

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด

-
1. ชุดโครงการวิจัย : -
 2. โครงการวิจัย : วิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติจากพืช
กิจกรรมที่ 2 : วิจัยผลิตภัณฑ์สารกำจัดวัชพืชจากแมงลักป่า ระยะเวลาดำเนินงาน (2559- 2561)
(3ปี)
 3. ชื่อการทดลอง : การทดลองที่ 2.2 วิจัยหาส่วนผสมสารสำคัญในสารสกัดจากแมงลักป่าในการควบคุมวัชพืช
ระยะเวลาดำเนินการ (2559) (1 ปี)
 4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นางสาวศิริพร สอนท่าโก สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ผู้ร่วมงาน : นางนางพรรณนิภา อัดตนนท์ สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
: นางนางธนิดา คำอำนวย สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
: นางอันศยา พรพมา สังกัด สำนักวิจัยการอารักขาพืช
 5. บทคัดย่อ :

การวิจัยหาส่วนผสมสารสำคัญในสารสกัดจากแมงลักป่าในการควบคุมวัชพืช ทำการศึกษาเก็บตัวอย่างแมงลักป่าจากจังหวัดกาญจนบุรี ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2558- ธันวาคม 2559 นำมาแยกส่วนแบ่งตัวอย่างพืชเป็นแบบพืชสด แบบพืชตากแห้ง และพืชแบบต้นแห้ง การสกัดแมงลักป่าโดยใช้ต้นแห้งให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด คือ 3.76 กรัมต่อกิโลกรัมพืช พบกลุ่มเทอร์พีนอยด์เป็นกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดจากส่วนต่างๆของแมงลักป่า สารที่พบมากและเป็นองค์หลักในน้ำมันหอมระเหยจากแมงลักป่า คิดเป็นสัดส่วนร้อยละพื้นที่ที่ได้จากโครมาโทแกรม ได้แก่ Sabinene (1.58-18.32 เปอร์เซ็นต์), β -pinene (0.76-5.83 เปอร์เซ็นต์), 1,8-cineole (4.63-24.44 เปอร์เซ็นต์), trans-caryophyllene (8.45-30.64 เปอร์เซ็นต์), caryophyllene oxide (0-8.37 เปอร์เซ็นต์), abietatriene (2.15-9.83 เปอร์เซ็นต์) เป็นต้น เมื่อนำสาร Sabinene, 1,8-cineol, trans-caryophyllene ที่พบมาศึกษาการยับยั้งการงอกของวัชพืชเบื้องต้น พบว่าสาร 1,8-cineol สามารถยับยั้งการงอก ยับยั้งเจริญของราก และยับยั้งการเจริญของลำต้นของเมล็ดไมยราบยักษ์ ได้มากที่สุด เมื่อศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดใบดอกแมงลักป่าที่มีต่อการยับยั้งการงอก การเจริญของราก และลำต้นไมยราบยักษ์ในเบื้องต้น ควบคู่กับการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของสาร Sabinene, 1,8-cineol, trans-caryophyllene พบว่าปริมาณความเข้มข้น Sabinene และ 1,8-cineol มีผลต่อการยับยั้งการงอก การเจริญของราก และลำต้นไมยราบยักษ์ อย่างไรก็ตามอาจมีสารสำคัญตัวอื่นๆที่อยู่ในน้ำมันหอมระเหยที่มีส่วนช่วยทำให้สามารถยับยั้งการงอกของวัชพืชได้เช่นกัน

The research of the ingredient group extracted essential oil from *Hyptis suaveolens*(L.) Poit. on weed control. The sample collected from Kanchanaburi province on November 2015 - December 2016. The each part of plant were divided fresh, to dried and dry plant. The

maximum yield of essential oil extract from dry leaves and flower of *H. suaveolens* was 3.76 gram per kilogram. The mainly ingredient of essential oil from *H. suaveolens* was terpenoids group. The major component and high ratio percent area in chromatogram of essential oil from *H. suaveolens* were Sabinene(1.58-18.32%), β -pinene(0.76-5.83%), 1,8-cineole(4.63-24.44%), trans-caryophyllene(8.45-30.64%), caryophyllene oxide(0-8.37%) and abietatriene(2.15-9.83%). Screening test efficiency of Sabinene, 1,8 -cineol, and trans-caryophyllene inhibited seed germination and seedling growth of *Mimosa pigra* shown 1,8-cineol inhibited high efficacy. The study on screening test effect concentration of Sabinene, 1,8 -cineol and trans-caryophyllene affected inhibitory seed germination and seedling growth of *M. pigra*. However, the other ingredient in essential oil from *H. suaveolens* possible ability help and supported weed control.

6. คำนำ :

โครงการวิจัยวัชพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติในพืช เป็นโครงการที่ขานรับนโยบายของรัฐบาล เรื่อง วางกรอบแนวทางการปฏิรูปภาคเกษตร 7 ส่วน ส่งเสริมการลดต้นทุนการผลิต พร้อมพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทาง การเกษตรเพื่อให้ชาวนามีชีวิตที่ดีขึ้น โดยการลดการใช้สารเคมี ซึ่งโครงการนี้สนับสนุนการลดการใช้สารเคมีในการ ผลิตพืชอาหารปลอดภัย เป็นโครงการวิจัยเพื่อหาสารธรรมชาติเพื่อลดหรือทดแทนสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช อีกทั้งเป็นแนวทางที่รวมถึงการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมคือ การผลิตสาร ธรรมชาติ โดยการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อทดแทนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นทางเลือกในการป้องกันกำจัด ศัตรูพืช ซึ่งจะทำให้ผลผลิตทางการเกษตรมีคุณภาพ ปลอดภัยต่อการบริโภคและสิ่งแวดล้อมและเป็นการสนับสนุน ให้เกษตรกรใช้เป็นทางเลือกที่ดีและปลอดภัย ซึ่งเป็นไปตามยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) ยุทธศาสตร์ที่ 3 ความเข้มแข็งภาคเกษตร ความมั่นคง ของอาหารและพลังงาน ในหัวข้อการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นฐานการผลิตภาคเกษตรให้เข้มแข็งและยั่งยืน และสอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ.2555-2559) ยุทธศาสตร์ที่ 2 การสร้างศักยภาพ และความสามารถเพื่อพัฒนาทางเศรษฐกิจ กลยุทธ์การวิจัยที่ 1 สร้างมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร และพัฒนา ศักยภาพในการแข่งขันและพึ่งพาตนเองของสินค้าเกษตร แผนงานวิจัยที่ 1.6 การวิจัยเกี่ยวกับการผลิตอาหาร ปลอดภัยในประเด็นการบริหารสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสมและยั่งยืน และการเชื่อมต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นกับองค์ความรู้ใหม่ให้เกิด ประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณะ นอกจากนี้จากผลการประชุมสุดยอดอาเซียน-ญี่ปุ่น สมัยพิเศษ ระหว่างวันที่ 13-15 ธ.ค.2556 ได้มีถ้อยแถลงวิสัยทัศน์ว่าด้วยมิตรภาพและความร่วมมืออาเซียน-ญี่ปุ่น มีประเด็นที่เป็นหุ้นส่วน เพื่อความมั่นคงส่งเสริมความร่วมมือในด้านความปลอดภัยทางอาหาร

