

ส่วนประกอบทางเคมีของเหง้าพญานาคราช *Davallia solida* Sw.



นาง จตุพร เผ่าพงษ์ไทย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
ภาควิชาเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
พ.ศ. 2538

• ISBN 974-631-630-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16654419

296

CHEMICAL CONSTITUENTS OF THE RHIZOME OF *Davallia solida* Sw.



Mrs. Jatuporn Phaopongthai

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Chemistry

Graduate School

Chulalongkorn University

1995

ISBN 974-631-630-3

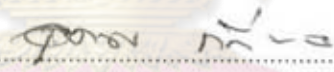


หัวข้อวิทยานิพนธ์ ส่วนประกอบทางเคมีของเหง้าพญานาคราช *Davallia solida* Sw.  
โดย นางจตุพร เผ่าพงษ์ไทย  
ภาควิชา เคมี  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา เลิศปรัชญา  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ไสภณ เริงสำราญ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


  
..... คนบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ ฤงสูวรณ์)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. อุดม ก๊กผล)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา เลิศปรัชญา)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ไสภณ เริงสำราญ)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมร เพชรสม)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ชัยโย ชัยชาญทิพยุทธ)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



จตุพร เผ่าพงษ์ไทย : ส่วนประกอบทางเคมีของเหง้าพญานาคราช (CHEMICAL  
CONSTITUENTS OF THE RHIZOME OF *Davallia solida* Sw.)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. ปรีชา เลิศปรัชญา, รศ. ดร. โสภณ เรืองสำราญ, 224 หน้า.  
ISBN 974-631-630-3

นำเหง้าพญานาคราช (*Davallia solida* Sw.) ที่แห้งและบดละเอียด สกัดด้วย  
เฮกเซน กลอโรฟอร์ม แอซีโตน เมทานอล เอทานอล และบิวทานอล ได้สิ่งสกัดสีเขียวน้ำขุ่น  
อมเหลือง สีน้ำตาลอมเหลือง สีเขียวน้ำขุ่นอมน้ำตาล สีน้ำตาลแดง สีน้ำตาลอมส้ม และสีน้ำตาลแดง  
ตามลำดับ แยกสิ่งสกัดด้วยวิธีคอลัมน์โครมาโทกราฟี แยกสารได้ 11 ชนิด หาสูตรโครงสร้างของ  
สารประกอบเหล่านี้โดยอาศัยสมบัติทางกายภาพและข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี สารประกอบเหล่านี้ได้แก่  
filicene fernene ของผสมเอสเทอร์โซ่ยาว ของผสมไตรเทอร์พีนอยด์ที่มีโครงสร้างเป็น  
แอลกอฮอล์ filica-3,18-diene 23-hydroxyfernene ของผสมสเตอรอยด์ของ  
campesterol stigmasterol และ  $\beta$ -sitosterol และ mangiferin



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

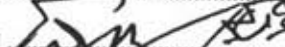
ภาควิชา ..... เคมี .....

สาขาวิชา ..... เคมี .....

ปีการศึกษา ..... 2537 .....

ลายมือชื่อนิสิต .....  .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....  .....



# # C525093 : MAJOR CHEMISTRY  
KEY WORD: *Davallia solida* Sw.

JATUPORN PHAOPONGTHAI : CHEMICAL CONSTITUENTS OF THE  
RHIZOME OF *Davallia solida* Sw. THESIS ADVISOR : ASSIST.  
PROF. PREECHA LERTPRATCHYA, Ph.D., ASSO. PROF. SOPHON  
ROENGSUMRAN, Ph.D. 224 pp. ISBN 974-631-630-3

Dried rhizome of *Davallia solida* Sw. were finely crushed and extracted with hexane, chloroform, acetone, methanol, ethanol and butanol, giving a yellow-dark green, a yellow-brown, a brown dark green, a red-brown, an orange brown and a red-brown crude extracts, respectively. Fractionation of crude extracts by column chromatography led to the isolation of eleven compounds. The structures of these compounds were established on basis of physical properties and spectral data. These compounds were filicene, fernene, a mixture of long chain esters, a mixture of triterpenoid compounds which have alcohol pattern, filica-3,18-diene, 23-hydroxyfernene, a mixture of campesterol, stigmasterol,  $\beta$ -sitosterol and mangiferin.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....เคมี.....

