

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

苔蘚植物的化學成分研究(3/3)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2113-M-032-002-

執行期間：91年08月01日至93年01月31日

執行單位：淡江大學化學系

計畫主持人：吳嘉麗

報告類型：完整報告

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1年後可公開查詢

中 華 民 國 93 年 9 月 8 日

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫期中報告

## 苔蘚植物的化學成分研究 (3/3)

計畫類別：個別型計畫      整合型計畫

計畫編號：NSC91-2113-M-032-002

執行期間：91年 8月 1日至93年 1月31日

計畫主持人：吳嘉麗

共同主持人：

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：淡江大學 化學系

中 華 民 國      93 年 9 月 6 日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫編號：NSC91-2113-M-032-002

執行期限：91年8月1日至93年1月31日

主持人：吳嘉麗 執行機關及單位名稱：淡江大學化學系

## 一、中文摘要

本報告針對 5 個品種進行了分離工作，共分得 18 個化合物，其中 10 個為新化合物。附三篇論文摘要及發表論文摘要。

**關鍵詞：**苔植物化學成分、（其餘同英文）

### Abstract:

From 5 species of liverworts, 18 compounds were isolated. Among those, 10 of them are new. The abstracts of MS thesis are attached here.

**Keywords:** Liverworts, Mosses, Hepaticae, *Wiesnerella denudata*, *Notoscyphus lutescens*, *Marsupella emarginata*, *Heteroscyphus tener*, *Herbertus aduncus*, erythroxylo-3, 15-diene\*, 3, (+)-3-羧基, 6-羧基-dihydroxyguai-4(15),10(14), 11-trien-13-oic acid, himachala-3,5-dien-8-one,\* 4-acetoxy-3, 15-epoxy-4b-gymnomitran\*, 3, 15-epoxy-5b-acetoxymitran\*, 4(19), 15-erythroxylo-20-oic acid, 4(19), 15-erythroxylo-20,7-olide, 2-hydroxyherbertenolide, 12-hydroxyisoplagiochin C

## 二、緣由與目的

已知苔類植物含豐富的精油，多為萜類及芳香族化合物，這些化合物的結構具有兩點特色：其一常有新架構出現，即以往在高等植物中未曾發現過的。其二，大部分萜類化合物的絕對組態恰為產自高等植物者之鏡像異構物，後者現象在菌、藻類中亦有類似的報告。故研究本省生長的苔類精油，以期達下列目的：

- 1.由台灣苔類植物之化學組成，與世界其他各地所生之同屬或同種者相比較，探討地理氣候因素對於化學成份演變的影響。
- 2.依其特有的化學組成，再行化學分類，以別於生物分類或補其不足。
- 3.由新化合物之發現及結構的確定，更進一步瞭解相關化合物生合成間的關係。
- 4.辨認這些萜類化合物之絕對組態，探討它們的生合成起源及苔類與藻菌類間之演化關係。
- 5.合成這些新化合物，以肯定其立體結構，並試作生物活性試驗。

植物成份研究有區域之特殊意義，台灣由於地理與氣候因素的影響，苔類植物品種相當多。以過去二十餘年所研究的五十餘種台灣苔類化學組成來看，即發現四十多個新的化合物及同一品種常有多種化

學類別。為求更完整的探討與比較，應掌握更多品種的苔類植物成份資料，否則僅憑零落的結果，不宜作整體的評斷。

近年發現蘚植物品種的化學並不如過去報導的那般無趣，有些品種也合成不少倍半萜及雙萜。從化學分類的觀點來看究竟有何親緣關係及意義？蘚植物品種的化學過去極少人研究，台灣蘚植物的生長比苔植物更為豐富，因此希望進一步的探討。

### 三、結果與討論

本研究針對五種採自台灣各地的苔蘚植物品種進行了 GC-MS 分析及分離工作，相關碩士論文摘要附於文後。另並附已發表的論文摘要一篇。

1. *Wiesnerella denudata*
2. *Notoscyphus lutescens*,
3. *Marsupella emarginata*
4. *Heteroscyphus tener*
5. *Herbertus aduncus*

### 五、附錄碩士論文摘要三篇即已發表論文一篇

論文提要內容：

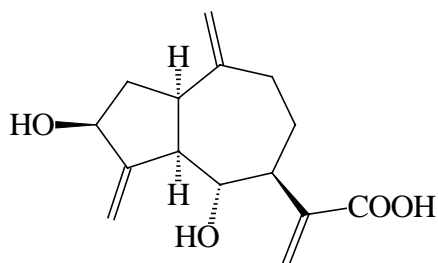
本論文主要針對兩種不同品種的苔植物進行分析研究，這兩種苔植物皆採集自台灣南投縣溪頭的魏氏苔 *Wiesnerella denudata* 與假苞苔 *Notoscyphus lutescens*。

