

องค์ประกอบทางเคมีในหัวกวาวแดง *Butea superba* Roxb.



นายธนาริพ รักศิลป์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-631-670-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I1670 ๒๓๒๓

CHEMICAL CONSTITUENTS OF THE TUBEROUS ROOTS OF *Butea superba* Roxb.



Mr.Thanatip Ruksilp

ศูนย์วิทยทรัพยากร

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Master of Science

Department of Chemistry

Graduate School

Chulalongkorn University

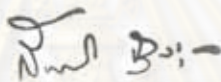
1995

ISBN 974-631-670-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์ องค์ประกอบทางเคมีในหัวกวาวแดง *Butea superba* Roxb.
โดย นายธนาริป์ รักศิลป์
ภาควิชา เคมี
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.โสภณ เรืองสำราญ

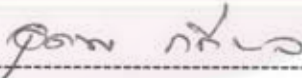


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้แนบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



-----คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ อุงสุวรรณ)

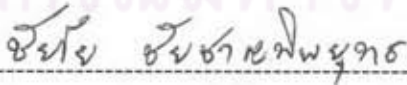
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



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



-----อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.โสภณ เรืองสำราญ)



-----กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ชัย โย ชัยชาญพิทยุทธ)



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



พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ธนาริพ รักษ์ศิลป์ : องค์ประกอบทางเคมีในหัวกวาวแดง Butea superba Roxb.
(CHEMICAL CONSTITUENTS OF THE TUBEROUS ROOTS OF Butea superba Roxb.)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.โลภณ เรืองสำราญ, 159 หน้า, ISBN 974-631-670-2

นำหัวกวาวแดง Butea superba Roxb. ที่แห้งและบดละเอียด มาสกัดด้วยตัวทำละลายหลายชนิดต่างๆ คือเอทเธน คลอโรฟอร์ม เมทานอล และใช้น้ำสกัดด้วยวิธีคอลลอยด์โครมาโทกราฟี ได้สาร 5 ชนิด หาสูตรโครงสร้างได้โดยอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพและข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ของผลมกรตอินทรีย์ไฮโดรเจน ($C_{22}-C_{26}$), ของผลมส์เตอรอยด์ 3 ชนิดคือ campesterol, stigmasterol และ β -sitosterol, ของผลมส์เตอรอยด์ไกลโคไซด์ คือ β -sitosteryl-3-O- β -D-glucopyranoside และ stigmasteryl-3-O- β -D-glucopyranoside, ฟลาโวนอยด์ คือ 3,7,5'-trihydroxy-4'-methoxyflavone, ฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ คือ 3,5'-dihydroxy-4'-methoxy flavone-7-O- β -D-glucopyranoside



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา เคมี
สาขาวิชา เคมี
ปีการศึกษา 2537

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



#C525186 : MAJOR CHEMISTRY
KEY WORD: : Butea superba Roxb.

THANATIP RUKSILP: CHEMICAL CONSTITUENTS OF THE
TUBEROUS ROOTS OF Butea superba Roxb. THESIS ADVISOR:
ASSO. PROF. SOPHON REUNGSUMRAN, Ph.D., 159 pp., ISBN 974-631-670-2

Dried tuberous roots of Butea superba Roxb. were finely crushed and extracted with hexane, chloroform, methanol and water. Fractionation of crude extracts by column chromatography led to the isolation of five compounds. The structure of these compounds were established on basis of physical properties and spectral data. These compounds were a mixture of carboxylic acids (C₂₂-C₂₆), a mixture of steroids (campesterol, stigmasterol, β -sitosterol), a mixture of steroid glycosides (β -sitosteryl-3-O- β -D-glucopyranoside, stigmasteryl-3-O- β -D-glucopyranoside) flavonoid, (3,7,5-trihydroxy-4-methoxyflavone) and flavonoid glycoside (3,5-dihydroxy-4-methoxyflavone-7-O- β -D-glucopyranoside)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....เคมี
สาขาวิชา.....เคมี
ปีการศึกษา..... 2537