ปัญหาจากการเร่งผลผลิตทางการเกษตรโดยการขยายพื้นที่การเกษตร และ การใช้สารเคมีอย่างไม่ถูกต้อง และเกินความจำเป็นของเกษตรกร ทำให้มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากปริมาณ การนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่สูงขึ้น ในปี พ.ศ. 2551 มีปริมาณการนำเข้า109,969 ตันและในปี 2555 มีการ

นำเข้าสารกำจัดศัตรูพืชปริมาณ 134,480 ตัน คิดเป็นมูลค่า 19,379 ล้านบาท ซึ่งมีปริมาณสารกำจัดวัชพืชสูงถึง 106,860 ตัน คิดเป็นมูลค่า 11,293 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) และในปี 2555 มีรายงานผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากการทำงานและสิ่งแวดล้อม จำนวน 1,509 ราย อัตราป่วย 2.35 ต่อประชากรแสนคน นอกจากนี้ภาครัฐได้ส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาทำเกษตรอินทรีย์หลังจากที่กลุ่มประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรของไทยเริ่มตรวจสอบคุณภาพสินค้าอย่างเข้มงวด เนื่องจากพบว่ามีการใช้สารเคมีปนเปื้อนซึ่งสร้างความเสียหายให้กับภาคเกษตรเป็นอย่างมาก เมื่อเร็ว ๆ นี้ สหภาพยุโรปได้มีการแจ้งระเบียบการคณะกรรมการ (EU) ตามหมายเลข 212/2010 ของวันที่ 12 มีนาคม 2553 ให้มีการแก้ไขเพิ่มเติมในระเบียบการ (EC) หมายเลข 882/2004 มีการเพิ่มมาตรฐานความเข้มงวดในการควบคุมสินค้านำเข้าประเภทอาหารและอาหารสัตว์ที่ไม่ได้ทำจากเนื้อสัตว์ (พืช) รวมไปถึงการแจ้งเตือนในระบบการแจ้งเตือนเร่งด่วน (Rapid Alert System) สำหรับอาหารและอาหารสัตว์พบว่า ประเทศไทยยังคงมีการฝ่าฝืนกฎระเบียบอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของสารพิษตกค้างในผัก อาทิ ถั่วฝักยาว มะเขือยาว ผักในตระกูลกะหล่ำ เช่น ผักกาดขาว ที่ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกนั้นได้เพิ่มระดับการควบคุมอย่างเข้มงวดอีก 50% ทั้งการตรวจสอบลักษณะ (identity check) และทางกายภาพ (physical check).

จากสภาพปัญหาของการใช้สารเคมีทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคและการตกค้างของสารพิษในสิ่งแวดล้อม ส่งผลกระทบต่อภาคการส่งออกมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นมาแล้วในอดีต กำลังเกิดอยู่ในขณะนี้ และคาดว่าจะเกิดต่อไปในอนาคต จึงเป็นปัญหาเร่งด่วน ที่มีความจำเป็นต้องวิจัยหาสารธรรมชาติจากพืชเพื่อทดแทนหรือลดการใช้สารเคมี เพราะถ้าไม่ทำวิจัยปัญหานี้ก็จะขยายตัวและเกิดความเสี่ยงมากยิ่งขึ้น ซึ่งการไม่ได้แก้ไขให้เป็นระบบอย่างจริงจัง ทำให้ประเทศไทยสูญเสียงบประมาณทางสาธารณสุข สถิติการเจ็บป่วยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีการประเมินว่าอาจมีจำนวนผู้ป่วยที่แท้จริงมากถึง 200,000-400,000 คนต่อปี และมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นสอดคล้องกับปริมาณการนำเข้าสารเคมีในประเทศ นอกจากนี้ยังกระทบต่อเศรษฐกิจด้านการลงทุนและส่งออก ซึ่งปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยการใช้ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชในประเทศ

ประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวัชพืช เช่น สะเดา หางไหล หรือ โล่ดิน หนอนตายหยาก สาบเสือ ซึ่งนักวิจัยสาขาเกษตร และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทำการทดลองค้นคว้าหาสารทดแทนสารเคมีการเกษตร พบว่า สามารถนำเอาส่วนที่สำคัญต่างๆ เช่น ต้น ราก ใบ ดอก และผล มาสกัดเพื่อให้ได้สารสำคัญจากพืชนั้นๆ มาใช้ควบคุมศัตรูพืชแทนสารเคมีได้ดี โดยไม่มีพิษตกค้าง เนื่องจากสารธรรมชาติส่วนใหญ่จะสลายตัวได้เร็ว นอกจากนี้สารสกัดจากพืชยังมีสารที่เป็นองค์ประกอบอยู่มากมาย ซึ่งแมลงจะต้องใช้เวลาอย่างมากในการสร้างความต้านทานต่อองค์ประกอบต่างๆในสารสกัดเหล่านั้น นอกจากพืชต่างๆเหล่านี้แล้ว ยังมีพืชและสมุนไพรอีกหลายชนิดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชได้ แมงลักป่าหรือแมงลักคา หรือกะเพราผี (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.) (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2555) เป็นวัชพืชชนิดหนึ่งที่มีแนวโน้มว่ามีศักยภาพในการควบคุมวัชพืช โดยชอุมและศิริพร(2550) รายงานว่าการสกัดสารจากแมงลักป่าด้วยน้ำมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกได้ และการพ่นสารสกัดแมงลักป่าก่อนวัชพืชงอก 7 วัน ทำให้ผักโขมหนามมีความสูงลดลง 10 เปอร์เซ็นต์ และที่ 4 สัปดาห์หลังพ่นสารฯ ผักเบี้ยหินมีน้ำหนักแห้งลดลง 15

