



วิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางพฤกษเคมีในพืชสกุล *Aglaia* (วงศ์สะเดา)
ที่พบในสถานีวิจัยวนเกษตรตราด จังหวัดตราด

**Comparative and Phytochemical Analysis of *Aglaia* (Meliaceae) in Trat
Agroforestry Research Station, Trat Province**

นางสาวสมนึก พรหมแดง

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พฤกษศาสตร์)

ปริญญา

พฤกษศาสตร์

พฤกษศาสตร์

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางพฤกษเคมีในพืชสกุล *Aglaia* (วงศ์สะเดา) ที่พบในสถานี
วิจัยวนเกษตรตราด จังหวัดตราด

Comparative and Phytochemical Analysis of *Aglaia* (Meliaceae) in Trat Agroforestry
Research Station, Trat Province

นามผู้วิจัย นางสาวสมนึก พรหมแดง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สรัญญา วัชรโรทัย, Dr.rer.nat.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์สุรียา ตันติวิวัฒน์, Ph.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์วิไล สันติโสภาศรี, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์สุรียา ตันติวิวัฒน์, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อัจจงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางพฤกษเคมีในพืชสกุล *Aglaia* (วงศ์สะเดา)
ที่พบในสถานีวิจัยวนเกษตรตราด จังหวัดตราด

Comparative and Phytochemical Analysis of *Aglaia* (Meliaceae) in Trat
Agroforestry Research Station, Trat Province

โดย

นางสาวสมนึก พรหมแดง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พฤกษศาสตร์)

พ.ศ. 2550

Somnuk Promdang 2007: Comparative and Phytochemical Analysis of *Aglaia* (Meliaceae) in Trat Agroforestry Research Station, Trat Province. Master of Science (Botany), Major Field: Botany, Department of Botany. Thesis Advisor: Assistant Professor Srunya Vajrodaya, Dr.rer.nat. 187 pages.

Diversity and comparative phytochemical study of *Aglaia* species in Trat Agroforestry Research Station, Trat province had been investigated during August 2005-December 2006 by using classical taxonomy and chromatographic techniques with different plant parts, i.e. leaves, stem bark and root bark of *Aglaia* species. It was found that there are five *Aglaia* species i.e. *A. elaeagnoidea* (A. Juss.) Benth., *A. grandis* Korth. ex Miq., *A. leptantha* Miq., *A. silvestris* (M. Roemer) Merrill and *A. spectabilis* (Miq.) Jain & Bennet. From Thin Layer Chromatography (TLC), chemical profiles of alkaloids in lipophilic extracts from stem bark and root bark of *A. elaeagnoidea*, leaves, stem bark and root bark of *A. grandis* and leaves and root bark of *A. leptantha* could be detected as well as terpenoids in lipophilic extract from leaves, stem bark and root bark of all five *Aglaia* species. The High Performance Liquid Chromatography (HPLC) profiles of stem bark and root bark from each individual of all *Aglaia* species are similar, but different from leaves. The HPLC profiles from the same plant parts (leaves, stem bark and root bark) of all *Aglaia* species are different as well as the results from TLC profiles. Hence, these chemical profiles can be used as chemotaxonomic evidences in order to support the classical taxonomy of these five *Aglaia* species. By using Medium Pressure Liquid Chromatography (MPLC), furofuran lignan, yangambin was isolated from stem bark of *A. leptantha* and the novel triterpenoid with aldehyde functional group, aglaterpenal, was isolated from the stem bark of *A. silvestris*. Both chemical structures were elucidated through extensive analyses of their UV, FT-IR, MS, ¹H, ¹³C NMR spectral, especially 1-D and 2-D NMR.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรัญญา วัชรโรทัย ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนการให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. สุรียา ตันติวิวัฒน์ กรรมการที่ปรึกษาสาขาวิชาเอก รองศาสตราจารย์ ดร. วิไล สันติโสภาศรี กรรมการที่ปรึกษาสาขาวิชารอง และอาจารย์ ดร. ธีราพร อนันตะเศรษฐกุล ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ Prof. Dr. Otmar Hofer จาก The Institute of Organic Chemistry University of Vienna, Austria ที่ช่วยแปลผลของสเปกตรัมที่ได้จากเทคนิค NMR ขอขอบคุณผู้ที่สนับสนุนในการศึกษาได้แก่ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่อนุญาติให้ข้าพเจ้าลาศึกษาต่อเต็มเวลา เจ้าหน้าที่ของสถานีวิจัยวนเกษตรตราด สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอเมือง จังหวัดตราด ที่เอื้อเฟื้อและให้ความช่วยเหลือในการสำรวจและเก็บตัวอย่างเพื่อใช้ในงานวิจัยพร้อมกันนี้ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ณ ห้องปฏิบัติการวิจัยพฤกษเคมีเปรียบเทียบและเคมีเชิงนิเวศภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์โดยทุนอุดหนุนสำหรับการค้นคว้าวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2549

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่และน้องๆ ที่เป็นแรงบันดาลใจสำคัญ และให้ความสนับสนุนในการศึกษาและการเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้อย่างต่อเนื่องจนสามารถฝ่าฟันอุปสรรคและความยากลำบากจนประสบความสำเร็จในครั้งนี้ ประโยชน์อันเนื่องมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะมีเพียงใด ขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ และคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้เมตตาอบรมสั่งสอนให้มีความรู้จนถึงปัจจุบัน

สมนึก พรหมแดง

กันยายน 2550

สารบัญ

หน้า	
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(6)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(12)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	39
อุปกรณ์	39
วิธีการ	41
ผลและวิจารณ์	49
ผล	49
วิจารณ์	127
สรุปและข้อเสนอแนะ	131
สรุป	131
ข้อเสนอแนะ	134
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	135
ภาคผนวก	144

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สารสำคัญกลุ่ม alkaloid ที่พบในพืชสกุล <i>Aglaia</i>	9
2	สารสำคัญกลุ่ม flavagline ที่พบในพืชสกุล <i>Aglaia</i>	11
3	สารสำคัญกลุ่ม lignan ที่พบในพืชสกุล <i>Aglaia</i>	14
4	สารสำคัญกลุ่ม triterpenoid ที่พบในพืชสกุล <i>Aglaia</i>	15
5	สารสำคัญกลุ่ม flavonoid ที่พบในพืชสกุล <i>Aglaia</i>	16
6	ฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์ (cytotoxic activity) ของสารทุติยภูมิในพืชสกุล <i>Aglaia</i>	32
7	ฤทธิ์กำจัดแมลง (insecticidal activity) ของสารทุติยภูมิในพืชสกุล <i>Aglaia</i>	34
8	ฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา (antifungal activity) ของสารทุติยภูมิในพืชสกุล <i>Aglaia</i>	37
9	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ <i>A. elaeagnoidea</i> พบเป็นจุดทึบแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร	65
10	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ <i>A. elaeagnoidea</i> พบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร	65
11	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ <i>A. grandis</i> พบเป็นจุดทึบแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร	66
12	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ <i>A. grandis</i> พบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร	66
13	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ <i>A. leptantha</i> พบเป็นจุดทึบแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร	67

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ <i>A. leptantha</i> พบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร	67
15	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ <i>A. silvestris</i> พบเป็นจุดทึบแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร	68
16	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ <i>A. silvestris</i> พบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร	68
17	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 3 เมตร พบเป็นจุดทึบแสง ภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร	69
18	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 3 เมตร พบการแสงเรือง ภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร	69
19	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนเปลือกต้น และเปลือกกรากของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 40 เมตร พบเป็นจุดทึบแสง ภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร	70
20	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนเปลือกต้น และเปลือกกรากของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 40 เมตร พบการแสงเรือง ภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร	70
21	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญกลุ่ม terpenoid ที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. elaeagnoidea</i>	71

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
22	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญกลุ่ม terpenoid ที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. grandis</i>	72
23	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญกลุ่ม terpenoid ที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. leptantha</i>	73
24	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญกลุ่ม terpenoid ที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. silvestris</i>	74
25	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญกลุ่ม terpenoid ที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 3 เมตร	75
26	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญกลุ่ม terpenoid ที่พบในส่วน เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 40 เมตร	76
27	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญกลุ่ม alkaloid ที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. elaeagnoidea</i>	77
28	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญกลุ่ม alkaloid ที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. grandis</i>	78
29	แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญกลุ่ม alkaloid ที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. leptantha</i>	78
30	แสดงการเปรียบเทียบกลุ่มสาร terpenoid และ alkaloid ที่ได้จากการวิเคราะห์ สารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนต่างๆของ <i>Aglaiia</i> ทั้ง 5 ชนิด ด้วยเทคนิค TLC	79
31	แสดง R_t ในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. elaeagnoidea</i>	82
32	แสดง R_t ในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. grandis</i>	85
33	แสดง R_t ในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. leptantha</i> I	88
34	แสดง R_t ในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. leptantha</i> II	91
35	แสดง R_t ในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ <i>A. silvestris</i>	94
36	แสดง R_t ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากต้นที่มีความสูง 40 เมตร ของ <i>A. spectabilis</i>	97

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
37	แสดง Rt ในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก ต้นที่มีความสูง 2 เมตร ของ <i>A. spectabilis</i>	100
38	แสดง Rt ในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก ต้นที่มีความสูง 3 เมตร ของ <i>A. spectabilis</i>	103
39	แสดง Rt ในส่วนใบ ของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 2 เมตรและ ต้นที่มีความสูง 3 เมตร	106
40	แสดง Rt ในส่วนเปลือกต้น ของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 2 เมตร 3 เมตรและ 40 เมตร	109
41	แสดง Rt ในส่วนเปลือกกรากของต้นที่มีความสูง 2, 3 เมตร และ เปลือกกรากขนานกับพื้นดินของต้นสูง 40 เมตรของ <i>A. spectabilis</i>	112
42	แสดง Rt ในส่วนเปลือกกรากของต้นที่มีความสูง 40 เมตร เปลือกกรากพอน เปลือกกรากพอนที่ทำมุมกับแนวราบและเปลือกกรากขนานกับพื้นดิน ของ <i>A. spectabilis</i>	115
43	¹³ C NMR ของ yangambin (δ ppm, 400 MHz CDCl ₃) ที่วิเคราะห์ด้วย ATP technique	122
44	¹³ C NMR of aglaterpenal (δ ppm, 400 MHz CDCl ₃) ที่วิเคราะห์ด้วย ATP technique	125
45	เปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุล <i>Aglaiia</i> ที่พบในสถานีวิจัยวนเกษตรตราด	132

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สารกลุ่ม flavagline บางชนิดที่พบในพืชสกุล <i>Aglaia</i>	7
2	สารทุติยภูมิบางชนิดที่พบในพืชสกุล <i>Aglaia</i>	8
3	แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ทางพฤกษเคมีในพืชสกุล <i>Aglaia</i>	43
4	แผนผังแสดงองค์ประกอบของเครื่อง MPLC	46
5	<i>Aglaia elaeagnoidea</i> (A. Juss.) Benth.	50
6	<i>Aglaia elaeagnoidea</i> (A. Juss.) Benth.	51
7	<i>Aglaia grandis</i> Korth. ex Miq.	53
8	<i>Aglaia grandis</i> Korth. ex Miq.	54
9	<i>Aglaia leptantha</i> Miq.	56
10	<i>Aglaia leptantha</i> Miq.	57
11	<i>Aglaia silvestris</i> (M. Roemer) Merrill	59
12	<i>Aglaia silvestris</i> (M. Roemer) Merrill	60
13	<i>Aglaia spectabilis</i> (Miq.) Jain & Bennet	62
14	<i>Aglaia spectabilis</i> (Miq.) Jain & Bennet	63
15	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ <i>A. elaeagnoidea</i>	81
16	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ <i>A. grandis</i>	84
17	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ <i>A. leptantha</i> I	87
18	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ <i>A. leptantha</i> II	90
19	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ <i>A. silvestris</i>	93

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
20	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากเปลือกต้นและเปลือกรากขนานกับพื้นดินของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 40 เมตร	96
21	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 2 เมตร	99
22	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 3 เมตร	102
23	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 2 เมตรและ ต้นที่มีความสูง 3 เมตร	105
24	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากเปลือกต้นของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 2, 3 และ 40 เมตร	108
25	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากเปลือกรากของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 2, 3 และเปลือกรากขนานกับพื้นดินของต้นสูง 40 เมตร	111
26	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากเปลือกรากบริเวณต่างๆ ของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 40 เมตร	114
27	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบของ <i>Aglaia</i> ทั้ง 5 ชนิด	117
28	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนเปลือกต้นของ <i>Aglaia</i> ทั้ง 5 ชนิด	118
29	เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนเปลือกรากของ <i>Aglaia</i> ทั้ง 5 ชนิด	119

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
30	สูตร โครงสร้างของ yangambin (MW 466)	120
31	สูตร โครงสร้างของ aglaterpenal (MW 472)	123
ภาพผนวกที่		
1	แสดงลักษณะต้นและรากพอนของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 40 เมตร	146
2	แสดงส่วนต่างๆของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 2 เมตรและ 3 เมตร	146
3	แสดงการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบ ส่วน lipophilic extract จากใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ <i>A. elaeagnoidea</i>	147
4	แสดงการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบ ส่วน lipophilic extract จากใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ <i>A. grandis</i>	148
5	แสดงการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบ ส่วน lipophilic extract จากใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ <i>A. leptantha</i>	149
6	แสดงการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบ ส่วน lipophilic extract จากใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ <i>A. silvestris</i>	150
7	แสดงการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบ ส่วน lipophilic extract จากใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 3 เมตร	151

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
8	แสดงการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบ ส่วน lipophilic extract จากใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 40 เมตร	152
9	TLC chromatogram ของใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ <i>A. elaeagnoidea</i> และ <i>A. grandis</i> เมื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม terpenoid	153
10	TLC chromatogram ของใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ <i>A. leptantha</i> และ <i>A. silvestris</i> เมื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม terpenoid	154
11	TLC chromatogram ของใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 3 เมตรและ 40 เมตร เมื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม terpenoid	155
12	TLC chromatogram ของใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ <i>A. elaeagnoidea</i> และ <i>A. grandis</i> เมื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid	156
13	TLC chromatogram ของใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ <i>A. leptantha</i> เมื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid	157
14	TLC chromatogram ของใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ <i>A. spectabilis</i> ต้นที่มีความสูง 3 เมตรและ 40 เมตร ไม่พบสารกลุ่ม alkaloid	158
15	TLC chromogram of aglaterpenal	159
16	TLC chromogram of yangambin	160
17	HPLC chromatogram ของสารประกอบ yangambin จากเปลือกต้น ของ <i>A. leptantha</i>	161
18	UV spectrum ของสารประกอบ yangambin จากเปลือกต้นของ <i>A. leptantha</i>	161
19	สเปกตรัมของ FT-IR ของสารประกอบ yangambin ใน KBr	162
20	สเปกตรัมของ EIMS ของสารประกอบ yangambin	163

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
21	สเปกตรัมแบบเอพีที (APT, Attached Proton Test) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl_3	164
22	สเปกตรัมแบบเอพีที (APT, Attached Proton Test) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 128-158 ppm)	165
23	สเปกตรัมแบบเอพีที (APT, Attached Proton Test) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 53-106 ppm)	166
24	สเปกตรัมของโปรตอน ($^1\text{H NMR}$) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl_3	167
25	สเปกตรัมของโปรตอน ($^1\text{H NMR}$) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 6.0-7.9 ppm)	168
26	สเปกตรัมของโปรตอน ($^1\text{H NMR}$) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 4.15-4.85 ppm)	169
27	สเปกตรัมของโปรตอน ($^1\text{H NMR}$) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 3.00-4.10 ppm)	170
28	สเปกตรัมของโปรตอน ($^1\text{H NMR}$) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 3.73-4.00 ppm)	171
29	HPLC chromatogram ของสารประกอบ aglaterpenal จากเปลือกต้นของ <i>A. silvestris</i>	172
30	UV spectrum ของสารประกอบ aglaterpenal จากเปลือกต้นของ <i>A. silvestris</i>	172
31	สเปกตรัมของ IR ของสารประกอบ aglaterpenal ใน KBr	173
32	สเปกตรัมของ EIMS ของสารประกอบ aglaterpenal	174
33	สเปกตรัมของโปรตอน ($^1\text{H NMR}$) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3	175
34	สเปกตรัมของโปรตอน ($^1\text{H NMR}$) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3 (ส่วนขยาย)	176

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
35	สเปกตรัมของโปรตอน (^1H NMR) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3 (ส่วนขยาย)	177
36	สเปกตรัมแบบเอพีที (APT) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3	178
37	สเปกตรัมแบบเอพีที (APT) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 191-223 ppm)	179
38	สเปกตรัมแบบเอพีที (APT) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 68-88 ppm)	180
39	สเปกตรัมแบบเอพีที (APT) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 41-61 ppm)	181
40	สเปกตรัมแบบเอพีที (APT) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 14-36 ppm)	182
41	สเปกตรัมของคาร์บอน (^{13}C NMR) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3	183
42	สเปกตรัมแบบโคซี (COSY) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3	184
43	สเปกตรัมแบบเอชเอ็มคิวซี (HMQC) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3	185
44	สเปกตรัมแบบเอชเอ็มบีซี (HMBC) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3	186
45	สเปกตรัมแบบโนซี (NOESY) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3	187

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

TLC	=	Thin Layer Chromatography
HPLC	=	High Performance Liquid Chromatography
MPLC	=	Medium Pressure Liquid Chromatography
FT-IR	=	Fourier Transform Infrared Spectrometer
MS	=	Mass Spectrometer
NMR	=	Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer
UV	=	Ultraviolet
MP	=	Melting point
CDCl ₃	=	Deuterated chloroform
KBr	=	Potassium bromide
CH ₂ Cl ₂	=	Dichloromethane
MeOH	=	Methanol
R _f	=	Relative front
R _t	=	Retention time
nm	=	Nanometer
min	=	Minute
ppm	=	Parts permillion
cm ⁻¹	=	Reciprocal centimeter
ml	=	Milliliter
g	=	Gram
%	=	Percent
g/mole	=	Gram per mole
δ	=	Chemical shift
A.	=	<i>Aglaia</i>
λ	=	Wavelength
mAU	=	Mili absorption unit

การวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางพฤกษเคมีในพืชสกุล *Aglaia* (วงศ์สะเดา) ที่พบใน
สถานีวิจัยวนเกษตรตราด จังหวัดตราด

Comparative and Phytochemical Analysis of *Aglaia* (Meliaceae) in Trat
Agroforestry Research Station, Trat Province

คำนำ

พรรณไม้สกุล *Aglaia* จัดอยู่ในวงศ์ Meliaceae (วงศ์สะเดา) ที่พบทั่วโลกประมาณ 105 ชนิด มีการกระจายพันธุ์ตั้งแต่เอเชียใต้ คือ ศรีลังกา จนมาถึงทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะแปซิฟิก ออสเตรเลีย จีนและไต้หวัน ในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีแหล่งการกระจายพันธุ์ที่ประเทศ มาเลเซีย โดยพรรณไม้สกุลนี้เจริญได้ดีในแถบป่าร้อนชื้น สำหรับในประเทศไทยพบพรรณไม้สกุล *Aglaia* 28 ชนิด (Pannell, 1992) เช่น ประยงค์ป่า (*Aglaia odoratissima* Blume) ค้างคาว (*A. edulis* (Roxb.) Wall.) และประยงค์ (*A. odorata* Lour.) เป็นต้น ปัจจุบันมีผู้สนใจค้นคว้าและ วิจัยพืชสกุลนี้มากขึ้นทั้งในด้านการแพทย์และด้านการเกษตร เนื่องจากมีการวิจัยสารสกัดจากส่วน ต่างๆ (ใบ เปลือกต้น เปลือกกราก ดอกและผล) ของพืชสกุล *Aglaia* พบสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ ฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์ (cytotoxic activity) ฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา (antifungal activity) และฤทธิ์กำจัดแมลง (insecticidal activity) ดังนั้นควรมีการศึกษาพืชสกุลนี้ให้มากขึ้น เพื่อใช้เป็น แหล่งของสารธรรมชาติในการนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่นเป็นสารควบคุมศัตรูพืช ทดแทนสารเคมี ที่ส่วนใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งสารธรรมชาตินี้มีความปลอดภัย เนื่องจากสารธรรมชาติไม่ทำให้เกิดการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์และเมื่อประเทศไทย สามารถใช้สารสกัดจากธรรมชาติทดแทนการนำเข้าสารเคมีจะช่วยลดการสูญเสียเงินตราของประเทศ ได้ ดังนั้นหากมีการศึกษาพืชสกุลนี้อย่างละเอียดและจริงจังจะช่วยในการนำพรรณไม้สกุล *Aglaia* นี้ มาใช้ประโยชน์เป็นไปอย่างถูกต้องและคุ้มค่า

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสารสำคัญที่มีในส่วนต่างๆ (ในส่วนของใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก) ของพืชสกุล *Aglaia* ที่ขึ้นอยู่ภายในสถานีวิจัยวนเกษตรตราด จังหวัดตราด และนำสารเหล่านั้นมาใช้สนับสนุนในการจัดจำแนกพืชสกุล *Aglaia*

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุล *Aglaia* (Pannell, 1992)

พืชสกุล *Aglaia* จัดอยู่ในวงศ์ Meliaceae (วงศ์สะเดา) เป็นไม้ต้นขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ความสูงตั้งแต่ 1-2 เมตร จนถึง 40 เมตร เรือนยอดเจริญด้านข้าง แตกกิ่งก้านทั้งต้น ลักษณะเด่นมีสิ่งปกคลุม (indumentum) เป็นขนรูปดาว (stellate hair) หรือเกล็ดรูปโล่ (peltate scale) ปกคลุมที่บริเวณผิวใบด้านล่าง (lower epidermis) และพบหนาแน่นบริเวณปลายยอด ซึ่งลักษณะของสิ่งปกคลุมรวมกับลักษณะอื่น ๆ ที่ช่วยในการสนับสนุนการจำแนกพืชในสกุล *Aglaia* นอกจากนี้ยังพบน้ำยาง (latex) สีขาวซึ่งมีมากในกิ่ง ก้าน และเปลือกผล (pericarp)

ลำต้น เป็นทรงพุ่มหรือไม้ต้น เปลือกเรียบและค่อนข้างขรุขระ มีช่องอากาศ (lenticel) เป็นแถบยาว เปลือกมีสีน้ำตาลเทา น้ำตาลเขียว น้ำตาลเหลือง หรือน้ำตาลแดงผิวเรียบหรือย่นตามแนวยาว

ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนกชนิดปลายคี่ (odd-pinnate) ติดอยู่บนลำต้นและกิ่งแบบบันไดเวียน (spiral) หนึ่งใบประกอบมีใบย่อยประมาณ 3-25 ใบ ใบย่อยออกค่อนข้างตรงกันข้าม บางครั้งพบเรียงสลับ ลักษณะรูปร่างใบย่อยรูปหอก (lanceolate) รูปหอกกลับ (oblong) รูปไข่ (ovate) รูปไข่กลับ (obovate) รูปรี (elliptic) หรือรูปขอบขนาน (oblong) แผ่นใบหนา พื้นผิวเรียบหรือเหนียวคล้ายหนัง ขอบใบเรียบปลายยอดของใบเรียวแหลมไปจนถึงปลายใบยาวคล้ายหาง (caudate) โคนใบกลมค่อนข้างเป็นรูปหัวใจ (cordate) รูปลิ้ม (cuneate) หรือไม่มีสมมาตร ผิวใบด้านล่างมักมีขนปกคลุมเล็กน้อย ยกเว้นบางชนิดอาจมีขนปกคลุมหนาแน่นจนมองไม่เห็นแผ่นใบ ไม่มีก้านใบย่อยหรือถ้ามีก้านใบย่อยมักยาวไม่เกิน 25 มิลลิเมตร

ช่อดอก ชนิดช่อแยกแขนง (panicle) ขนาดยาวตั้งแต่ 1-2 เซนติเมตร จนถึง 2/3 เมตร ช่อดอกเกิดตรงซอกใบใกล้ปลายยอด บางครั้งพบเกิดตามต้น ดอกย่อยเป็นดอกแยกเพศ ดอกเพศผู้และดอกเพศเมียคล้ายกัน ปรากฏโครงสร้างของทั้งเกสรเพศผู้และเพศเมียในดอกเดียวกัน (hermaphrodite) แต่ชั้นของเกสรเพศผู้หรือเกสรเพศเมียอันใดอันหนึ่งเป็นหมัน

ดอกเพศผู้ ช่อดอกมีขนาดใหญ่ มีการแตกกิ่งก้าน และจำนวนดอกมากกว่าช่อดอกเพศเมีย ไม่มีก้านดอก มีใบประดับย่อยยาว 1-6 มิลลิเมตร รูปรีหรือคล้ายรูปไข่ พื้นผิวค่อนข้างเกลี้ยง มีกลิ่น

หอม ชั้นกลีบเลี้ยงยาว $1/4 - 2/3$ ของชั้นกลีบดอก เป็นรูปถ้วย 3-5 หยัก การเรียงของกลีบดอกเป็นแบบเปิดหรือซ้อนเหลื่อม (imbricate) กลีบดอก 3-5 กลีบ อาจเชื่อมหรือไม่เชื่อมกันอยู่บนฐาน ไม่ต่อกับหลอดเกสรเพศผู้ (staminal tube) หรือติดบางส่วน กลีบดอกเป็นรูปเกือบกลม (subrotund) ค่อนข้างรูปรี หรือรูปไข่กลับ ส่วนมากมีสีเหลือง บางครั้งพบสีชมพู สีขาว กลีบดอกไม่สมมาตร หลอดเกสรเพศผู้ยาว 0.5-8 มิลลิเมตร รูปร่างคล้ายรูปไข่ รูปถ้วย ไม่มีระยางค์ (appendage) มีขนแบบธรรมดา (simple hair) ขนรูปดาวหรือเกล็ดรูปโล่

ดอกเพศเมีย คล้ายดอกเพศผู้แต่ช่อดอกเล็กกว่า แดกกิ่งก้านน้อยกว่า บางครั้งพบเป็นช่อดอกแบบช่อกระจุกคล้ายช่อเชิงลด (spike-like raceme) มีดอกน้อย ดอกย่อยใหญ่กว่าดอกเพศผู้ รังไข่ มักมี 1-3 ช่อง แต่อาจมีได้ถึง 10 ช่อง แต่ละช่องมีไข่อ่อน 1-2 ใบ รังไข่อยู่เหนือส่วนอื่นของดอก (superior ovary) มักมีรูปไข่กลับค่อนข้างแบนหรือเป็นรูปไข่ (ovule) ที่มีขนรูปดาวหรือเกล็ดรูปโล่ ปกคลุมอยู่หนาแน่น การติดของไข่เป็นแบบติดที่แกน (axile placentation) ก้านเกสรเพศเมียสั้นมาก หรือไม่มี ยอดเกสรเพศเมียเป็นรูปกลมหนา

ผล ค่อนข้างกลม (subglobose) รูปรีและรูปไข่ ผิวเกลี้ยง หรือมักมีเกล็ดรูปดาวหรือเกล็ดรูปโล่ มีทั้งผลที่เป็นชนิดผลสดชนิด aril และชนิดที่เป็นผลแห้ง ผลแห้งมีทั้งที่แก่แล้วผลไม่แตก และชนิดที่ผลแก่แล้วแตก เป็นผลชนิด capsule ที่มี 1-3 ช่อง (ยกเว้นบางชนิดมี 4 ช่อง หรือ 10 ช่อง) ในแต่ละช่องมักมี 1 เมล็ด

เมล็ด มีขนาดใหญ่มีรอยแผลเป็น มีเยื่อหุ้มเมล็ด (aril) โดยเฉพาะชนิดที่ผลไม่แตก มี aril ที่ใสมีสีเหลือง ส้ม หรือขาว ไม่พบเอนโดสเปิร์ม ใบเลี้ยงใหญ่ แยกจากกันอย่างอิสระตามแนวขวางของเมล็ด

เขตการกระจายพันธุ์

พรรณไม้สกุล *Aglaia* ที่พบทั่วโลกประมาณ 105 ชนิด มีการกระจายตั้งแต่เอเชียใต้คือ อินเดีย ศรีลังกา จนมาถึงทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะแปซิฟิก ออสเตรเลีย จีน และได้หวนในแถบทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีแหล่งการกระจายพันธุ์ที่ประเทศมาเลเซีย โดยพรรณไม้สกุลนี้เจริญได้ดีในแถบป่าร้อนชื้น แต่บางชนิด เช่น *A. cucullata* (Roxb.) Pellegrin พบในบริเวณป่าชายเลน (Pannell, 1992) ศึกษาพรรณไม้ในสกุล *Aglaia* ทั่วโลกพบว่าในประเทศไทยมี 28 ชนิด ดังนี้

<i>Aglaia argentea</i> Blume	<i>A. aspera</i> Teijsm. & Binn.
<i>A. chittagonga</i> Miq.	<i>A. crassinervia</i> Kure ex Hiern
<i>A. cucullata</i> (Roxb.) Pellegrin	<i>A. edulis</i> (Roxb.) Wall.
<i>A. elaeagnoidea</i> (A. Juss.) Benth.	<i>A. elliptica</i> Blume
<i>A. erythrosperma</i> Pannell	<i>A. eximia</i> Miq.
<i>A. exstipulata</i> (Griffith) Theobald	<i>A. forbesii</i> King
<i>A. grandis</i> Korth. ex Miq.	<i>A. korthalsii</i> Miq.
<i>A. lawii</i> (Wight) Saldanha ex Ramamoorthy	<i>A. leptantha</i> Miq.
<i>A. leucophylla</i> King	<i>A. odorata</i> Lour.
<i>A. odoratissima</i> Blume	<i>A. oligophylla</i> Miq.
<i>A. pachyphylla</i> Miq.	<i>A. perviridis</i> Hiern
<i>A. silvestris</i> (M. Roemer) Merrill	<i>A. simplicifolia</i> (Bedd.) Harms
<i>A. spectabilis</i> (Miq.) Jain & Bennet	<i>A. tenuicaulis</i> Hiern
<i>A. teysmanniana</i> (Miq.) Miq.	<i>A. tomentosa</i> Teijsm. & Binn.

การกระจายพันธุ์ของพืชในสกุล *Aglaia* อาศัยสัตว์เป็นพาหะช่วยกระจายเมล็ด สัตว์ที่เป็นตัวนำพาหะกระจายเมล็ดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ (Pannell and Koziol, 1987) คือ

1. นกชนิดที่กินผลไม้เป็นอาหาร เช่น นกเงือก และนกอื่นๆ *Aglaia* ที่มีนกเป็นตัวแพร่เมล็ด มีผลซึ่งแก่แล้วแตก เนื้อหุ้มเมล็ดมีสีสะดุดตา ล่อให้นกมากินเป็นอาหาร เนื้อนุ่ม เมล็ดมีไขมัน และน้ำมันอยู่มาก

2. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมจำพวกลิง (Primate) เช่นลิงอุรังอุตัง *Aglaia* ที่เป็นอาหารของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีผลซึ่งแก่แล้วไม่แตก แต่เนื้อที่หุ้มเมล็ดมีรสชาติหวานอมเปรี้ยว

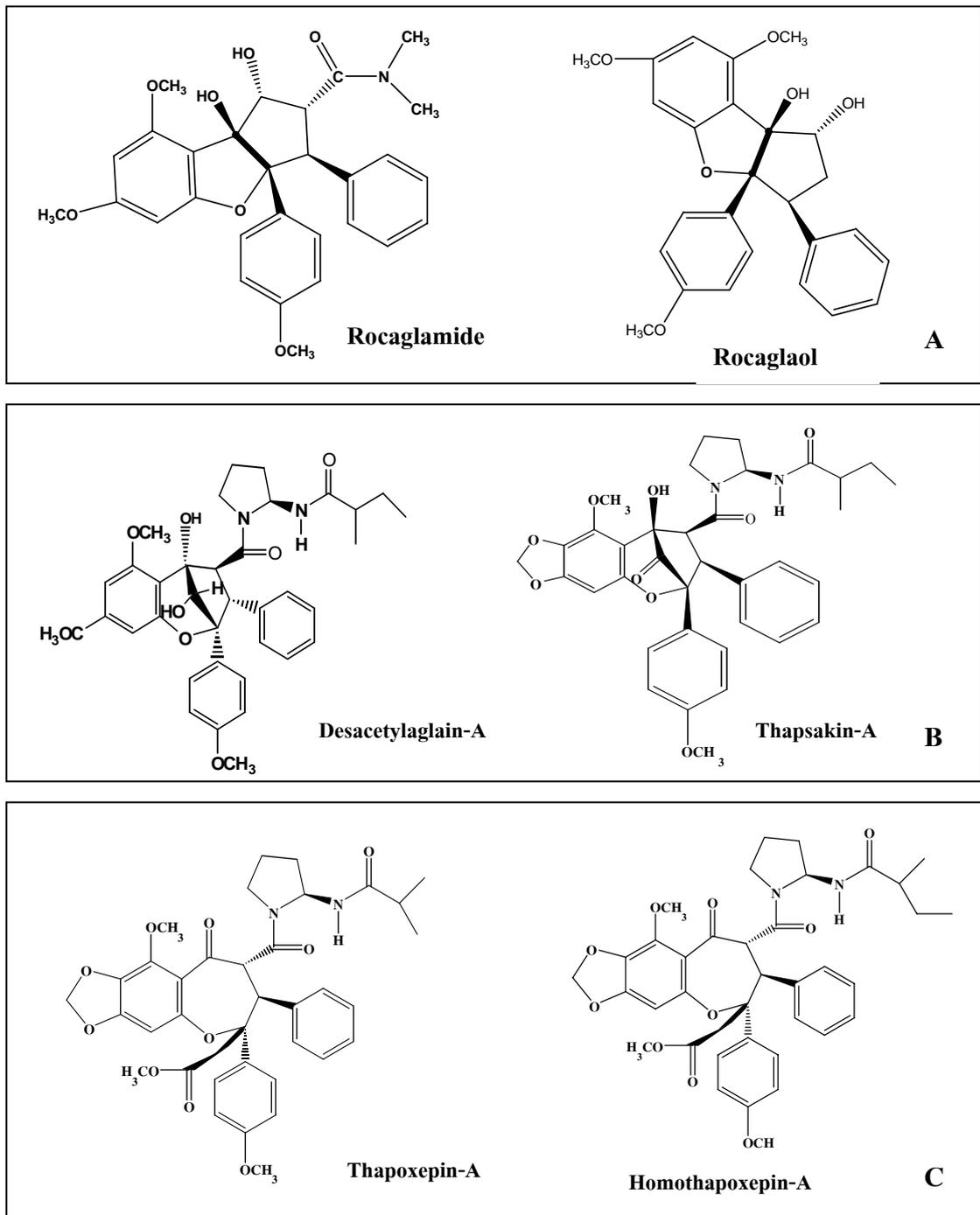
การกระจายพันธุ์ด้วยวิธีดังกล่าวข้างต้นเป็นการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของพืชและสัตว์ที่ต่างได้ผลประโยชน์ซึ่งกันและกัน

การใช้ประโยชน์ของพืชสกุล *Aglaia*

ชาวอินเดียใช้น้ำมันหอมระเหยจากรากของต้นประยงค์ป่า (*Aglaia odoratissima* Blume) เป็นยาปฏิชีวนะ และเป็นยาถ่ายพยาธิ ลำต้นนำมาใช้ในการก่อสร้างหรือทำเฟอร์นิเจอร์ ในแถบหมู่เกาะฟิลิปปินส์มีการนำผลของต้นค่างขาว (*A. edulis* (Roxb.) Wall.) มารับประทาน ชาวจีนนิยมนำดอกของต้นประยงค์ (*A. odorata* Lour.) มาแต่งกลิ่นและนำมาอบเสื้อผ้าให้หอมและชาวอินโดนีเซียใช้ *A. argentea* Blume สำหรับบำบัดอาการไข้และโรคเรื้อน (Mabberley *et al.*, 1995) นอกจากนี้ชาวไต้หวันยังใช้เป็นยาแก้ไอ รักษาอาการอักเสบ และในไทยใช้เป็นยากระตุ้นหัวใจ แก้อั้วร้อนและลดไข้ เป็นต้น (Janprasert *et al.*, 1993) ส่วนเนื้อหุ้มเมล็ดของ *Aglaia* บางชนิด ชาวมาเลเซียนิยมนำมารับประทานสด ๆ (Mabberley *et al.*, 1995)

สารทุติยภูมิสำคัญที่พบในพืชสกุล *Aglaia*

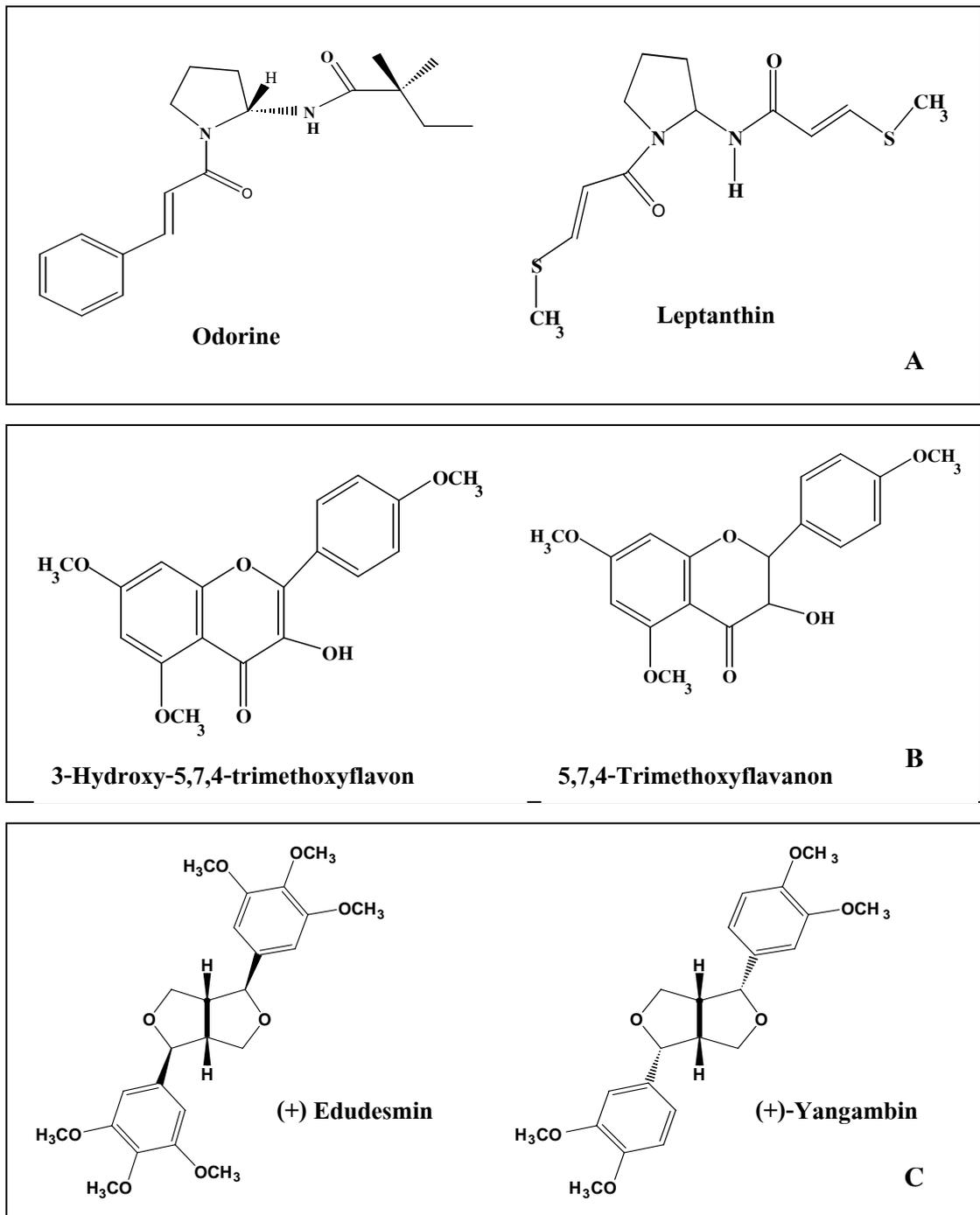
พืชสกุล *Aglaia* มีสารทุติยภูมิในส่วนต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ ส่วนใบ เปลือกต้น เปลือกกราก และดอก ซึ่งแต่ละส่วนจะมีปริมาณและชนิดของสารที่พบแตกต่างกันออกไป โดยพบสารกลุ่ม triterpene และ sesquiterpene เป็นสารหลัก สารทุติยภูมิที่พบจำเพาะกับพืชสกุลนี้ คือสารเคมีในกลุ่ม flavagline ซึ่งประกอบด้วย cyclopenta [*b*] tetrahydrobenzofurans, cyclopenta [*bc*] benzopyrans และ benzo [*b*] oxepines (ภาพที่ 1) (Brader *et al.*, 1998; Bacher *et al.*, 1999; Proksch *et al.*, 2001) นอกจากนี้พืชสกุลนี้ยังมีการสังเคราะห์สารในกลุ่ม bisamide, flavonoid (Greger *et al.*, 2000, 2001) และกลุ่ม lignan (Brader *et al.*, 1998; Greger *et al.*, 2000; Wang and Duh, 2001) อีกด้วย (ภาพที่ 2) สารเคมีในกลุ่ม flavagline และ bisamide เป็นสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางชีววิทยา เช่น ฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งเม็ดเลือดขาวและฤทธิ์กำจัดแมลง โดยมีผลต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต (Saifah *et al.*, 1993; Janpasert *et al.*, 1993)



ภาพที่ 1 สารกลุ่ม flavagline บางชนิดที่พบในพืชสกุล *Aglaia*

- A. cyclopenta [b] tetrahydrobenzofurans
- B. cyclopenta [bc] benzopyrans
- C. benzo [b] oxepine

ที่มา: Brader *et al.* (1998) และ Bacher *et al.* (1999)



ภาพที่ 2 สารทุติยภูมิบางชนิดที่พบในพืชสกุล *Aglaia*

- A. bisamides
- B. flavonoids
- C. lignans

ที่มา : Brader *et al.* (1998) และ Bacher *et al.* (1999)

พืชสกุล *Aglaiia* มีกลุ่มสารทุติยภูมิที่สำคัญในกลุ่มต่างๆของพืชได้แก่ไบ เปลือกต้น เปลือก ราก ดอกและผล โดยจัดเป็น 5 กลุ่มหลักคือ alkaloid, flavagline, lignan, triterpenoid และ flavonoid สารสำคัญที่พบในพืชสกุล *Aglaiia* ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1-4 และสูตร โครงสร้างแต่ละชนิดที่เขียน หมายเลขกำกับไว้ในวงเล็บ () ได้แสดงไว้ในหน้าที่ 17-31

ตารางที่ 1 สารสำคัญกลุ่ม alkaloid ที่พบในพืชสกุล *Aglaiia*

แหล่งที่พบ	สารสำคัญ	อ้างอิง
<i>Aglaiia argentea</i>	Odorine (1)	Omobuwajo <i>et al.</i> (1996)
<i>A. dasyclada</i>	Dasyclamide (2)	Lin <i>et al.</i> (2001)
<i>A. edulis</i>	Aglaiduline (3)	Saifah <i>et al.</i> (1999)
	Aglaitioduline (4)	Saifah <i>et al.</i> (1999)
	Aglaidithioduline (5)	Saifah <i>et al.</i> (1999)
	Edulimide (6)	Brader <i>et al.</i> (1998)
	Piriferinol (7)	Brader <i>et al.</i> (1998)
<i>A. elaeagnoidea</i>	Piriferine (8)	Brader <i>et al.</i> (1999)
	Odorine	Brader <i>et al.</i> (1998)
	Odorinol (9)	Brader <i>et al.</i> (1998)
<i>A. elliptifolia</i>	Piriferine	Brader <i>et al.</i> (1998)
	Dehydroodorine (10)	Wang <i>et al.</i> (2001)
<i>A. elliptica</i>	Piriferine	Wang <i>et al.</i> (2001)
	Odorine	Nugroho <i>et al.</i> (1997)
<i>A. forbesii</i>	Odorine	Dumontet <i>et al.</i> (1996)
<i>A. formosana</i>	Odorine	Wang <i>et al.</i> (2001)
	Dehydroodorine	Wang <i>et al.</i> (2001)
<i>A. gracilis</i>	Odorine	Greger <i>et al.</i> (2001)
	Pyramidatine (11)	Greger <i>et al.</i> (2001)
	Piriferine	Greger <i>et al.</i> (2001)
	Secopiriferine (12)	Greger <i>et al.</i> (2001)
	Secoodorine (13)	Greger <i>et al.</i> (2001)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แหล่งที่พบ	สารสำคัญ	อ้างอิง
<i>A. lawii</i>	Edulimide	Mohamad <i>et al.</i> (1999)
<i>A. leptantha</i>	Leptaglin (14)	Greger <i>et al.</i> (2000)
	Hemileptaglin (15)	Greger <i>et al.</i> (2000)
	Aglanthin (16)	Greger <i>et al.</i> (2000)
	Isoagleptin (17)	Greger <i>et al.</i> (2000)
	Leptanthin (18)	Greger <i>et al.</i> (2000)
<i>A. odoratissima</i>	Odorinol	Jashi <i>et al.</i> (1987)
<i>A. odorata</i>	Odorine	Nugroho <i>et al.</i> (1999)
	Odorinol	Nugroho <i>et al.</i> (1999)
<i>A. pirifera</i>	Piriferine	Saifah <i>et al.</i> (1999)
<i>A. pyramidata</i>	Pyramidatine	Saifah <i>et al.</i> (1993)
<i>A. pyramidata</i>	Odorine	Likhitwitayawuid <i>et al.</i> (1993)
	Epi-odorine	Likhitwitayawuid <i>et al.</i> (1993)
<i>A. silvestris</i>	Pyramidatine	Brader <i>et al.</i> (1998)
<i>A. rubiginosa</i>	Aglairubine	Saifah and Suparakehinda (1998)
<i>A. testicularis</i>	Piriferine, Odorinol	Wang <i>et al.</i> (2004)

ตารางที่ 2 สารสำคัญกลุ่ม flavagline ที่พบในพืชสกุล *Aglaiia*

แหล่งที่พบ	สารสำคัญ	อ้างอิง
<i>A. duperreana</i>	Desmethylocaglamide (19)	Nugroho <i>et al.</i> (1997)
	Rocaglamide (20)	Nugroho <i>et al.</i> (1997)
<i>A. duperreana</i>	Rocaglamide derivative	Chaidir <i>et al.</i> (1999)
<i>A. dasyclada</i>	Rocaglaol (21)	Chaidir <i>et al.</i> (2001)
	Methyl rocaglate (22)	Chaidir <i>et al.</i> (2001)
	1- <i>O</i> -formylmethylrocaglate(23)	Chaidir <i>et al.</i> (2001)
	4'-Desmethoxy-3'-4'methyl endioxymethyl rocaglaol (24)	Chaidir <i>et al.</i> (2001)
<i>A. edulis</i>	Thapsakins (25)	Bacher <i>et al.</i> (1999)
	Thapoxepine (26)	Bacher <i>et al.</i> (1999)
	Aglaroxin A (27)	Bacher <i>et al.</i> (1999)
	Pannellin (28)	Bacher <i>et al.</i> (1999)
<i>A. edulis</i>	Pannellin	Engelmeier <i>et al.</i> (2000)
	Rocaglamide	Engelmeier <i>et al.</i> (2000)
	Aglaroxin A	Engelmeier <i>et al.</i> (2000)
	Desmethylocaglamide	Engelmeier <i>et al.</i> (2000)
	Thapsakinacetate A (29)	Engelmeier <i>et al.</i> (2000)
	Thapoxepine A (30)	Engelmeier <i>et al.</i> (2000)
<i>A. elliptifolia</i>	Dehydrorocaglamide (31)	King <i>et al.</i> (1982)
	Rocaglamide	King <i>et al.</i> (1982)
	Aglafolin (32)	King <i>et al.</i> (1982)
<i>A. elliptifolia</i>	Rocagloic acid	Wang <i>et al.</i> (2001)
<i>A. elliptica</i>	Rocaglamide	Nugroho <i>et al.</i> (1997)
	Rocaglamide derivative	Nugroho <i>et al.</i> (1997)
<i>A. elaeagnoidea</i>	Aglalactone (33)	Brader <i>et al.</i> (1998)
	(-) -3'-Methoxypannellin (34)	Brader <i>et al.</i> (1998)
	(-) – Pannellin	Brader <i>et al.</i> (1998)

ตารางที่ 2 (ต่อ)

แหล่งที่พบ	สารสำคัญ	อ้างอิง
<i>A. elaeagnoidea</i>	(-)- Pannellin 1-O-acetate (35)	Brader <i>et al.</i> (1998)
<i>A. elaeagnoidea</i>	Aglaroxin A	Koul <i>et al.</i> (2005)
	Rocaglamide	Koul <i>et al.</i> (2005)
<i>A. ferruginaea</i>	Rocaglaol	Mulholland and Naidoo (1998)
<i>A. forbesii</i>	Rocaglaol	Dumontet <i>et al.</i> (1996)
<i>A. formosana</i>	Aglaiiformosanin (36)	Wang <i>et al.</i> (2001)
	Rocaglamide	Wang <i>et al.</i> (2001)
	Methyl rocaglate (37)	Wang <i>et al.</i> (2001)
<i>A. harmsiana</i>	Rocaglamide	Nugroho <i>et al.</i> (1997)
<i>A. gracilis</i>	Marikarin (38)	Greger <i>et al.</i> (2001)
	3'-Hydroxymarikarin (39)	Greger <i>et al.</i> (2001)
	Dehydroaglaiastatin (40)	Greger <i>et al.</i> (2001)
<i>A. harmsiana</i>	Rocaglamide derivative	Nugroho <i>et al.</i> (1997)
<i>A. laxiflora</i>	Rocaglaolrhamnoside	Xu <i>et al.</i> (2000)
	Rocaglamide	Xu <i>et al.</i> (2000)
<i>A. odorata</i>	Desmethylocaglamide	Ishibashi <i>et al.</i> (1993)
	Rocaglamide	Ishibashi <i>et al.</i> (1993)
	Methyl rocaglate	Ishibashi <i>et al.</i> (1993)
	Rocaglamide derivative	Ishibashi <i>et al.</i> (1993)
	Aglain derivative (41)	Ishibashi <i>et al.</i> (1993)
<i>A. odorata</i>	Pyrimidinone	Kokpol <i>et al.</i> (1994)
<i>A. odorata</i>	Rocaglamide derivative	Nugroho <i>et al.</i> (1999)
	Aglain derivative	Nugroho <i>et al.</i> (1999)
<i>A. oligophylla</i>	Rocaglamide derivative	Dreyer <i>et al.</i> (2001)
	Aglain derivative	Dreyer <i>et al.</i> (2001)
	Aglaforbesin derivative (42)	Dreyer <i>et al.</i> (2001)

ตารางที่ 2 (ต่อ)

แหล่งที่พบ	สารสำคัญ	อ้างอิง
<i>A. oligophylla</i>	Rocaglamide	Bringmann <i>et al.</i> (2003)
<i>A. spectabilis</i>	Rocaglamide derivative	Schneider <i>et al.</i> (2000)
<i>A. testicularis</i>	Rocaglamide derivative	Wang <i>et al.</i> (2004)
	Aglain derivative	Wang <i>et al.</i> (2004)
	Aglaxiflorin D3	Wang <i>et al.</i> (2004)

ตารางที่ 3 สารสำคัญกลุ่ม lignan ที่พบในพืชสกุล *Aglaia*

แหล่งที่พบ	สารสำคัญ	อ้างอิง
<i>A. cordata</i>	Aglacins E-F (43)	Wang <i>et al.</i> (2002)
<i>A. elaeagnoidea</i>	<i>trans</i> -2, 3- bis (3,4,5-trimethoxybenzyl) -1-4-butanediol diacetate (44)	Fuzzati <i>et al.</i> (1996)
	<i>trans</i> -3,4-bis(3,4,5-trimethoxybenzyl) tetrahydrofuran (45)	Fuzzati <i>et al.</i> (1996)
<i>A. elaeagnoidea</i>	<i>trans</i> -3,4-bis (3,4,5-trimethoxybenzyl) tetrahydrofuran	Brader <i>et al.</i> (1998)
	(+)-Lariciresinol 3-acetate (46)	Brader <i>et al.</i> (1998)
<i>A. elliptica</i>	1 <i>H</i> -cyclopenta[<i>b</i>]benzofuran Lignan derivative	Lee <i>et al.</i> (1998)
<i>A. grandis</i>	(+) Yangambin (47)	Brader <i>et al.</i> (1998)
<i>A. leptantha</i>	(+) Yangambin	Greger <i>et al.</i> (2000)
	(+) Eudesmin (48)	Greger <i>et al.</i> (2000)
	Grandisin (49)	Greger <i>et al.</i> (2000)
	Epigrandisin (50)	Greger <i>et al.</i> (2000)
<i>A. odorata</i>	Aglaistatin (51)	Ohse <i>et al.</i> (1996)
<i>A. pirifera</i>	Grandisin	Ngowgamratana and Saifah (1987)
<i>A. testicularis</i>	Secoisolariciresinol dimethyl ether (52)	Wang <i>et al.</i> (2004)
<i>A. tomentosa</i>	(+)- Methylarctigenin (53)	Brader <i>et al.</i> (1998)

ตารางที่ 4 สารสำคัญกลุ่ม triterpenoid ที่พบในพืชสกุล *Aglaia*

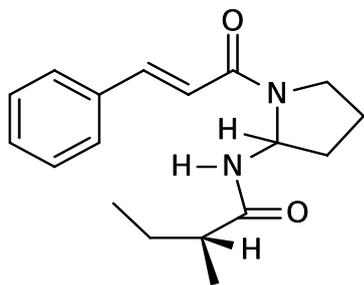
แหล่งที่พบ	สารสำคัญ	อ้างอิง
<i>A. argentea</i>	Argenteanone A (54)	Omobuwajo <i>et al.</i> (1996)
	Argenteanone B (55)	Omobuwajo <i>et al.</i> (1996)
	Argenteanone D (56)	Omobuwajo <i>et al.</i> (1996)
<i>A. argentea</i>	Argenteanone C (57)	Mohamad <i>et al.</i> (1997)
	Argenteanone D	Mohamad <i>et al.</i> (1997)
	Argenteanone E (58)	Mohamad <i>et al.</i> (1997)
	Argenteanol B (59)	Mohamad <i>et al.</i> (1997)
	Argenteanol C (60)	Mohamad <i>et al.</i> (1997)
<i>A. argentea</i>	Argenteanol D (61)	Mohamad <i>et al.</i> (1997)
	Argenteanol E (62)	Mohamad <i>et al.</i> (1997)
<i>A. argentea</i>	Gentinones A (63)	Omobuwajo <i>et al.</i> (1996)
	Gentinones B (64)	Omobuwajo <i>et al.</i> (1996)
	Gentinones C (65)	Omobuwajo <i>et al.</i> (1996)
	Gentinones D (66)	Omobuwajo <i>et al.</i> (1996)
	Gentinin (67)	Omobuwajo <i>et al.</i> (1996)
<i>A. argentea</i>	Argentinic acid I (68)	Mohamad <i>et al.</i> (1999)
<i>A. foveolata</i>	3- Epi-ocotillol (69)	Roux <i>et al.</i> (1998)
	(+) - Eichlerianic acid (70)	Roux <i>et al.</i> (1998)
	Shoreie acid (71)	Roux <i>et al.</i> (1998)
	Foveolin A (72)	Roux <i>et al.</i> (1998)
	Foveolin B (73)	Roux <i>et al.</i> (1998)
<i>A. grandis</i>	Cycloartane type triterpenoid	Inada <i>et al.</i> (1997)
<i>A. harmsiana</i>	Cycloartane type triterpene	Inada <i>et al.</i> (1997)
<i>A. lawii</i>	Aglinins A (74)	Mohamad <i>et al.</i> (1999)
	Aglinins B (75)	Mohamad <i>et al.</i> (1999)
	Eichlerianic acid	Mohamad <i>et al.</i> (1999)

ตารางที่ 4 (ต่อ)

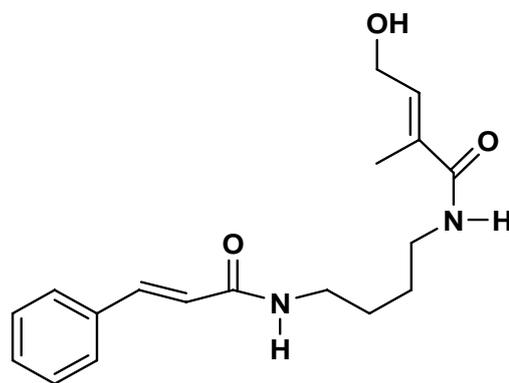
แหล่งที่พบ	สารสำคัญ	อ้างอิง
<i>A. leucophylla</i>	(24z)-3, 4-Secotirucalla-4 (28),7, 24-triene-3, 26-dioic acid (76)	Benosman <i>et al.</i> (1994)
	(24z)-3, 4-Secotirucalla-4(28) 7, 24-triene-3-methyloate-oic acid (77)	Benosman <i>et al.</i> (1994)
<i>A. leucophylla</i>	(+)-Cabraleone (78)	Benosman <i>et al.</i> (1995)
	(-)-Niloticin (79)	Benosman <i>et al.</i> (1995)
	(-)-Bourjotinolone (80)	Benosman <i>et al.</i> (1995)
	(+)-Ocotillone (81)	Benosman <i>et al.</i> (1995)
	(-)-Leucophyllone (82)	Benosman <i>et al.</i> (1995)
<i>A. tomentosa</i>	Aglinins C (83)	Mohamad <i>et al.</i> (1999)
	Aglinins D (84)	Mohamad <i>et al.</i> (1999)
	Aglatomins A (85)	Mohamad <i>et al.</i> (1999)
	Aglatomins B	Mohamad <i>et al.</i> (1999)
	Foveolin B	Mohamad <i>et al.</i> (1999)
<i>A. silvestris</i>	Silvestrol (86)	Hwang <i>et al.</i> (2004)
	Episilvestrol (87)	Hwang <i>et al.</i> (2004)

ตารางที่ 5 สารสำคัญกลุ่ม flavonoid ที่พบในพืชสกุล *Aglaiia*

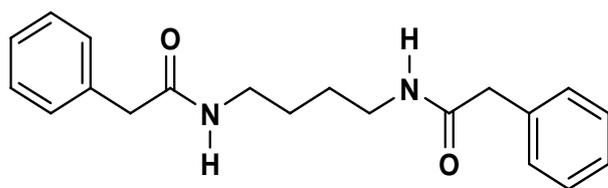
แหล่งที่พบ	สารสำคัญ	อ้างอิง
<i>A. edulis</i>	3-Hydroxy-,7,4'-trimethoxyflavon	Bacher <i>et al.</i> (1999)
	5,7,4'-Trimethoxyflavanon	Bacher <i>et al.</i> (1999)
	3-Hydroxy-,7,4'-trimethoxyflavanon	Bacher <i>et al.</i> (1999)
	5-OH-3,6,7,4'-trimethoxyflavanon	Bacher <i>et al.</i> (1999)



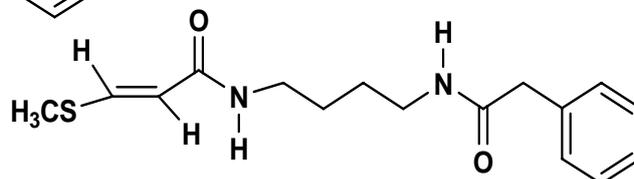
Odorine (1)



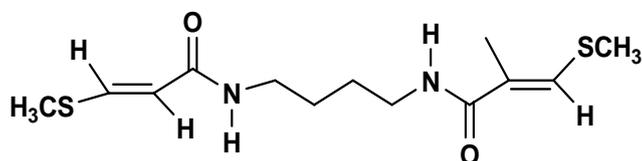
Dasyclamide (2)



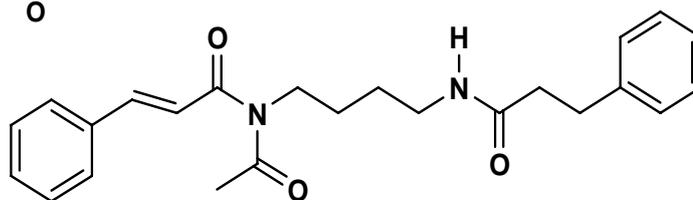
Aglaiduline (3)



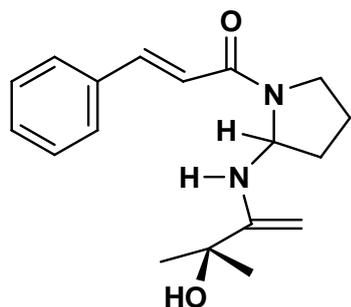
Aglathioduline (4)



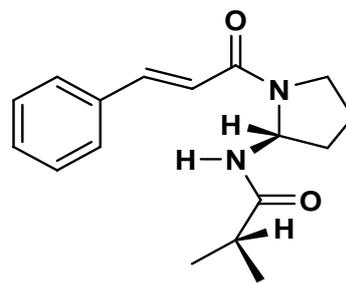
Aglaidithioduline (5)



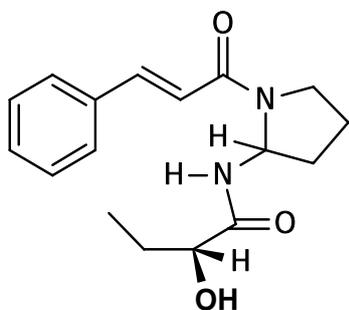
Edulimide (6)



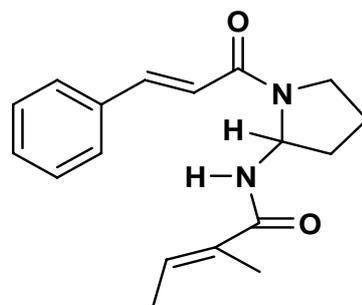
Piriferinol (7)



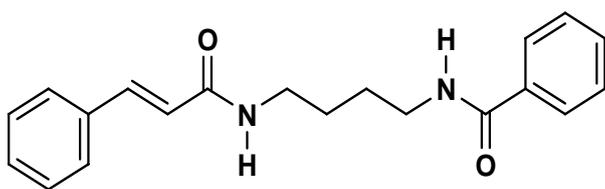
Piriferine (8)



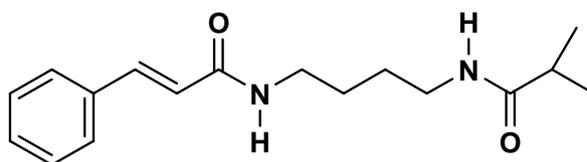
Odorinol (9)



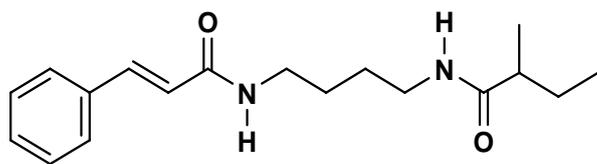
Dehydroodorine (10)



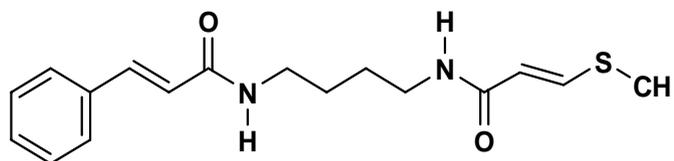
Pyramidatine (11)



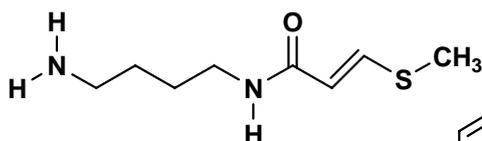
Secopiriferine (12)