สาขาวิชา.....เคมี.....

ปีการศึกษา.....2537.....

ลายมือชื่อนิสิต..........

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..........

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..........



### กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ มล. จารุพันธ์ ทองแถม ที่ได้อนุเคราะห์แจ้งข่าวพยานาคราช ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการทำวิจัย และวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา เลิศปรัชญา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. โสภณ เริงสำราญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมร เพชรสม รองศาสตราจารย์ ชัยโย ชัยชาญทิพยุทธ ที่กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลืออย่างดียิ่งตลอดเวลาที่ทำการวิจัยและเขียนวิทยานิพนธ์จนสำเร็จโดยสมบูรณ์ รองศาสตราจารย์ ดร. อุดม ก๊กผล ที่กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ ดร. วรณพ วิทยาญูจ ที่กรุณาช่วยแปลภาษาญี่ปุ่น รองศาสตราจารย์ วิยดา เทพหัสดิ รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ บุญเกิด ที่อนุเคราะห์เอกสาร ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริ วโรทัย รองศาสตราจารย์ สุภาพ บุญยะรัตเวช รองศาสตราจารย์ ดร. พิรพรรณ พันธุมนาวิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมหมาย ประรค์กะโม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย พิศลยบุตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมใจ เพ็งปรีชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตนา มากี ดร. ชมพูนุท คำทอง ดร. วราภรณ์ ลิพิพัฒน์ไพบูลย์ ดร. ศุภสร พัฒนอักษร ที่ให้กำลังใจ และคำแนะนำ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัย รองศาสตราจารย์ เกษร วีระชาติ ดร. สันติ ทิพยางค์ ดร. วรินทร์ ขวศิริ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือทุก ๆ ด้าน และให้กำลังใจตลอดเวลา ซึ่งผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ อาจารย์วัลภา เอื้องไมตรีภิมย์ ที่ให้กำลังใจ และช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดเวลาที่ทำการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนอุดหนุนในการทำวิจัย ขอกราบขอบพระคุณภาควิชาเคมี นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี คุณยุพา ดันทวิ และน้องนิสิตปริญญาโททุกคนที่ให้ความช่วยเหลือตลอดเวลา

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมารดา และขอขอบคุณสมาชิกทุกคนในครอบครัวที่ ให้กำลังใจ ช่วยเหลือตลอดเวลาจนสำเร็จการศึกษา



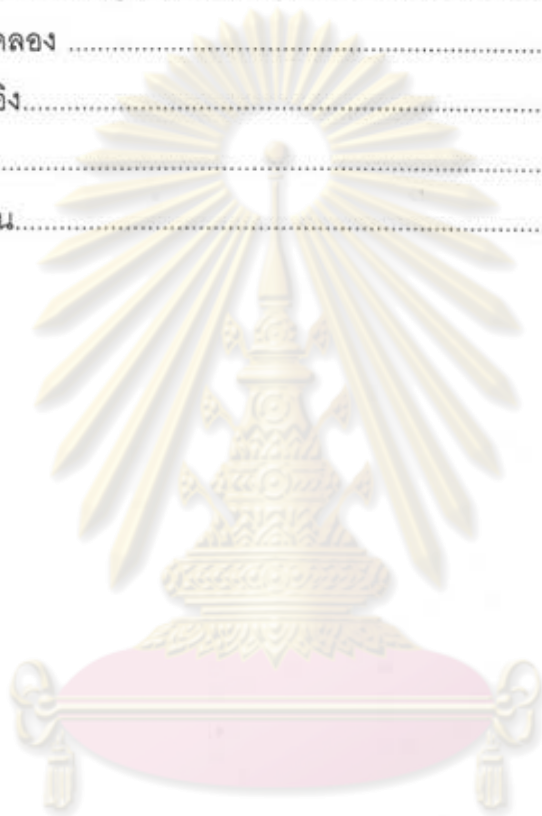
## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญภาพ .....	ท
สารบัญแผนภาพ .....	ต
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ .....	ด
<b>บทที่</b>	
1. บทนำ .....	1
2. การทดลองและผลการทดลอง	
- พีชตัวอย่าง.....	23
- เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและวิเคราะห์สาร.....	24
- สารเคมี .....	24
- การทดสอบปฏิกิริยาเคมี.....	25
- เทคนิคต่างๆที่ใช้ในการทดลอง.....	25
- การสกัด	
- การสกัดด้วยเมทานอล.....	25
- การสกัดด้วยเฮกเซน.....	27
- การแยกสาร	
- การแยกสารจากสิ่งสกัดในเฮกเซน 1.....	29
- การแยกสารจากสิ่งสกัดในเฮกเซน 2.....	30