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณชเนศ อ.ภัทรียากุล แห่งบริษัทอิวหลี่อุตสาหกรรม จำกัด จังหวัดลำปาง ที่กรุณาอนุเคราะห์ห้วกาวแดงที่ใช้ในการวิเคราะห์ ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.โสภณ เรืองสำราญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลือเป็นอย่างดีในทุกๆด้านตลอดเวลาที่ทำการวิจัย และการเขียนวิทยานิพนธ์จนเสร็จโดยสมบูรณ์ รองศาสตราจารย์ ดร. อุดม ก๊กผล รองศาสตราจารย์ชัยโย ชัยชาญทิพยุทธ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมร เพชรสม ที่กรุณาให้คำแนะนำ และแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ รองศาสตราจารย์เกษร วีระชาติ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมใจ เพ็งปรีชา และอาจารย์ ดร.วรินทร์ ชวศิริ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัย อาจารย์ ดร. สันติ ทิพยางค์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และช่วยเหลือในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสาร รองศาสตราจารย์ ยุทธนา สมิตะสิริ แห่งภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่กรุณาเอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์ และรูปภาพของต้นไม้ที่ทำการวิจัย

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนอุดหนุนวิจัย เจ้าหน้าที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ช่วยเหลือในการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์หาสูตรโครงสร้างของสาร ภาควิชาเคมี ที่อนุเคราะห์เรื่องสถานที่ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย และขอขอบคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโทที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดมา

ผู้เขียนขอระลึกถึงความกรุณาของทุกท่านที่กล่าวนามมาข้างต้น รวมทั้งมารดาและสมาชิกทุกคนในครอบครัวที่ให้กำลังใจแก่ผู้เขียนเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย



สารบัญ 1

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
สารบัญแผนภาพ.....	ด
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. การทดลองและผลการทดลอง.....	14
- พีชตัวอย่าง.....	14
- อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์สาร.....	14
- สารเคมี.....	15
- เทคนิคต่างๆที่ใช้ในการทดลอง.....	15
- การทดสอบปฏิกิริยาทางเคมี.....	17
- การเตรียมอนุพันธ์ของสารที่สกัดได้.....	18
- การสกัด.....	19
- การแยกสาร.....	22
- การทำสารให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	31
- การทำสาร 1 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	31
- การทำสาร 2 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	32
- การทำสาร 3 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	33
- การทำสาร 4 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	35
- การทำสาร 5 ให้บริสุทธิ์และข้อมูลทางสเปกโทรสโกปี.....	37

บทที่	หน้า
3.ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	41
- การวิเคราะห์หาสูตร โครงสร้าง.....	41
- การวิเคราะห์หาสูตร โครงสร้างของสาร 1.....	41
- การวิเคราะห์หาสูตร โครงสร้างของสาร 2.....	45
- การวิเคราะห์หาสูตร โครงสร้างของสาร 3.....	52
- การวิเคราะห์หาสูตร โครงสร้างของสาร 4.....	58
- การวิเคราะห์หาสูตร โครงสร้างของสาร 5.....	72
4.สรุปผลการทดลอง.....	86
รายการอ้างอิง.....	89
ภาคผนวก.....	93
ประวัติผู้เขียน.....	159