เปอร์เซ็นต์ (ซุ่มและศิริพร, 2551) นอกจากนี้ ศิริกันยา (2544) พบว่าสารสกัดกระเพราสีเทียบเท่าน้ำหนักแห้ง 10.00 กรัม มีประสิทธิภาพในการควบคุมเห็บหมักอ่อนนอกและเห็บหมักที่ออกแล้วใกล้เคียงกับอิมาเซทาไพร์ 90 เปอร์เซ็นต์ แมงลักคา เป็นพืชสมุนไพร ใช้รักษาอาการติดเชื้อในทางเดินอาหาร เกร็งปวด และ อาการผิวหนังติดเชื้อ แมงลักคามีฤทธิ์แรงต่อเชื้อราในโรงเก็บอาหาร (Mishra and Dubey, 1994) มีฤทธิ์ต้าน bacteria ทั้ง gram-negative และ gram-positive (Asekun et al., 1999; Nantitanon et al., 2007) ควบคุม เพลี้ย *Aphis gossypil* Glov. และ *Orthaga* sp. (กนก อุไรสกุล, 2540) ควบคุม American ballworms (*Heliothis armigera* Hubn.) (รัชดาภรณ์ พิทักษ์ธรรม, 2544) แมลงในโรงเก็บผลิตผล (Palsson and Jaeson, 1999) สารสกัดจากแมงลักคาด้วยไอน้ำและปิโตรเลียมอีเธอร์มีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าแมลงชนิดเพลี้ยอ่อนของพริกและหนอนห่อใบมะม่วง (ทวีศักดิ์และคณะ, 2540) ประชาชนพื้นเมืองในหลายพื้นที่ของโลกใช้ใบแมงลักคาต้มไฟให้เกิดควันไล่แมลง (Aycard et al., 1993) ใน essential oil สกัดจากแมงลักคามีสารประกอบหลักคือ 1,8-cineole, β -pinene, sabinene, β -caryophyllene, α -pinene, 4-terpinenol, α -bergamotene, limonene, bicyclogermacrene, β -phellandrene and, α -copaene, β -elemene, and eugenol จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารงานวิจัยต่างๆ พบว่าพืชมีคุณสมบัติในการออกฤทธิ์ควบคุมและกำจัดแมลงต่างๆได้ อีกทั้งแมงลักปายังมีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชบางชนิดได้

โครงการวิจัยนี้จึงเป็นโครงการวิจัยที่สนับสนุนนโยบายของรัฐบาลในการลดการใช้ สารเคมีการเกษตร และส่งเสริมให้มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังส่งเสริมการใช้พืชท้องถิ่นของไทยซึ่งมีจำนวนมากและหลากหลายมาทำให้เป็นผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับพืชท้องถิ่นของไทย และสามารถแข่งขันทางด้านพัฒนาวิจัยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมกับประเทศในอาเซียนสำหรับการเข้าสู่เออีซี(ASEAN Economic Community : AEC)

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์ สารเคมี เครื่องแก้ว และเครื่องมือวิทยาศาสตร์

1. เครื่องแก้ว ได้แก่ Volumetric flask, Pipette, Flat bottom flask, Glass cylinder และ Beak
2. สารเคมี ได้แก่ Methanol(LC grade), Hexane(AR grade), Ethanol(AR grade), Anhydrous sodium sulfate(AR grade)
3. สารมาตรฐาน ได้แก่ 1,8-cineol, trans-caryophyllene, Sabinene
4. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่อง Ultrasonic bath, เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 4 และ 2 ตำแหน่ง, เครื่องลดปริมาตร Rotary Evaporator และเครื่อง Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)

สิ่งทดลอง

1. ตัวอย่างพืชแมงลักป่า

- วิธีการ

1. สํารวจ เก็บตัวอย่างพืชแมงลักป่า และการสกัดนํ้ามันหอมระเหยจากแมงลักป่า โดยวิธีการกลั่นแบบ Hydro-stream Distillation

สํารวจตัวอย่างแมงลักป่าที่จังหวัดกาญจนบุรี และเก็บตัวอย่างพืชเพื่อใช้สำหรับสกัดนํ้ามันหอมระเหย โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งต้น นำตัวอย่างมาทำการแยกแต่ละส่วนของพืชโดยแบ่งเป็น 1) ใบและดอก 2) ใบ 3) กิ่งและลำต้น และแบ่งตัวอย่างพืชเป็นแบบพืชสด แบบพืชตากแห้ง และพืชแบบต้นแห้ง เพื่อศึกษาปริมาณนํ้ามันแต่ละส่วน ทำการสับตัวอย่างพอละเอียด ชั่งตัวอย่างและบันทึกน้ำหนัก นำมากลั่นแบบ Hydro-stream Distillation เป็นเวลา 3 ชั่วโมง บันทึกปริมาณนํ้ามันหอมระเหยที่สกัดได้ แล้วนำนํ้ามันหอมระเหยมากรอง ทำให้บริสุทธิ์ กรองผ่าน Anhydrous Sodium sulfate เก็บข้อมูลปริมาณนํ้ามันหอมระเหยที่ได้

2. ศึกษาสารสำคัญในสารสกัดจากแมงลักป่า นำสารสกัดจากแมงลักป่ามาศึกษาหาสารสำคัญและวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญด้วยเครื่อง GC-MS

เตรียมสารมาตรฐาน Sabinene, 1,8-cineol, trans-caryophyllene, ที่มีระดับความเข้มข้น 50, 100, 250, 500 และ 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เจือจางด้วยเมทานอล และเตรียมตัวอย่างนํ้ามันหอมระเหยจากแมงลักป่า ให้อยู่ในช่วงความเข้มข้นของสารมาตรฐาน แล้วเจือจางด้วยตัวทำละลายเมทานอล กรองด้วย filter membrane ขนาด 0.22 ไมครอน นำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-MS ตามสภาวะที่เหมาะสมที่ใช้สำหรับศึกษาหาสารกลุ่มสารสำคัญ

3. ศึกษาสาร Sabinene, 1,8-cineol, trans-caryophyllene, ที่พบในนํ้ามันหอมระเหย ที่มีต่อการยับยั้งการงอกเมล็ดวัชพืช

3.1 เตรียมตัวอย่างนํ้ามันหอมระเหยที่สกัดได้จากใบดอก แบบสด ตากแห้ง และต้นแห้ง ให้มีปริมาณนํ้ามันเทียบเท่าสารสกัด 25, 50, 75 และ 100 กรัม

3.2 เตรียมสารสำคัญ ได้แก่ 1,8-cineol, trans-caryophyllene, Sabinene ให้มีปริมาณนํ้ามันสารละ 25, 50, 75 และ 100 กรัม

3.3 เตรียมเมล็ดไมยราบยักษ์ นำเมล็ดแช่ในนํ้าร้อน และปล่อยให้เย็นทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 12 ชั่วโมง เลือกเมล็ดฟองเต่ง ไม่มีร่องรอยแมลงกัดกิน จำนวน 50 เมล็ด ใส่ในจานแก้วที่ใส่สารสกัดจากส่วนต่างๆ จากข้อ 3.1 และ 3.2 ของแมงลักป่าที่เตรียมไว้ เติมนํ้ากลั่น 5 มิลลิลิตร ปิดฝา วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง บันทึกจำนวนเมล็ดงอก สุ่มวัดความยาวรากและต้น จำนวนซ้ำละ 10 ต้น หลังเริ่มทดลอง 7 วัน นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าเฉลี่ย และนำค่าเฉลี่ยไปคำนวณประสิทธิภาพการยับยั้งการงอกและการเจริญ