บทที่	หน้า
- การแยกสารจากสิ่งสกัดในเฮกเซน 4.....	31
- การแยกสารจากสิ่งสกัดในเฮกเซน 5.....	37
- การแยกสารจากสิ่งสกัดในแอสีโตน.....	38
- การแยกสารจากสิ่งสกัดในคลอโรฟอร์ม.....	40
- การแยกสารจากสิ่งสกัดในบิวทานอล.....	41
- การแยกสารจากสิ่งสกัดในเมทานอล.....	41
- การทำสารให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี	
- การทำสาร 1 และสาร 2 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	43
- การทำสาร 3 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	45
- การทำสาร 4 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	46
- การทำสาร 5 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	47
- การทำสาร 6 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	48
- การทำสาร 7 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	49
- การทำสาร 8 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	50
- การทำสาร 9 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	51
- การทำสาร 10 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	51
- การทำสาร 11 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	52
3. วิจารณ์ผลการทดลอง	
- การวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้าง	
- การวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสาร 1.....	54
- การวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสาร 2.....	61
- การวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสาร 3.....	69
- การวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสาร 4.....	70
- การวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสาร 5.....	71
- การวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสาร 6.....	74
- การวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสาร 7.....	82



บทที่	หน้า
- การวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสาร 8.....	91
- การวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสาร 9.....	92
- การวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสาร 10.....	93
- การวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสาร 11.....	95
4 สรุปผลการทดลอง .....	103
รายการอ้างอิง.....	105
ภาคผนวก.....	111
ประวัติผู้เขียน.....	224



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ผลการวิจัยทางเคมีเฟินในสกุล <i>Davallia</i> .....	4
2.1 ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในเฮกเซน 1 ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	29
2.2 ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในเฮกเซน 2 ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	30
2.3 ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในเฮกเซน 4 ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	31
2.4 ผลการแยกสารจากลำดับส่วนที่ 14-26 จากคอลัมน์โครมาโทกราฟีของสิ่งสกัดในเฮกเซน 4 ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	32
2.5 ผลการแยกสารจากลำดับส่วนที่ 27-60 จากคอลัมน์โครมาโทกราฟีของสิ่งสกัดในเฮกเซน 4 ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	33
2.6 ผลการแยกสารจากลำดับส่วนที่ 61-98 จากคอลัมน์โครมาโทกราฟีของสิ่งสกัดในเฮกเซน 4 ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	34
2.7 ผลการแยกสารจากลำดับส่วนที่ 99-134 จากคอลัมน์โครมาโทกราฟีของสิ่งสกัดในเฮกเซน 4 ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	35
2.8 ผลการแยกสารจากลำดับส่วนที่ 135-150 จากคอลัมน์โครมาโทกราฟีของสิ่งสกัดในเฮกเซน 4 ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	36
2.9 ผลการแยกสารจากลำดับส่วนที่ 151-161 จากคอลัมน์โครมาโทกราฟีของสิ่งสกัดในเฮกเซน 4 ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	36
2.10 ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในเฮกเซน 5 ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	37
2.11 ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในเอซีโตนด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	38
2.12 ผลการแยกสารจากลำดับส่วนที่ 16 จากคอลัมน์โครมาโทกราฟีของสิ่งสกัดในเอซีโตนด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	39
2.13 ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในคลอโรฟอร์ม ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	40
2.14 ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในบิวทานอล ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟีแบบรวดเร็ว.....	41

