



รายงานการวิจัย

การวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในวัชพืชวงศ์ Euphorbiaceae ด้วย HPLC
Quantitative HPLC Determination of Phytochemical in Weeds : family
Euphorbiaceae

คณะผู้วิจัย

ดวงสุรีย์ แสนสีระ

ศิริวัลย์ สร้อยกล่อม

โครงการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

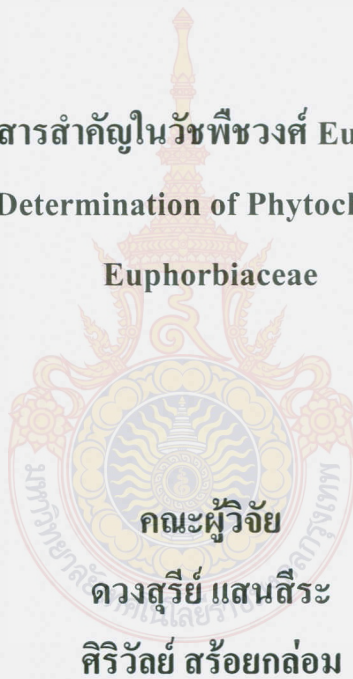
งบประมาณแผ่นดิน ปี พ.ศ. 2551

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ



รายงานการวิจัย

การวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในวัชพืชวงศ์ Euphorbiaceae ด้วย HPLC
Quantitative HPLC Determination of Phytochemical in Weeds : family
Euphorbiaceae



คณะผู้วิจัย

ดวงสุรีย์ แสนสัระ

ศิริวัลย์ สร้อยกล่อม

โครงการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

งบประมาณแผ่นดิน ปี พ.ศ. 2551

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ในสาขาวิชาและกลุ่มวิชาที่ทำกรวิจัยด้านสาขา เกษตรศาสตร์และชีววิทยา ปีงบประมาณ 2551 และได้รับความกรุณาจากงานวิเคราะห์และ สิ่งแวดล้อม ฝ่ายเครื่องมือวิทยาศาสตร์กลาง สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน ในการสนับสนุนด้านเครื่องมือและสถานที่ในการดำเนิน โครงการวิจัยมาโดยตลอดจนเสร็จสิ้นโครงการวิจัยได้สำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อย่างสูงไว้ ณ ที่นี้



ดวงสุรีย์ แสนสัระ
ศิริวัลย์ สร้อยกล่อม
25 พฤษภาคม 2552

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาณสาร β -amyrin ของน้ำมันราชสีห์ในพื้นที่และระยะเวลาการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสม โดยวิเคราะห์ปริมาณสาร β -amyrin ของน้ำมันราชสีห์ จาก 5 แหล่ง ได้แก่ อำเภอบรรพตพิสัย อำเภอตากฟ้า อำเภอตาคลี อำเภอเก้าเลี้ยว และอำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ เป็นเวลา 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว โดยแต่ละฤดูสุ่มเก็บ 2 เดือน จากการศึกษ พบว่าปริมาณสาร β -amyrin มากที่สุดในใบที่เก็บตัวอย่างช่วงเดือนธันวาคมในพื้นที่อำเภอตาคลีมีปริมาณ 0.74 % โดยน้ำหนักแห้ง ส่วนปริมาณสาร β -amyrin มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคมในพื้นที่อำเภอตาคลีมีปริมาณ 0.58% โดยน้ำหนักแห้ง



ABSTRACT

The objective of this research is to determine β -amyryn from *Euphorbia hirta* Linn. in the specified locations and duration. That is, locations of Amphur Banphot Phisai, Amphur Tak Fa, Amphur Takhli, Amphur Kao Liao and Amphur Mueang, Nakhon Sawan were selected. The research was made during 3 seasons : Summer, Rainy and Winter, with two months randomly selected for sample investigation. It was found that the highest of β -amyryn from the leaves of samples were investigated from Amphur Takhli on December which was 0.74 % (w/w). While the highest of β -amyryn from the flowers of samples were investigated from Amphur Takhli on May which was 0.58 % (w/w).



สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญภาพ	II
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
วิธีดำเนินการวิจัยโดยสรุป	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	17
สารเคมีที่ใช้ในโครงการวิจัย	17
อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการวิจัย	17
พืชที่ใช้ศึกษาในโครงการวิจัย	18
การเก็บตัวอย่างพืช	18
การเตรียมตัวอย่าง	19
การเตรียมสารตัวอย่าง	19
วิธีการวิเคราะห์ปริมาณสารด้วย HPLC	19
การวิเคราะห์ผลทางสถิติและการดำเนินการวิจัย	20
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	21
ผลการวิจัย	21
ข้อวิจารณ์	37
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	38
สรุปผลการวิจัย	38
ข้อเสนอแนะ	39
บรรณานุกรม	40
ภาคผนวก	42
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	53

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ นํ้านมราชสีห์ช่วงฤดูหนาว	22
4.2 ผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ นํ้านมราชสีห์ช่วงฤดูร้อน	25
4.3 ผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ นํ้านมราชสีห์ช่วงฤดูฝน	28
4.4 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ นํ้านมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอที่ทำการศึกษ	33



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 สูตรโครงสร้างทางเคมีของ β -amylin	10
2.2 ส่วนประกอบของ HPLC	15
4.1 ผลของสถานที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำนมราชสีห์ช่วงเดือนธันวาคม	23
4.2 ผลของสถานที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำนมราชสีห์ช่วงเดือนมกราคม	23
4.3 ผลของสถานที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำนมราชสีห์ช่วงเดือนพฤษภาคม	26
4.4 ผลของสถานที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำนมราชสีห์ช่วงเดือนมิถุนายน	26
4.5 ผลของสถานที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำนมราชสีห์ช่วงเดือนกันยายน	29
4.6 ผลของสถานที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำนมราชสีห์ช่วงเดือนตุลาคม	29
4.7 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำนมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัย	34
4.8 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำนมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอดงขี้เหล็ก	34
4.9 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำนมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอตากสิน	35
4.10 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำนมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอเก้าเลี้ยว	35
4.11 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำนมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอเมือง	36

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

วัชพืช (weed) หมายถึงพืชที่ขึ้นอยู่ในสถานที่ต่างๆ ที่เราไม่ต้องการให้ขึ้น ซึ่งควรละทิ้ง ไม่พึงประสงค์ จัดผลประโยชน์แก่พืชปลูก (<http://www.rtafsdiol.net/taphin/p03.htm>) วัชพืชคอยแย่งอาหารน้ำและแสงสว่าง ทำให้พืชปลูกไม่เจริญเติบโต ให้ผลผลิตน้อยลง ทำให้ต้องเสียเงินและแรงงานไปเป็นจำนวนมากเพื่อกำจัด (http://kanchanapisek.or.th/kp6/Book3/chapter8/t3_8_s.htm) วัชพืชหลายชนิดไม่ควรละทิ้ง เพราะมีประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น วัชพืชเป็นตัวบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ โดยชนิดของวัชพืชจะเปลี่ยนแปลงไป เมื่อดินมีคุณภาพดีขึ้นวัชพืชที่เป็นโทษต่อพืชปลูกจะลดน้อยลงไปด้วย ในทางกลับกันถ้าดินขาดความอุดมสมบูรณ์จะพบเห็นวัชพืชชนิดเดิมขึ้นอยู่เพียงชนิดเดียวตามหลักทางธรรมชาติ, ช่วยคลุมหน้าดิน, ช่วยป้องกันการพังทลายของหน้าดิน, ใช้เป็นวัสดุทำปุ๋ยหมัก, มีธาตุอาหารต่างๆ ที่วัชพืชดูดไปจากดินหมุนเวียนกลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อดิน, เป็นแหล่งอาหารของมนุษย์และสัตว์, ใช้ทำเชื้อเพลิงช่วยแก้ปัญหาหนี้เสีย, ใช้ทำเครื่องใช้ต่างๆ เช่น การนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ วัชพืชหลายชนิดมีประโยชน์ทางยาเพราะมีสารสำคัญ (phytochemical) ที่มีประโยชน์ทางยาจัดเป็นสมุนไพร โดยมีองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญสามารถนำมาใช้เป็นสมุนไพรรักษาโรคของมนุษย์ได้ เช่น ดอกหญ้าคา ช่วยรักษาอาการไอ ใบของต้นสาบเสือ นำมาขยี้แล้วทาจะเป็นยาช่วยห้ามเลือด หัวของแห้วหมู ช่วยในการรักษาอาการปวดท้อง ท้องร่วง และแก้ภัยไข้ ผักโขมหนาม ช่วยรักษาอาการแน่นท้อง และช่วยขับปัสสาวะ (http://natres.psu.ac.th/radio/radio_article/radio43-44/43-440036.htm)

พืชวงศ์ Euphorbiaceae เป็นพืชวงศ์ใหญ่ ทั่วโลกประกอบด้วยพืชจำนวน 300 สกุล และมีประมาณ 8,000 ชนิด เป็นพืชที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจหลายด้าน โดยทางด้านสมุนไพร เช่น เปล้า ขันทองพยาบาท ลูกใต้ใบ น้ำมันราชสีห์ หญ้าหาง ค้างคาวแมว, ทางด้านอาหาร เช่น มะไฟ มะยม, ทางด้านพืชเศรษฐกิจ เช่น มันสำปะหลัง ละหุ่ง และทางด้านพืชไม้ประดับ เช่น หางกระรอก คริสต์มาส เป็นต้น (ก่องกานดา, 2548)

วัชพืชในวงศ์ Euphorbiaceae หลายชนิดมีประโยชน์ทางยาจัดเป็นสมุนไพร เช่น ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) มีสารสำคัญคือ Potassium มีฤทธิ์ในการขับปัสสาวะ

ช่วยให้ปีศาจจะมีฤทธิ์เป็นต่าง Phyllanthin และ Hypophyllanthin มีฤทธิ์ด้านแบคทีเรีย

(http://www.rainforesttreasure.com/Studies/Petex_Liver_Kidneys.asp)

หญ้ายาง

(*Euphorbia heterophylla* L.)

มีสารสำคัญคือ chemiebase มีฤทธิ์ในการแก้พิษฝิ่นภายใน

(สารานุกรมสมุนไพร, 2540) คำเขมมา (*Acalypha indica*) มีสารสำคัญกลุ่มอัลคาลอยด์ (alkaloids)

มีฤทธิ์ขับพยาธิ ขับเสมหะ และรักษาโรคผิวหนัง (<http://watpo.com/archive/index.php/t-16037.html>)

น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* Linn.) เป็นวัชพืชวงศ์ Euphorbiaceae ชื่อสามัญ Garden Spurge เป็นพืชล้มลุกขนาดเล็ก ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินทุกชนิด พบได้ทั่วไปในเขตร้อนแถบเอเชีย ตะวันออกกลาง แอฟริกา และแคริบเบียน (De Padna *et al.*, 1999) สารเคมีที่พบ ได้แก่ β -amyrin, euphosterol, β -sitosterol และ tannic acid มีฤทธิ์ด้านเชื้อแบคทีเรีย ด้านวัณโรค ด้านเชื้อรา ด้านยีสต์ ด้านไวรัส ด้านเชื้อบิด ขับยั้งแอฟลาทอกซิน (นันทวัน และอรนุช, 2541) ใช้รักษามะเร็งกล่องเสียง (<http://gotoknow.org/blog/apiculture/13539>) มีฤทธิ์ด้านไวรัสเอดส์ (<http://sobaby.multiply.com/journal/item/22/22>) และเพิ่มการผลิตน้ำนม (<http://www.halalthailand.com/healthy/subindex.php?page=content&category=&subcategory=&id=30>)

มีรายงานวิจัยคำรับพืชสมุนไพรไทยที่มีส่วนผสมของ ฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน ไพล ลูกใต้ใบ และน้ำนมราชสีห์ ที่นำมาใช้เลี้ยงโคนมสามารถเพิ่มระดับลิพิดและโมโนแซตต์ซึ่งมีหน้าที่ในระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายโคนม (นรสุทธิ์ และคณะ, 2550)

β -amyrin ($C_{30}H_{50}O$) เป็นในสารกลุ่ม Triterpenes มีฤทธิ์ระงับอาการปวด, แก้อาการอักเสบ, แก้อาการบวม, ลดปวด, รักษาแผลอักเสบ, เคลือบแผลในกระเพาะอาหาร, ปกป้องตับ, เป็นสารกำจัดแมลง, เป็นสารกำจัดยุง (<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/duke/chemical.pl?BETAAMYRIN>) และมีคุณสมบัติป้องกันรังสี UV (Maranz *et al.*, 2003)

มีรายงานวิจัยที่ศึกษาผลการด้านอักเสบของ α -amyrin และ β -amyrin จาก *Protium heptaphyllum* ที่ทดสอบในหนูที่มีอาการเชื้อหุ้มฟันอักเสบ พบว่าสามารถด้านการอักเสบของเชื้อหุ้มฟันได้ (Pinto *et al.*, 2008) และมีการศึกษา พบว่า β -amyrin ที่สกัดและแยกจาก *Adenanthera colubrina* สามารถยับยั้งเอนไซม์ lipoxigenase ได้ (Maria-Teresa *et al.*, 2004)

ปัจจุบันมีรายงานการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในพืชมากมาย ส่วนวัชพืชพบว่า มีรายงานการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญยังไม่มากนัก

โครงการวิจัยนี้จึงศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในวัชพืชวงศ์ Euphorbiaceae ด้วย HPLC โดยศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณสาร β -amyrin ในน้ำนมราชสีห์ เพื่อเพิ่มมูลค่าของวัชพืช

และเป็นแนวทางการพัฒนาวิธีตรวจวิเคราะห์ และควบคุมคุณภาพยาเตรียมจากสารสกัดน้ำมัน
ราชสีห์ โดยมี β -amyrin ซึ่งมีสรรพคุณทางยาสำคัญเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมยาต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาพื้นที่เก็บตัวอย่างที่เหมาะสมต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในน้ำมันราชสีห์
แต่ละช่วงฤดู

1.2.2 เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบใน
น้ำมันราชสีห์ในแต่ละพื้นที่เก็บตัวอย่าง

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 ศึกษาวิธีการสกัดแยกสาร β -amyrin ในน้ำมันราชสีห์

1.3.2 ศึกษาวิธีการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสาร β -amyrin ที่แยกสกัดจากน้ำมันราชสีห์ ด้วย
HPLC

1.4 วิธีดำเนินการวิจัยโดยสรุป

เก็บตัวอย่างน้ำมันราชสีห์ ในแถบอำเภอ 5 อำเภอ ในจังหวัดนครสวรรค์ ได้แก่ อำเภอ
บรรพตพิสัย อำเภอตากฟ้า อำเภอดาคลี อำเภอเก้าเลี้ยว และอำเภอเมือง โดยเก็บตัวอย่างในแต่ละ
อำเภอทุกๆ 3 ฤดู คือฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว โดยแต่ละฤดูสุ่มเก็บ 2 เดือน

นำตัวอย่างที่เก็บได้มาอบที่ตู้อบความร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็น
เวลา 24 ชั่วโมง บดตัวอย่างด้วยเครื่องปั่นตัวอย่าง (blender) นำมากรองผ่านตะแกรงร่อนที่มีความ
ละเอียด 40 เมช (mesh) เก็บตัวอย่างในโถดูดความชื้น (desicator) แล้วนำผงตัวอย่างแห้งที่เตรียม
ได้มา 5 กรัม หมักด้วยสารผสมของไดคลอโรมีเทน (CH_2Cl_2) ต่อเมทานอล (methanol) ใน
อัตราส่วน 1:1 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ในพลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24
ชั่วโมง กรองสารละลายที่สกัดได้ด้วยกระดาษกรอง whatman เบอร์ 1 แล้วทำสารละลายให้เข้มข้น
โดยการระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้ง (evaporator) ละลายสารที่ระเหยแห้งด้วยเมทานอล
(methanol) HPLC grade ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ด้วยขวดปริมาตร (volumetric flask) นำไป
ตรวจหาปริมาณสาร β -amyrin ด้วย HPLC โดยฉีดสารมาตรฐาน และสารตัวอย่าง

นำพื้นที่ใต้กราฟของสารมาตรฐานไปสร้างกราฟมาตรฐาน (standard curve) คำนวณความเข้มข้นของสารตัวอย่างที่ต้องการ โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน แล้วนำผลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิจัยนี้ทำให้ได้ข้อมูลในการสกัดสาร β -amyrin จากน้ำมันราชสีห์ในด้านระยะเวลา และพื้นที่ที่เหมาะสมในการสกัดสาร β -amyrin จากน้ำมันราชสีห์ให้ได้ปริมาณมากที่สุด ซึ่งจะเป็นแนวทางในการใช้เพื่อการสกัดสาร β -amyrin หรือการนำน้ำมันราชสีห์ไปใช้ในระดับอุตสาหกรรม รวมทั้งเป็นแนวทางให้เกษตรกรในการเพาะปลูกน้ำมันราชสีห์ให้เกิดมูลค่ามากที่สุด



บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 วัชพืช

2.1.1 ความหมายของวัชพืช

วัชพืช หมายถึง พืชที่ขึ้นอยู่ในสถานที่ต่างๆ ที่เราไม่ต้องการให้ขึ้น ซึ่งควรละทิ้ง ไม่พึงประสงค์ ขัดผลประโยชน์ต่อพืชที่เพาะปลูก

2.1.2 ประเภทของวัชพืช

สามารถจำแนกประเภทของวัชพืช โดยอาศัยความแตกต่างของวงจรชีวิต ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ลักษณะทางนิเวศวิทยา ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะทางสรีรวิทยา โดยพืชที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีความคล้ายคลึงกันมากกว่าความแตกต่างกันดังนี้

(1) จำแนกตามวงจรชีวิต

(1.1) วัชพืชฤดูเดียว

หมายถึง วัชพืชที่มีอายุเพียงฤดูเดียวหรือปีเดียว (พืชล้มลุก) ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด หลังจากงอก ออกดอก ผลิตเมล็ดแล้วก็ตาย เช่น กระจุมใบ (*Richardia scabra*), หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris*) และหญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*)

(1.2) วัชพืชหลายฤดู

หมายถึง วัชพืชที่มีอายุมากกว่า 2 ฤดูหรือสองปี (พืชข้ามปี) สามารถสร้างส่วนขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศได้ นอกจากการผลิตเมล็ดตามปกติ เช่น หญ้าคา (*Imperata cylindrica*) และหญ้าเหี่ยวหมู (*Cyperus rotundus*)

(2) จำแนกตามสัณฐานวิทยา

(2.1) ใบแคบ

หมายถึง วัชพืชพวกหญ้า (grasses) ในตระกูล Gramineae (Poaceae) และกก (sedges) ในตระกูล Cyperaceae หรือวัชพืชในตระกูลอื่นๆ ซึ่งมีแผ่นใบบาง แคบ เรียว ยาว และเส้นใบขนานกับเส้นกลางใบ เช่น หญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli*) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica*)

(2.2) ใบกว้าง

หมายถึง วัชพืชในตระกูลอื่น ทั้งพวกใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ สังเกตโดยใบเมื่อแผ่เต็มที่จะกว้าง และมีเส้นใบแบบร่างแห เช่น ผักโขมหนาม (*Amaranthus spinosus*) และ ขาเขียด (*Monochoria vaginlis*)

(3) จำแนกตามนิเวศวิทยา

(3.1) วัชพืชบก

หมายถึง วัชพืชที่ขึ้นอยู่บนพื้นดิน พบทั่วไปในพื้นที่ทำการเกษตร ที่รกร้างริมถนน และอาคารบ้านเรือน เช่น ไมยราบ (*Mimosa pudica*) สาบแร้งสาบกา (*Agertum conyzoides*)

(3.2) วัชพืชน้ำ

หมายถึง วัชพืชที่มีลำต้นหรือส่วนของลำต้นเจริญเติบโตอยู่ในน้ำ แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ

(3.2.1) วัชพืชลอยน้ำ

หมายถึง วัชพืชที่ส่วนของลำต้นจะลอยอยู่ตามผิวน้ำ รากอาจหยั่งลงถึงดินใต้น้ำได้ ถ้าขึ้นอยู่บริเวณน้ำตื้น เช่น ผักตบชวา (*Eichhornia crassipes*) จอก (*Pistia stratiotes*)

(3.2.2) วัชพืชใต้น้ำ

หมายถึง วัชพืชที่มีลำต้นเจริญอยู่ใต้น้ำหรือทอดไปตามผิวน้ำ เช่น คีปใต้น้ำ (*Potamogeton malaianus*) สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata*)

(3.2.3) วัชพืชโคล่เหนือน้ำ

หมายถึง วัชพืชที่ชอบขึ้นอยู่บริเวณน้ำตื้น รากหยั่งลงถึงดินส่งใบและลำต้นโผล่พ้นน้ำ เช่น ธูปฤาษี (*Typha angustifolia*) และเทียนนา (*Jussiaea linifolia*)

(3.2.4) วัชพืชชายน้ำ

หมายถึง วัชพืชที่ชอบขึ้นอยู่บริเวณชายน้ำหรือริมตลิ่ง เช่น ลำเอียง (*Coix quatic*) และเอื้องเผดัม (*Poltgonum tomentosum*)

(3.3) วัชพืชอาศัยพืชอื่น

หมายถึง วัชพืชที่มีรากหรือ haustoria แทงเข้าไปดูดน้ำเลี้ยงและอาหารจากพืชที่มันอาศัยอยู่ เช่น หญ้าแม่เมด (*Striga asiarica*) กาฝากมะม่วง (*Dendrothoe pentandra*)

(3.4) วัชพืชอากาศ

หมายถึง วัชพืช epiphytes เช่น มอส (moss) เฟิร์น (fern) ไลเคน (lichen)

(4) จำแนกตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นการจำแนกเพื่อให้ทราบชื่อวิทยาศาสตร์ (scientific name) ของวัชพืชแต่ละชนิด โดยจัดจำแนกเป็นหมวดหมู่ตามลำดับ คือ

Plant kingdom

Phylum

Class

Order

Family

Genus

Species

Varieties

วัชพืชแต่ละชนิด โดยทั่วไปจะมีชื่อวิทยาศาสตร์เพียงชื่อเดียว แต่อาจมีชื่อสามัญ (common name) มากมายหลายชื่อแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น เพื่อป้องกันความสับสนในการเรียกชื่อจึงใช้ชื่อวิทยาศาสตร์เป็นหลักในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ชื่อวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มาจากภาษากรีก หรือลาติน ประกอบด้วย 2 พยางค์ พยางค์แรกเป็นชื่อ genus ตามด้วยชื่อ species ตามระบบของการตั้งชื่อที่เรียกว่า binomial system

(5) จำแนกตามลักษณะทางสรีรวิทยา

(5.1) วัชพืช C3

หมายถึง วัชพืชที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงผ่าน Calvin-Benson cycle ได้สารประกอบเสถียรตัวแรก คือ phosphoglyceric acid ซึ่งมีคาร์บอน 3 ตัว วัชพืชพวกนี้ ได้แก่ สองหาง (*Bidens pilosa*) ไมยราบ (*Mimosa pudica*)

(5.2) วัชพืช C4

หมายถึง วัชพืชที่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วได้สารประกอบเสถียรตัวแรกมีคาร์บอน 4 ตัว (malic acid) วัชพืชพวกนี้มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงกว่าพืช C3 เช่น ผักโขม (*Amaranthus* sp.) หญ้าแห้วหมู (*Cyperus rotundus*) หญ้าตีนนก (*Digitaria* sp.)

(5.3) วัชพืช CAM

หมายถึง วัชพืชที่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงทั้งแบบ C3 และ C4 โดยปากใบจะเปิดรับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉพาะเวลากลางคืน ส่วนกลางวันปากใบจะปิด วัชพืชประเภทนี้ไม่ค่อยมีความสำคัญในพื้นที่ทำการเกษตรต่างๆ ไป ส่วนใหญ่จะพบอยู่ในเขตแห้งแล้ง เช่น กระบองเพชร (*Opuntia* sp.)

(6) จำแนกตามสภาพการงอก

(6.1) Hydrophytes

หมายถึง วัชพืชงอกได้น้ำหรือในน้ำ เช่น ขาเขียด (*Monochoria vaginalis*) ผักปอด (*Sphenoclea zeylanica*) กกขนาก (*Cyperus difformis*)

(6.2) Mesophytes

หมายถึง วัชพืชงอกในดินชื้น (ที่มีความชื้น 40-60%) เช่น ผักเบี้ยใหญ่ (*Portulaca oleracea*) ผักโขม (*Amaranthus spinosus*) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris*)

(6.3) Hygrophytes

หมายถึง วัชพืชงอกในดินแฉะ (ที่มีความชื้นประมาณ 70-80%) เช่น หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colana*) หนวดปลาฉลาม (*Ophiopogon japonicus*) กกทราย (*Cyperus iria*) (<http://learners.in.th/blog/buerloy/134460>)

2.1.3 ประโยชน์ของวัชพืช

วัชพืชหลายชนิดให้ประโยชน์คือ ใช้เป็นพืชผักรับประทาน ใช้ในอุตสาหกรรม และใช้เป็นสมุนไพร

(1) วัชพืชที่ใช้เป็นพืชรับประทาน

เช่น ผักแพว (*Polygonum odoratum* Lour.) สันตะวาใบข้าว (*Blyxa echinosperma*) ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Frosk.) ผักแว่น (*Marsilea crenata* Presl.) ผักลิ้มผิว (*Lobelia alsinoides*) ตาลปัตรฤาษี (*Limnophora flava*) ขาเขียด (*Monochoria vaginalis*) และหูลาซอน (*Emilia sonchifolia*)

(2) วัชพืชที่สามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรม

เช่น กก (*Cyperus tegetiformis*) ใช้ทำเสื่อ กระเป่า ที่รองจาน กรอบใส่แว่น, ผักตบชวา (*Eichhornia crassipes*) ทำกระเป่า ตะกร้า ถาดวางของ ที่รองจาน แจกันดอกไม้, หญ้าขจรจบ (*Pennisetum spp*) ทำกระดาษ และหญ้าน้ำเต้า (*Lygodium flexuosum*) ทำกระเป่า กำไรข้อมือ สายสร้อย ภาชนะใส่ของทั่วไป

(3) วัชพืชที่เป็นสมุนไพร

วัชพืชที่เป็นสมุนไพร หมายถึงวัชพืชที่มีสารสำคัญที่มีสรรพคุณทางยา ใช้ในการรักษาโรคหรืออาการเจ็บป่วยต่างๆ เช่น น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.) แก้อาการปวดท้อง และแก้อาการปวดฟัน, กระเทียมยอ (*Biophytum sensitivum* (L.) DC.) ขับปัสสาวะ, และกกทราย (*Cyperus iria* L.) แก้ไข้ (<http://www.rtafsdiol.net/taphin/p03.htm>)

2.1.4 วัชพืชวงศ์ Euphorbiaceae

พืชวงศ์ Euphorbiaceae เป็นพืชวงศ์ใหญ่ เป็นพืชที่มีคุณค่าทางยาจัดเป็นสมุนไพร เช่น ลูกใต้ใบ น้ำนมราชสีห์ หญ้ายาง ตำแยแมว (ก่องกานดา, 2548)

น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* Linn.) มีสารสำคัญคือ β -amyrin, euphosterol, β -sitosterol และ tannic acid มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านไวรัส ต้านเชื้อรา ต้านยีสต์ ต้านไวรัส ต้านเชื้อบิด (นันทวัน และอรนุช, 2541) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) มีสารสำคัญคือ Potassium มีฤทธิ์ขับปัสสาวะ Phyllanthin และ Hypophyllanthin มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (http://www.rainforesttreasure.com/Studies/Petex_Liver_Kidneys.asp) ตำแยแมว (*Acalypha indica* L.) มีสารสำคัญในกลุ่มอัลคาลอยด์ (alkaloids) มีฤทธิ์ในการขับพยาธิ ขับเสมหะ และรักษาโรคผิวหนัง (<http://watpo.com/archive/index.php/t-16037.html>) หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla*) มีสารสำคัญคือ chemiebase มีฤทธิ์ในการแก้พิษฝิ่นภายใน (สารานุกรมสมุนไพร, 2540)

2.1.5 น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* Linn.)

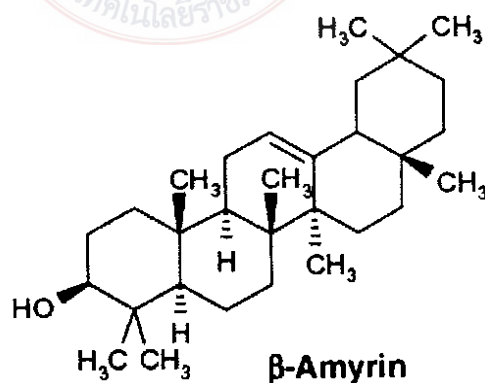
น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* Linn.) เป็นวัชพืชที่อยู่ในสกุล *Euphorbia* วงศ์ *Euphorbiaceae* ลำต้นมีขนสีน้ำตาลปนเหลือง ใบเดี่ยวเรียงตรงข้ามรูปรี ปลายใบแหลมสั้น ขอบใบเรียบเล็กน้อย ขอบใบหยักเล็กๆ แบบฟันเลื่อย ผิวใบมีขนทั้ง 2 ด้าน ดอกเป็นช่อตามซอกใบ ดอกแยกเพศ ไม่มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอก ใบประดับเป็นรูปถ้วยสีเขียว เกสรตัวผู้มี 5 เกสรตัวเมียมี 1 รังไข่รูปกลมแกมสามเหลี่ยม มีท่อรังไข่สั้น 3 อัน ผลกลมแกมสามเหลี่ยม ผลแห้งแตกได้ 3 พูและเมื่อผลสุกมีสีเหลืองอ่อน (ภาคผนวก ก-1) (นันทวัน และอรนุช , 2541)

(1) ประโยชน์ของน้ำนมราชสีห์

น้ำยางเป็นยาระบาย มีสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางเภสัชคือ ด้านเชื้อแบคทีเรีย ใช้รักษาฝีหนอง หูด บาดแผล และอาการผดผื่นคันผิวหนัง มีฤทธิ์เป็นสารกำจัดแมลง และยับยั้งเชื้อรา (De Padna *et al.* , 1999)

(2) สารสำคัญที่พบในน้ำนมราชสีห์

สารสำคัญที่พบในน้ำนมราชสีห์ ได้แก่ β -amyrin (ภาพที่ 2.1) , euphosterol , β -sitosterol และ tannic acid มีฤทธิ์ด้านเชื้อแบคทีเรีย ด้านวัณโรค ด้านเชื้อรา ด้านยีสต์ ด้านไวรัส ด้านเชื้อบิด ยับยั้งแอฟลาทอกซิน (นันทวัน และอรนุช , 2541)



ภาพที่ 2.1 สูตรโครงสร้างทางเคมีของ β -amyrin

ที่มา : <http://www.gbi.fmrp.usp.br/venom/files/Beta-Amyrin.jpg>

2.2 สารสำคัญในพืช (Phytochemical)

สารสำคัญในพืชหรือสารเคมีในพืช หรือพฤกษเคมี (Phytochemical) หมายถึง สารเคมีที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพที่พบในพืช ทำให้พืชมีสี กลิ่น หรือสมบัติที่เป็นลักษณะเฉพาะตัว ในพืชแต่ละชนิดจะมีสารเคมีหลายชนิด กลุ่มสาระสำคัญในสมุนไพรจำแนกได้ดังนี้

(1) คาร์โบไฮเดรต (carbohydrates)

เป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนถูกสร้างขึ้นจากการสังเคราะห์แสงของพืช คาร์โบไฮเดรตใช้เป็นอาหารและนำมาใช้ประโยชน์ทางยา เช่น

(1.1) แป้ง (starch)

เป็นสารช่วยเพิ่มปริมาณ (diluent) ในการแตกตัวของเม็ดยา (disintegrating agent)

(1.2) กัม (gum)

เป็นสารที่ต้นไม้วัดสร้างขึ้นเมื่อได้รับอันตรายหรือเป็นแผล ใช้ประโยชน์เป็นสารช่วยแขวนตะกอน (suspending agent) และสารช่วยยึดเกาะในยาเม็ด (binding agent) และสารที่ทำให้ขุ่นคอก (demulcent)

(1.3) วุ้น (agar)

เป็นสารที่สกัดได้จากสาหร่ายสีแดง วุ้นใช้ประโยชน์เป็นยาระบาย เป็นสารช่วยเพิ่มความคงตัวของผลิตภัณฑ์และสารช่วยในการเตรียมอิมัลชัน

(1.4) น้ำตาลทราย (sucrose)

เป็นสารแต่งรสหวาน (sweetening agent) และใช้เป็นสารช่วยเพิ่มปริมาณในยาอม

(1.5) แมนนิทอล (mannitol)

เป็นซูการ์แอลกอฮอล์ (sugar alcohol) ที่ได้จากสาหร่ายสีน้ำตาล ใช้ประโยชน์เป็นสารแต่งรสหวานในผลิตภัณฑ์ยาใช้เป็นอาหารผู้ป่วยโรคเบาหวาน และเป็นยาระบายสำหรับเด็ก

(1.6) ซอร์บิทอล (sorbitol)

เป็นซูการ์แอลกอฮอล์ ใช้ประโยชน์เป็นสารแต่งรสหวานในผลิตภัณฑ์ยาและเป็นอาหารผู้ป่วยในโรคเบาหวาน

(1.7) เซลลูโลส (cellulose)

เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์พืช เซลลูโลสที่ใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ ได้แก่ ลำไยที่ได้จากขนหุ้มเมล็ดฝ้าย อนุพันธ์ของเซลลูโลสที่ใช้ประโยชน์ในทางเภสัชกรรม ได้แก่ เมทิลเซลลูโลส (methyl cellulose) และคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxymethyl cellulose) อนุพันธ์ทั้งสองชนิดนี้จะพองตัวเมื่อถูกน้ำ ใช้ประโยชน์เป็นยาระบายชนิดช่วยเพิ่มกาก (bulk laxative) และใช้เป็นสารช่วยแขวนตะกอน