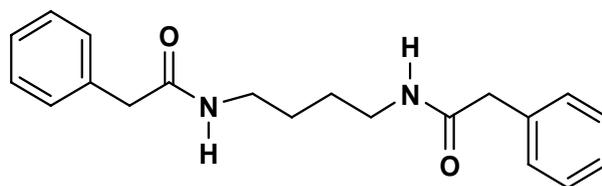
Secoodorine (13)



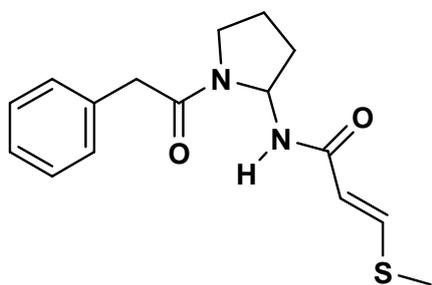
Leptaglin (14)



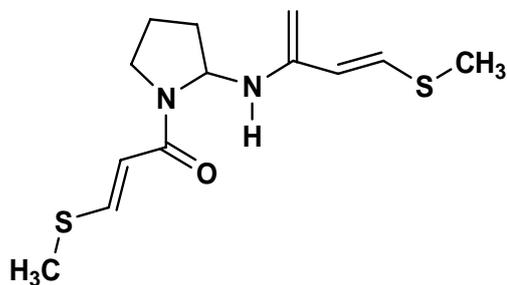
Hemileptaglin (15)



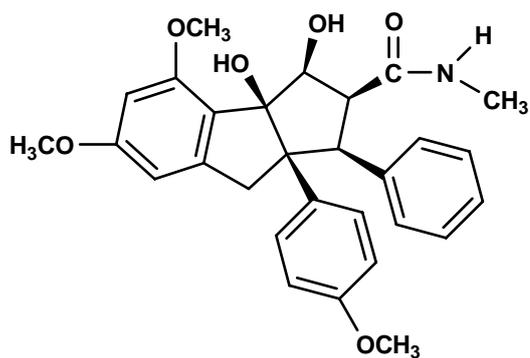
Aglanthin (16)



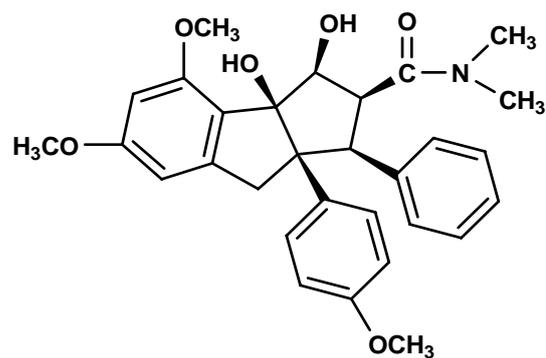
Isoagleptin (17)



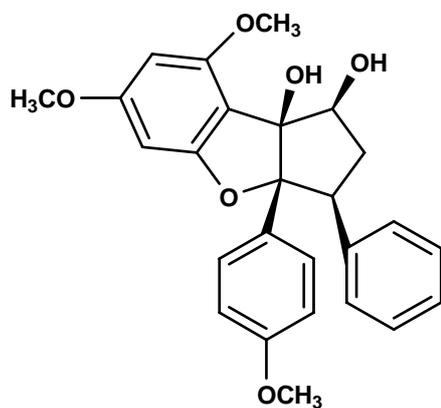
Leptanthin (18)



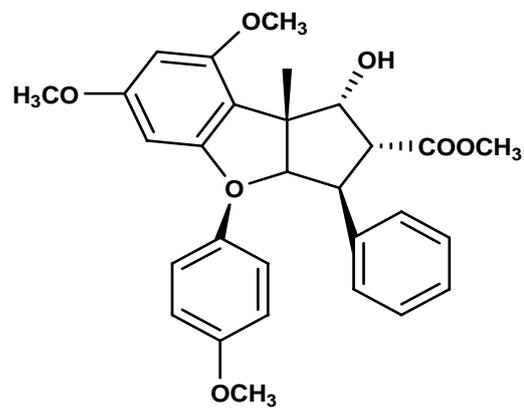
Desmethyrocaglamide (19)



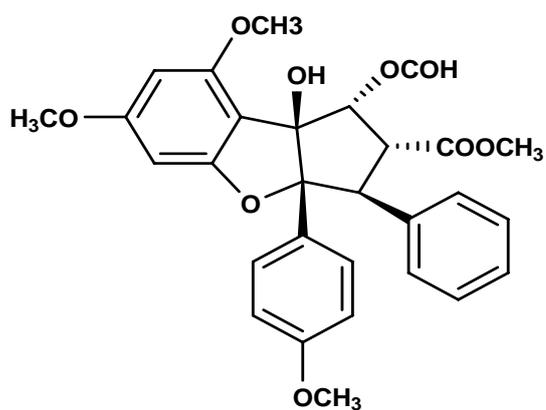
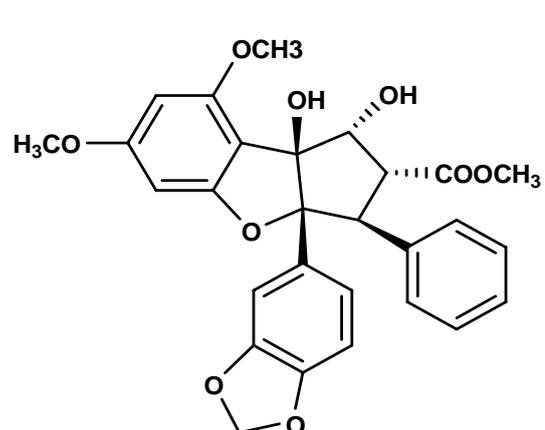
Rocaglamide (20)

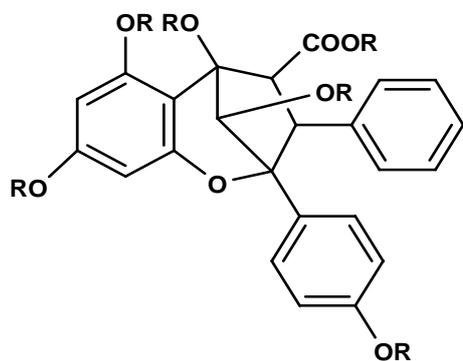


Rocaglaol (21)

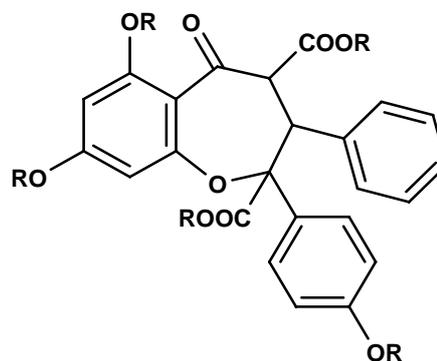


Methyl rocaglate (22)

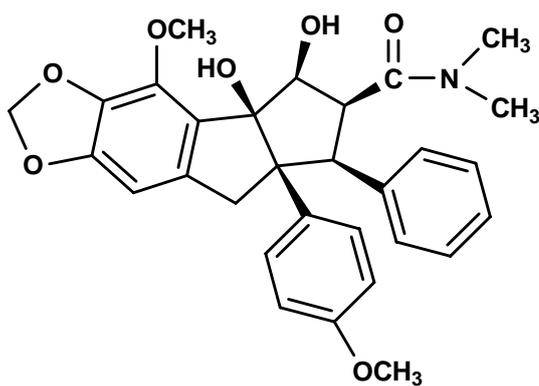
1-*O*-formylmethyl rocaglate (23)4'-Desmethoxy-3'-4'-methylenedioxyethyl
rocaglaol (24)



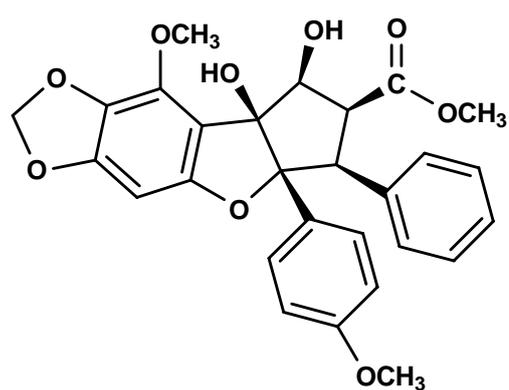
Thapsakins (25)



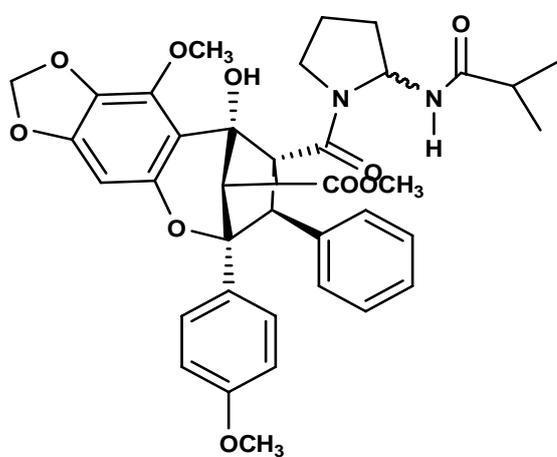
Thapoxepine (26)



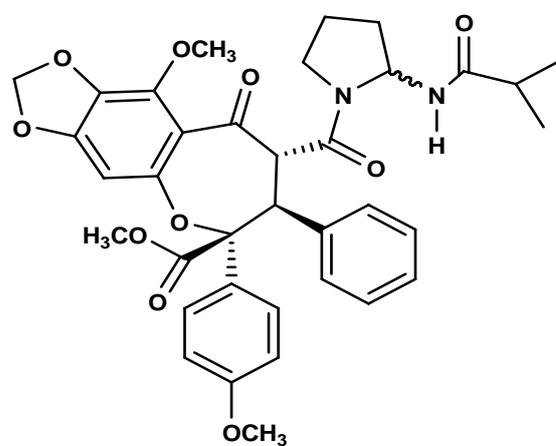
Aglaroxin-A (27)



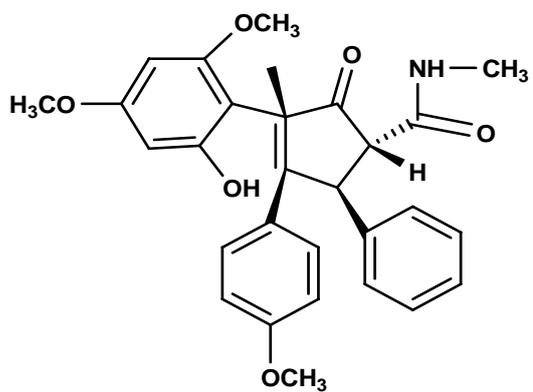
Pannellin (28)



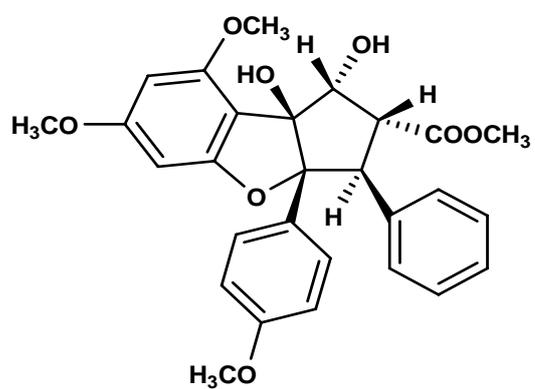
Thapsakinacetate A (29)



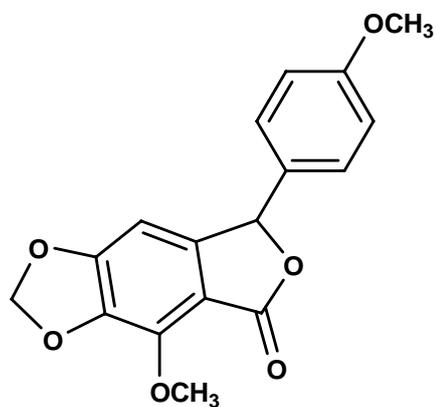
Thapoxepine A (30)



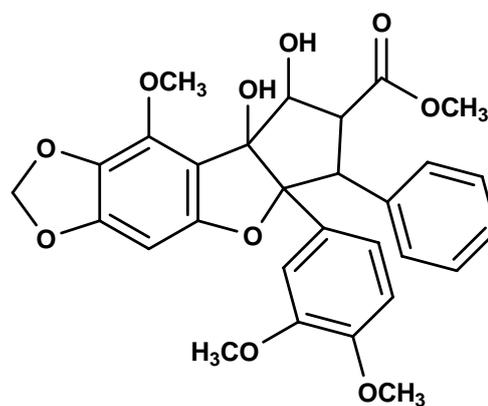
Dehydrorocaglamide (31)



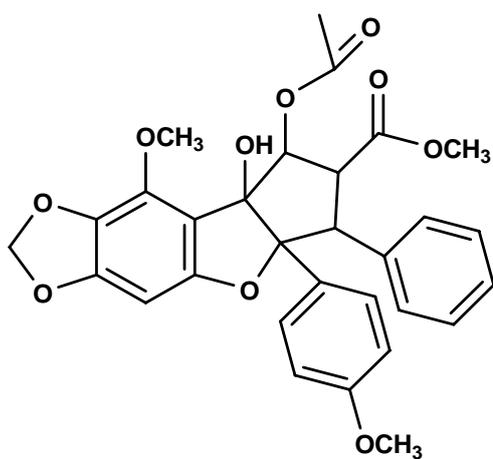
Aglafolin (32)



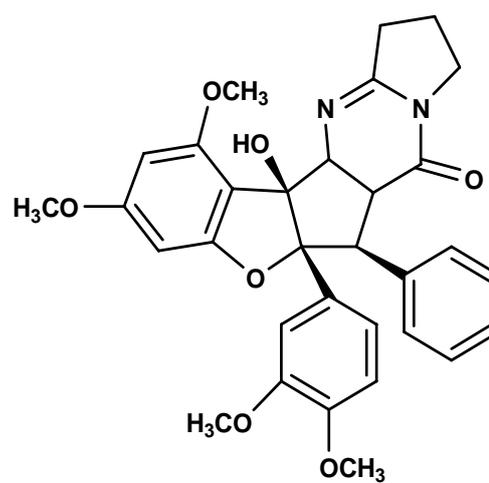
Aglactone (33)



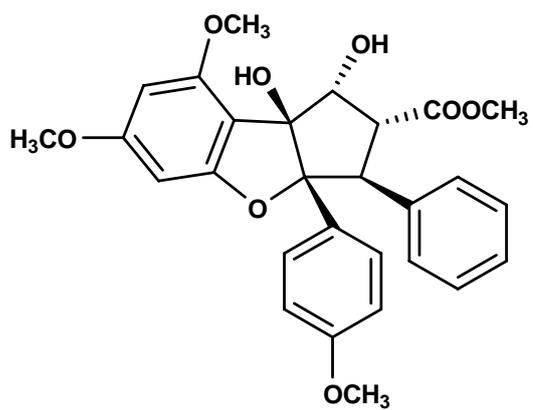
(-)-3-Methoxypannellin (34)



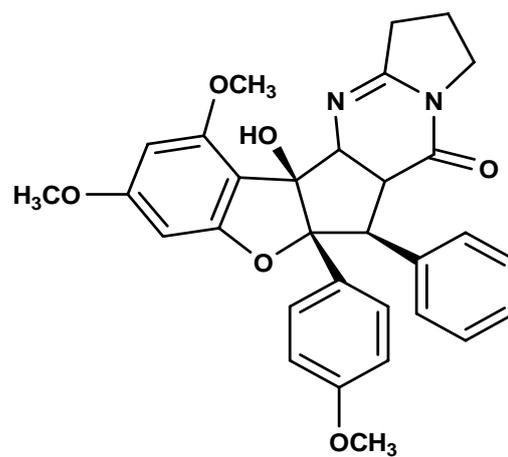
(-)-Pannellin 1-O-acetate (35)



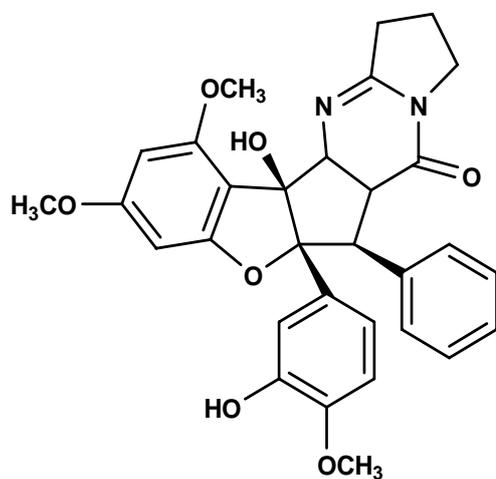
Aglaiformosanin (36)



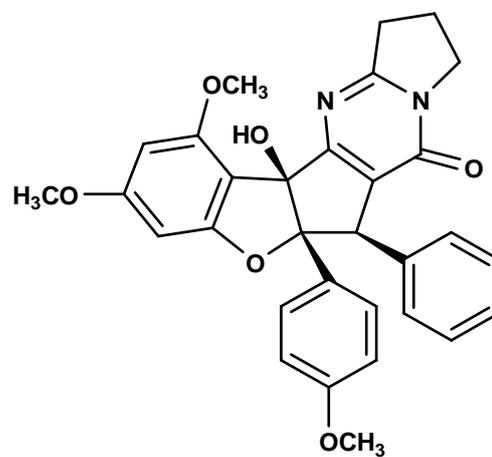
Methyl rocaglate (37)



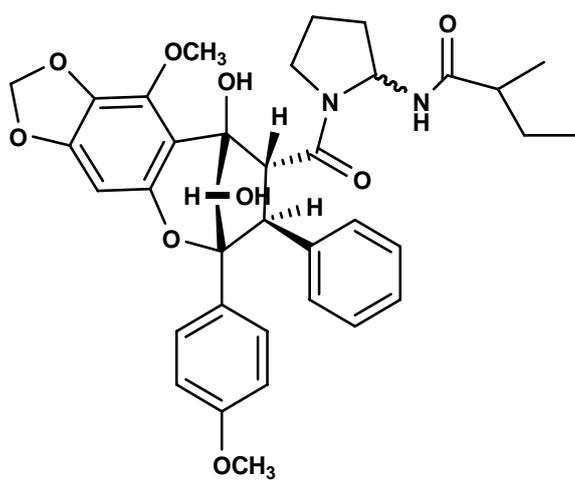
Marikarin (38)



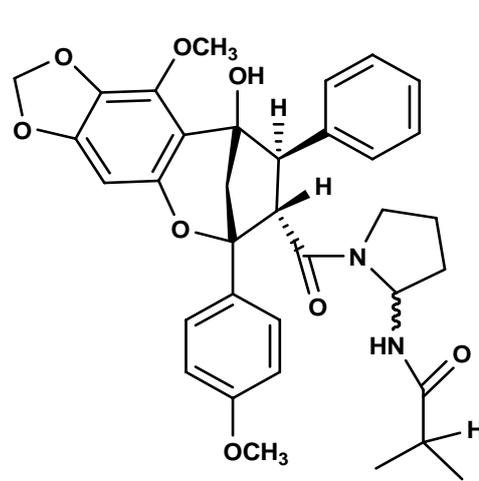
3-Hydroxymarikarin (39)



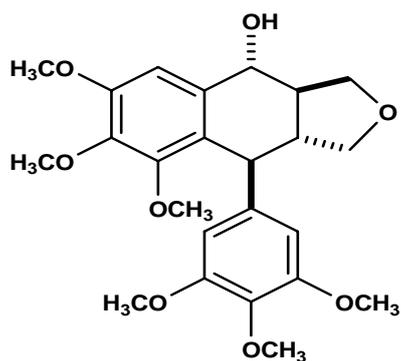
Dehydroaglaiastatin (40)



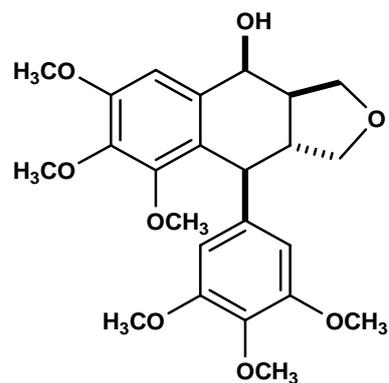
Aglain (41)



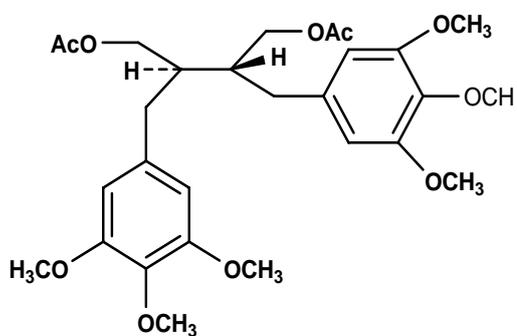
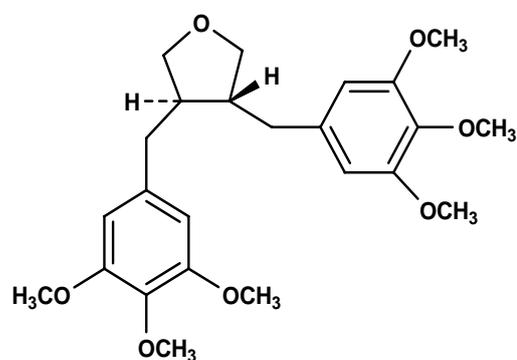
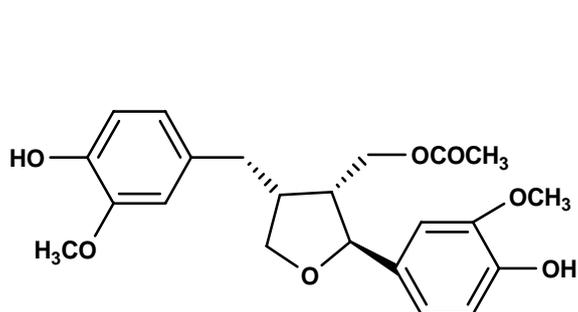
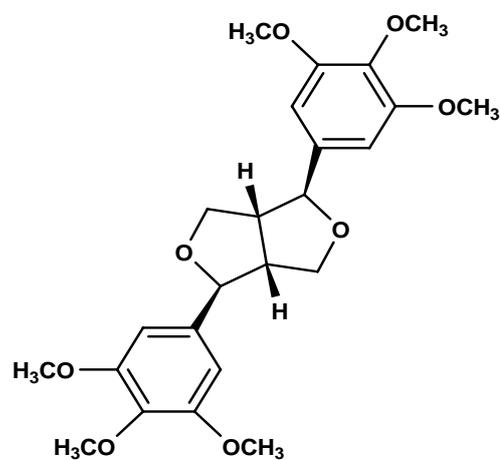
Aglaforbesin (42)

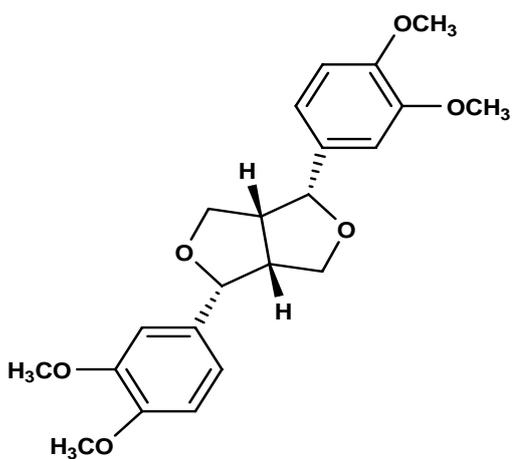


Aglacins E (43)

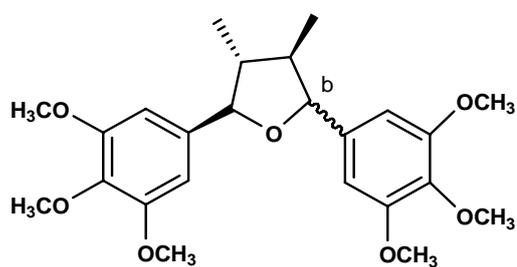


Aglacins F (43)

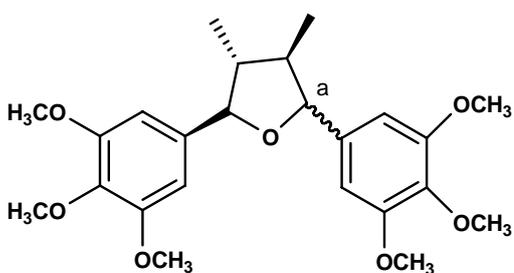
*trans*-2,3-bis (3,4,5-trimethoxybenzyl)
-1-4-butanedioldiacetate (44)*tran*-3,4-bis (3,4,5-trimethoxybenzyl)
tetrahydrofuran (45)**(+)-Lariciresinol 3-acetate (46)****(+)-Yangambin (47)**



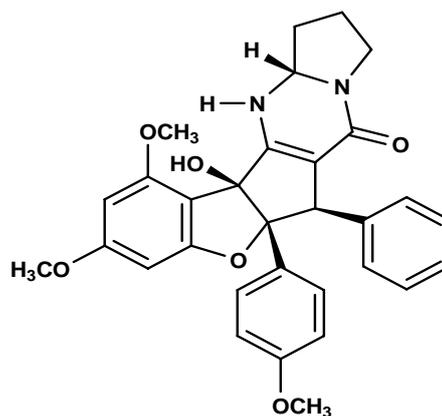
(+) Eudesmin (48)



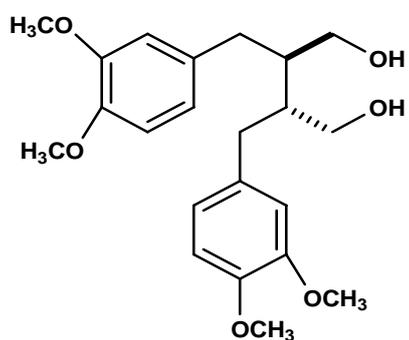
Grandisin (49)



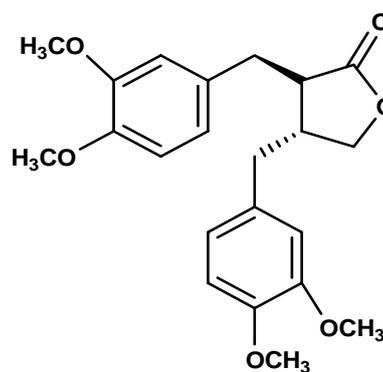
Epigrandisin (50)



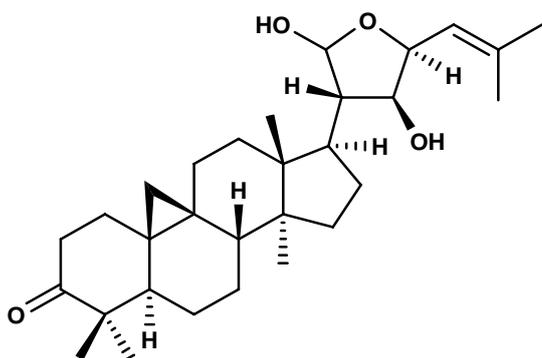
Aglaiastatin (51)



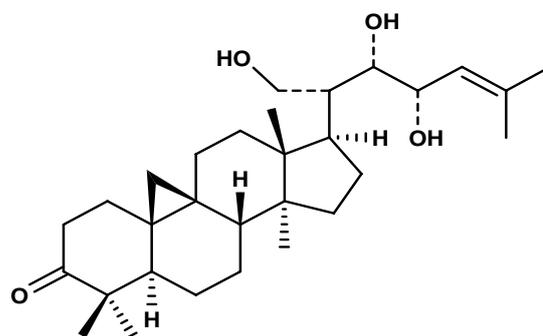
Secoisolariciresinol dimethylether (52)



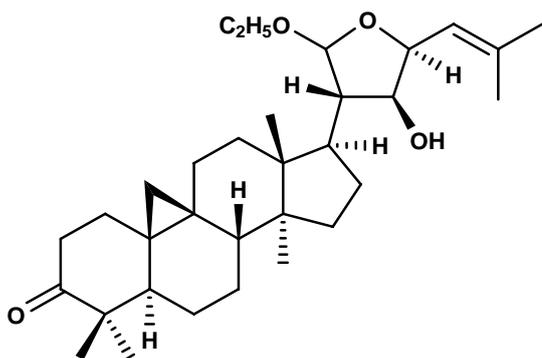
(+)- Methylarctigenin (53)



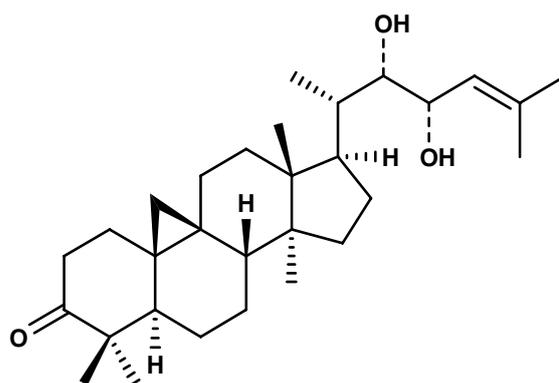
Argenteanone A (54)



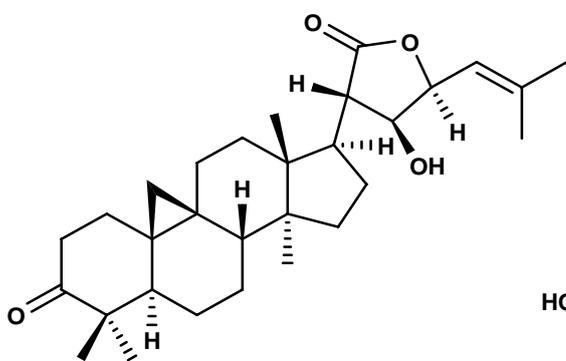
Argenteanone B (55)



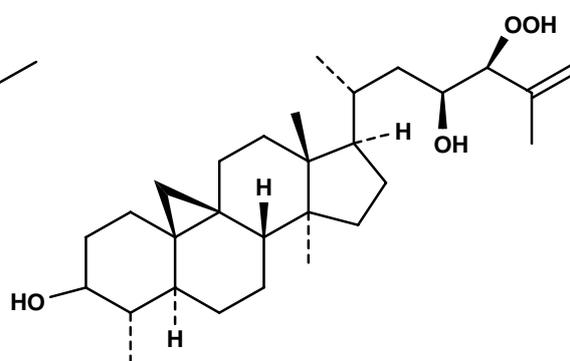
Argenteanone D (56)



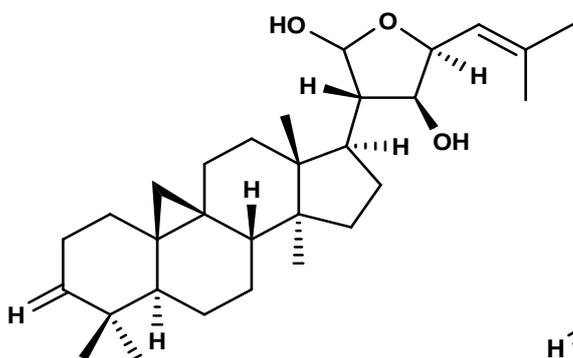
Argenteanone C (57)



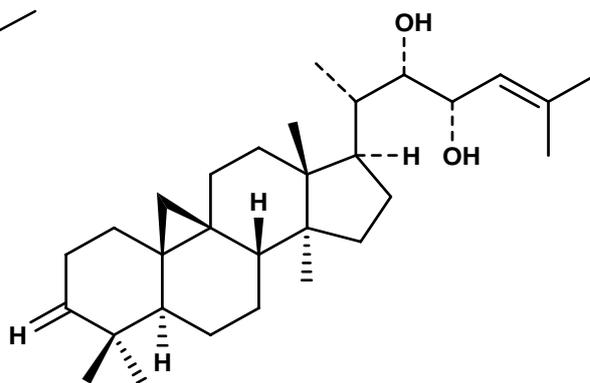
Argenteanone E (58)



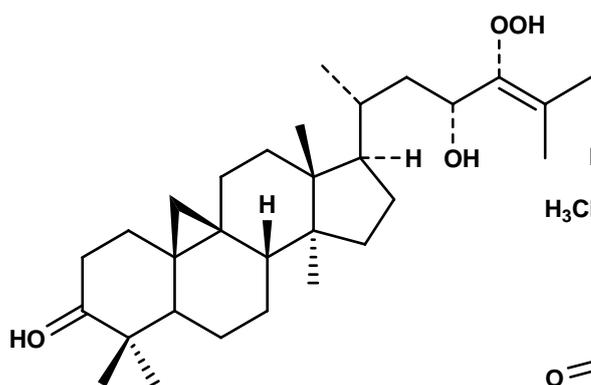
Argenteanol B (59)



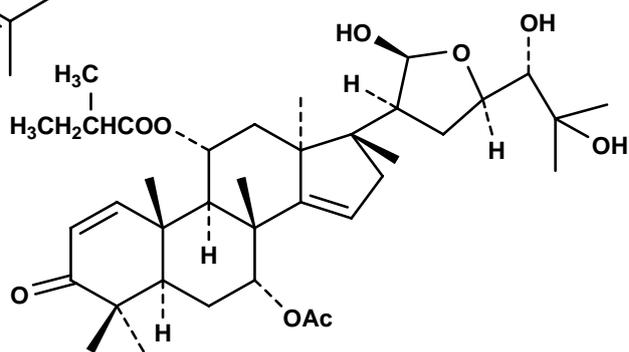
Argenteanol C (60)



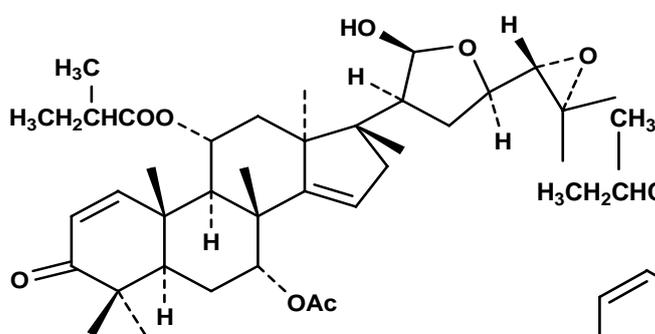
Argenteanol D (61)



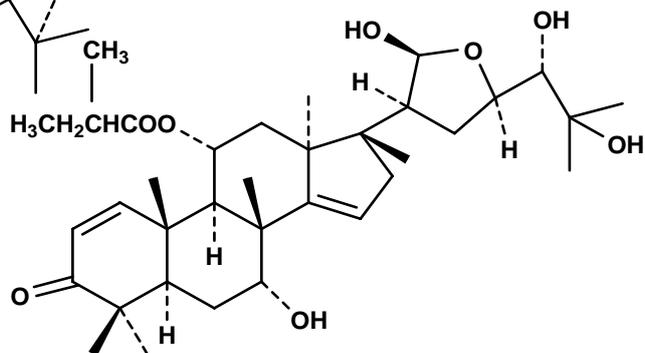
Argenteanol E (62)



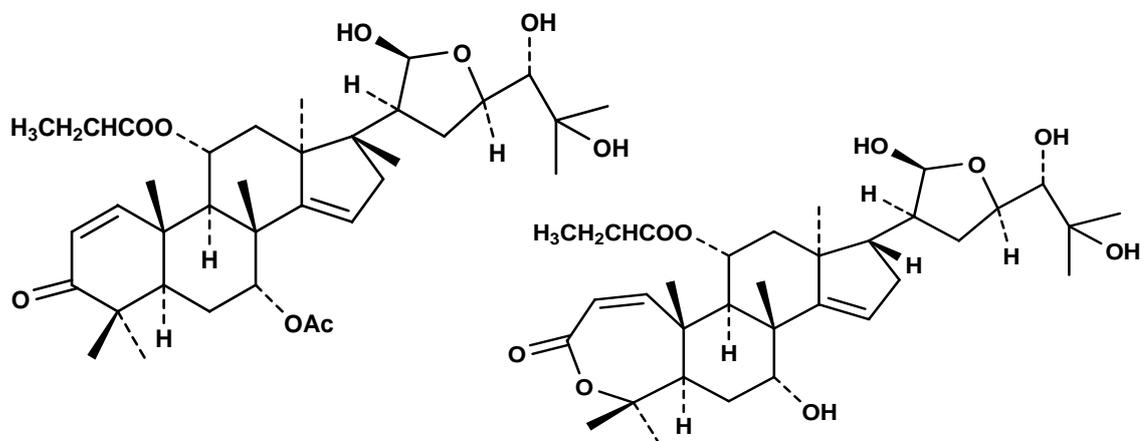
Gentinones A (63)



Gentinones B (64)

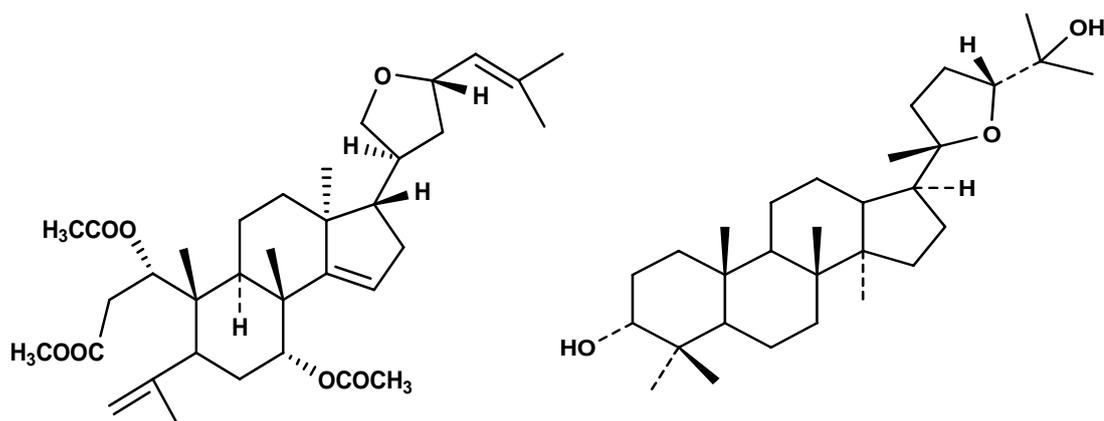


Gentinones C (65)



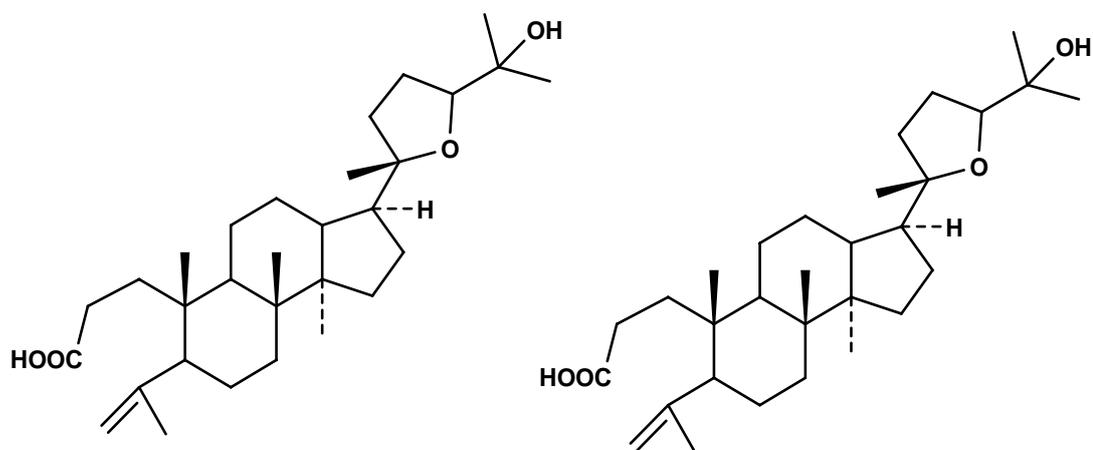
Gentinones D (66)

Gentinin (67)



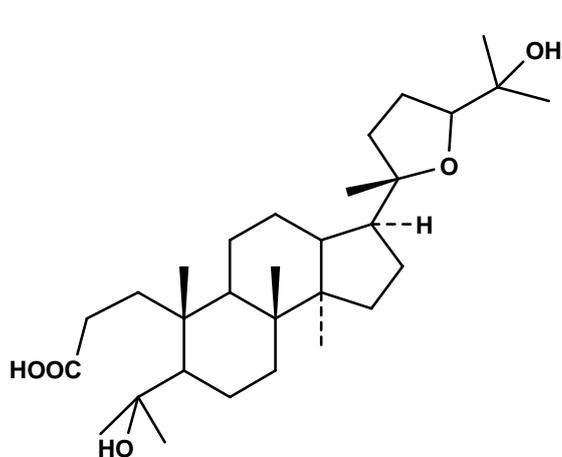
Argentic acids I (68)

3-Epi-ocotillol (69)

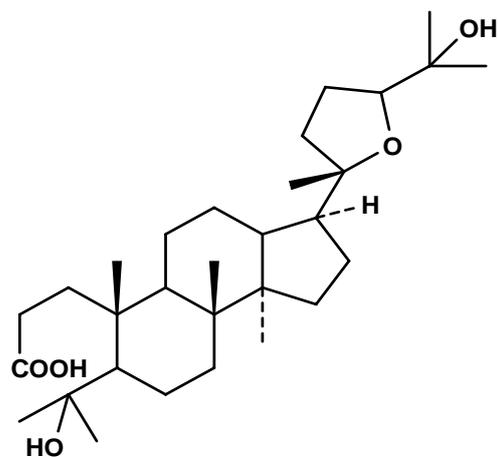


(+)-Eichlerianic acid (70)

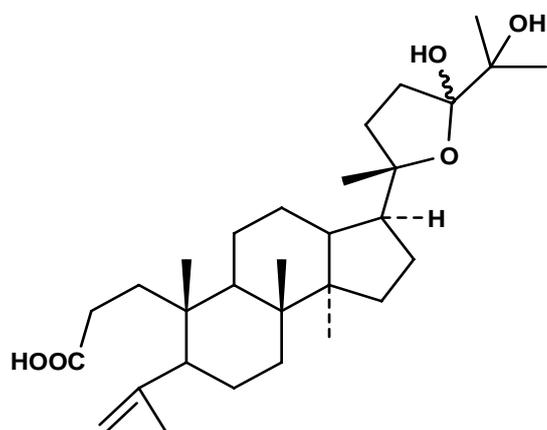
Shoreie acid (71)



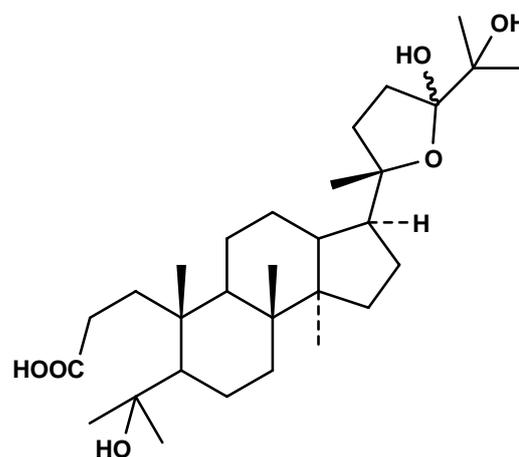
Foveolin A (72)



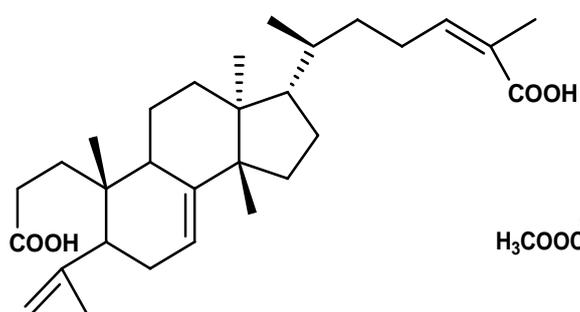
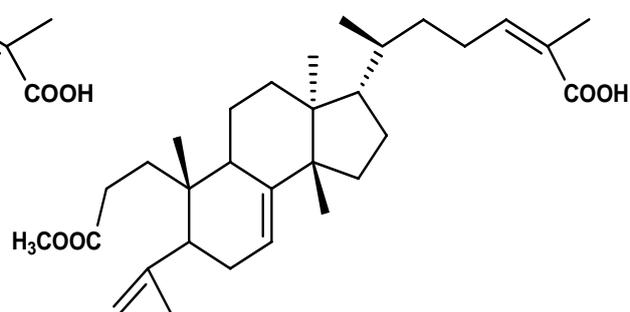
Foveolin B (73)

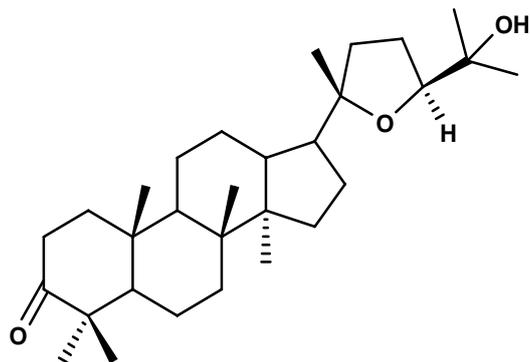


Aglinin A (74)

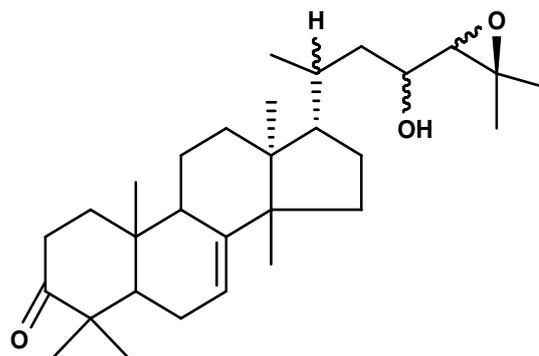


Aglinin B (75)

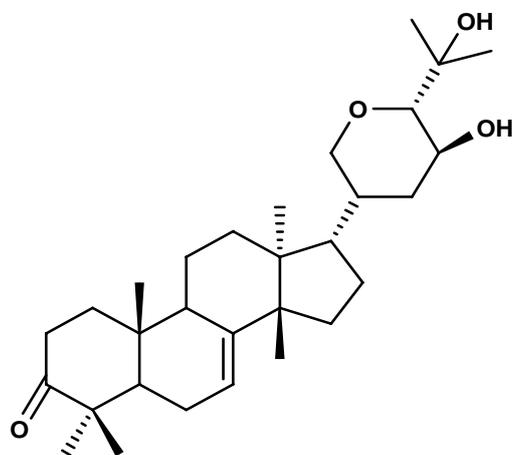
(24z)-3,4-Secotirucalla-4 (28), 7,24-triene-3,
26-dioic acid (76)(24z)-3,4-Secotirucalla-4 (28), 7,24-triene-3-
methoxy-26-oic acid (77)



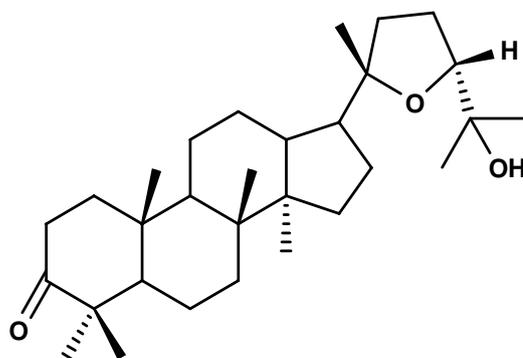
(+)-Cabraleone (78)



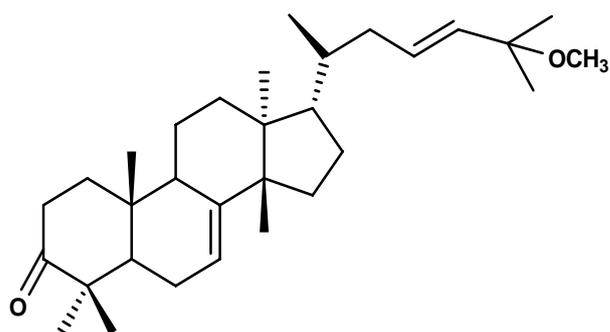
(-)- Niloticin (79)



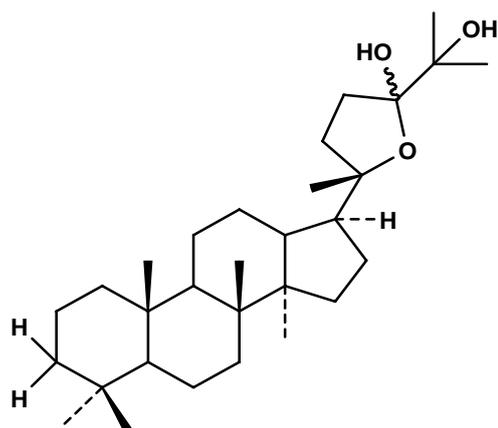
(-)- Bourjotinolone (80)



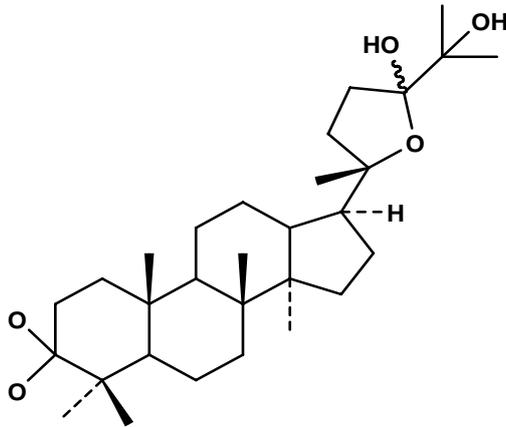
(+)- Ocotillone (81)



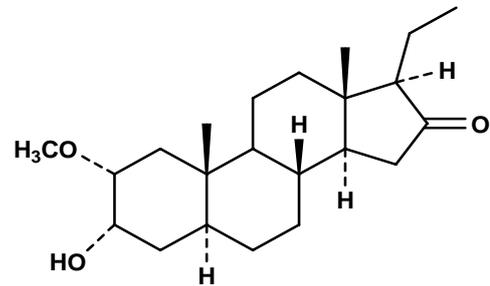
(-)- Leucophyllone (82)



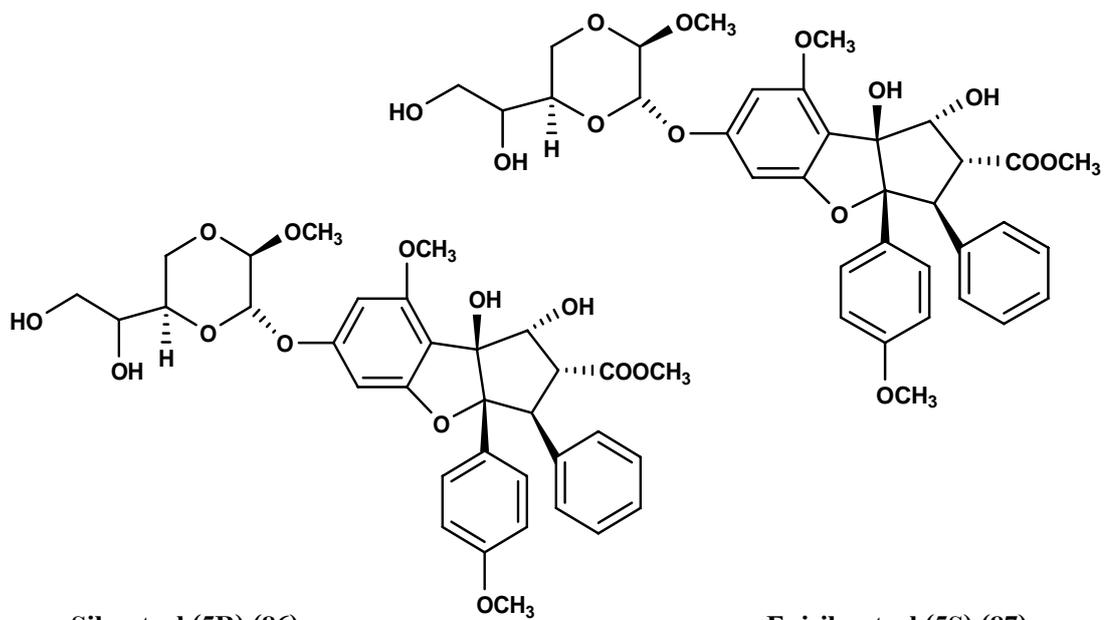
Aglinins C (83)



Aglinins D (84)



Aglatomins A (85)



Silvestrol (5R) (86)

Episilvestrol (5S) (87)

ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารทุติยภูมิในพืชสกุล *Aglaia*

จากรายงานการค้นคว้าการตรวจสอบฤทธิ์ทางชีวภาพจากสารสกัดส่วนต่างๆของพืชสกุล *Aglaia* ได้แก่ ฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์ (cytotoxic activity) ฤทธิ์กำจัดแมลง (insecticidal activity) และ ฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา (antifungal activity) แสดงไว้ในตารางที่ 6-8 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์ (cytotoxic activity) ของสารทุติยภูมิในพืชสกุล *Aglaia*

สารสำคัญ	แหล่งที่พบ	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ใช้ ในการสกัด	เซลล์เป้าหมาย	อ้างอิง
สาร (-)- odorinol	ใบและเปลือกกิ่งประยงค์ (<i>A. odorata</i>)	chloroform	เซลล์ P-388	Hayashi <i>et al.</i> (1982)
สาร piferine, odorine และ สาร 5' epi-odorine	ใบของประยงค์ (<i>A. odorata</i>)	methanol	Vinblastine resistant KB cell	Saifah <i>et al.</i> (1993)
สาร dehydroodorin	ใบของ <i>A. formosana</i>	chloroform	เซลล์ P-388	Duh <i>et al.</i> (1993)
สาร (+)- ocotillone	เปลือกต้นของ <i>A. leucophylla</i>	methanol และ hexane	KB cell	Benosman <i>et al.</i> (1994)
สาร (-)- leucophyllone	เปลือกต้น <i>A. leucophylla</i>	methanol	KB cell	Benosman <i>et al.</i> (1995)
สาร argenteanones A และ argenteanones B	ใบของ <i>A. argentea</i>	ethanol	KB cell	Omobuwajo <i>et al.</i> (1996)
สาร didesmethylrocaglamide	เมล็ดของ <i>A. argentea</i>	ethanol	KB cell	Dumontet <i>et al.</i> (1996)
สาร aglafolin	เปลือกต้นของ <i>A. elliptifolia</i>	methanol	KB cell	Wu <i>et al.</i> (1997)
สารกลุ่ม terpenoid	ใบและเปลือกต้นของ <i>A. argentea</i>	ethanol	KB cell	Mohamad <i>et al.</i> (1997)

ตารางที่ 6 (ต่อ)

สารสำคัญ	แหล่งที่พบ	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ใช้ ในการสกัด	เซลล์เป้าหมาย	อ้างอิง
สาร 1 <i>H</i> -cyclopenta [<i>b</i>]benzofuranlignans	เปลือกต้น <i>A. elliptica</i>	methanol	HT-1080, KB, A-431 และ BC1	Lee <i>et al.</i> (1998)
สาร argentinic acid A-I	เปลือกต้น <i>A. argentea</i>	ethanol	KB cell	Mohamad <i>et al.</i> (1999)
สาร aglaidithioduline และ aglaidithioduline	ใบของ <i>A. edulis</i>	methanol	KB cell	Saifah <i>et al.</i> (1999)
สาร rocaglaol rhamnoside และ สาร rocaglaol	ใบของ <i>A. laxiflora</i>	methanol	เซลล์ P-388 เซลล์ HT-29 เซลล์ HL-60	Xu <i>et al.</i> (2000)
สาร rocagloic acid	ใบของ <i>A. elliptifolia</i>	methanol	เซลล์ A-549, HT-29 HL-60 และ P-38	Wang <i>et al.</i> (2001)
สาร silvestrol และ episilvestrol	ผลและเปลือกกิ่งของ <i>A. silvestris</i>	methanol	เซลล์ KB	Hwang <i>et al.</i> (2004)

ตารางที่ 7 ฤทธิ์กำจัดแมลง (insecticidal activity) ของสารทุติยภูมิในพืชสกุล *Aglaia*

สารสำคัญ	แหล่งที่พบ	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ใช้ ในการสกัด	แมลงศัตรูพืช	อ้างอิง
สาร rocaglamide	เปลือกกิ่งประยงค์ (<i>A. odorata</i>)	methanol	หนอนบู่ (<i>Peridroma saucia</i>) และหนอนกระทู้ (<i>Spodoptera litura</i>)	Ishibashi <i>et al.</i> (1993); Janprasert <i>et al.</i> (1993)
สารสกัดหยาบ	ใบและเปลือกกิ่งของ <i>A. odorata</i> และ <i>A. roxburghiana</i>	ethanol	หนอนกระทู้ (<i>Spodoptera litura</i>) และ <i>Helicoverpa armigera</i>	Koul <i>et al.</i> (1997)
สาร rocaglamide และอนุพันธ์	ผลของ <i>A. elliptica</i> ใบของ <i>A. harmsiana</i> และเปลือกกิ่ง <i>A. duppereana</i>	methanol	ตัวอ่อนหนอนกระทู้ (<i>Spodoptera littoralis</i>)	Nugroho <i>et al.</i> (1997)
สาร pannellin และสาร pannellin 1- <i>O</i> - acetate	ใบ เปลือกต้นและเปลือกราก ของ <i>A. elaeagnoidea</i>	methanol	หนอนกระทู้ (<i>Spodoptera littoralis</i>) และหนอนบู่	Brader <i>et al.</i> (1998)

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สารสำคัญ	แหล่งที่พบ	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ใช้ ในการสกัด	แมลงศัตรูพืช	อ้างอิง
สาร aglaroxin A และสาร pennellin	เปลือกกรากของ <i>A. edulis</i>	methanol	ตัวอ่อนหนอนกระทู้ (<i>Spodoptera littoralis</i>)	Bacher <i>et al.</i> (1999)
สาร rocaglamide และอนุพันธ์	ดอกของ <i>A. duperreana</i>	methanol	หนอนกระทู้ (<i>Spodoptera littoralis</i>)	Chaidir <i>et al.</i> (1999)
สาร rocaglamide และอนุพันธ์	ดอกและเปลือกกรากของ <i>A. duperreana</i>	methanol และ acetone	หนอนกระทู้ (<i>Spodoptera littoralis</i>)	Hiort <i>et al.</i> (1999a; 1999b)
สาร rocaglamide และอนุพันธ์	เปลือกกิ่งและใบของประยงค์ (<i>A. odorata</i>)	methanol	ตัวอ่อนหนอนกระทู้ (<i>Spodoptera littoralis</i>)	Nugroho <i>et al.</i> (1999)
สาร rocaglamide และอนุพันธ์	เปลือกต้นของ <i>A. spectabilis</i>	methanol	หนอนกระทู้ (<i>Spodoptera littoralis</i>)	Schneider <i>et al.</i> (2000)
สาร rocaglamide และอนุพันธ์	เปลือกกิ่งของ <i>A. oligophylla</i>	methanol และ acetone	หนอนกระทู้	Dreyer <i>et al.</i> (2001)
สาร rocaglamide และอนุพันธ์	ใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก ของ <i>A. basiphylla</i>	methanol	หนอนกระทู้	Greger <i>et al.</i> (2001)

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สารสำคัญ	แหล่งที่พบ	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ใช้ ในการสกัด	แมลงศัตรูพืช	อ้างอิง
สาร rocaglamide และอนุพันธ์	ใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก ของ <i>A. grandis</i>	methanol	หนอนกระทู้ (<i>Spodoptera littoralis</i>)	Greger <i>et al.</i> (2001)
สาร rocaglamide	เปลือกกิ่งของ <i>A. oligophylla</i>	methanol และ acetone	หนอนกระทู้ (<i>Spodoptera littoralis</i>)	Bringmann <i>et al.</i> (2002)
สาร rocaglamide	เปลือกกิ่งของ <i>A. elaeagnoidea</i>	methanol	<i>Helicoverpa armigera</i>	Koul <i>et al.</i> (2003)
สาร aglaroxin A	เปลือกกิ่งของ <i>A. elaeagnoidea</i>	methanol	<i>Helicoverpa armigera</i> <i>Spodoptera litura</i>	Koul <i>et al.</i> (2004)

ตารางที่ 8 ฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา (antifungal activity) ของสารทุติยภูมิในพืชสกุล *Aglaia*

สารสำคัญ	แหล่งที่พบ	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ใช้ ในการสกัด	เชื้อราสาเหตุของโรคพืช	อ้างอิง
สาร 1 <i>H</i> -cyclopentatetrahydro[<i>b</i>] benzofuran และสาร methylocaglamide	เปลือกต้นของ <i>A. elaeagnoidea</i>	methanol	<i>Cladosporium</i> <i>cucumerinum</i>	Fuzzati <i>et al.</i> (1996)
สารสกัดหยาบ	ใบประยงค์ (<i>A. odorata</i>)	ethanol	<i>Alternaria</i> sp., <i>Collectotrichum</i> <i>glocosporioides</i> , <i>Curvularia</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Pestalotiopsis</i> sp., <i>Pythium</i> sp. and <i>Sclerotium</i> sp.	อาภา (2538)
สาร rocaglaol	ใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก ของประยงค์ (<i>A. odorata</i>)	Methanol	<i>Magnaporthe grisea</i>	Engelmeier <i>et al.</i> (2000)

ตารางที่ 8 (ต่อ)

สารสำคัญ	แหล่งที่พบ	ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ใช้ ในการสกัด	เชื้อราสาเหตุของโรคพืช	อ้างอิง
สาร rocglaol	ใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก ของ <i>A. elaeagnoidea</i> และ <i>A. edulis</i>	Methanol	<i>Magnaporthe grisea</i> <i>Fusarium avenaceum</i> (syn. <i>Gibberella</i> <i>avenacea</i>) และ <i>Alternaria citri</i>	Engelmeier <i>et al.</i> (2000)
สารสกัดหยาบ	ใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก ของ <i>A. edulis</i> , <i>A. elaeagnoidea</i> <i>A. eximia</i> , <i>A. leptantha</i> และ <i>A. cf. spectabilis</i>	เมทานอล	โรคไหม้ในข้าว (<i>Pyricularia oryzae</i> Cav.)	สุคนธา (2546)
สารสกัดหยาบ	ใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก ของประยงค์ (<i>A. odorata</i>)	คลอโรฟอร์ม	โรคไหม้ในข้าว (<i>Pyricularia oryzae</i> Cav.)	สุวิมล (2546)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. พืชที่นำมาวิเคราะห์

พืชสกุล *Aglaia* 5 ชนิด ที่เก็บมาจากสถานีวิจัยวนเกษตรตราด สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดตราด ได้แก่ *A. elaeagnoidea* (A. Juss.) Benth., *A. grandis* Korth. ex Miq., *A. leptantha* Miq., *A. silvestris* (M. Roemer) Merrill, และ *A. spectabilis* (Miq.) Jain & Bennet

2. อุปกรณ์ภาคสนาม

กรรไกรตัดกิ่ง มีด เสียม แวนขยาย ถุงพลาสติก แผงอัดพรรณไม้และกล้องถ่ายรูป

3. เครื่องแก้วและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

บีกเกอร์ กระจกบอกตวง กรวยแยก กรวยกรอง ปิเปต แท่งแก้ว ขวดรูปชมพู่ ขวดวัดปริมาตร ขนาดต่างๆ หลอดแคปิลารี กระจกกรองเบอร์ 1 แผ่น TLC (Thin Layer Chromatography) ขนาด 20 x 20 เซนติเมตร ถัง (Tank) กระจกกรอง 0.45 ไมโครเมตร (13 mm Nylon Whatman; สำหรับกรอง ตัวอย่างในการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC) สำลีและโถดูดความชื้น (desiccator)