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.ผลการวิจัยทางเคมีพืชในวงศ์ Papilionaceae.....	6
2.ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในเฮกเซนด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี(วิธีที่ 1).....	22
3.ผลการแยกสารลำดับส่วนที่ 35-36 จากคอลัมน์โครมาโทกราฟีของสิ่งสกัด ในเฮกเซน (วิธีที่ 1) ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	24
4.ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในเมทานอล (วิธีที่ 1) ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	25
5.ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในเมทานอล (วิธีที่ 2) ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	26
6.ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในคลอโรฟอร์ม (วิธีที่ 2) ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	27
7.ผลการแยกสารจากสิ่งสกัดในเฮกเซน (วิธีที่ 2) ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี.....	29
8.ผลการแยกสารลำดับส่วนที่ 32-33 จากสิ่งสกัดในคลอโรฟอร์ม (วิธีที่ 2) ด้วยวิธีโครมาโทรอน.....	30
9.แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 1.....	42
10.อนุพันธ์เมทิลเอสเทอร์ของกรดอินทรีย์โซ่ตรงมาตรฐาน.....	43
11.ค่า retention time และจำนวนคาร์บอนของสาร 1.....	43
12.กรดอินทรีย์โซ่ตรงชนิดต่างๆในสาร 1.....	44
13.แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 2.....	45
14. retention time ของสเตอรอยด์มาตรฐานและสาร 2.....	46
15.คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม ของ β -sitosterol ,stigmasterol เปรียบเทียบกับสาร 2.....	48
16.แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 3.....	52
17.แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 3A.....	54
18.retention time ของสเตอรอยด์มาตรฐานและสาร 3A.....	55
19.แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 3C.....	56
20.แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 4.....	58
21.C-H COSY ของสาร 4.....	61
22.ความสัมพันธ์ของค่า chemical shift ของ HMQC Inverse Probe spectrum ของสาร 4.....	62

ตารางที่

23.ความสัมพันธ์ของค่า chemical shift ของ HMBC Inverse Probe spectrum ของสาร 4.....	63
24.ค่า chemical shift ของสาร 4 เปรียบเทียบกับ Flavone และ Quercetin.....	69
25.แถบการดูดกลืนแสงที่สำคัญจากอินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 5.....	72
26.เปรียบเทียบค่า คาร์บอน-13 chemical shift ของ β -D-glucopyranose กับส่วนน้ำตาลของสาร 5.....	74
27. C-H COSY ของสาร 5.....	76
28.ความสัมพันธ์ของค่า chemical shift ของ HMQC Inverse Probe spectrum ของสาร 5.....	78
29.ความสัมพันธ์ของค่า chemical shift ของ HMBC Inverse Probe spectrum ของสาร 5.....	79
30.เปรียบเทียบค่า chemical shift ของโปรตอน , คาร์บอน-13 ของสาร 4 และ aglycone สาร 5.....	81
31.น้ำหนักสาร และเปอร์เซ็นต์ของสารต่อน้ำหนักของส่วนสกัดต่างๆ.....	88

สารบัญภาพ

หน้า

1.รูปที่ 1 ใบของ <i>Butea superba</i> Roxb.....	4
2.รูปที่ 2 ใบของ <i>Pueraria mirifica</i>	4
3.รูปที่ 3 รากของ <i>Butea superba</i> Roxb.....	5
4.รูปที่ 4 รากของ <i>Pueraria mirifica</i>	5
5.รูปที่ 5 สารประกอบบางชนิดที่แยกได้จาก <i>Pueraria mirifica</i>	10
6.รูปที่ 6 สารประกอบบางชนิดที่แยกได้จาก <i>Butea frondosa</i> Roxb.....	12
7.รูปที่ 7 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 1	94
8.รูปที่ 8 แก๊สโครมาโทแกรมของอนุพันธ์เมทิลเอสเทอร์กรดอินทรีย์โซ่ตรงมาตรฐาน และสาร 1A.....	95
9.รูปที่ 9 กราฟมาตรฐานระหว่าง log retention time กับจำนวนคาร์บอน ของอนุพันธ์เมทิลเอสเทอร์กรดอินทรีย์โซ่ตรงมาตรฐาน.....	96
10.รูปที่ 10 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 2.....	97
11.รูปที่ 11 โพรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (CDCl ₃) ของสาร 2	98
12.รูปที่ 12 คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (CDCl ₃) ของสาร 2	99
13.รูปที่ 13 แมสสเปกตรัมของสาร2.....	100
14.รูปที่ 14 แก๊สโครมาโทแกรมของสเตอรอยด์มาตรฐานและสาร 2	101
15.รูปที่ 15 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 3.....	102
16.รูปที่ 16 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 3A	103
17.รูปที่ 17 แก๊สโครมาโทแกรมของสเตอรอยด์มาตรฐานและสาร 3A.....	104
18.รูปที่ 18 HPLC โครมาโทแกรมของน้ำตาลกลูโคสและสาร 3B.....	105
19.รูปที่ 19 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 3C	106
20.รูปที่ 20 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 4.....	107
21.รูปที่ 21 โพรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4.....	108
22.รูปที่ 22 โพรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4 (ส่วนชาย).....	109
23.รูปที่ 23 โพรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆ +D ₂ O) ของสาร4.....	110
24.รูปที่ 24 คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4.....	111
25.รูปที่ 25 คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4 (ส่วนชาย).....	112