(1.8) วิตามินซี (ascorbic acid)

เป็นซูการ์แอซิด (sugar acid) ช่วยป้องกันและรักษาโรคเลือดออกตามไรฟัน

(2) น้ำมันหอมระเหย (essential oil)

เป็นสารประกอบที่สลายง่ายและระเหยได้ที่อุณหภูมิห้อง เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า volatile oil พบได้ในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ดอก ใบ ผล กลีบเลี้ยง เปลือกไม้ ราก สามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยออกจากส่วนต่างๆ ของพืชได้หลายวิธี เช่น การกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation) การกลั่นด้วยการต้ม (water distillation) การกลั่นด้วยการใช้ตัวทำละลาย (solvent extraction) และการใช้ไขมันคูลกลั่นหอมแล้วนำไปกลั่น ด้วยตัวทำละลาย (enfleurage) น้ำมันหอมระเหยมีกลิ่นรสเฉพาะตัว มีทั้งเบาและหนักกว่าน้ำ มักเป็นส่วนประกอบของพืชสมุนไพรที่เป็นเครื่องเทศ ในด้านคุณสมบัติทางด้านเภสัชวิทยา มักใช้ขับลมและฆ่าเชื้อรา พบในพืชสมุนไพร เช่น กระเทียม จิง ข่า ตะไคร้ มะกรูด ใพล ขมิ้น เป็นต้น

(3) แอลคาลอยด์ (alkaloid)

เป็นกลุ่มสารที่พบในพืชชั้นสูง พบบ้างในพืชชั้นต่ำ ในสัตว์และในจุลินทรีย์ แอลคาลอยด์เป็นสารอินทรีย์ ที่มีรสขม ไม่ละลายน้ำแต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ มักจะมีสมบัติทางเภสัชวิทยาที่เด่นชัด ตัวอย่างเช่น สารควินิน (quinin) ในเปลือกต้นชิงโคนา (cinchona) มีสรรพคุณรักษาโรคมาลาเรีย เรเซอรัปิน (reserpine) ในรากระย่อม มีสรรพคุณลดความดันเลือด มอร์ฟีน (morphine) ในยางของฝิ่นมีสรรพคุณระงับอาการปวด เป็นต้น

(4) ไกลโคไซด์ (glycoside)

เป็นสารประกอบที่พบมากในพืชสมุนไพร มีโครงสร้างแบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นน้ำตาลกับส่วนที่ไม่ได้เป็นน้ำตาล ที่เรียกว่า อะไกลโคน (aglycone) หรือ เจนิน (genin) ส่วนที่ไม่ใช่น้ำตาลมีโครงสร้างแตกต่างกันไปหลายประเภท ดังนั้นฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารประกอบในกลุ่มนี้จึงมีความแตกต่างกันออกไป ส่วนที่เป็นน้ำตาลไม่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาแต่เป็นส่วนช่วยทำให้การละลายและการดูดซึมเข้าสู่ร่างกายดีขึ้น จำแนกไกลโคไซด์ได้ดังนี้

(4.1) คาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (cardiac glycoside)

มีฤทธิ์ต่อระบบกล้ามเนื้อหัวใจ และระบบการไหลเวียนของโลหิต เช่น สารในยี่โถ

(4.2) แอนทราควินโนนไกลโคไซด์ (anthraquinone glycoside)

มีฤทธิ์เป็นยาระบาย สารนี้มีขุมเห็ดเทศ ใบขี้เหล็ก ใบมะขามแขก เป็นต้น

(4.3) ซาโปนินไกลโคไซด์ (saponin glycoside)

เมื่อเขย่ากับน้ำจะได้ฟองคล้ายสบู่ ใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตยาประเภทสเตอรอยด์ เช่น สารในลูกมะค่าคาว

(4.4) ฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ (flavonoid glycoside)

เป็นสีที่พบในดอกและผลของพืช ทำเป็นสีย้อมหรือสีแต่งอาหาร เช่น สารสีในดอกอัญชัน

(4.5) ไซยาโนเจนิกไกลโคไซด์ (cyanogenic glycoside)

เป็นไกลโคไซด์ เมื่อถูกไฮโดรไลสด้วยเอนไซม์ กรดหรือด่างจะให้ไฮโดรไซยานิกแอซิด (hydrocyanic acid) ซึ่งเป็นสารพิษต่อมนุษย์และสัตว์

(4.6) แทนนิน (tannin)

เป็นสารที่มีโมเลกุลใหญ่และโครงสร้างซับซ้อน มีรสฝาด เป็นกรดอ่อนและสามารถตกตะกอนโปรตีนได้ มีฤทธิ์ฝาดสมาน และฆ่าเชื้อแบคทีเรีย พบในใบฝรั่ง เนื้อมะนาวน้ำว้าดิบ (http://www.tistr.or.th/t/publication/page_area_show_bc.asp?i1=88&i2=25)

2.3 การสกัดสารจากพืช

การสกัดสารจากพืชสามารถทำได้หลายวิธีคือ

(1) การสกัดด้วยน้ำ

เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการสกัดสารทางอุตสาหกรรม เนื่องจากค่าใช้จ่ายต่ำ แต่การใช้น้ำสกัดจะทำให้ลดปริมาณได้ยาก มักเกิดฟองและอาจมีสารอื่นปนออกมา

(2) การสกัดด้วยตัวทำละลายที่ไม่ผสมกับน้ำ

ตัวทำละลายที่ไม่ผสมกับน้ำ เช่น คลอโรฟอร์ม อีเทอร์ ไดคลอโรมีเทน วิธีนี้เหมาะสำหรับการสกัดพืชปริมาณน้อย เช่น การวิจัย แต่ไม่นิยมใช้ในทางอุตสาหกรรมเนื่องจากค่าใช้จ่ายสูง

(3) การสกัดด้วยตัวทำละลายที่ผสมกับน้ำได้

ตัวทำละลายที่ผสมกับน้ำได้ เช่น เอทานอล (ethanol) เมทานอล (methanol) นิยมใช้ในการสกัดสารจากพืช (อ้อมบุญ , 2536)

2.4 การตรวจสอบสารสกัดจากพืช

ในพืชแต่ละชนิดจะมีสารเคมีหลายชนิด ดังนั้นสารสกัดที่ได้เบื้องต้นจึงเป็นส่วนผสมของสารเคมี เพื่อให้ได้สารสำคัญที่บริสุทธิ์จึงจำเป็นต้องอาศัยวิธีการแยกโดยใช้เทคนิคและอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งการแยกอาจทำได้โดยวิธีโครมาโตกราฟี (chromatography)

2.4.1 โครมาโตกราฟี (Chromatography)

เป็นวิธีการแยกสาร โดยอาศัยหลักการกระจายตัวของสารในระหว่างเฟส (phase) 2 ชนิด ซึ่งไม่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันคือ เฟสนิ่ง (stationary phase) และเฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) สารจะเคลื่อนที่ (migrate) ไปบน stationary phase โดยการพาของ mobile phase ซึ่งอัตราการเคลื่อนที่ของสารไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับ interaction ระหว่างสาร (solute) กับ stationary phase และระหว่าง solute กับ mobile phase สารที่มี interaction กับ stationary phase ได้ดี สารนั้นก็จะเคลื่อนที่ไปได้ช้า

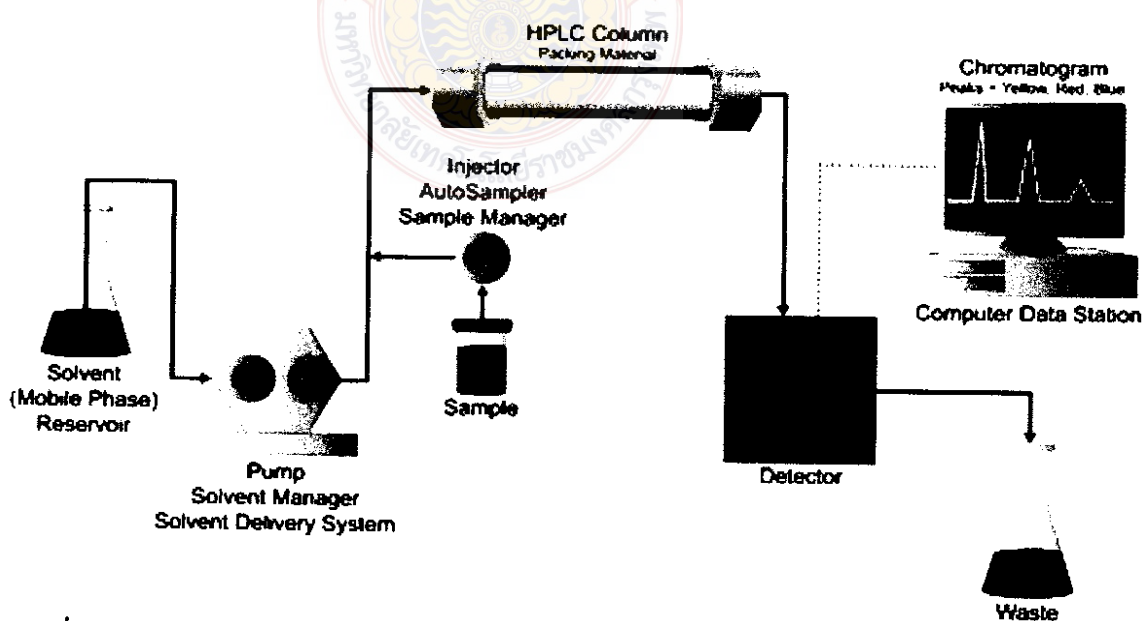
2.4.2 High performance liquid Chromatography (HPLC)

HPLC มีประโยชน์เหนือกว่าโครมาโตกราฟีชนิดอื่นคือ ความเร็วในการแยกสาร สามารถแยกได้ภายใน 1 ชั่วโมง โดยมาก 15-30 นาที ถ้าไม่ใช้สารผสมที่ซับซ้อนอาจได้ใน 5 นาที และสามารถแยกสารแยกสารได้กว้างเนื่องจากมีผู้พัฒนา adsorbent จนทำงานได้กว้างมาก

ส่วนประกอบและหลักการทำงานของ HPLC

ส่วนประกอบของ HPLC ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ตามไดอะแกรม (diagram) (ภาพที่ 2.2) ปั๊ม (pump) จะดูดตัวทำละลายจากขวด ถ้าเป็น HPLC ที่มีระบบ gradient จะมีปั๊ม (pump) 2 ตัว ดูดตัวทำละลายจากขวดหรือฟลาสก์มาผสมกันในอัตราส่วนตามต้องการด้วยการควบคุมอัตโนมัติ ก่อนที่ตัวทำละลายจะผ่านไปยังคอลัมน์ (column) เครื่อง HPLC โดยทั่วไปมักจะมีระบบปรับการเคลื่อนที่ทำให้ตัวทำละลายเคลื่อนที่ราบเรียบเสมอกัน ที่หัวคอลัมน์จะมี injecting port ซึ่งเป็นที่สำหรับฉีดสารที่ต้องการแยก ตัวทำละลายจะพาสารผ่านคอลัมน์ซึ่งมีขนาดเล็กไปยัง detector ซึ่งมีชนิดต่างๆ ได้แก่ UV-detector refractive index detector fluorescent detector infrared detector flamionization detector และ electrochemical detector แต่ที่นิยมกันมากคือ

UV-detector จากนั้นจะผ่านไปยัง integrator หรือ recorder เพื่อแปลสัญญาณและรายงานผลเป็นพีก (peak) ที่เรียกว่า โครมาโตแกรม (chromatogram) (ถนอมศรี และคณะ , 2534)



ภาพที่ 2.2 ส่วนประกอบของ HPLC

ที่มา : http://www.waters.com/webassets/cms/category/media/other_images/primer_e_lcsystem.jpg

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรรณพร และคณะ (2547) ได้ศึกษาการใช้สมุนไพรน้ำนําราชสีห์ใหญ่ (*Euphorbia hirta* L.) เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตในอาหารไก่เนื้อ เพื่อศึกษาแนวทางการรวมวิธีการผลิตโดยอาศัยวัตถุดิบตามธรรมชาติ โดยปราศจากสารสังเคราะห์แทนการใช้สารปฏิชีวนะที่ใช้ต่อต้านแบคทีเรีย และกระตุ้นการเจริญเติบโตให้ได้รับผลผลิตสูง ลดอัตราการตายในฝูง เพิ่มความคุ้มโรคแก่สัตว์ ซึ่งน้ำนําราชสีห์มีสารที่มีคุณสมบัติด้านแบคทีเรีย และมีความปลอดภัยสูง จึงนำมาใช้ในงานวิจัยดังกล่าว ผลการวิจัย พบว่า ไก่เนื้อมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น

นรสุทธิ์ และคณะ (2550) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบทางด้านสุขภาพของโคนมที่ได้รับตำรับพืชสมุนไพรไทยในระยะก่อนคลอด คลอด และหลังคลอด โดยนำตำรับพืชสมุนไพรไทยที่มีส่วนผสมของ ฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน ไพล ลูกใต้ใบ และน้ำนําราชสีห์ มาใช้เลี้ยงโคนม พบว่าสามารถเพิ่มระดับลิพิดโฟสฟอรัสและโมโนแซตส์ซึ่งมีหน้าที่ในระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายโคนม

Pinto *et al.* (2008) ศึกษาผลการต้านอักเสบของ α -amyrin และ β -amyrin จาก *Protium heptaphyllum* ที่ทดสอบในหนูที่มีอาการเชื้อหุ้มฟันอักเสบ พบว่าสามารถต้านการอักเสบของเชื้อหุ้มฟันในหนูได้

Phuruengrat and Phaisansuthichol (2006) ศึกษาเบื้องต้นของสารในกลุ่ม steroids จากต้นชาไก่โดย GC-MS พบว่า มี β -amyrin

Maria-Teresa *et al.* (2004) ได้ทำการศึกษาผลการยับยั้งเอนไซม์ lipoxigenase ของสารในกลุ่ม anadanthoflavone โดยมี β -amyrin ที่สกัดและแยกจาก *Adenanthera colubrina* พบว่า β -amyrin สามารถยับยั้งเอนไซม์ lipoxigenase ได้

ปัจจุบันมีรายงานการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในพืชมากมาย แต่พืชที่พบว่ามีรายงานการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญยังไม่มากนัก และเครื่อง HPLC มีความจำเป็นต่องานวิเคราะห์วิจัยเป็นอย่างมาก ทำให้งานวิเคราะห์ ทดสอบ และวิจัย มีประสิทธิภาพ

โครงการวิจัยนี้จึงศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในพืชวงศ์ Euphorbiaceae ด้วย HPLC โดยศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณสาร β -amyrin ในน้ำนําราชสีห์ เพื่อให้ได้ผลที่มีประสิทธิภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรมยาในเชิงพาณิชย์ และเป็นการนำพืชมาทำให้เกิดประโยชน์เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยระดับต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 สารเคมีที่ใช้ในโครงการวิจัย

สารเคมี

Standard β -amyrin
Dichloromethane
Methanol (AR grade)
Methanol (HPLC grade)
Formic acid
Methylene chloride (AR grade)
Water (HPLC grade)

บริษัทผู้ผลิต

Fluka
Fisher
B&J
B&J
Merck
B&J
B&J

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการวิจัย

1. Automatic pipette
2. HPLC syringe filter
3. ชุดกรอง Millipore (Filtration Apparatus)
4. ปั๊มสุญญากาศ (Suction pump)
5. Cellulose membrane filter (pore size 0.45 μ m)
6. กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1
7. ตะแกรงร่อนที่มีความละเอียด 40 เมช (mesh)
8. โถดูดความชื้น (desicator)
9. C₁₈ Column (ขนาด 4.6 x 250 mm)
10. ขวดเก็บสารตัวอย่าง (vial)
11. หลอดฉีดยา (Syringe)
12. ถุงมือกันกรด-ด่าง (100% Nitrile)
13. กระดาษหึ่งสาร
14. Aluminium foil
15. ถุงซิปล็อค

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการวิจัย (ต่อ)

16. ถุงกระดาษเก็บตัวอย่าง
17. ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่าง
18. จุกยางซิลิโคน (Silicone bulb)
19. ปีกเกอร์ (Beaker)
20. กระบอกตวง (Cylinder)
21. ฟลasks (Flask)
22. แท่งแก้วคน
23. ขวดปริมาตร (Volumetric flask)
24. กรวยแก้ว
25. Pear shape
26. เครื่องชั่งหยาบ (2 ตำแหน่ง) และละเอียด (4 ตำแหน่ง)
27. เครื่องปั่นตัวอย่าง (Blender)
28. ตู้อบความร้อน (Hot air oven)
29. เครื่องระเหยแห้ง (evaporator)
30. เครื่องโซนิเคท (Sonicator)
31. เครื่อง HPLC ของ Shimadzu รุ่น CLASS-VP V 6.14 SP1