4. สารเคมี

silica gel 60 ขนาด 0.2-0.5 mm: 35-70 mesh: Merck, methanol: GR Merck, methanol: HPLC Merck, ethyl acetate: GR Merck, diethyl ether: GR Merck, n-hexane: GR Merck, glacial acetic acid: GR Merck, sulfuric acid: GR Merck, chloroform: GR Merck, anisaldehyde: Merck, o-phosphoric acid: GR Merck, tetrabutylammonium hydroxide: Fluka, deuterated chloroform (CDCl₃) NMR: Aldrich, potassium bromide: (KBr): IR Merck และ distilled water: 18 MΩ/cm Millipore

5. เครื่องมือ

ตู้อบ (oven) ตู้แช่แข็ง (deep freezer, Sanyo) อุณหภูมิ -75 องศาเซลเซียส เครื่องบด (blender) ตู้แสงเหนือม่วง (UV cabinet, CN-6-T) เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบละเอียด (analytical balance, Mettler Toledo AR 204) เครื่องระเหยแบบลดความดัน (rotary evaporator, Buchi Rotavapor R-114) เครื่อง Medium Pressure liquid Chromatography (MPLC) เครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC), Agilent 1100 series เครื่องหาจุดหลอมเหลว (Melting point apparatus, Fisher Scientific Company Serial 4017) เครื่อง Ultraviolet Spectrometer (UV), Agilent 1100 series เครื่อง Fourier Transform Infrared Spectrometer (FT-IR), Perkin-Elmer Spectrum One เครื่อง Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer (NMR), Varian INOVA 400 และ Bruker, AM 400 WB , AC 250 และเครื่อง Mass Spectrometer (MS), Variar MAT 311

วิธีการ

1. การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุล *Aglaia*

ศึกษาตัวอย่างพืชสกุล *Aglaia* จากสถานีวิจัยวนเกษตรตราด สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดตราด เก็บเมื่อวันที่ 6 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2548 โดยสังเกตลักษณะภายนอกของพืชอย่างละเอียด จดบันทึกและบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่พบเห็นเพื่อนำมาระบุชนิดของพืช เนื่องจากพรรณไม้ที่เก็บมาบางชนิดอยู่ในระยะที่ไม่มีดอก ดังนั้นในการตรวจสอบเพื่อระบุชนิดของพืชจึงใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบ ลักษณะทรงพุ่ม ความสูงของพืช โดยประมาณ สีน้ำยาง สีของเปลือกนอกลำต้น สีของเปลือกในลำต้นและสิ่งปกคลุม ซึ่งสิ่งปกคลุมเป็นลักษณะเด่นสิ่งแรกที่จะช่วยสนับสนุนในการจำแนกพืชสกุล *Aglaia* โดยเปรียบเทียบลักษณะดังกล่าวนี้ตามรูปวิธานของ Pannell (1992) ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาจัดทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้ง (herbarium specimen)

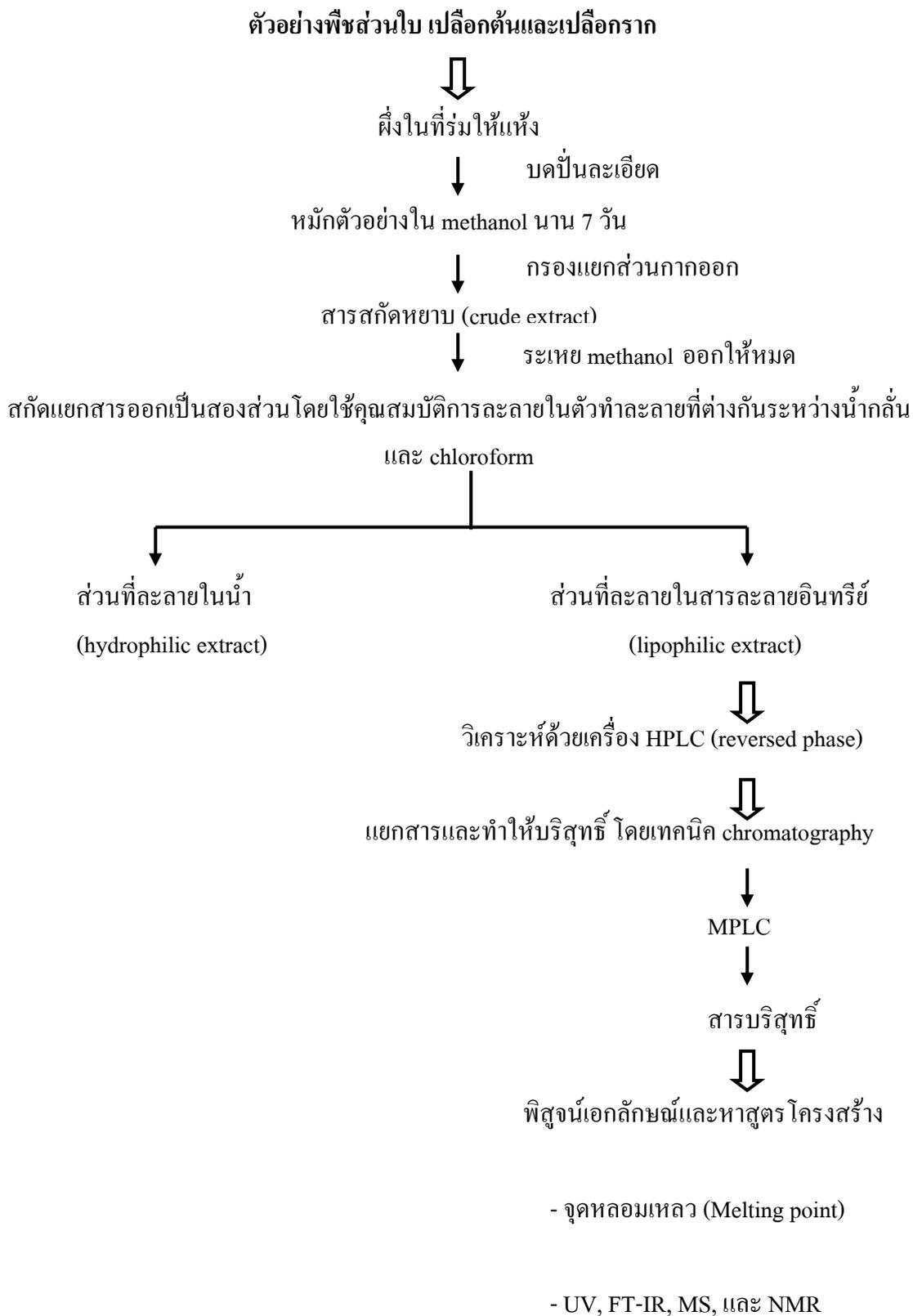
2. การวิเคราะห์ทางพฤกษเคมี (Phytochemical investigation)

2.1 พืชที่นำมาวิเคราะห์ (plant material)

นำส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของพืชสกุล *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิดได้แก่ *Aglaia elaeagnoidea* (A. Juss.) Benth., *A. grandis* Korth. ex Miq., *A. leptantha* Miq., *A. silvestris* (M. Roemer) Merrill และ *A. spectabilis* (Miq.) Jain & Bennet สำหรับ *A. spectabilis* ไม่มีส่วนของใบ เนื่องจากต้นสูงประมาณ 40 เมตร ไม่สามารถเก็บใบได้ จึงใช้ใบจากต้นที่เป็นลูกไม้ซึ่งมีความสูงประมาณ 2 เมตร และ 3 เมตรซึ่งขึ้นอยู่บริเวณโดยรอบแทน ใบใช้ใบที่เจริญเต็มที่ เปลือกต้นใช้บริเวณลำต้นที่สูงขึ้นมาจากดินประมาณ 0.5 เมตร และส่วนเปลือกรากใช้ส่วนของรากพอน (buttress root) ส่วนเปลือกรากของ *A. spectabilis* ที่เป็นลูกไม้ต้นที่มีความสูงประมาณ 2 เมตร และ 3 เมตร ใช้รากที่อยู่ใต้ดินลึกประมาณ 0.3 เมตร (ภาพผนวกที่ 2) หั่นใบ เปลือกต้นและเปลือกรากให้เป็นชิ้นขนาดเล็ก ผึ่งลมให้แห้งในที่ร่ม

2.2 การสกัด (extraction) การแยก (separation) และการทำให้สารบริสุทธิ์ (purification)

นำตัวอย่างพืชแห้งไปชั่งน้ำหนักและบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด แช่ในเมทานอล เก็บไว้ในที่มืดเป็นเวลา 7 วัน หลังจากนั้นนำมากรอง นำส่วนของสารละลายที่ได้มาทำให้แห้งด้วยเครื่องกลั่นระเหยแบบลดความดัน (rotary evaporator) ได้สารสกัดหยาบ (crude extract) แยกสารสกัดหยาบนี้โดยใช้คุณสมบัติการละลายของสารในน้ำกลั่นและ chloroform ได้เป็นส่วนของสารสกัดที่ละลายในน้ำ (hydrophilic extract) และส่วนที่ละลายใน chloroform (lipophilic extract) นำสารสกัดในส่วน lipophilic extract มาระเหยจนแห้ง ชั่งน้ำหนักแล้วเก็บไว้ใน methanol ที่อุณหภูมิ -75 องศาเซลเซียส นำสารสกัดส่วนนี้ มาแยกให้ได้สารบริสุทธิ์ด้วยเทคนิค chromatography นำสารบริสุทธิ์ที่ได้ไปพิสูจน์เอกลักษณ์และหาสูตรโครงสร้าง (structure elucidation) และหาจุดหลอมเหลว วิเคราะห์สูตรโครงสร้างของสารบริสุทธิ์โดยวิธี spectroscopy ด้วยเครื่อง UV, FT-IR, MS และ NMR (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 แผนผังแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ทางพฤกษเคมีในพืชสกุล *Aglaia*

2.3 การวิเคราะห์สารสำคัญด้วยเทคนิค Thin Layer Chromatography (TLC)

2.3.1 แผ่น TLC ที่เคลือบด้วย silica gel 60 F₂₅₄ ความหนา 0.2-0.5 มิลลิเมตร ขนาด 20 x 20 เซนติเมตร ของบริษัท Merck

2.3.2 ระบบตัวทำละลาย (solvent system) คือ dichloromethane : ethylacetate : methanol = 70 : 25 : 5

2.3.3 ระยะทางที่สารสกัดพืชเคลื่อนที่ 15 เซนติเมตร

2.3.4 การวิเคราะห์สารต่างๆ

ก การตรวจสอบการเรืองแสง

ข การตรวจสอบสารกลุ่ม terpenoid ด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent

ค การตรวจสอบสารกลุ่ม alkaloid ด้วย Dragendorff's reagent

2.3.5 คำนวณหาค่า R_f ของสารแต่ละชนิด ด้วยสูตร

$$\text{Relative front (R}_f\text{)} = \frac{\text{ระยะทางที่สารเคลื่อนที่}}{\text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่}}$$

2.4 การวิเคราะห์สารสำคัญด้วยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

เครื่องมือ HPLC: Agilent 1100 Series ที่ต่อร่วมกับ ultraviolet (UV) photodiode array detector

คอลัมน์ Reversed phase C₁₈: 250 x 4.6 mm ChromSpher 5 C₁₈ Part number CP 29358

ตัวอย่าง สารสกัดหยาบ 10 มิลลิกรัม ละลายในเมทานอล 1 มิลลิลิตร
สารบริสุทธิ์ 1 มิลลิกรัม ละลายในเมทานอล 1 มิลลิลิตร

ระบบตัวทำละลาย methanol gradient 60-100 % ใน aqueous buffer
(0.015 M tetrabutylammonium hydroxide, 0.015 M
ortho – phosphoric acid pH 3)

เฟสเคลื่อนที่	ระยะเวลา (นาที)	MeOH (Vol%)	Buffer (Vol%)
	0.10	60	40
	17.00	90	10
	22.00	100	0
	28.00	100	0
	29.00	60	0

การตรวจวัด UV photodiode array detector
ที่ความยาวคลื่น 230 นาโนเมตร

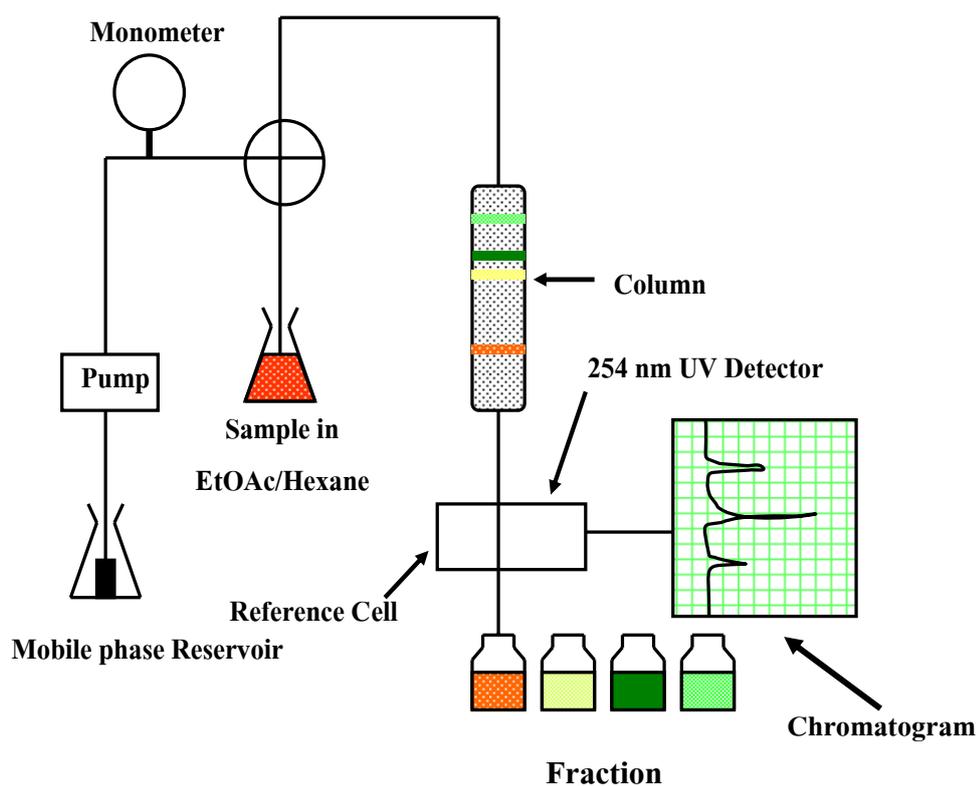
อัตราเร็วของการไหล 1.0 มิลลิลิตรต่อนาที
ปริมาตรสารสกัดที่ใช้วิเคราะห์ 20 ไมโครลิตร
ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบ 30 นาที

2.5 การแยกสารสำคัญจากสารสกัดพืชด้วยเครื่อง Medium Pressure Liquid Chromatography (MPLC) (ภาพที่ 4)

ปั๊ม pump model QD-1 ssy (1-10 bar) Fluid Metering, Inc. or a
chromatographic pump from Buchi

ระบบตัวทำละลาย 5 % ethylacetate in hexane
10 % ethylacetate in hexane
15 % ethylacetate in hexane
30 % ethylacetate in hexane
50 % ethylacetate in hexane
70 % ethylacetate in hexane

อัตราเร็วของการไหล	30 มิลลิลิตรต่อนาที
คอลัมน์	คอลัมน์แก้ว ขนาด 400 x 40 มิลลิเมตร
ตัวดูดซับ	Merck LiChrorep Silica gel 60, 25-40 ไมโครเมตร
การตรวจวัด	UV-detector UA-5 ISCO, ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร



ภาพที่ 4 แผนผังแสดงองค์ประกอบของเครื่อง MPLC

2.6 การแยกสารให้บริสุทธิ์โดยวิธีการตกผลึก (Purification by Crystallization)

สารสำคัญที่แยกได้ด้วยเทคนิค MPLC นำมาทำให้บริสุทธิ์ยิ่งขึ้นด้วยการตกผลึกใน diethyl ether

2.7 การพิสูจน์เอกลักษณ์และหาสูตรโครงสร้าง (Structure Elucidation and Identification)

2.7.1 การหาจุดหลอมเหลว (Melting point)

นำผลึกของสารบริสุทธิ์ไปหาจุดหลอมเหลวด้วยเครื่อง Melting point apparatus (MP) ที่ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

2.7.2 วิธีการสเปกโทรสโกปี (Spectroscopic method)

ก Ultraviolet Spectrometer (UV)

นำผลึกของสารบริสุทธิ์ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC (Agilent 1100 Series) ที่ต่อร่วมกับ Agilent, 1100 series diode array detector SL (DAD SL) ที่ความยาวคลื่น 230 นาโนเมตร ที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

ข Fourier Transform Infrared Spectrometer (FT-IR)

นำผลึกของสารบริสุทธิ์ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Perkin- Elmer Spectrum One FT-IR Spectrometer ที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer (NMR)

นำผลึกของสารบริสุทธิ์ไปวิเคราะห์ ^1H และ ^{13}C NMR ด้วยเครื่อง Varian INOVA 400 NMR Spectrometer ที่ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน และวิเคราะห์ ^1H , ^{13}C NMR, COSY, APT, NOESY, HMQC และ HMBC ด้วยเครื่อง Bruker, AM 400 WB และ AC 250; ที่ The Institute of Organic Chemistry, University of Vienna, Austria

ง Mass Spectrometer (MS)

นำผลึกของสารบริสุทธิ์ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Electron Impact Mass Spectrum 70 eV: Varian MAT 311 Spectrometer: ที่ The Institute of Organic Chemistry, University of Vienna, Austria

สถานที่ทำการทดลอง

สถานีวิจัยวนเกษตรตราด สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อ. เมือง จ. ตราด

ห้องปฏิบัติการวิจัยพฤษเคมีเปรียบเทียบและพฤษเคมีเชิงนิเวศ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

ระยะเวลาทำการทดลอง

การทดลองเริ่มต้นตั้งแต่เดือน สิงหาคม 2548 สิ้นสุดการทดลองเดือน ธันวาคม 2549

ผลและวิจารณ์

ผล

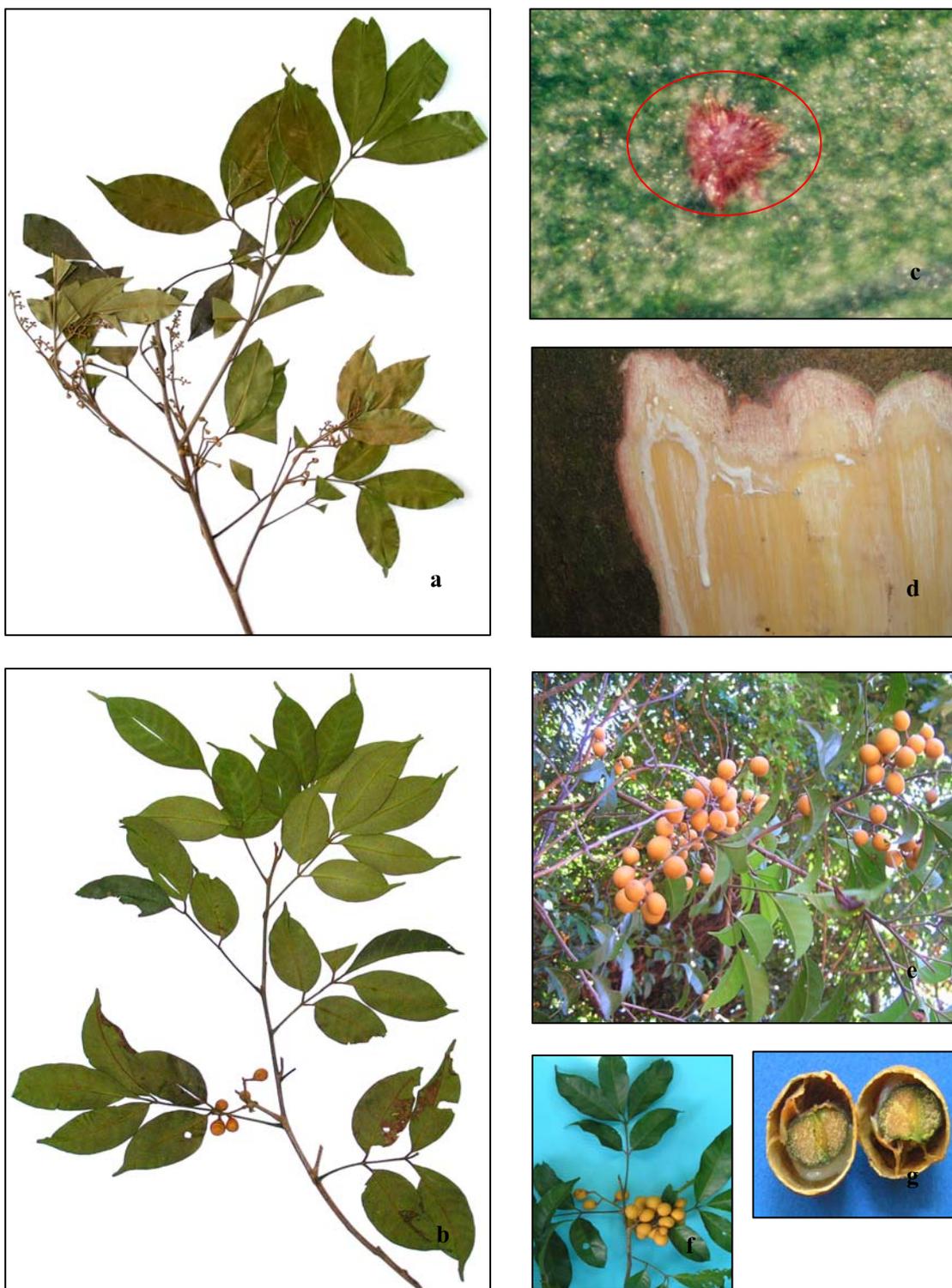
1. ผลการศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุล *Aglaia*

จากรายละเอียดข้อมูลของพืชสกุล *Aglaia* ที่เก็บมาจากสถานีวิจัยวนเกษตรตราด ซึ่งมีลักษณะเป็นป่าดิบชื้นและป่าทุติยภูมิ สามารถจัดจำแนกพืชสกุล *Aglaia* ได้ 5 ชนิด ดังนี้ คือ *Aglaia elaeagnoidea* (A. Juss.) Benth., *A. grandis* Korth. ex Miq., *A. leptantha* Miq., *A. silvestris* (M. Roemer) Merrill, และ *A. spectabilis* (Miq.) Jain & Bennet

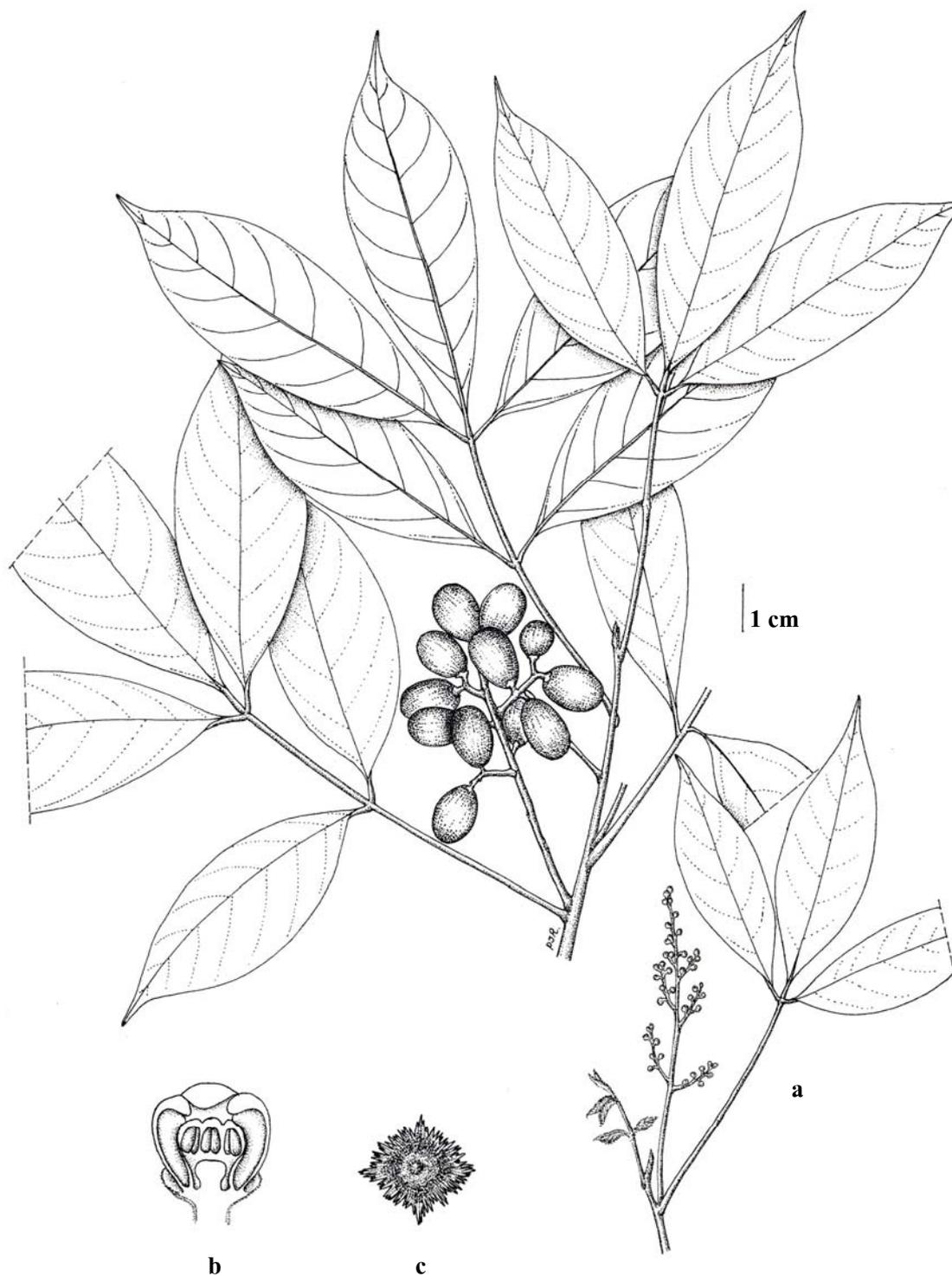
1.1 *Aglaia elaeagnoidea* (A. Juss.) Benth. เป็นไม้ต้น ขนาดเล็กหรือไม้พุ่มสูงประมาณ 8-10 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 55 เซนติเมตร เปลือกนอกสีน้ำตาลเข้มอมแดง มีช่องอากาศและรอยแยกแคบ น้ำยางสีเหลืองอ่อน มีเกสรรูปโล่ชายครุยขนาดเล็ก ปกคลุมกิ่ง และบริเวณผิวใบด้านล่าง พบหนาแน่นบริเวณปลายยอด ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนกชนิดปลายคี่ เรียงตัวแบบสลับ ยาว 13-18 เซนติเมตร กว้าง 24-25 เซนติเมตร มีใบย่อยจำนวน 3-5 ใบ ลักษณะใบย่อยเป็นรูปไข่กลับ ก้านใบย่อยยาว 0.2-0.7 เซนติเมตร ใบย่อยยาว 5.0-9.0 เซนติเมตร กว้าง 2.0-3.5 เซนติเมตร มีโคนใบรูปลิ้ม ปลายใบแหลม เมื่อแห้งมักเป็นสีน้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลอมเหลือง

ช่อดอก ยาว 3.0-5.0 เซนติเมตร กว้าง 1.2-1.4 เซนติเมตร ก้านช่อดอก ยาว 0.9-3.1 เซนติเมตร ดอก ยาว 1.2 มิลลิเมตร กว้าง 1.4 มิลลิเมตร รูปร่างค่อนข้างกลมหรือกลมแบน มีกลิ่นหอมหวาน ก้านชูดอกย่อย ยาว 0.2-1.4 มิลลิเมตร มีเกสรรูปโล่ปกคลุมอย่างหนาแน่นเหมือนบนกิ่ง กลีบเลี้ยงยาว 1/2 ของกลีบดอก กลีบดอกมี 5 กลีบ สีเหลือง

ช่อผล ยาว 7 เซนติเมตร กว้าง 5 เซนติเมตร ก้านช่อผล ยาว 5 เซนติเมตร ก้านช่อผล และก้านช่อผลมีเกสรรูปโล่ปกคลุมเช่นเดียวกับกิ่ง ผล ยาว 0.7-1.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.8-1.1 เซนติเมตร ผลค่อนข้างกลมหรือรี สีเหลือง ผลแก่ไม่แตก ผนังผลบางนุ่ม ผลมี 2 ช่อง แต่ละช่องมี 2 เมล็ด เมล็ดยาว 8 มิลลิเมตร กว้าง 5 มิลลิเมตร มีเยื่อบาง ๆ หุ้ม สีขาวคล้ายขุ่น ผลมีรสหวานอมเปรี้ยว (ภาพที่ 5 และภาพที่ 6)



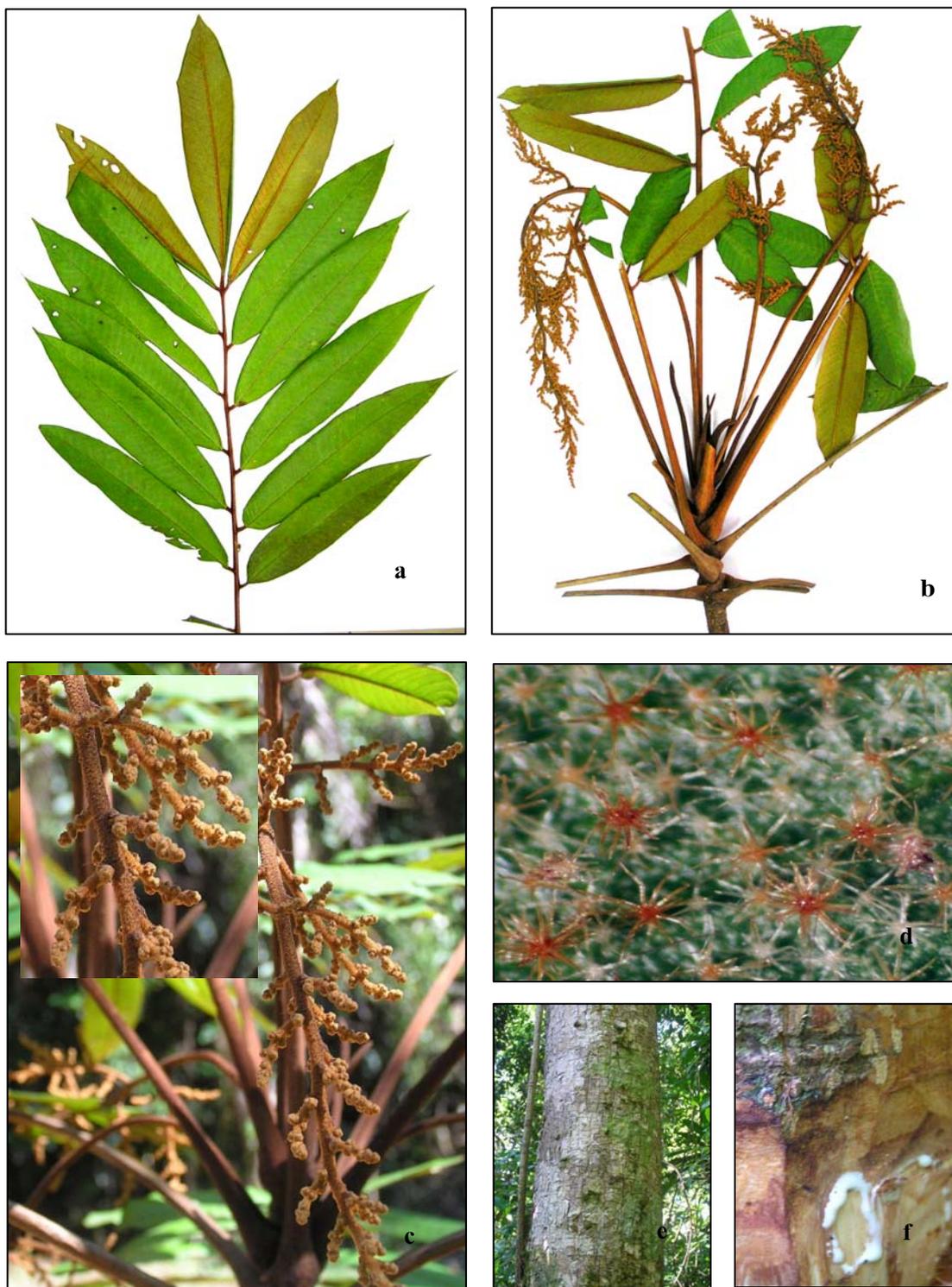
ภาพที่ 5 *Aglaia elaeagnoidea* (A. Juss.) Benth. (a) แสดงตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่มีช่อดอก (b)แสดงตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่มีช่อผล (c) สิ่งปกคลุมเป็นเกล็ดรูปโล่มีขอบเป็นชายครุย (d) น้ำยาง (e, f) ช่อผล (g) ผลที่ผ่าตัดตามขวาง



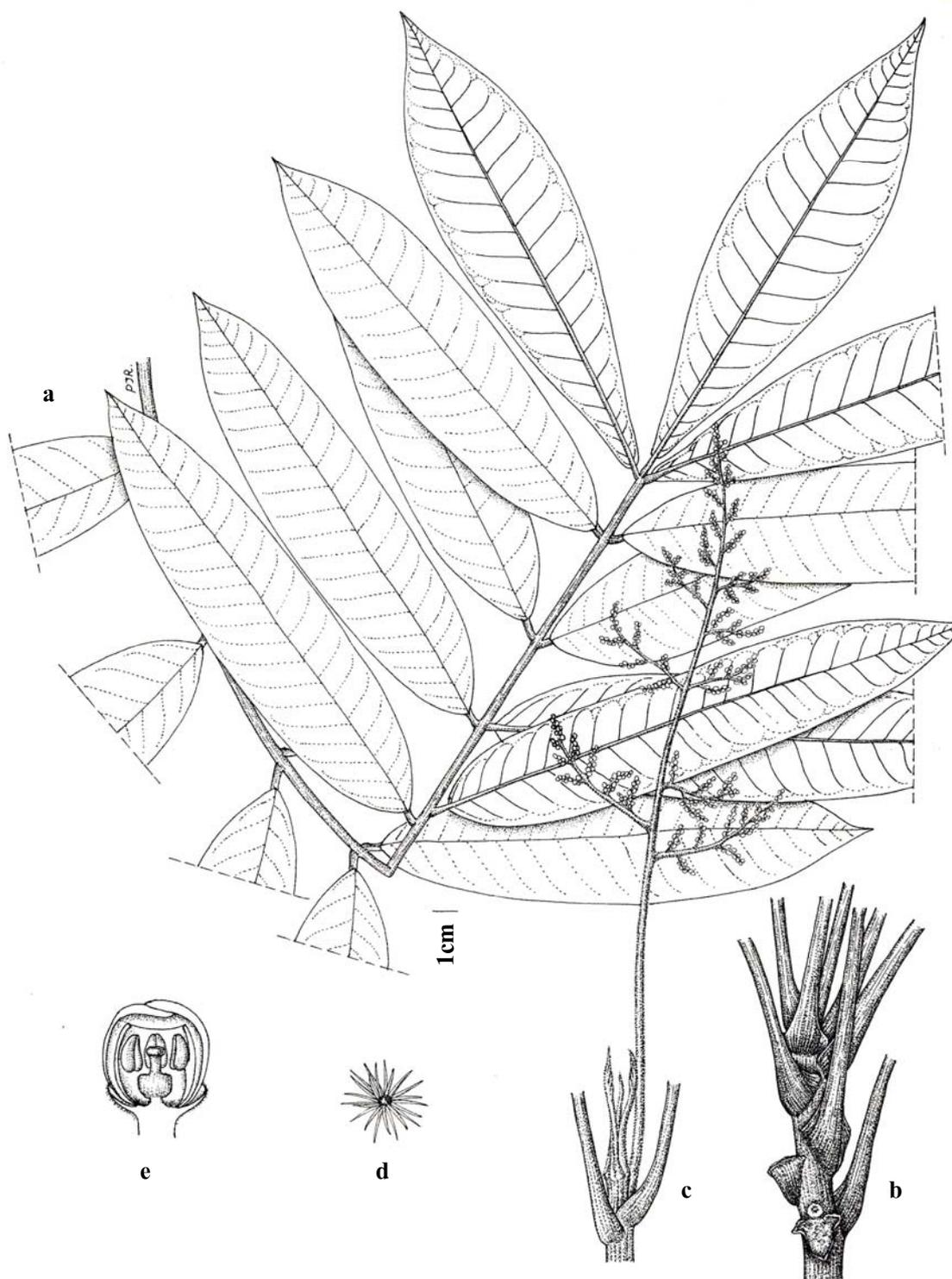
ภาพที่ 6 *Aglaia elaeagnoidea* (A. Juss.) Benth. (a) ใบและช่อดอก (b) ดอกเพศเมียด้านในเมื่อตัดตามยาว (c) สิ่งปกคลุมเป็นเกล็ดรูปโล่มีขอบเป็นชายครุย

1.2 *Aglaia grandis* Korth. ex Miq. เป็นไม้ต้น สูงประมาณ 7-10 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 85 เซนติเมตร เรือนยอดเป็นทรงกลม เปลือกต้นภายนอกเรียบ มีสีน้ำตาล เปลือกใน สีน้ำตาลอ่อน พบช่องอากาศเป็นแนวยาว น้ำยางสีขาว มีขนรูปดาว (stellate hair) ขนาดเล็ก สีน้ำตาลอ่อนและสีขาวปกคลุมกิ่งและบริเวณผิวใบด้านล่างอย่างหนาแน่น ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนกชนิดปลายคี่ ใบประกอบรูปรีแคบ ยาว 88.2-92.8 เซนติเมตร กว้าง 35.0-37.0 เซนติเมตร ก้านใบ ยาว 29.7 เซนติเมตร ก้านใบ ก้านใบย่อย และแกนกลาง มีขนรูปดาวปกคลุมเหมือนที่กิ่ง ใบย่อยมีจำนวน 15-18 ใบ เรียงตัวแบบสลับ ใบย่อยยาว 10.0-20.9 เซนติเมตร กว้าง 2.0-4.7 เซนติเมตร ใบท้ายสุดยาว 25.1 เซนติเมตร กว้าง 5.7 เซนติเมตร รูปรีปลายใบแหลม หางยาว 15 มิลลิเมตร มักพบขนรูปดาวสีน้ำตาล เส้นใบมี 25.0-34.0 เส้น เส้นกลางใบและเส้นใบย่อย เส้นที่ผิวใบด้านล่าง

ช่อดอก ยาว 40.0-60.2 เซนติเมตร กว้าง 18.5 เซนติเมตร ก้านช่อดอกยาว 16.5 เซนติเมตร ก้านช่อดอกและกิ่งแขนงมีสิ่งปกคลุมเหมือนที่กิ่ง ไม่มีก้านดอกย่อย ดอก เป็นรูปร่างค่อนข้างกลม (ภาพที่ 7 และ 8)



ภาพที่ 7 *Aglaia grandis* Korth. ex Miq. (a, b) แสดงตัวอย่างพรรณไม้แห้งของใบประกอบที่มีช่อดอกและการเรียงของใบแบบบันไดเวียน (c) ช่อดอก (d) สิ่งปกคลุมเป็นขนรูปดาว (e) ลำต้น (f) น้ำยาง



ภาพที่ 8 *Aglaia grandis* Korth. ex Miq. (a) แสดงใบประกอบ (b) แสดงการเรียงของใบเป็นแบบ
 บันไดเวียน (c) ยอดอ่อนและช่อดอก (d) สิ่งปกคลุมเป็นขนรูปดาว (e) ดอกเพศเมียด้านใน
 เมื่อตัดตามยาว

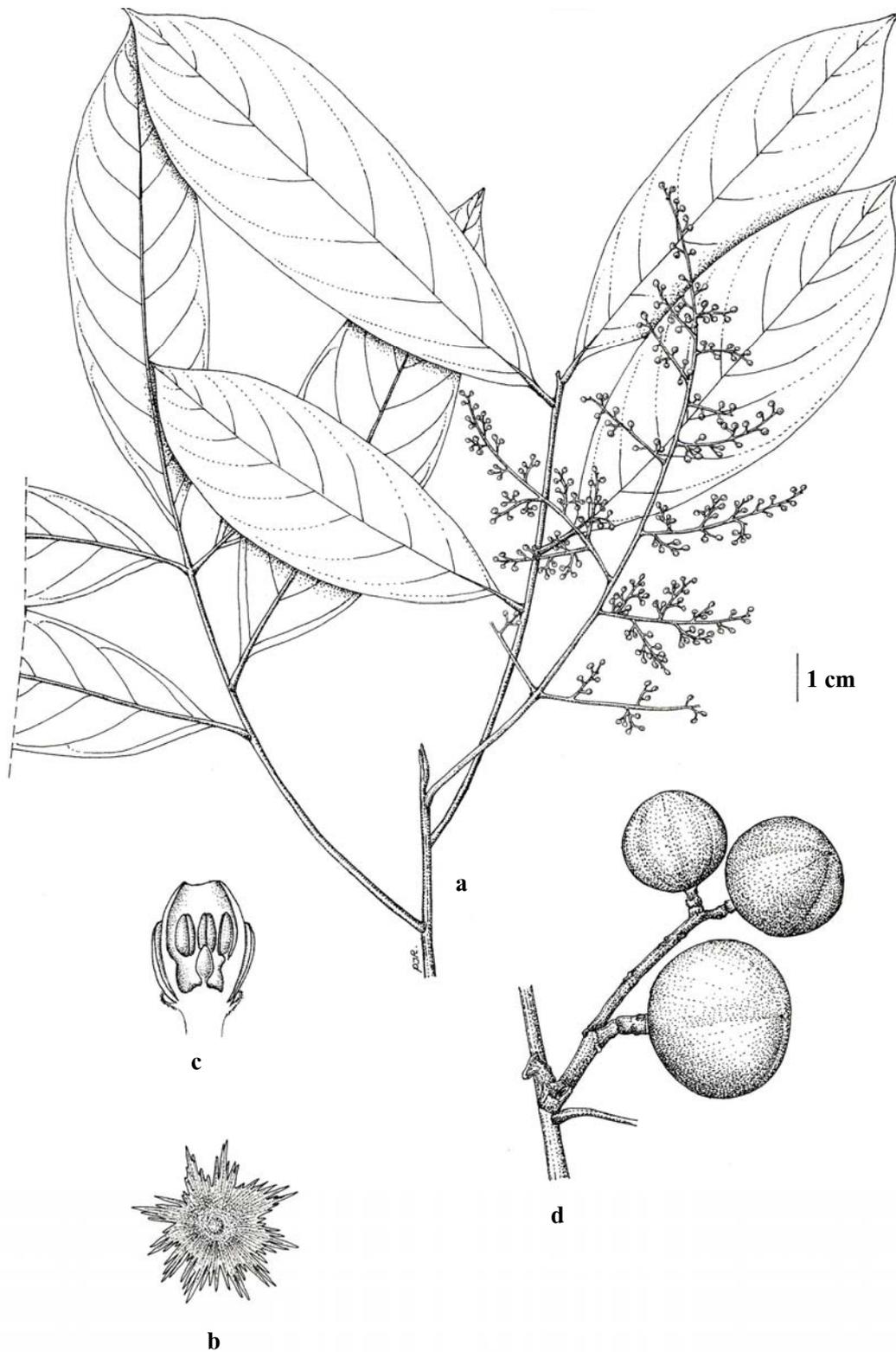
1.3 *Aglaia leptantha* Miq. เป็นไม้ต้น สูงประมาณ 7 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 55 เซนติเมตร เปลือกนอกสีน้ำตาล น้ำตาลอมแดง หรือน้ำตาลอมเทา แตกเป็นเกล็ด เปลือกในสีชมพู หรือน้ำตาล น้ำยางสีขาว มีเกสรตัวผู้รูปโล่ขอบหยักสีน้ำตาลแดงขนาดเล็กปกคลุมกิ่งและบริเวณผิวใบ ด้านล่างอย่างหนาแน่น ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนกชนิดปลายคี่ ยาว 21-31 เซนติเมตร กว้าง 14-20 เซนติเมตร ใบย่อยมีจำนวน 7-8 ใบ ลักษณะรูปใบย่อยเป็นรูปหอก เรียงตัวแบบสลับ ก้านใบย่อย ยาว 0.7-1.1 เซนติเมตร ใบย่อย ยาว 7-14 เซนติเมตร กว้าง 3-5 เซนติเมตร โคนใบมน ปลายใบแหลม เมื่อแห้งมักเป็นสีเขียวอ่อน หรือเขียวอมเหลือง

ช่อดอก ยาว 15.1 เซนติเมตร กว้าง 9.2 เซนติเมตร ก้านช่อดอก ยาว 4 เซนติเมตร ก้านช่อดอก เส้นกลางใบและกิ่งย่อยมีเกล็ดรูปโล่ปกคลุมอยู่อย่างหนาแน่น ดอก ยาว 1.0 มิลลิเมตร กว้าง 1.1 มิลลิเมตร รูปไข่หรือรูปรี ก้านชูดอกย่อยยาว 2.0-2.2 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงยาวเป็น 1/2 ของวงกลีบดอก กลีบดอกมี 5 กลีบ สีน้ำตาลหรือสีเหลือง การเรียงตัวของกลีบดอกเป็นแบบ quincuncial

ช่อดอก ยาว 6.5 เซนติเมตร กว้าง 6 เซนติเมตร ก้านชูผล ยาว 1.5 เซนติเมตร ทั้งก้านชูช่อดอก ก้านชูผลย่อยและแกนกลาง มีเกล็ดรูปโล่ปกคลุมเหมือนกิ่ง ผล ยาว 3.5 เซนติเมตร กว้าง 3.1 เซนติเมตร ผลเป็นรูปไข่หรือกลม ผนังผลหนา สีเหลือง เปลือกผลหนา 3.5 มิลลิเมตร ก้านผลยาว 2 มิลลิเมตร ผลมี 1-2 ช่อง แต่ละช่องมี 1 เมล็ด เมล็ดกลม มีเยื่อหุ้มใส ผลมีรสหวานอมเปรี้ยว (ภาพที่ 9 และ 10)



ภาพที่ 9 *Aglaia leptantha* Miq. (a) ช่อดอก (b) สิ่งปกคลุมเป็นเกล็ดรูปโล่มีขอบเป็นชายครุย (c) ช่อผล (d) ผลที่ผ่าตัดตามยาว (e) ลำต้น (f) น้ำยาง (g) แสดงตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่มีช่อผล



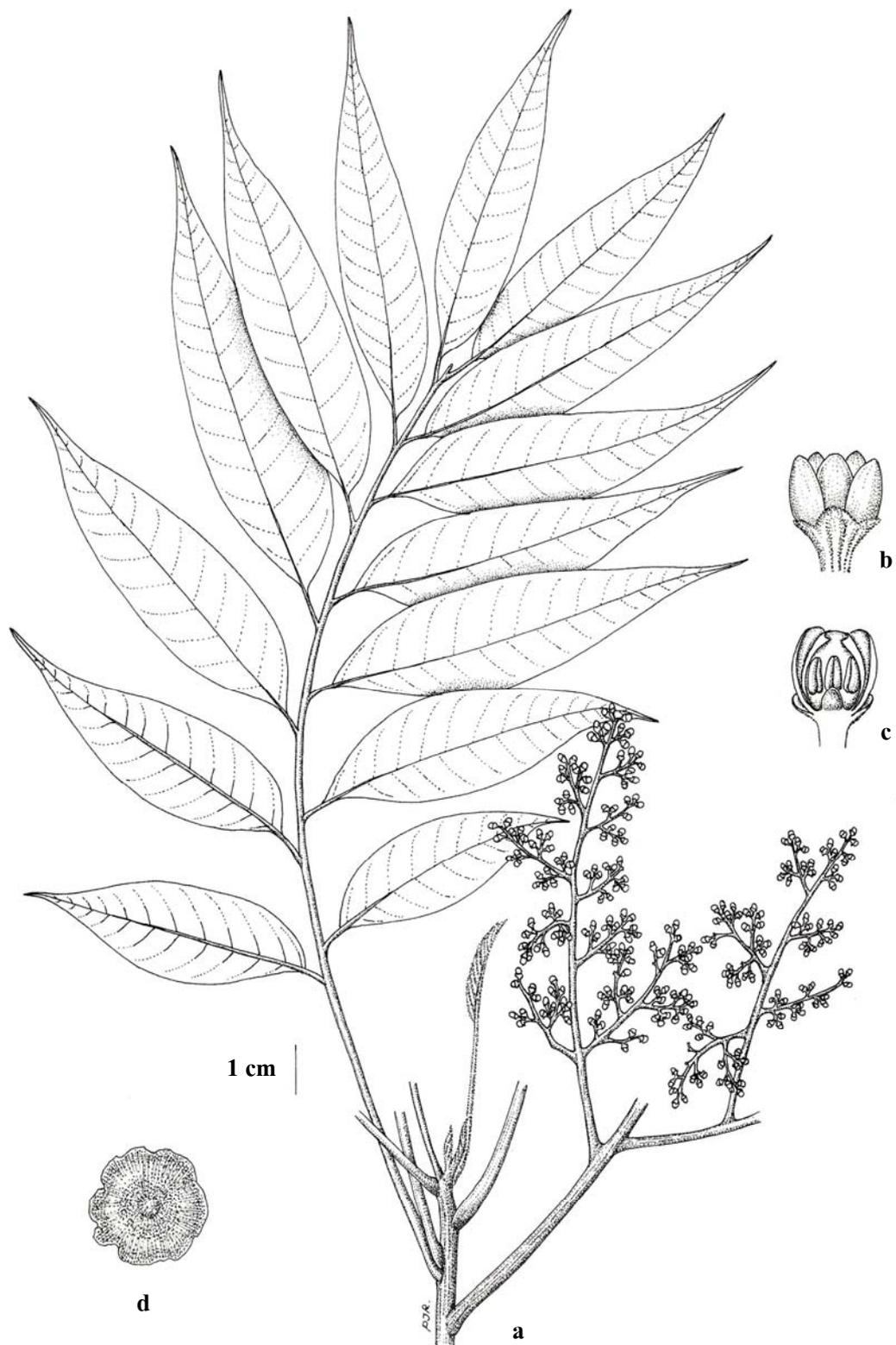
ภาพที่ 10 *Aglaia leptantha* Miq. (a) ใบและช่อดอก (b) สิ่งปกคลุมเป็นเกล็ดรูปโล่มีขอบเป็นชาย
ครุย (c) ดอกเพศเมียด้านในเมื่อตัดตามยาว (d) ช่อผล

1.4 *Aglaia silvestris* (M. Roemer) Merrill เป็นไม้ต้น สูงประมาณ 12-15 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 90 เซนติเมตร เปลือกนอกสีน้ำตาล เปลือกในสีน้ำตาลแดง น้ำยางสีขาว มีเกสรรูปโล่ ขนาดเล็กที่ตรงกลางเกสรมีสีน้ำตาลเข้มขอบเกสรมีสีจาง ซึ่งมักพบบริเวณผิวใบด้านล่างและพบบริเวณหนาแน่นบริเวณปลายยอด ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนกชนิดปลายคี่ ใบประกอบ ยาว 30-40 เซนติเมตร กว้าง 14-17 เซนติเมตร ใบย่อยมีจำนวน 11-16 ใบ ลักษณะรูปใบย่อยเป็นรูปหอก ก้านใบย่อยยาว 0.3-0.8 เซนติเมตร ใบย่อยยาว 9.3-9.5 เซนติเมตร กว้าง 1.5-2.5 เซนติเมตร โคนใบเฉียง ปลายใบเรียวแหลม (acuminate)

ช่อดอก ยาว 24.5 เซนติเมตร กว้าง 11.2 เซนติเมตร ก้านช่อดอก ยาว 5.7 เซนติเมตร ก้านช่อดอก แกนกลางช่อดอก กิ่งและก้านดอกย่อย มีสิ่งปกคลุมเหมือนพ�ที่กิ่ง ดอก ยาว 2.0 มิลลิเมตร กว้าง 2.1 มิลลิเมตร รูปไข่ ก้านดอกย่อย ยาว 1.5 มิลลิเมตร กลีบดอกรูปร่างรูปไข่ มี 5 กลีบ ก้านดอกย่อยและใบประดับมีเกสรรูปโล่ปกคลุมเหมือนบนกิ่ง วงกลีบเลี้ยงยาวเป็น 1/2 ของวงกลีบดอก มีเกสรรูปโล่ที่มีชายครุยปกคลุมอย่างหนาแน่น กลีบดอกมี 5 กลีบ สีเหลือง กลีบดอกเรียงตัวแบบ quincuncial (ภาพที่ 11 และ 12)

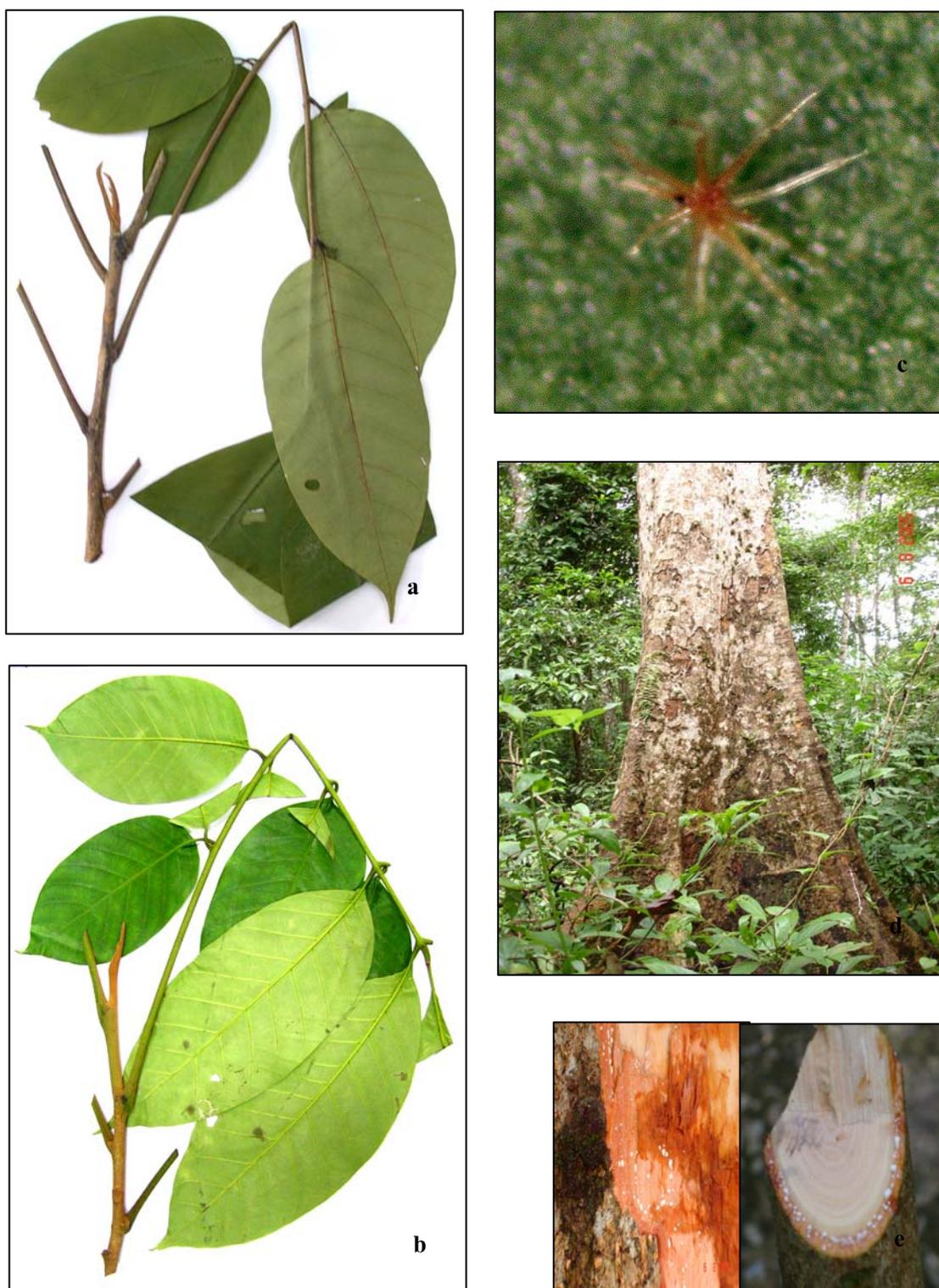


ภาพที่ 11 *Aglaia silvestris* (M. Roemer) Merrill (a) ใบและช่อดอก (b) สิ่งปกคลุมเป็นเกล็ดรูป
 โถ้ (c) ช่อดอก (d) น้ำยาง (e) แสดงตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่มีช่อดอก

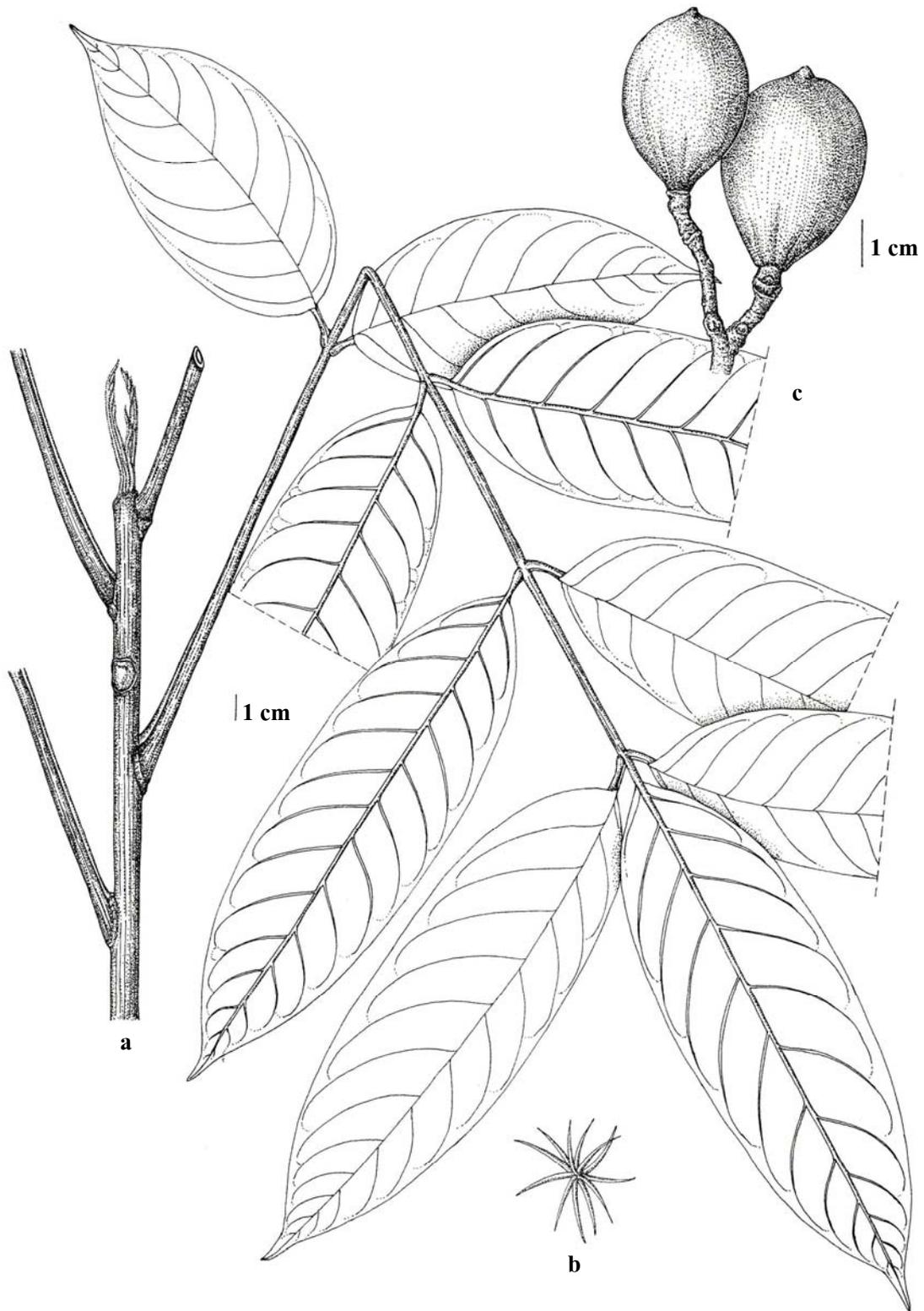


ภาพที่ 12 *Aglaia silvestris* (M. Roemer) Merrill (a) ใบและช่อดอก (b) ดอกด้านนอก
(c) ดอกเพศเมียด้านในเมื่อตัดตามยาว (d) สิ่งปกคลุมเป็นเกล็ดรูปโล่

1.5 *Aglaia spectabilis* (Miq.) Jain & Bennet เป็นไม้ต้น สูงประมาณ 40 เมตร เรือนยอดเป็นทรงกลมกว้าง เปลือกต้นภายนอกเรียบ มีสีขาวอมเทา เปลือกในมีสีแดงอมส้ม น้ำยางสีขาว(เนื่องจาก *A. spectabilis* ชนิดนี้ต้นสูงประมาณ 40 เมตร ลำต้นขนาดใหญ่ จึงไม่สามารถที่จะเก็บตัวอย่างใบได้ ใบที่บรรยายเป็นใบจากลูกไม้ที่มีความสูง 2 เมตรและ 3 เมตร ซึ่งขึ้นกระจายอยู่โดยรอบ) มีขนรูปดาว (stellate hair) ปกคลุมกิ่งและบริเวณผิวใบด้านล่าง พบหนาแน่นบริเวณปลายยอด ใบ เป็นใบประกอบขนนกชนิดปลายคี่ ใบประกอบเรียงตัวแบบสลับ ใบประกอบ ยาว 75-84 เซนติเมตร กว้าง 56-80 เซนติเมตร มีใบย่อยจำนวน 9-13 ใบ ลักษณะรูปใบย่อยเป็นรูปไข่กลับ ก้านใบย่อยยาว 0.9-1.5 เซนติเมตร ใบย่อยยาว 12-26 เซนติเมตร กว้าง 6.5-7.5 เซนติเมตร เมื่อแห้งใบมักเป็นสีน้ำตาลอ่อนหรือน้ำตาลอมเหลือง (ภาพที่ 13 และ 14)



ภาพที่ 13 *Aglaia spectabilis* (Miq.) Jain & Bennet (a, b) แสดงตัวอย่างพรรณไม้แห้งของใบประกอบและปลายยอด (c) สิ่งปกคลุมขนรูปดาว (d) แสดงลำต้นและพุ่มพอน (e) น้ำยาง



ภาพที่ 14 *Aglaia spectabilis* (Miq.) Jain & Bennet (a) ใบและปลายยอด (b) สิ่งปกคลุมเป็นขนรูปดาว (c) ผล

2. ผลการวิเคราะห์สารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนต่าง ๆ ของพืชด้วยเทคนิค TLC

การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค TLC โดยใช้วิธี colour detection พบเป็นจุดที่บ่งแสงเมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตรและตรวจสอบการเรืองแสง UV ที่มีความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร การวิเคราะห์สารกลุ่ม terpenoid หลังจากพ่น anisaldehyde sulfuric acid reagent ที่เตรียมใหม่ลงบนแผ่น TLC แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 10 นาที ปรากฏจุดสีเทา สีชมพูและสีม่วง และการวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid หลังจากพ่น Dragendorff 's reagent ปรากฏจุดสีส้มจนถึงแดง กำหนดหา R_f ของสารสำคัญแต่ละชนิด

R_f = Relative front

+ = ตรวจพบสารสำคัญ

2.1 การวิเคราะห์การเรืองแสง ของสารสำคัญเมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 และ 365 นาโนเมตร

