis submitted in partial fulfillment of the  
requirements for the degree of

Master of Science

Institute of Chinese Medical Sciences  
University of Macau

2009

Approved by \_\_\_\_\_  
Supervisor

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_

# 碩士學位論文

## 廣藿香揮發油化學成分研究



研究生姓名： 李曉岑  
導師： 張慶文  
專業： 中藥學  
日期： 2010



澳門大學中華醫藥研究院

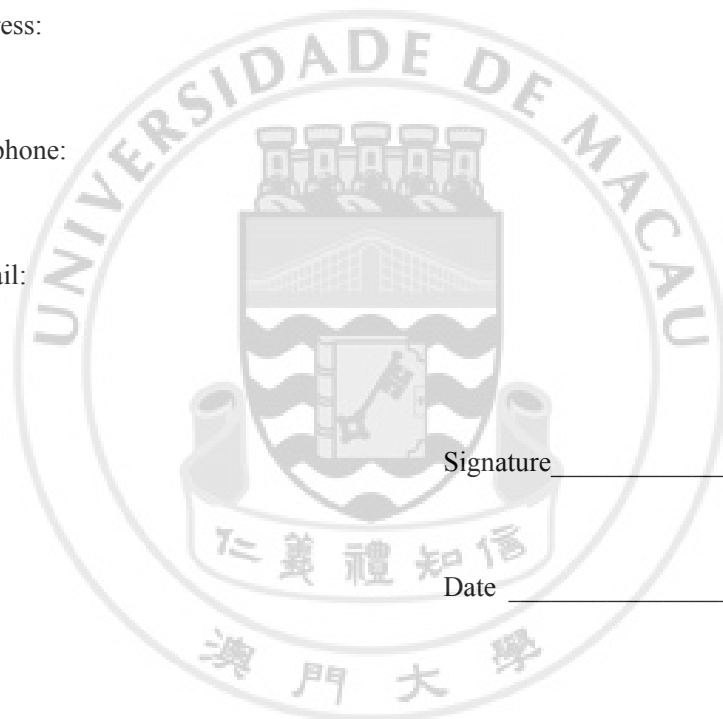
In presenting this thesis in partial fulfillment of the requirements for a Master's degree at the University of Macau, I agree that the Library and the Institute of Chinese Medical Sciences shall make its copies freely available for inspection. However, reproduction of this thesis for any purposes or by any means shall not be allowed without my written permission. Authorization is sought by contacting the author at

Address:

Telephone:

Fax:

E-mail:



Signature \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

## 致謝

時光飛逝，在澳門大學兩年的學習生活即將結束，回首在澳門大學過去這 2 年的學習和生活，與老師、同學相處的美好時光都歷歷在目，使我心中也充滿了無限的感激之情。

感謝 ICMS 全體老師及職員為建設學院所作出的無限努力，因為有了他們才使我們擁有了如此優秀的學習條件和學術氛圍，使得我在兩年的學習中受益匪淺。

衷心感謝我的指導老師張慶文博士，本實驗及學位論文均是在我的導師張博士的親切關懷和悉心指導下完成的，老師無私的幫助和關懷讓我受益非淺。並且他嚴肅的科學態度，嚴謹的治學精神，精益求精的工作作風，也深深地感染和激勵著我。兩年來，張老師不僅在學業上給我以精心指導，同時還在思想、生活上給我以無微不至的關懷。與您相處的每一天我都在學習和成長，學知識，也學習如何做像您一樣德才兼備的人，在此我由衷的向張老師致以最誠摯的謝意和崇高的敬意。

非常感謝王一濤教授給予我在澳門大學中華醫藥研究院學習的珍貴機會。工作繁忙的您從未減少過對學生的關懷，一路走來，您總是在我遇到困難時給與熱情的幫助。您的諄諄教導讓我的視野和思路得到了極大的拓展，受益良多。

感謝李紹平教授兩年來對我課題的關心和支持。在這兩年中李教授多次詢問關心我的研究進程，並為我指點迷津，幫助我開拓研究思路，精心點撥、熱忱鼓勵。李教授一絲不苟的教學作風，嚴謹的治學態度，踏踏實實的研究精神深深地感染和激勵著我，使我受益匪淺。在此向您致以我最由衷的謝意。