3.3 พืชที่ใช้ศึกษาในโครงการวิจัย

นํ้านมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* Linn.) โดยใช้ส่วนใบและดอก

3.4 การเก็บตัวอย่างพืช

เก็บตัวอย่างนํ้านมราชสีห์ ในแถบอำเภอ 5 อำเภอ ในจังหวัดนครสวรรค์ ได้แก่ อำเภอบรรพตพิสัย อำเภอตากฟ้า อำเภอตาคลี อำเภอเก้าเลี้ยว และอำเภอเมือง โดยเก็บตัวอย่างในแต่ละอำเภอ ทุกๆ 3 ฤดู คือฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว โดยแต่ละฤดูสุ่มเก็บ 2 เดือน

3.5 การเตรียมตัวอย่าง

นำตัวอย่างที่เก็บได้มาอบที่ตู้อบความร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ภาคผนวก ก-2) บดตัวอย่างด้วยเครื่องปั่นตัวอย่าง (blender) นำมากรองผ่าน ตะแกรงร้อนที่มีความละเอียด 40 เมช (mesh) เก็บตัวอย่างในโถดูดความชื้น (desicator)

3.6 การเตรียมสารตัวอย่าง

3.6.1 การเตรียมสารสกัด β -amyrin ในน้ำมันราชสีห์

เตรียมโดยดัดแปลงจากวิธีของ Maria-Teresa *et al.* (2004)

นำตัวอย่างผงยาที่เตรียมได้มา 5 กรัม หมักด้วยสารผสมของไดคลอโรมีเทน (CH_2Cl_2) ต่อเมทานอล (methanol) ในอัตราส่วน 1:1 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ในพลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรองสารละลายที่สกัดได้ด้วยกระดาษกรอง whatman เบอร์ 1 แล้วทำสารละลายให้เข้มข้นโดยการระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้ง (evaporator) ละลายสารที่ระเหยแห้งด้วยเมทานอล (methanol) HPLC grade ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ด้วยขวดปรับปริมาตร (volumetric flask)

3.6.2 การเตรียมสารมาตรฐาน β -amyrin

นำสารมาตรฐานคือ β -amyrin มา 5 มิลลิกรัม ละลายด้วยเมทานอล 5 มิลลิลิตร ได้ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร คูณสารละลายมา 1 2 3 4 และ 5 ไมโครลิตร ใส่ในใส่ในขวดเก็บสารละลายตัวอย่าง (vial) 5 ขวด (ใส่แต่ละขวดตามลำดับ) ปรับปริมาตรแต่ละขวดให้ได้ปริมาตร 1 มิลลิลิตรด้วยเมทานอล โดยใส่แต่ละขวดตามลำดับคือ 999 998 997 996 และ 995 ไมโครลิตร ได้ความเข้มข้น 1 2 3 4 และ 5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

3.7 วิธีการวิเคราะห์ปริมาณสารด้วย HPLC

นำสารมาตรฐานและสารตัวอย่างที่เตรียมไว้มาอย่างละ 1 มิลลิลิตร กรองด้วยกระดาษกรองที่มีขนาดอนุภาค 0.45 ไมครอน นำไปตรวจหาปริมาณสารด้วย HPLC โดยฉีดสารมาตรฐาน และสารตัวอย่างครั้งละ 1 ไมโครลิตรต่อ 1 ตัวอย่าง ทำ 3 ซ้ำ ตามสภาวะดังนี้คือ

ศึกษาปริมาณสาร β -amyrin ในน้ำมันราชสีห์ ด้วย HPLC โดยดัดแปลงจากวิธีของ Maria-Teresa *et al.* (2004)

mobile phase : 90 % methanol ใน 0.10% HCOOH

column : C₁₈ column (ขนาด 4 x 250 mm)

flow rate : 1 ml/min

detector : UV detector (λ 280 nm)

ได้โครมาโตแกรมของสารมาตรฐานและสารตัวอย่าง (ภาคผนวก ค)

นำพื้นที่ใต้กราฟของสารมาตรฐานไปสร้างกราฟมาตรฐาน (standard curve) คำนวณความเข้มข้นของสารตัวอย่างที่ต้องการ โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน (ภาคผนวก ข)

3.8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำผลของปริมาณสาร β -amyrin ที่คำนวณได้มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่ม (CRD) และเปรียบเทียบผลโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.9 การดำเนินงานวิจัย

3.9.1 การศึกษาผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอกของน้ำมันราชสีห์ในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน

โดยนำใบและดอกของน้ำมันราชสีห์ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในแต่ละพื้นที่เก็บตัวอย่างของแต่ละช่วงฤดูมาทำการเตรียมตัวอย่างตามวิธีการในข้อ 3.5 นำตัวอย่างที่เตรียมได้มาทำการสกัดตามวิธีการในข้อ 3.6.1 และวิเคราะห์หาปริมาณสาร β -amyrin ตามวิธีการในข้อ 3.6.2 และข้อ 3.7 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติตามวิธีการในข้อ 3.8

3.9.2 การศึกษาผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอกของน้ำมันราชสีห์ในพื้นที่อำเภอที่ทำการศึกษา

โดยนำใบและดอกของน้ำมันราชสีห์ที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ในแต่ละช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างของแต่ละพื้นที่เก็บตัวอย่างมาทำการเตรียมตัวอย่างตามวิธีการในข้อ 3.5 นำตัวอย่างที่เตรียมได้มาทำการสกัดตามวิธีการในข้อ 3.6.1 และวิเคราะห์หาปริมาณสาร β -amyrin ตามวิธีการในข้อ 3.6.2 และข้อ 3.7 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติตามวิธีการในข้อ 3.8

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

4.1 ผลการวิจัย

4.1.1 ผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำมันราชสีห์ช่วงฤดูหนาว

จากการศึกษาผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอกของน้ำมันราชสีห์ช่วงฤดูหนาว พบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่เก็บในช่วงเดือนธันวาคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.74 % รองมาพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเมืองมีปริมาณ 0.69 % อำเภอตากฟ้ามีปริมาณ 0.43% อำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณ 0.30% และอำเภอบรรพตพิสัยมีปริมาณ 0.17% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่เก็บในช่วงเดือนธันวาคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสิน รองมาคือตัวอย่างที่เก็บในอำเภอเมืองซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสิน แสดงดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1 ส่วนปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่เก็บในช่วงเดือนธันวาคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.53% รองมาพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเมืองมีปริมาณ 0.48% อำเภอตากฟ้ามีปริมาณ 0.36% อำเภอบรรพตพิสัยมีปริมาณ 0.21% และอำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณ 0.17% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่เก็บในช่วงเดือนธันวาคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสิน รองมาคือตัวอย่างที่เก็บในอำเภอเมืองซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสิน แสดงดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ที่พบในใบที่เก็บในช่วงเดือนธันวาคมในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภอ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในดอกที่เก็บในช่วงเดือนธันวาคมในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภอ แสดงดังตารางที่ 4.1 และปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่เก็บในช่วงเดือนมกราคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเมืองมีปริมาณ 0.64% รองมาพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.52% อำเภอตากฟ้ามีปริมาณ 0.41% อำเภอบรรพตพิสัยมีปริมาณ 0.28% และอำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณ 0.23% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า

ปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่เก็บในช่วงเดือนมกราคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเมือง รองมาคือตัวอย่างที่เก็บในอำเภอดาคลีซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเมือง แสดงดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.2 ส่วนปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่เก็บในช่วงเดือนมกราคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอบรรพตพิสัยมีปริมาณ 0.43% รองมาพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเมืองมีปริมาณ 0.42% อำเภอดาคลีมีปริมาณ 0.40% อำเภอดากฟ้ามีปริมาณ 0.34% และอำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณ 0.24% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่เก็บในช่วงเดือนมกราคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอบรรพตพิสัย รองมาคือตัวอย่างที่เก็บในอำเภอเมืองซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอบรรพตพิสัย แสดงดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.2 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ที่พบในใบที่เก็บในช่วงเดือนมกราคมในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภอ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในดอกที่เก็บในช่วงเดือนมกราคมในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภอ ยกเว้นอำเภอเก้าเลี้ยวปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ที่พบในใบที่เก็บในช่วงเดือนมกราคมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในดอกที่เก็บในช่วงเดือนมกราคม แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
น้ำมันราชสีห์ช่วงฤดูหนาว

อำเภอที่เก็บตัวอย่าง	ปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w))			
	เดือนธันวาคม		เดือนมกราคม	
	ใบ	ดอก	ใบ	ดอก
1. บรรพตพิสัย	0.17c*	0.21c*	0.28d*	0.43a*
2. ดากฟ้า	0.43b*	0.36b*	0.41c*	0.34c*
3. ดาคลี	0.74a*	0.53a*	0.52b*	0.40b*
4. เก้าเลี้ยว	0.30b*	0.17c*	0.23e	0.24d
5. เมือง	0.69a*	0.48a*	0.64a*	0.42a*

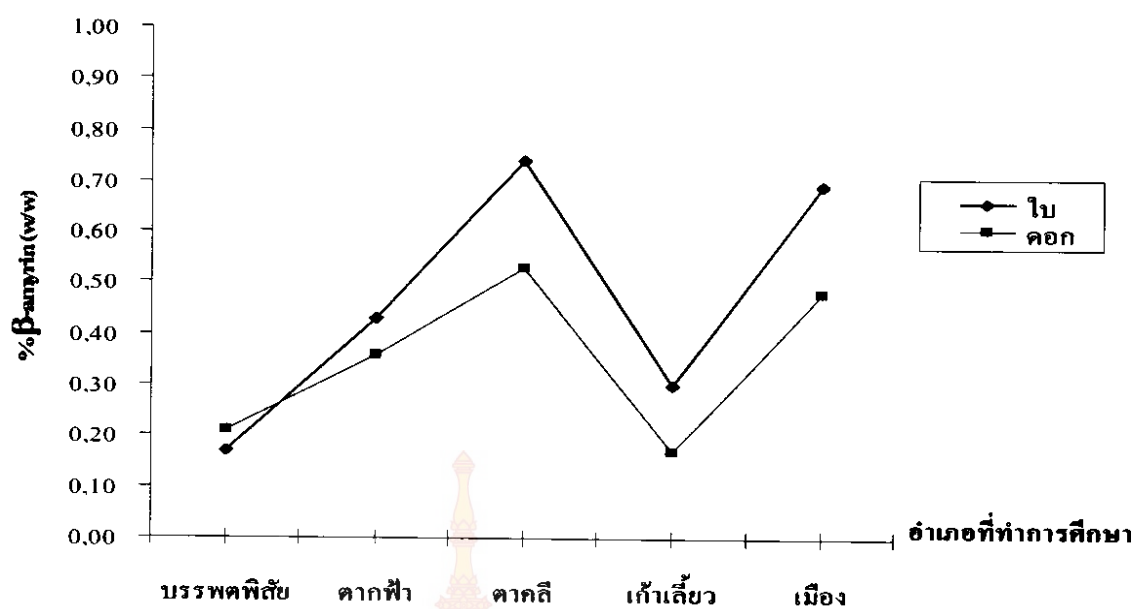
หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวดังที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

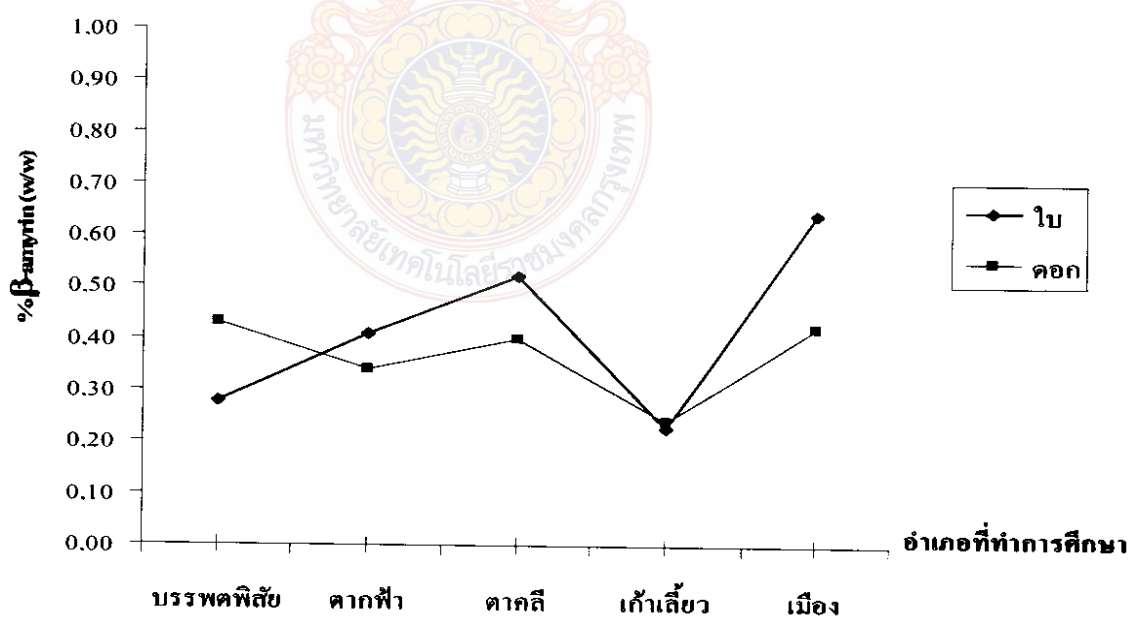
ค่าเฉลี่ยในแนวนอนของปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอก ในแต่ละช่วง

เดือนที่ตามด้วย * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4.1 ผลของสถานที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
นํ้านมราชสีห์ช่วงเดือนธันวาคม



ภาพที่ 4.2 ผลของสถานที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
นํ้านมราชสีห์ช่วงเดือนมกราคม

4.1.2 ผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำมันราชสีห์ช่วงฤดูร้อน

จากการศึกษาผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอกของน้ำมันราชสีห์ช่วงฤดูร้อนพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่เก็บในช่วงเดือนพฤษภาคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.52% รองมาพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเมืองและอำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณเท่ากันคือ 0.33% อำเภอตากฟ้ามีปริมาณ 0.27% และอำเภอบรรพพิสัยมีปริมาณ 0.25% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่เก็บในช่วงเดือนพฤษภาคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสิน รองมาคือตัวอย่างที่เก็บในอำเภอเมืองและอำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณเท่ากัน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสิน แสดงดังตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.3 ส่วนปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่เก็บในช่วงเดือนพฤษภาคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.58% รองมาพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณ 0.37% อำเภอบรรพพิสัยมีปริมาณ 0.35% อำเภอตากฟ้ามีปริมาณ 0.31% และอำเภอเมืองมีปริมาณ 0.29% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่เก็บในช่วงเดือนพฤษภาคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสิน รองมาคือตัวอย่างที่เก็บในอำเภอเก้าเลี้ยว อำเภอบรรพพิสัย และอำเภอตากฟ้า ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสิน แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระหว่างสามอำเภอดังกล่าว แสดงดังตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.3 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ที่พบในใบที่เก็บในช่วงเดือนพฤษภาคมในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภอ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในดอกที่เก็บในช่วงเดือนพฤษภาคมในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภอ แสดงดังตารางที่ 4.2 และปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่เก็บในช่วงเดือนมิถุนายนพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.56% รองมาพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเมืองมีปริมาณ 0.41% อำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณ 0.28% อำเภอตากฟ้ามีปริมาณ 0.27% และอำเภอบรรพพิสัยมีปริมาณ 0.26% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่เก็บในช่วงเดือนมิถุนายนพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสิน รองมาคือตัวอย่างที่เก็บในอำเภอเมืองซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสิน แสดงดังตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.4 ส่วนปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่เก็บ

ในช่วงเดือนมิถุนายนพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากลีมีปริมาณ 0.40% รองมาพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอบรรพตพิสัยมีปริมาณ 0.35% อำเภอตากฟ้าและอำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณเท่ากันคือ 0.33% และอำเภอเมืองมีปริมาณ 0.30% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่เก็บในช่วงเดือนมิถุนายนพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากลี รองมาคือตัวอย่างที่เก็บในอำเภอบรรพตพิสัย ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากลี แสดงดังตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.4 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ที่พบในใบที่เก็บในช่วงเดือนมิถุนายนในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภอ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในดอกที่เก็บในช่วงเดือนมิถุนายนในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภอ แสดงดังตารางที่ 4.2