從苔植物中所萃取出粗油，利用各種層析方法（薄片層析法、管柱分離法）進行分離與純化，所得到的化合物，經由各種光譜分析，如氫譜、碳譜、<sup>13</sup>C-DEPT、HMQC、HMBC、<sup>1</sup>H-<sup>1</sup>H COSY 及 NOESY 等，推定其結構。

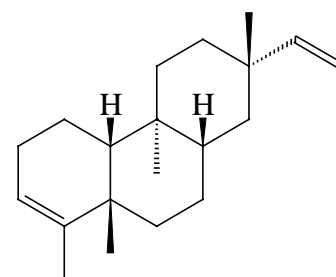
從二個品種中所分離的化合物，簡列如下：

- 1、 魏氏苔：分離出一種新含氧倍半萜酸化合物  
(+)-3 $\beta$ , 6 $\beta$ -dihydroxyguai-4(15), 10(14), 11-trien-13-oic acid
- 2、 假苞苔：分離出(+)-trans-biformene、(-)-trans-communic acid、  
(-)-trans-communol、(+)-3, 15-erythroxyadiene，其中後者為首次報導的雙萜化合物。

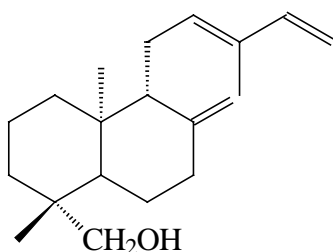
論文最後針對自二品種中所分離鑑定的組成，試從化學分類的觀點探討之。



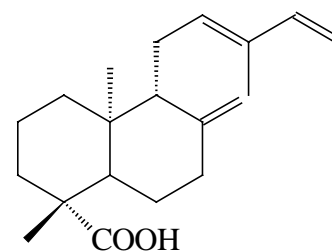
(+)-3 $\beta$ , 6 $\beta$ -dihydroxyguai-4(15), 10(14), 11-trien-13-oic acid



(+)-3, 15-erythroxyadiene



(-)-trans-communol



(-)-trans-communic acid

校系(所)組別：淡江大學化學學系碩士班

畢業時間及提要別：九十一學年度第二學期 碩士學位論文提要

研究生：邱偉建

指導教授：吳嘉麗

論文提要內容：

本論文主要針對兩種不同品種的苔植物進行分析研究，這兩種苔植物分別是採集自英國蘇格蘭羅莽湖附近的無邊錢袋苔 *Marsupella emarginata* var. *emarginata* 與台灣宜蘭縣福山自然生態保留區的圓葉異萼苔 *Heteroscyphus tener*。

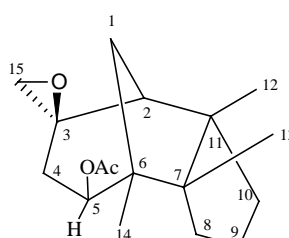
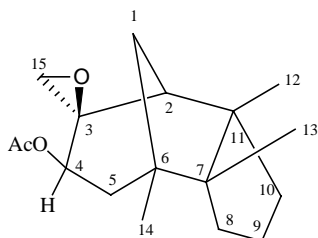
從苔植物中所萃取出粗油，利用各種層析方法（薄片層析法、管柱分離法）進行分離與純化，所得的化合物，經由各種光譜分析，如氫譜、碳譜、<sup>13</sup>C-DEPT、HMQC、HMBC、<sup>1</sup>H-<sup>1</sup>H COSY 及 NOESY 等，推定其結構。

從二個品種中所分離的化合物，簡列如下：

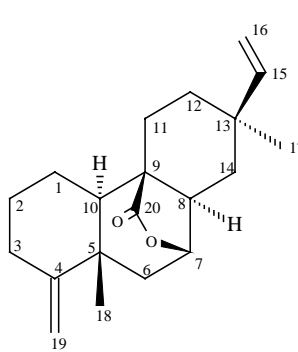
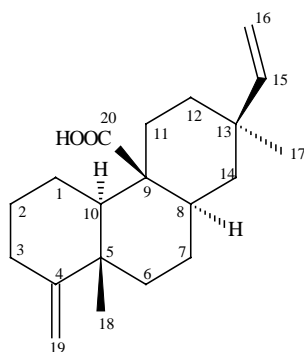
1、無邊錢袋苔：分離出(-)-marsupellone、(-)-gymnomitr-8(12)-en-9 $\alpha$ -ol、(+)-3, 15-epoxy-4 $\alpha$ -acetoxygymnomitrane、(+)-3, 15-epoxy-5 $\alpha$ -acetoxygymnomitrane 其中後兩者為新化合物。