感謝中華醫藥研究院的各位老師：李銘源副教授、鄭穎博士、燕茹博士、卞

鷹博士、鄭立仁博士、胡豪博士在學習中給予的指導和幫助。

感謝中華醫藥研究院實驗室中辛勤的工作人員 Leon、Sandy、Wing，為我們創造了良好的學習和實驗環境。

感謝各位師兄師姐的指導和幫助，特別是黃衛華師兄、管佳師兄、錢正明師兄等的幫助和建議讓我順利的解決了很多試驗中存在的問題。

感謝兩年來和我朝夕相處的同學們，正是由於你們的幫助和支持，我才能克服一個又一個的困難，研究生的學習和生活因為有你們而更加精彩。

最後我要感謝我的父母，一如既往的給我鼓勵和支持。是他們無盡的無盡關愛，讓我面對困難和疑惑時充滿信心和勇氣，是讓我不斷前進的動力。



## 摘要

廣藿香是唇形科刺蕊草屬植物，多年生草本，全草藥用。味辛，微溫，歸脾、胃、肺三經，具有芳香化濁、開胃止嘔、發表解暑的功能。是最著名的南藥之一。其中醫上的傳統臨床應用是用於治療濕濁中阻，脘痞嘔吐，暑濕倦怠，胸悶不舒，寒濕閉暑，腹痛吐瀉，鼻淵頭痛，手足癱等。此外，現代的藥理學研究表明，廣藿香藥理作用主要表現在調節胃腸功能，殺蟲活性，抗菌活性，抗炎，鎮痛作用等。本論文報導了用傳統植物化學方法與高效逆流色譜法（High Performance centrifugal partition chromatography）對廣藿香（*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.）揮發油進行分離和純化。

本論文主要包括三個章節。

第一章介紹本課題的研究背景並提出本文的研究方法，並在已有報道的研究方法和數據基礎上進行總結，確立本課題的立題基礎和研究可行性。對廣藿香揮發油的化學成分和藥理作用等的研究進展進行了綜述。

第二章介紹了對廣藿香揮發油化學成份的分離與結構鑒定。利用矽膠色譜，製備高效液相色譜等技術對廣藿香揮髮油進行了系統分離研究。

第三章使用高效逆流色譜法對廣藿香揮髮油進行分離研究，首次建立了一次性分離純化廣藿香揮髮油中廣藿香醇成份的分析方法。

關鍵字：廣藿香，揮發油，廣藿香醇，高效逆流色譜，倍半萜，單萜

## Abstract

*Pogostemon cablin* (patchouli) is a plant of the Lamiaceae family. The clinical efficacy of Patchouli product is to resolve dampness with aromatics. It is mainly used for treating Retention of Damp-Turbid Substance (Shi Zhuo Zhong Zu), Summer heat-Dampness lassitude (Shu Shi Juan Dai), Thoracic Discomfort (Xiong Men Bu Shu), Internal Retention of Cold Wetness (Han Shi Nei Zu), Abdominal Pain Diarrhea (Fu Tong Fu Xie), Nasosinusitis Headache (Bi Yuan Tou Teng), and so on. The pharmacological studies indicated that the essential oil from *Pogostemon cablin* showed strong adjust gastrointestinal function, insecticidal activity, antibacterial activity, anti-inflammatory and analgesic effect. In this thesis, preparative isolation and purification of compounds from essential oil of *Pogostemon cablin* used high performance centrifugal partition chromatography and traditional separation methods.

There are mainly three chapters for the thesis.

**Chapter I** introduced the background and strategy for the present study. It is a review for the study on chemical constituents and pharmacologic actions of the essential oil of *Pogostemon cablin* and so on.

**Chapter II** introduced the research on separation and identification the chemical constituents of the essential oil of *Pogostemon cablin* using traditional separation methods. The separation of essential oil of *Pogostemon cablin* was carried out by using silica gel column, pre-HPLC, HPLC and so on.

**Chapter III** introduced the experiment on preparative isolation and purification of compounds from essential oil of *Pogostemon cablin* using high performance centrifugal partition chromatography. The method of one-step separating patchouli alcohol from the essential oil of *Pogostemon cablin* was established for the first time.

**Key words:** *Pogostemon cablin*; essential oil; patchouli alcohol; high performance centrifugal partition chromatography (HPCPC); sesquiterpenoid; monoterpenoid