- เวลา ตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2559

- สถานที่ - ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยวัชพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติ
กลุ่มวิจัยวัชพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
- ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

8.1. สํารวจ เก็บตัวอย่างพืชแมงลักป่า และการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากแมงลักป่า โดยวิธีการกลั่นแบบ Hydro-stream Distillation

สํารวจตัวอย่างและเก็บตัวอย่างแมงลักป่าที่จังหวัดกาญจนบุรี ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2258- สิงหาคม 2559 นำมาแยกแต่ละส่วนของพืชโดยแบ่งเป็น 1) ใบและดอก 2) ใบ 3) กิ่งและลำต้น และแบ่งตัวอย่างพืชเป็นแบบพืชสด แบบพืชตากแห้ง และพืชแบบต้นแห้ง นำตัวอย่างมาสับ แล้วทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นแบบ Hydro-stream Distillation จากตารางที่ 1 พบว่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากส่วนของใบและดอก ให้ปริมาณมากที่สุดคือแบบพืชสด 1.60 กรัมต่อกิโลกรัม แบบพืชตากแห้ง 1.32 กรัมต่อกิโลกรัม และแบบพืชต้นแห้ง 3.76 กรัมต่อกิโลกรัม และส่วนของพืชจากกิ่งและลำต้น มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยน้อยที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉพาะส่วนของใบและดอก วิธีการสกัดพืชโดยใช้แบบพืชต้นแห้ง ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยมากที่สุดคือ 3.76 กรัมต่อกิโลกรัม เห็นได้ว่าการสกัดน้ำมันหอมระเหยแต่ละส่วนให้ปริมาณที่แตกต่างกัน รวมทั้งขั้นตอนการสกัดแบบสดและแห้งมีผลต่อปริมาณน้ำมันที่ได้เช่นกัน

8.2. ศึกษาสารสำคัญในสารสกัดจากแมงลักป่า นำสารสกัดจากแมงลักป่ามาศึกษาหากกลุ่มสารสำคัญและวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญด้วยเครื่อง GC-MS

จากการศึกษาสภาวะสำหรับการหาสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหย โดยการเก็บตัวอย่างพืชแมงลักป่าจากแหล่งที่เดียวกัน คือบริเวณจังหวัดกาญจนบุรี มาศึกษาปริมาณสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหย โดยแยกเป็นส่วนของดอกใบ(เนื่องจากดอกไม่สามารถแยกจากใบได้) และส่วนใบ(ซึ่งเป็นระยะที่พืชยังไม่ออกดอก)ของพืชแมงลักป่า นำพืชทั้งแบบสด ตากแห้ง และต้นแห้ง มาศึกษาชนิดและปริมาณสารประกอบในน้ำมันหอมระเหย ทำให้ได้สภาวะเหมาะสมที่ใช้ในการหาสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากแมงลักป่าโดยใช้เครื่องGC-MS ได้สภาวะที่เหมาะสมในการศึกษา คือ

Column : Optima-5MS-0.25 um, 30 m x 0.25 mm ID

Carrier gas : Helium (1.0 ml/min)

Injector temperature : 280°C

Detector temperature : 280°C

Programming : 50°C – 250°C ที่ 5°C/min, hold 15 min

จากสภาวะดังกล่าวเมื่อนำตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยมาวิเคราะห์ทำให้ได้โครมาโทแกรมตามรูปที่ 1-5 และจากตารางที่ 2 ได้ศึกษาการสกัดน้ำมันส่วนดอกใบแบบสด แบบแห้ง แบบต้นแห้ง และส่วนของใบแบบสดแบบแห้ง พบกลุ่มสารประกอบในน้ำมันหอมระเหยของแมงลักป่ามากกว่า 30 ชนิด เป็นสารกลุ่มเทอร์พีนอยด์ ได้แก่ เทอร์พีนอยด์ชนิด monoterpenes, sesquiterpenes, diterpenes และกลุ่มอื่นๆ เป็นองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยของแมงลักป่า กลุ่มสารเทอร์พีนอยด์ (terpenoids) หรือ terpenes เป็นสารที่พบมากที่สุด ในธรรมชาติ พบได้ทั้งในพืชและสัตว์ เทอร์พีนอยด์ ประกอบด้วยหน่วยที่เล็กที่สุด เรียกว่า isoprene

unit ซึ่งเป็น branch chain ของคาร์บอน 5 อะตอม และมีพันธะคู่ 2 ตำแหน่ง ชนิดของเทอร์พีนอยด์แบ่งตาม isoprene unit ที่มาประกอบเป็นเทอร์พีนอยด์ (นพมาศ, 2544) สำหรับชนิดของเทอร์พีนอยด์ที่พบมากและเป็นองค์ประกอบหลักมีปริมาณสูงในน้ำมันหอมระเหยแมงลักป่าคือ เทอร์พีนอยด์ชนิด monoterpenes, sesquiterpenes และditerpenes ซึ่งสารที่พบปริมาณมากจากส่วนต่างของแมงลักป่า คิดเป็นสัดส่วนร้อยละพื้นที่ที่ได้จากโครมาโทแกรม จัดเป็นกลุ่ม monoterpenes ได้แก่ Sabinene(1.58-18.32 เปอร์เซ็นต์), β -pinene(0.76-5.83 เปอร์เซ็นต์) และ 1,8-cineole(4.63-24.44 เปอร์เซ็นต์) เป็นต้น กลุ่ม sesquiterpenes ได้แก่ trans-caryophyllene(8.45-30.64 เปอร์เซ็นต์), caryophyllene oxide(0-8.37 เปอร์เซ็นต์) เป็นต้น และกลุ่ม diterpenes ได้แก่ abietatriene (2.15-9.83 เปอร์เซ็นต์) เป็นต้น

8.3. ศึกษาสาร Sabinene,1,8-cineol, trans-caryophyllene, ที่พบในน้ำมันหอมระเหย ที่มีต่อการยับยั้งการงอกเมล็ดวัชพืช

เมื่อนำสาร Sabinene,1,8-cineol, trans-caryophyllene ที่พบในน้ำมันหอมระเหยซึ่งเป็นองค์ประกอบและคาดว่าจะมีผลต่อการยับยั้งการงอกของวัชพืช มาทดสอบเบื้องต้นกับเมล็ดไมยราบยักษ์ ได้แก่สาร sabinene, 1,8-cineole และ trans-caryophyllene จากตารางที่ 3 เห็นได้ว่าสารทั้ง 3 ชนิดมีผลต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดไมยราบยักษ์ แต่ให้ผลการยับยั้งมากน้อยที่ต่างกัน ซึ่งสารที่สามารถยับยั้งการงอกมากที่สุดคือ 1,8-cineole ร้อยละ 80.81 ที่ปริมาณน้ำมัน 100 กรัม สารที่สามารถยับยั้งการเจริญของรากที่สุดคือ 1,8-cineole ร้อยละ 69.19 ที่ปริมาณน้ำมัน 100 กรัม และสารที่สามารถยับยั้งการเจริญของลำต้นมากที่สุดคือ 1,8-cineole ร้อยละ 73.25 ที่ปริมาณน้ำมัน 100 กรัม