ตารางที่	หน้า
2.15 ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในเมทานอล ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟีแบบรวดเร็ว.....	42
2.16 retention time และพื้นที่ใต้พีคจากแก๊สโครมาโทแกรมของสารผสม (สาร2+สาร6+สาร1).....	44
2.17 retention time และพื้นที่ใต้พีคจากแก๊สโครมาโทแกรมของสาร 10.....	52
3.1 แผนการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 1.....	54
3.2 chemical shift (ppm) โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของสาร 1 กับ filicene [24] (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	55
3.3 chemical shift (ppm) คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของสาร 1กับ filicene [24] (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	56
3.4 chemical shift (ppm) คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ที่ตรงกับ chemical shift (ppm) โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ใน <sup>13</sup> C- <sup>1</sup> H correlation ของสาร 1 .....	59
3.5 chemical shift (ppm) ของโปรตอนและคาร์บอน -13 ที่ coupling กัน ใน <sup>13</sup> C- <sup>1</sup> H COLOG ของสาร 1 (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	60
3.6 แผนการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 2.....	61
3.7 chemical shift (ppm) โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของสาร 2 กับ fernene [24] (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ ) .....	62
3.8 chemical shift (ppm) คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของสาร 2กับ fernene [24] (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	63
3.9 chemical shift (ppm) คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ที่ตรงกับ chemical shift (ppm) โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ใน <sup>13</sup> C- <sup>1</sup> H correlation ของสาร 2 (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	66
3.10 chemical shift (ppm) ของโปรตอนและคาร์บอน -13 ที่ coupling กัน ใน HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของสาร 2 (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	68
3.11 แผนการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 3.....	69
3.12 แผนการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 4.....	70
3.13 แผนการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 5.....	71
3.14 แผนการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 5ก.....	72

ตารางที่	หน้า
3.15 แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 6.....	74
3.16 chemical shift (ppm) โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของสาร 6 กับ filicene [24] (500Hz , CDCl <sub>3</sub> ,δ) .....	75
3.17 chemical shift (ppm) คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของสาร 6 กับ filicene [24] (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	76
3.18 chemical shift (ppm) คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ที่ตรงกับ chemical shift (ppm) โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ใน <sup>13</sup> C- <sup>1</sup> H correlation ของสาร 6 (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	79
3.19 chemical shift (ppm) ของโปรตอนและคาร์บอน -13 ที่ coupling กัน ใน HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของสาร 6 (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	81
3.20 แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 7.....	82
3.21 chemical shift (ppm) โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของสาร 7 กับ 23-hydroxyfernene, 23-acetoxyfernene และ fernene [32] (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	83
3.22 chemical shift (ppm) คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของสาร 7 (500 MHz ,CDCl <sub>3</sub> ,δ) กับ fernene [32] และ 23-acetoxyfernene [32] (125,500 MHz,CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	84
3.23 chemical shift (ppm) คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ที่ตรงกับ chemical shift (ppm) โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ใน <sup>13</sup> C- <sup>1</sup> H correlation ของสาร 7 (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	88
3.24 chemical shift (ppm) ของโปรตอนและคาร์บอน -13 ที่ coupling กัน ใน HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของสาร 7 (500 MHz , CDCl <sub>3</sub> ,δ).....	90
3.25 แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 8 .....	91
3.26 แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 9 .....	92
3.27 แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 10 .....	93
3.28 retention time ของสเตอรอยด์มาตรฐาน และสาร 10 .....	94
3.29 สเตอรอยด์ที่พบในสาร 10 .....	95