A. elaeagnoidea มีรูปแบบของสารสำคัญในส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากเหมือนกัน แต่แตกต่างจากรูปแบบของสารสำคัญในส่วนใบ (ภาพผนวกที่ 3) เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร ในส่วนใบพบจุดที่บ่งแสงมีค่า R_f 0.45, 0.53, 0.62, 0.63, 0.66, 0.69, 0.87 และ 0.94 ในเปลือกต้นและเปลือกรากพบจุดที่บ่งแสงมีค่า R_f เท่ากันคือ 0.41, 0.45, 0.54, 0.69, 0.77, 0.82 และ 0.94 แต่เปลือกต้นพบจุดที่บ่งแสงเพิ่มขึ้น 2 จุด ซึ่งมีค่า R_f 0.53 และ 0.63 โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f ดังแสดงไว้ใน ตารางที่ 9 และเมื่อตรวจสอบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร พบว่าในส่วนใบมีจุดเรืองแสงสีต่างๆที่มีค่า R_f 0.15, 0.46, 0.51, 0.81, 0.85 และ 0.92 แต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากมีจุดเรืองแสงสีต่างๆที่มีค่า R_f เท่ากันทุกจุดคือ 0.16, 0.29, 0.41, 0.46, 0.51, 0.55, 0.70, 0.75, 0.81 และ 0.92 รูปแบบของสารสำคัญในเปลือกต้นและเปลือกรากเหมือนกัน โดยสารสำคัญแต่ละจุดมี R_f ดังแสดงไว้ใน ตารางที่ 10

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. elaeagnoidea* พบเป็นจุดที่บดแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร

พืช	ค่า R_f											
	0.41	0.45	0.53	0.54	0.62	0.63	0.66	0.69	0.77	0.82	0.87	0.94
ใบ		bk	bk		bk	bk	bk	bk			bk	bk
เปลือกต้น	bk	bk	bk	bk		bk		bk	bk	bk		bk
เปลือกกราก	bk	bk		bk				bk	bk	bk		bk

ตารางที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. elaeagnoidea* พบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร

พืช	ค่า R_f											
	0.15	0.16	0.29	0.41	0.46	0.51	0.55	0.70	0.75	0.81	0.85	0.92
ใบ	r				r	y				bb	y	r
เปลือกต้น		r	bb	b	bb	bb	bb	gr	gr	bb		bb
เปลือกกราก		r	bb	b	bb	bb	bb	gr	gr	bb		bb

หมายเหตุ สีดำ (bk = black) สีแดง, (r = red), สีฟ้าใส (bright blue = bb), สีเหลือง (y = yellow), สีเขียว (gr = green) และ สีน้ำเงิน (blue = b)

A. grandis มีรูปแบบของสารสำคัญในส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากเหมือนกันแต่แตกต่างจากรูปแบบของสารสำคัญในส่วนใบ (ภาพผนวกที่ 4) เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตรในส่วนใบพบจุดที่บ่งแสงมีค่า R_f 0.05, 0.30, 0.42, 0.48, 0.60, 0.67, 0.80, 0.84 และ 0.94 แต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากพบจุดที่บ่งแสงมีค่า R_f เท่ากันคือ 0.36, 0.45, 0.80, 0.84 และ 0.94 โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f ดังแสดงไว้ในตารางที่ 11 และเมื่อตรวจสอบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร พบว่าในส่วนใบมีจุดเรืองแสงสีต่างๆที่มีค่า R_f 0.03, 0.22, 0.30, 0.48, 0.78 และ 0.92 แต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากมีจุดเรืองแสงสีต่างๆที่มีค่า R_f เท่ากันทุกจุดคือ 0.78 และ 0.92 รูปแบบของสารสำคัญเปลือกต้นและเปลือกรากเหมือนกัน โดยสารสำคัญแต่ละจุดมี R_f ดังแสดงไว้ใน ตารางที่ 12

ตารางที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. grandis* พบเป็นจุดที่บ่งแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร

พืช	ค่า R_f										
	0.05	0.30	0.36	0.42	0.45	0.48	0.60	0.67	0.80	0.84	0.94
ใบ	bk	bk		bk		bk	bk	bk	bk	bk	bk
เปลือกต้น			bk		bk				bk	bk	bk
เปลือกราก			bk		bk				bk	bk	bk

ตารางที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. grandis* เมื่อตรวจสอบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร

พืช	ค่า R_f						
	0.03	0.22	0.30	0.48	0.78	0.92	
ใบ	r	r	r	bb	bb	r	
เปลือกต้น					bb	bb	
เปลือกราก					bb	bb	

หมายเหตุ สีดำ (bk = black), สีแดง (r = red) และ สีฟ้าใส (bb = bright blue)

A. leptantha มีรูปแบบของสารสำคัญในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากเหมือนกันแต่แตกต่างจากรูปแบบของสารสำคัญในส่วนใบ (ภาพผนวกที่ 5) เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร ในส่วนใบพบจุดที่บแสงมีค่า R_f 0.08, 0.21, 0.39, 0.56, 0.66, 0.80, 0.87 และ 0.95 แต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากพบจุดที่บแสงมีค่า R_f เท่ากันคือ 0.07, 0.22, 0.41, 0.56, 0.60, 0.66, 0.92 และ 0.95 โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f ดังแสดงไว้ใน ตารางที่ 13 และเมื่อตรวจสอบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร พบว่าในส่วนใบไม่มีจุดเรืองแสงสีต่างๆ แต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากมีจุดเรืองแสงสีต่างๆที่มีค่า R_f เท่ากันคือ 0.80 และ 0.95 รูปแบบของสารสำคัญในเปลือกต้นและเปลือกกรากเหมือนกัน โดยสารสำคัญแต่ละจุดมี R_f ดังแสดงไว้ใน ตารางที่ 14

ตารางที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. leptantha* พบเป็นจุดที่บแสง เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร

พืช	ค่า R_f												
	0.07	0.08	0.21	0.22	0.39	0.41	0.56	0.60	0.66	0.80	0.87	0.92	0.95
ใบ		bk	bk		bk		bk		bk	bk	bk		bk
เปลือกต้น	bk			bk		bk	bk	bk	bk			bk	bk
เปลือกกราก	bk			bk		bk	bk	bk	bk			bk	bk

ตารางที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. leptantha* เมื่อตรวจสอบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร

พืช	ค่า R_f	
	0.80	0.95
ใบ		
เปลือกต้น	bb	bb
เปลือกกราก	bb	bb

หมายเหตุ สีดำ (bk = black) และ สีฟ้าใส (bb = bright blue)

A. silvestris มีรูปแบบของสารสำคัญในส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากเหมือนกันแต่แตกต่างจากรูปแบบของสารสำคัญในส่วนของใบ (ภาพผนวกที่ 6) เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร ส่วนใบพบจุดทึบแสงมีค่า R_f 0.26, 0.42, 0.58, 0.68, 0.87 และ 0.98 แต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากพบจุดทึบแสงมีค่า R_f เท่ากันคือ 0.98 โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f ดังแสดงไว้ในตารางที่ 15 และเมื่อตรวจสอบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 365 นาโนเมตรพบว่าในส่วนใบมีจุดเรืองแสงสีต่างๆที่มีค่า R_f 0.08, 0.24, 0.42, 0.56, 0.64, 0.83 และ 0.97 แต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากมีจุดสีต่างๆที่มีค่า R_f เท่ากันคือ 0.80 และ 0.96 โดยรูปแบบของสารสำคัญในเปลือกต้นและเปลือกรากเหมือนกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 16

ตารางที่ 15 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. silvestris* พบเป็นจุดทึบแสง เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร

พืช	ค่า R_f					
	0.26	0.42	0.58	0.68	0.87	0.98
ใบ	bk	bk	bk	bk	bk	bk
เปลือกต้น						bk
เปลือกราก						bk

ตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. silvestris* เมื่อตรวจสอบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร

พืช	ค่า R_f								
	0.08	0.24	0.42	0.56	0.64	0.80	0.83	0.96	0.97
ใบ	r	r	r	r	r		bb		r
เปลือกต้น							bb	bb	
เปลือกราก							bb	bb	

หมายเหตุ สีดำ (bk = black), สีแดง (r = red) และ สีฟ้าใส (bb = bright blue)

A. spectabilis ต้นที่มีความสูง 3 เมตร มีรูปแบบของสารสำคัญในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากเหมือนกันแต่แตกต่างจากรูปแบบของสารสำคัญในส่วนของใบ (ภาพผนวกที่ 7) เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตรในส่วนใบพบจุดทึบแสงมีค่า R_f 0.10, 0.20, 0.33, 0.42, 0.49, 0.78, 0.86, 0.90 และ 0.94 แต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากพบจุดทึบแสงมีค่า R_f เท่ากันคือ 0.86, 0.90 และ 0.94 โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f ดังแสดงไว้ในตารางที่ 17 และเมื่อตรวจสอบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร พบว่าในส่วนใบมีจุดเรืองแสงสีต่างๆที่มีค่า R_f 0.03, 0.19, 0.33, 0.79 และ 0.94 แต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากมีจุดสีต่างๆที่มีค่า R_f เท่ากันคือ 0.79 และ 0.94 รูปแบบของสารสำคัญในเปลือกต้นและเปลือกกรากเหมือนกัน โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f ดังแสดงไว้ในตารางที่ 18

ตารางที่ 17 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 3 เมตร พบเป็นจุดทึบแสง เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร

พืช	ค่า R_f								
	0.10	0.20	0.33	0.42	0.49	0.78	0.86	0.90	0.94
ใบ	bk	bk	bk	bk	bk	bk	bk	bk	bk
เปลือกต้น							bk	bk	bk
เปลือกกราก							bk	bk	bk

ตารางที่ 18 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 3 เมตรเมื่อตรวจสอบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร

พืช	ค่า R_f				
	0.03	0.19	0.33	0.79	0.94
ใบ	bb	r	r	bb	r
เปลือกต้น				bb	bb
เปลือกกราก				bb	bb

หมายเหตุ สีดำ (bk = black), สีแดง (r = red) และ สีฟ้าใส (bb = bright blue)

A. spectabilis ต้นที่มีความสูง 40 เมตร มีรูปแบบของสารสำคัญในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากเหมือนกัน (ภาพผนวกที่ 8) เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร เปลือกต้นและเปลือกกรากพบจุดทึบแสงมีค่า R_f เท่ากันคือ 0.10, 0.12, 0.18, 0.48, 0.86, 0.90 และ 0.95 โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f ดังแสดงไว้ในตารางที่ 19 และเมื่อตรวจสอบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร เปลือกต้นและเปลือกกรากมีจุดสีเดียวกันที่มีค่า R_f เท่ากันคือ 0.78 และ 0.94 โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f ดังแสดงไว้ในตารางที่ 20

ตารางที่ 19 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 40 เมตร พบเป็นจุดทึบแสง เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร

พืช	ค่า R_f						
	0.10	0.12	0.18	0.48	0.86	0.90	0.95
เปลือกต้น	bk	bk	bk	bk	bk	bk	bk
เปลือกกราก	bk	bk	bk	bk	bk	bk	bk

ตารางที่ 20 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 40 เมตรเมื่อตรวจสอบการเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร

พืช	ค่า R_f	
	0.78	0.94
เปลือกต้น	bb	bb
เปลือกกราก	bb	bb

หมายเหตุ สีดำ (bk = black) และ สีฟ้าใส (bb = bright blue)

2.2 การวิเคราะห์สารกลุ่ม terpenoid ด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent (Merck, 1980)

ผลการวิเคราะห์สารกลุ่ม terpenoid จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ *A. elaeagnoidea*, *A. grandis*, *A. leptantha*, *A. silvestris*, และ *A. spectabilis* ด้วยวิธี colour detection หลังจากพ่นด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent ที่เตรียมใหม่ลงบนแผ่น TLC แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 10 นาที ปรากฏจุดสีเทา สีชมพูและสีม่วง แสดงว่าเป็นสารกลุ่ม terpenoid ซึ่งพบสารกลุ่มดังกล่าวในทุกส่วนของพืช (ตารางที่ 30) สำหรับผลการวิเคราะห์สารกลุ่ม terpenoid จากใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของพืชสกุล *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิด พบรูปแบบของสารสำคัญที่เป็นสารกลุ่ม terpenoid ดังนี้คือ

A. elaeagnoidea มีรูปแบบของสารกลุ่ม terpenoid ในส่วนของเปลือกต้นและเปลือก รากคล้ายกันแต่แตกต่างจากรูปแบบของสารสำคัญในส่วนของใบ (ภาพผนวกที่ 9) หลังจากพ่นด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent ที่เตรียมใหม่ลงบนแผ่น TLC แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 10 นาที พบว่าในส่วนใบปรากฏจุดสีเทา น้ำเงิน สีชมพูและสีม่วงที่มีค่า R_f 0.06, 0.30, 0.34, 0.41, 0.52, 0.68, 0.81, 0.89 และ 0.92 แต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือก ราก ปรากฏจุดสีเทา สีชมพูและสีม่วงที่มีค่า R_f 0.06, 0.32, 0.48, 0.52, 0.53, 0.68, 0.81, 0.89 และ 0.92 โดยสาร สำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f และสีของจุด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญกลุ่ม terpenoid ที่พบในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกรากของ *A. elaeagnoidea*

พืช	ค่า R_f											
	0.06	0.30	0.32	0.34	0.41	0.48	0.52	0.53	0.68	0.81	0.89	0.92
ใบ	g	b		g	b		b		g	g	p	v
เปลือกต้น	g		g				v	g	g	g	p	v
เปลือกราก	g		p			v		g	g	g	v	v

หมายเหตุ สีเทา (g = gray), สีชมพู (p = pink), สีม่วง (v = violet) และสีน้ำเงิน (b = blue)

A. grandis มีรูปแบบของสารกลุ่ม terpenoid ในส่วนของเปลือกต้นและเปลือกกราก เหมือนกันแต่แตกต่างจากรูปแบบของสารสำคัญในส่วนของใบ (ภาพผนวกที่ 9) หลังจากพ่นด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent ที่เตรียมใหม่ลงบนแผ่น TLC แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 10 นาที พบว่าในส่วนของใบปรากฏจุดสีเทาและสีชมพูที่มีค่า R_f 0.01, 0.04, 0.28, 0.48, 0.58, 0.67, 0.79 และ 0.92 แต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกราก ปรากฏจุดสีเทา สีชมพู และสีม่วงที่มีค่า R_f 0.01, 0.28, 0.46, 0.79 และ 0.92 โดยรูปแบบของสารสำคัญในเปลือกต้นและเปลือกกรากเหมือนกัน โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f และสีของจุด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารกลุ่ม terpenoid ที่พบในส่วนของ ใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. grandis*

พืช	ค่า R_f								
	0.01	0.04	0.28	0.46	0.48	0.58	0.67	0.79	0.92
ใบ	g	g	g		g	g	g	p	p
เปลือกต้น	g		p	g				v	v
เปลือกกราก	g		p	g				v	v

หมายเหตุ สีเทา (g = gray), สีชมพู (p = pink) และสีม่วง (v = violet)

A. leptantha มีรูปแบบของสารกลุ่ม terpenoid ในส่วนของใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากที่แตกต่างกัน (ภาพผนวกที่ 10) หลังจากพ่นด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent ที่เตรียมใหม่ลงบนแผ่น TLC แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 10 นาที พบว่าในส่วนใบปรากฏจุดสีเทาที่มีค่า R_f 0.14, 0.87 และ 0.93 เปลือกต้นปรากฏจุดสีเทาที่มีค่า R_f 0.14, 0.25, 0.45, 0.87 และ 0.93 แต่ในส่วนเปลือกกรากปรากฏจุดสีชมพูและสีม่วงที่มีค่า R_f 0.14, 0.25, 0.45, 0.74, 0.87 และ 0.93 รูปแบบของสารสำคัญในใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากแตกต่างกัน โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f และสีของจุด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. leptantha*

พืช	ค่า R_f					
	0.14	0.25	0.45	0.74	0.87	0.93
ใบ	g				g	g
เปลือกต้น	g	g	g		g	g
เปลือกกราก	p	p	p	v	g	v

หมายเหตุ สีเทา (g = gray), สีชมพู (p = pink) และสีม่วง (v = violet)

A. silvestris มีรูปแบบของสารกลุ่ม terpenoid ในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก เหมือนกัน (ภาพผนวกที่ 10) หลังจากพ่นด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent ที่เตรียมใหม่ลงบน แผ่น TLC แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 10 นาที พบว่าในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก ปรากฏจุดสีเทาและสีม่วงที่มีค่า R_f เท่ากันคือ 0.14, 0.52, 0.56, 0.83 และ 0.94 รูปแบบของสารสำคัญในใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากเหมือนกัน โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f และสีของจุด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก ของ *A. silvestris*

พืช	ค่า R_f				
	0.14	0.52	0.56	0.83	0.94
ใบ	g	v	g	v	v
เปลือกต้น	g	v	g	v	v
เปลือกกราก	g	v	g	v	v

หมายเหตุ สีเทา (g = gray) และสีม่วง (v = violet)

A. spectabilis ต้นที่มีความสูง 3 เมตรมีรูปแบบของสารกลุ่ม terpenoid ในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากเหมือนกัน (ภาพผนวกที่ 11) หลังจากพ่นด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent ที่เตรียมใหม่ลงบนแผ่น TLC แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 10 นาที พบว่าในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก ปรากฏจุดสีเทาและสีม่วงที่มีค่า R_f เท่ากันคือ 0.36, 0.67, 0.85 และ 0.94 รูปแบบของสารสำคัญในใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากเหมือนกัน โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f และสีของจุด ดังแสดงไว้ใน ตารางที่ 25

ตารางที่ 25 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารกลุ่ม terpenoid ที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 3 เมตร

พืช	ค่า R_f			
	0.36	0.67	0.85	0.94
ใบ	g	g	p	g
เปลือกต้น	g	g	p	g
เปลือกกราก	g	g	p	g

หมายเหตุ สีเทา (g = gray) และสีชมพู (p = pink)

A. spectabilis ต้นที่มีความสูง 40 เมตรมีรูปแบบของสารกลุ่ม terpenoid ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกราก เหมือนกัน (ภาพผนวกที่ 11) หลังจากพ่นด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent ที่เตรียมใหม่ลงบนแผ่น TLC แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 10 นาที พบว่าในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกราก ปรากฏจุดสีเทา สีชมพูและสีม่วงที่มีค่า R_f เท่ากันคือที่ 0.12, 0.32, 0.45, 0.53, 0.63, 0.78 และ 0.93 รูปแบบของสารสำคัญในเปลือกต้นและเปลือกกรากเหมือนกัน โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f และสีของจุด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารกลุ่ม terpenoid ที่พบในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 40 เมตร

พืช	ค่า R_f						
	0.12	0.32	0.45	0.53	0.63	0.78	0.93
เปลือกต้น	g	p	g	p	p	v	v
เปลือกกราก	g	p	g	p	p	v	v

หมายเหตุ สีเทา (g = gray), สีชมพู (p = pink) และสีม่วง (v = violet)

2.3 การวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid ด้วย Dragendorff 's reagent (Merck, 1980)

ผลการวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *Aglaiia* ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ *A. elaeagnoidea*, *A. grandis*, *A. leptantha*, *A. silvestris*, และ *A. spectabilis* ด้วยวิธี colour detection หลังจากการพ่น Dragendorff 's reagent ปรากฏจุดสีส้มจนถึงแดง (ตารางที่ 30) สำหรับการวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. silvestris* และ *A. spectabilis* ไม่พบสารกลุ่ม alkaloid (ภาพผนวกที่ 14) และผลการวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid พบในส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. elaeagnoidea* ใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. grandis* ใบและเปลือกรากของ *A. leptantha* ซึ่งพบรูปแบบของสารกลุ่ม alkaloid ดังนี้

A. elaeagnoidea มีรูปแบบของสารกลุ่ม alkaloid ในส่วนของใบ เปลือกต้นและเปลือก ราก พบรูปแบบของสารสำคัญที่แตกต่างกัน (ภาพผนวกที่ 12) หลังจากการพ่น Dragendorff 's reagent พบว่าในส่วนใบไม่ปรากฏจุดสีส้มแต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกราก ปรากฏจุดสีส้มที่มีค่า R_f เท่ากันคือ 0.70 และ 0.74 รูปแบบของสารสำคัญในเปลือกต้นและเปลือกรากเหมือนกัน โดยสาร สำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f ดังแสดงไว้ในตารางที่ 27

ตารางที่ 27 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารกลุ่ม alkaloid ที่พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือก รากของ *A. elaeagnoidea*

พืช	ค่า R_f	
	0.70	0.74
ใบ		
เปลือกต้น	or	or
เปลือกราก	or	or

หมายเหตุ สีส้ม (or = orange)

A. grandis มีรูปแบบของสารกลุ่ม alkaloid ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากเหมือนกัน แต่แตกต่างจากรูปแบบของสารสำคัญในส่วนของใบ (ภาพผนวกที่ 12) หลังจากการพ่น Dragendorff 's reagent พบว่าในส่วนของใบปรากฏจุดสีส้มที่มีค่า R_f 0.63, 0.74 และ 0.94 แต่ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากปรากฏจุดสีส้มที่มีค่า R_f เท่ากันคือ 0.94 โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f ดังแสดงไว้ในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนของ ใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. grandis*

พืช	ค่า R_f		
	0.63	0.74	0.94
ใบ	or	or	or
เปลือกต้น			or
เปลือกราก			or

A. leptantha มีรูปแบบของสารกลุ่ม alkaloid ในส่วนของใบ เปลือกต้นและเปลือกรากพบรูปแบบของสารสำคัญที่ต่างกัน (ภาพผนวกที่ 13) หลังจากการพ่น Dragendorff 's reagent พบว่าในส่วนของใบปรากฏจุดสีส้มที่มีค่า R_f 0.63 และ 0.86 แต่ในส่วนเปลือกรากปรากฏจุดสีส้มที่มีค่า R_f 0.61 โดยสารสำคัญแต่ละจุดมีค่า R_f ดังแสดงไว้ในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 แสดงการเปรียบเทียบค่า R_f ของสารสำคัญที่พบในส่วนของ ใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. leptantha*

พืช	ค่า R_f		
	0.61	0.63	0.86
ใบ		or	or
เปลือกต้น			
เปลือกราก	or		

หมายเหตุ สีส้ม (or = orange)

ผลการวิเคราะห์สารกลุ่ม terpenoid และ alkaloid จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ *A. elaeagnoidea*, *A. grandis*, *A. leptantha*, *A. silvestris*, และ *A. spectabilis* ด้วยวิธี colour detection หลังจากพ่นด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent ที่เตรียมใหม่ ลงบนแผ่น TLC แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 10 นาที ปรากฏจุดสีเทา สีชมพูและสีม่วง ซึ่งพบสารสำคัญกลุ่ม terpenoid จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิด (ตารางที่ 30) และหลังจากการพ่น Dragendorff 's reagent ปรากฏจุดสีส้มจนถึงแดง ซึ่งพบสารสำคัญกลุ่ม alkaloid จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของพืชสกุล *Aglaia* 3 ชนิด ได้แก่ *A. elaeagnoidea*, *A. grandis* และ *A. leptantha* โดยพบในส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. elaeagnoidea* พบในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. grandis* และพบในส่วนใบและเปลือกกรากของ *A. leptantha* ซึ่งพบรูปแบบของสารกลุ่ม alkaloid (ตารางที่ 30) แต่สำหรับ *A. silvestris* และ *A. spectabilis* ไม่พบสารสำคัญกลุ่ม alkaloid (ภาพผนวกที่ 14 และตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 แสดงการเปรียบเทียบกลุ่มสาร terpenoid และ alkaloid ที่ได้จากการวิเคราะห์สารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนต่างๆ ของ *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิดด้วยเทคนิค TLC

ชนิด	terpenoid			alkaloid		
	ใบ	เปลือกต้น	เปลือกกราก	ใบ	เปลือกต้น	เปลือกกราก
<i>A. elaeagnoidea</i>	+	+	+	-	+	+
<i>A. grandis</i>	+	+	+	+	+	+
<i>A. leptantha</i>	+	+	+	+	-	+
<i>A. silvestris</i>	+	+	+	-	-	-
<i>A. spectabilis</i>	+	+	+	-	-	-

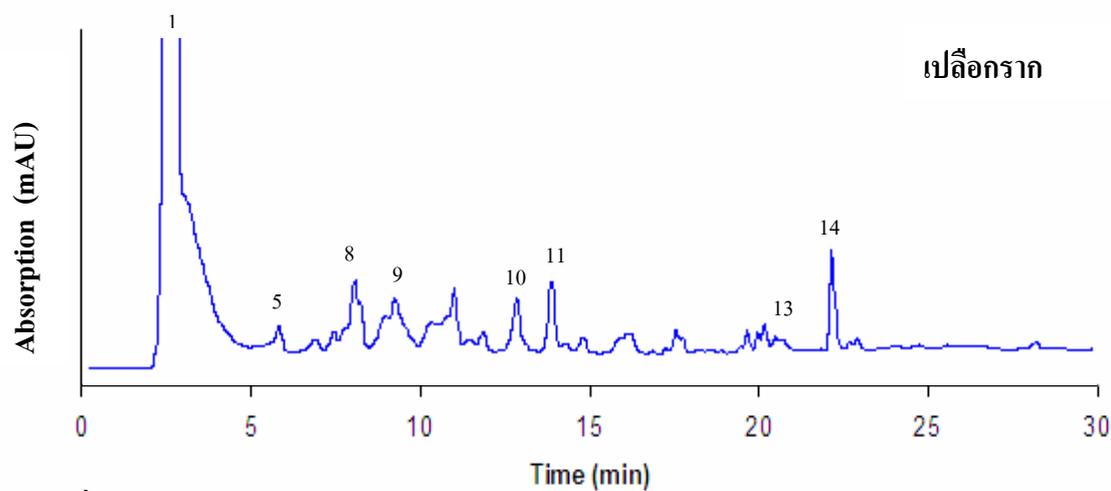
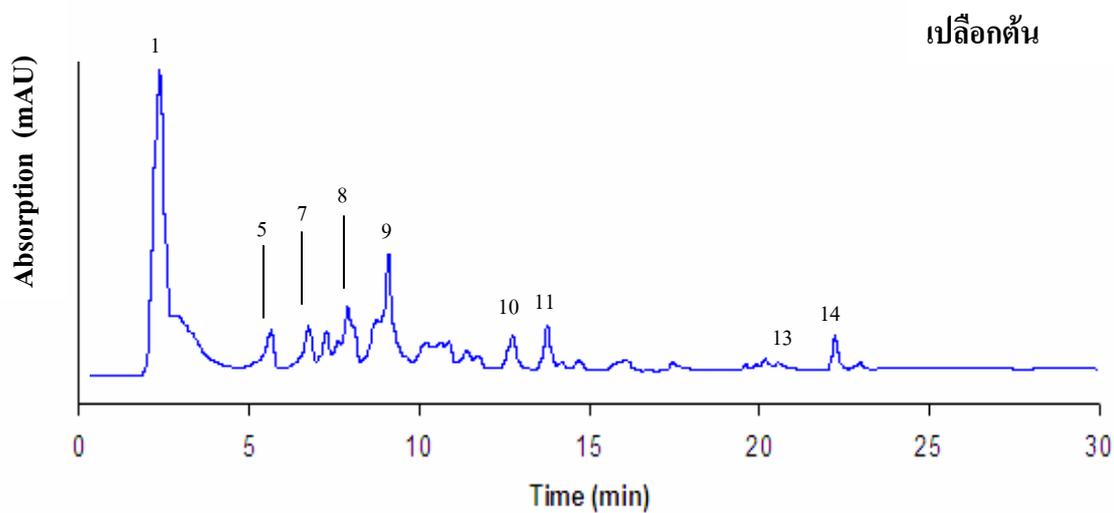
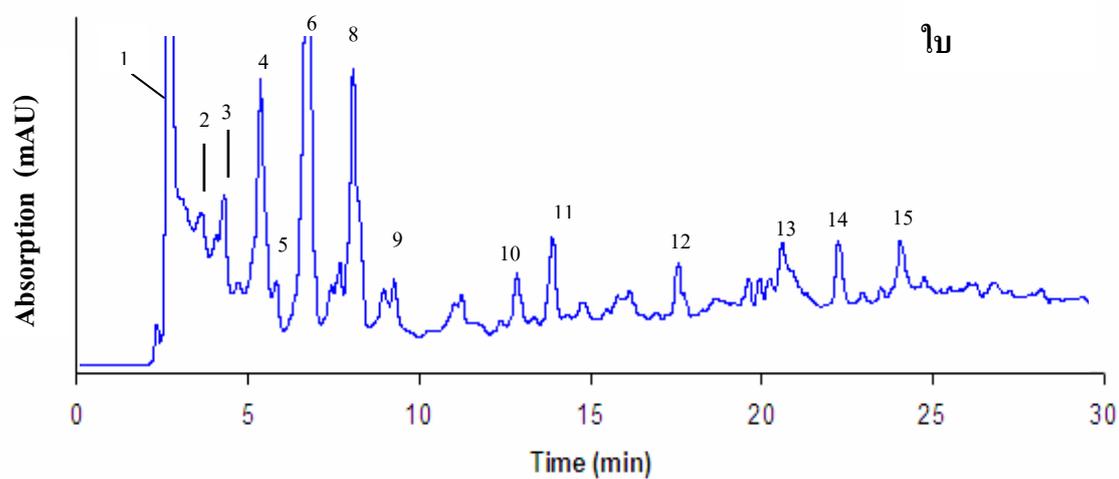
หมายเหตุ - = ตรวจไม่พบสารสำคัญ + = ตรวจพบสารสำคัญ

3. การตรวจวิเคราะห์ทางพฤกษเคมีด้วยเครื่อง HPLC

การศึกษาทางพฤกษเคมีโดยการตรวจวิเคราะห์สารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จาก ส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของพืชสกุล *Aglaia* 5 ชนิด ได้แก่ *A. elaeagnoidea*, *A. grandis*, *A. leptantha*, *A. silvestris* และ *A. spectabilis* ด้วยเครื่อง HPLC ที่เชื่อมต่อกับ UV photodiode array detector ได้ข้อมูลในรูปของกราฟที่เรียกว่า chromatogram ซึ่งแสดงรูปแบบของสารสำคัญบางชนิด ในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกราก ดังนี้คือ

3.1 *A. elaeagnoidea*

จากการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วน ใบ เปลือกต้นและเปลือกราก (ภาพที่ 15) โดยเปรียบเทียบรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) พบว่า chromatogram ของส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากมีรูปแบบคล้ายกัน แต่แตกต่างจากส่วน ของใบ โดยในส่วนใบพบ peak เด่น 14 peak ที่ Rt 2.707, 3.636, 4.303, 5.386, 5.801, 6.788, 8.108, 9.316, 12.925, 13.966, 17.659, 20.717, 22.375 และ 24.206 นาที ส่วนเปลือกต้นพบ peak เด่น 11 peak ที่ Rt 2.598, 5.833, 6.936, 8.373, 9.267, 12.852, 13.880, 17.548, 20.476 และ 22.229 นาที และ ส่วนเปลือกรากพบ peak เด่น 11 peak ที่ Rt 2.586, 5.813, 6.892, 8.038, 9.246, 12.859, 13.890, 17.602, 20.379 และ 22.225 นาที โดยได้แสดงค่าเปรียบเทียบ retention time ของแต่ละ peak ที่ ปรากฏในสารสกัดหยาบจากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. elaeagnoidea* ไว้ในตารางที่ 31



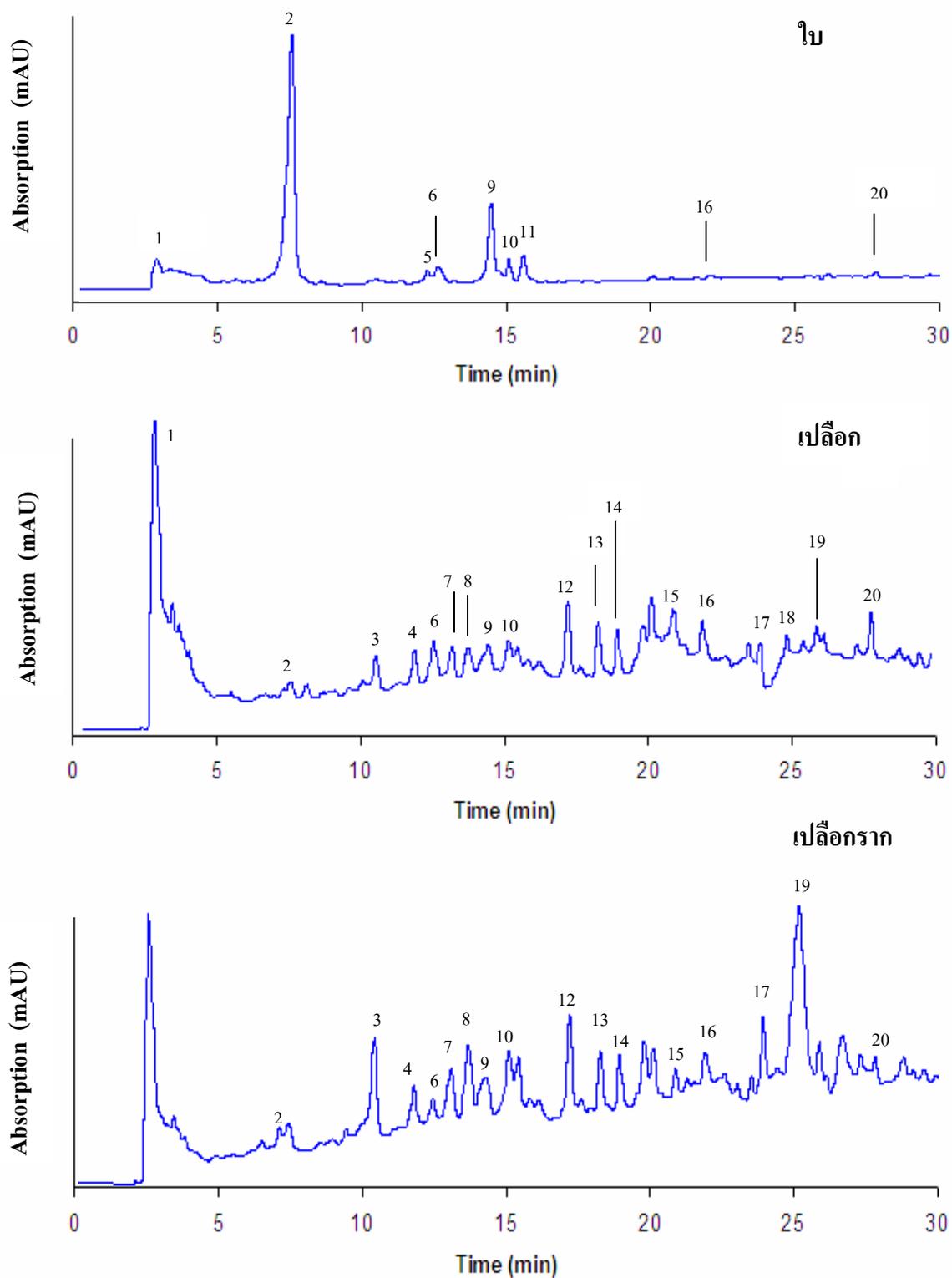
ภาพที่ 15 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบเปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. elaeagnoides*

ตารางที่ 31 แสดง retention time (Rt) ในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ *A. elaeagnoidea* ประกอบด้วย peak เด่น 15 peak

ตำแหน่งของ peak ที่ปรากฏ	ใบ Rt (min)	เปลือกต้น Rt (min)	เปลือกกราก Rt (min)
1	2.707	2.5980	2.586
2	3.636	-	-
3	4.303	-	-
4	5.386	-	-
5	5.801	5.833	5.813
6	6.788	-	-
7	-	6.936	6.892
8	8.108	8.373	8.038
9	9.316	9.267	9.246
10	12.925	12.852	12.859
11	13.966	13.880	13.890
12	17.659	17.548	17.602
13	20.717	20.476	20.379
14	22.375	22.229	22.225
15	24.206	-	-

3.2 *A. grandis* Korth. ex Miq.

จากการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก (ภาพที่ 16) โดยเปรียบเทียบรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) พบว่า chromatogram ของส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากมีรูปแบบคล้ายกัน แต่แตกต่างจากส่วนใบ โดยในส่วนใบพบ peak เค่น 10 peak ที่ Rt 2.718, 7.409, 10.210, 12.136, 12.507, 14.331, 14.967, 15.459, 21.939 และ 27.671 นาที ส่วนเปลือกต้นพบ peak เค่น 19 peak ที่ Rt 2.678, 7.001, 10.445, 11.781, 12.459, 13.092, 13.684, 14.019, 15.070, 15.461, 17.141, 18.206, 18.869, 20.838, 21.852, 23.867, 24.805, 25.385 และ 27.757 นาที และส่วนเปลือกกรากพบ peak เค่น 18 peak ที่ Rt 2.652, 6.991, 10.458, 11.809, 12.476, 13.105, 13.694, 14.301, 15.108, 15.459, 17.193, 18.261, 18.920, 20.856, 21.877, 23.880, 25.105 และ 27.747 นาที โดยได้แสดงค่าเปรียบเทียบ retention time ของแต่ละ peak ที่ปรากฏในสารสกัดหยาบจากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. grandis* ไว้ในตารางที่ 32



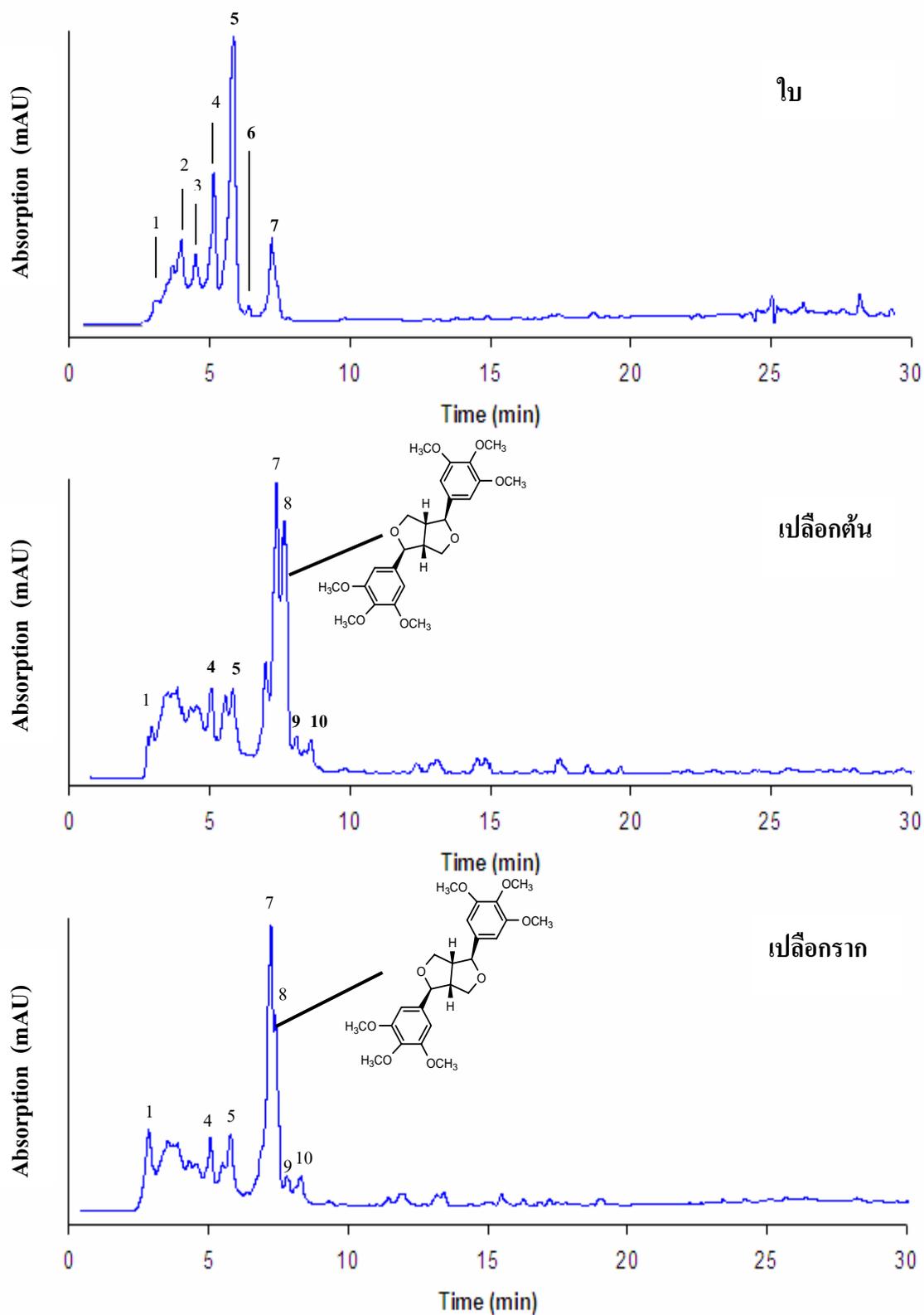
ภาพที่ 16 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ *A. grandis*

ตารางที่ 32 แสดง retention time (Rt) ในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. grandis*
ประกอบด้วย peak เด่น 20 peak

ตำแหน่งของ peak ที่ปรากฏ	ใบ Rt (min)	เปลือกต้น Rt (min)	เปลือกราก Rt (min)
1	2.718	2.678	2.652
2	7.409	7.001	6.991
3	10.210	10.445	10.458
4	-	11.781	11.809
5	12.136	-	-
6	12.507	12.459	12.476
7	-	13.092	13.105
8	-	13.684	13.694
9	14.311	14.019	14.301
10	14.967	15.070	15.108
11	15.459	15.461	15.459
12	-	17.141	17.193
13	-	18.206	18.261
14	-	18.869	18.920
15	-	20.838	20.856
16	21.939	21.852	21.877
17	-	23.867	23.880
18	-	24.805	-
19	-	25.385	25.105
20	27.671	27.757	27.747

3.3 *Aglaia leptantha* Miq. I

จากการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก (ภาพที่ 17) โดยเปรียบเทียบรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) พบว่า chromatogram ของส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากมีรูปแบบคล้ายกัน แต่แตกต่างจากส่วนใบ โดยในส่วนใบพบ peak เด่น 7 peak ที่ Rt 2.701, 3.685, 4.206, 4.874, 5.585, 6.172 และ 7.026 นาที ส่วนเปลือกต้นพบ peak เด่น 7 peak ที่ Rt 2.779, 4.872, 5.586, 7.013, 7.558, 7.952 และ 8.512 นาที และส่วนเปลือกกรากพบ peak เด่น 7 peak ที่ Rt 2.656, 4.867, 5.581, 7.019, 7.614, 7.824 และ 8.501 นาที โดยได้แสดงค่าเปรียบเทียบ retention time ของแต่ละ peak ที่ปรากฏในสารสกัดหยาบจากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. leptantha* I ไว้ในตารางที่ 33



ภาพที่ 17 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. leptantha* I

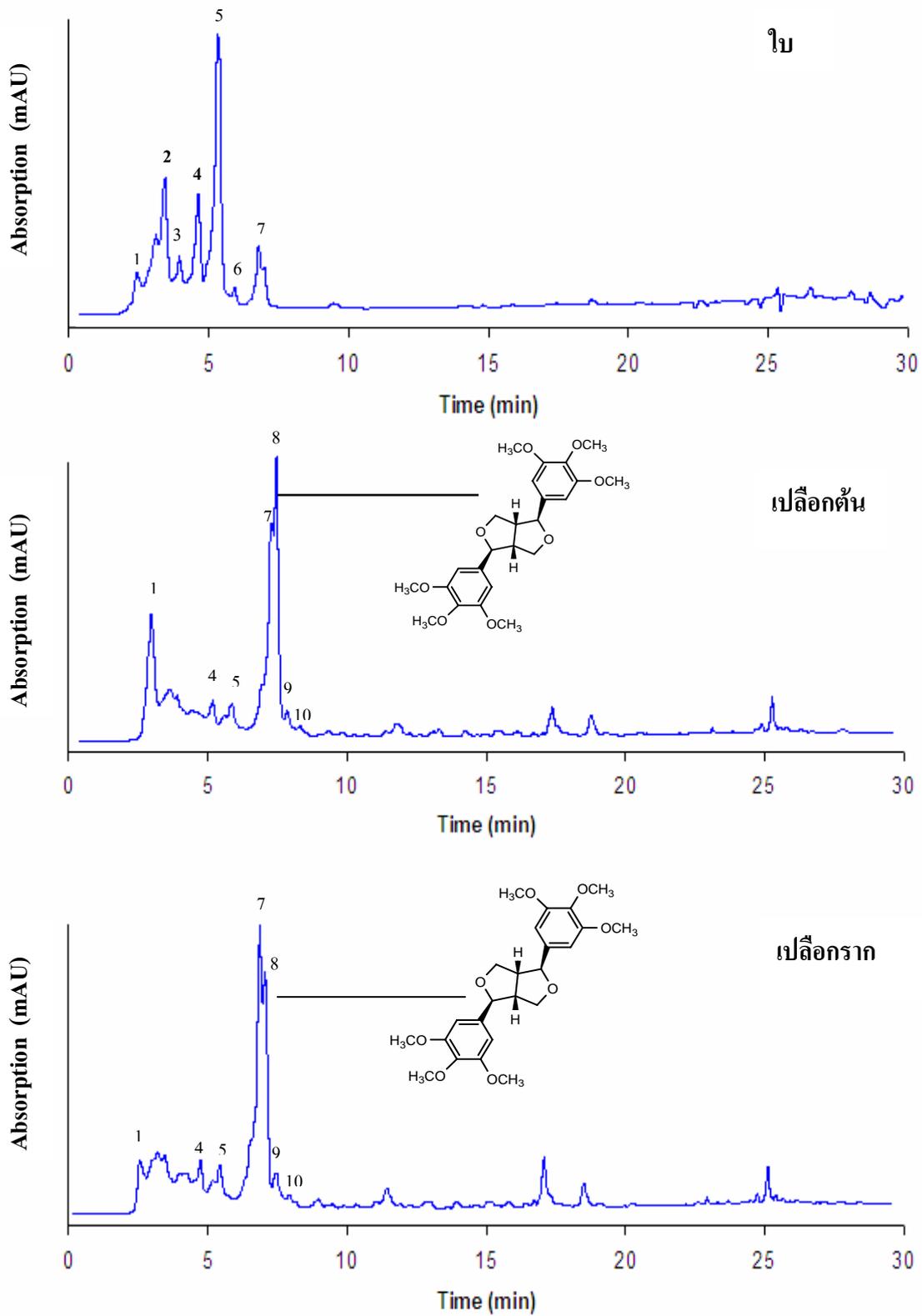
ตารางที่ 33 แสดง retention time (Rt) ส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ *A. leptantha* I ประกอบด้วย peak เด่น 10 peak

ตำแหน่งของ peak ที่ปรากฏ	ใบ Rt (min)	เปลือกต้น Rt (min)	เปลือกกราก Rt (min)
1	2.701	2.779	2.656
2	3.685	-	-
3	4.206	-	-
4	4.874	4.872	4.867
5	5.585	5.586	5.581
6	6.172	-	-
7	7.026	7.031	7.019
8	-	7.558*	7.614
9	-	7.952	7.824
10	-	8.512	8.501

* ตำแหน่งของ peak ที่ 8 ของเปลือกต้นสามารถแยกสารบริสุทธิ์ได้

3.4 *Aglaia leptantha* Miq. II

จากการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก (ภาพที่ 18) โดยเปรียบเทียบรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) พบว่า chromatogram ของส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากมีรูปแบบคล้ายกัน แต่แตกต่างจากส่วนใบ โดยในส่วนใบพบ peak เด่น 7 peak ที่ Rt 2.681, 3.680, 4.199, 4.868, 5.579, 6.173 และ 7.022 นาที ส่วนเปลือกต้นพบ peak เด่น 7 peak ที่ Rt 2.779, 4.871, 5.585, 7.018, 7.574, 7.607 และ 8.098 นาที และส่วนเปลือกกรากพบ peak เด่น 7 peak ที่ Rt 2.683, 4.871, 5.805, 7.027, 7.498, 7.617 และ 8.098 นาที โดยได้แสดงค่าเปรียบเทียบ retention time ของแต่ละ peak ที่ปรากฏในสารสกัดหยาบจากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. leptantha* II ไว้ในตารางที่ 34



ภาพที่ 18 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. leptantha* II

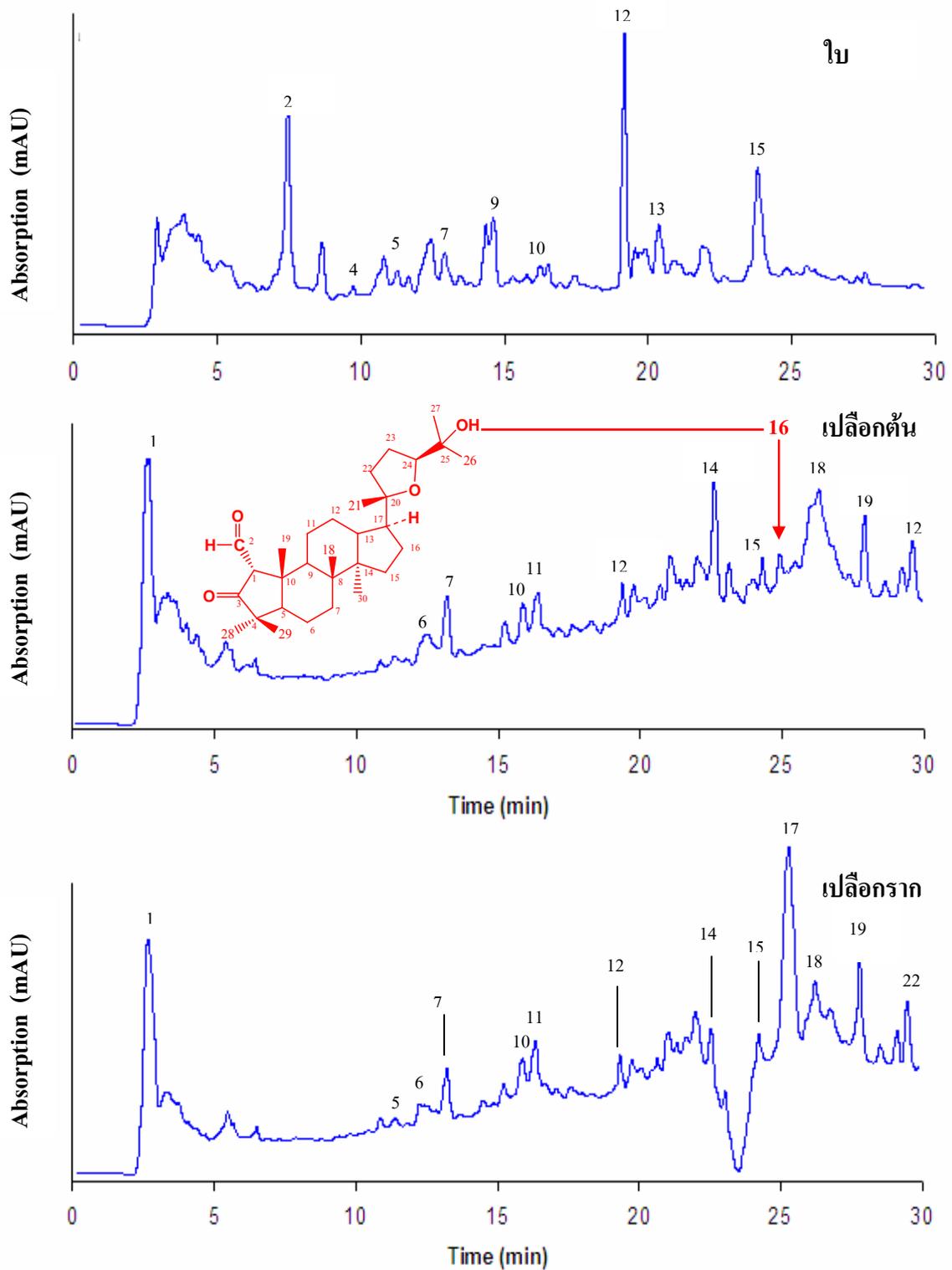
ตารางที่ 34 แสดง retention time (Rt) ในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. leptantha* II ประกอบด้วย peak เด่น 10 peak

ตำแหน่งของ peak ที่ปรากฏ	ใบ Rt (min)	เปลือกต้น Rt (min)	เปลือกราก Rt (min)
1	2.681	2.779	2.683
2	3.680	-	-
3	4.199	-	-
4	4.868	4.871	4.871
5	5.579	5.585	5.805
6	6.173	-	-
7	7.022	7.018	7.027
8	-	7.574*	7.498
9	-	7.607	7.617
10	-	8.098	8.098

* ตำแหน่งของ peak ที่ 8 ของเปลือกต้นสามารถแยกสารบริสุทธิ์ได้

3.5 *Aglaia silvestris* (M. Roemer) Merrill

จากการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก (ภาพที่ 19) โดยเปรียบเทียบรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) พบว่า chromatogram ของส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากมีรูปแบบคล้ายกัน แต่แตกต่างจากส่วนใบ โดยในส่วนใบพบ peak เด่น 15 peak ที่ Rt 2.527, 7.316, 8.571, 9.678, 10.775, 12.372, 12.903, 14.351, 14.608, 15.429, 16.296, 19.265, 20.470, 23.964 และ 29.001 นาที ส่วนเปลือกต้นพบ peak เด่น 15 peak ที่ Rt 2.685, 10.812, 12.392, 13.153, 15.823, 16.320, 19.334, 22.572, 24.246, 26.217, 27.839, 28.562, 29.149 และ 29.539 นาที และส่วนเปลือกกรากพบ peak เด่น 15 peak ที่ Rt 2.536, 10.788, 12.178, 13.137, 15.794, 16.277, 19.318, 22.542, 24.224, 25.287, 26.208, 27.812, 28.540, 29.124 และ 29.510 นาที โดยได้แสดงค่าเปรียบเทียบ retention time ของแต่ละ peak ที่ปรากฏในสารสกัดหยาบจากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของ *A. silvestris* ไว้ในตารางที่ 35



ภาพที่ 19 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. silvestris*

ตารางที่ 35 แสดง retention time (Rt) ในส่วนใบ เปลือกต้น และเปลือกกรากของ *A. silvestris*
ประกอบด้วย peak เด่น 22 peak

ตำแหน่งของ peak ที่ปรากฏ	ใบ Rt (min)	เปลือกต้น Rt (min)	เปลือกกราก Rt (min)
1	2.527	2.685	2.536
2	7.316	-	-
3	8.571	-	-
4	9.678	-	-
5	10.775	10.812	10.788
6	12.372	12.392	12.178
7	12.903	13.153	13.137
8	14.351	-	-
9	14.608	-	-
10	15.429	15.823	15.794
11	16.296	16.320	16.277
12	19.265	19.334	19.318
13	20.470	-	-
14	-	22.572	22.542
15	23.964	24.246	24.224
16	-	24.849*	-
17			25.287
18	-	26.217	26.208
19	-	27.839	27.812
20	-	28.562	28.540
	-	29.149	29.124
	29.001	29.539	29.510

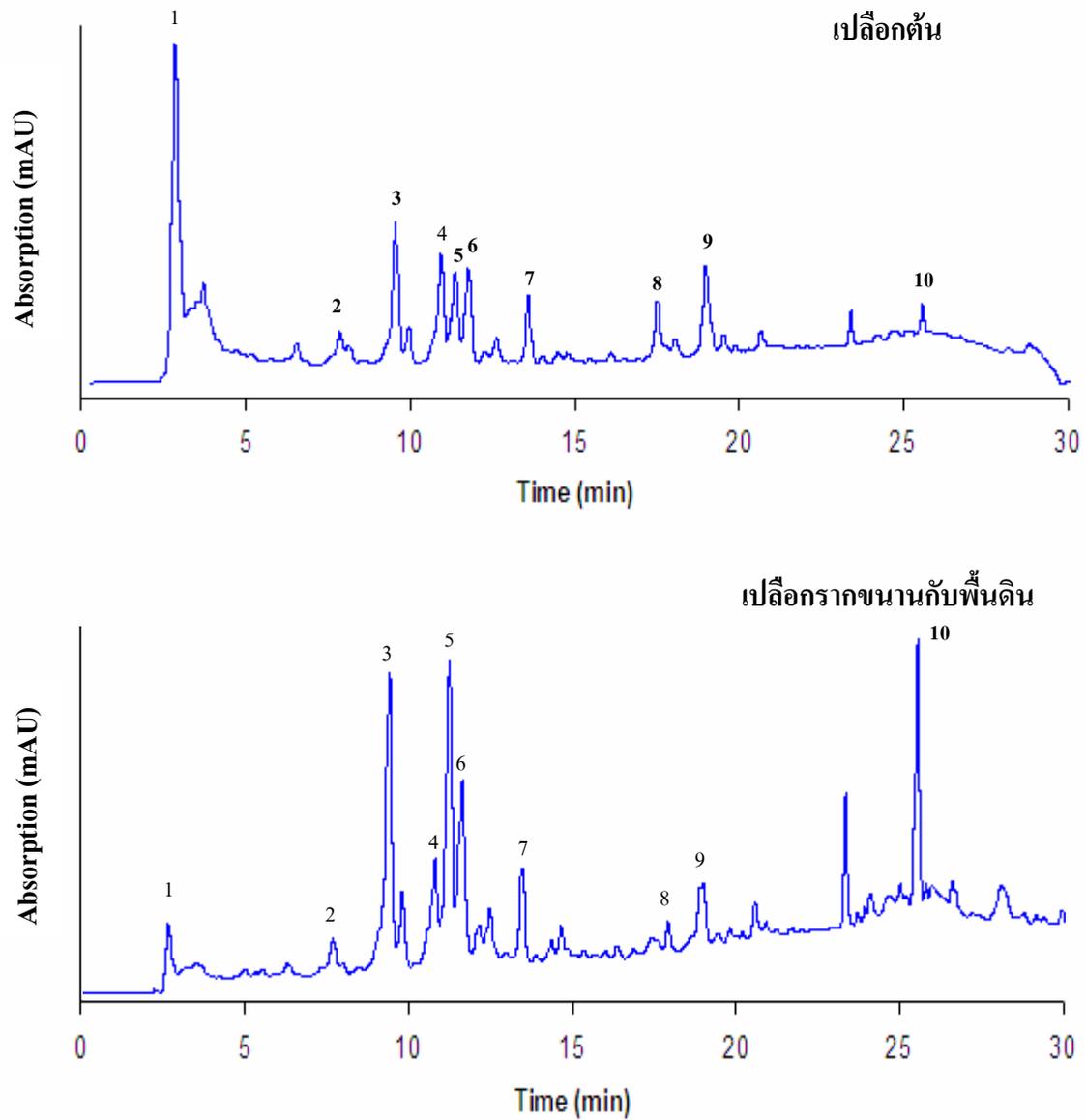
* ตำแหน่งของ peak ที่ 16 ของเปลือกต้นสามารถแยกสารบริสุทธิ์ได้

3.6 *Aglaia spectabilis* (Miq.) Jain & Bennet

เปรียบเทียบ chromatogram ของแต่ละส่วนของพืช (ใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก) ของ *A. spectabilis* ของแต่ละต้นและเปรียบเทียบแต่ละส่วนของพืช (ใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก) ที่ต่างต้นแต่เป็นกลุ่มประชากรเดียวกันคือระหว่างต้นสูงประมาณ 40 เมตร ต้นสูง 2 เมตรและต้นสูง 3 เมตร

3.6.1 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากขนานกับพื้นดินของต้นสูง 40 เมตร

เนื่องจาก *Aglaia spectabilis* มีต้นสูงประมาณ 40 เมตร ซึ่งไม่สามารถเก็บใบได้ จึงเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract เฉพาะจากส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากขนานกับพื้นดิน (ภาพที่ 20) โดยเปรียบเทียบรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) พบว่า chromatogram ของส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากขนานกับพื้นดิน มีรูปแบบคล้ายกัน โดยในส่วนเปลือกต้นพบ peak เด่น 10 peak ที่ Rt 2.660, 7.666, 9.379, 10.756, 11.197, 11.587, 13.415, 17.851, 18.843 และ 25.437 นาทีและส่วนเปลือกกรากขนานกับพื้นดินพบ peak เด่น 10 peak ที่ Rt 2.688, 7.676, 9.389, 10.768, 11.208, 11.599, 13.425, 17.352, 18.933 และ 25.434 นาที โดยได้แสดงค่าเปรียบเทียบ retention time ของแต่ละ peak ที่ปรากฏในสารสกัดหยาบจากส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากขนานกับพื้นดินของ *A. spectabilis* ไว้ในตารางที่ 36



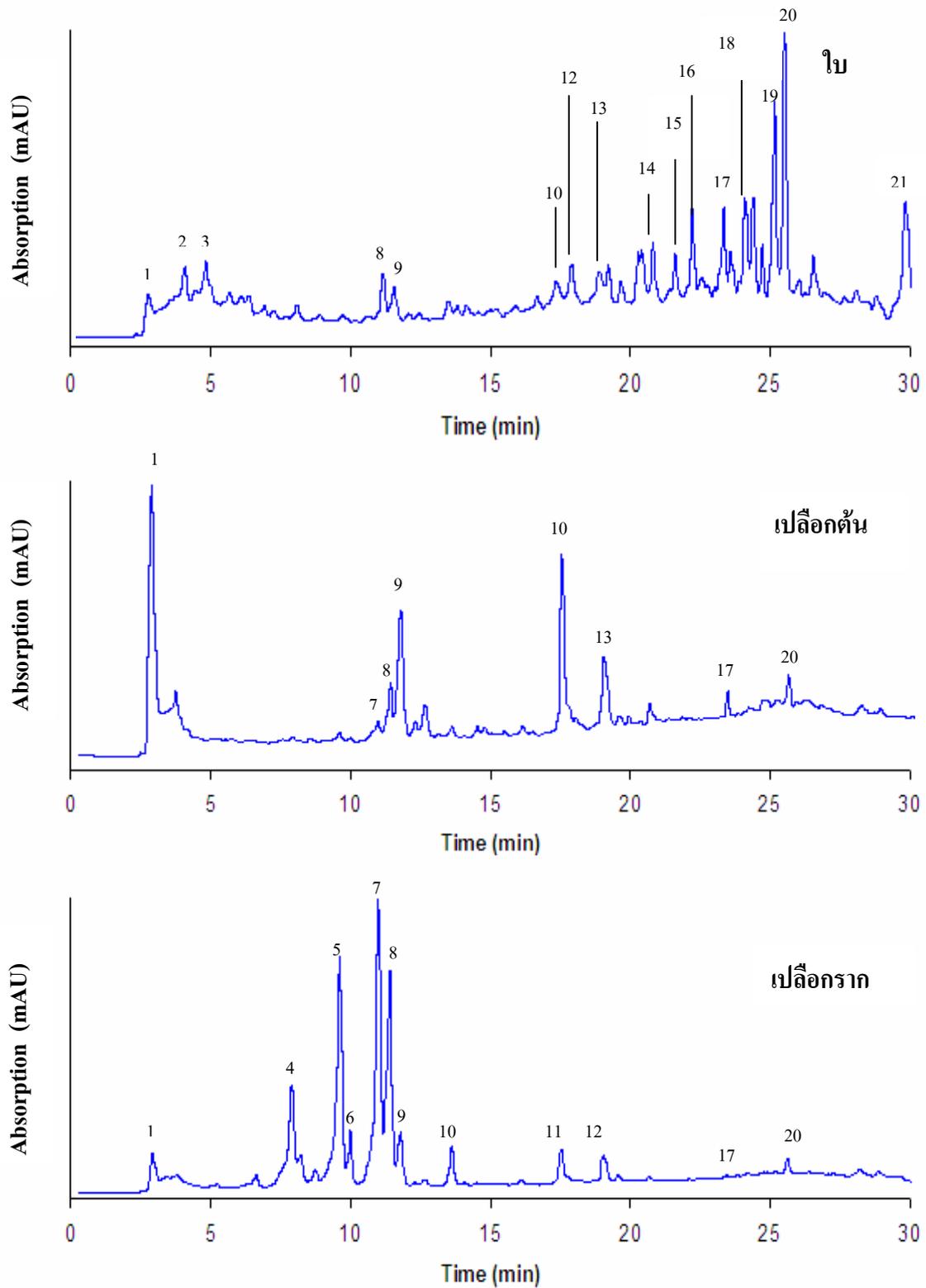
ภาพที่ 20 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากเปลือกต้นและเปลือกรากขนานกับพื้นดินของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 40 เมตร