จากตารางที่ 4 ทดสอบน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดใบดอก โดยใช้พืชสด ตากแห้ง และต้นแห้ง ของแมงลักป่า ที่มีผลต่อการยับยั้งการงอก การเจริญของราก และลำต้นไมยราบยักษ์ในเบื้องต้น ซึ่งใบดอกแบบต้นแห้งสามารถยับยั้งการงอกมากที่สุดคือ ร้อยละ 96.25 ที่ปริมาณน้ำมันเทียบเท่าสารสกัด 100 กรัม ใบดอกแบบต้นแห้งสามารถยับยั้งการเจริญของรากมากที่สุดคือ ร้อยละ 100.00 ที่ปริมาณน้ำมันเทียบเท่าสารสกัด 100 กรัม ใบดอกแบบต้นแห้งสามารถยับยั้งการเจริญของลำต้นมากที่สุดคือ ร้อยละ 100.00 ที่ปริมาณน้ำมันเทียบเท่าสารสกัด 100 กรัม

เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดดอกใบ(พืชสด ตากแห้ง และต้นแห้ง) มาวิเคราะห์หาปริมาณที่แน่นอนของสาร จากการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นของสารในตารางที่ 5 พบ sabinene, 1,8-cineole และ trans-caryophyllene ส่วนใบดอกของแมงลักป่า (สด) ได้ปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 10.35, 15.20, 9.19 ตามลำดับ ใบดอก(ตากแห้ง) ร้อยละ 2.27, 5.40, 22.80 ตามลำดับ และใบดอก(ต้นแห้ง) ร้อยละ 21.03, 25.21, 3.22 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาตารางที่ 4 พร้อมกับผลที่ได้จากตารางที่ 5 น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดใบดอก โดยใช้พืชสด ตากแห้ง และต้นแห้ง ของแมงลักป่า ที่มีผลต่อการยับยั้งการงอก การเจริญของราก และลำต้นไมยราบยักษ์ในเบื้องต้นกับผลการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นของ sabinene, 1,8-cineole และ trans-caryophyllene จะเห็นได้ว่าเมื่อมีปริมาณความเข้มข้นของ sabinene และ 1,8-cineole ในน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดส่วนใบดอกมีปริมาณที่สูง จะมีผลต่อการยับยั้งการงอก การ

เจริญของราก และลำต้นไมยราบยักษ์เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณความเข้มข้นของ trans-caryophyllene ให้ผลการยับยั้งการงอก การเจริญของราก และลำต้นของไมยราบยักษ์ในลักษณะตรงข้ามกัน เมื่อความเข้มข้นของ trans-caryophyllene สูง ให้ผลการยับยั้งการงอกต่ำ แสดงว่า sabinene และ 1,8-cineole ที่อยู่ในกลุ่มเทอร์พีนอยด์ชนิด monoterpenes มีผลต่อการยับยั้งการงอก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kordali et al. (2007) ที่พบว่ากลุ่ม monoterpenes มีต่อผลการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า และสอดคล้องกับงานวิจัย Qui et al. (2010) รายงานว่าอัตราการงอกของเมล็ดลดลงเมื่อความเข้มข้นของ 1,8-cineole เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ในน้ำมันหอมระเหยจากแมงลักปายังมีสารกลุ่มเทอร์พีนอยด์หลายชนิด ซึ่งสารเหล่านี้ อาจส่งต่อการยับยั้งการงอกของวัชพืช

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

การวิจัยหากลุ่มสารสำคัญในสารสกัดจากแมงลักป่าในการควบคุมวัชพืช โดยเก็บตัวอย่างแมงลักปามา แยกส่วนแบ่งตัวอย่างพืชเป็นแบบพืชสด แบบพืชตากแห้ง และพืชแบบต้นแห้ง สกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นแบบ Hydro-stream Distillation การเก็บตัวอย่างแมงลักป่าแบบต้นแห้งจะให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยของส่วนต่างๆของแมงลักป่ามาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-MS พบสารสำคัญในกลุ่มของเทอร์พีนอยด์ มากกว่า 30 ชนิด ซึ่งสารที่พบมากและเป็นองค์หลักในน้ำมันหอมระเหยจากแมงลักป่า คิดเป็นสัดส่วนร้อยละพื้นที่ที่ได้จากโครมาโทแกรม ได้แก่ Sabinene (1.58-18.32 เปอร์เซ็นต์), β -pinene (0.76-5.83 เปอร์เซ็นต์), 1,8-cineole (4.63-24.44 เปอร์เซ็นต์), trans-caryophyllene (8.45-30.64 เปอร์เซ็นต์), caryophyllene oxide (0-8.37 เปอร์เซ็นต์), abietatriene (2.15-9.83 เปอร์เซ็นต์) เป็นต้น เมื่อนำสาร Sabinene, 1,8-cineol, trans-caryophyllene ที่คาดว่ามีผลต่อการยับยั้งการงอกของวัชพืชมาทดสอบในเบื้องต้น พบว่าสาร 1,8-cineol สามารถยับยั้งการงอก ยับยั้งเจริญของราก และยับยั้งการเจริญของลำต้นไมยราบยักษ์ ได้มากที่สุด เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดใบดอก มาศึกษาผลต่อการยับยั้งการงอก การเจริญของราก และลำต้นไมยราบยักษ์ในเบื้องต้นเช่นกัน และวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของสาร Sabinene, 1,8-cineol, trans-caryophyllene ผลการยับยั้งการงอก การเจริญของราก และลำต้นไมยราบยักษ์สูง เมื่อมีปริมาณความเข้มข้น Sabinene และ 1,8-cineol มาก ผลการยับยั้งการงอกของวัชพืชนี้ อาจมีสารเทอร์พีนอยด์ชนิดอื่นๆ ในน้ำมันหอมระเหยจากแมงลักป่าที่มีส่วนช่วยในการยับยั้งการงอกของวัชพืช ซึ่งอาจต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

จากการศึกษานี้ทำให้ทราบข้อมูลกลุ่มสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากแมงลักป่าที่มีฤทธิ์ในการควบคุมวัชพืช ซึ่งใช้เป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ต่อยอดงานวิจัยพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพิ่มมูลค่าให้แก่วัชพืชหรือพืชท้องถิ่นของไทย และเกษตรกรได้เข้าใจการใช้สารสกัดจากแมงลักป่าอย่างถูกต้องและได้ประโยชน์สูงสุด เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการกำจัดวัชพืชแมงลักป่า ทำให้ไม่เป็นปัญหาต่อการผลิตทางการเกษตรต่อไป และเป็นฐานข้อมูลให้กับนักวิจัย นักศึกษาและผู้ที่สนใจต่อไป