26.รูปที่ 26	แมสสเปกตรัมของสาร 4	113
27.รูปที่ 27	DEPT-135 คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4.....	114
28.รูปที่ 28	DEPT-90 คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4.....	115
29.รูปที่ 29	เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของคาร์บอน-13 , DEPT-135 , DEPT-90 (DMSO-d ₆) ของสาร 4.....	116
30.รูปที่ 30	H-H COSY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4.....	117
31.รูปที่ 31	H-H COSY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4 (ส่วนขยาย).....	118
32.รูปที่ 32	H-H NOESY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4.....	119
33.รูปที่ 33	H-H NOESY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4 (ส่วนขยาย).....	120
34.รูปที่ 34	C-H COSY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4.....	121
35.รูปที่ 35	C-H COSY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4(ส่วนขยาย).....	122
36.รูปที่ 36	HMQC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4.....	123
37.รูปที่ 37	HMQC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4(ส่วนขยาย).....	124
38.รูปที่ 38	HMQC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4(ส่วนขยาย).....	125
39.รูปที่ 39	HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4.....	126
40.รูปที่ 40	HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4(ส่วนขยาย).....	127
41.รูปที่ 41	HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4(ส่วนขยาย).....	128
42.รูปที่ 42	N.O.E. Difference เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4 irradiate ที่ 6.94 ppm.....	129
43.รูปที่ 43	N.O.E. Difference เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4 irradiate ที่ 7.96 ppm.....	130
44.รูปที่ 44	N.O.E. Difference เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4 irradiate ที่ 7.50 ppm.....	131
45.รูปที่ 45	N.O.E. Difference เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4 irradiate ที่ 6.98 ppm.....	132

46.รูปที่ 46 N.O.E. Difference เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 4 irradiate ที่ 6.85 ppm.....	133
47.รูปที่ 47 เปรียบเทียบ โปรตอน เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม , N.O.E. Difference (DMSO-d ₆) irradiate ที่ 6.94 ,7.96 ,7.50 ,6.98 และ 6.85 ppm.....	134
48.รูปที่ 48 อินฟราเรดสเปกตรัมของสาร 5.....	135
49.รูปที่ 49 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5.....	136
50.รูปที่ 50 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5 (ส่วนขยาย).....	137
51.รูปที่ 51 โปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5 (ส่วนขยาย).....	138
52.รูปที่ 52 คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5.....	139
53.รูปที่ 53 แมสสเปกตรัมของสาร 5.....	140
54.รูปที่ 54 DEPT-135 คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5.....	141
55.รูปที่ 55 DEPT-90 คาร์บอน-13 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5.....	142
56.รูปที่ 56 เปรียบเทียบ คาร์บอน-13 , DEPT-90 , DEPT-135 เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5.....	143
57.รูปที่ 57 H-H COSY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5.....	144
58.รูปที่ 58 H-H COSY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5 (ส่วนขยาย).....	145
59.รูปที่ 59 H-H COSY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5 (ส่วนขยาย).....	146
60.รูปที่ 60 H-H NOESY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5.....	147
61.รูปที่ 61 H-H NOESY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5 (ส่วนขยาย).....	148
62.รูปที่ 62 H-H NOESY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5 (ส่วนขยาย).....	149
63.รูปที่ 63 C-H COSY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5.....	150
64.รูปที่ 64 C-H COSY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5(ส่วนขยาย).....	151
65.รูปที่ 65 C-H COSY เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5(ส่วนขยาย).....	152
66.รูปที่ 66 HMQC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5.....	153
67.รูปที่ 67 HMQC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5(ส่วนขยาย).....	154
68.รูปที่ 68 HMQC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5(ส่วนขยาย).....	155