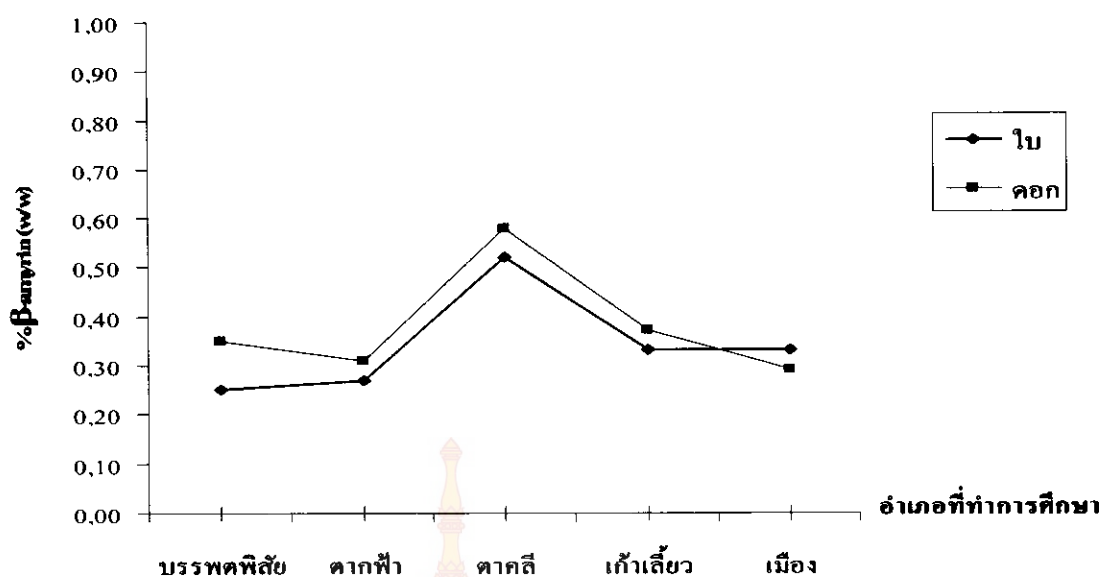
ตารางที่ 4.2 ผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
น้ำมันรำสีในช่วงฤดูร้อน

อำเภอที่เก็บตัวอย่าง	ปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w))			
	เดือนพฤษภาคม		เดือนมิถุนายน	
	ใบ	ดอก	ใบ	ดอก
1. บรรพตพิสัย	0.25c*	0.35b*	0.26c*	0.35b*
2. ตากฟ้า	0.27c*	0.31b*	0.27c*	0.33c*
3. ตากลี	0.52a*	0.58a*	0.56a*	0.40a*
4. เก้าเลี้ยว	0.33b*	0.37b*	0.28c*	0.33c*
5. เมือง	0.33b*	0.29c*	0.41b*	0.30d*

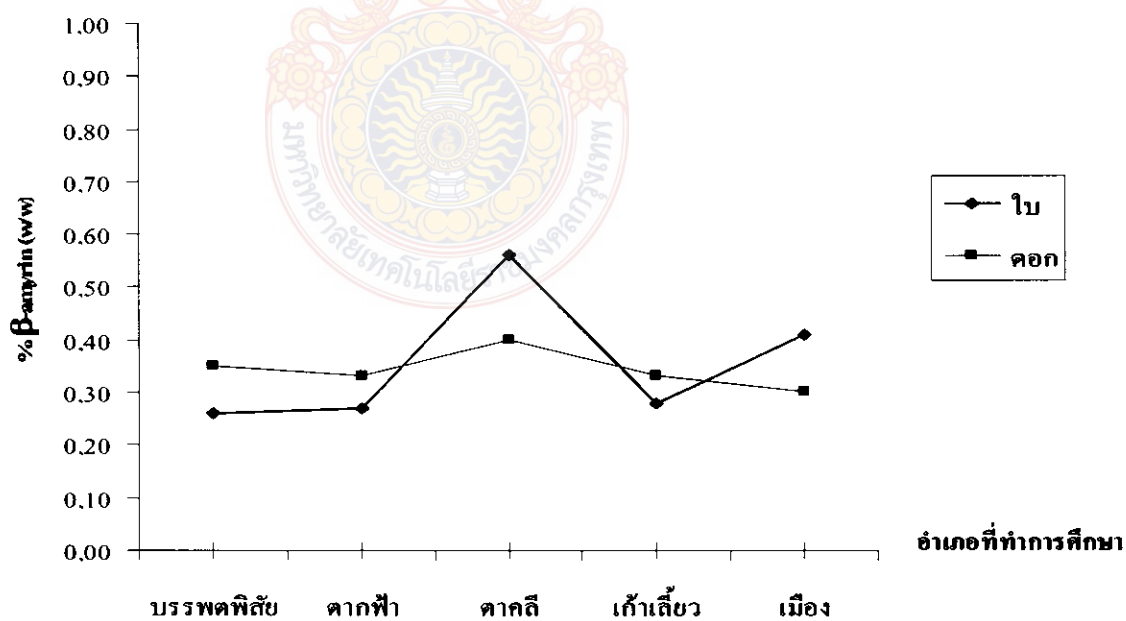
หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยในแนวนอนของปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอก ในแต่ละช่วง
เดือนที่ตามด้วย * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95
เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4.3 ผลของสถานที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
น้านมราชสีห์ช่วงเดือนพฤษภาคม



ภาพที่ 4.4 ผลของสถานที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
น้านมราชสีห์ช่วงเดือนมิถุนายน

4.1.3 ผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ นํ้านมราชสีห์ช่วงฤดูฝน

จากการศึกษาผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบในใบและดอกของนํ้านมราชสีห์ช่วงฤดูฝน พบว่าปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่เก็บในช่วงเดือนกันยายนพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเมืองมีปริมาณ 0.27% รองมาพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากฟ้าและอำเภอตาคลีมีปริมาณเท่ากันคือ 0.26 % และอำเภอบรรพตพิสัยและอำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณเท่ากันคือ 0.16% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่เก็บในช่วงเดือนกันยายนพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเมือง รองมาคือตัวอย่างที่เก็บในอำเภอตากฟ้าและตาคลี ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเมือง แสดงดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.5 ส่วนปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่เก็บในช่วงเดือนกันยายนพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตาคลีมีปริมาณ 0.31% รองมาพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากฟ้ามีปริมาณ 0.30% อำเภอเมืองมีปริมาณ 0.29% อำเภอบรรพตพิสัยมีปริมาณ 0.17% และอำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณ 0.16% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่เก็บในช่วงเดือนกันยายนพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตาคลี รองมาคือตัวอย่างที่เก็บในอำเภอตากฟ้าซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตาคลี แสดงดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.5 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) ที่พบในใบที่เก็บในช่วงเดือนกันยายนในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภอ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในดอกที่เก็บในช่วงเดือนกันยายนในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภอ ยกเว้นอำเภอบรรพตพิสัย อำเภอเก้าเลี้ยวและอำเภอเมืองที่ไม่มีความแตกต่างของปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) ที่พบในใบและดอกที่เก็บในช่วงเดือนกันยายนในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงดังตารางที่ 4.3 และปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่เก็บในช่วงเดือนตุลาคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตาคลีมีปริมาณ 0.38% รองมาพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอเมืองมีปริมาณ 0.27% อำเภอตากฟ้าและอำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณเท่ากันคือ 0.26% และอำเภอบรรพตพิสัยมีปริมาณ 0.23% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่เก็บในช่วงเดือนตุลาคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตาคลี รองมาคือตัวอย่างที่เก็บในอำเภอเมืองซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตาคลี แสดงดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.6 ส่วนปริมาณสาร β -amylin (%(w/w)) มากที่สุดในดอกที่เก็บในช่วงเดือนตุลาคมพบในตัวอย่าง

ที่เก็บที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.54% รองมาพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากฟ้าและอำเภอเก้าเลี้ยวมีปริมาณเท่ากันคือ 0.32% อำเภอบรรพตพิสัยมีปริมาณ 0.29% และอำเภอเมืองมีปริมาณ 0.21% ตามลำดับ เมื่อเมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่เก็บในช่วงเดือนตุลาคมพบในตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสิน รองมาคือตัวอย่างที่เก็บในอำเภอตากฟ้าและอำเภอเก้าเลี้ยว ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่เก็บที่อำเภอตากสิน แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ที่พบในอำเภอตากฟ้าและอำเภอเก้าเลี้ยวซึ่งเก็บในช่วงเดือนตุลาคม แสดงดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.6 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ที่พบในใบที่เก็บในช่วงเดือนตุลาคมในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภอ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในดอกที่เก็บในช่วงเดือนตุลาคมในพื้นที่เก็บตัวอย่างแต่ละอำเภอ แสดงดังตารางที่ 4.3

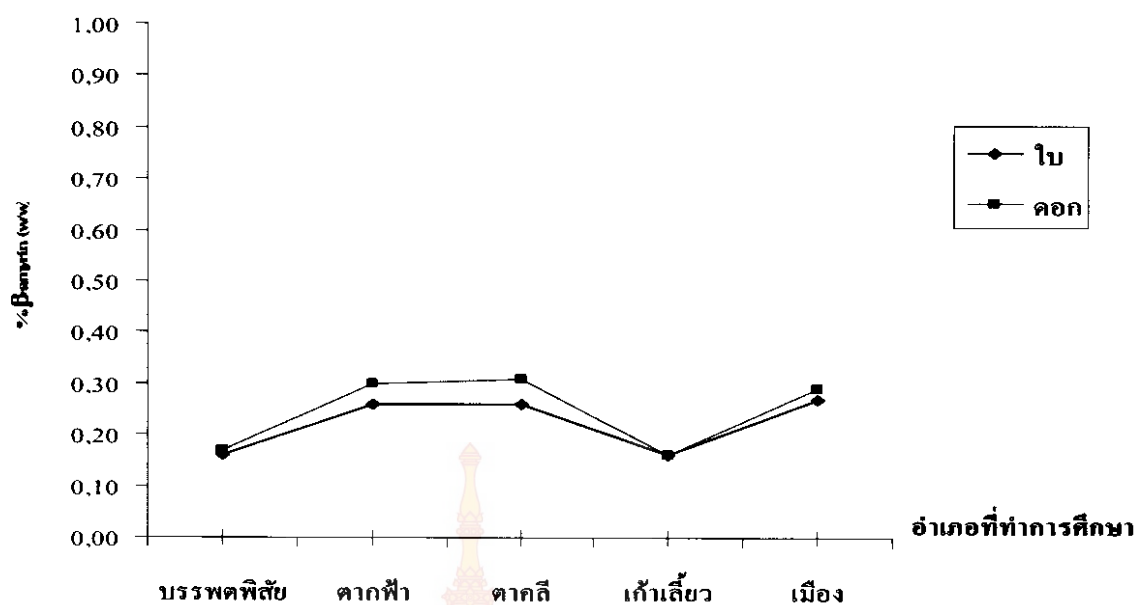
ตารางที่ 4.3 ผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
น้ำมันราชสีห์ช่วงฤดูฝน

อำเภอที่เก็บตัวอย่าง	ปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w))			
	เดือนกันยายน		เดือนตุลาคม	
	ใบ	ดอก	ใบ	ดอก
1. บรรพตพิสัย	0.16b	0.17c	0.23c*	0.29b*
2. ตากฟ้า	0.26a*	0.30a*	0.26b*	0.32b*
3. ตากสิน	0.26a*	0.31a*	0.38a*	0.54a*
4. เก้าเลี้ยว	0.16b	0.16c	0.26b*	0.32b*
5. เมือง	0.27a	0.29b	0.27b*	0.21b*

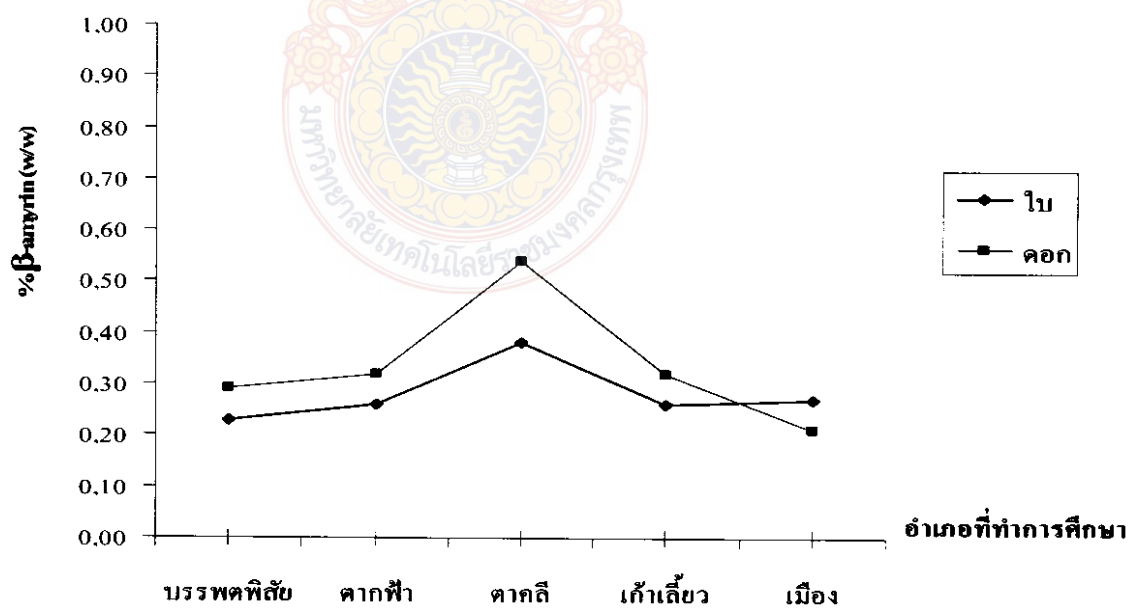
หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยในแนวนอนของปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอก ในแต่ละช่วง
เดือนที่ตามด้วย * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95
เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4.5 ผลของสถานที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
น้านมราชสีห์ช่วงเดือนกันยายน



ภาพที่ 4.6 ผลของสถานที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
น้านมราชสีห์ช่วงเดือนตุลาคม

4.1.4 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบ ในใบและดอกของ น้ำนมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอที่ทำการศึกษ

จากการศึกษาผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบในใบและดอกของน้ำนมราชสีห์ในพื้นที่อำเภอที่ทำการศึกษา พบว่าปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคมในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัยมีปริมาณ 0.27% รองมาพบในตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมิถุนายนมีปริมาณ 0.26 % เดือนพฤษภาคมมีปริมาณ 0.25% เดือนตุลาคมมีปริมาณ 0.23% เดือนธันวาคมมีปริมาณ 0.17% และเดือนกันยายนมีปริมาณ 0.16% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคม รองมาคือตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมิถุนายนซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคม แสดงดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.7 ส่วนปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคมในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัยมีปริมาณ 0.43% รองมาพบในตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายนมีปริมาณเท่ากันคือ 0.35% เดือนตุลาคมมีปริมาณ 0.29% เดือนธันวาคมมีปริมาณ 0.21% และเดือนกันยายนมีปริมาณ 0.17% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคม รองมาคือตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายนซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคม แต่ไม่มีความแตกต่างกันของปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) ในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.7 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) ที่พบในใบที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัยแต่ละช่วงเดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในดอกที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัยแต่ละช่วงเดือน ยกเว้นช่วงเดือนกันยายนซึ่งไม่มีความแตกต่างกันของปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) ที่พบในใบและดอกที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงดังตารางที่ 4.4

การศึกษาผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบในใบและดอกของน้ำนมราชสีห์ในพื้นที่อำเภอดงฟ้า พบว่าปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคมมีปริมาณ 0.43% รองมาพบในตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคมมีปริมาณ 0.41% เดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายนมีปริมาณเท่ากันคือ 0.27% และเดือนกันยายนและเดือนตุลาคมมีปริมาณเท่ากันคือ 0.26% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณสาร β -amylin

(% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคม รองมาคือตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคม แสดงดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.8 ส่วนปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคมมีปริมาณ 0.36% รองมาพบในตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคมมีปริมาณ 0.34% เดือนมิถุนายนมีปริมาณ 0.33% เดือนตุลาคมมีปริมาณ 0.32% เดือนพฤษภาคมมีปริมาณ 0.31% และเดือนกันยายนมีปริมาณ 0.30% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคม รองมาคือตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคม แสดงดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.8 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ที่พบในใบที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอตากฟ้าแต่ละช่วงเดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในดอกที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอตากฟ้าแต่ละช่วงเดือน แสดงดังตารางที่ 4.4

การศึกษาผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอกของน้ำมันราชสีห์ในพื้นที่อำเภอตากฟ้า พบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคมมีปริมาณ 0.74% รองมาพบในตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมิถุนายนมีปริมาณ 0.56% เดือนมกราคมและเดือนพฤษภาคมมีปริมาณเท่ากันคือ 0.52% เดือนตุลาคมมีปริมาณ 0.38% และเดือนกันยายนมีปริมาณ 0.26% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคม รองมาคือตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมิถุนายน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคม แสดงดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.9 ส่วนปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคมมีปริมาณ 0.58% รองมาพบในตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนตุลาคมมีปริมาณ 0.54% เดือนธันวาคมมีปริมาณ 0.53% เดือนมกราคมและเดือนมิถุนายนมีปริมาณเท่ากันคือ 0.40% และเดือนกันยายนมีปริมาณ 0.31% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคม รองมาคือตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนตุลาคม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคม แสดงดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.9 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ที่พบในใบที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอตากฟ้าแต่ละช่วงเดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในดอกที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอตากฟ้าแต่ละช่วงเดือน แสดงดังตารางที่ 4.4

การศึกษาผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบในใบและดอกของ น้านมราชสีห์ในพื้นที่อำเภอเก้าเลี้ยว พบว่าปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคมมีปริมาณ 0.33% รองมาพบในตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคมมี ปริมาณ 0.30% เดือนมิถุนายนมีปริมาณ 0.28% เดือนตุลาคมมีปริมาณ 0.26% เดือนมกราคมมี ปริมาณ 0.23% และเดือนกันยายนมีปริมาณ 0.16% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคม รองมาคือตัวอย่างที่ ศึกษาช่วงเดือนธันวาคม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่ศึกษาช่วง เดือนพฤษภาคม แสดงดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.10 ส่วนปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคมมีปริมาณ 0.37% รองมาพบในตัวอย่างที่ศึกษาช่วง เดือนมิถุนายนมีปริมาณ 0.33% เดือนตุลาคมมีปริมาณ 0.32% เดือนมกราคมมีปริมาณ 0.24% เดือน ธันวาคมมีปริมาณ 0.17% และเดือนกันยายนมีปริมาณ 0.16% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคม รองมาคือ ตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมิถุนายน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่ ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคม แสดงดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.10 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) ที่พบในใบที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอเก้าเลี้ยวแต่ละช่วงเดือน มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในดอกที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอเก้าเลี้ยวแต่ละช่วงเดือน ยกเว้นช่วง เดือนมกราคมและเดือนกันยายนซึ่งไม่มีความแตกต่างกันของปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) ที่ พบในใบและดอกที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอเก้าเลี้ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงดังตารางที่ 4.4

การศึกษาผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amylin ที่พบในใบและดอกของ น้านมราชสีห์ในพื้นที่อำเภอเมือง พบว่าปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษา ช่วงเดือนธันวาคมมีปริมาณ 0.69% รองมาพบในตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคมมีปริมาณ 0.64% เดือนมิถุนายนมีปริมาณ 0.41% เดือนพฤษภาคมมีปริมาณ 0.33% และเดือนกันยายนและ ตุลาคมมีปริมาณเท่ากันคือ 0.27% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคม รองมาคือตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคม แสดงดังตาราง ที่ 4.4 และภาพที่ 4.11 ส่วนปริมาณสาร β -amylin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือน ธันวาคมมีปริมาณ 0.48% รองมาพบในตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคมมีปริมาณ 0.42% เดือน มิถุนายนมีปริมาณ 0.30% เดือนพฤษภาคมและเดือนกันยายนมีปริมาณเท่ากันคือ 0.29% และเดือน

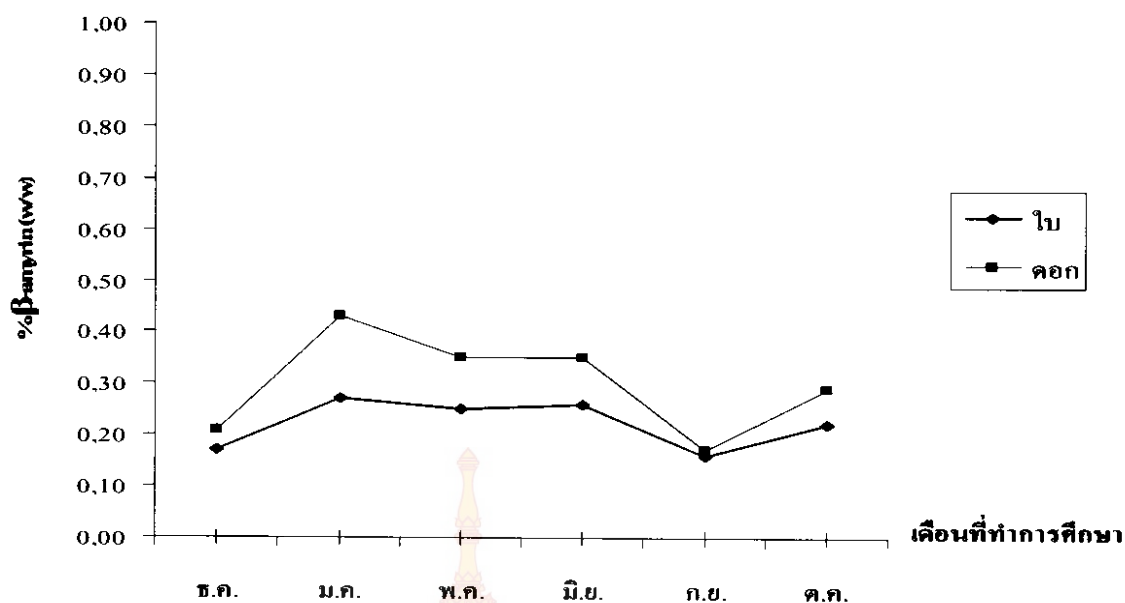
ตุลาคมมีปริมาณ 0.21% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคม รองมาคือตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนมกราคมซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคม แสดงดังตารางที่ 4.4 และภาพที่ 4.11 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ที่พบในใบที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอเมืองแต่ละช่วงเดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในดอกที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอเมืองแต่ละช่วงเดือน ยกเว้นช่วงเดือนกันยายนซึ่งไม่มีความแตกต่างกันของปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ที่พบในใบและดอกที่ศึกษาในพื้นที่อำเภอเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอกของ นานมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอที่ทำการศึกษ

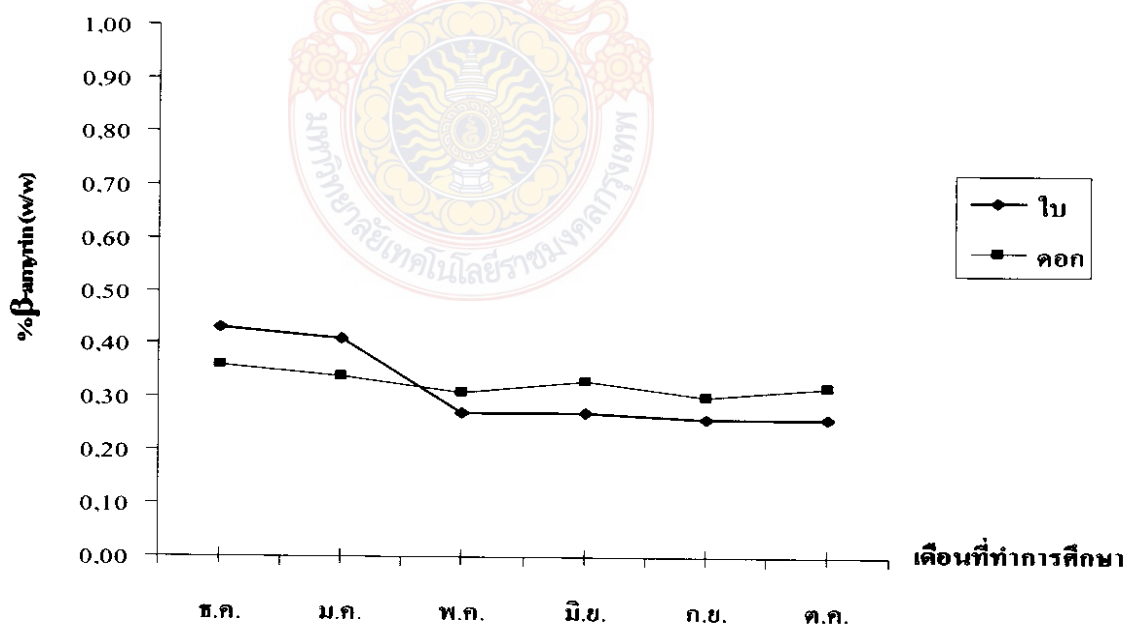
ช่วงเดือนที่ ทำการศึกษา	ปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w))									
	อ.บรรพตพิสัย		อ.ตากฟ้า		อ.ศาลาลี		อ.เก้าเลี้ยว		อ.เมือง	
	ใบ	ดอก	ใบ	ดอก	ใบ	ดอก	ใบ	ดอก	ใบ	ดอก
เดือนธันวาคม	0.17c*	0.21d*	0.43a*	0.36a*	0.74a*	0.53b*	0.30a*	0.17d*	0.69a*	0.48a*
เดือนมกราคม	0.27a*	0.43a*	0.41b*	0.34b*	0.52ab*	0.40c*	0.23c	0.24c	0.64b*	0.42ab*
เดือนพฤษภาคม	0.25ab*	0.35b*	0.27c*	0.31c*	0.52ab*	0.58a*	0.33a*	0.37a*	0.33d*	0.29cb*
เดือนมิถุนายน	0.26a*	0.35b*	0.27c*	0.33b*	0.56ab*	0.40c*	0.28b*	0.33b*	0.41c*	0.30cb*
เดือนกันยายน	0.16c	0.17e	0.26c*	0.30a*	0.26c*	0.31d*	0.16d	0.16d	0.27e	0.29cb
เดือนตุลาคม	0.23b*	0.29c*	0.26c*	0.32c*	0.38cb*	0.54b*	0.26b*	0.32b*	0.27c*	0.21c*

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

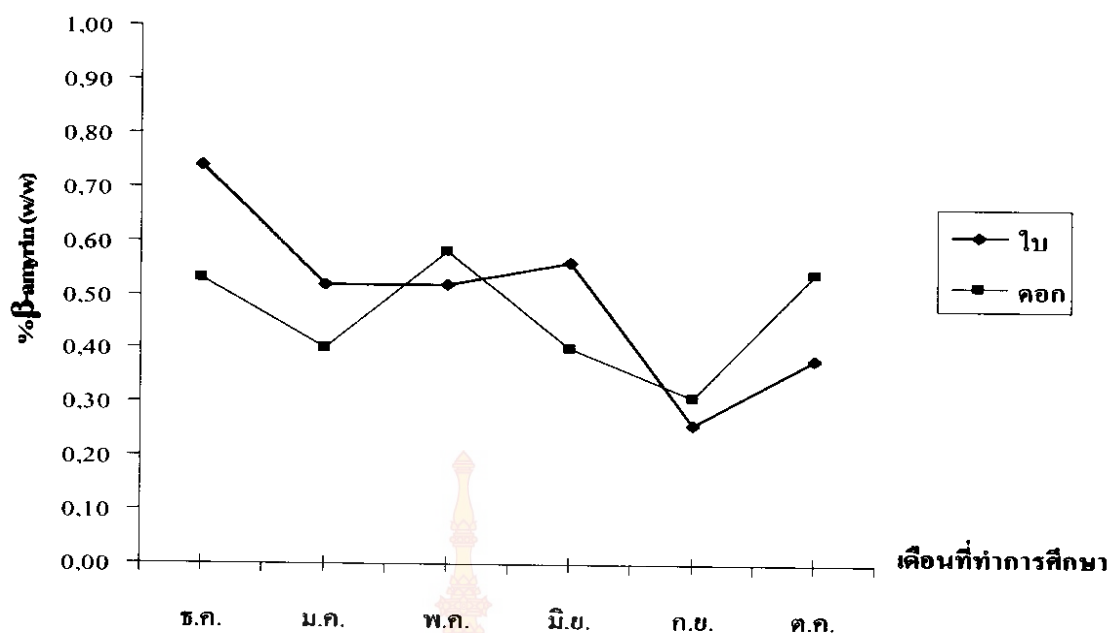
ค่าเฉลี่ยในแนวนอนของปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอก ในแต่ละช่วงเดือนที่ตามด้วย * แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT



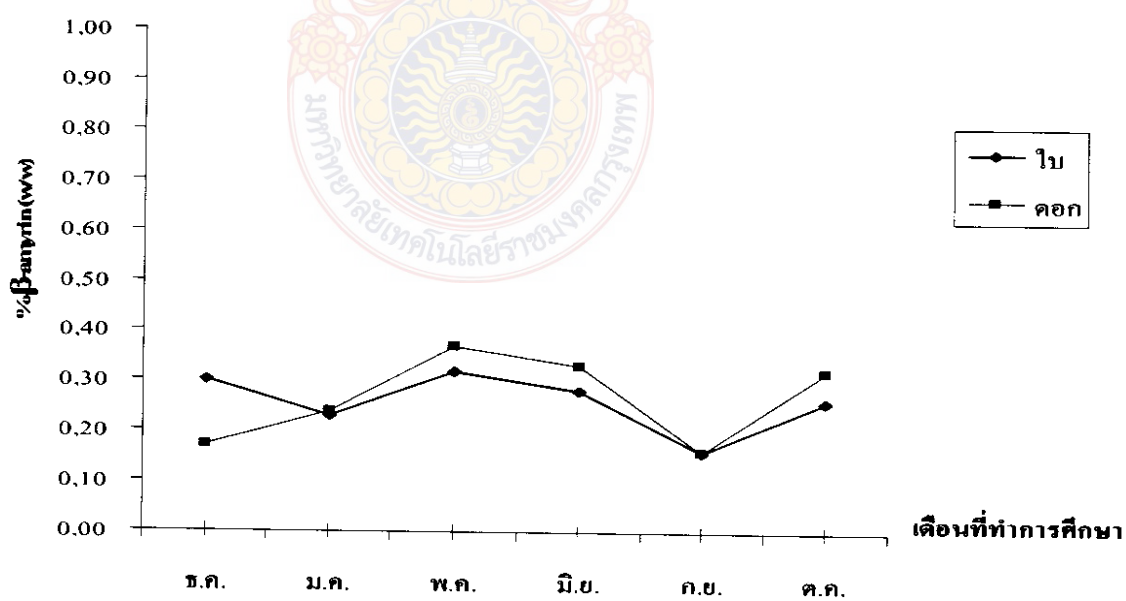
ภาพที่ 4.7 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
น้านมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัย



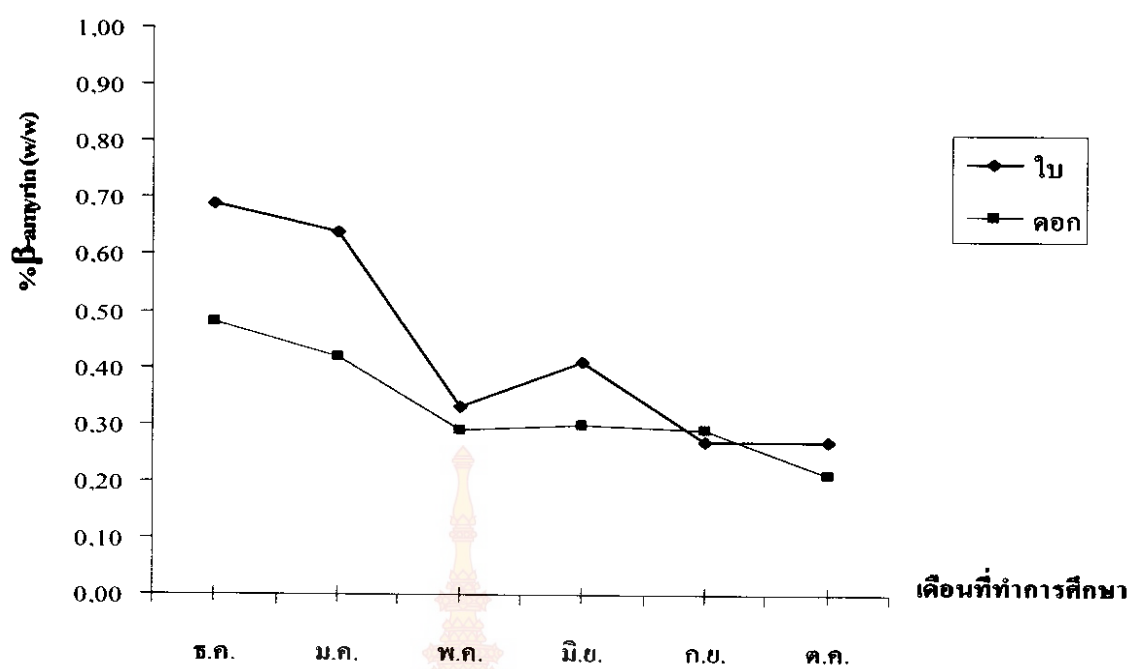
ภาพที่ 4.8 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
น้านมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอดากฟ้า



ภาพที่ 4.9 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
น้านมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอดาคลี



ภาพที่ 4.10 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
น้านมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอเก้าเลี้ยว



ภาพที่ 4.11 ผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของ
น้านมราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอเมือง

4.2 ข้อวิจารณ์

จากการศึกษาพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) พบว่าพื้นที่เก็บตัวอย่างมีผลต่อปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นันทนาและคณะ (2549) ได้ศึกษาปริมาณสารสำคัญแอลคินรวมในสมุนไพรฟ้าทะลายโจรจากแหล่งปลูกต่างๆ พบว่าปริมาณแอลคินรวมที่พบในสมุนไพรฟ้าทะลายโจร จาก 5 แหล่งปลูก จำนวน 15 ตัวอย่าง ได้แก่ นครปฐม 10 ตัวอย่าง ราชบุรี 2 ตัวอย่าง กรุงเทพฯ สมุทรสาคร และนครราชสีมา จังหวัดละ 1 ตัวอย่าง มีปริมาณแอลคินรวมแตกต่างกัน