11. คำขอบคุณ : -

12. เอกสารอ้างอิง :

- กนก อุไรสกุล. 2540. การทดสอบสารสกัดแมงลักคากับเพลี้ยอ่อนพริก (*Aphis gossypii* Glov) และหนอนรังห่อใบมะม่วง (*Orthaga* sp.). โครงการการศึกษาองค์ประกอบและทดสอบสารสกัดแมงลักคากับเพลี้ยอ่อน (*Aphis gossypii* Glov). สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา : 1-15.
- ช่อม เปรมัชฐีเยร และศิริพร ซึ่งสนธิพร. 2550. ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารจากแมงลักป่าเพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชสูงสุด. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 650 หน้า
- ช่อม เปรมัชฐีเยร และศิริพร ซึ่งสนธิพร. 2551. ศึกษาอัตราของสารสกัดจากแมงลักป่าที่เหมาะสมในการควบคุมวัชพืชก่อนและหลังพืชและวัชพืชงอก. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 649 หน้า
- นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. 2544. เกษษวินิจฉัยยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ เล่ม1. ภาควิชาวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. 178 หน้า
- ทวีศักดิ์ สุนทรธนาศาสตร์ ศิรินันท์ ทับทิมเทศ และกนก อุไรสกุล. 2540. การศึกษาองค์ประกอบและทดสอบผลการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนในพริกและหนอนใบห่อมะม่วงของสารสกัดจากต้นแมงลักคา. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 31 หน้า
- รัชดาภรณ์ พิทักษ์ธรรม. 2544. ศึกษาความทนเค็ม ทนแล้ง และความเป็นพิษของต้นแมงลักคา (*Hyptis suaveolens* Linn.) ต่อหนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกัน (*Heliothis armigera* Hubn.). ดุษฎีนิพนธ์ สาขาวิชาชีววิทยาสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ISBN 974-533-027-2.
- ศิริกันยา ตรีประสิทธิ์ผล. 2544. สารสกัดจากใบกระเพราที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าแห้วหมู. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 89 หน้า
(<http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/4263>). 24 มีนาคม 2557.
- Asekun, O. T., O. Ekundayo and B. A., Adevini. 1999. Antimicrobial Activity of the Essential Oil of *Hyptis suaveolens* Leaves. *Fitoterapia*. 70:440-442.
- Aycard, J. P., F. Kini, B. Kam, E. M. Gaydou and R. Faure. 1993. Isolation and Identification of Spicigera Lactone: Complete H and C Assignments Using Two- Dimensional NMR Experiments. *J. Natl. Products*. 56:1171-1173.
- Kordali, S., A. Cakir and S. Sutay. 2007. Inhibitory Effects of Monoterpenes on Seed Germination and Seedling Growth. *Z. Naturforsch.* 62c : 207-214.
- Qui X., S. Yu, Y. Wang, B. Fang, C. Cai and S. Liu. 2010. Identification and Allelopathic Effects of 1,8-cineole from *Eucalyptys urophylla* on lettuce. *Allelopathy Journal*. 26(2):255-264.
- Mishra, A.K. and N.K. Dubey. 1994. Evaluation of Some Essential Oils for Their Toxicity Against Fungi Causing Deterioration of Stored Food Commodities. *Appl. Envir. Microbiol.* 60:1101-1105.

Nantitanon, W., S. Chowwanapoonpohn and S. Okonogi. 2007. Antioxidant and Antimicrobial Activities of Hyptis suaveolens Essential oil. *Sci. Pharm.* 75:35-46.

Noudogbessi, J.P., P. Agbangnan, B. Yehouenou, E. Adjalian, G. Nonviho, M. Akibou Ossen, V. Wotto, G. Fidueredo, J.C. Chalchat and D. Sohounhloue. 2013. Physico chemical properties of *Hyptis suaveolens* oil. *Int. J. Med. Arom. Plants*, Vol.3, pp 191-199

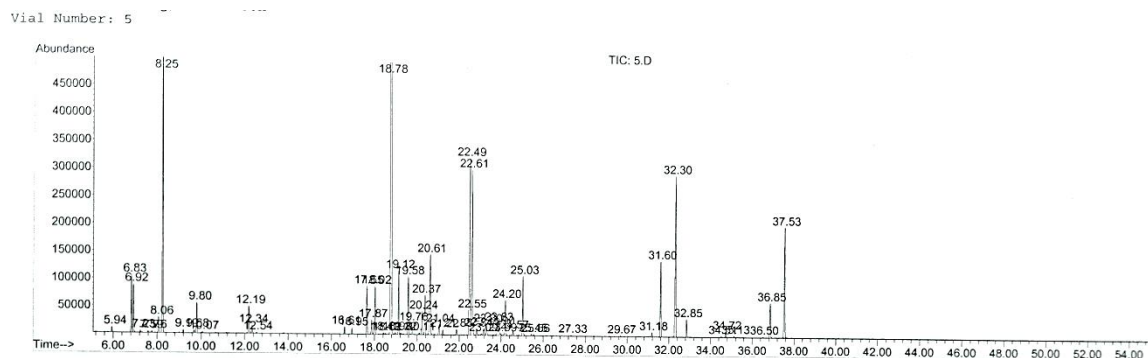
Palsson, K., and T.G.T. Jaeson. 1999. Plant Products Used as Mosquito Repellents in *Guinea Bissau*, West Africa., *Acta Tropica.* 72:39-57.

13. ภาคผนวก :

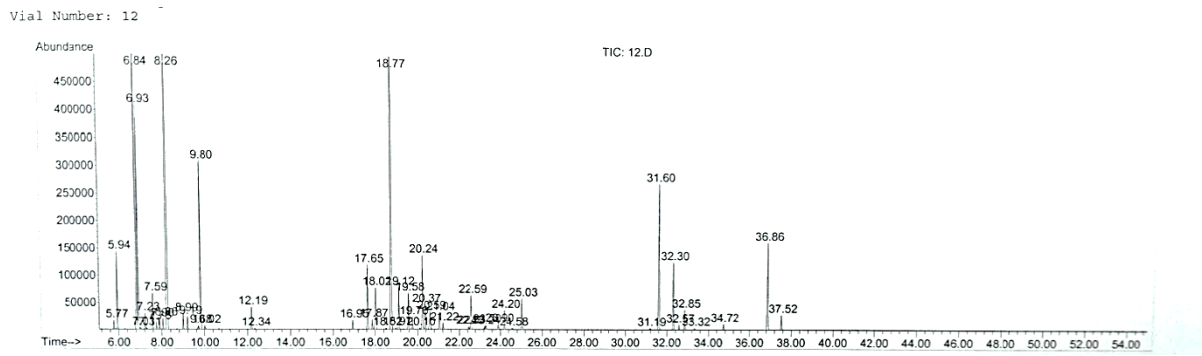
ตารางที่ 1 ศึกษาการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากแมงลักป่า ด้วยวิธีการกลั่นแบบ Hydro-stream ในแต่ละส่วนของพืช