2、圓葉異萼苔：分離出(+)-dolabradiene、(+)-4(19), 15-erythroxladien-20-oic acid、(+)-4(19), 15-erythroxladien-20, 7-olide 其中後兩者為新化合物。

論文最後針對自二品種中所分離鑑定的組成，試從化學分類的觀點探討之。



3, 15-Epoxy-4 $\beta$ -acetoxygymnomitrane    3, 15-Epoxy-5 $\beta$ -acetoxygymnomitrane



4(19), 15-Erythroxladien-20-oic acid    4(19), 15-Erythroxladien-20, 7-olide

校系(所)組別：淡江大學化學學系碩士班

畢業時間及提要別：九十二學年度第二學期 碩士學位論文提要

研究生：陳建宏

指導教授：吳嘉麗

論文提要內容：

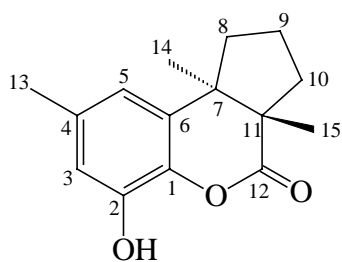
本論文針對採自台灣雪霸國家公園觀霧附近的鈎葉剪葉苔 *Herbertus aduncus* 進行化學組成分析研究。

從苔植物中所萃取出粗油，利用各種層析方法（薄片層析法、管柱分離法）進行分離與純化，所得的化合物，經由各種光譜分析，如氫譜、碳譜、 $^{13}\text{C}$ -DEPT、HMQC、HMBC、 $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$  COSY 及 NOESY 等，推定其結構。

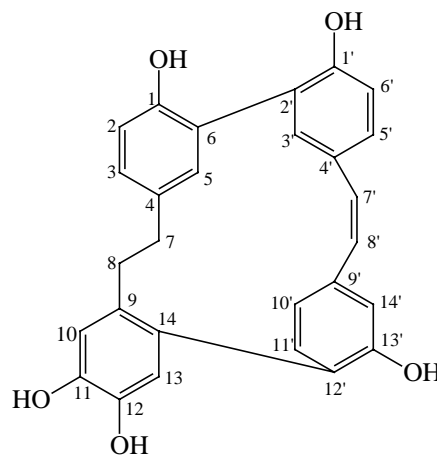
從這個品種分離出的化合物，簡列如下：

(-)-herbertene、(-)-脉-herbertenol、(-)-刍- herbertenol、(-)-2-hydroxyherbertenolide、(-)-12-hydroxyisoplagiochin C 後兩者為新化合物。

最後針對採集自各地的剪葉苔屬品種，利用 GC-MS 分析它們的揮發性組成，試比較其異同。



(-)-2-hydroxyherbertenolide



(-)-12-hydroxyisoplagiochin C

## Sesquiterpene constituents from the essential oils of the liverworts *Mylia taylorii* and *Mylia nuda*

Stephan H. von Reuß<sup>a,\*</sup>, Chia-Li Wu<sup>b</sup>, Hermann Muhle<sup>c</sup>, Wilfried A. König<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Institut für Organische Chemie, Universität Hamburg, Martin-Luther-King-Platz 6, D-20146 Hamburg, Germany*

<sup>b</sup> *Department of Chemistry, Tamkang University, Tamsui, Taiwan*

<sup>c</sup> *Abteilung Systematische Botanik und Ökologie, Universität Ulm, D-89081 Ulm, Germany*

Received 28 January 2004; received in revised form 26 April 2004

Available online 31 July 2004

### Abstract

The essential oils and extracts of *Mylia taylorii* and *M. nuda* were investigated by gas chromatography, mass spectrometry, NMR spectroscopy and chemical correlations. Beside several known compounds 13 new constituents including three new carbon skeletons could be identified. Four hydrocarbons with a molecular formula of C<sub>15</sub>H<sub>22</sub> (*m/z* 202) were identified as myli-4(15)-ene (1), aromadendra-1(10),4(15)-diene (19), aromadendra-4,10(14)-diene (20) and aromadendra-4,9-diene (21). Three oxaspiro-compounds were identified as 7-*epi*-bourbon-3-en-5,11-oxide (22), guai-3,10(14)-dien-5,11-oxide (23) and guai-3,9-dien-5,11-oxide (24). The absolute configuration of myli-4(15)-en-3-one (5) could be established by chemical correlation. Together with  $\alpha$ -taylorione (7) the corresponding 6,11-*saxo*-compound taylopyran (25) with a new carbon skeleton was identified which serves as a precursor to taylocyclane (26) and taylofuran (27). Taynudol (28) contains a new carbon skeleton with a cyclobutenyl structure.  
© 2004 Elsevier Ltd. All rights reserved.

**Keywords:** *Mylia taylorii*; *Mylia nuda*; Liverworts; Sesquiterpenoids; Structure elucidation