ตารางที่ 36 แสดง retention time (Rt) ในส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากขนานกับพื้นดินต้นที่มีความสูง 40 เมตรของ *A. spectabilis* ประกอบด้วย peak เด่น 10 peak

ตำแหน่งของ peak ที่ปรากฏ	เปลือกต้น Rt (min)	เปลือกรากขนานกับพื้นดิน Rt (min)
1	2.660	2.688
2	7.666	7.676
3	9.379	9.383
4	10.756	10.768
5	11.197	11.208
6	11.587	11.599
7	13.415	13.425
8	17.851	17.352
9	18.843	18.933
10	25.437	25.434

3.6.2 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากของต้นที่มีความสูง 2 เมตร

จากการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จาก ส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกราก (ภาพที่ 21) โดยเปรียบเทียบรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) พบว่า chromatogram ของส่วนเปลือกต้นและเปลือกกรากมีรูปแบบคล้ายกัน แต่แตกต่างจาก ส่วนใบ โดยในส่วนใบพบ peak เด่น 17 peak ที่ Rt 2.709, 4.036, 4.776, 11.166, 11.553, 13.297, 17.001, 17.856, 18.854, 20.755, 21.550, 22.165, 23.177, 23.508, 24.320, 25.402 และ 29.393 นาที ส่วนเปลือกต้นพบ peak เด่น 12 peak ที่ Rt 2.674, 7.541, 8.980, 9.512, 10.738, 11.180, 11.574, 13.390, 17.330, 18.818, 23.229 และ 25.426 นาที และส่วนเปลือกกรากพบ peak เด่น 12 peak ที่ Rt 2.679, 7.648, 9.021, 9.755, 10.791, 11.179, 11.568, 13.399, 17.335, 18.826, 23.010 และ 25.433 นาที โดยได้แสดงค่าเปรียบเทียบ retention time ของแต่ละ peak ที่ปรากฏในสารสกัดหยาบจากส่วน ใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากต้นที่มีความสูง 2 เมตรของ *A. spectabilis* ไว้ในตารางที่ 37



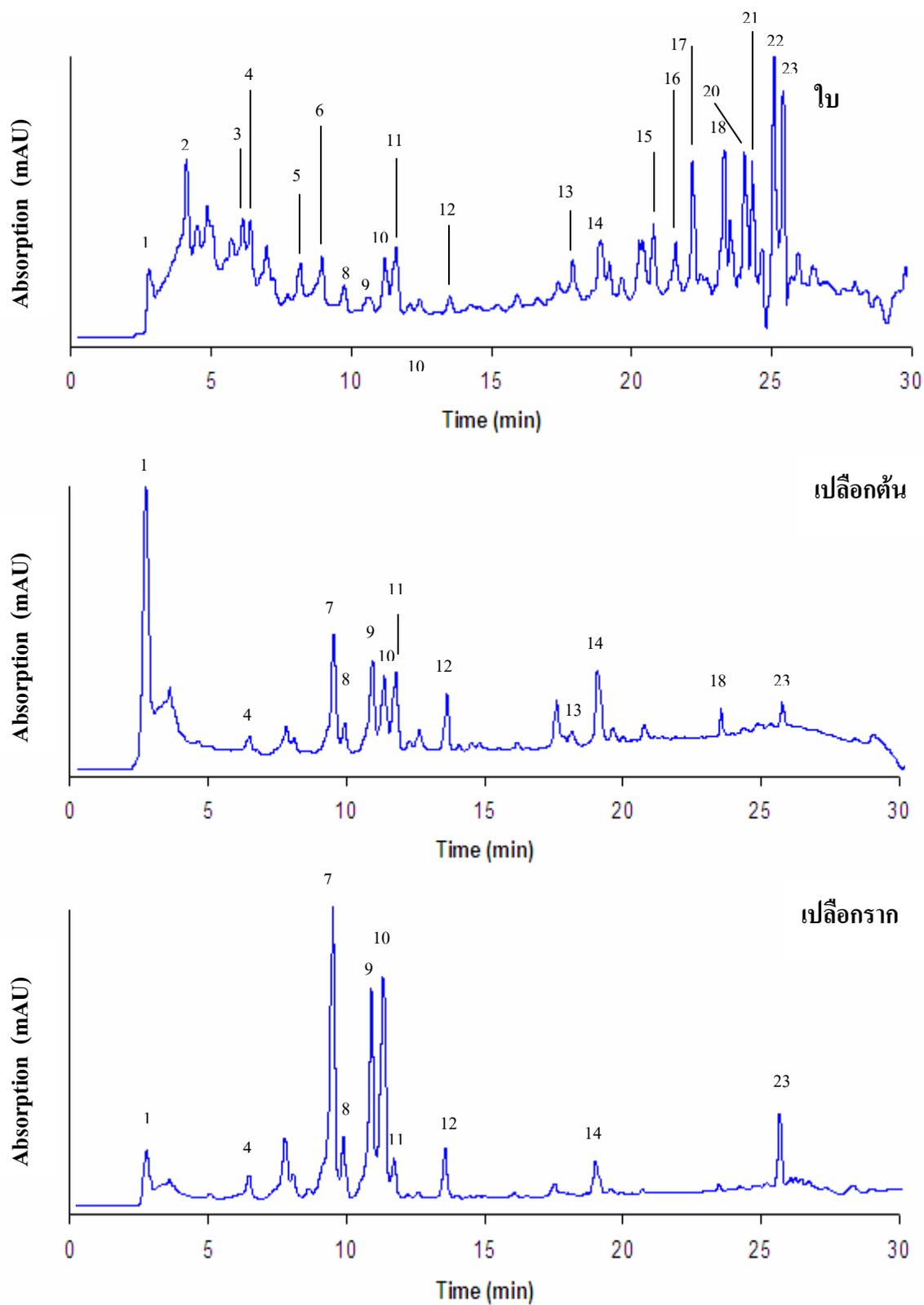
ภาพที่ 21 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบเปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. spectabilis* ดินที่มีความสูง 2 เมตร

ตารางที่ 37 แสดง retention time (Rt) ในส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากต้นที่มีความสูง 2 เมตร
ของ *A. spectabilis* ประกอบด้วย peak เด่น 21 peak

ตำแหน่งของ peak ที่ปรากฏ	ใบ Rt (min)	เปลือกต้น Rt (min)	เปลือกกราก Rt (min)
1	2.709	2.674	2.679
2	4.036	-	-
3	4.776	-	-
4	-	7.541	7.648
5	-	8.980	9.021
6	-	9.512	9.755
7	-	10.738	10.791
8	11.166	11.180	11.179
9	11.553	11.574	11.568
10	13.297	13.390	13.399
11	17.001	17.330	17.335
12	17.856	-	-
13	18.854	18.818	18.826
14	20.755	-	-
15	21.550	-	-
16	22.165	-	-
17	23.177	23.229	23.010
18	23.508	-	-
19	24.320	-	-
20	25.402	25.426	25.433
21	29.393	-	-

3.6.3 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของต้นที่มีความสูง 3 เมตร

จากการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จาก ส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกราก (ภาพที่ 22) โดยเปรียบเทียบรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) พบว่า chromatogram ของส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากมีรูปแบบคล้ายกัน แต่แตกต่างจาก ส่วนใบ โดยในส่วนใบพบ peak เค่น 22 peak ที่ Rt 2.696, 4.094, 6.062, 6.388, 8.116, 8.886, 9.698, 11.168, 11.568, 13.484, 17.349, 17.882, 18.819, 20.782, 21.576, 22.190, 23.320, 23.545, 24.057, 24.335, 25.117, และ 25.444 นาที ส่วนเปลือกต้นพบ peak เค่น 12 peak ที่ Rt 2.635, 6.353, 9.372, 9.762, 11.190, 11.586, 13.414, 17.342, 17.895, 18.803, 23.234, และ 25.429 นาที และส่วนเปลือก รากพบ peak เค่น 11 peak ที่ Rt 2.672, 6.367, 9.374, 9.761, 11.194, 11.581, 13.408, 17.329, 18.802, 23.243 และ 25.437 นาที โดยได้แสดงค่าเปรียบเทียบ retention time ของแต่ละ peak ที่ปรากฏในสาร สกัดหยาบจากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 3 เมตรไว้ใน ตารางที่ 38



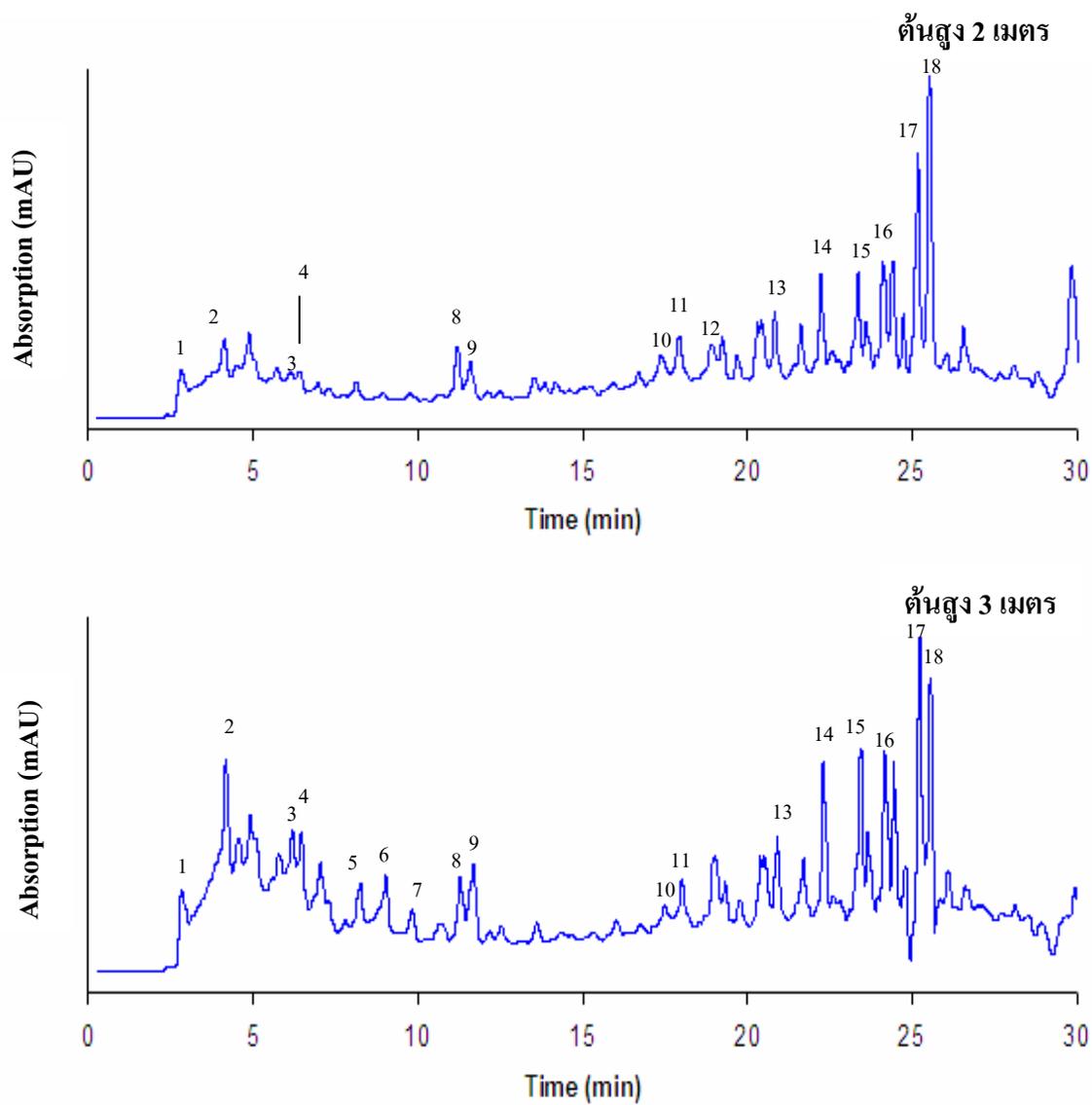
ภาพที่ 22 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 3 เมตร

ตารางที่ 38 แสดง retention time (Rt) ส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 3 เมตร ประกอบด้วย peak เด่น 23 peak

ตำแหน่งของ peak ที่ปรากฏ	ใบ Rt (min)	เปลือกต้น Rt (min)	เปลือกราก Rt (min)
1	2.696	2.635	2.672
2	4.094	-	-
3	6.062	-	-
4	6.388	6.353	6.367
5	8.116	-	-
6	8.886	-	-
7	-	9.372	9.374
8	9.698	9.762	9.761
9	11.168	11.190	11.194
10	11.568	11.586	11.581
11	13.484	13.414	13.408
12	17.349	17.342	17.329
13	17.882	17.895	-
14	18.819	18.803	18.802
15	20.782	-	-
16	21.576	-	-
17	22.190	-	-
18	23.320	23.234	23.243
19	23.545	-	-
20	24.057	-	-
21	24.335	-	-
22	25.117	-	-
23	25.444	25.429	25.437

3.6.4 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ ระหว่างต้นของต้นที่มีความสูง 2 เมตรและต้นที่มีความสูง 3 เมตร

จากการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จาก ส่วนใบ ของต้นที่มีความสูง 2 เมตรและต้นที่มีความสูง 3 เมตร (ภาพที่ 23) โดยเปรียบเทียบรูปแบบ ของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) พบว่า chromatogram ของส่วนใบทั้ง 2 ต้นรูปแบบคล้ายกัน โดยในส่วนใบของต้นที่มีความสูง 2 เมตรพบ peak เด่น 18 peak ที่ Rt 2.709, 4.036, 5.909, 6.310, 8.079, 8.619, 9.418, 11.166, 11.553, 13.297, 17.856, 18.854, 20.755, 22.165, 23.177, 23.508, 24.320 และ 25.402 นาที และส่วนใบของต้นที่มีความสูง 3 เมตร พบ peak เด่น 18 peak ที่ Rt 2.696, 4.094, 6.062, 6.388, 8.116, 8.886, 9.698, 11.168, 11.568, 13.171, 17.882, 18.819, 20.782, 22.190, 23.320, 23.545, 24.335 และ 25.444 นาที โดยได้แสดงค่าเปรียบเทียบ retention time ของแต่ละ peak ที่ปรากฏในสารสกัดหยาบจากส่วนใบของต้นที่มีความสูง 2 เมตรและต้นที่มีความสูง 3 เมตร ของ *A. spectabilis* ไว้ในตารางที่ 39



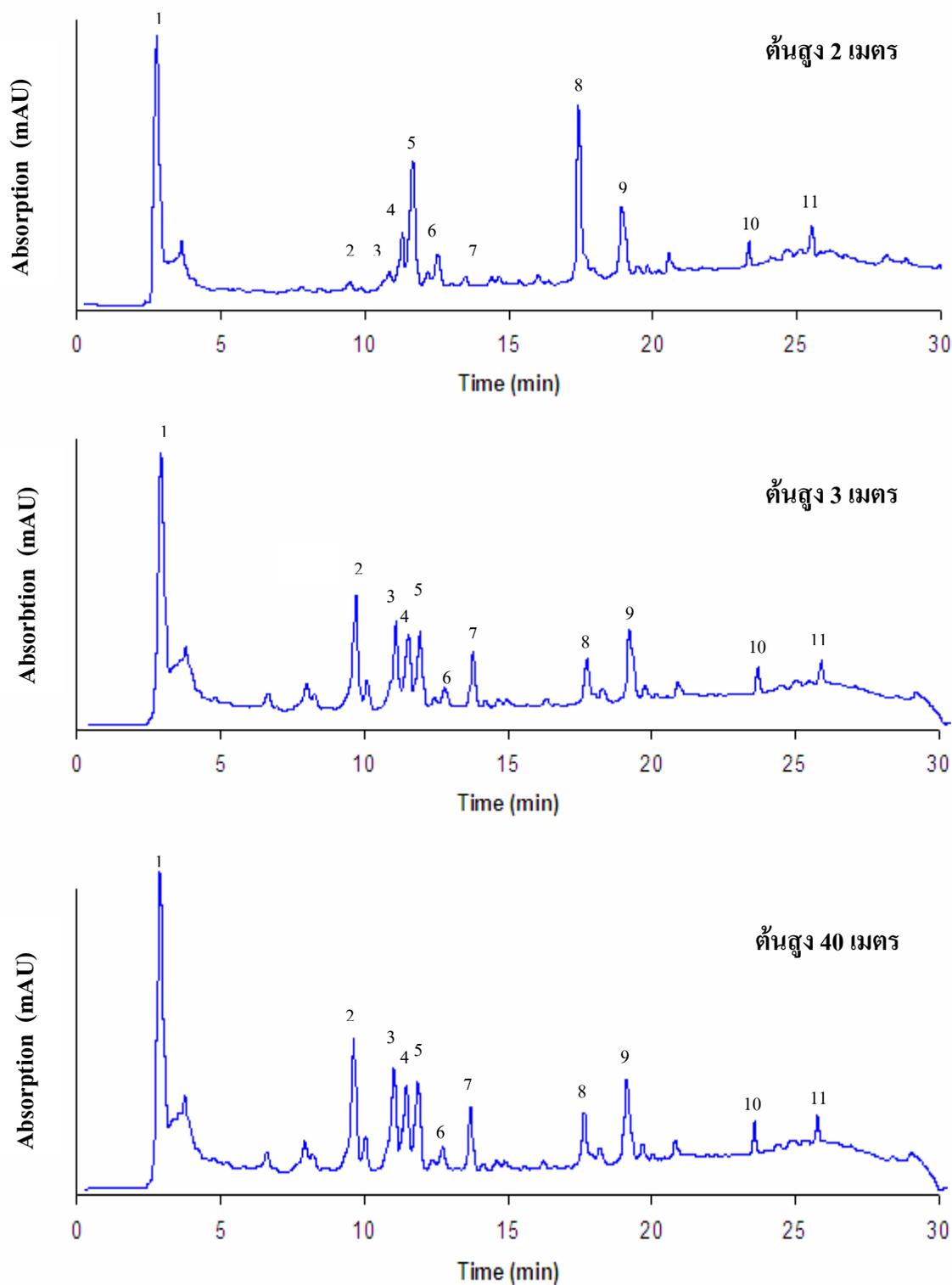
ภาพที่ 23 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 2 เมตรและต้นที่มีความสูง 3 เมตร

ตารางที่ 39 แสดง retention time (Rt) ส่วนใบของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 2 เมตรและต้นที่มีความสูง 3 เมตร ประกอบด้วย peak เด่น 19 peak

ตำแหน่งของ peak ที่ปรากฏ	ใบ ต้นที่มีความสูง 2 เมตร	ใบ ต้นที่มีความสูง 3 เมตร
	Rt (min)	Rt (min)
1	2.709	2.696
2	4.036	4.094
3	5.909	6.062
4	6.310	6.388
5	8.079	8.116
6	8.619	8.886
7	9.418	9.698
8	11.166	11.168
9	11.553	11.568
10	13.297	13.171
11	17.856	17.882
12	18.854	18.819
13	20.755	20.782
14	22.165	22.190
15	23.177	23.320
16	23.508	23.545
17	24.320	24.335
18	25.402	25.444

3.6.5 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนเปลือกต้น ของต้นที่มีความสูง 2 เมตร ต้นสูง 3 เมตรและต้นสูง 40 เมตร

จากการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนเปลือกต้นของต้นที่มีความสูง 2 เมตร ต้นสูง 3 เมตรและต้นสูง 40 เมตร (ภาพที่ 24) โดยเปรียบเทียบรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) พบว่า chromatogram ของส่วนเปลือกต้นต้นที่มีความสูง 2 เมตร ต้นสูง 3 เมตรและต้นสูง 40 เมตร มีรูปแบบคล้ายกันมาก โดยในส่วนเปลือกต้นต้นสูง 2 เมตรพบ peak เด่น 11 peak ที่ Rt 2.674, 8.980, 10.071, 11.180, 11.574, 12.414, 13.390, 17.330, 18.818, 23.229 และ 25.426 นาที ส่วนเปลือกต้น ต้นสูง 3 เมตร พบ peak เด่น 11 peak ที่ Rt 2.631, 9.372, 10.756, 11.190, 11.586, 12.435, 13.418, 17.342, 18.800, 23.274 และ 25.429 นาที และส่วนเปลือกต้น ต้นสูง 40 เมตร พบ peak เด่น 11 peak ที่ Rt 2.660, 9.379, 10.756, 11.197, 11.587, 12.436, 13.415, 17.851, 18.843, 23.245 และ 25.437 นาที โดยได้แสดงค่าเปรียบเทียบ retention time ของแต่ละ peak ที่ปรากฏในสารสกัดหยาบส่วนเปลือกต้น ของต้นที่มีความสูง 2 เมตร ต้นสูง 3 เมตรและต้นสูง 40 เมตรของ *A. spectabilis* ไว้ในตารางที่ 40



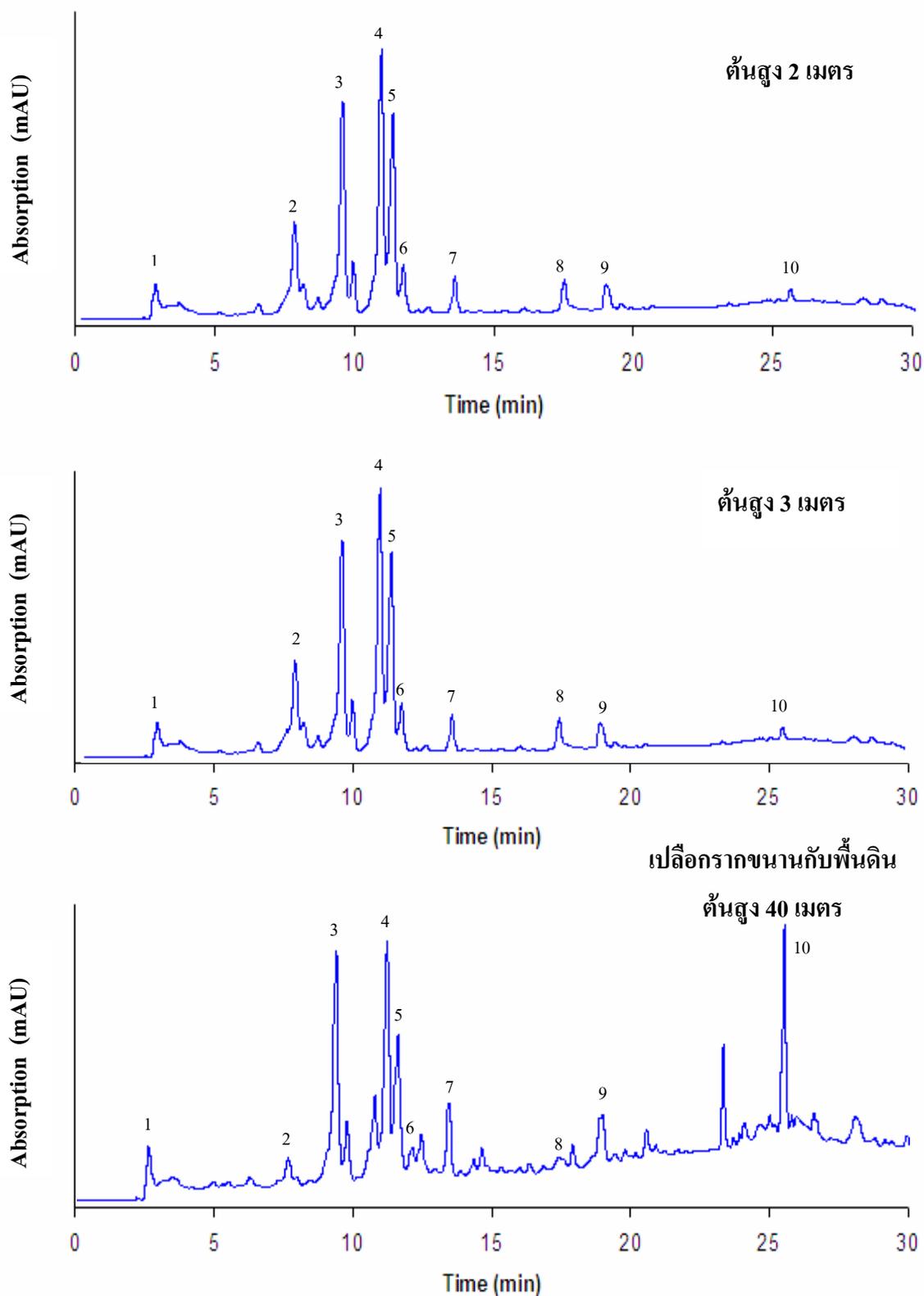
ภาพที่ 24 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากเปลือกต้นของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 2, 3 และ 4 เมตร

ตารางที่ 40 แสดง retention time (Rt) ในส่วนเปลือกต้นของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 2, 3 และ 40 เมตร ประกอบด้วย peak เด่น 11 peak

ตำแหน่งของ peak ที่ปรากฏ	เปลือกต้น ต้นสูง	เปลือกต้น ต้นสูง	เปลือกต้น ต้นสูง
	2 เมตร Rt (min)	3 เมตร Rt (min)	40 เมตร Rt (min)
1	2.674	2.631	2.660
2	8.980	9.372	9.379
3	10.071	10.756	10.756
4	11.180	11.190	11.197
5	11.574	11.586	11.587
6	12.414	12.435	12.436
7	13.390	13.418	13.415
8	17.330	17.342	17.851
9	18.818	18.800	18.843
10	23.229	23.274	23.245
11	25.426	25.429	25.437

3.6.6 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนเปลือกรกของต้นที่มีความสูง 2 เมตร ต้นที่มีความสูง 3 เมตร และเปลือกรกขนานกับพื้นดินต้นที่มีความสูง 40 เมตร

จากการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนเปลือกรกของต้นที่มีความสูง 2 เมตร ต้นที่มีความสูง 3 เมตรและเปลือกรกขนานกับพื้นดินสูง 40 เมตร (ภาพที่ 25) โดยเปรียบเทียบรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) พบว่า chromatogram ของส่วนเปลือกรกต้นที่มีความสูง 2 เมตร ต้นที่มีความสูง 3 เมตรและเปลือกรกขนานกับพื้นดินของต้นที่มีความสูง 40 เมตร มีรูปแบบคล้ายกันมาก โดยในส่วนเปลือกรกต้นที่มีความสูง 2 เมตรพบ peak เด่น 10 peak ที่ Rt 2.679, 7.648, 9.021, 10.791, 11.179, 11.568, 13.399, 17.335, 18.826 และ 25.433 นาที ส่วนเปลือกรกต้นที่มีความสูง 3 เมตร พบ peak เด่น 10 peak ที่ Rt 2.672, 7.653, 9.374, 10.761, 11.194, 11.581, 13.408, 17.328, 18.802 และ 25.437 นาที และส่วนเปลือกรกขนานกับพื้นดินต้นที่มีความสูง 40 เมตร พบ peak เด่น 10 peak ที่ Rt 2.673, 7.675, 9.389, 10.769, 11.206, 11.594, 13.425, 17.316, 18.930 และ 25.436 นาที โดยได้แสดงค่าเปรียบเทียบ retention time ของแต่ละ peak ที่ปรากฏในสารสกัดหยาบส่วนเปลือกรกของต้นที่มีความสูง 2 เมตรต้นที่มีความสูง 3 เมตรและเปลือกรกขนานกับพื้นดินต้นที่มีความสูง 40 เมตรของ *A. spectabilis* ไว้ในตารางที่



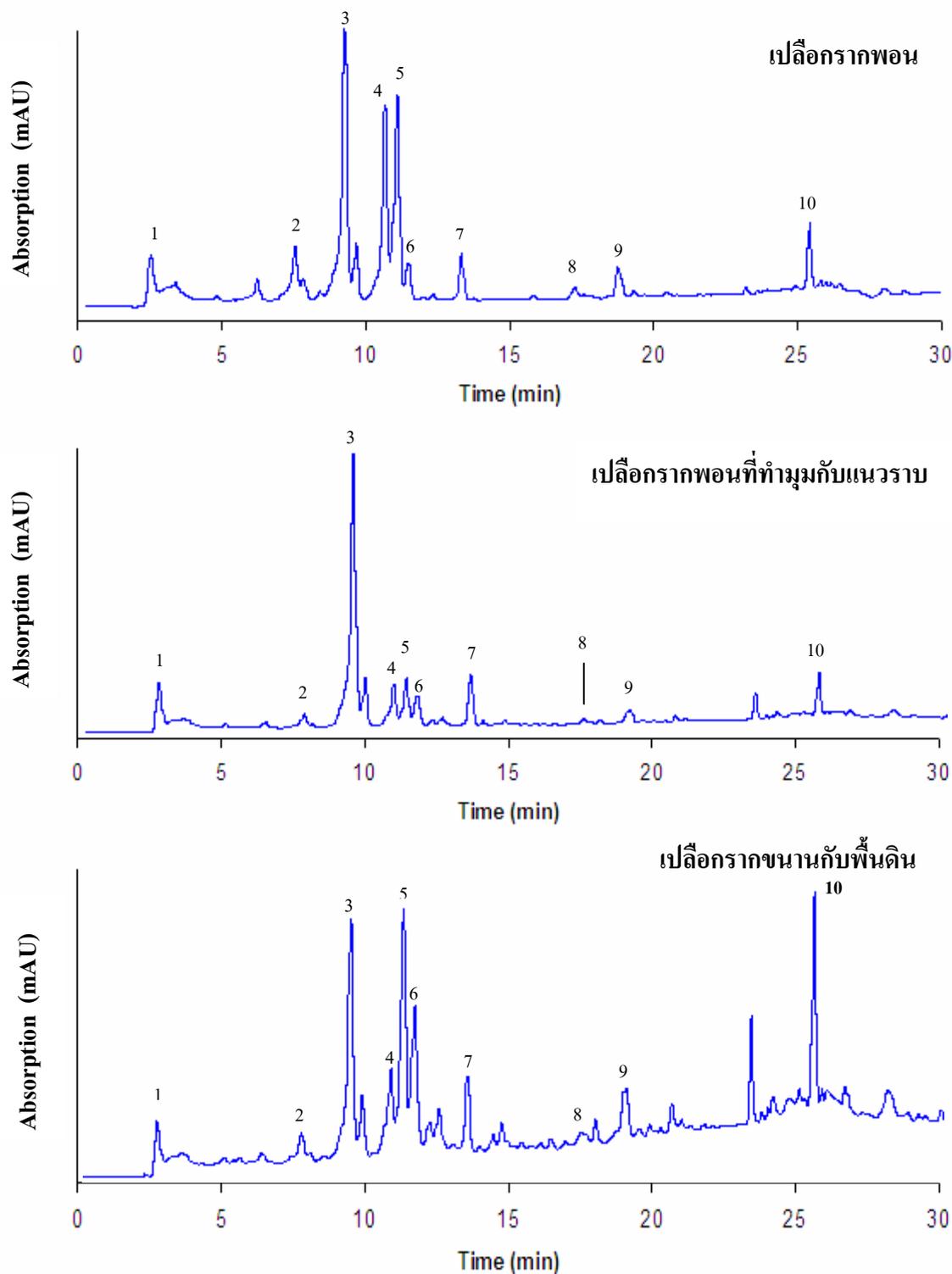
ภาพที่ 25 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากเปลือกราก *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 2, 3 และเปลือกรากขนานกับพื้นดินของต้นสูง 40 เมตร

ตารางที่ 41 แสดง retention time (Rt) ในส่วนเปลือกรากของต้นที่มีความสูง 2, 3 เมตร และเปลือกรากขนานกับพื้นดินของต้นที่มีความสูง 40 เมตรของ *A. spectabilis* ประกอบด้วย peak เด่น 10 peak

ตำแหน่งของ peak ที่ปรากฏ	เปลือกราก ต้นสูง 2 เมตร Rt (min)	เปลือกราก ต้นสูง 3 เมตร Rt (min)	เปลือกรากขนานกับ พื้นดินต้นสูง 40 เมตร Rt (min)
1	2.679	2.672	2.673
2	7.648	7.653	7.675
3	9.021	9.374	9.389
4	10.791	10.761	10.769
5	11.179	11.194	11.206
6	11.568	11.581	11.594
7	13.399	13.408	13.425
8	17.335	17.328	17.316
9	18.826	18.802	18.930
10	25.433	25.437	25.436

3.6.7 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนเปลือกกรากของต้นที่มีความสูง 40 เมตร ทั้งสามแบบคือ เปลือกกรากพอน เปลือกกรากพอนที่ทำมุ่มกับแนวราบและเปลือกกรากขนานกับพื้นดิน (ภาพผนวกที่ 1)

จากการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนเปลือกกรากของต้นที่มีความสูง 40 เมตร ทั้งสามแบบคือ เปลือกกรากพอน เปลือกกรากพอนที่ทำมุ่มกับแนวราบและเปลือกกรากขนานกับพื้นดิน (ภาพที่ 26) โดยเปรียบเทียบรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) พบว่า chromatogram ของส่วนเปลือกกรากของต้นที่มีความสูง 40 เมตร ทั้งสามแบบคือ เปลือกกรากพอน เปลือกกรากพอนที่ทำมุ่มกับแนวราบและเปลือกกรากขนานกับพื้นดินมีรูปแบบคล้ายกันมาก โดยในส่วนเปลือกกรากพอนพบ peak เด่น 10 peak ที่ Rt 2.679, 7.653, 9.374, 10.761, 11.194, 11.581, 13.408, 17.328, 18.802 และ 25.437 นาที ส่วนเปลือกกรากพอนที่ทำมุ่มกับแนวราบ พบ peak เด่น 10 peak ที่ Rt 2.673, 7.675, 9.389, 10.769, 11.206, 11.594, 13.425, 17.316, 18.930 และ 25.436 นาที และส่วนเปลือกกรากขนานกับพื้นดิน พบ peak เด่น 10 peak ที่ Rt 2.688, 7.676, 9.383, 10.768, 11.208, 11.599, 13.425, 17.352, 18.933 และ 25.434 นาที โดยได้แสดงค่าเปรียบเทียบ retention time ของแต่ละ peak ที่ปรากฏในสารสกัดหยาบส่วนเปลือกกรากของต้นที่มีความสูง 40 เมตร ทั้งสามแบบคือ เปลือกกรากพอน เปลือกกรากพอนที่ทำมุ่มกับแนวราบและเปลือกกรากขนานกับพื้นดินของ *A. spectabilis* ไว้ในตารางที่ 42



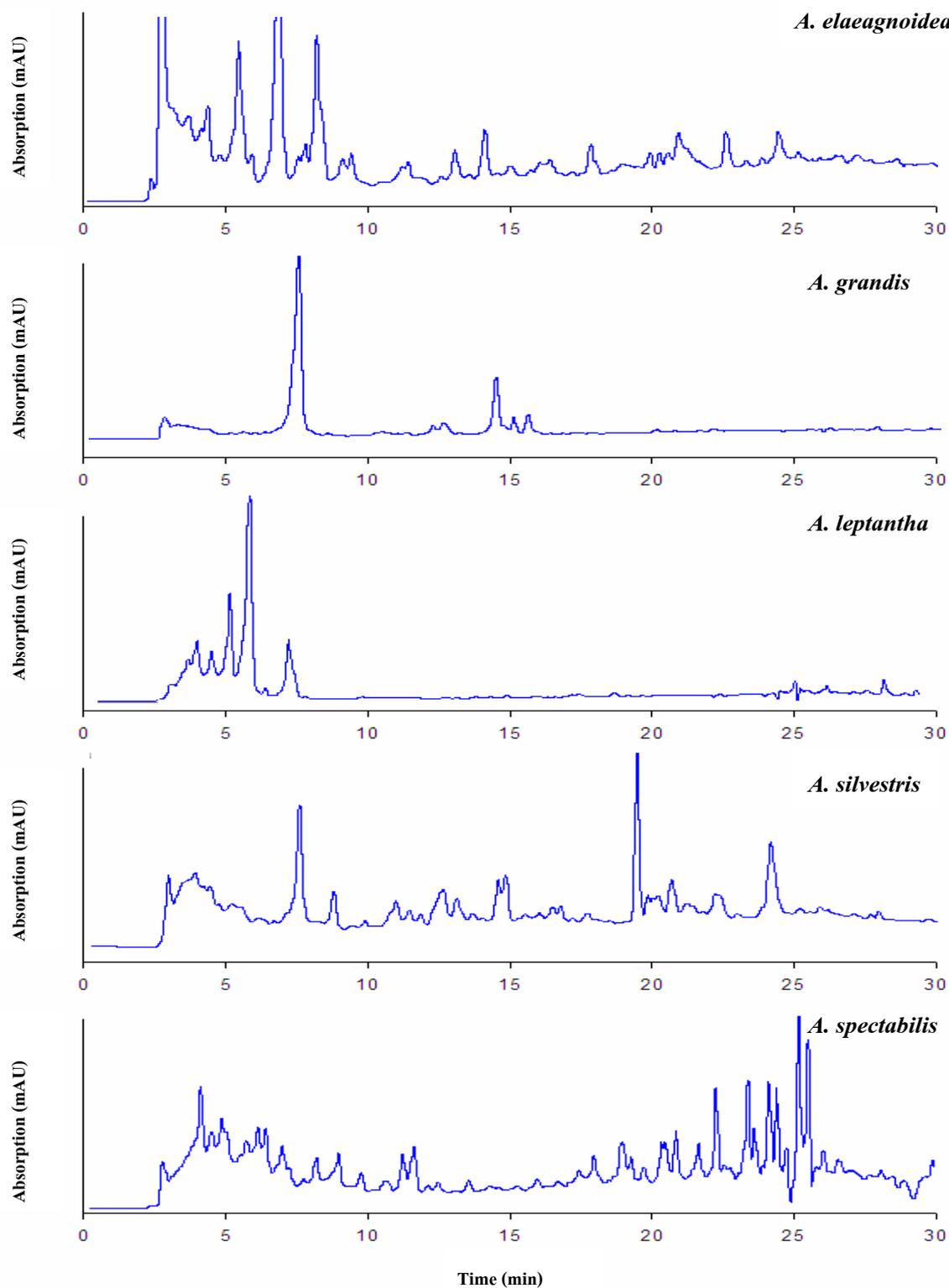
ภาพที่ 26 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากเปลือกกรากบริเวณต่างๆ ของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 40 เมตร

ตารางที่ 42 แสดง retention time (Rt) ในส่วนเปลือกรากของต้นที่มีความสูง 40 เมตร เปลือกราก
 พอน เปลือกรากพอนที่ทำมูมกับแนวราบและเปลือกรากขนานกับพื้นดินของ
A. spectabilis ประกอบด้วย peak เด่น 10 peak

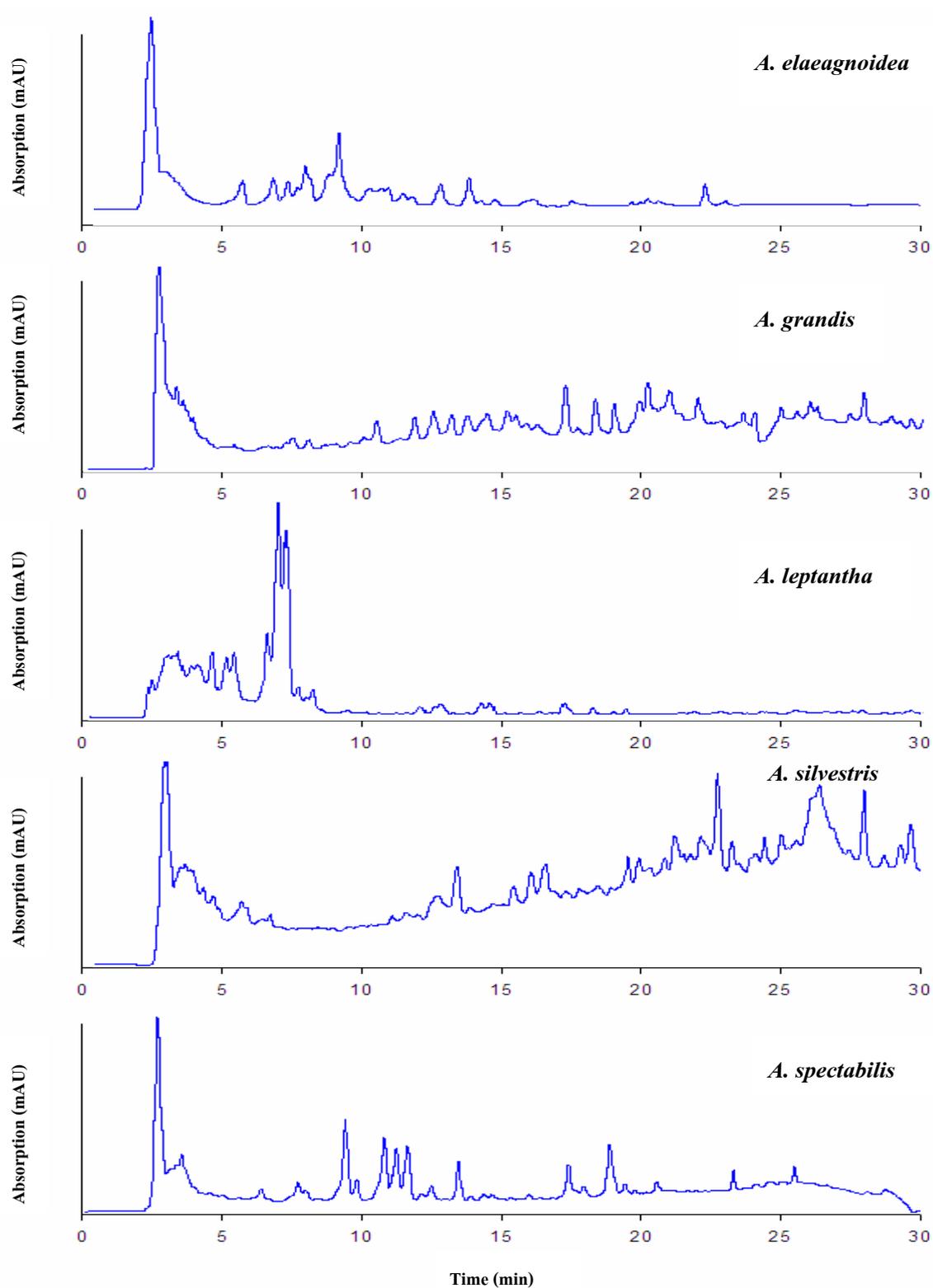
ตำแหน่งของ peak ที่ปรากฏ	เปลือกรากพอน Rt (min)	เปลือกรากพอนที่ ทำมูมกับแนวราบ Rt (min)	เปลือกรากขนานกับ พื้นดิน Rt (min)
1	2.672	2.673	2.688
2	7.653	7.675	7.676
3	9.374	9.389	9.383
4	10.761	10.769	10.768
5	11.194	11.206	11.208
6	11.581	11.594	11.599
7	13.408	13.425	13.425
8	17.328	17.316	17.352
9	18.802	18.930	18.933
10	25.437	25.436	25.434

3.7 เปรียบเทียบ chromatogram ของแต่ละส่วนของพืช (ใบ เปลือกต้นและเปลือกราก) แต่ละต้น ได้แก่ *A. elaeagnoidea*, *A. grandis*, *A. leptantha*, *A. silvestris* และ *A. spectabilis*

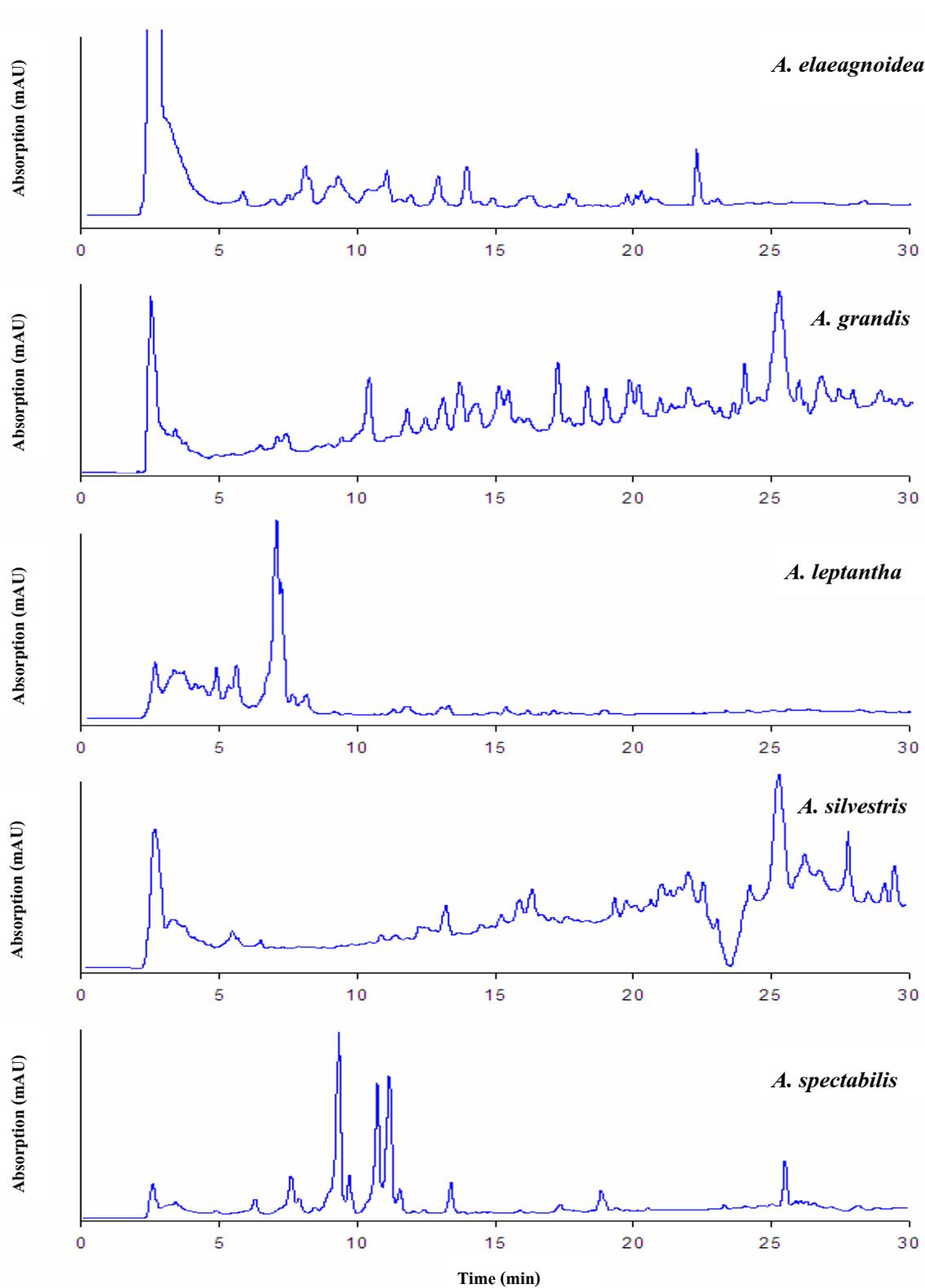
จากการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของ *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิด พบว่ารูปแบบ chromatogram จากส่วนใบของ *A. elaeagnoidea*, *A. grandis*, *A. leptantha*, *A. silvestris* และ *A. spectabilis* มีรูปแบบของ chromatogram แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน จะเห็นได้จาก chromatogram แต่ละชนิดจะมีรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ retention time (Rt) ที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 27) เช่นเดียวกับการเปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนเปลือกต้น *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิด ซึ่งพบรูปแบบ chromatogram ของ *A. elaeagnoidea*, *A. grandis*, *A. leptantha*, *A. silvestris* และ *A. spectabilis* มีรูปแบบของ chromatogram แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน จะเห็นได้จาก chromatogram แต่ละชนิดจะมีรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ Rt ที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 28) สำหรับส่วนเปลือกราก ซึ่งพบรูปแบบ chromatogram ของ *A. elaeagnoidea*, *A. grandis*, *A. leptantha*, *A. silvestris* และ *A. spectabilis* มีรูปแบบของ chromatogram แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน จะเห็นได้จาก chromatogram แต่ละชนิดจะมีรูปแบบของ peak ที่เกิดขึ้นที่ Rt ที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 29)



ภาพที่ 27 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบของ *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิด



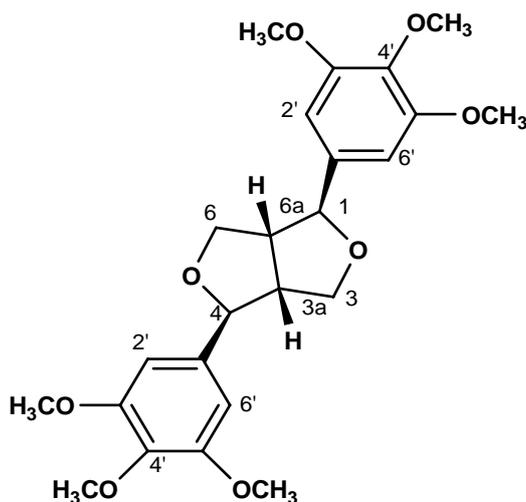
ภาพที่ 28 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนเปลือกต้นของ *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิด



ภาพที่ 29 เปรียบเทียบ chromatogram ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนเปลือกกราก *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิด

4. การแยกสารด้วยเครื่อง Medium Pressure Liquid Chromatography (MPLC)

จากเปลือกต้นของ *A. leptantha* สามารถแยกได้สารบริสุทธิ์คือ yangambin และจากเปลือกต้นของ *A. silvestris* สามารถแยกได้สารบริสุทธิ์คือ aglaterpenal



ภาพที่ 30 สูตรโครงสร้างของ yangambin (MW 466)

สารประกอบ yangambin

ลักษณะผลึก : สีขาวใส รูปแท่ง (white rod) ใน diethyl ether
 การละลาย : chloroform และ methanol
 R_f Value : 0.80 (hexane : ethylacetate, 20 : 80, 254 nm)
 : 0.70 (hexane : ethylacetate, 30 : 70, 254 nm)
 : 0.43 (hexane : ether, 20 : 80, 254 nm)

(ภาพผนวกที่ 16)

จุดหลอมเหลว : 122-123 °C

สูตร โมเลกุล : C₂₄H₃₀O₈

น้ำหนักโมเลกุล : 466.496

5. ข้อมูลสเปกตรัม (Spectral data) ของ yangambin

1 Ultraviolet Spectrometer (UV)

HPLC ที่ retention time (Rt) 7.532 นาที ระบบตัวทำละลาย: methanol gradient 60-100% ใน aqueous buffer (0.015 M tetrabutylammonium hydroxide, 0.015 M ortho – phosphoric acid pH 3) (ภาพผนวกที่ 17) UV λ_{\max} MeOH (nm) : 207, 239 (sh), 275 (ภาพผนวกที่ 18)

2 Fourier Transform Infrared Spectrometer (FT-IR) FT-IR ν_{\max} cm^{-1} (KBr macro cup) (ภาพผนวกที่ 19)

FT-IR ν_{\max} cm^{-1} = 1587, 1511, 1463, 1443 (aromatic) 1422, 1374, 1352, 1328, 1246, 1238, 1220, 1188, 1177, 1154, 1147, 1131, 1109, 1088, 1069, 1058, 1041, 1012, 997, 796, 955, 909, 883, 832

3 Mass Spectrometer (MS) โดยการใช้เทคนิค Electron-Impact, EI; 70eV, EIMS m/z (% relative intensity) (ภาพผนวกที่ 20)

446(25), 445(100), 415(3), 264(3), 248(5), 234(6), 223(8), 222(8), 220(3), 218(4), 208(3), 207(7), 206(29), 196(8), 195(13), 194(24), 193(8), 190(3), 187(3), 181(12), 180(36), 178(4), 176(5), 175(8), 168(9), 167(6), 166(3), 164(5), 152(4), 150(3), 124(4), 109(3), 94(3), 90(4), 80(4), 78(3), 76(3), 54(5) (cal. 446.19)

4 Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer (NMR)

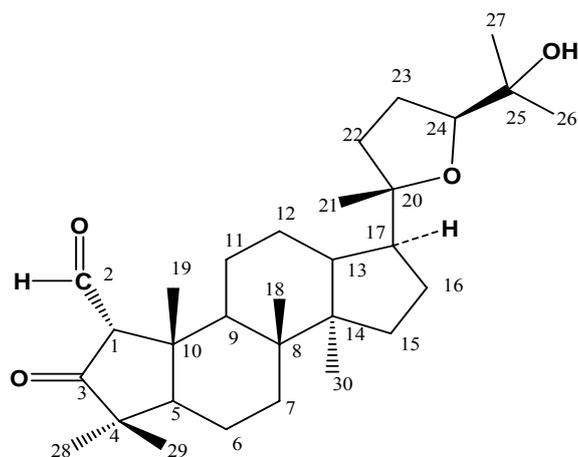
ได้รับความอนุเคราะห์จาก Prof. Dr. Otmar Hofer ; The Institute of Organic Chemistry
University of Vienna, Austria

^1H NMR (δ ppm, 400 MHz CDCl_3) (ภาพผนวกที่ 24-28)

^{13}C NMR (δ ppm, 400 MHz CDCl_3) APT technique ผลการบันทึกสเปกตรัมแบบ APT ดังตารางที่ 43 (ภาพผนวกที่ 21-23)

ตารางที่ 43 ^{13}C NMR ของ yangambin (δ ppm, 400 MHz CDCl_3) ที่วิเคราะห์ด้วย APT technique

Chemical shift (δ , ppm)	Carbon position	APT	Chemical shift (δ , ppm)	Carbon position	APT
54.3690	3a, 6a	CH	85.9627	1, 4	CH
56.2087	4', 5'	OCH_3	102.8770	2', 6'	CH
60.8383	4'	OCH_3	136.7284	1', 4'	C
71.9827	3', 6'	CH_2	137.56	3', 5'	C



ภาพที่ 31 สูตรโครงสร้างของ aglaterpenal (MW472)

สารประกอบ aglaterpenal

- ลักษณะผลึก : สีขาวใส รูปทรงเรขาคณิต (geometric shape) ใน diethyl ether
- การละลาย : chloroform และ methanol
- R_f Value : 0.91 (CH₂Cl₂ : EtOAc : MeOH, 70 : 25 : 5, triterpenoid)
- : 0.80 (hexane : ether, 20 : 80, triterpenoid)
- : 0.55 (hexane : ether, 40 : 60, triterpenoid)
- : 0.68 (hexane : actone, 80 : 20, triterpenoid)
- (ภาพผนวกที่ 15)
- จุดหลอมเหลว : 171-172 °C
- สูตรโมเลกุล : C₃₀H₄₈O₄
- น้ำหนักโมเลกุล : 472

6. ข้อมูลสเปกตรัม (Spectral data) ของ aglaterpenal

1 Ultraviolet Spectrometer (UV)

HPLC ที่ retention time (Rt) 25.243 นาที ระบบตัวทำละลาย: methanol gradient 60-100% ใน aqueous buffer (0.015 M tetrabutylammonium hydroxide, 0.015 M ortho – phosphoric acid pH 3) (ภาพผนวกที่ 29) $UV_{\lambda_{max}}$ MeOH (nm) : 205 (ภาพผนวกที่ 30)

2 Fourier Transform Infrared Spectrometer (FT-IR) FT-IR $V_{max} \text{ cm}^{-1}$ (KBr macro cup) (ภาพผนวกที่ 31)

FT-IR $V_{max} \text{ cm}^{-1} = 3509, 2966, 2871, 2823, 2700, 2422, 1743, 1705, 1600, 1465, 1393, 1379, 1368, 1348, 1310, 1274, 1244, 1211, 1172, 1147, 1116, 1073, 1061, 1049, 1018, 988, 973, 944, 909, 881, 862, 845, 796, 772, 733$

3 Mass Spectrometer (MS) โดยใช้เทคนิค Electron-Impact, EI; 70 eV; EIMS m/z (% relative intensity) (ภาพผนวกที่ 32)

457(5), 414(13), 413(25), 395(3), 394(11), 384(3), 376(4), 390(9), 220(3), 218(3), 190(5), 178(3), 174(3), 164(18), 163(3), 161(8), 150(3), 148(5), 146(5), 144(4), 143(19), 142(100), 137(5), 135(5), 133(4), 127(40), 125(16), 123(5), 121(9), 119(8), 109(8), 107(10), 104(7), 101(3), 100(9), 96(4), 94(14), 92(11), 90(7), 84(25), 83(6), 82(6), 81(30), 80(14), 78(7), 76(5), 70(13), 69(12), 67(9), 58(20), 57(4), 54(19), 52(50)

4 Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer (NMR)

4.1 ^1H NMR (δ ppm, 400 MHz CDCl_3) (ภาพผนวกที่ 33-35)

^1H NMR (CDCl_3) : δ 0.924 (3H, s), 0.989 (3H, s), 1.059 (3H, d), 1.072 (3H, d), 1.116

(3H, d), 1.122 (3H, d), 1.196 (3H, d), 1.202 (3H, d), 2.887 (1H,d), 2.897 (1H, d), 3.706 (1H, t), 3.727 (1H, t), 3.743 (1H, t), 9.622 (1H, d), 9.632 (1H, d)

4.2 ^{13}C NMR (δ ppm, 400 MHz CDCl_3) (ภาพผนวกที่ 41)

^{13}C NMR (CDCl_3): 23.449, 24.303, 24.822, 25.486, 26.081, 26.805, 27.377, 27.866, 31.429, 34.510, 35.761, 41.559, 42.688, 46.143, 47.082, 49.225, 49.492, 50.064, 59.371, 71.416, 75.558, 76.680, 77.000, 77.313, 83.293, 86.131, 200.953, 217.385

4.3 ATP, Attached Proton Test (ภาพผนวกที่ 36-40) แสดงในตารางที่ 44

ตารางที่ 44 ^{13}C NMR ของ aglaterpenal (δ ppm, 400 MHz CDCl_3) ที่วิเคราะห์ด้วย APT technique

Chemical shift (δ , ppm)	Carbon position	APT	Chemical shift (δ , ppm)	Carbon position	APT
217.4001	C=O	C	34.5432	C ₂₂	CH ₂
200.9647	CHO	CH	31.4568	C ₁₅	CH ₂
86.1451	C ₂₀	C	27.8915	C ₂₆	CH ₃
83.3324	C ₂₄	CH	27.4278	C ₂₁	CH ₃
75.5860	C ₁	CH	26.8348	C ₁₂	CH ₂
71.4278	C ₂₅	C	26.1050	C ₂₃	CH ₂
59.4167	C ₅	CH	25.5121	C ₁₆	CH ₂
50.0967	C ₁₄	C	24.8507	C ₁₁	CH ₂
49.5266	C ₉	CH	24.3348	C ₂₇	CH ₃
49.2681	C ₁₇	CH	23.4824	C ₂₈	CH ₃
47.1092	C ₁₀	C	20.9889	C ₂₉	CH ₃

ตารางที่ 44 (ต่อ)

Chemical shift (δ , ppm)	Carbon position	APT	Chemical shift (δ , ppm)	Carbon position	APT
46.1666	C ₄	C	17.1880	C ₆	CH ₂
42.7229	C ₁₃	CH	16.5190	C ₃₀	CH ₃
41.5902	C ₈	C	15.8272	C ₁₉	CH ₃
35.7975	C ₇	CH ₂	15.5688	C ₁₈	CH ₃

การวิเคราะห์ผลสเปกตรัมแบบโคซี (COSY, Homonuclear Correlation Spectroscopy) (ภาพ
ผนวกที่ 42) สเปกตรัมแบบเฮซเอ็มคิวซี (HMQC, Heteronuclear Multiple Quantum Coherence)
(ภาพผนวกที่ 43) สเปกตรัมแบบเฮซเอ็มบีซี (HMBC, Heteronuclear Multiple Bonded Connectivity)
(ภาพผนวกที่ 44) และ สเปกตรัมแบบโนซี (NOESY, Nuclear overhauser Enhanced Spectroscopy;
ภาพผนวกที่ 45) ได้รับความอนุเคราะห์โดย Prof. Dr. Otmar Hofer : The Institute of Organic
Chemistry University of Vienna, Austria

วิจารณ์

การตรวจวิเคราะห์สารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือก รากของพืชสกุล *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ *A. elaeagnoidea*, *A. grandis*, *A. leptantha*, *A. silvestris* และ *A. spectabilis* ด้วยเครื่อง HPLC ที่เชื่อมต่อกับ UV photodiode array detector แสดงข้อมูลของ สารสำคัญในแต่ละส่วนของพืช (ใบ เปลือกต้นและเปลือก ราก) ในรูปกราฟที่เรียกว่า chromatogram (chemical profile) รูปแบบของ chromatogram จัดเป็นลักษณะทางเคมีที่มีความแตกต่างกันอย่าง ชัดเจนในพืชสกุล *Aglaia* แต่ละชนิด (ภาพที่ 27-29) ซึ่งสอดคล้องกันกับข้อมูลการวิเคราะห์โดยการ ใช้เทคนิค TLC (ภาพผนวกที่ 3-14) ดังนั้นลักษณะทางเคมีเหล่านี้สามารถนำมาเป็นข้อมูลสนับสนุนการ จำแนกพืชสกุล *Aglaia* ที่มีการจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้ แต่การวิเคราะห์สารสำคัญ ในพืชด้วยเครื่อง HPLC ในครั้งนี้ไม่สามารถบอกได้ว่าแต่ละ peak ของสารที่พบใน chromatogram เป็นสารชนิดใด เนื่องจากเป็นสารสกัดหยาบ หากต้องการทราบชนิดของสารสำคัญที่แสดงด้วยแต่ละ peak ใน chromatogram นั้น ต้องแยกให้ได้สารบริสุทธิ์แล้วนำไปวิเคราะห์สูตรโครงสร้าง จากนั้นจึง นำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC อีกครั้งว่าสารบริสุทธิ์นั้นคือ peak ใด และจากรูปวิธานแยกชนิดของ พืชสกุล *Aglaia* (Pannell, 1992) สามารถแยก *Aglaia* ที่พบในสถานีวิจัยวนเกษตรตราดออกเป็น 5 ชนิดได้อย่างเด่นชัดซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์รูปแบบทางเคมี (chromatogram) ด้วย เทคนิค TLC และ HPLC ซึ่งรูปแบบทางเคมีนี้มีประโยชน์ช่วยสนับสนุนการจำแนกทางสัณฐานวิทยา เพราะพืชบางชนิดมีลักษณะคล้ายกันมาก แต่ถ้าพบในระยะที่ไม่มีดอกไม่สามารถแยกได้

การตรวจวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือก รากของพืชสกุล *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ *A. elaeagnoidea*, *A. grandis*, *A. leptantha*, *A. silvestris*, และ *A. spectabilis* ด้วยวิธี colour detection โดยการใช้ Dragendorff's reagent ปรากฏสีส้มถึงแดง รูปแบบของ alkaloid ที่พบในแต่ละส่วน (ใบ เปลือกต้นและเปลือก ราก) ของพืชสกุล *Aglaia* แต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน โดยไม่พบ alkaloid ในทุกส่วนของ *A. silvestris* และ *A. spectabilis* แต่พบในเปลือกต้นและเปลือก รากของ *A. elaeagnoidea* ทั้งเปลือกต้นและเปลือก รากมี alkaloid ที่มีค่า R_f เดียวกัน 2 จุด คือ 0.70 และ 0.74 ใน *A. grandis* พบ alkaloid ในทุกส่วนของพืชคือส่วนใบพบรูปแบบของ alkaloid ที่มีค่า R_f 0.63, 0.74 และ 0.94 ส่วนเปลือกต้นและเปลือก รากพบรูปแบบของ alkaloid ที่มีค่า R_f 0.94 ใน *A. leptantha* พบ alkaloid ในส่วนใบที่มีค่า R_f 0.63 และ 0.86 ส่วนเปลือก รากมีค่า R_f ที่ 0.61 จากผล การวิเคราะห์ alkaloid ในส่วนต่างๆของพืชสกุล *Aglaia* ทั้ง 5 ชนิดนี้ โดยเฉพาะ

A. elaeagnoides และ *A. grandis* ที่พบรูปแบบของ alkaloid เหมือนกันทั้งในส่วนเปลือกต้นและเปลือกราก ซึ่งเป็นผลแบบเดียวกับการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค HPLC สามารถนำรูปแบบของ alkaloid ที่พบและการไม่พบ alkaloid ในแต่ละส่วน (ใบ เปลือกต้นและเปลือกราก) ของ *Aglaia* แต่ละชนิดมาสนับสนุนการจัดจำแนกทางสัณฐานวิทยาในระดับชนิด (species) ได้ จากการทดสอบสารสำคัญกลุ่ม alkaloid ด้วย Dragendorff's reagent นั้น ใช้สำหรับทดสอบ alkaloid ทั่วไปว่าในแต่ละส่วนของพืชมี alkaloid อยู่หรือไม่ โดยไม่สามารถระบุชนิดของ alkaloid เหล่านั้นได้

การตรวจวิเคราะห์สารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือก รากของ *Aglaia leptantha* I และ *A. leptantha* II ด้วยเครื่อง HPLC ที่เชื่อมต่อกับ UV photodiode array detector ซึ่ง *Aglaia* ทั้งสองต้นนี้เก็บมาจากบริเวณต่างกันภายในสถานีวิจัยวนเกษตรตราด เมื่อเปรียบเทียบรูปแบบทางเคมี (รูปแบบของ peak ใน chromatogram) พบว่าลักษณะรูปแบบทางเคมี ของสารสกัดหยาบของ *A. leptantha* ทั้งสองต้นนี้เหมือนกันแต่แตกต่างกันทางด้านปริมาณของ สารสำคัญ (ภาพที่ 17 และภาพที่ 18)

การตรวจวิเคราะห์สารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือก รากของ *A. spectabilis* ที่เก็บตัวอย่างจากต่างต้น ได้แก่ต้นที่มีความสูง 40 เมตรซึ่งไม่สามารถเก็บใบ มาศึกษาได้เนื่องจากเป็นไม้ใหญ่จึงได้เพียงตัวอย่างของเปลือกต้นและเปลือกรากเท่านั้น ตัวอย่างของ เปลือกรากจึงมี 3 ส่วนคือ (1) เปลือกรากพอน (buttress root) (2) เปลือกรากพอนที่ทำมุมกับแนวราบ และ (3) เปลือกรากขนานกับพื้นดิน (ภาพผนวกที่ 1) ซึ่งเปลือกรากทั้ง 3 ส่วนนี้มีรูปแบบทางเคมี คล้ายกันแต่ต่างกันทางด้านปริมาณของสารสำคัญ (ภาพที่ 26) แสดงว่าส่วนของรากปกติคือรากที่ ขนานกับพื้นดินและรากที่เปลี่ยนแปลงมาช่วยพยุงลำต้น (buttress root) ไม่มีความแตกต่างกัน และ พบว่ารูปแบบทางเคมีของส่วนเปลือกรากเหล่านี้คล้ายกับรูปแบบทางเคมีของเปลือกต้น เช่นเดียว กัน กับรูปแบบทางเคมีของเปลือกต้นและเปลือกรากของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 2 เมตรและ 3 เมตร ดังนั้นจึงยังไม่สามารถแสดงบริเวณที่แยกกันอย่างชัดเจนระหว่างรากและลำต้นได้ ในกรณีการ ใช้ประโยชน์จากพืชเช่นพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีความจำเพาะของสารเคมีในส่วนของพืชที่นำ มา ใช้ได้แก่ส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกราก (Vajrodaya, 1998) ในการใช้ประโยชน์จากพืชเหล่านี้ต้อง ตรวจสอบให้แน่ชัดว่าเป็นส่วนรากหรือลำต้น เพราะในกรณีที่พืชนั้นขึ้นอยู่ในบริเวณที่มีการสะสมของ หน้าดินเพิ่มขึ้นจากสภาพธรรมชาติ เช่นการพังทลายของหน้าดินบริเวณที่สูงกว่า ส่วนโคนของลำต้น อาจฝังอยู่ใต้ดินแทนที่อยู่เหนือพื้นดิน การนำไปใช้ประโยชน์จะไม่ได้ผลตามที่ต้องการ รูปแบบทาง เคมีของสารสกัดจากส่วนใบ ของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 2 เมตร และ 3 เมตร แตกต่างจาก ส่วนของเปลือกต้นและเปลือกราก (ภาพที่ 21 และภาพที่ 22) ลักษณะเช่นนี้พบได้เช่นเดียวกันกับที่

พบใน *A. elaeagnoidea*, *A. grandis*, *A. leptantha* และ *A. silvestris* (ภาพที่ 15- 19) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Brader *et al.*, 1998, 1999; Nugroho *et al.*, 1999; Greger *et al.*, 2000, 2001; Nugroho *et al.*, 1999; Proksch *et al.*, และ Wang *et al.*, 2001) ซึ่งรายงานว่า สามารถพบสารสำคัญในใบพืชสกุล *Aglaiia* หลายกลุ่ม ได้แก่ สารสำคัญในกลุ่ม benzopyran, benzo[b]oxepine, bisamide, flavonoid, lignan และ triterpenoid ในขณะที่สารสำคัญส่วนใหญ่ที่พบในส่วนของเปลือกต้นและเปลือกกรากเป็นสารสำคัญในกลุ่ม benzofuran, lignan และ triterpenoid

สถานีวิจัยวนเกษตรตราด สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดตราด ตั้งอยู่ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ท่ากุ่ม-ห้วยแร่ มีเนื้อที่ 594 ไร่ ลักษณะพื้นที่ป่าเป็นป่าดิบชื้นและป่าหุบเขาซึ่งเป็นพื้นที่ที่เคยมีการทำสัมปทานป่าไม้ พื้นที่นี้ฟื้นตัวหลังจากยกเลิกการทำสัมปทานป่าไม้มานานกว่า 30 ปี และได้มีการปลูกพรรณไม้มีค่าทางเศรษฐกิจทดแทนเช่น เหียงและอะระราช เป็นต้นพรรณไม้สกุล *Aglaiia* ที่พบในสถานีวิจัยนี้เป็นพรรณไม้ที่ขึ้นตามลักษณะธรรมชาติ จากการศึกษาและการสำรวจพรรณไม้สกุล *Aglaiia* ซึ่งขึ้นอยู่ประปรายภายในสถานีวิจัย แสดงให้เห็นว่าพรรณไม้สกุล *Aglaiia* มีเนื้อไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ยกเว้น *A. elaeagnoidea* ที่ยังมีชาวบ้านใช้เนื้อไม้มาทำอุปกรณ์ทางการเกษตร เช่นในการทำค้ำขวน

การแยกสารด้วยเครื่อง Medium Pressure Liquid Chromatography (MPLC)

การแยกสารประกอบทางเคมีจากส่วนเปลือกต้นของ *A. leptantha* พบสารประกอบคือ yangambin ซึ่ง yangambin เป็นสารในกลุ่ม furofuran type lignan สอดคล้องงานวิจัยของ Brader *et al.* (1998) และ Greger *et al.* (2000) ซึ่งรายงานว่า สามารถพบสารกลุ่ม lignan ในทุกส่วนของพืช แต่พบมากในส่วนของใบ เปลือกต้นและเปลือกกรากตามลำดับ

จากส่วนของเปลือกต้นของ *A. silvestris* พบสารประกอบคือ aglaterpenal ซึ่งเป็นสารประกอบกลุ่ม triterpenoid ที่มี aldehyde group ที่ carbon ที่ตำแหน่งที่ 1 (ภาพที่ 31) ซึ่งยังไม่เคยมีรายงานว่าพบในพืชสกุล *Aglaiia*

จากรายงานการวิจัยสารทุติยภูมิที่พบในพืชสกุล *Aglaiia* พบสารกลุ่ม flavagline (Brader *et al.*, 1998; Bacher *et al.*, 1999; Proksch *et al.*, 2001) และพบสารกลุ่ม bisamide , flavonoid, lignan และ terpenoid (Brader *et al.*, 1998; Greger *et al.*, 2000, 2001; Wang and Duh 2001) และฤทธิ์ทางชีวภาพของสารเหล่านั้นได้แก่ ฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งเม็ดเลือดขาวและฤทธิ์กำจัดแมลง โดยมีผลต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต (Saifah *et al.*, 1993; Janpasert *et al.*, 1993) ในการวิจัยครั้งนี้ยังพบสารใหม่ที่ไม่เคยมีการศึกษามาก่อน แสดงให้เห็นว่าพืชสกุล *Aglaiia* มีศักยภาพที่จะเป็นแหล่งของสารสำคัญที่สามารถนำมาวิจัยให้เกิดประโยชน์ต่อไปได้ในอนาคต

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. จากการสำรวจความหลากหลายของพรรณไม้สกุล *Aglaiia* (วงศ์สะเดา) ในสถานีวิจัยวนเกษตรตราด สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดตราด โดยเปรียบเทียบลักษณะของพืชสกุล *Aglaiia* ตามรูปวิธานของ Pannell (1992) และได้สรุปลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่เหมือนกันในแต่ละชนิดโดยได้เปรียบเทียบลักษณะเหล่านั้นไว้ในตารางที่ 45 พบว่าพรรณไม้สกุลนี้เป็นไม้ต้น เรือนยอดเจริญด้านข้าง แตกกิ่งก้านทั้งต้น มีน้ำยางสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน ใบเป็นใบประกอบแบบขนนกชนิดปลายคี่ มีสิ่งปกคลุม เป็นขนรูปดาวและ/หรือเกล็ดรูปโล่ ปกคลุมที่บริเวณผิวใบด้านล่างและหนาแน่นบริเวณปลายยอด ดอกแยกเพศอยู่ต่างต้น ผลมีรูปร่างค่อนข้างกลม รูปรีรูปไข่ ผลเป็นชนิดผลสดและผลแห้ง เมื่อแก่จัดมีสีแดงอิฐหรือสีแดงส้ม จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าในสถานีวิจัยวนเกษตรตราด มีพรรณไม้สกุล *Aglaiia* อยู่ 5 ชนิดดังนี้คือ *A. elaeagnoidea* (A. Juss.) Benth., *A. grandis* Korth. ex Miq., *A. leptantha* Miq., *A. silvestris* (M. Roemer) Merrill และ *A. spectabilis* (Miq.) Jain & Bennet โดยมีรายละเอียดเปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่สำคัญดังตารางที่ 45

ตารางที่ 45 เปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุล *Aglaiia* ที่พบในสถานีวิจัยวนเกษตร
ตราด

ชนิด	ความสูงของ ลำต้น (เมตร)	สีของน้ำ ยาง	รูปร่างของกิ่ง ปกคลุม	ลักษณะใบ	ลักษณะผล
<i>A. elaeagnoidea</i>	8-10	สีเหลือง อ่อน	เกล็ดรูปโล่ขอบ เป็นชายครุย	ใบประกอ แบบขนนก ชนิดปลายคี่	ผลสด รูปกลมรี
<i>A. grandis</i>	7-10	สีขาว	ขนรูปดาว	ใบประกอ แบบขนนก ชนิดปลายคี่	-
<i>A. leptantha</i>	7-10	สีขาว	เกล็ดรูปโล่ขอบ เป็นชายครุยสี น้ำตาลแดง	ใบประกอ แบบขนนก ชนิดปลายคี่	ผลสด รูปกลม
<i>A. silvestris</i>	12-15	สีขาว	เกล็ดรูปโล่ ขนาดเล็ก	ใบประกอ แบบขนนก ชนิดปลายคี่	-
<i>A. spectabilis</i>	40-42	สีขาว	ขนรูปดาว	ใบประกอ แบบขนนก ชนิดปลายคี่	ผลแห้งแก่ แล้วแตก รูปกลม

2. การศึกษาทางพฤกษเคมีของพืช โดยการนำสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract ที่สกัดจากส่วนใบ เปลือกต้นและเปลือกรากของพืชสกุล *Aglaiia* ทั้ง 5 ชนิดคือ *A. elaeagnoidea*, *A. grandis*, *A. leptantha*, *A. silvestris* และ *A. spectabilis* มาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC ที่เชื่อมต่อกับ UV photodiode array detector นั้นปรากฏลำดับ peak ของสารสำคัญที่พืชสร้างและสะสมไว้ เป็นรูปแบบทางเคมี ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract ที่มาจากแต่ละส่วนของพืชต้นเดียวกัน ส่วนเปลือกต้นและเปลือกรากมีลักษณะคล้ายกัน แต่แตกต่างจากส่วนใบ นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างกันระหว่าง chromatogram (chemical profile) ของแต่ละส่วนของพืช (ใบ เปลือกต้นและเปลือกราก) ที่มาจาก *Aglaiia* แต่ละชนิดเช่นเดียวกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค TLC ดังนั้นรูปแบบทางเคมี (chemical profile) ที่ได้นี้สามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนจัดจำแนกชนิดของพืชสกุล *Aglaiia* ร่วมกับการใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาได้

3. สารบริสุทธิ์ที่แยกได้จากส่วนเปลือกต้นของ *A. leptantha* ด้วยเทคนิค MPLC และได้วิเคราะห์ข้อมูลทางสเปกโทรสโกปีจาก UV, FT-IR, MS, ^1H และ ^{13}C NMR โดยเฉพาะอย่างยิ่ง 1-D และ 2-D NMR ร่วมกับการเปรียบเทียบข้อมูลกับสารอื่นที่มีสูตร โครงสร้างทางเคมีที่สัมพันธ์กัน สารบริสุทธิ์ที่พิสูจน์ได้เป็นสารในกลุ่ม furofuran type lignans ชื่อว่า 2,6-bis (3,4,5-trimethoxyphenyl)-3,7-dioxabicyclo [3.3.0] octane หรือ yangambin

4. สารบริสุทธิ์ที่แยกได้จากส่วนเปลือกต้นของ *A. silvestris* ด้วยเทคนิค MPLC และได้วิเคราะห์ข้อมูลทางสเปกโทรสโกปีจาก UV, FT-IR, MS, ^1H และ ^{13}C NMR โดยเฉพาะอย่างยิ่ง 1-D และ 2-D NMR เป็นสารกลุ่ม triterpenoid ที่มี functional group เป็น aldehyde ซึ่งเป็นสารใหม่ที่ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน ดังนั้นในวิทยานิพนธ์เล่มนี้จึงได้ให้ชื่อสามัญ (trivial name) ว่า aglaterpenal

ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาทางพฤกษเคมีต้องมีการตรวจระบุ (identify) ชนิดพืชอย่างถูกต้องตามหลักอนุกรมวิธานพืชและมีการเก็บตัวอย่างเป็นพิพิธภัณฑ์พืชเพื่อการศึกษาเปรียบเทียบต่อไป
2. ตัวอย่างพืชที่นำมาศึกษาทางพฤกษเคมีเพื่อใช้เป็นข้อมูลทางด้านอนุกรมวิธานควรมีจำนวนประชากรหลายๆ ตัวอย่างเพื่อลดความผิดพลาดในการวิเคราะห์และสรุปข้อมูล โดยเฉพาะควรมีการเปรียบเทียบกับประชากรที่อยู่ในต่างถิ่นด้วย
3. ควรนำสารสกัดส่วน lipophilic extract มาแยกอย่างหยาบด้วยเทคนิค column chromatography เพื่อให้ได้ปริมาณตัวอย่างแต่ละ fraction เป็นปริมาณมากแล้วจึงนำแต่ละ fraction นั้นมาแยกด้วยเทคนิค MPLC เพื่อให้ได้สารบริสุทธิ์ปริมาณที่มากพอที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการทดสอบฤทธิ์ชีวภาพได้ โดยเฉพาะสาร aglaterpenal ซึ่งเป็นสารใหม่ ควรมีการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กิตติพงศ์ วีรวัฒน์เมธินทร์ และ วันทนา หล้าจุลศรชัย. 2539. **Liquid Chromatography** ในงาน
วิเคราะห์. สำนักพิมพ์ บริษัทประชาชนจำกัด, กรุงเทพฯ.
- เต็ม สมิตินันท์. 2544. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย** (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม). ส่วนพฤกษศาสตร์ป่า
ไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- แม่น อมรสิทธิ์ และ อมร เพชรสม. 2538. **หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ**. โรง
พิมพ์ชวนพิมพ์. กรุงเทพฯ.
- ระพีพร เกิดวิชัย. 2542. การศึกษาทางพฤกษเคมีของใบ *Aglaia chittagonga*. วิทยานิพนธ์ปริญญา
โท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สุคนธา เจริญศรี. 2546. สารจากพืชสกุล *Aglaia* (Meliaceae) ที่มีฤทธิ์ต่อเชื้อรา *Pyricularia*
oryzae Cav. สาเหตุโรคไหม้ในข้าว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ.
- สุวิมล จรุงโสตร์. 2546. การตรวจทางพฤกษเคมีและการยับยั้งเชื้อราของ *Aglaia odorata* Lour.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อาภา หวังเกียรติ. 2538. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืช. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อรอุมา ภูประเสริฐ. 2547. การประยุกต์ใช้นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ในการพิสูจน์โครงสร้าง
ของอินทรีย์สาร. โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์, นครปฐม.
- Bacher, M., O. Hofer, G. Brader, S. Vajrodaya and H. Greger. 1999. Thapsakins: possible
biogenetic intermediates towards insecticidal cyclopenta[b]benzofurans from *Aglaia edulis*.
Phytochemistry 52: 253-263.

- Benosman, A., P. Richomme, T. Sevenet, A. H. A. Hadi and J. Bruneton. 1994. Secotirucallane triterpenes from the stem bark of *Aglaiia leucophylla*. **Phytochemistry** 37: 1143-1145.
- _____, _____, _____, G. Perromat, A. H. A. Hadi, and J. Bruneton. 1995. Tirucallane triterpenes from the stem bark of *Aglaiia leucophylla*. **Phytochemistry** 40: 1485-1487.
- Brader, G., S. Vajrodaya, H. Greger, M. Bacher, H. Kalchhauser and O. Hofer. 1998. Bisamides, lignans, triterpenes, and insecticidal cyclopenta[*b*]benzofurans from *Aglaiia* species. **J. Nat. Prod.** 61: 1482-1490.
- Bringmann, G., J. Muhlbacher, K. Messer, M. Dreyer, R. Ebel, B. W. Nugroho, V. Wray and P. Proksch. 2003. Cyclorocaglamide, the first bridged cyclopentatetrahydrobenzofuran, and a related "Open Chain" rocaglamide derivative from *Aglaiia oligophylla*. **J. Nat. Prod.** 66: 80-85.
- Chaidir, J. H., B. W. Nugroho, F. I. Bohnenstengel, V. Wray, L. Witte, P. D. Hung, L. C. Kiet, W. Sumaryoho and P. Proksch. 1999. New insecticidal rocaglamide derivatives from flower of *Aglaiia duperreana* (Meliaceae). **Phytochemistry** 52: 837-842.
- _____, W. H. Lin, R. Ebel, R. Edrada, V. Wray, M. Nimtz, W. Sumaryono and P. Proksch. 2001. Rocaglamides, Glycosides, and Putrecine Bisamides from *Aglaiia dasyclada*. **J. Nat. Prod.** 64: 1216-1220.
- Cui, B., H. Chai, T. Santisuk, V. Reutrakul, N. R. Farnsworth, G. A. Cordell, J. M. Pezzuto and A. D. Kinghorn. 1997. Novel cytotoxic 1*H*-cyclopenta[*b*]benzofuran lignans from *Aglaiia elliptica*. **Tetrahedron** 53: 17625-17632.
- Chen, C-L., H.M. Chang and E. B. Cowling. 1976. Aporphine alkaloids and lignans in heartwood of *Liroodendron tulipifera*. **Phytochemistry** 15: 547-550.

- Detterbeck, R. and M. Hesse. 2002. Synthesis and structure elucidation of open-chained putrescine-bisamides from *Aglaia* species. **Phytochemistry** 58: 6887-6893.
- Dreyer, M., B. W. Nugroho, F. I. Bohnenstenge, R. Ebel, V. Wray, L. Witte, G. Bringmann, J. Muhlbacher, M. Herold, P. D. Hung, L. C. Kiet and P. Proksch. 2001. New insecticidal rocaglamide derivatives and related compounds from *Aglaia oligophylla*. **J.Nat. Prod.** 64: 415-420.
- Duh, C. Y., S. K. Wang, R. S. Hou, Y. C. Wu, Y. Wang, M. C. Cheng and T. T. Chang. 1993. Dehydroodorin, a cytotoxic diamide from the leaves of *Aglaia formosana*. **Phytochemistry** 34: 857-857.
- Dumontet, V., O. Thoison, O. R. Omobuwajo, M.T. Martin, G. Perromat, A. Chiaroni, C. Riche, M. Pais and T. Sevenet. 1996. New nitrogenous and aromatic derivatives from *Aglaia argentea*. **Tetrahedron** 52: 6931-6942.
- Engelmeier, D., F. Hadacek, T. Pacher, S. Vajrodaya and H. Greger. 2000. Cyclopenta[b]benzofurans from *Aglaia* species with pronounced antifungal activity against rice blast fungus (*Pyricularia grisea*). **J. Agric. Food Chem.** 48: 1400-1404.
- Fuzzati, N., W. Dyatmiko, A. Rahman, F. Achmad and K. Hostettmann. 1996. Triterpenoids, lignans and a benzofuran derivative from the bark of *Aglaia elaeagnoidea*. **Phytochemistry** 42: 1395-1398.
- Greger, H., T. Pacher, S. Vajrodaya, M. Bacher and O. Hofer. 2000. Intraspecific variation of sulfur-containing bisamides from *Aglaia leptantha*. **J. Nat. Prod.** 63(5): 616-620.
- _____, _____, B. Brem, M. Bacher and O. Hofer. 2001. Insecticidal flavaglines and other compounds from Fijian *Aglaia* species. **Phytochemistry** 57: 57-64.

- Hayashi, N., K.H. Lee, I. H. Hall, A. T. Mephai and H. C. Huang. 1982. Structure and stereochemistry of (-)-odorinol, and antileukemic diamide from leaves and twigs of *Aglaia odorata*. **Phytochemistry** 21: 2371-2373.
- Hior, J. C., B. W. Nugroho, F. I. Bohnenstengel, V. Wray, L. Witte, P. D. Hung, L. C. Kiet, P. Prokch and W. Sumaryono. 1999a. New insecticidal rocaglamide derivatives from flowers of *Aglaia duperreana* (Meliaceae). **Phytochemistry** 52: 837-842.
- _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, and C. Schneider. 1999b. New insecticidal rocaglamide derivatives from the roots of *Aglaia duperreana*. **J. Nat. Prod.** 62: 1632-1635.
- Hwang, B. Y., B.N. Su, H. Chai, Q. Mi, L.B. S. Kardono, J.J. Afriastini, S. Riswan, B.D. Santarsier, A.d. Mesecar, R. Wild, C.R. Fairchild, G.D. Vite, W.C. Rose, N.R. Farnsworth, G.A. Cordell, J.M. Pezzuto, S.M. Swanson and A.D. Kinghorn. 2004. Silvestrol and Episilvestrol, Potential Anticancer Rocaglate Derivatives from *Aglaia silvestris*. **J. Org. Chem.** 69: 3350-3358.
- Inada, A., S. Ohtsuki, T. Sorano, H. Murata, Y. Inatomi, D. Darnaedi and T. Nakanishi. 1997. Cycloartane triterpenoids from *Aglaia harmsiana*. **Phytochemistry** 46: 379-381.
- _____, H. Murata, Y. Inatomi, T. Nakanishi and D. Darnaedi. 1997. Pregnanes and triterpenoid hydroperoxides from the leaves of *Aglaia grandis*. **Phytochemistry** 45: 1225-1228.
- _____, K. Shono, H. Murata, Y. Inatomi, D. Darnaedi and T. Nakanishi. 2000. Three putrescine bisamides from the leaves *Aglaia grandis*. **Phytochemistry** 53: 1091-1095.
- Ishibashi, F., C. Satasook, M. B. Isman and G. H. N. Towers. 1993. Insecticidal 1*H*-cyclopentatetrahydro[*b*]benzofurans from *Aglaia odorata*. **Phytochemistry** 32: 307-310.

- Janprasert, J., C. Satasook, P. Sukumalanand, D. E. Champagne, M. B. Isman, P. Wiriyaichitra and G. H. N. Towers. 1993. Rocaglamide, a natural benzofuran insecticide from *Aglaiia odorata*. **Phytochemistry** 32: 67-69.
- Jashi, M. N., B. L. Chowdhury, B.L. Visnoi, A. Hoeb and R. S. Kapil. 1987. Antiviral activity of (+)- odorinol. **Planta Med.** 53: 254-255.
- Kakisawa, H., Y. P. Chen and H. Y. Hsü. 1972. Lignans in flower buds of *Magnolia fargesii*. **Phytochemistry** 11: 2287-2293.
- King, A. K., E. L. Tan, F. Y. Lim, K. Habaguchi and K. Nakanishi. 1982. X-ray crystal structure of rocaglamide, a novel antileukemic 1H-cyclopenta[b]benzofuran from *Aglaiia elliptifolia*. **J. Chem. Soc. Chem. Commun.:** 1150-1157.
- Kokpol, U., B. Venaskulchai, J. Simpson and R. T. Weavers. 1994. Isolation and x-ray structure determination of a novel pyrimidinone from *Aglaiia odorata*. **J. Chem. Soc. Chem. Commun.:** 773-774.
- Koul, O., G. Singh, R. Singh and J. S. Multani. 2005. Bioefficacy and mode-of-action of aglaroxin a from *Aglaiia elaeagnoidea* (syn. *A. roxburghiana*) against *Helicoverpa armigera* and *Spodoptera litura*. **J. App. Ent.** 114: 197-204.
- _____, J. S. Shankar, N. Mehta, S. C. Taneja, A. K. Tripathi and K. L. Dhar. 1997. Bioefficacy of crude extracts of *Aglaiia* species (Meliaceae) and some active fractions against lepidopteran larvae. **J. App. Ent.** 121: 245-248.
- _____, H. Kaur, S. Goomber and S. Wahab. 2004. Bioefficacy and mode of action of rocaglamides from *Aglaiia elaeagnoidea* (syn. *A. roxburghiana*) against gram pod borer, *Helicoverpa armigera* (Hubner). **J. Appl. Ent.** 128: 177-181.

- Koux, D., M. T. Martin, M.T. Adelin, T. Sevenet, A. H. A. Hadi and M. Oais. 1998. Foveolins A and B, dammarane triterpens from *Aglaiia foveolata*. **Phytochemistry** 49: 1745-1748.
- Lee, S. K., B. Cui, R. R. Mehta, A. D. Kinghorn and J. M. Pezzuto. 1998. Cytostatic mechanism and antitumor potential of novel 1*H* cyclopenta[*b*]benzofuran lignans isolated from *Aglaiia elliptica*. **Chemico Biological Interactions** 115: 215-228.
- Likhitwitayawuid, K., G. A. Cordell, H. Chai and J. M. Pezzuto. 1993. Bisamides from *Aglaiia* species : structure analysis and potential to reverse drug resistance with cultured cells. **J. Nat. Prod.** 56: 473-477.
- Lin, W. H., R. Ebel, R. Edrada, V. Wray and M. Nimtz. 2001. Rocoglamide, glycoside, and putrescine bisamide from *Aglaiia dasyclada*. **J. Nat. Prod.** 64: 1216-1220.
- Mabberley, D. J., C. M. Pannell and A. M. Siny. 1995. **Flora Malesiana** Vol. XII. Foundation Flora Malesiana.
- Marques, R. C. P., S. R. B. Medeiros, C. S. Dias, J. M. Barbosa-Filho and L. F. Agnez-Lima. 2003. Evaluation of the mutagenic potential of yangambin and of the hydroalcoholic extract of *Ocotea duckei* by Ames test. **Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis** 536: 117-120.
- Mohamad, K., M. T. Martin, E. Leroy, C. Tempete, T. Sevenet, K. Awang and M. Paris. 1997. Argenteanones C-E and argenteanols B-E, cytotoxic cycloartanes from *Aglaiia agentea*. **J.Nat. Prod.** 60: 81-85.
- _____, T. Sevenet, V. Dumontet, M. Pais, M. V. Tri, H. Hadi, K. Awang and M. T. Martin. 1999. Dammarane triterpenes and pregnane steroids from *Aglaiia lawii* and *A. tomentosa*. **Phytochemistry** 51: 1031-1037.

- _____, M. T. Martin, H. Najdar, C. Gaspard, T. Sevenet, K. Awayg, H. Hadi and M. Pais. 1999. Cytotoxic 3,4-secoaptirucallanes from *Aglaia argentea* bark. **J.Nat. Prod.** 62: 868-872.
- Mulholland, D. A. and N. Naidoo. 1998. A revision of the structure of ferrugin from *Aglaia ferruginaea*. **Phytochemistry** 47: 1163.
- Ngowgarmratana. R. and E. Saifah. 1987. Lignan from the system bark of *Aglaia pirifera* Hance. **Th. J. Pharm. Sci.** 12: 335-339.
- Nugroho, B. W., V. Wray, L. Witte, G. Bringmann P. Proksch and B. Gussregen. 1997. Insecticidal rocaglamide derivatives from *Aglaia elliptica* and *A. harmsiana*. **Phytochemistry** 45: 1579-1585.
- _____, R. A. Edrada, V. Wray, L. Witte, G. Bringmann, M. Gehling and P. Proksch. 1999. An insecticidal rocaglamide derivatives and related compounds from *Aglaia odorata* (Meliaceae). **Phytochemistry** 51: 367-376.
- Ohse, T., S. Ohba, T. Yamamoto and K. Umezawa. 1996. Cyclopenta benzofuran lignan protein synthesis inhibitor from *Aglaia odorata*. **J. Nat. Prod.** 59: 650-652.
- Omobuwajo, O. R., M. T. Martin, G. Perromat, T. Sevenet, K. Awang and M. Pais. 1996. Cytotoxic cycloartanes from *Aglaia argentea*. **Phytochemistry** 41: 1325-1328.
- Pannell, C. M. 1992. **A Taxonomic Monograph of the Genus *Aglaia* Lour. (Meliaceae)**. Kew Bulletin additional series XVI. Royal Botanical Garden, London.
- Pannell, C. M. and M. J. Koziot. 1987. Arillate seed and vertebrate dispersal in *Aglaia* (Meliaceae): a study of ecological and phytochemical diversity. **Philosophical Transactions of the Royal Society. B.** 316: 303-333.

- Proksch, P., R. A. Edrada, R. Ebel, F. I. Bohnenstengel and B. W. Nugroho. 2001. Chemistry and biological activity of rocaglamide derivatives and related compounds in *Aglaia* species (Meliaceae). **Curr. Org. Chem.** 5: 923-938.
- Reagents MERCK. 1980. **Dyeing Reagents for Thin Layer Chromatography.** E. Merck, Darmstadt Federal Republic of Germany.
- Roux, D., M. T. Martin, M. T. Adeline, T. Sevenet, A. H. A. Hadi and M. Pais. 1998. Foveoline A and B, dammarane triterpenes from *Aglaia foveolata*. **Phytochemistry** 49: 1745-1748.
- Russel, G. B and P. G. Fenemore. 1973. New lignans from leaves of *Macropiper excelsum*. **Phytochemistry** 12: 1799-1803.
- Saifah, E., J. Puripattanavong, K. Likhitwitayawuid, G. A. Cordell, H. Chai and J. M. Pezzuto. 1993. Bisamide from *Aglaia* species: structure analysis and potential to reverse drug resistance with cultured cells. **J. Nat. Prod.** 56: 473-477.
- Saifah, E., and N. Suparakchinda. 1998. Bis-amide from *Aglaia rubiginosa*. **Planta Med.** 64: 682
- _____, R. Suttisri, S. Shamsub, T. Pengsuparp and V. Lipipun. 1999. Bisamide from *Aglaia edulis*. **Phytochemistry** 52: 1085-1088.
- Schneider, C., F. I. Bohnenstengel, B. W. Nugroho, V. Wray, L. Witte, P. D. Hung, L. C. Kiet, P. Proksch. 2000. Insecticidal rocaglamide derivatives from *Aglaia spectabilis* (Meliaceae). **Phytochemistry** 54: 731-736.
- Sharma, V., S. Walla, J. Kumar, M. G. Nair and B. S. Parmar. 2003. An efficient method for the purification and characterization of nematicidal azadirachtins A, B and H using MPLC and ESIMS. **J. Agric. Food Chem.** 51: 3966-3972.

Vajrodaya, S., B. Markus, G. Harald and H. Otmar. 1998. Organ-specific chemical differences in *Glycosmis trichanthera*. **Phytochemistry** 48: 897-902.

Wang, S. K., and C. Y. Duh. 2001. Cytotoxic cyclopenta[*b*]benzofuran derivatives from the stem bark of *Aglaia formosana*. **Planta Medica** 67: 555-557.

_____, _____, and Y. J. Cheng. 2001. Cytotoxic constituents from leaves of *Aglaia elliptifolia*. **J. Nat. Prod.** 64: 92-94.

_____, H. Peng, H-L. Huang, X.M. Li, G. Eck, X. Gong and P. Proksch. 2004. Rocaglamide, aglain, and other related derivatives from *Aglaia testicularis* (Meliaceae). **Biochemical Systematics and Ecology** 05: 784-792.

_____, R. Ebel, C.Y. Wang, V. Wray and P. Proksch. 2002. New methoxylated aryltetrahydronaphthene lignans and a norlignan from *Aglaia cordata*. **Tetrahedron Letters** 43: 5783-5787.

Wu, T. S., M. J. Liou, C. S. Kuoh, C. M. Teng and K. H. Lee. 1997. Cytotoxic and antiplatelet aggregation principles from *Aglaia elliptifolia*. **J. Nat. Prod.** 60: 606-608.

Xu, Y. J., X .H. Wu, B. K. H. Tan, Y. H. Lai, J. J. Vittal, Z. Imiyabir, L. Madani, K. S. Khozirah and S. H. Goh. 2000. Flavanol-cinnamate cycloadducts and diamide derivatives from *Aglaia laxiflora*. **J. Nat. Prod.** 63: 473-476.

ภาคผนวก

การเตรียมสารเคมี

การเตรียมน้ำยา anisaldehyde sulfuric acid reagent

0.5 มิลลิลิตร anisaldehyde

50 มิลลิลิตร glacial acetic acid

1 มิลลิลิตร 97% sulfuric acid

เตรียมใหม่ทุกครั้งก่อนใช้

การเตรียมน้ำยาตราเจนดอร์ฟ (Dragendorff's reagent)

สารละลาย a	:	bismuth (III) nitrate	0.85	กรัม
	:	glacial acetic acid	10	มิลลิลิตร
	:	distilled water	40	มิลลิลิตร
สารละลาย b	:	potassium iodide	8	กรัม
	:	distilled water	20	มิลลิลิตร
สารละลาย c	:	acetic acid	20	มิลลิลิตร
	:	distilled water	80	มิลลิลิตร

Stock solution : ผสมระหว่างสารละลาย a และ b ในอัตราส่วนที่เท่ากันเก็บไว้ใน

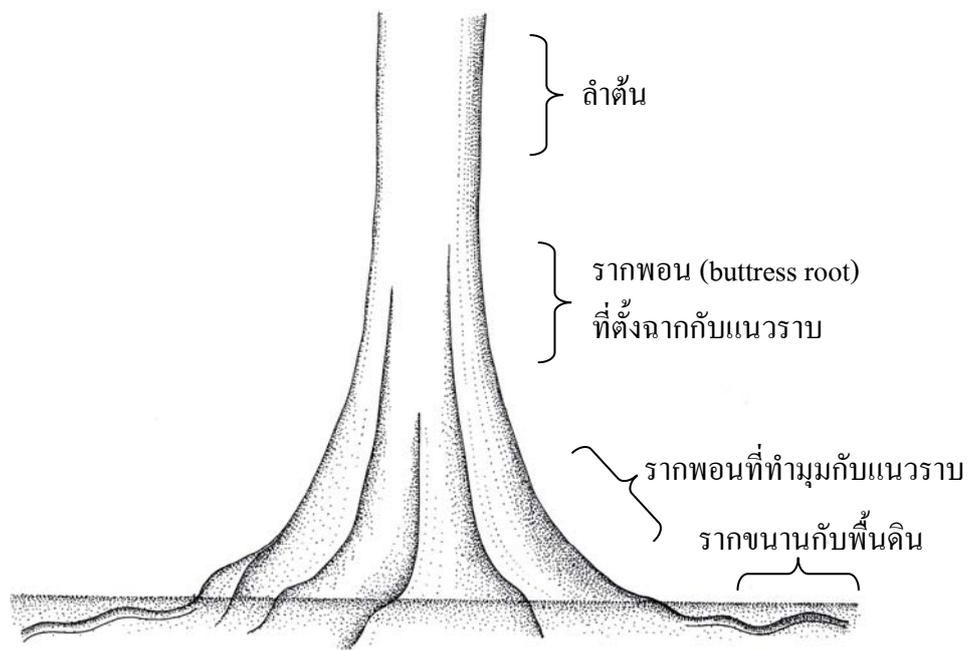
ขวดสีชา เก็บได้เป็นเวลานาน

เมื่อนำมาใช้ในการสเปรย์ (spray) ให้ผสม stock solution 10 มิลลิลิตร กับสารละลาย c :

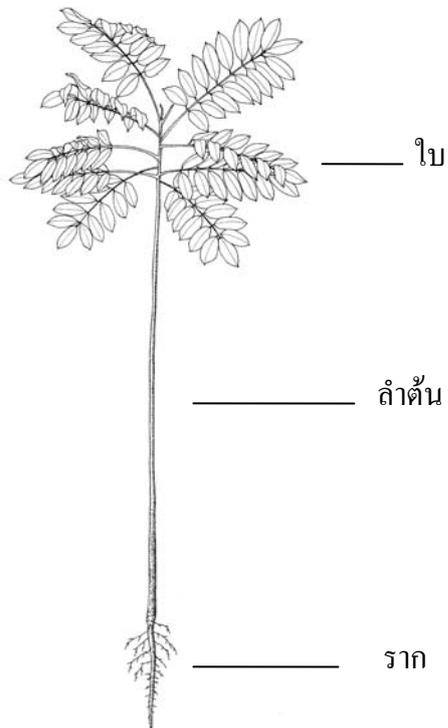
100 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1:10)

Anisaldehyde sulfuric acid reagent เป็นน้ำยาใช้ในการทดสอบสารกลุ่มน้ำตาล (sugars) สเตียรอยด์ (steroids) และเทอร์พีนอยด์ (terpenoids)

การทดสอบสารกลุ่มเทอร์พีนอยด์ ด้วยเทคนิค colour detection หลังจากพ่นด้วยสารละลาย anisaldehyde sulfuric acid reagent ที่เตรียมใหม่แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 10 นาที ถ้าเป็นสารในกลุ่มเทอร์พีนอยด์จะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นสีม่วง สีชมพู และสีเทา (Merck, 1980)



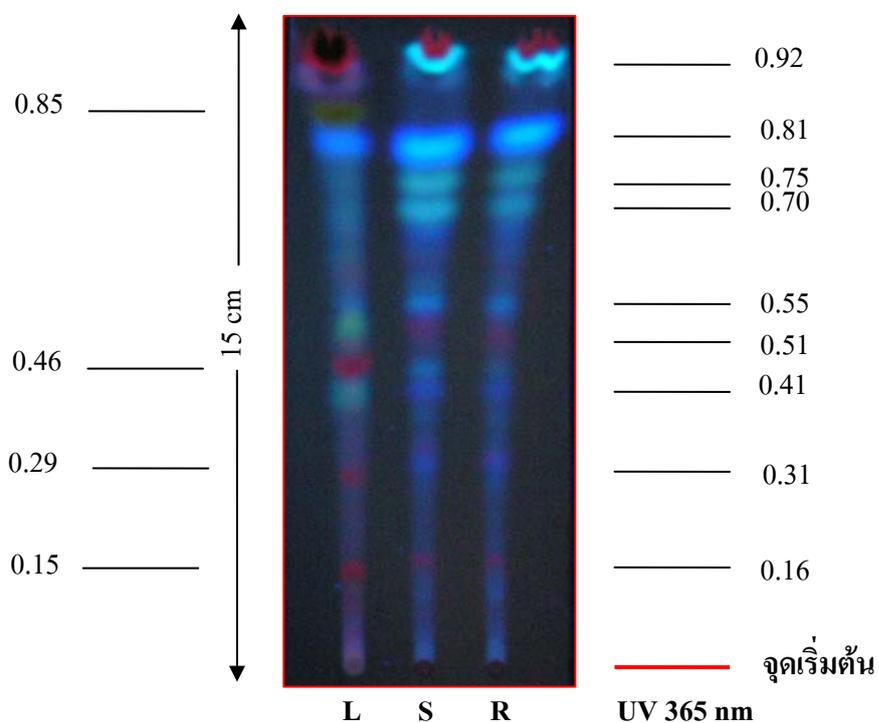
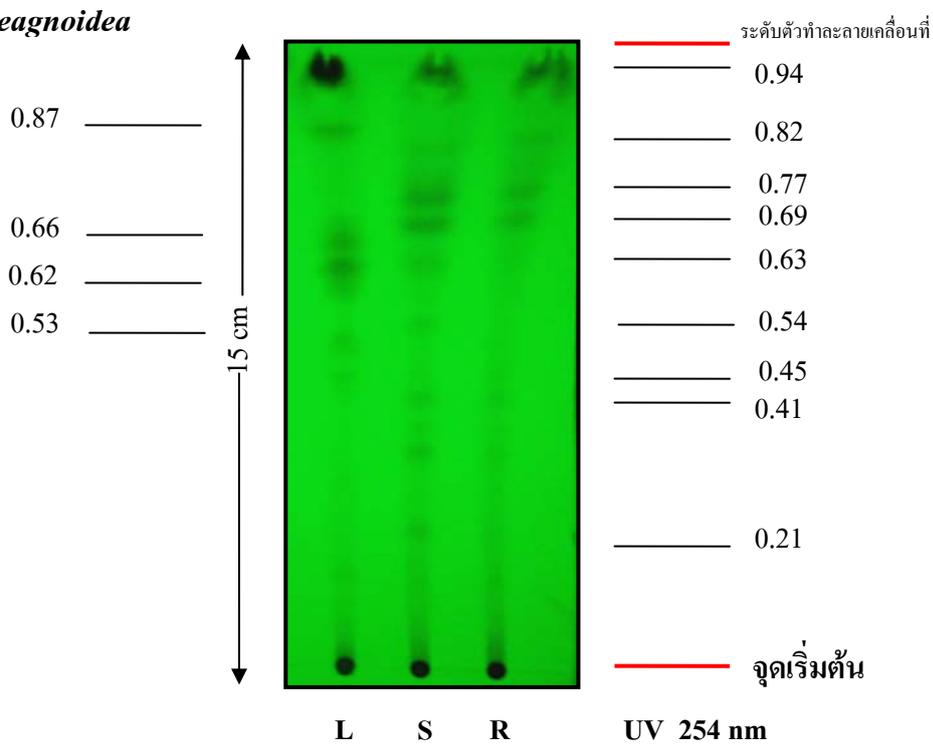
ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะต้นและรากพอนของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 40 เมตร



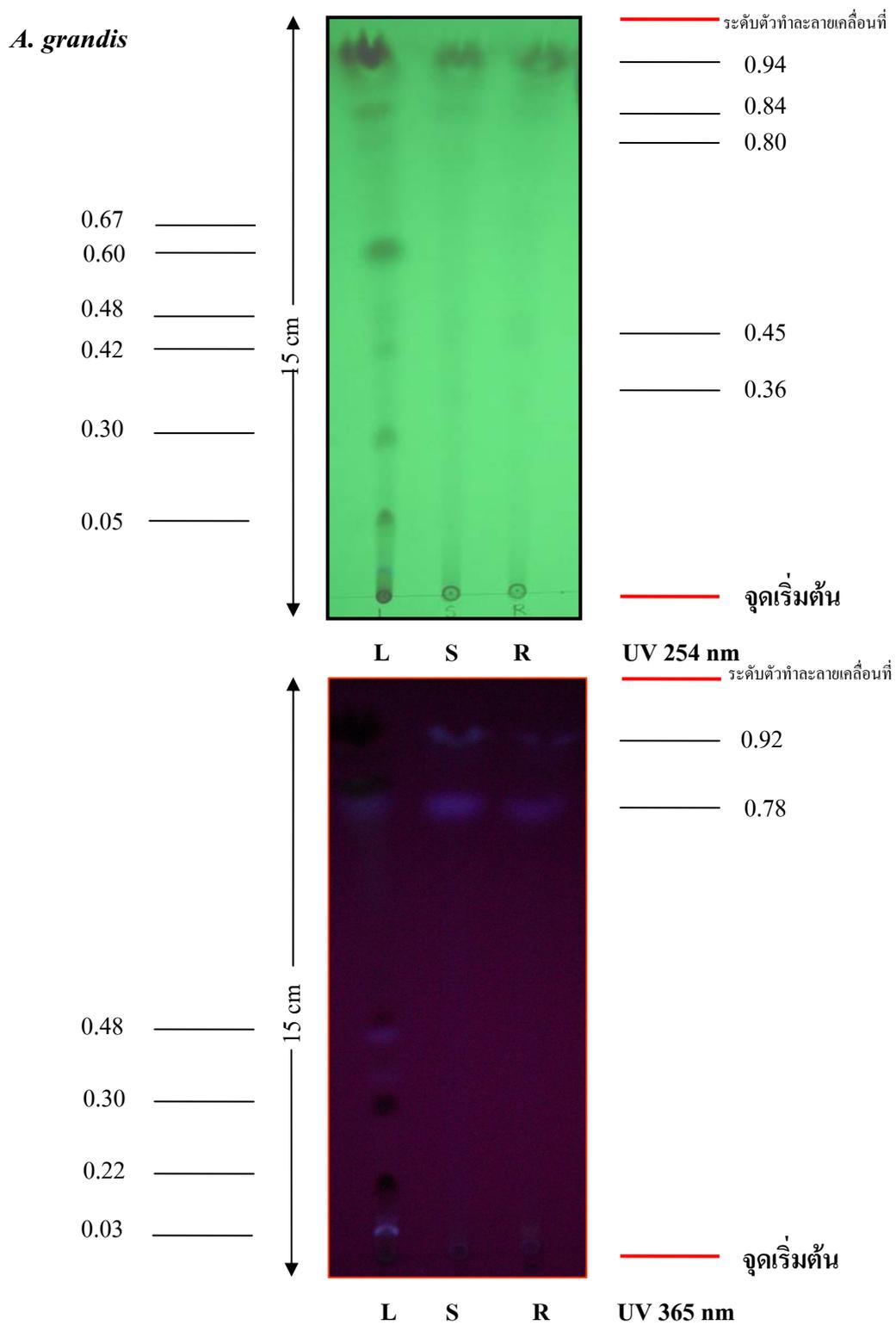
ภาพผนวกที่ 2 แสดงส่วนต่างๆของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 2 เมตรและ 3 เมตร

ผลการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่น 254 และ 365 นาโนเมตร

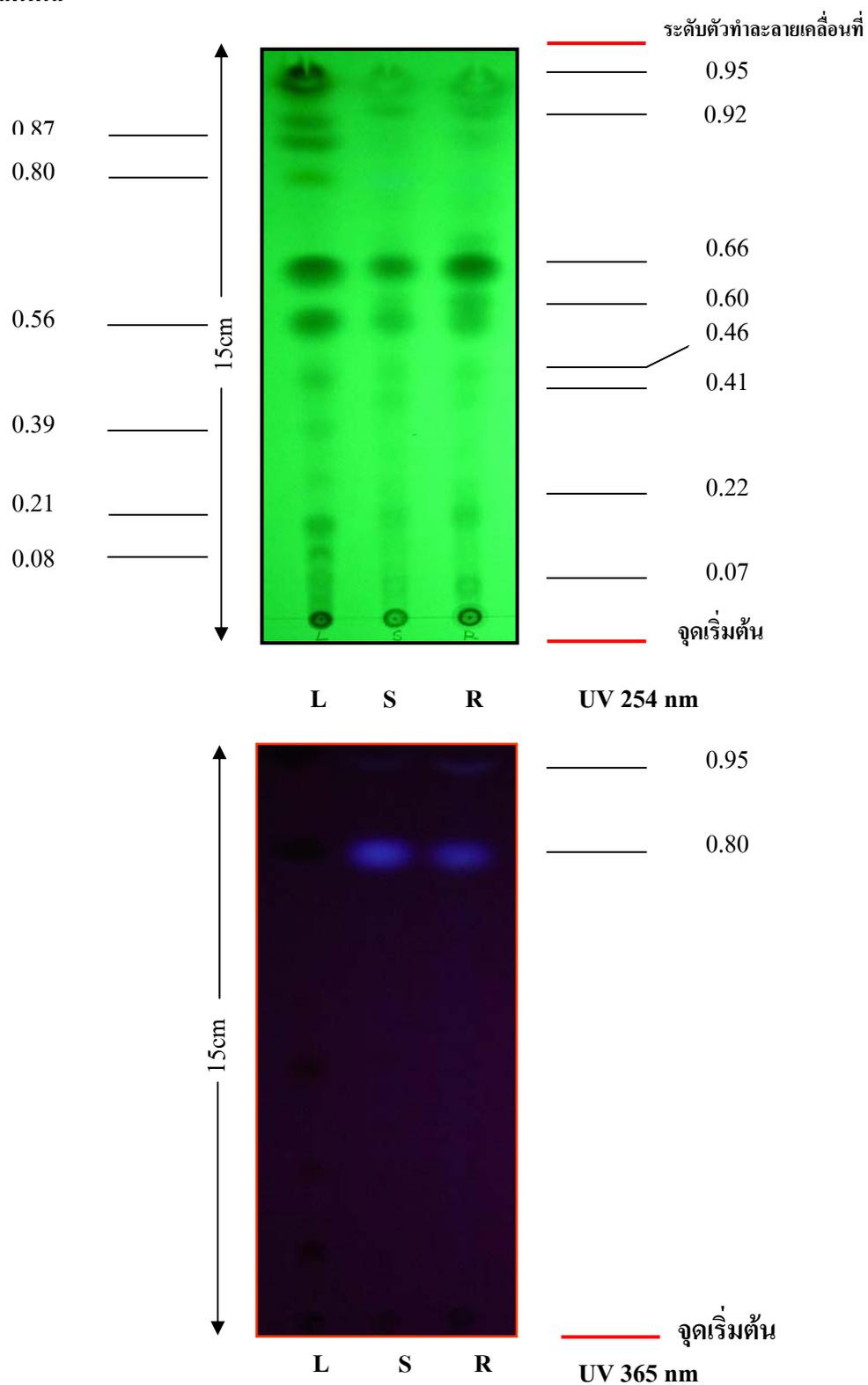
A. elaeagnoidea



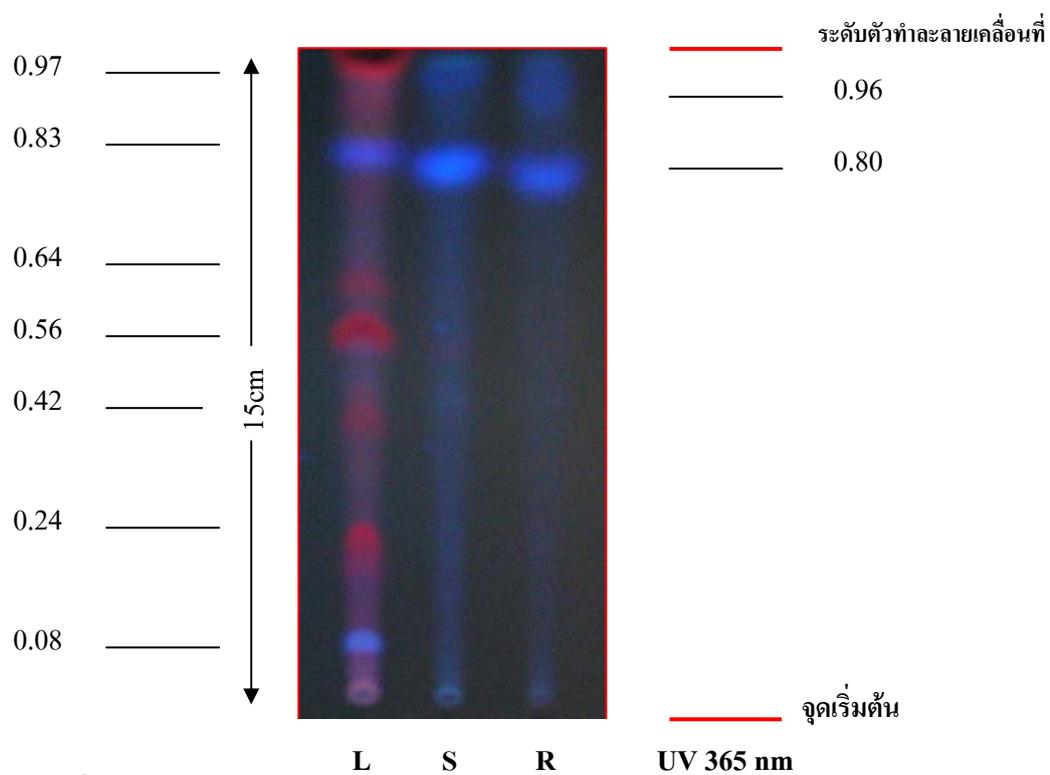
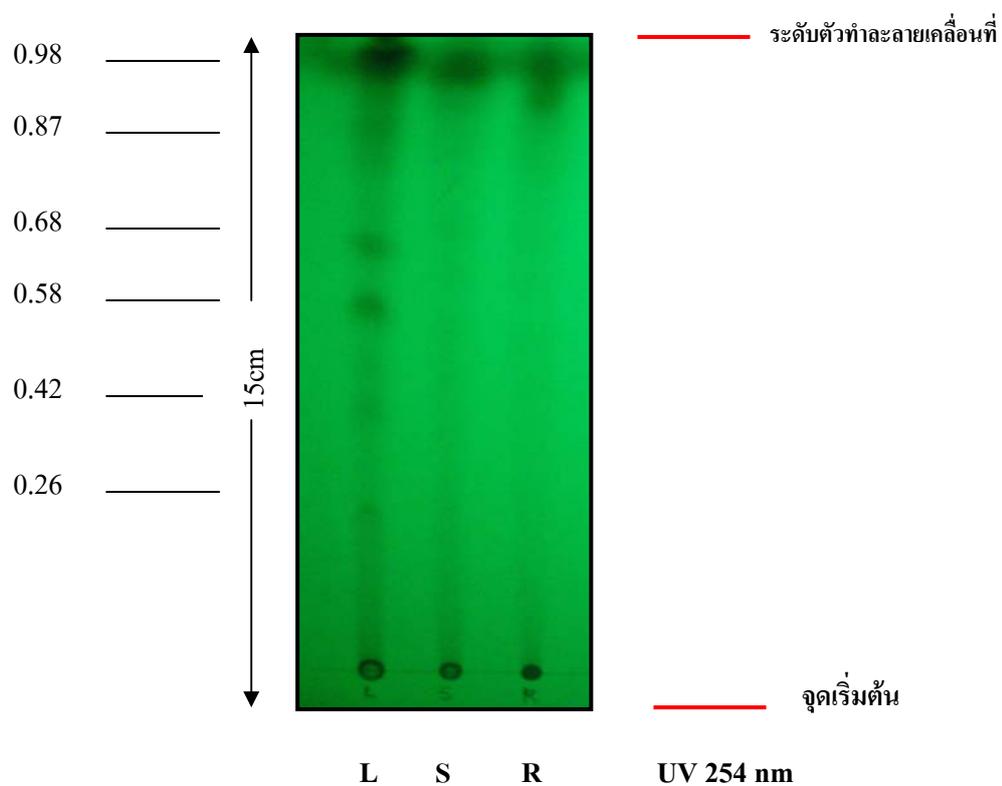
ภาพผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบจากใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ *A. elaeagnoidea*



ภาพผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกราก (R) ของ *A. grandis*

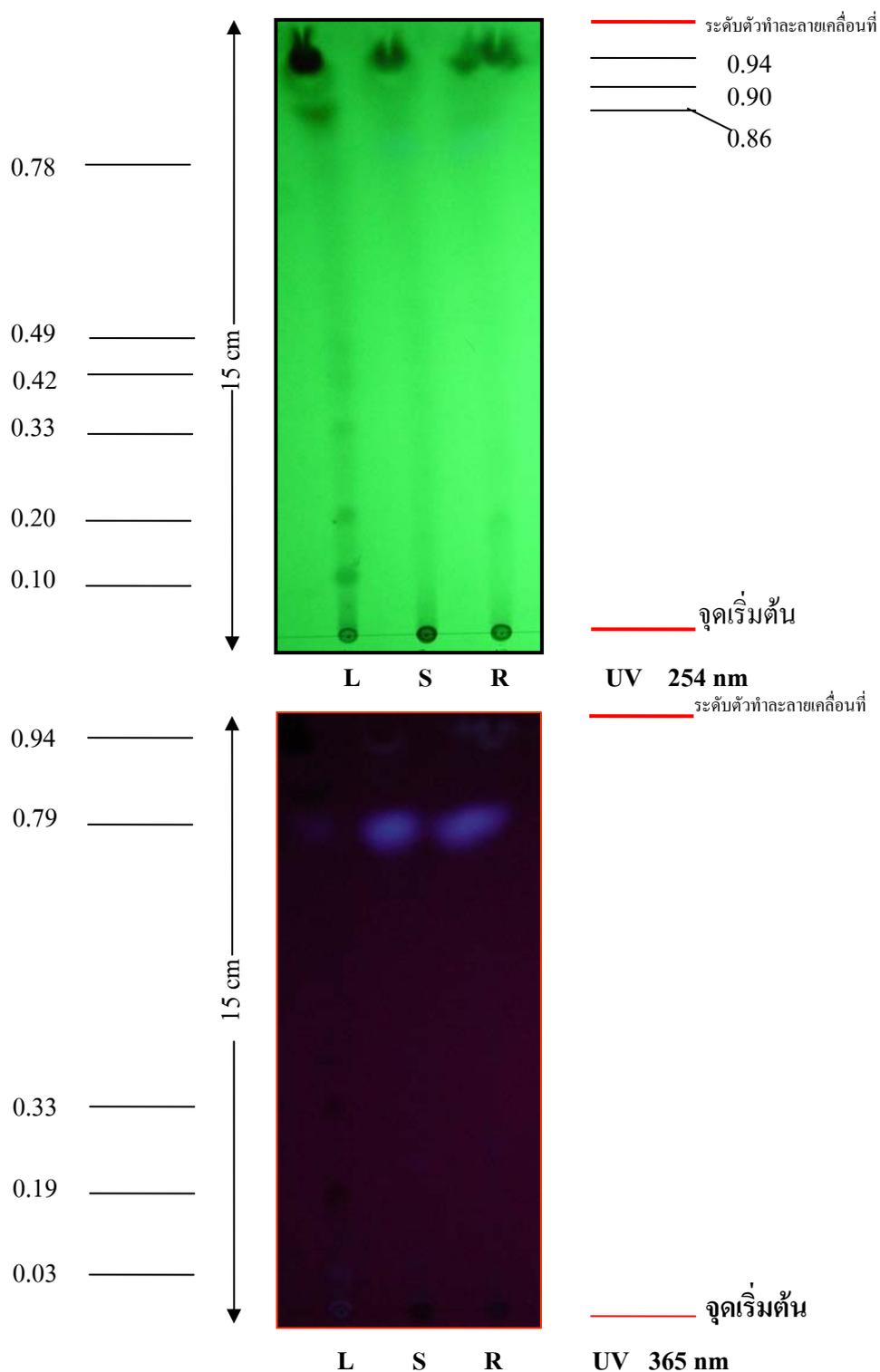
A. leptantha

ภาพผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบ lipophilic extract จากใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ *A. leptantha*

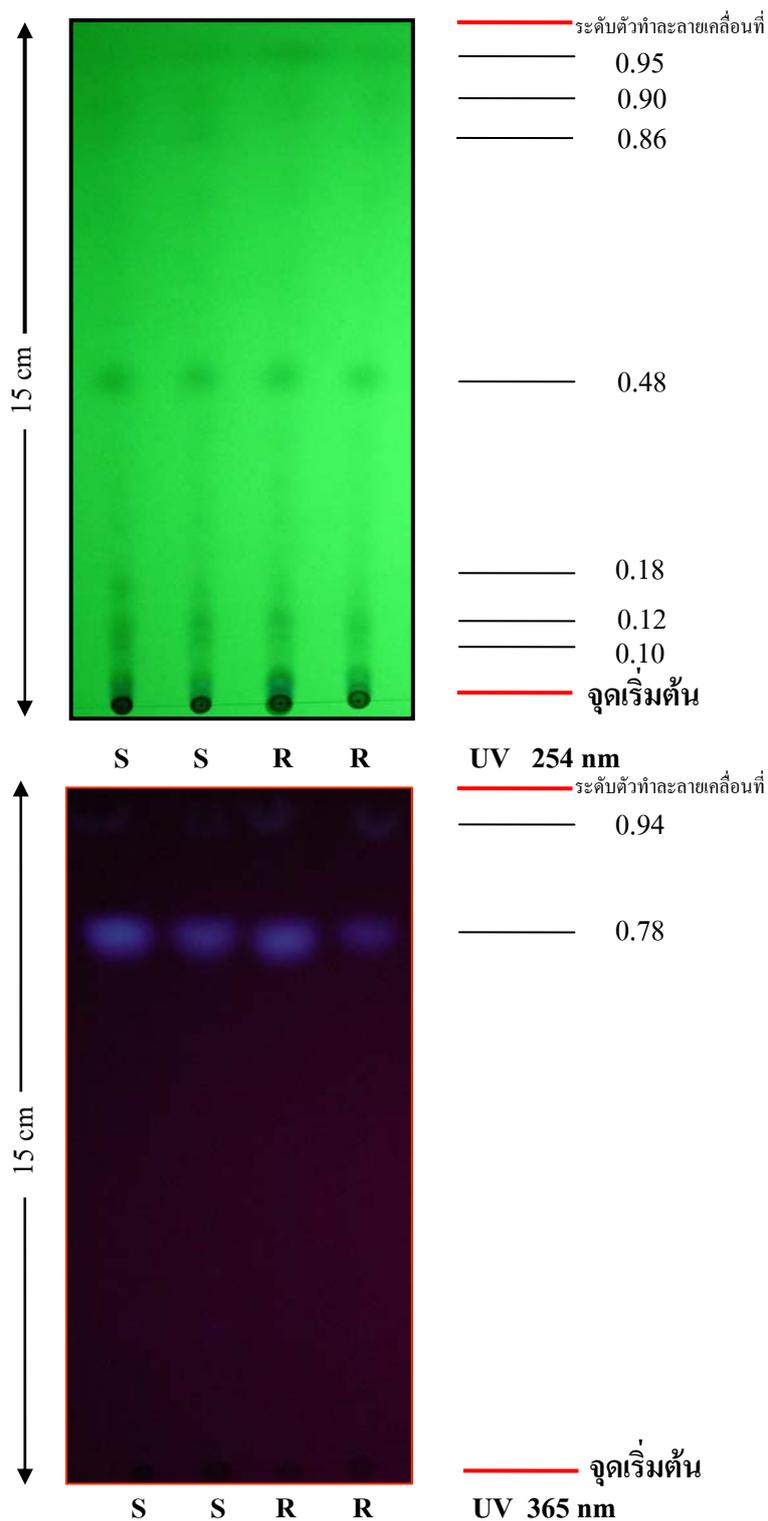
A. silvestris

ภาพผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบ lipophilic extract จากใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ *A. silvestris*