ส่วนของพืชที่ใช้	ลักษณะพืชที่ใช้	ความชื้นเฉลี่ยของพืชที่ใช้สกัด (%)	ปริมาณน้ำมันเฉลี่ย (กรัมต่อกิโลกรัมพืชสด)	ปริมาณน้ำมันเฉลี่ย (กรัมต่อกิโลกรัมพืชแห้ง)
ใบ+ดอก	พืชสด	54.66	1.60	-
ใบ		68.17	0.67	-
กิ่ง+ลำต้น		59.56	<0.1	-
ใบ+ดอก	พืชตากแห้ง	14.30	1.32	-
ใบ		14.20	0.22	-
กิ่ง+ลำต้น		18.30	<0.1	-
ใบ+ดอก	พืชแห้ง	15.43	-	3.76
ใบ		*	-	*
กิ่ง+ลำต้น		11.54	-	<0.1

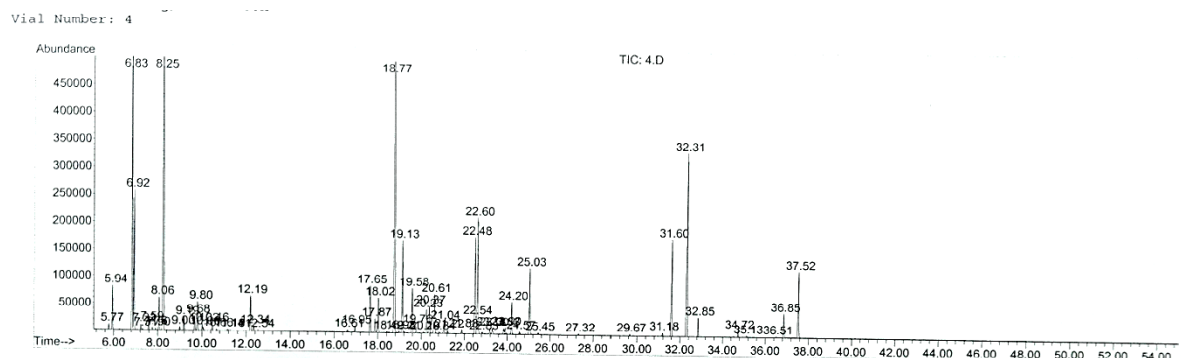
*เนื่องจากพืชแห้ง จึงไม่สามารถแยกส่วนใบได้



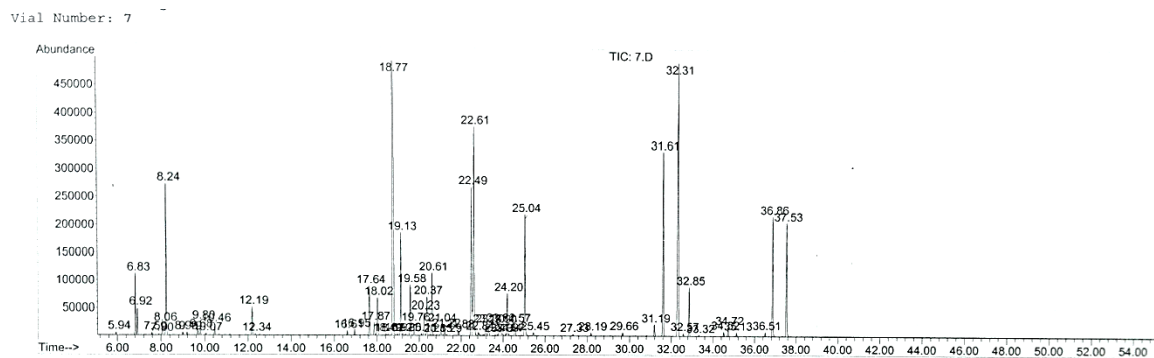
รูปที่ 1 โครมาโทแกรมของน้ำมันหอมระเหยจากส่วนใบ(สด)พืชแมงลักป่า ด้วยเครื่อง GC-MS



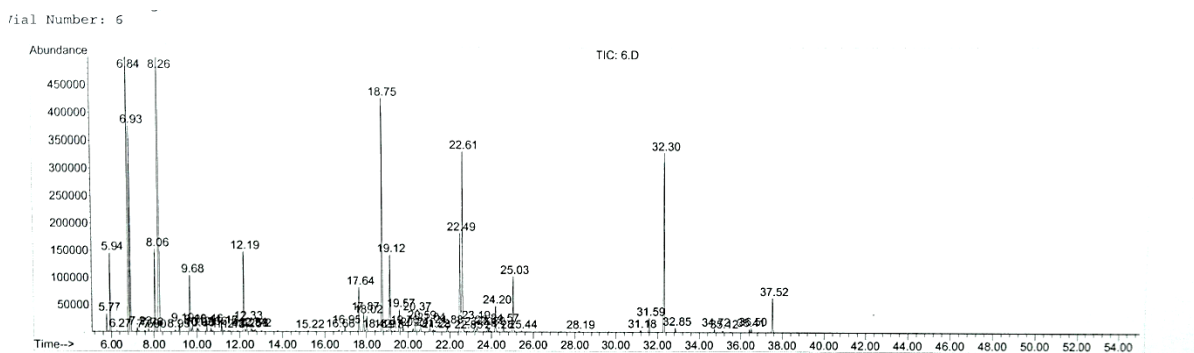
รูปที่ 2 โครมาโทแกรมของน้ำมันหอมระเหยจากส่วนใบ(ตากแห้ง)พืชแมงลักป่า ด้วยเครื่อง GC-MS



รูปที่ 3 โครมาโทแกรมของน้ำมันหอมระเหยจากส่วนใบและดอก(สด)พืชแมงลักป่า ด้วยเครื่อง GC-MS



รูปที่ 4 โครมาโทแกรมของน้ำมันหอมระเหยจากส่วนใบและดอก(ตากแห้ง)พืชแมงลักป่า ด้วยเครื่อง GC-MS



รูปที่ 5 โครมาโทแกรมของน้ำมันหอมระเหยจากส่วนใบและดอก(ต้นแห้ง)พืชแมงลักป่า ด้วยเครื่อง GC-MS

ตารางที่ 2 กลุ่มสารสำคัญที่พบในน้ำมันหอมระเหยจากการสกัดแมงลักป่า โดยเครื่องมือ GC-MS จำแนกตามชนิดของเทอร์ปีนอยด์