ตารางที่	หน้า
3.30 แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 11.....	96
3.31 แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 11 กับ mangiferin [39]97	97
3.32 chemical shift (ppm) โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของสาร 11 กับ mangiferin [40] (500 MHz ,DMSO-d <sub>6</sub> ,δ) .....	97
3.33 chemical shift (ppm) คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของสาร 11 กับ mangiferin [37,40,43,44] และ isomangiferin [44] (500 MHz ,DMSO-d <sub>6</sub> ,δ) .....	98
3.34 chemical shift (ppm) คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ที่ตรงกับ chemical shift (ppm) โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ใน <sup>13</sup> C- <sup>1</sup> H correlation ของสาร 11 (500 MHz , DMSO-d <sub>6</sub> ,δ).....	100
3.35 chemical shift (ppm) ของโปรตอนและคาร์บอน -13 ที่ coupling กัน ใน <sup>13</sup> C- <sup>1</sup> H COLOG และใน HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของสาร 11 (500 MHz , DMSO-d <sub>6</sub> ,δ).....	101



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1 นาคราชใบหยาบ ( พญานาคราช ).....	3
2 สารประกอบบางชนิดที่แยกได้จากเฟินในสกุล <i>Davallia</i> .....	13
3 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 1.....	112
4-6 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( $\text{CDCl}_3$ ) ของสาร 1.....	113-115
7 คาร์บอน - 13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( $\text{CDCl}_3$ ) ของสาร 1.....	116
8 DEPT- 90 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของสาร 1.....	117
9 DEPT- 135 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของสาร 1.....	118
10-11 $^{13}\text{C} - ^1\text{H}$ correlation ของสาร 1.....	119-120
12 $^1\text{H} - ^1\text{H}$ COSY ของสาร 1.....	121
13 $^1\text{H} - ^1\text{H}$ NOSEY ของสาร 1.....	122
14-16 $^{13}\text{C} - ^1\text{H}$ COLOG ของสาร 1.....	123-125
17 แมสสเปกตรัมของสาร 1.....	126
18 แก๊สโครมาโทแกรมของสาร 1 และสารผสม (สาร2+สาร6+สาร1).....	127
19 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 2.....	128
20-22 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( $\text{CDCl}_3$ ) ของสาร 2.....	129-131
23-24 คาร์บอน - 13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( $\text{CDCl}_3$ ) ของสาร 2.....	132-133
25 DEPT - 90 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของสาร 2.....	134
26 DEPT- 135 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของสาร 2.....	135
27-29 $^{13}\text{C} - ^1\text{H}$ correlation ของสาร 2.....	136-138
30-31 $^1\text{H} - ^1\text{H}$ COSY ของสาร 2.....	139-140
32-38 HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( $\text{CDCl}_3$ ) ของสาร 2.....	141-147
39 แมสสเปกตรัมของสาร 2.....	148

รูปที่	หน้า
40 แก๊สโครมาโทแกรมของสาร 2 และสารผสม (สาร2+สาร6+สาร1).....	149
41 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 3.....	150
42 แมสสเปกตรัมของสาร 3.....	151
43 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 4.....	152
44 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 4.....	153
45 คาร์บอน - 13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 4.....	154
46 แมสสเปกตรัมของสาร 4.....	155
47 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 5.....	156
48 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 5.....	157
49 คาร์บอน - 13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 5.....	158
50 แมสสเปกตรัมของสาร 5.....	159
51 แก๊สโครมาโทแกรมของสาร 5.....	160
52 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 5ก.....	161
53 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 5ก.....	162
54 คาร์บอน - 13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 5ก.....	163
55 แก๊สโครมาโทแกรมของสาร 5ก.....	164
56 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 6.....	165
57-58 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 6.....	166-167
59 คาร์บอน - 13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 6.....	168
60 DEPT - 90 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของสาร 6.....	169
61 DEPT -135 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของสาร 6.....	170
62-64 <sup>13</sup> C - <sup>1</sup> H correlation ของสาร 6.....	171-173
65 <sup>1</sup> H - <sup>1</sup> H COSY ของสาร 6.....	174
66-68 HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 6.....	175-177
69 แมสสเปกตรัมของสาร 6 .....	178
70 แก๊สโครมาโทแกรมของสาร 6 และสารผสม (สาร2+สาร6+สาร1).....	179