A. spectabilis



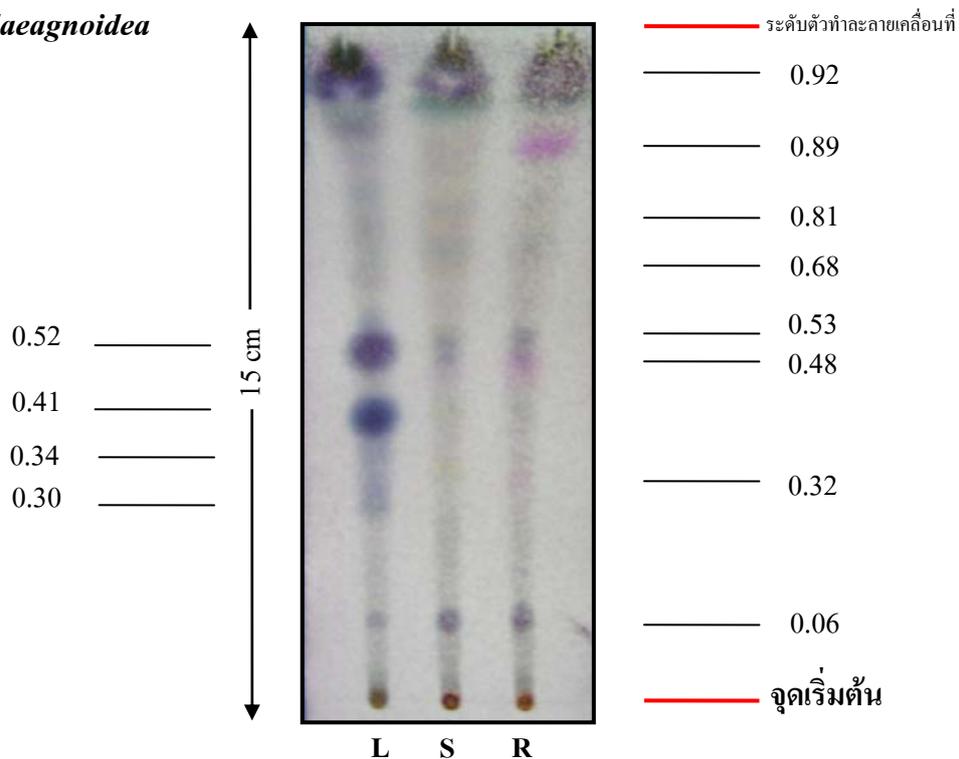
ภาพผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบจากส่วนใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกราก (R) ของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 3 เมตร

A. spectabilis

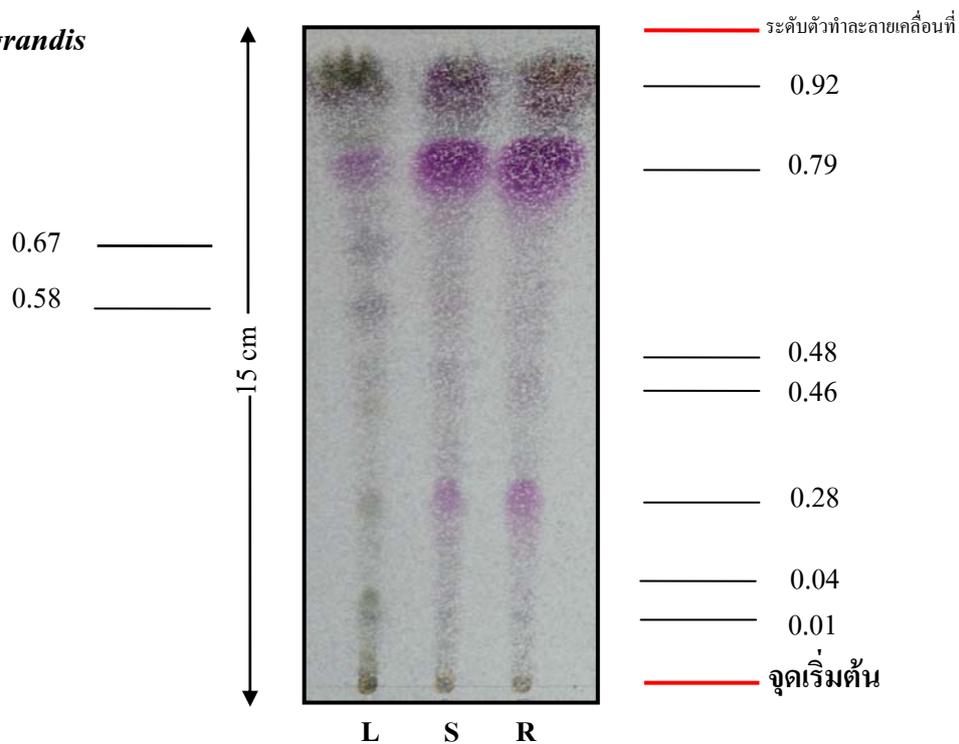
ภาพผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบ lipophilic extract จากใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกราก (R) ของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 40 เมตร

ผลการวิเคราะห์สารสกัดหายากลุ่ม terpenoid ด้วย Anisaldehyde sulfuric reagent

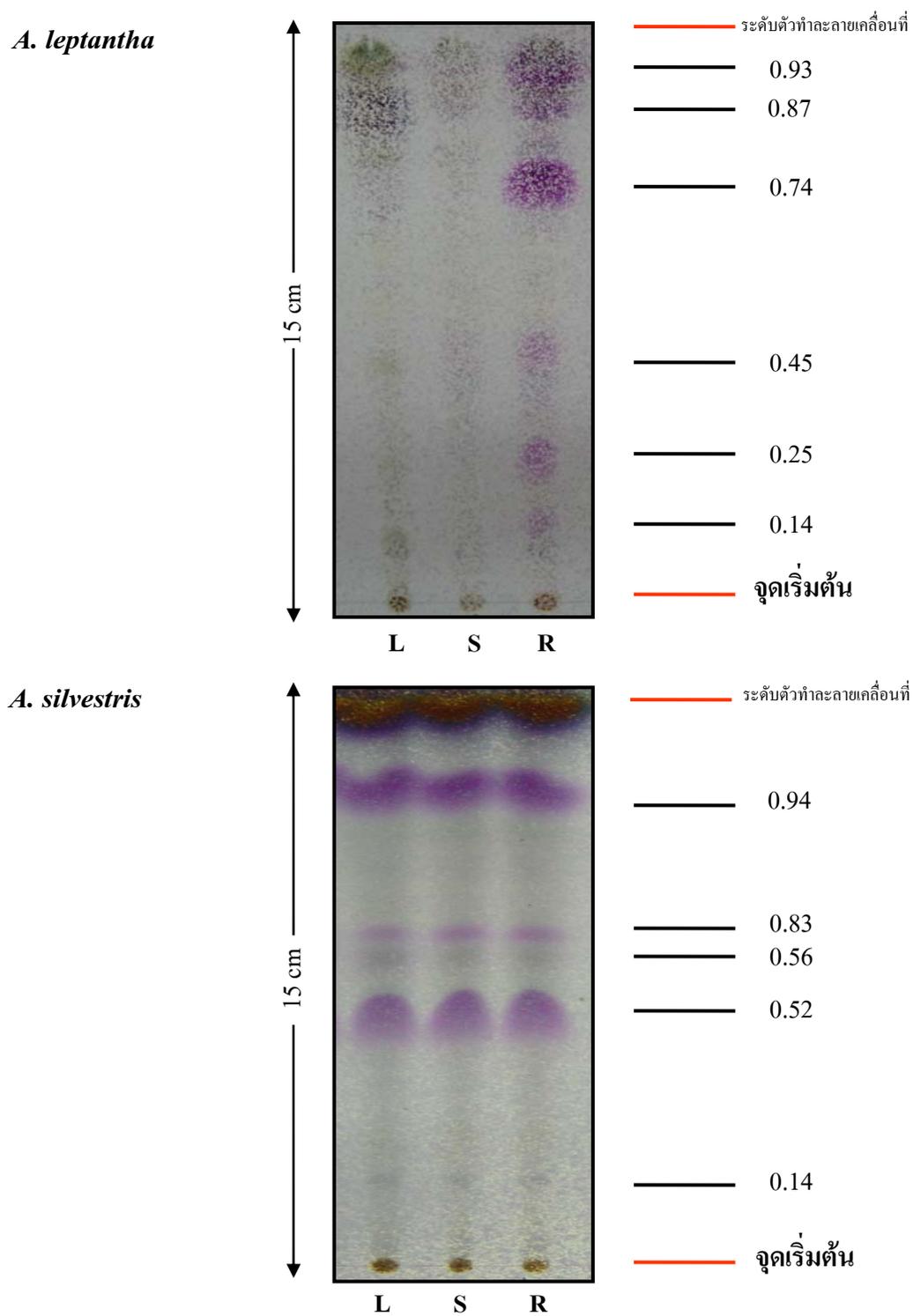
A. elaeagnoidea



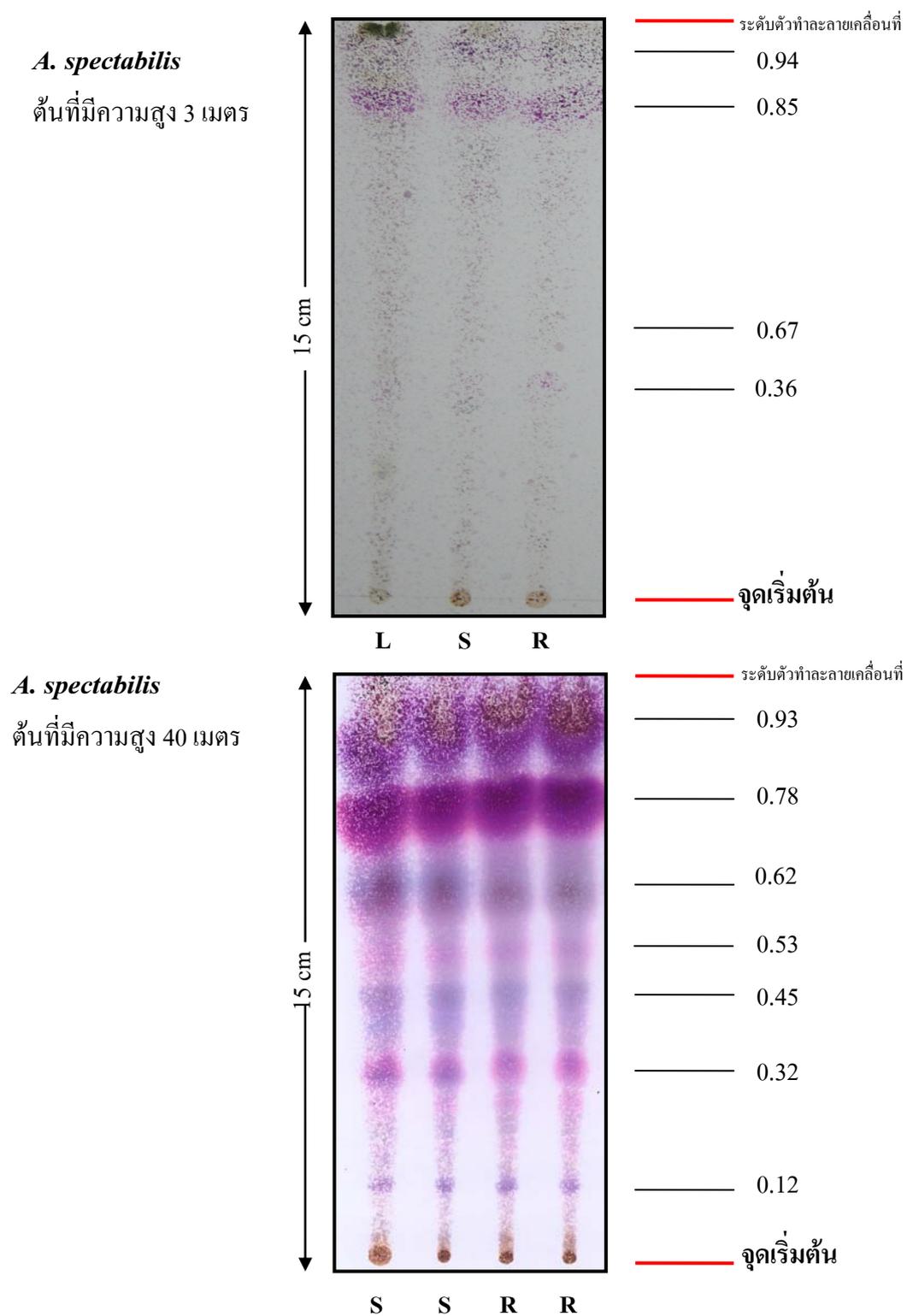
A. grandis



ภาพผนวกที่ 9 TLC chromatogram ของใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกกราก (R) ของ *A. elaeagnoidea* และ *A. grandis* เมื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม terpenoid



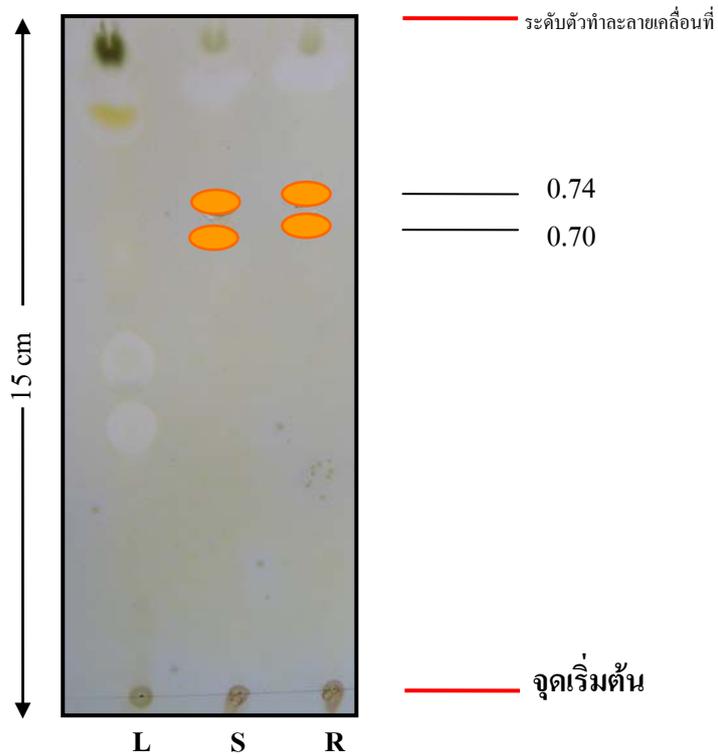
ภาพผนวกที่ 10 TLC chromatogram ของใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกราก (R) ของ *A. leptantha* และ *A. silvestris* เมื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม terpenoid



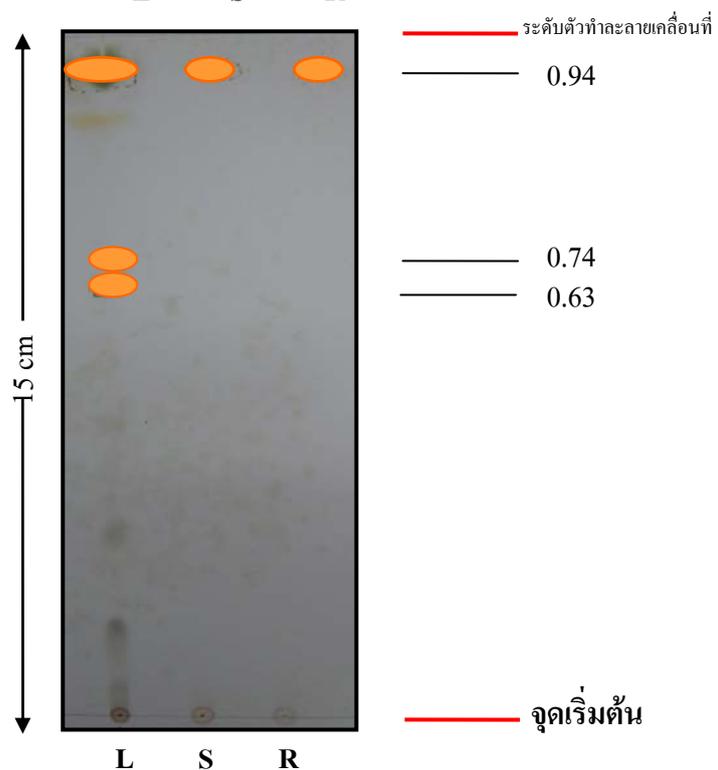
ภาพผนวกที่ 11 TLC chromatogram ของเปลือกต้น (S) และเปลือกราก (R) ของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 3 เมตรและ 40 เมตร เมื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม terpenoid

ผลการวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid ด้วย Dragendorff's reagent

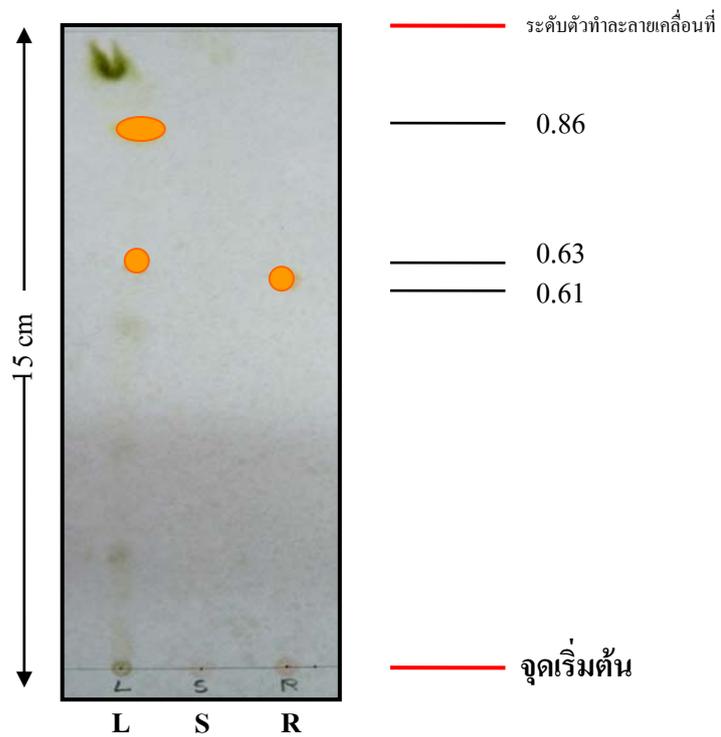
A. elaeagnoidea



A. grandis



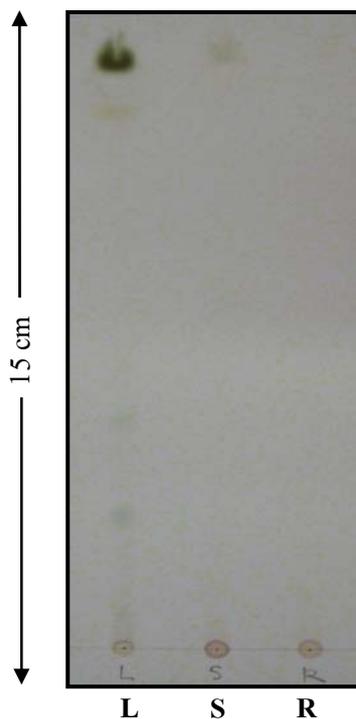
ภาพผนวกที่ 12 TLC chromatogram ของใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกราก (R) ของ *A. elaeagnoidea* และ *A. grandis* เมื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid

A. leptantha

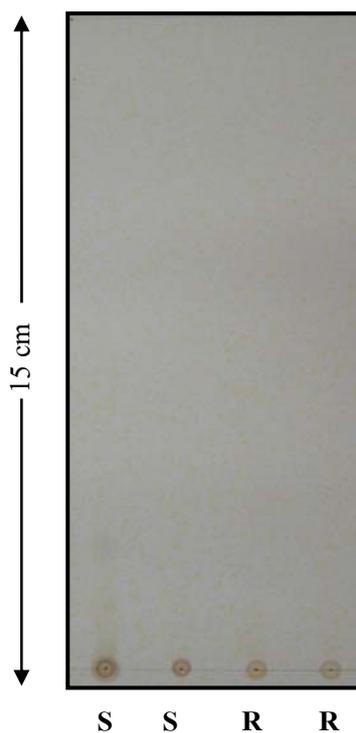
ภาพผนวกที่ 13 TLC chromatogram ของใบ (L) เปลือกต้น (S) และเปลือกราก (R) ของ *A. leptantha* เมื่อวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid

A. spectabilis

ต้นที่มีความสูง 3 เมตร

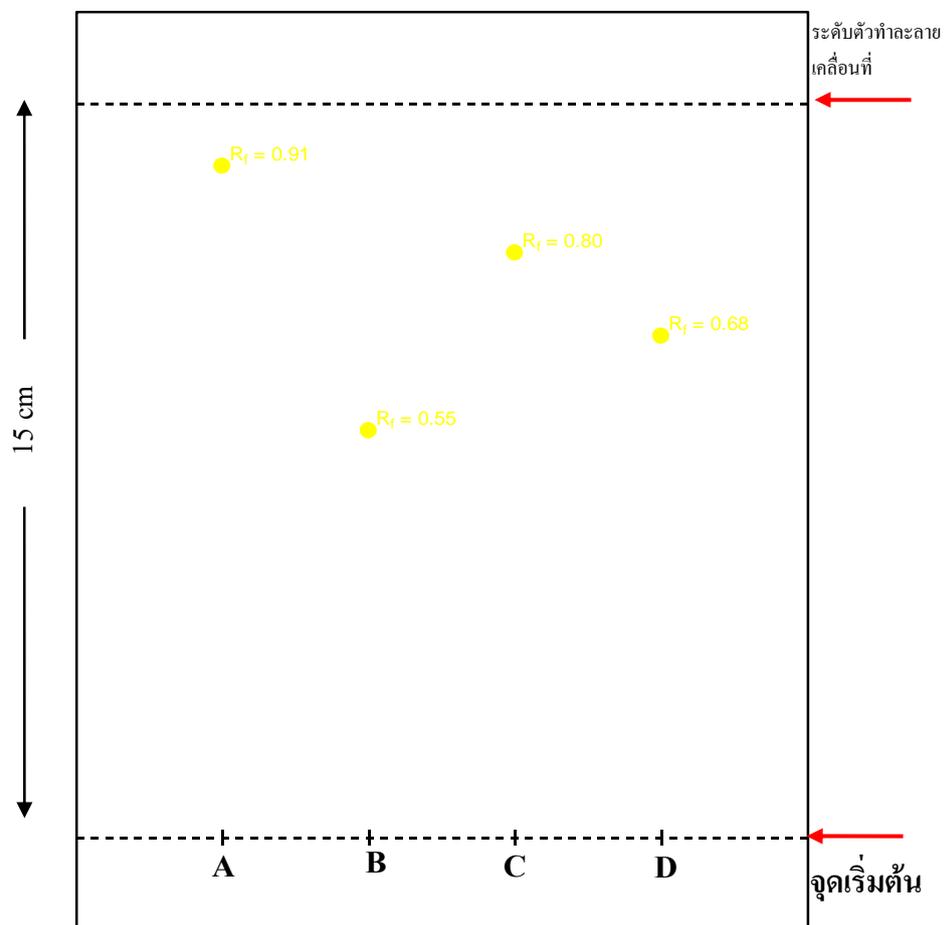
*A. spectabilis*

ต้นที่มีความสูง 40 เมตร



ภาพผนวกที่ 14 TLC chromatogram ของเปลือกต้น (S) และเปลือกราก (R) ของ *A. spectabilis* ต้นที่มีความสูง 3 เมตรและ 40 เมตร ตรวจไม่พบสารกลุ่ม alkaloid

การเปรียบเทียบ solvent system สารกลุ่ม triterpenoid ด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent
ของสารประกอบ aglaterpenal



ภาพผนวกที่ 15 TLC chromatogram of aglaterpenal

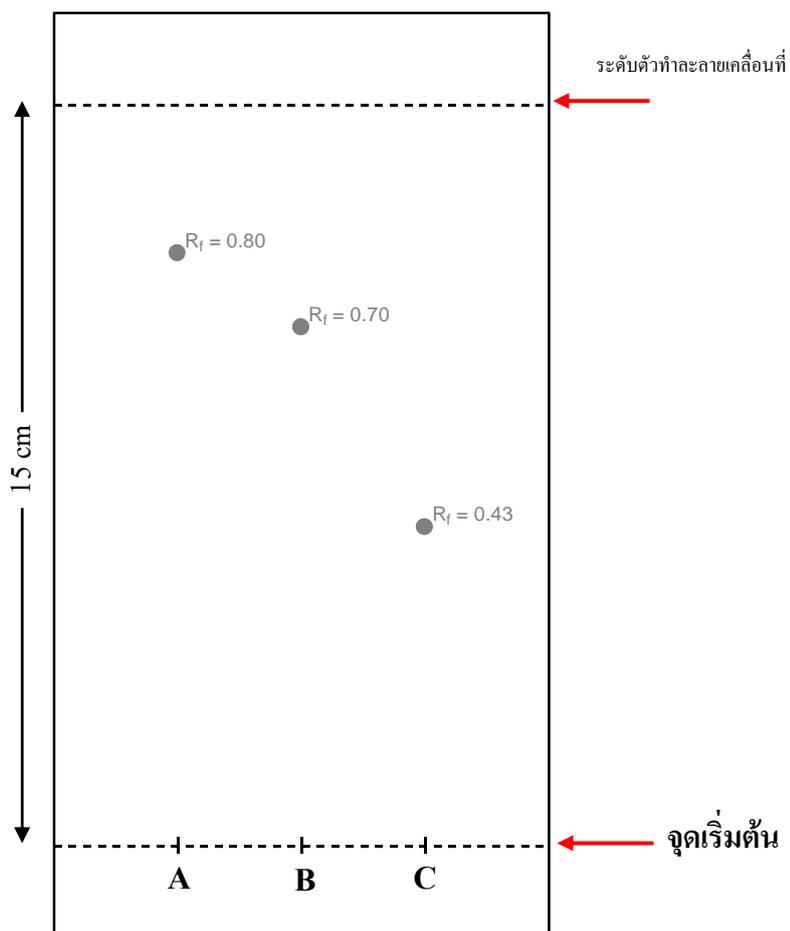
A : dichloromethane : ethylacetate : methanol; 70 : 25 : 5; R_f 0.91

B : hexane : ether; 40 : 60; R_f 0.55

C : hexane : ether; 20 : 80; R_f 0.81

D : hexane : acetone; 20 : 80; R_f 0.68

การวิเคราะห์การเรืองแสงเมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV 254 nm ของสารประกอบ yangambin

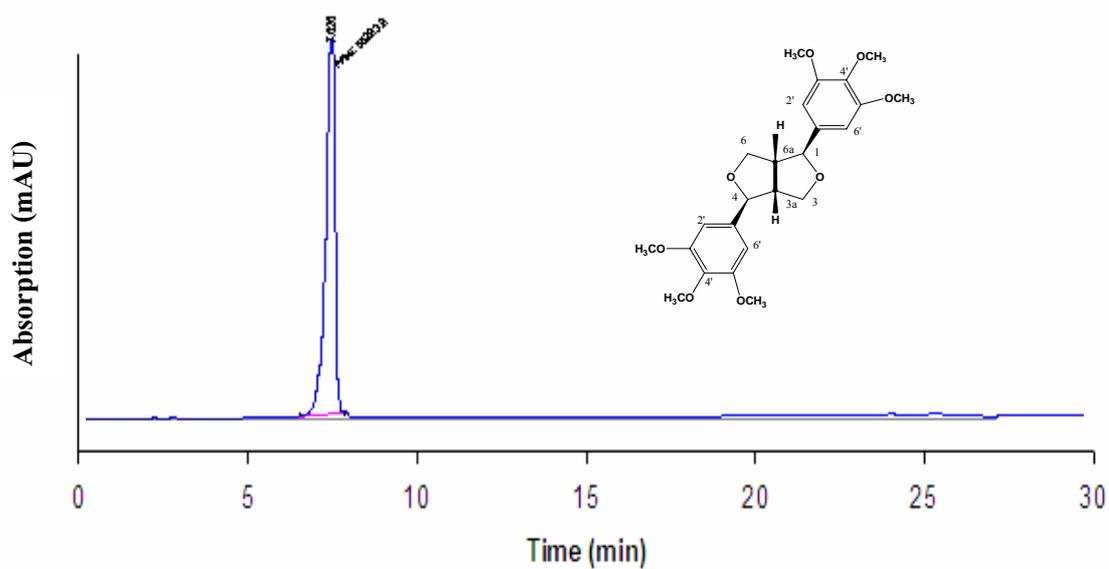


ภาพผนวกที่ 16 TLC chromatogram of yangambin

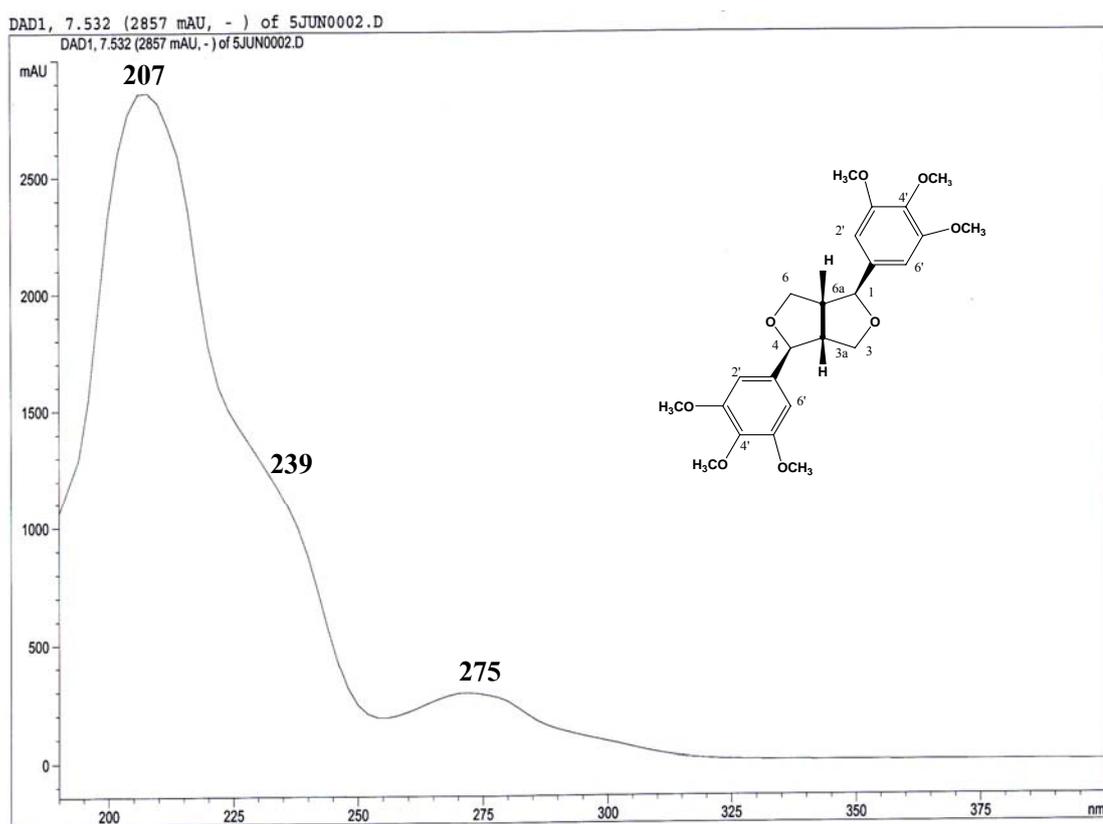
A : hexane : ethylacetate; 20 : 80; R_f 0.80

B : hexane : ethylacetate; 30 : 70; R_f 0.70

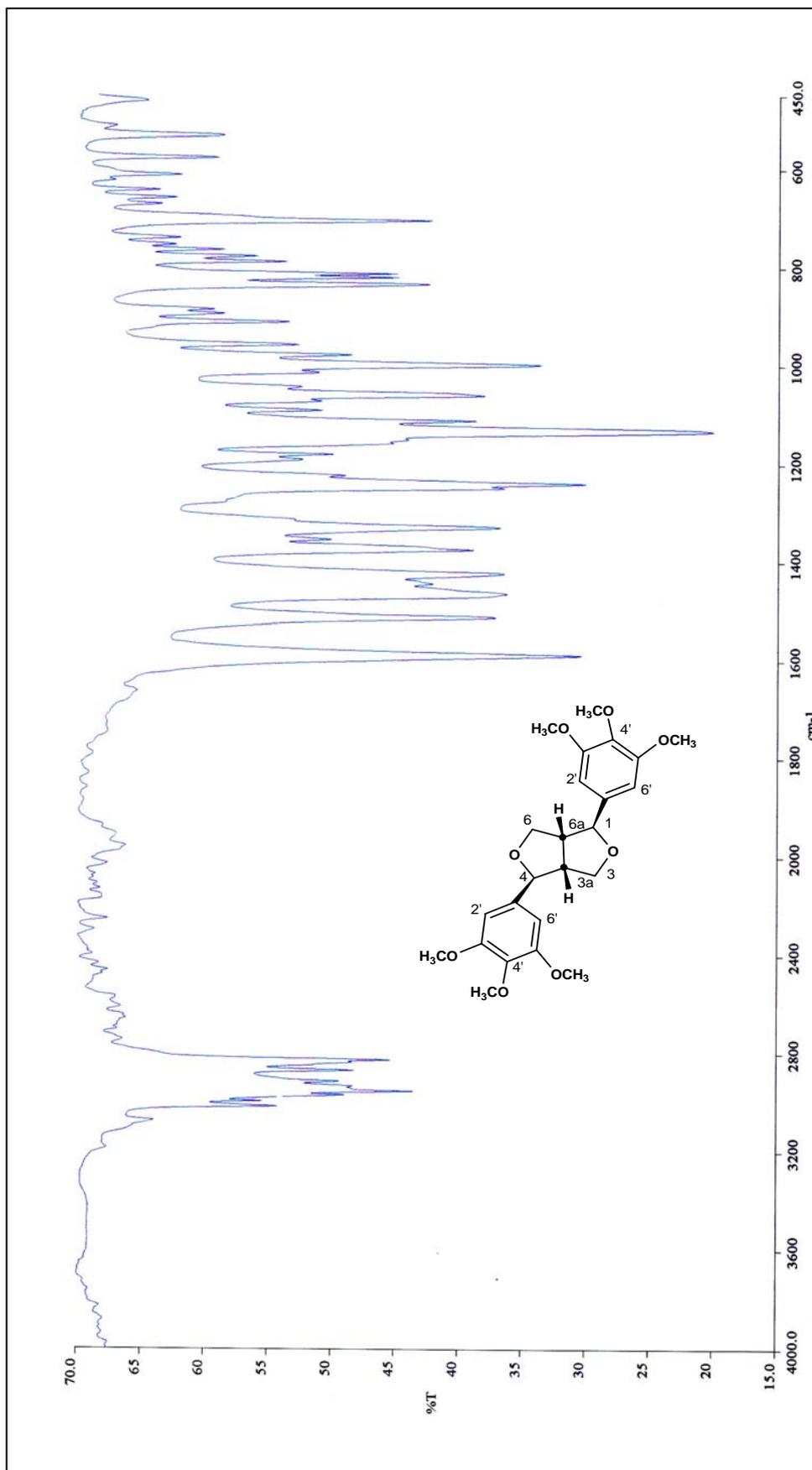
C : hexane : ether; 20 : 80; R_f 0.43



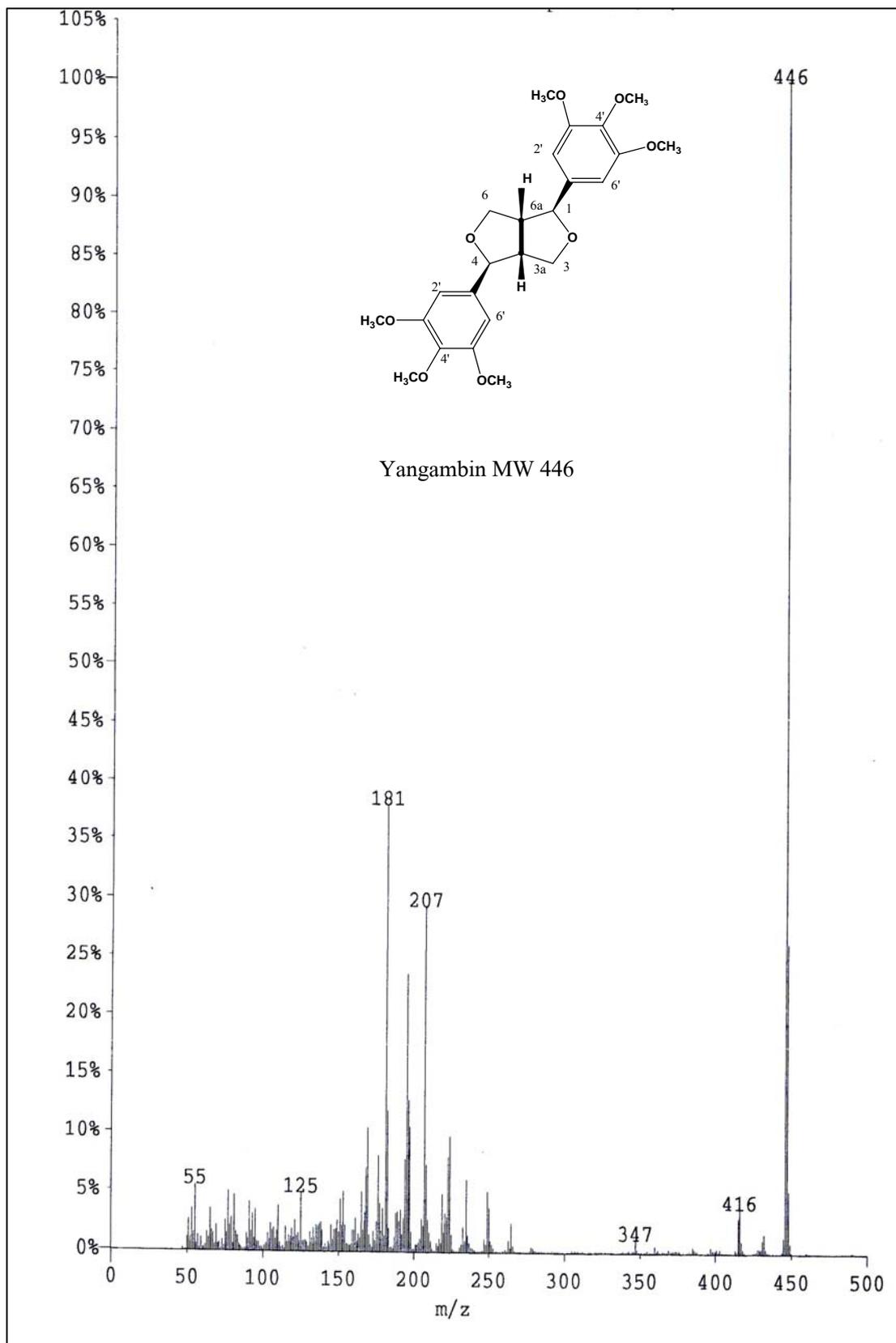
ภาพผนวกที่ 17 HPLC chromatogram ของสารประกอบ yangambin จากเปลือกต้นของ *A. leptantha*



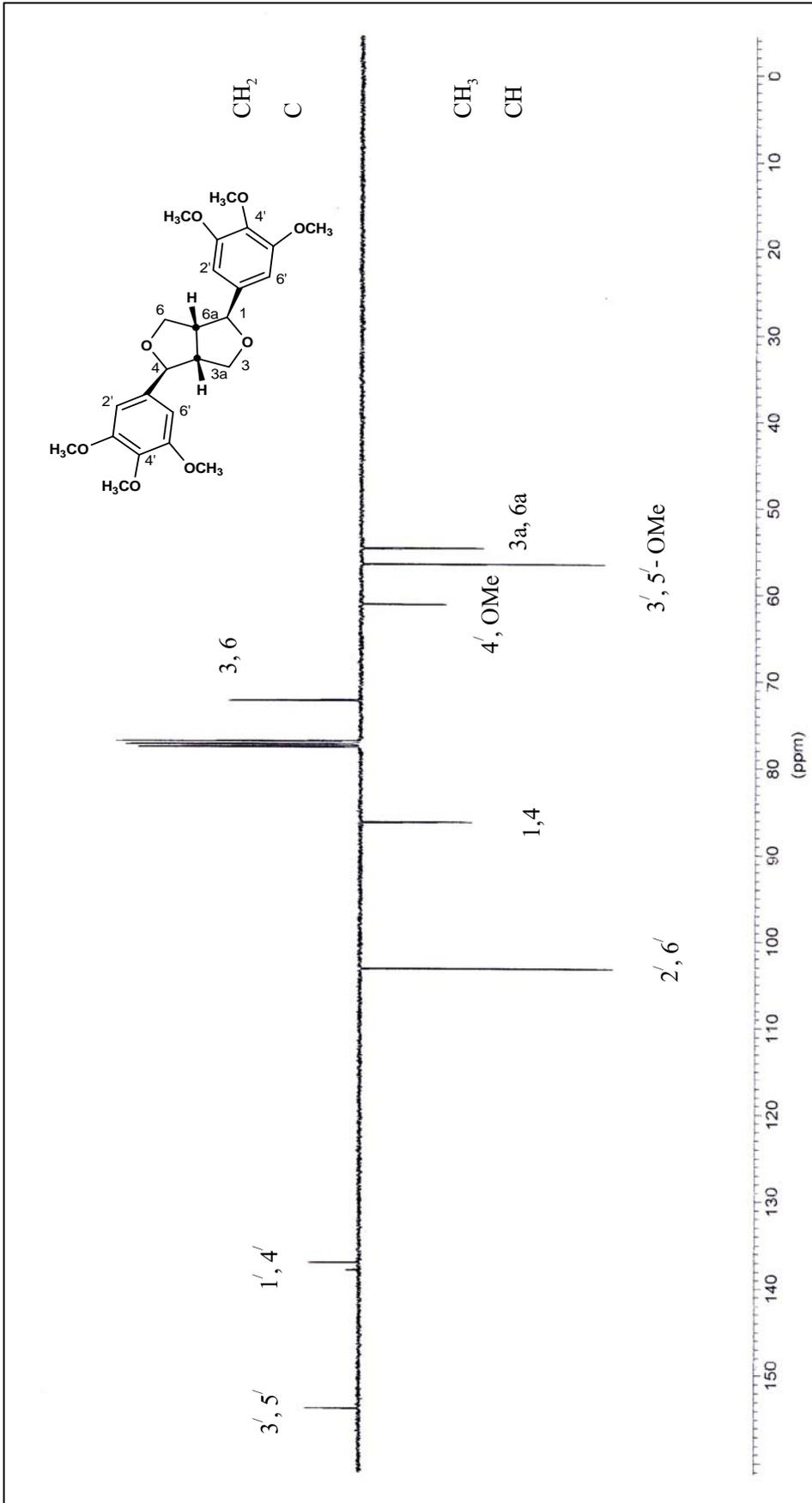
ภาพผนวกที่ 18 UV spectrum ของสารประกอบ yangambin จากเปลือกต้นของ *A. leptantha*



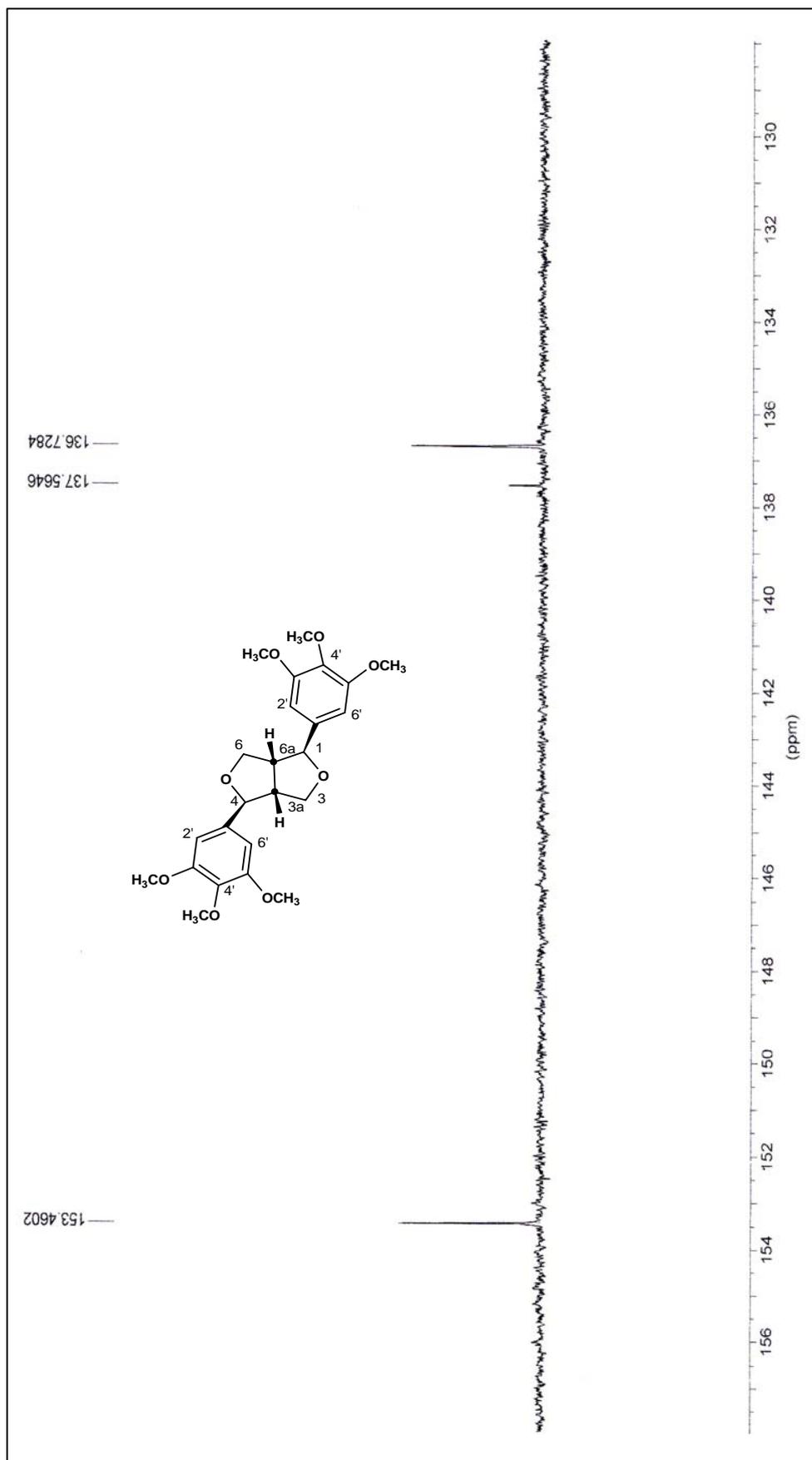
ภาพผนวกที่ 19 สเปกตรัมของ FT-IR ของสารประกอบ yangambin ใน KBr



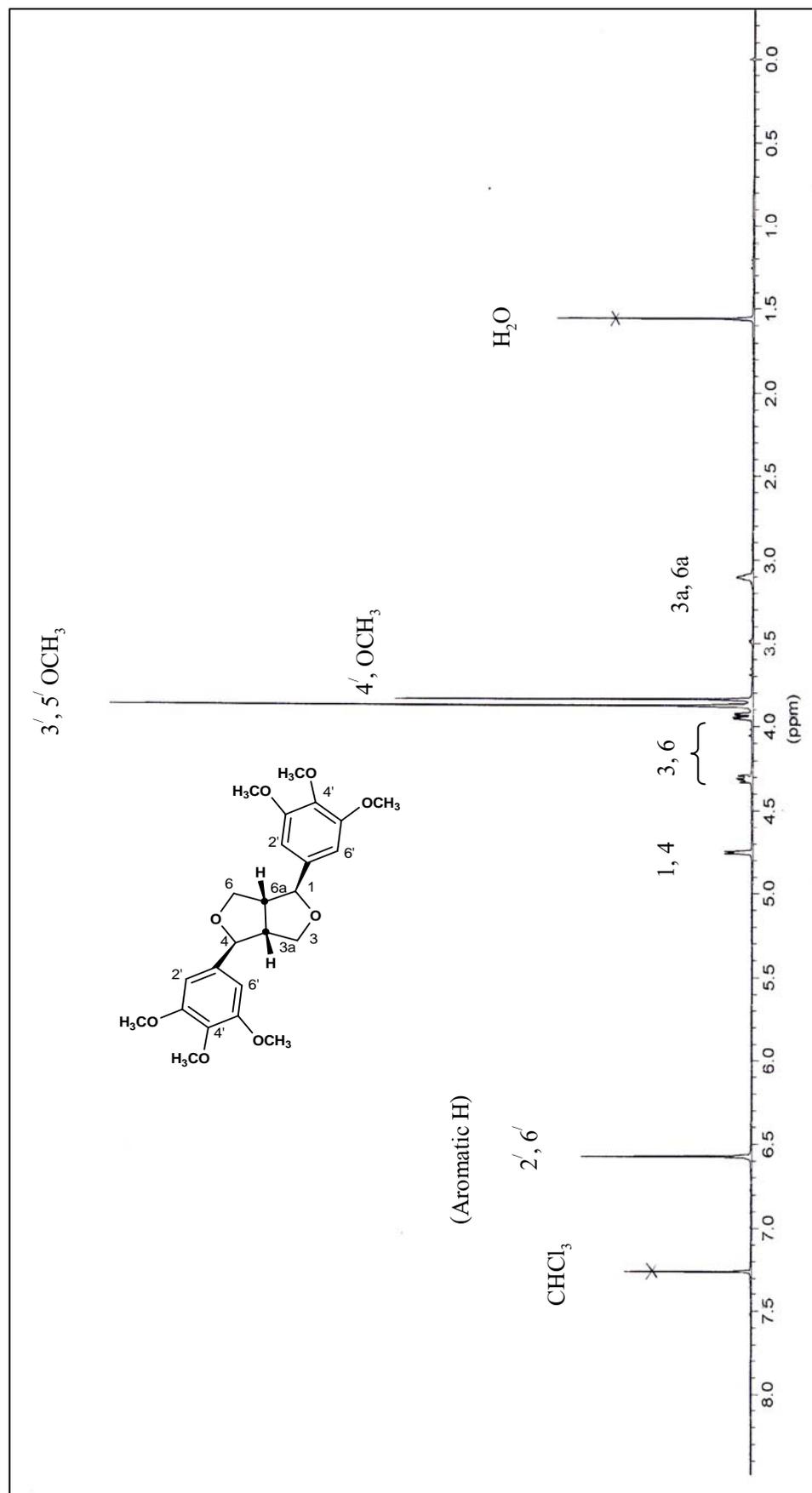
ภาพผนวกที่ 20 สเปกตรัมของ EIMS ของสารประกอบ yangambin



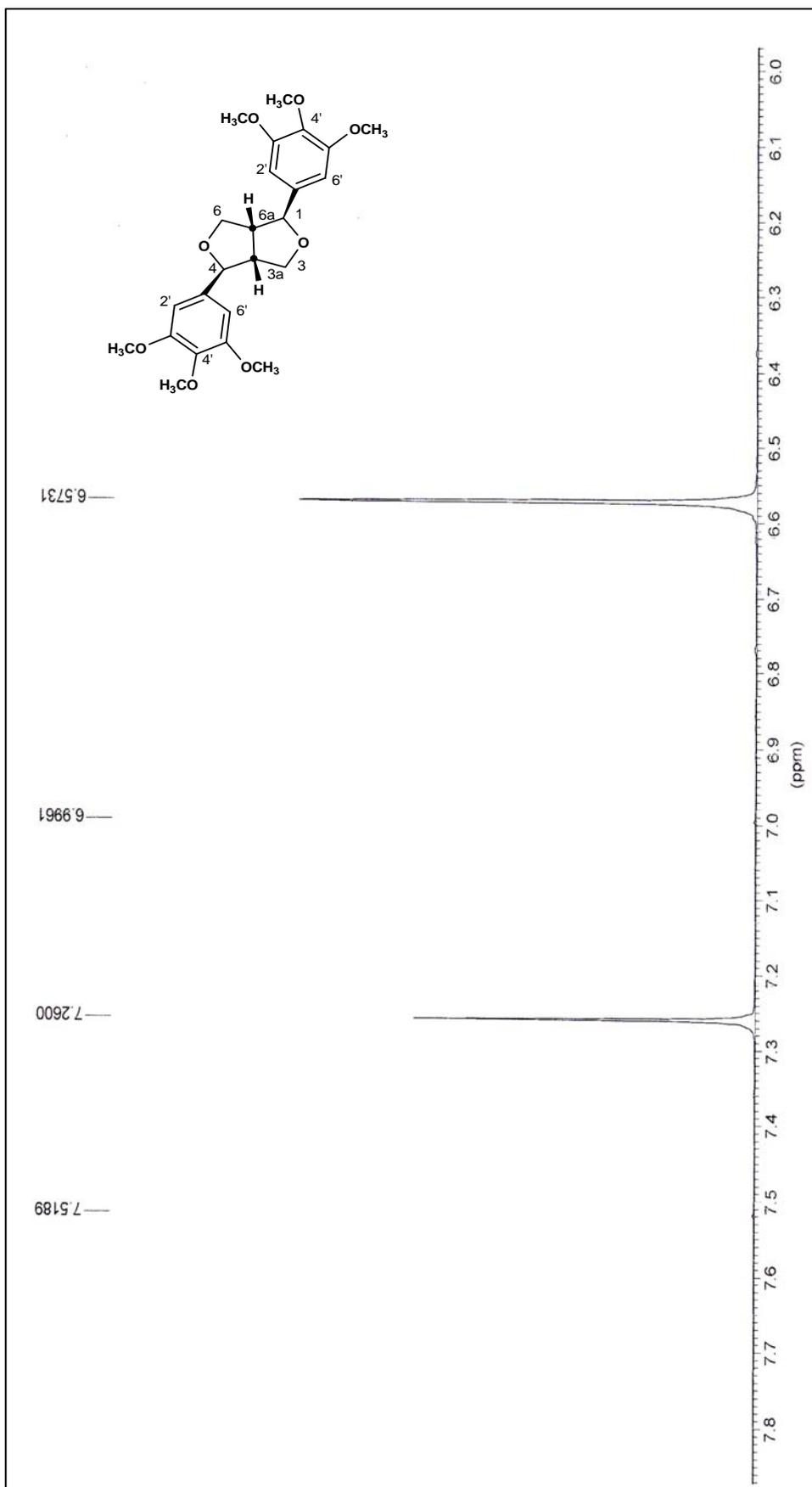
ภาพผนวกที่ 21 สเปกตรัมแบบอะพิตี (APT, Attached Proton Test) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl₃

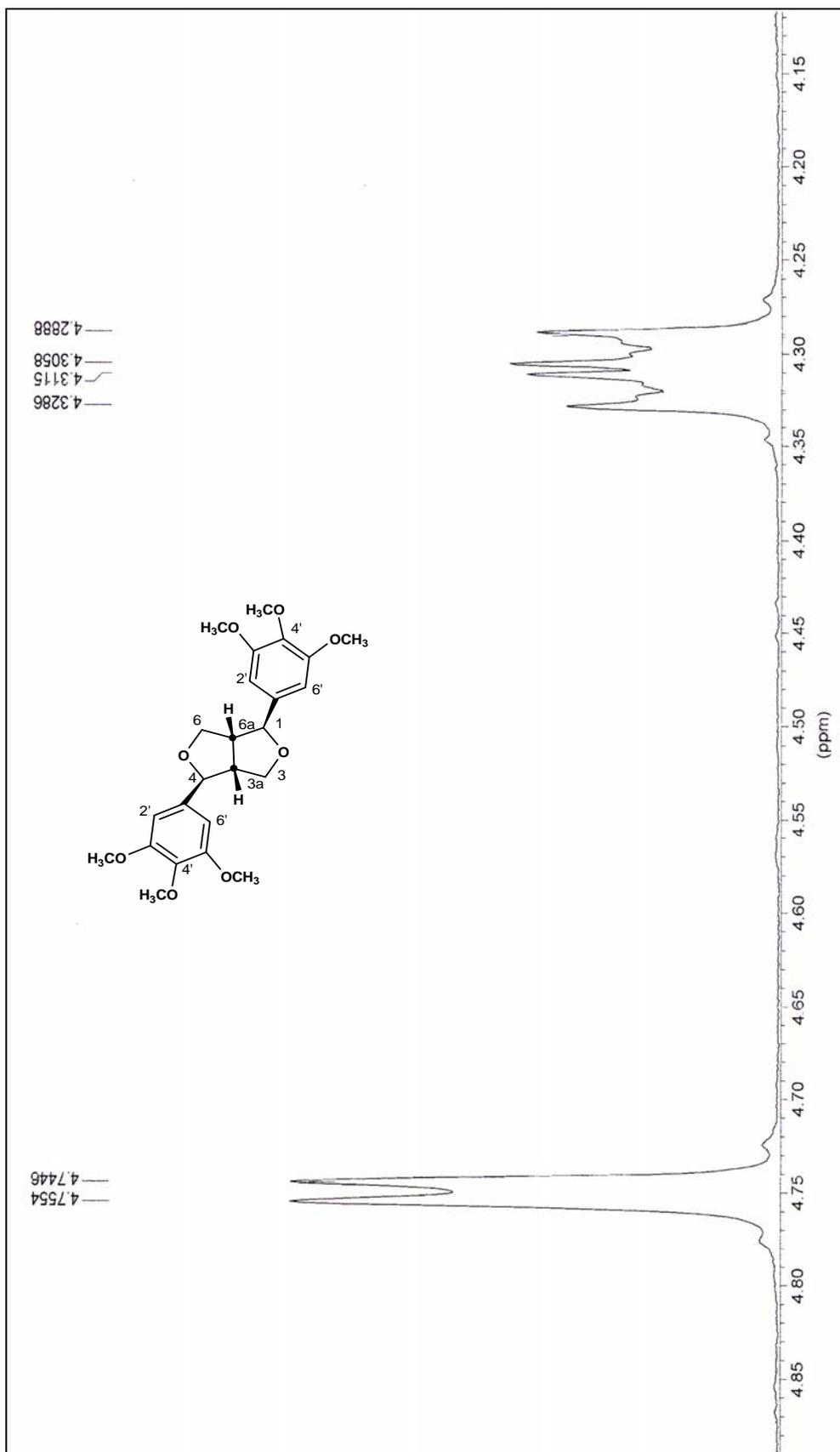


ภาพผนวกที่ 22 สเปกตรัมแบบเอพิที (APT) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 128-158 ppm)

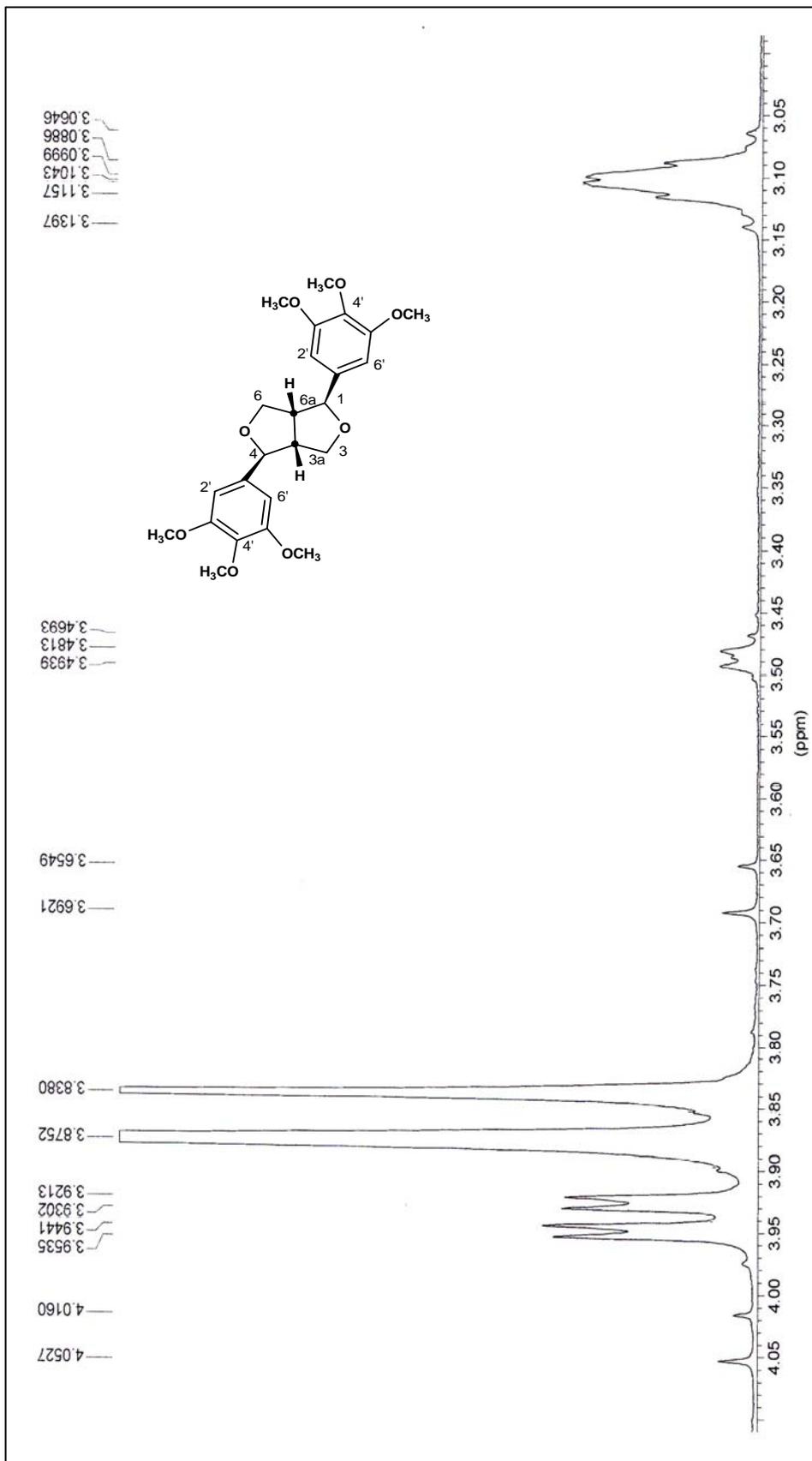


ภาพผนวกที่ 24 สเปกตรัมของโปรตอน ($^1\text{H NMR}$) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl_3