ชนิดของ เทอร์ปีนอยด์	RT (min)	Compounds identified	% Area				
			ส่วนดอก+ใบ			ส่วนใบ	
			สด	ตากแห้ง	ต้นแห้ง	สด	ตากแห้ง
Monoterpenes							
	5.77	Alpha-Thujene	0.15	-	0.46	-	0.20
	5.94	alpha-pinene	1.19	0.07	2.09	0.14	1.91
	6.83	sabinene	10.61	1.58	18.32	1.58	13.51
	6.91	beta-pinene	4.16	0.76	5.43	1.71	5.83
	7.23	beta-myrcene	0.16	-	0.12	0.06	0.40
	7.59	1-phellandrene	0.21	0.06	0.03	0.05	0.92
	7.76	delta-3-carene	0.08	-	0.09	0.04	0.18
	7.90	alpha-terpinene	0.05	0.03	0.03	-	0.25
	8.06	o-cymene	1.00	0.30	2.48	0.47	0.30
	8.25	1,8-cineole	16.68	4.63	23.39	10.53	24.44
	8.99	gamma-terpinene	0.09	0.08	0.04	-	0.41
	9.19	cis-sabinenehydrate	0.39	0.07	0.21	0.09	0.75
	9.68	fenchone	0.48	0.15	1.78	0.11	0.11
	9.80	alpha-terpinolene	0.93	0.39	0.21	1.00	4.77
	10.02	gamma-terpinene	0.20	-	0.12	-	0.13
	10.46	alpha-thujone	0.21	0.31	0.21	-	-
	11.18	Camphor	-	-	0.15	-	-
	12.20	terpinen-4-ol	1.18	0.87	2.82	0.95	0.65
	12.34	p-Cymenene	0.17	0.05	0.31	0.27	0.03
	12.54	cyclofenchene	0.03	-	0.11	0.03	-
Sesquiterpenes							
	16.61	Bicycloelemene	0.07	0.13	-	0.22	-
	16.95	alpha-cubebene	0.19	0.16	0.17	0.19	0.26
	17.65	alpha-copaene	1.62	1.58	1.47	1.70	2.04
	17.87	beta-bourbonene	-	0.44	0.65	0.54	0.32
	18.02	beta-elemene	1.34	1.32	0.63	1.81	1.47
	18.77	trans-caryophyllene	19.95	25.10	8.45	30.64	19.07
	19.13	alpha-bergamotene	3.33	3.48	2.60	2.26	1.29
	19.58	alpha-humulene	1.61	1.74	0.76	2.11	1.15
	19.76	Nealloocimene	0.27	0.39	0.16	-	0.40

20.24	germacrene-D	0.85	0.81	0.11	0.85	2.42
20.37	beta-selinene	0.95	1.29	0.64	1.43	0.77
20.60	alpha-selinene		-	-	-	0.74
20.61	germacrene-B	1.78	2.60	0.42	3.53	-
21.04	alpha-copaene	0.44	0.43	0.29	0.41	0.55
21.22	delta-cadinene	0.13	0.22	0.09	0.18	0.19

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชนิดของ เทอร์ปีนอยด์	RT (min)	Compounds identified	% Area				
			ส่วนดอก+ใบ			ส่วนใบ	
			สด	ตากแห้ง	ต้นแห้ง	สด	ตากแห้ง
	22.48	(+) spathulenol	3.90	5.90	3.96	7.52	-
	22.54	cyclohexane,1,5-diethenyl-3-me	0.38	-	-	0.41	0.07
	22.61	caryophyllene oxide	4.62	8.37	7.36	6.98	-
	22.84	Alloaromadendrene	0.07	0.13	0.03	0.24	-
	23.30	Junipene	0.25	0.44	0.17	0.43	0.17
	23.90	gamma-cadinene	0.26	0.43	0.15	0.39	0.20
	24.20	Eudesma-4(14),11-diene	1.17	1.54	0.97	1.35	0.63
	25.03	z-alpha-trans-beramotol	2.42	4.16	1.92	2.17	0.95
Diterpenes							
	31.61	Rimuen	3.55	6.77	0.45	2.81	4.87
	32.30	Abietatriene	6.86	9.83	6.38	6.13	2.15
	36.41	Abieta-8,11,13-trien-7-one		-	0.09	-	-
	37.53	4-Epidehydroabietol	2.41	4.07	1.25	4.20	0.50
other			3.61	9.32	2.42	4.47	4.99

ตารางที่ 3 ผลของสาร sabinene, 1,8-cinole และ trans-caryophyllene ที่มีต่อการยับยั้งการงอก การเจริญเติบโตของรากและลำต้นของไมยราบยักษ์เบื้องต้น

สารที่พบในน้ำมันหอมระเหย ของแมงลักป่า	ปริมาณน้ำมัน (g)	การยับยั้งการงอก (%)	การยับยั้งการเจริญ ของราก(%)	การยับยั้งการเจริญ ของลำต้น(%)
Sabinene	25	63.37	50.57	31.64
	50	-32.56	16.98	14.32
	75	11.05	43.30	47.32
	100	38.95	50.10	56.36
1,8-Cineole	25	42.44	27.28	20.42
	50	61.63	32.08	24.59
	75	35.47	32.27	27.02
	100	80.81	69.19	73.25
trans-caryophyllene	25	67.44	33.37	18.80
	50	27.91	31.05	38.74
	75	27.91	19.36	42.96
	100	30.23	54.78	67.49

ตารางที่ 4 ทดสอบน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดใบดอก โดยใช้พืชสด ตากแห้ง และต้นแห้ง ของแมงลักป่า ที่มีผลต่อการยับยั้งการงอก การเจริญของราก และลำต้นไมยราบยักษ์ในเบื้องต้น

ส่วนของต้นแมงลักป่า	ปริมาณน้ำมัน	การยับยั้ง การงอก(%)	การยับยั้งการ เจริญของราก(%)	การยับยั้งการเจริญ ของลำต้น(%)
	เทียบเท่าสารสกัด (g)			
ใบ+ดอก (สด)	25	5.43	7.58	41.35
	50	4.49	22.90	62.97
	75	26.03	63.08	80.66
	100	47.57	94.22	95.28
ใบ+ดอก (ตากแห้ง)	25	8.24	21.02	50.43
	50	12.92	43.37	65.10
	75	0.75	47.39	69.87
	100	21.35	59.82	79.57
ใบ+ดอก (ต้นแห้ง)	25	21.35	26.42	49.03
	50	14.79	41.11	69.87
	75	79.40	91.21	94.04
	100	96.25	100.00	100.00

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์หาปริมาณ Sabinene, 1,8-cineole และ trans-caryophyllene ในน้ำมันหอมระเหย จากส่วนต่างๆของแมงลักป่า ด้วยเครื่อง GC-MS

ส่วนของต้นแมงลักป่า	ปริมาณความเข้มข้น % (w/w)		
	Sabinene	1,8-cineole	trans-caryophyllene
ใบ+ดอก (สด)	10.35	15.20	9.19
ใบ+ดอก (ตากแห้ง)	2.27	5.40	22.80
ใบ+ดอก (ต้นแห้ง)	21.03	25.21	3.22