การศึกษาช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) พบว่าช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างมีผลต่อปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ประภัศรและคณะ (2550) ได้ศึกษาปริมาณสารสำคัญในกัญชง พบว่าปริมาณ Tetrahydrocannabinol (THC) และ Cannabidiol (CBD) ของกัญชงที่ปลูกในเดือนมิถุนายนมีค่าสูงกว่ากัญชงที่ปลูกในเดือนสิงหาคม

การศึกษาปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ในใบและดอก พบว่ามีปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละพื้นที่ศึกษาและแต่ละช่วงเดือนที่ศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุนิษาและคณะ (2521) ได้ศึกษาโคลชิซินในสมุนไพรไทยซึ่งอยู่ในวงศ์ Liliaceae พบว่า *Gloriosa superba* L. มีปริมาณสารมากที่สุดใฝ่กและเมล็ด เห่งมีปริมาณรองลงมา ใบและลำต้นมีน้อย ส่วนในพืชสมุนไพรชนิดอื่นไม่พบว่ามีโคลชิซิน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การศึกษาผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของน้ำมันมะราชสีห์ช่วงฤดูหนาว

จากการศึกษาผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอกของน้ำมันมะราชสีห์ช่วงฤดูหนาว พบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคมในพื้นที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.74% ส่วนปริมาณสาร β -amyrin (%(w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคมในพื้นที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.53%

5.1.2 การศึกษาผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของน้ำมันมะราชสีห์ช่วงฤดูร้อน

จากการศึกษาผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอกของน้ำมันมะราชสีห์ช่วงฤดูร้อน พบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษาช่วงเดือนมิถุนายนในพื้นที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.56% ส่วนปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคมในพื้นที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.58%

5.1.3 การศึกษาผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของน้ำมันมะราชสีห์ช่วงฤดูฝน

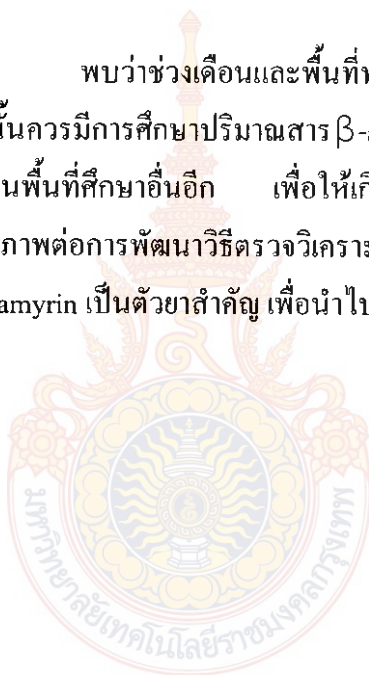
จากการศึกษาผลของพื้นที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอกของน้ำมันมะราชสีห์ช่วงฤดูฝน พบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษาช่วงเดือนตุลาคมในพื้นที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.38% ส่วนปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคมในพื้นที่อำเภอตากสินมีปริมาณ 0.54%

5.1.4 การศึกษาผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบ ในใบและดอกของน้ำมันราชสีห์ ในพื้นที่อำเภอที่ทำการศึกษ

จากการศึกษาผลของช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่างต่อปริมาณสาร β -amyrin ที่พบในใบและดอกของน้ำมันราชสีห์ในพื้นที่อำเภอที่ทำการศึกษ พบว่าปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในใบที่ศึกษาช่วงเดือนธันวาคมในพื้นที่อำเภอ ตาคลีมีปริมาณ 0.74% ส่วนปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) มากที่สุดในดอกที่ศึกษาช่วงเดือนพฤษภาคมในพื้นที่อำเภอตาคลี มีปริมาณ 0.58%

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองนี้ พบว่าช่วงเดือนและพื้นที่ทำการศึกษตัวอย่างมีผลต่อปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ดังนั้นควรมีการศึกษปริมาณสาร β -amyrin (% (w/w)) ในทุกช่วงเดือนของแต่ละฤดู และควรศึกษาในพื้นที่ศึกษาอื่นอีก เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเพิ่มมูลค่าของน้ำมันราชสีห์ และเพิ่มประสิทธิภาพต่อการพัฒนาวิธีตรวจวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพยาเตรียมจากสารสกัดน้ำมันราชสีห์ซึ่งมี β -amyrin เป็นตัวยาสำคัญเพื่อนำไปใช้ในระดับอุตสาหกรรมต่อไป



บรรณานุกรม

- กองกานดา ชยามฤต. 2548. รายงานการประชุม ความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้ และสัตว์ป่า “ความก้าวหน้าของผลงานวิจัย และกิจกรรมปี 2548”. โรงแรมริเจนท์ ซะอำ เพชรบุรี วันที่ 21-24 สิงหาคม 2548.
- ถนอมศรี วงศ์รัตนสถิตย์ , นันทวัน บุญยประภัศร , พรรณีภา ชุมศรี , วันดี กฤษณพันธ์ , วิภา จิรัชฌริยากุล , อ้อมบุญ ล้วนรัตน์ และเอมอร โสมนะพันธุ์. 2534.ยาและผลิตภัณฑ์ยาจากธรรมชาติ. ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นันทนา ชื่นอ้อม , ศิริวัลย์ สร้อยกล่อม , พชรภรณ์ ภูไพบูลย์ และพินิจ ไพรสมนต์ . 2549. ปริมาณสารสำคัญ “แอลคินรวม” ในสมุนไพรฟ้าทะลายโจรจากแหล่งปลูกต่างๆ. วารสารข่าว ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง. ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2549.
- นันทวัน บุญยประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2541. สมุนไพรพื้นบ้าน. สำนักงานข้อมูลสมุนไพรและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- นรสุทธิ บางภูมิ, นุช โชติช่วง, สุพจน์ อวสกุลสุทธิ, วนิดา พัสคุร์กย์, วิมล เพชรกาญจนาพงศ์, กาญจนา อิ่มศิลป์, ชีระศักดิ์ พรพงษ์, วรรณดา สุจริต และศิริวรรณ พรพงษ์. 2550. สรีรเปรียบเทียบทางด้านสุขภาพของโคนมที่ได้รับตำรับพืชสมุนไพรไทย ในระยะก่อนคลอด คลอด และหลังคลอด. สัตวแพทยสาร. ปีที่ 58 เล่มที่ 2 สิงหาคม 2550.
- ประภัศร ทิพย์รัตน์ , พิกพ จำนิวิกย์พงศ์ และสิโรตม์ ชุตินวัตร. 2550. ปริมาณสารสำคัญในกัญชง. ส่วนวิชาการด้านยาเสพติดสำนักพัฒนาการป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด สำนักงาน ป.ป.ส.
- วรรณพร คำเพราะ , กุศล คำเพราะ และเจตนา หนูพันธ์. 2547. การใช้สมุนไพรน้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* Linn.) เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตในอาหารไก่เนื้อ. สมุนไพร : โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์. โรงแรมสยามซิตี้.
- สารานุกรมสมุนไพร. รวมหลักเภสัชกรรมไทย. 2540. พิมพ์ครั้งที่ 1. ISBN : 974-277-385-8.
- สุนิชา เอี่ยมน้อย , กิตติ พัทธกัณณินันท์ , นพมาศ สุนทรเจริญนนท์ และนันทวัน บุญยประภัศร. 2521. การสำรวจหาโคเลจีนในสมุนไพรไทย. ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

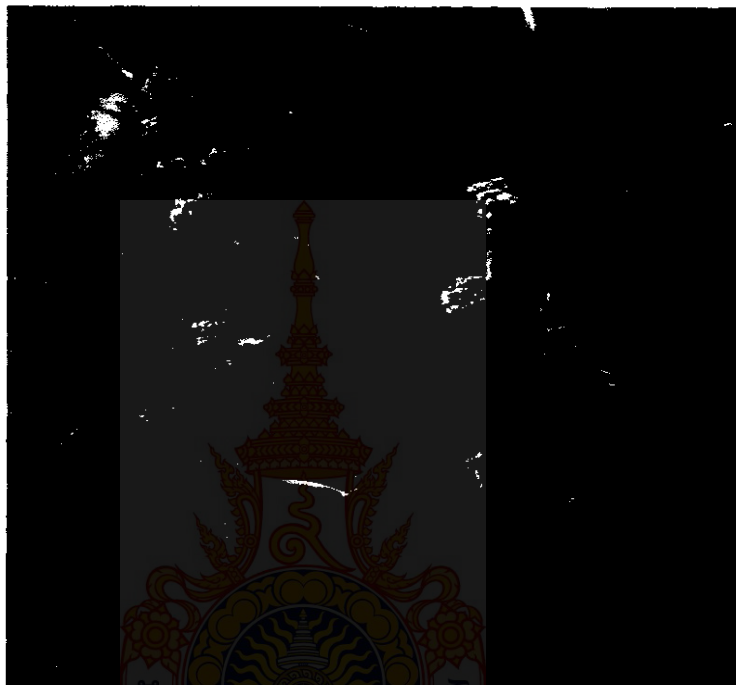
- อ้อมบุญ ถ้วนรัตน์. 2536. การสกัดและตรวจสอบสารสำคัญจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ. ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- De Padna, L.S. , Bunyapraphatsara, N. and Lemmens, R.H.M.J. 1999. **Prosea. ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 12(1). พืชสมุนไพรและพืชพิษ เล่ม 1.**
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (ว.ว.). สหมิตรพรีนติ้ง.
- Maranz,S.,Wieman, Z. and Gart, N. 2003. **Phenolic constituents of Shea kernels. J. Agri. Food Chem.** 51: 6268-6273.
- Maria-Teresa, G.L. , Deschamps, J.D. , Holman, T.R. Enrique, S. and Timmermann, B.N. 2004. **Lipoxygenase Inhibition by Anadanthoflavone, a New Flavonoid from the Aerial Parts of *Anadenanthera colubrina*. Plant Med.** 70 : 263-265.
- Phuruengrat, A. and Phaisansuthichol, S. 2006. **Preliminary study of steroids in *Sericocalyx schomburgkii* (Craib) Bremek by GC-MS. Songklanakarin J. Sci. Technol.** 28 (Suppl. 1) : 39-44.
- Pinto, S.A.H. , Pinto, L.M.S., Cunha,G.M.A., ChavesM. H., Santos, F.A. and Rao, V.S. 2008. **Anti-inflammatory effect of α , β -Amyrin, a pentacyclic triterpene from *Protium heptaphyllum* in rat model of acute periodontitis. Inflammopharmacology.** 16 : 48–52.
- http://kanchanapisek.or.th/kp6/Book3/chapter8/t3_8_s.htm
- http://natres.psu.ac.th/radio/radio_article/radio43-44/43-440036.htm
- http://www.rainforesttreasure.com/Studies/Petex_Liver_Kidneys:asp
- <http://sobaby.multiply.com/journal/item/22/22>
- <http://gotoknow.org/blog/apiculture/13539>
- <http://www.halalthailand.com/healthy/subindex.php?page=content&category=&subcategory=&id=30>
- http://www.rainforesttreasure.com/Studies/Petex_Liver_Kidneys:asp
- <http://watpo.com/archive/index.php/t-16037.html>
- <http://learners.in.th/blog/buerloy/134460>
- http://www.tistr.or.th/t/publication/page_area_show_bc.asp?i1=88&i2=25
- <http://www.rtafsdiol.net/taphin/p03.htm>
- <http://www.gbi.fmrp.usp.br/venom/files/Beta-Amyrin.jpg>
- http://www.waters.com/webassets/cms/category/media/other_images/primer_e_lcsystem.jpg

ภาคผนวก

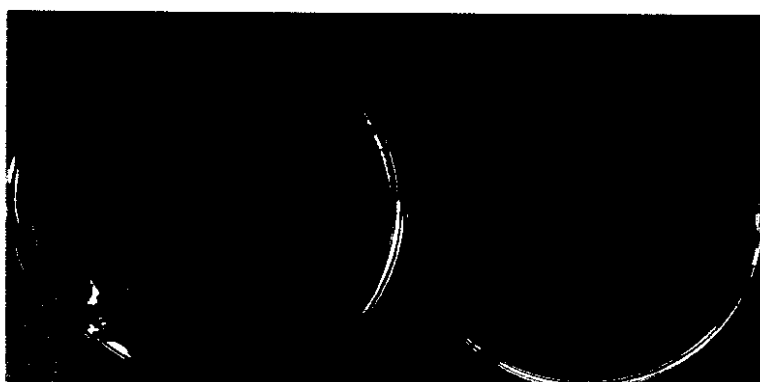


ภาคผนวก ก
พืชที่ใช้ในการศึกษา

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของน้ำมันราชสีห์



2. ลักษณะของตัวอย่างน้ำมันราชสีห์แห้ง



ใบน้ำมันราชสีห์

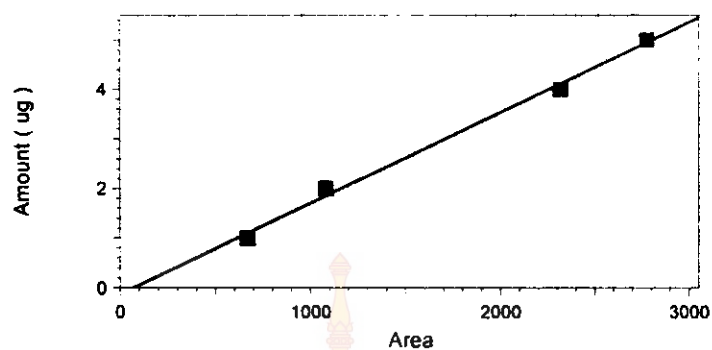
2. ลักษณะของตัวอย่างน้ำนมราชสีห์แห้ง (ต่อ)



ดอกน้ำนมราชสีห์



ภาคผนวก ข

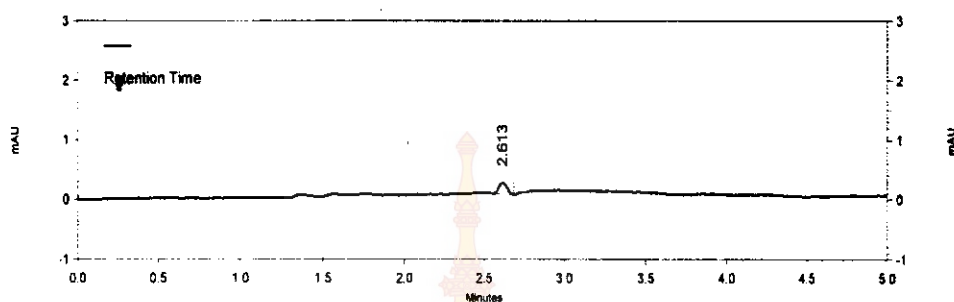
กราฟมาตรฐานของสาร β -amylin

	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
Area	669	1080	2316	2774
Amount	1	2	4	5
RF	0.00149522	0.0018524	0.00172676	0.0018024
Last Area				
Rep StDev				
Rep %RSD				
Rep Area 1	669	1080	2316	2774

ภาคผนวก ค

โครมาโตแกรมของสารมาตรฐานและสารตัวอย่าง

1. โครมาโตแกรมของสารมาตรฐานความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

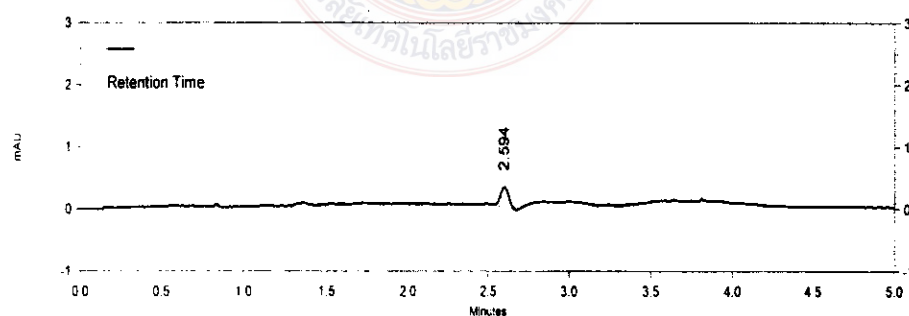


1: 280 nm, 8 nm

Pk #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamyryn	2.613	669	1.000 CAL	BB

Totals			669	1.000 CAL	
--------	--	--	-----	-----------	--

2. โครมาโตแกรมของสารมาตรฐานความเข้มข้น 2 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

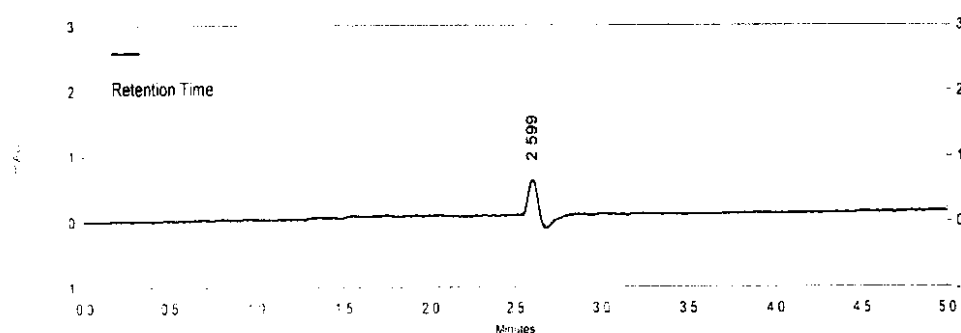


1: 280 nm, 8 nm

Pk #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamyryn	2.594	1080	2.000 CAL	BB