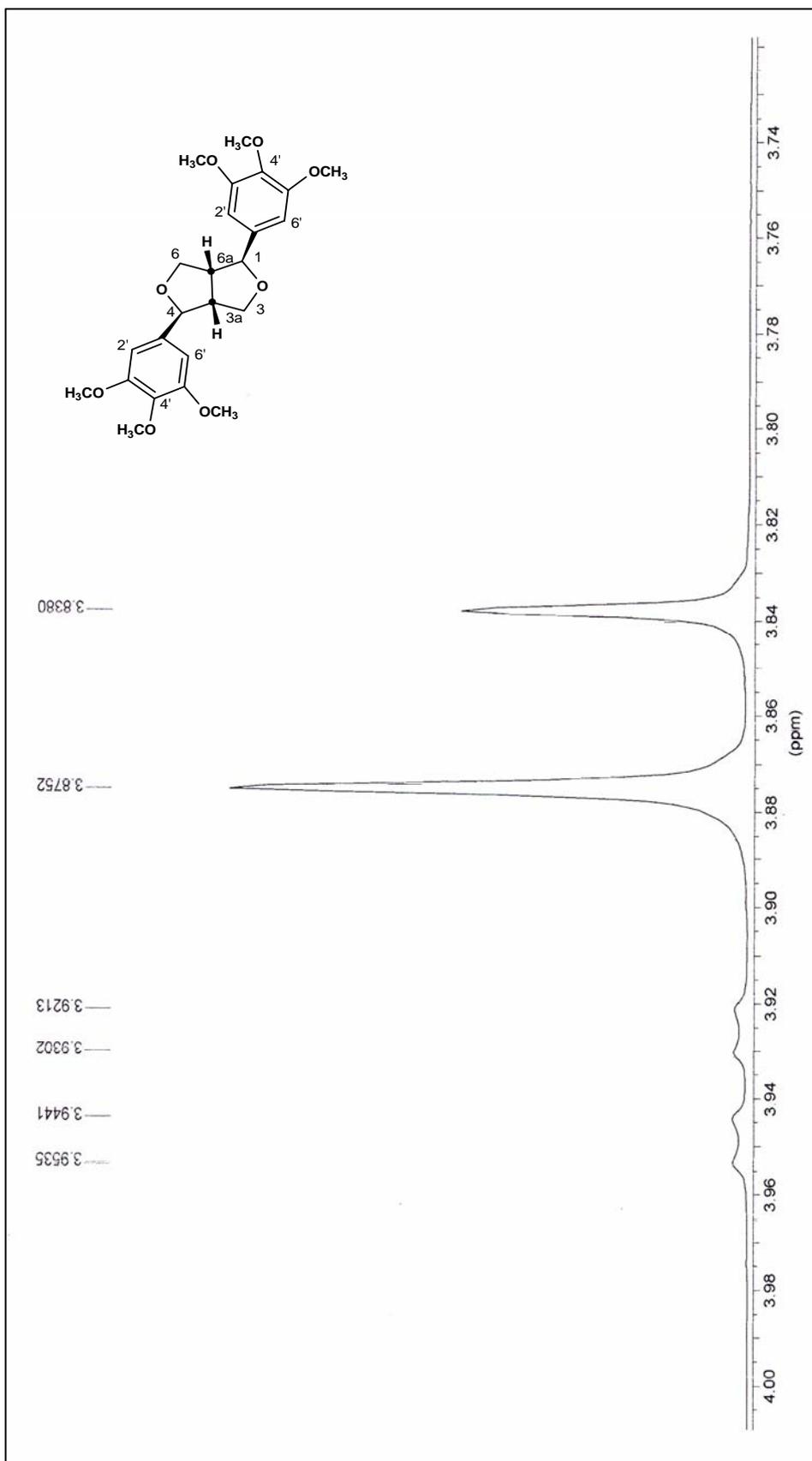




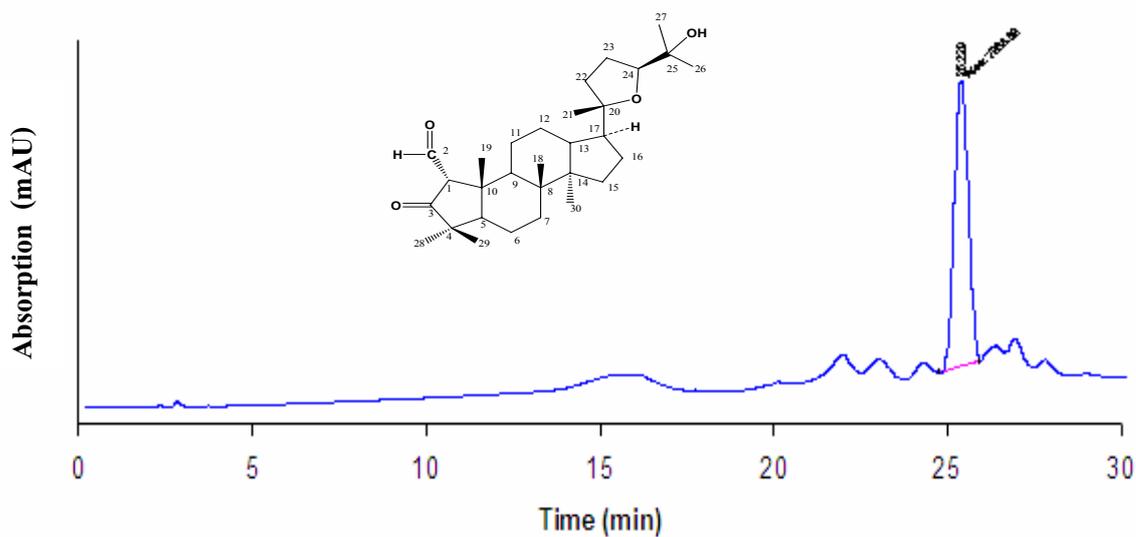
ภาพผนวกที่ 26 สเปกตรัมของโปรตอน (^1H NMR) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 4.15-4.85 ppm)



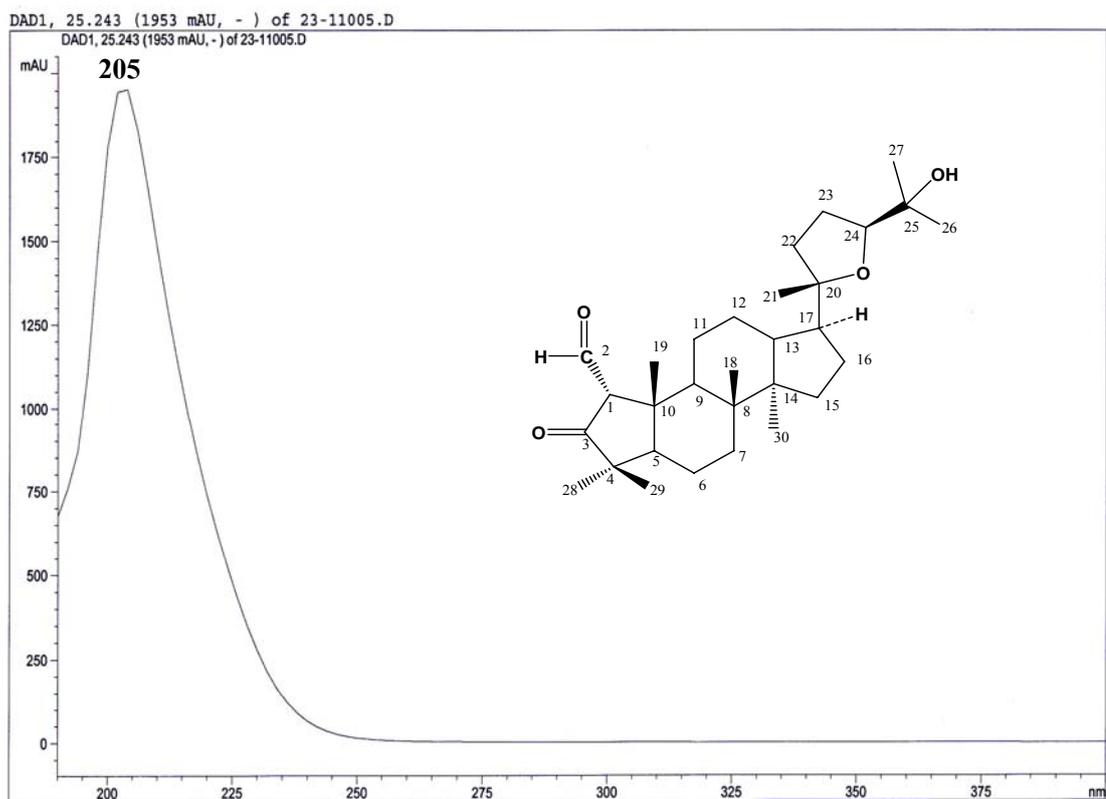
ภาพผนวกที่ 27 สเปกตรัมของโปรตอน (¹H NMR) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl₃ (ส่วนขยายระหว่าง δ 3.00-4.10 ppm)



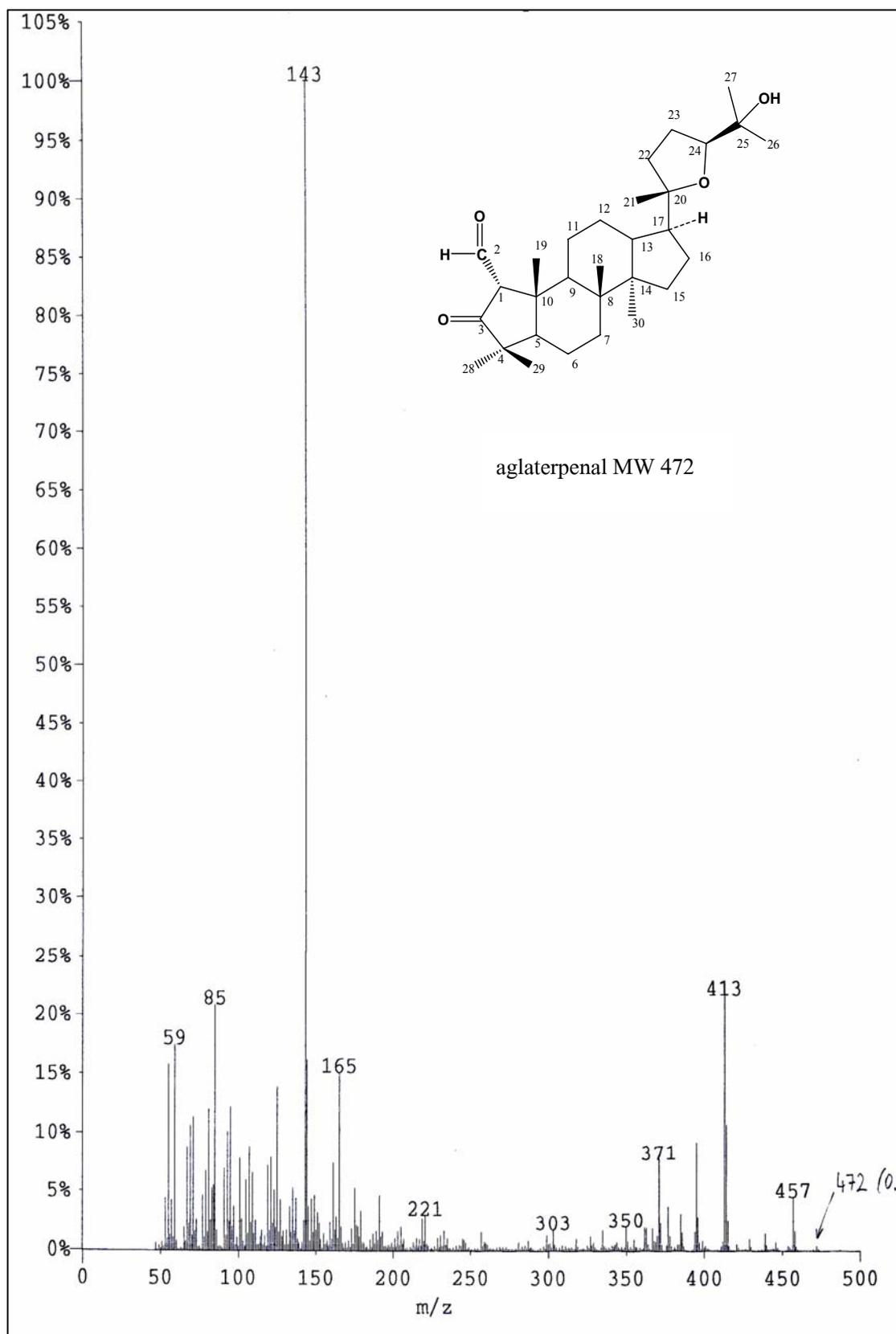
ภาพผนวกที่ 28 สเปกตรัมของโปรตอน (^1H NMR) ของสารประกอบ yangambin ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 3.73-4.00 ppm)



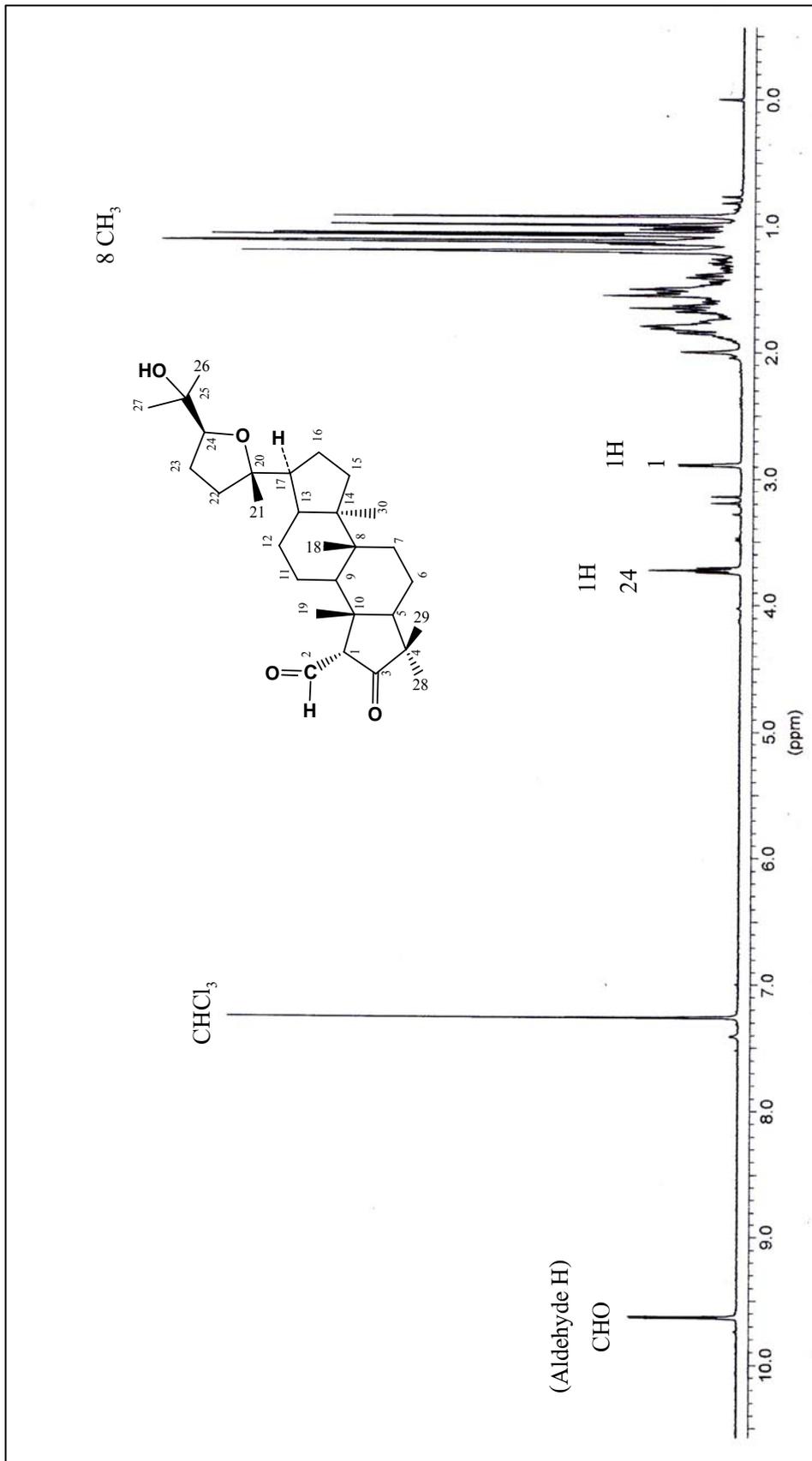
ภาพผนวกที่ 29 HPLC chromatogram ของสารประกอบ aglaterpenal จากเปลือกต้นของ *A. silvestris*



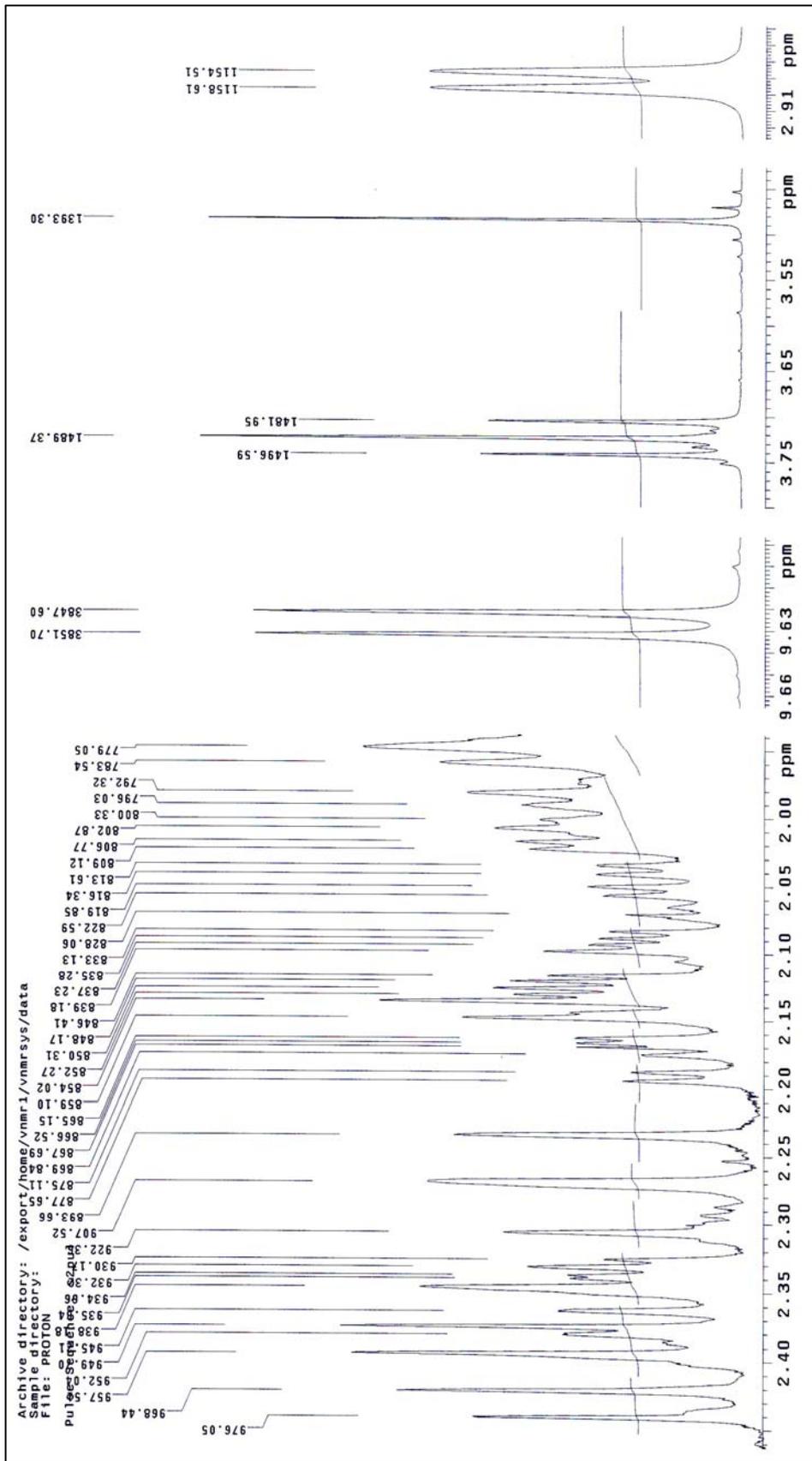
ภาพผนวกที่ 30 UV spectrum ของสารประกอบ aglaterpenal จากเปลือกต้นของ *A. silvestris*



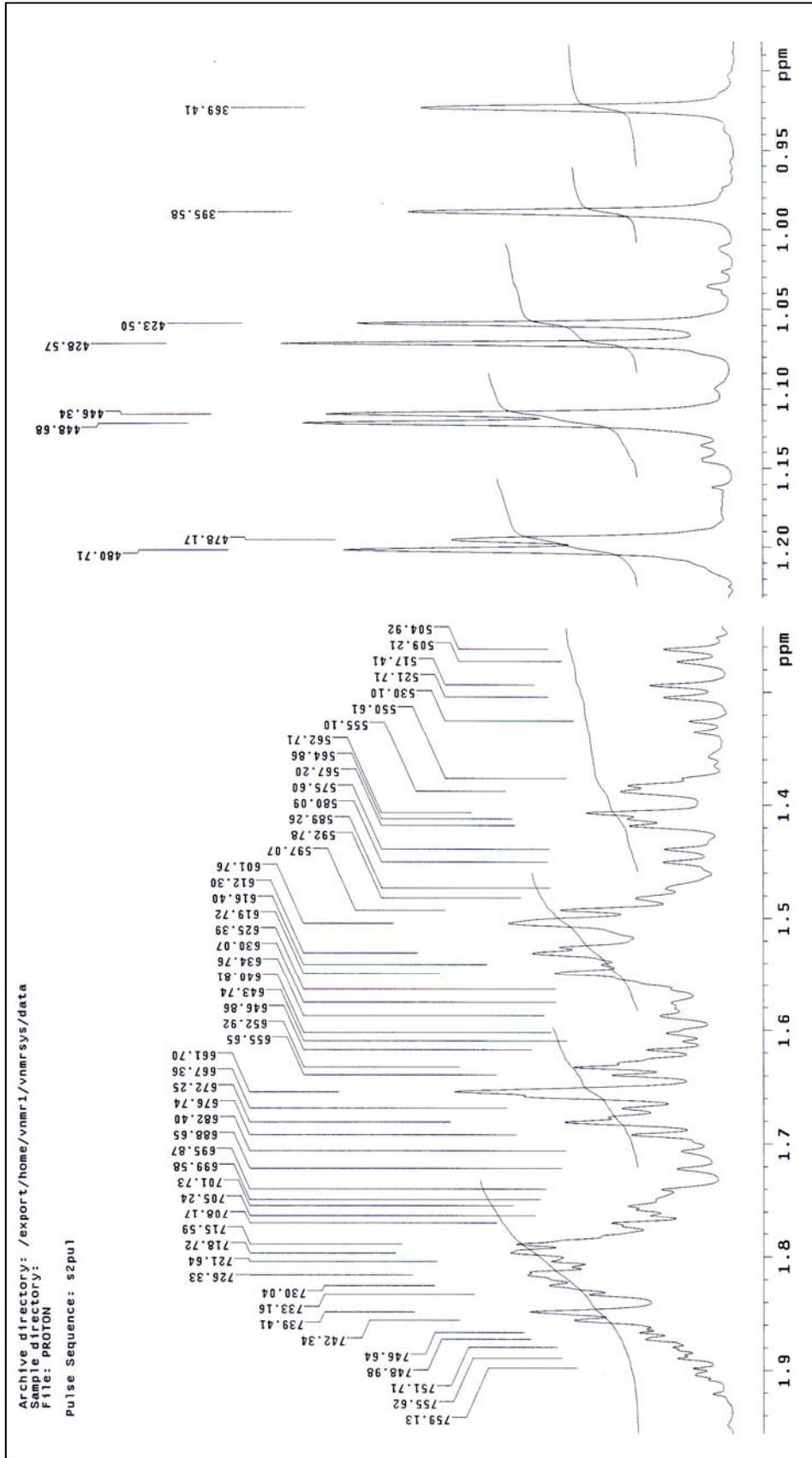
ภาพผนวกที่ 32 สเปกตรัมของ EIMS ของสารประกอบ aglaterpenal



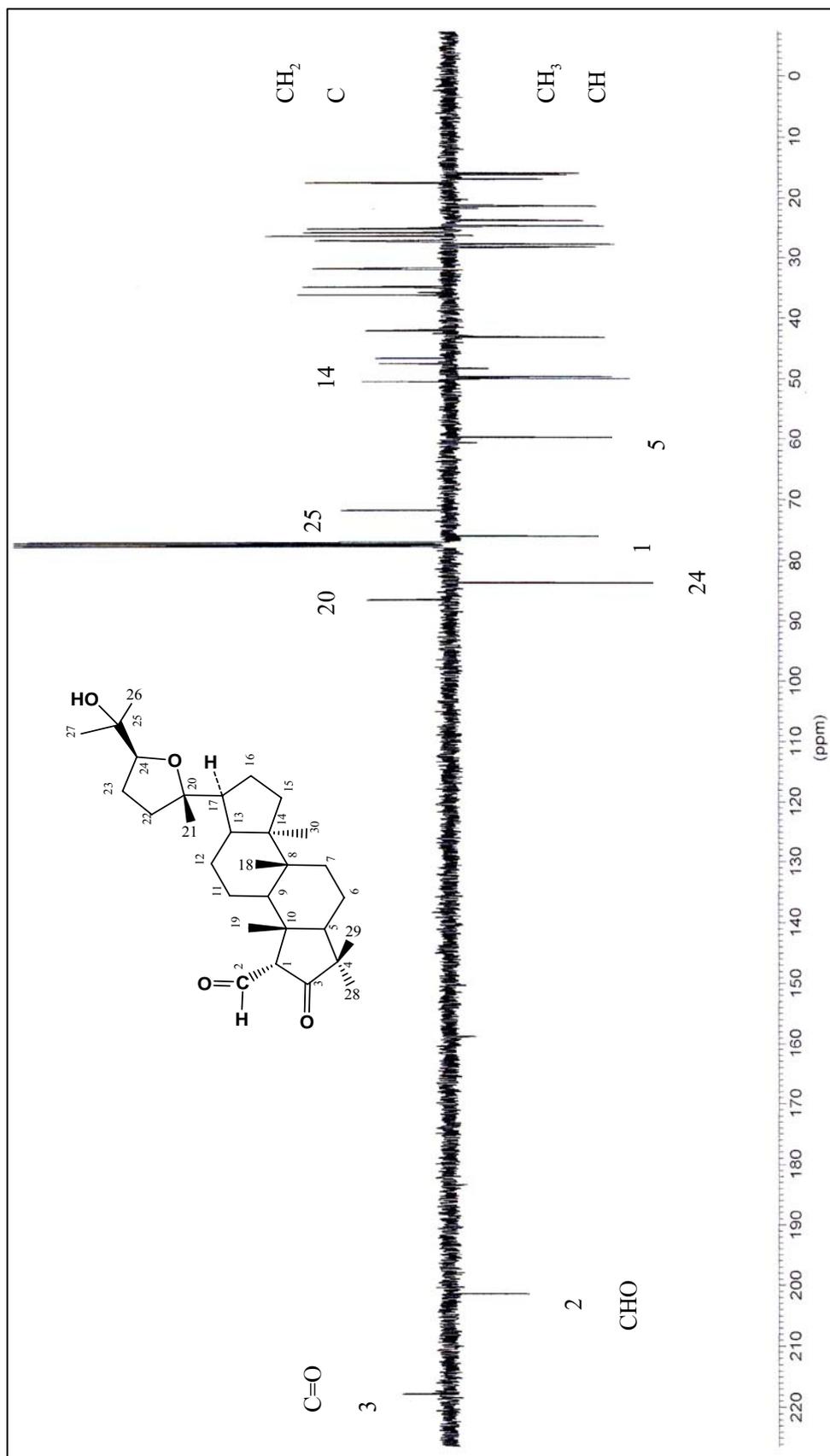
ภาพผนวกที่ 33 สเปกตรัมของโปรตอน(^1H NMR) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3



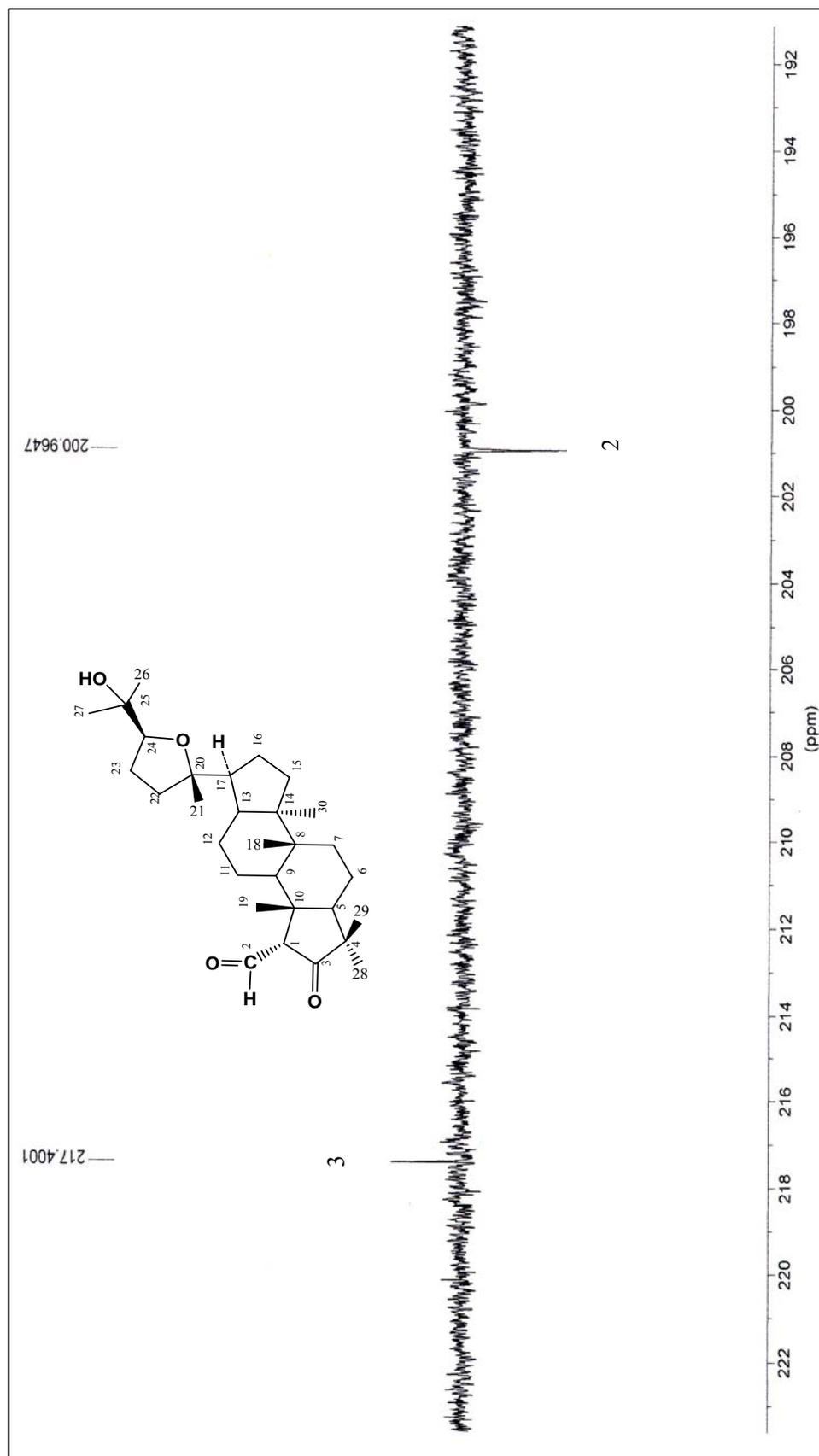
ภาพผนวกที่ 34 สเปกตรัมของโปรตอน ($^1\text{H NMR}$) ของสารประกอบ aglatrpenal ใน CDCl_3 (ส่วนขยาย)



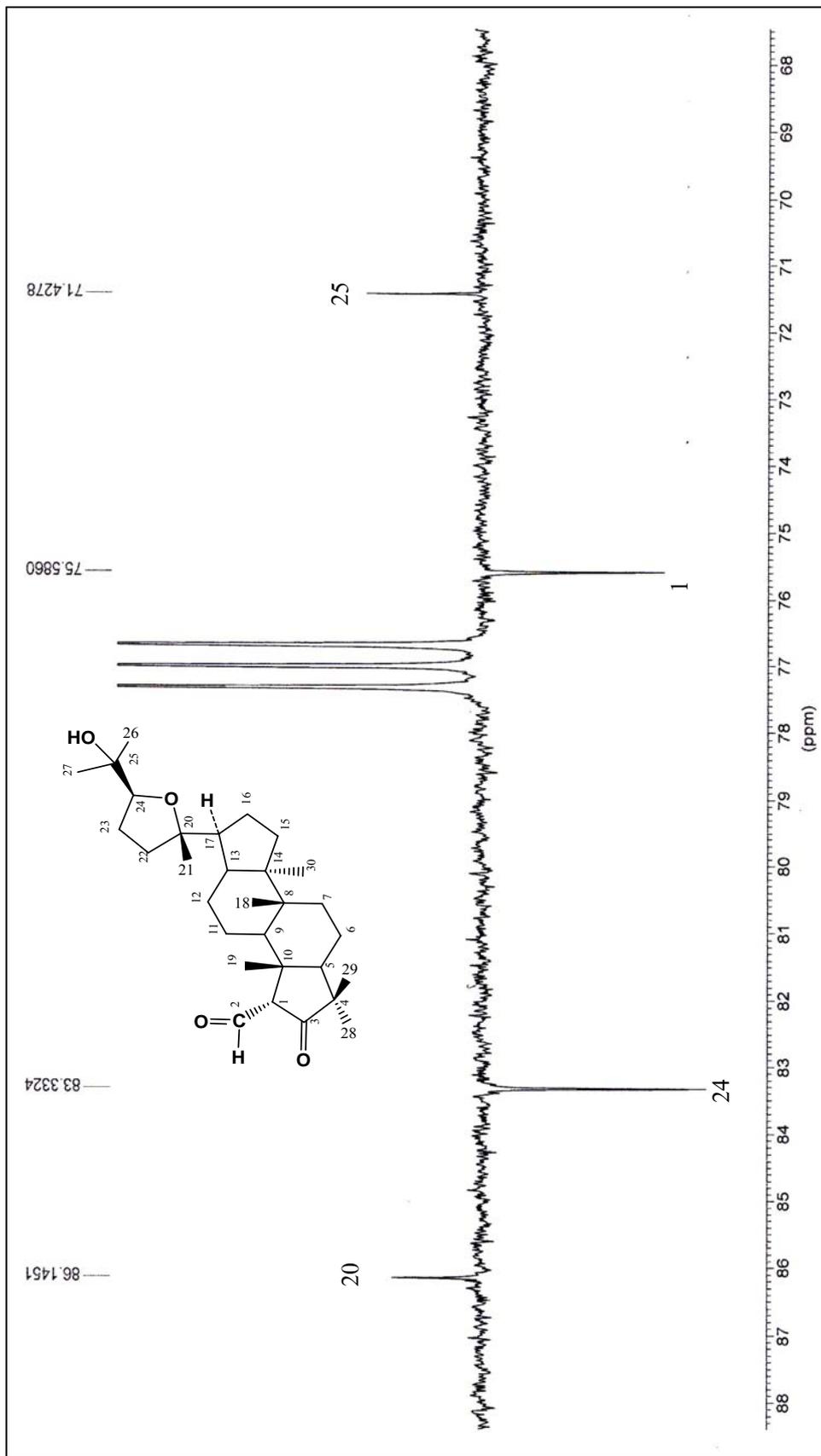
ภาพผนวกที่ 35 สเปกตรัมของโปรตอน ($^1\text{H NMR}$) ของสารประกอบ aglatepenal ใน CDCl_3 (ส่วนขยาย)



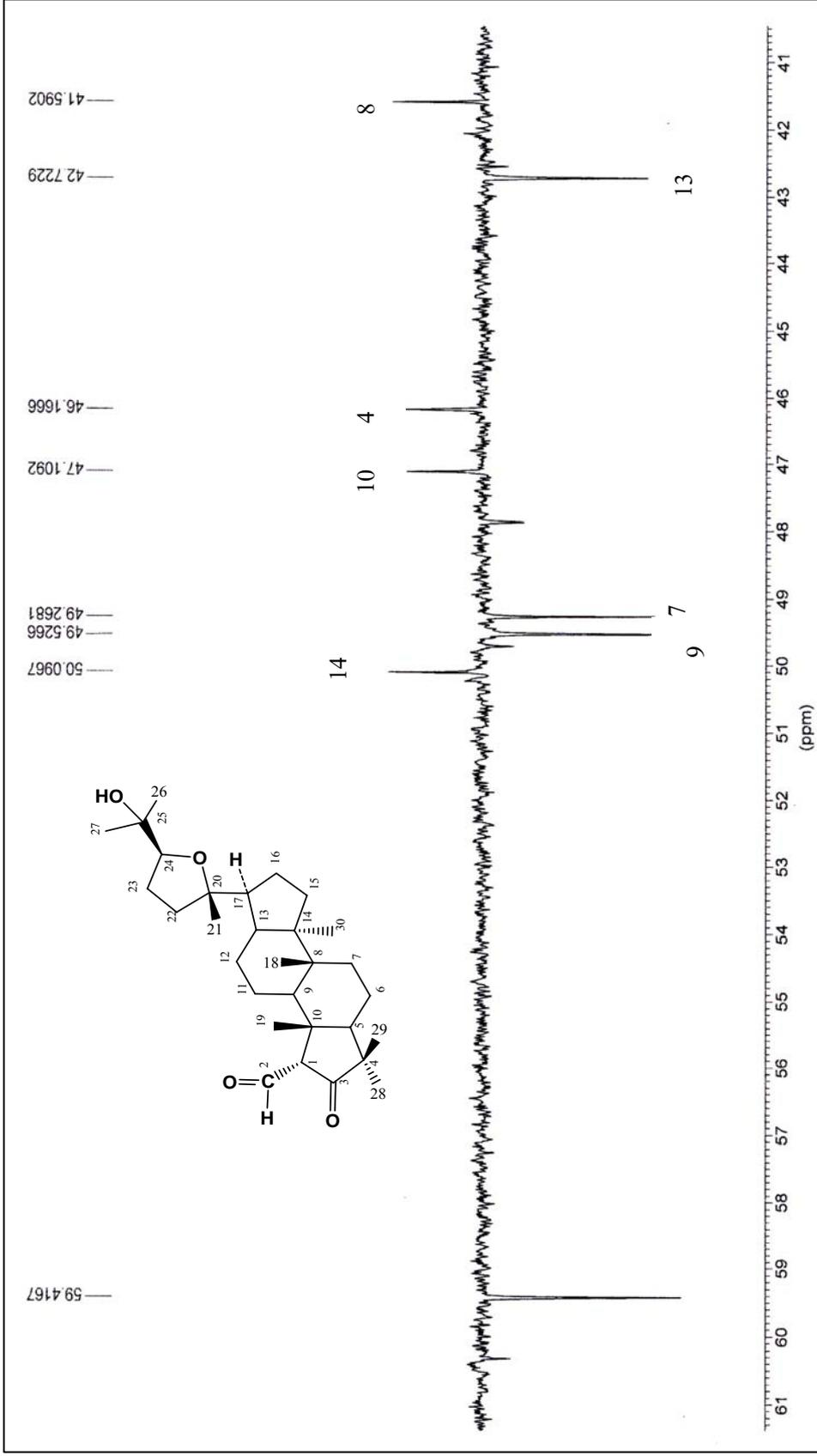
ภาพผนวกที่ 36 สเปกตรัมแบบอะพิตี (APT) ของสารประกอบ aglatraperpenal ใน CDCl_3



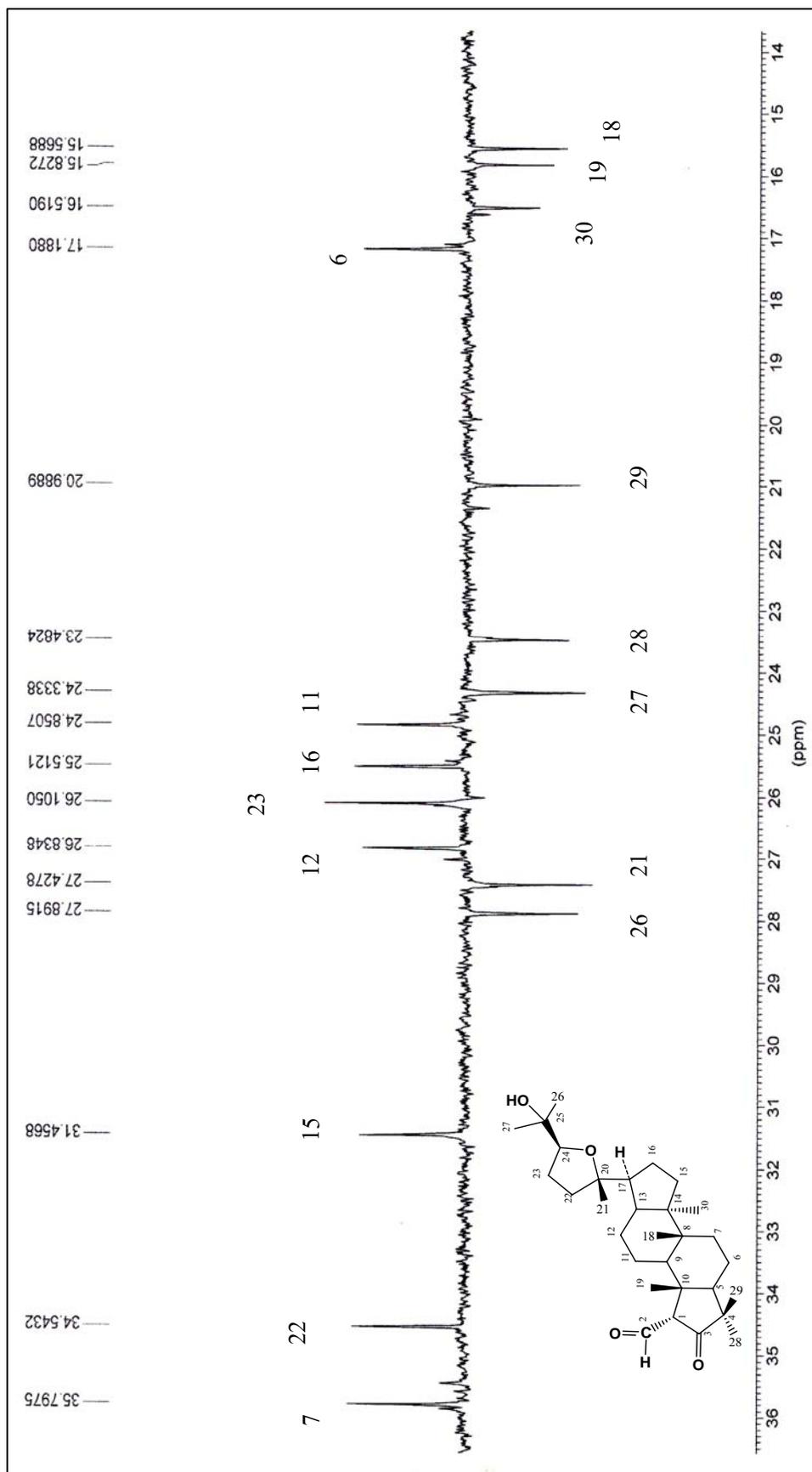
ภาพผนวกที่ 37 สเปกตรัมแบบเอพีที (APT) ของสารประกอบ aglatrpenal ใน CDCl_3 (ส่วนขยายระหว่าง δ 191-223 ppm)



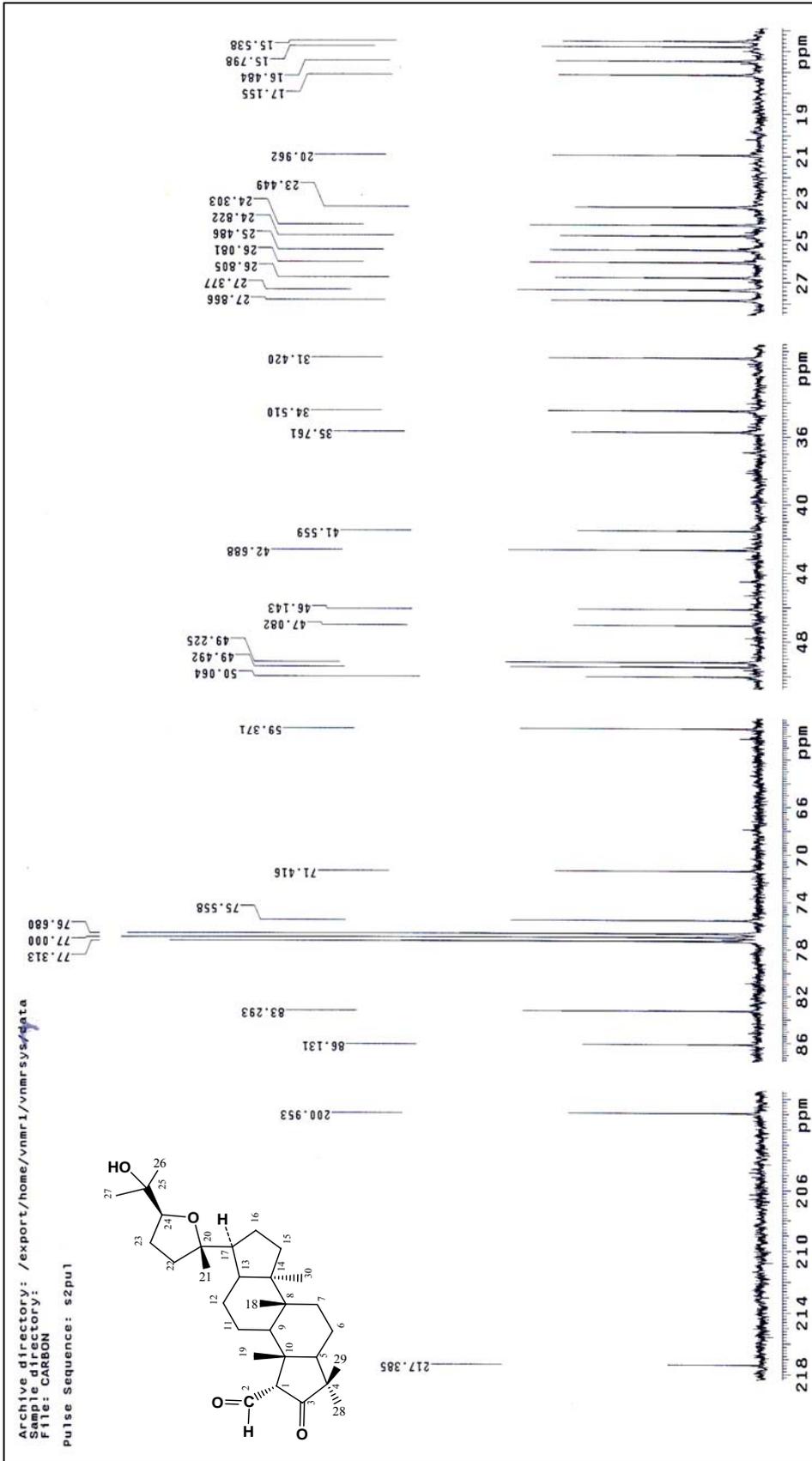
ภาพผนวกที่ 38 สเปกตรัมแบบเอพีที (APT) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl₃ (ส่วนขยายระหว่าง δ 68-88 ppm)



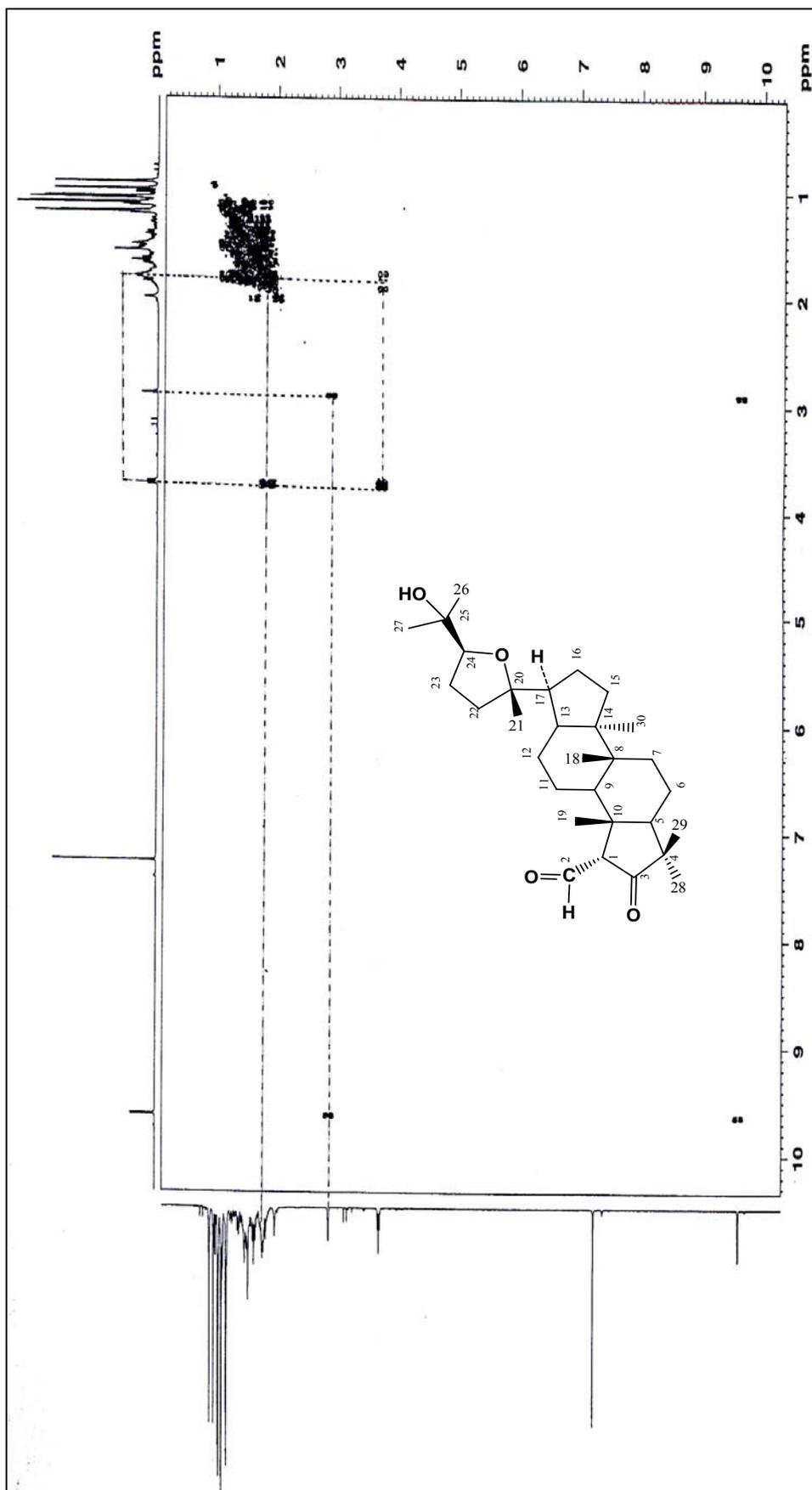
ภาพผนวกที่ 39 สเปกตรัมเมมเบอพีที (APT) ของสารประกอบ aglatrimerin ใน CDCl₃ (ส่วนขยายระหว่าง δ 39-61



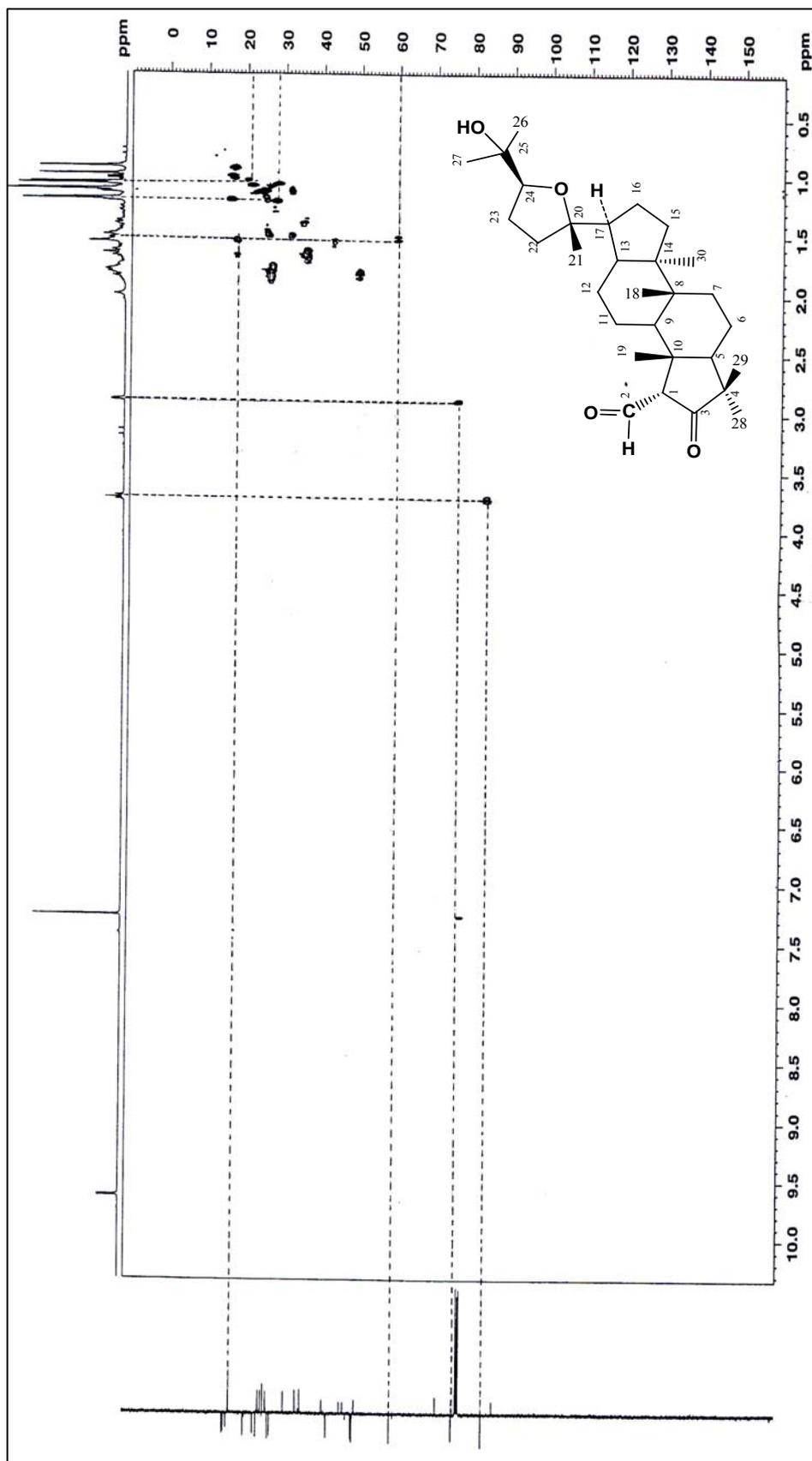
ภาพผนวกที่ 40 สเปกตรัมแบบเอพีที (APT) ของสารประกอบ agtaterpenol ใน CDCl₃ (ส่วนขยายระหว่าง δ 14-36 ppm)



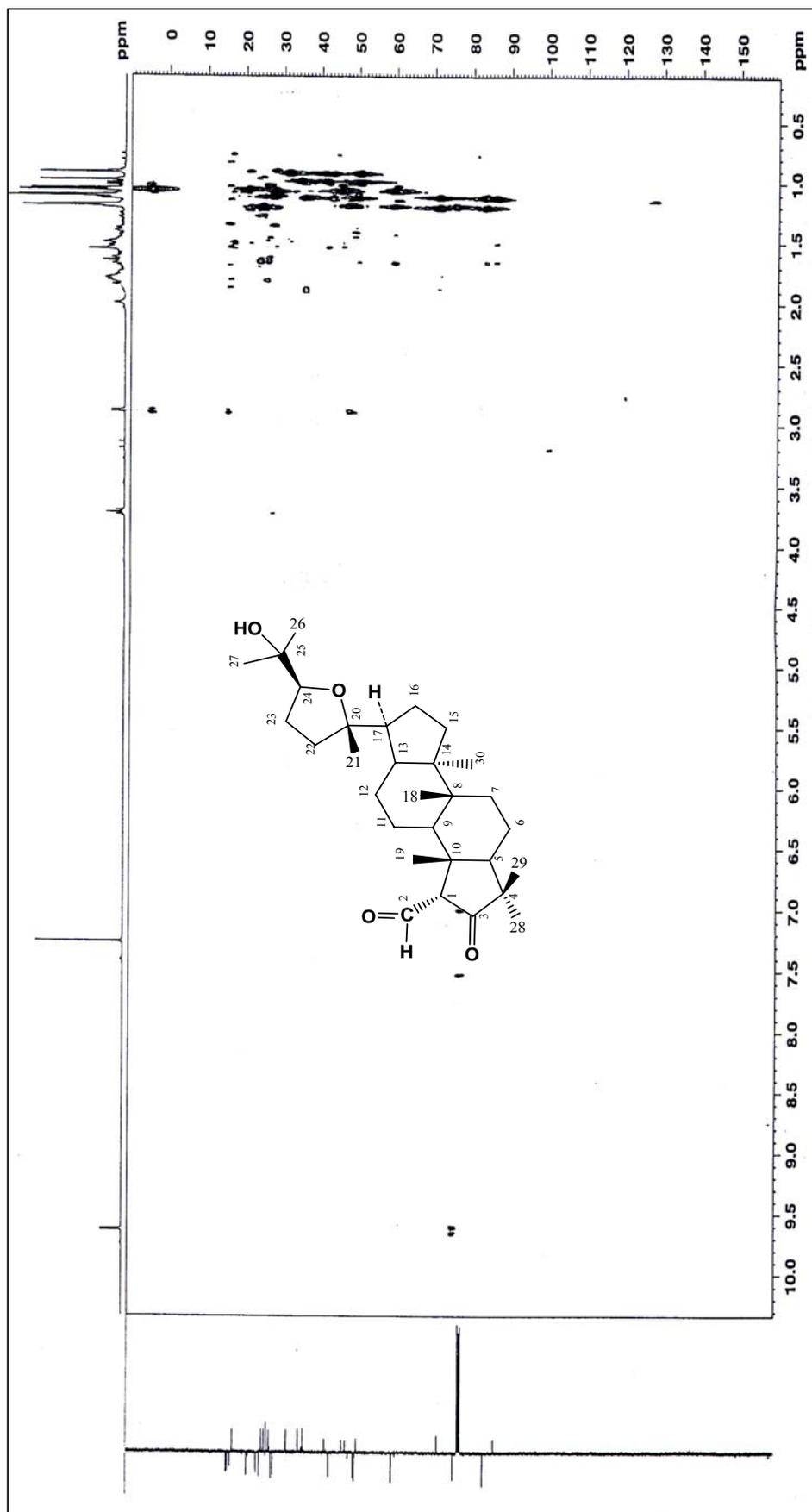
ภาพหน้าที่ 41 สเปกตรัมของคาร์บอน (^{13}C NMR) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl_3



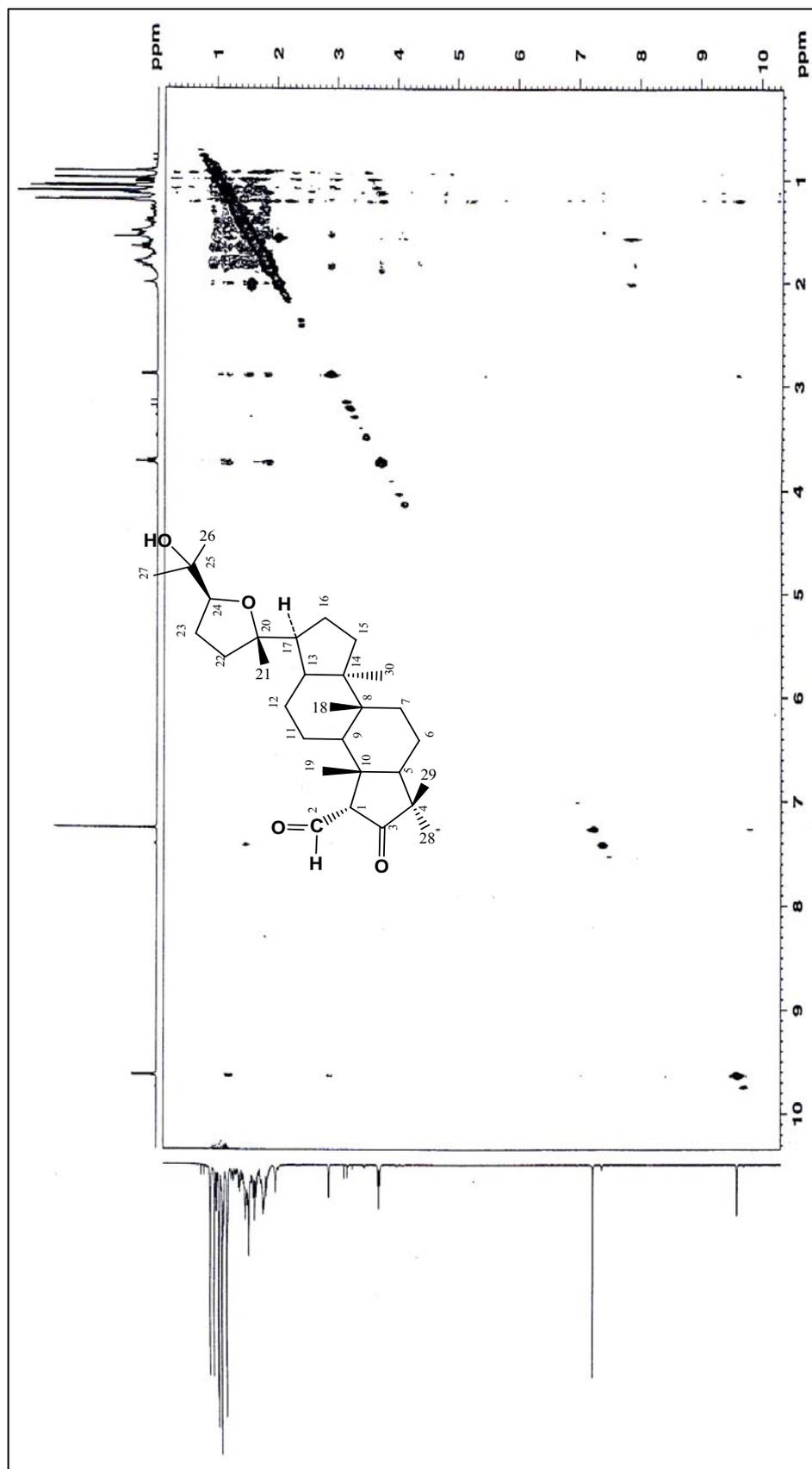
ภาพผนวกที่ 42 สเปกตรัมแบบโคซี (COSY) ของสารประกอบ algerpenal ใน CDCl_3



ภาพผนวกที่ 43 สเปกตรัมแบบเฮอเอ็มคิวซี (HMQC) ของสารประกอบ aglaterpenal ใน CDCl₃



ภาพหน้าที่ 44 สเปกตรัมแบบเฮกซ์มิบีส (HMBC) ของสารประกอบ aglatraperpenal ใน CDCl₃



ภาพผนวกที่ 45 สเปกตรัมแบบโนนซี (NOESY) ของสารประกอบ aglatrpenal ใน CDCl₃

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ นางสาวสมนึก พรหมแดง

เกิดวันที่ 12 เดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2505

สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000

ประวัติการศึกษา กศ.บ.ชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (พ.ศ. 2528)

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ 8 (ชำนาญการ)

สถานที่ทำงานปัจจุบัน ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน
จังหวัดนครปฐม 73140

ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ --

ทุนการศึกษาที่ได้รับ ทุนสนับสนุนจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดย

ทุนอุดหนุนสำหรับการค้นคว้าวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปีงบประมาณ

2549