# 論文目錄

論文圖表目錄.....	VII
符號說明.....	IX
第一章 研究背景.....	1
1. 药材形态鉴定研究.....	1
2. 廣藿香化学成分分析研究.....	5
2.1 揮發性成份.....	5
2.2 非揮發性成份.....	8
3. 藥理作用研究.....	11
3.1 調節胃腸功能.....	11
3.2 殺蟲活性.....	12
3.3 抗菌活性.....	12
3.4 其他藥理作用.....	13
4. 结语.....	13
第二章 廣藿香揮發油的化學成分研究.....	14
1. 儀器與試劑.....	15
2. 硅膠柱粗分離的方法與流程.....	15
2.1 方法與流程.....	15
2.2 樣品分析方法.....	18
2.3 結果與討論.....	18
3. 廣藿香揮髮油低沸點組分精細分離.....	23
3.1 硅膠柱分離.....	23
3.2 Sephedx 柱/硝酸銀硅膠柱分離.....	23
3.3 製備型高效液相色譜分離.....	24
3.4 採用高效逆流色譜法分離.....	29
4. 小結.....	30
第三章 高效逆流色譜法 (HPCPC) 分離純化廣藿香揮發油中的廣藿香醇成份..	33
1. 實驗內容.....	34
1.1 實驗儀器.....	34
1.2 試劑與材料.....	34
1.3 兩相溶劑系統和樣品溶液的製備.....	35
1.4 HPCPC 分離過程.....	35
1.5 氣質聯用 (GC-MS) 分析.....	36
2. 結果與討論.....	36

2.1 高效逆流分配色譜溶劑系統的選擇 .....	36
2.2 逆流色譜轉子轉速與流動相流速的優化 .....	38
2.3 樣品處理方法對分離的影響 .....	39
2.4 廣藿香揮髮油中廣藿香醇含量的測定 .....	39
2.5 高效逆流分配色譜法 (HPCPC) 的應用 .....	40
3. 結論 .....	42
參考文獻 .....	43
附錄 .....	49
攻讀學位期間發表的學術論文目錄 .....	55



## 論文圖表目錄

### 第一章

表 1	不同產地廣藿香外部形態比較.....	2
圖 1.1	不同产地广藿香茎和叶脉的显微切片的比较研究.....	3
圖 1.2	廣藿香莖發育及不同發育期揮髮油的分佈.....	4
圖 2.1	廣藿香揮髮油中 9 個主要化學成份結構式.....	8
圖 2.2	廣藿香全草乙醇提取物中所得 8 種黃酮類成份.....	10

### 第二章

圖 1	廣藿香揮發油 GC-MS 檢測圖.....	14
圖 2	廣藿香油硅膠柱粗分離流程圖.....	17
圖 3	粗分離中所得晶體 GC-MS 分析圖.....	18
圖 4	廣藿香醇結構式.....	20
圖 5	廣藿香醇 GC-MS 色譜圖.....	20
圖 6	Corymbolone 結構式.....	20
圖 6	Corymbolone GC-MS 色譜圖.....	21
圖 8	GC-MS 分析硅膠分離廣藿香揮髮油低沸點組分的變化趨勢.....	22
圖 9	廣藿香揮髮油中低沸點組分 HPLC 色譜圖.....	24
圖 10	廣藿香揮髮油中低沸點組分 Pre-HPLC 監測譜圖.....	25
圖 11	廣藿香揮髮油中低沸點部分 Pre-HPLC 分离 8 号组分 GC-MS 分析 .....	26
圖 12	Pre-HPLC 分離 $\beta$ -Petchoulene 組分 C8 柱液相分析.....	27
圖 13	Pre-HPLC 分離 $\beta$ -Petchoulene 組分 C8 製備柱分離監測譜圖.....	27
圖 14	$\beta$ -Petchoulene GC-MS 與 HPLC 分析譜圖.....	28
圖 15	$\beta$ -Petchoulene 結構式.....	28
圖 16	廣藿香揮髮油中低沸點組分高效逆流色譜分離在線監測譜圖.....	28
表 1	13 種溶劑系統中 10 個目標化合物的分配系 K 數值.....	32

### 第三章

表 1	不同溶劑系統中廣藿香醇的分配系數值對比.....	37
圖 1	廣藿香醇標準曲綫.....	40
表 2	不同進樣量條件下對廣藿香醇分離結果的影響.....	39
圖 2	HPCPC 分離廣藿香揮髮油在線監測色譜圖.....	40
圖 3	試驗樣品廣藿香揮髮油(A)與廣藿香醇(B) GC-MS 色譜圖 .....	41



## 符號說明

縮寫	英文全稱	中文全稱
HPCPC	High Performance centrifugal partition chromatography	高效逆流分配色譜
GC	Gas Chromatography	氣相色譜
Pre-HPLC	Preparative High Performance Liquid Chromatography	製備型高效液相色譜儀
HPLC	High Performance Liquid Chromatograph	高效液相色譜儀
MS	Mass spectrometry	質譜
TLC	Thin layer chromatography	薄層色譜
UV	Ultraviolet spectrum	紫外光譜
NMR	Nuclear magnetic resonance	核磁共振
RSD	Relative standard deviation	相對標準偏差