Totals			1080	2.000 CAL	
--------	--	--	------	-----------	--

3. โครมาโตแกรมของสารมาตรฐานความเข้มข้น 4 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

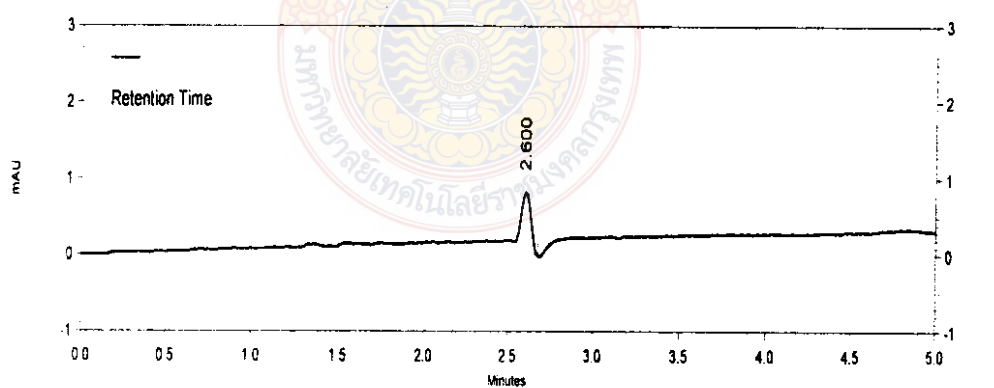


1: 280 nm, 8 nm

PK #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamylin	2.599	2316	4.000 CAL	BB

Totals			2316	4.000 CAL	
--------	--	--	------	-----------	--

4. โครมาโตแกรมของสารมาตรฐานความเข้มข้น 5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

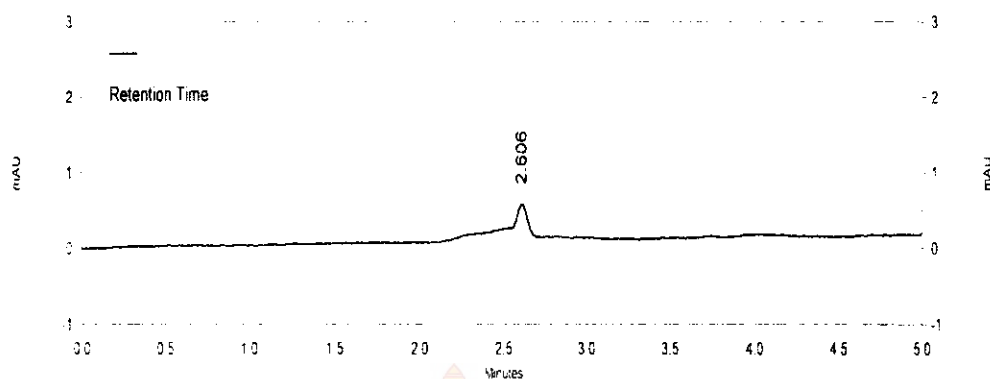


1: 280 nm, 8 nm

PK #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamylin	2.600	2774	5.000 CAL	BB

Totals			2774	5.000 CAL	
--------	--	--	------	-----------	--

5. โครมาโตแกรมของสารตัวอย่างไปในพื้นที่อำเภอบรรพตพิสัย

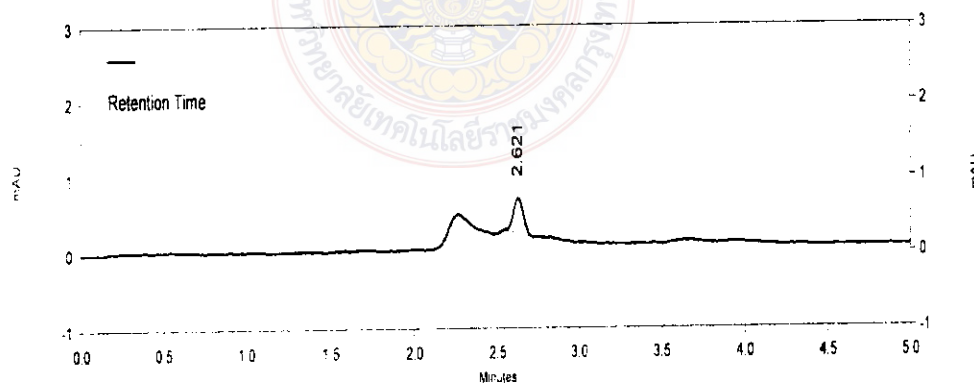


1: 280 nm, 8 nm

PK #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamylin	2.606	1532	2.675	BB

Totals			1532	2.675	
--------	--	--	------	-------	--

6. โครมาโตแกรมของสารตัวอย่างคอกในพื้นทีอำเภอบรรพตพิสัย

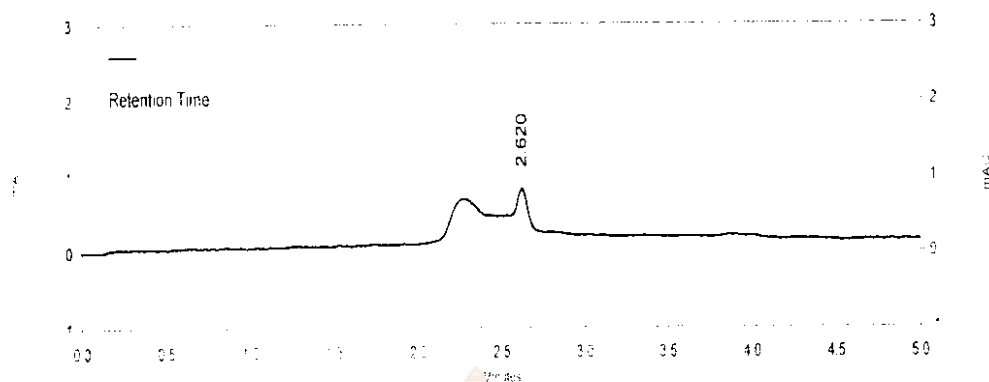


1: 280 nm, 8 nm

PK #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamylin	2.621	1977	3.488	BB

Totals			1977	3.488	
--------	--	--	------	-------	--

7. โครมาโตแกรมของสารตัวอย่างใบในพื้นที่อำเภอดากฟ้า

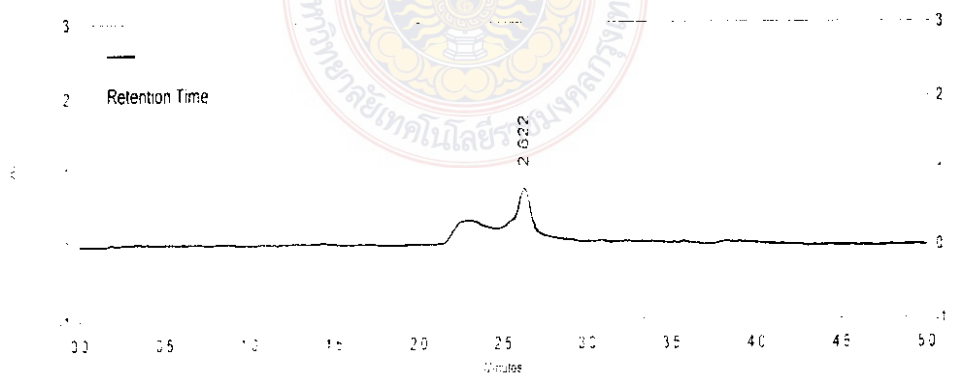


I: 280 nm, 8 nm

PK #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamylin	2.620	1541	2.691	BB

Totals			1541	2.691	
--------	--	--	------	-------	--

8. โครมาโตแกรมของสารตัวอย่างดอกในพื้นที่อำเภอดากฟ้า

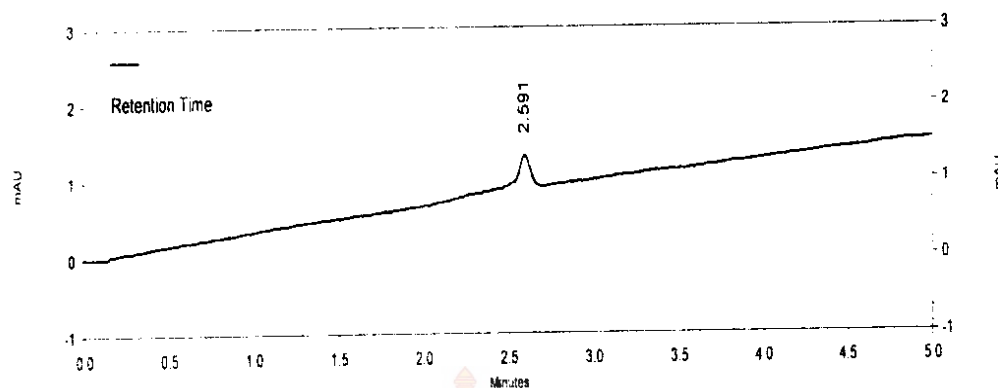


I: 280 nm, 8 nm

PK #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamylin	2.622	2359	4.186	BB

Totals			2359	4.186	
--------	--	--	------	-------	--

9. โครมาโตแกรมของสารตัวอย่างใบในพื้นที่อำเภอดาคลี

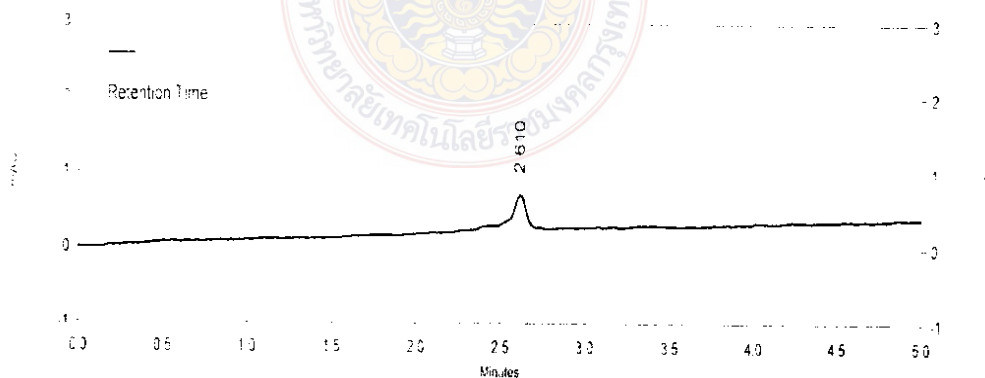


1: 280 nm, 8 nm

PK #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamyryn	2.591	1517	2.649	BB

Totals			1517	2.649	
--------	--	--	------	-------	--

10. โครมาโตแกรมของสารตัวอย่างดอกในพื้นที่อำเภอดาคลี

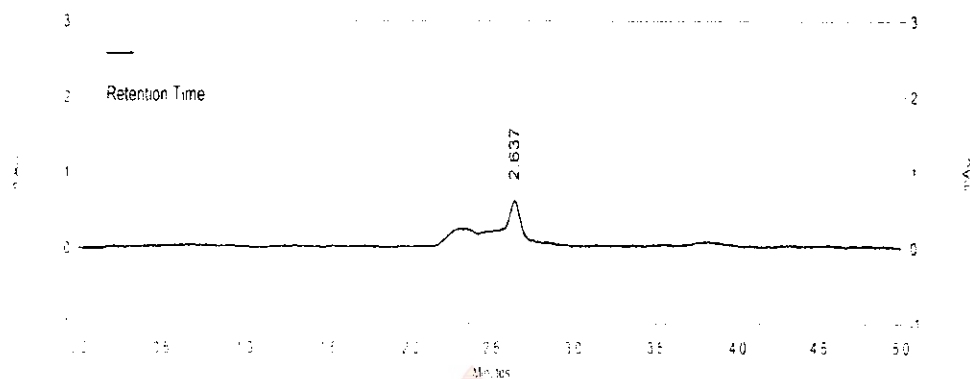


1: 280 nm, 8 nm

PK #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamyryn	2.610	1726	3.029	BB

Totals			1726	3.029	
--------	--	--	------	-------	--

11. โครมาโตแกรมของสารตัวอย่างใบในพื้นทีอำเภอกำแพงแก้ว

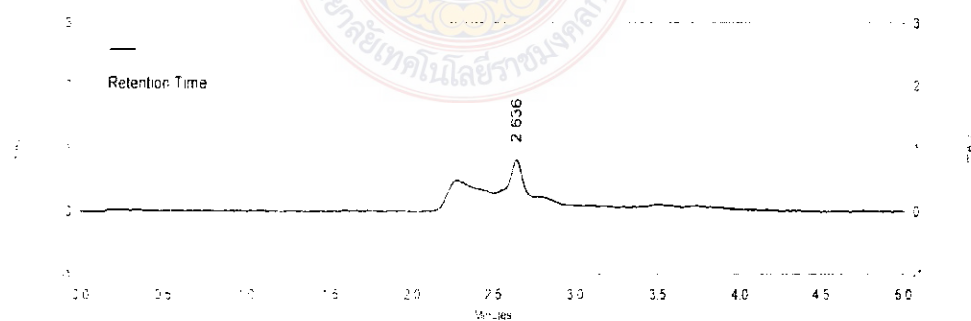


1: 280 nm, 8 nm

PK #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamylin	2.637	1774	3.118	BB

Totals			1774	3.118	
--------	--	--	------	-------	--

12. โครมาโตแกรมของสารตัวอย่างดอกในพื้นทีอำเภอกำแพงแก้ว

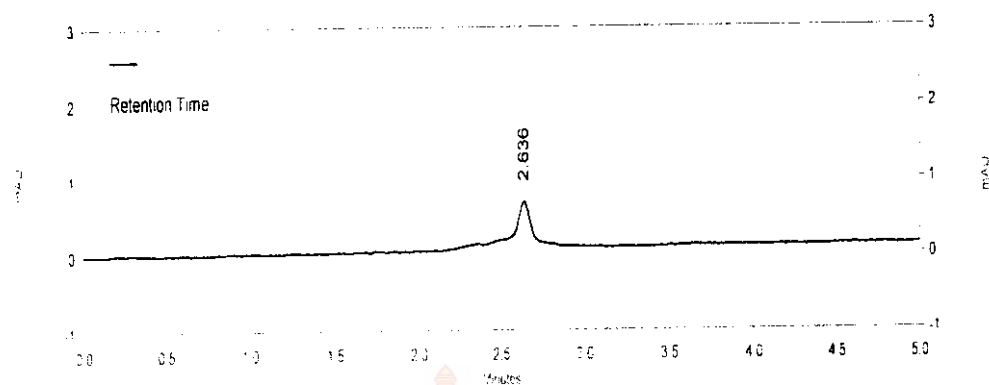


1: 280 nm, 8 nm

PK #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamylin	2.656	2129	3.766	BB

Totals			2129	3.766	
--------	--	--	------	-------	--

13. โครมาโตแกรมของสารตัวอย่างใบในพื้นที่อำเภอเมือง

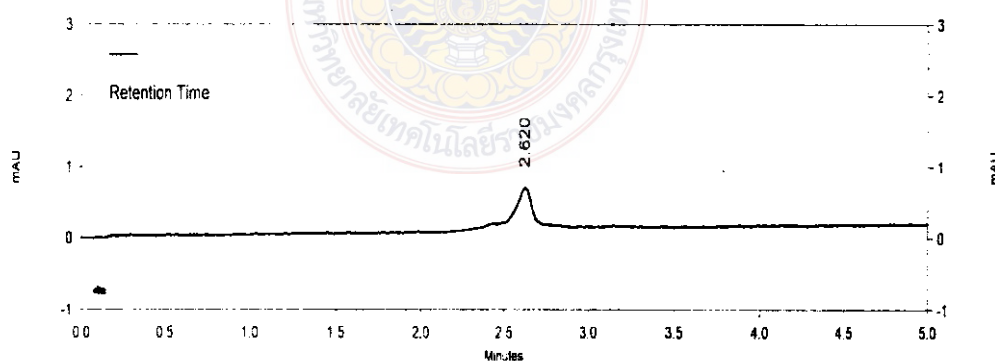


1: 280 nm, 8 nm

PK #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamylin	2.636	1875	3.302	BB

Totals			1875	3.302	
--------	--	--	------	-------	--

14. โครมาโตแกรมของสารตัวอย่างดอกในพื้นที่อำเภอเมือง



1: 280 nm, 8 nm

PK #	Name	Retention Time	Area	ESTD concentration	Integration Codes
1	betaamylin	2.620	1714	3.008	BB

Totals			1714	3.008	
--------	--	--	------	-------	--

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

นางสาวดวงสุรีย์ แสนสัระ

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

หน่วยงานและที่อยู่ติดต่อ

สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

02-287-9600 ต่อ 1193

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2540

ปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2546