รูปที่	หน้า
71 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 7.....	180
72-73 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 7.....	181-182
74-75 คาร์บอน - 13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 7.....	183-184
76-77 DEPT 90 และ DEPT 135 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของสาร 7.....	185-186
78-80 <sup>13</sup> C - <sup>1</sup> H correlation ของสาร 7.....	187-189
81-82 <sup>1</sup> H - <sup>1</sup> H COSY ของสาร 7.....	190-191
83-85 HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 7.....	192-194
86 แมสสเปกตรัมของสาร 7.....	195
87 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 8.....	196
88 แก๊สโครมาโทแกรมของสาร 8.....	197
89 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 9.....	198
90 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 9.....	199
91 คาร์บอน - 13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 9.....	200
92 แมสสเปกตรัมของสาร 9.....	201
93 แก๊สโครมาโทแกรมของสาร 9.....	202
94 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 10.....	203
95 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 10.....	204
96 คาร์บอน - 13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 10.....	205
97 แมสสเปกตรัมของสาร 10.....	206
98 แก๊สโครมาโทแกรมของสเตอรอยด์มาตรฐาน และสาร 10.....	207
99 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 11.....	208
100 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 11.....	209
101 คาร์บอน - 13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( CDCl <sub>3</sub> ) ของสาร 11.....	210
102 DEPT - 90 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของสาร 11.....	211
103 DEPT -135 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของสาร 11.....	212
104 <sup>13</sup> C - <sup>1</sup> H correlation ของสาร 11.....	213



รูปที่	หน้า
105 $^1\text{H} - ^1\text{H}$ COSY ของสาร 11.....	214
106 $^1\text{H} - ^1\text{H}$ NOESY ของสาร 11.....	215
107-112 HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ( $\text{CDCl}_3$ ) ของสาร 11.....	216-221
113 $^{13}\text{C} - ^1\text{H}$ COLOG ของสาร 1.....	222
114 แมสสเปกตรัมของสาร 11.....	223



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญแนภาพ

แนภาพที่	หน้า
2.1 ขั้นตอนการสกัดเหง้าพญานาคราชด้วยเมทานอล.....	27
2.2 ขั้นตอนการสกัดเหง้าพญานาคราชด้วยเฮกเซน.....	28



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## อธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

DMSO	dimethyl sulfoxide
NMR	Nuclear magnetic resonance
DEPT	Distortionless Enhancement Polarisation Transfer
COSY	Correlated Spectroscopy
NOESY	Nuclear Overhauser Enhancement ( and exchange ) Spectroscopy
COLOG	Correlation via Long - range Coupling
HMBC	Heteronuclear Multiple Bond Conectivity by 2D Multiple Quantum NMR
M <sup>+</sup>	molecular ion
Hz	Hertz
ppm	part per million
m / z	mass to charge ratio
Rf	rate of flow in chromatography
s	singlet ( NMR )
d	doublet ( NMR )
dd	double of doublet ( NMR )
ddd	double of double of doublet ( NMR )
t	triplet ( NMR )
q	quartet ( NMR )
m	multiplet ( NMR )
brd	broad ( NMR )
J	coupling constant ( NMR )
s	strong ( IR )
m	medium ( IR )
w	weak ( IR )