	หน้า
69.รูปที่ 69 HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5.....	156
70.รูปที่ 70 HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5(ส่วนขยาย).....	157
71.รูปที่ 71 HMBC Inverse Probe เอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัม (DMSO-d ₆) ของสาร 5(ส่วนขยาย).....	158



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
1.การสกัดวิธีที่ 1.....	20
2.การสกัดวิธีที่ 2.....	21
3.รูปแบบการแตกมวลที่เป็นไปได้ของสาร 2.....	50
4.รูปแบบการแตกมวลที่เป็นไปได้ของสาร 4.....	71
5.รูปแบบการแตกมวลที่เป็นไปได้ของสาร 5.....	85
6.สารที่แยกได้จากการสกัดวิธีที่ 1.....	87
7.สารที่แยกได้จากการสกัดวิธีที่ 2.....	87

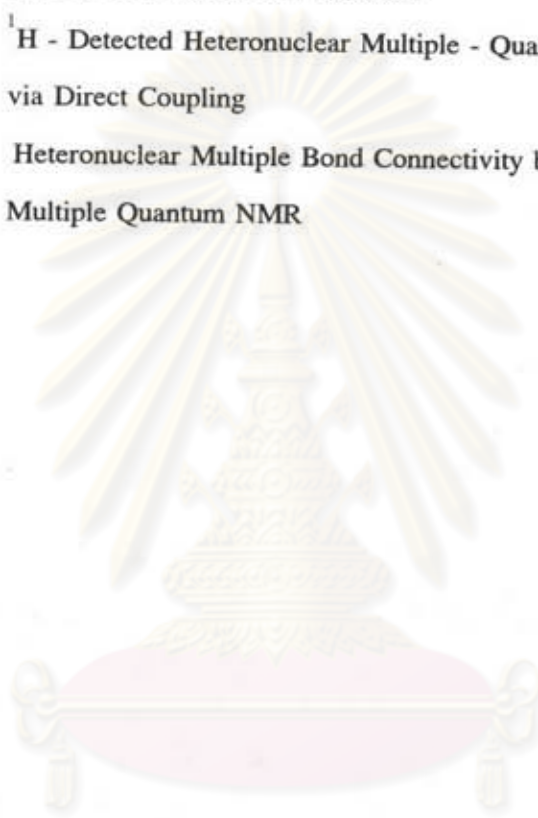


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ref.	references
anh.	anhydrous
%	percent
GC	Gas Chromatography
TLC	Thin Layer Chromatography
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
IR	Infrared
NMR	Nuclear Magnetic Resonance
DMSO	dimethyl sulfoxide
Hz	Hertz
ppm	part per million
δ	chemical shift
M^+	molecular ion
m/e	mass to charge ratio
R_f	rate of flow in chromatography
s	singlet (NMR)
d	doublet (NMR)
dd	double of doublet (NMR)
t	triplet (NMR)
q	quartet (NMR)
m	multiplet (NMR)
J	coupling constant (NMR)
s	strong (IR)
m	medium (IR)
w	weak (IR)
br	broad (IR)

DEPT	Distortionless Enhancement by Polarisation Transfer
COSY	Correlated Spectroscopy
NOESY	Nuclear Overhauser Enhancement (and Exchange) Spectroscopy
NOE	Nuclear Overhauser Enhancement
HMQC	^1H - Detected Heteronuclear Multiple - Quantum Coherence via Direct Coupling
HMBC	Heteronuclear Multiple Bond Connectivity by 2D Multiple Quantum NMR



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย