

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

-
1. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
 2. โครงการวิจัย : การศึกษาความรุนแรงของผลกระทบและการเฝ้าระวังสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษร้ายแรงหรือมีความคงทนในสภาพแวดล้อม
 3. กิจกรรม : การเฝ้าระวังคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษทางการเกษตร
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : การเฝ้าระวังคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษทางการเกษตรและสารธรรมชาติ
 4. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติ
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study on monitoring Natural Pesticide Products
 5. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : อิศริยะ สืบพันธุ์ดี
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ผู้ร่วมงาน : รัตนาภรณ์ พรหมศรีธา
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ธิตติยาภรณ์ ประยูรมหิศร
กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
 6. บทคัดย่อ

การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติให้ได้มาตรฐาน โดยตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดของประเทศไทย ตั้งแต่ ตุลาคม 2553 – กันยายน 2557 โดยสำรวจและสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากสารธรรมชาติที่มีจำหน่ายในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้ ซึ่งเป็นตัวอย่างจากภาคเหนือ 85 ตัวอย่าง ภาคกลาง 229 ตัวอย่าง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 169 ตัวอย่าง ภาคตะวันออก 75 ตัวอย่าง ภาคตะวันตก 73 ตัวอย่าง และภาคใต้ 67 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 698 ตัวอย่าง พบว่าเป็นสารสกัดจากพืชชนิดเดียว 336 ตัวอย่าง (คิดเป็น 48.14 % ของตัวอย่างทั้งหมด) ได้แก่ สะเดา 216 ตัวอย่าง สدابเสือ 42 ตัวอย่าง ขมิ้นชัน 40 ตัวอย่าง หนอนตายหยาก 28 ตัวอย่าง ยาสูบ 4 ตัวอย่าง หางไหล 3 ตัวอย่าง และ ตะไคร้หอม 3 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างพืชสมุนไพรหลายชนิดผสมกันในหนึ่งผลิตภัณฑ์ 362 ตัวอย่าง (คิดเป็น 51.86 % ของตัวอย่างทั้งหมด)

ตรวจสอบสารสำคัญ azadirachtin ในผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่มีส่วนผสมของสะเดา ตรวจพบสาร azadirachtin จำนวน 33 ตัวอย่าง (คิดเป็น 4.73 % ของตัวอย่างทั้งหมด) ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 10 ตัวอย่าง (คิดเป็น 1.43 % ของตัวอย่างทั้งหมด) ในผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่มีส่วนผสมของ

รหัสการทดลอง 03-06-54-05-01-01-02-54

ตะไคร้หอมตรวจพบสาร citronellal 3,411.73 ppm, citronellol 3,734.84 ppm, geraniol 3,093.48 ppm และ limonene 8,471.46 ppm จำนวน 1 ตัวอย่าง (คิดเป็น 0.14 % ของตัวอย่างทั้งหมด)

Abstract

This monitoring of quality control of the Natural Pesticide Products was studied with commercial products in Thailand. The sample was served from the part of Thailand involve ; The Northern region, The Central region, The Northeastern region, The Eastern region, The Western region and The Southern region. The samples were sampling of Natural Pesticide Products gain 85 samples from Northern, 85 samples from Central, 169 samples from Northeastern, 75 samples from Easter, 73 samples from Western and 67 samples from the Southern of Thailand. The total samples were 698. After that, Natural Pesticide was extracted from the plant that it gain 336 samples from one plant (48.14 % of 698 samples). Moreover, this research was extracted from *Azadirachta indica* var. *siamensis* Valeton for 216 samples, *Chromalaena odoratum* L. for 42 samples, *Curcuma longa* L. for 40 samples, *Stemona collinsae* Craib. for 28 samples, *Nicotiana tabacum* L. for 4 samples, *Derris elliptica* Benth. for 3 samples and *Cymbopogon nardus* R. for 3 samples. Furthermore, the research was extracted with Natural Pesticide from many plants for 362 samples (51.86 % of 698 samples). The sample includes Natural Pesticides from *Azadirachta indica* var. *siamensis* Valeton extraction and Natural Pesticide extraction from several plants. The test result was detected azadirachtin from 33 samples (4.73 % of 698 samples) and passed the benchmark criteria, 10 samples, (1.43 % of 698 samples). Natural Pesticide from *Cymbopogon nardus* R. extraction and Natural Pesticide extraction from several plants can detect citronellal was 3,411.73 ppm, citronellol was 3,734.84 ppm, geraniol was 3,093.48 ppm and limonene was 8,471 ppm for 1 sample (0.14 % of 698 samples), respectively.

7. คำนำ

เนื่องจากความจำเป็นในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ทำให้มีการนำเข้าสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก และต่อมาได้พบว่า สารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ อย่างมาก เช่น การตกค้างในผลิตผลทางการเกษตร การปนเปื้อนในอากาศและแหล่งน้ำ ปัจจุบันมีการใช้สารสกัดจากพืช เพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชทดแทนสารเคมี (Jacobson, 1989) เพิ่มขึ้น และผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เนื่องจากสารสกัดธรรมชาติที่ใช้ด้านกำจัดศัตรูพืชไม่มีอันตรายต่อผู้ใช้และผู้บริโภค ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและศัตรูธรรมชาติซึ่งเป็นการเกษตรยั่งยืนและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จากข้อมูลการนำเข้าวัตถุดิบอันตรายทางการเกษตรของสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ในปี พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีการนำเข้าสารชีวอินทรีย์กำจัดศัตรูพืช (Bio-pesticides) 61.6 ตัน ลดลงจากปี พ.ศ. 2550 (142.5 ตัน) จึงเห็นได้ว่าแนวโน้มการนำเข้าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากธรรมชาติลดลงอาจเนื่องมาจากเกษตรกรผลิตสารสกัดธรรมชาติใช้เอง จากการสำรวจผลิตภัณฑ์สารสกัดจากพืช (สะเดา) ที่มีจำหน่ายในประเทศ ตรวจพบความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ต่ำมาก ไม่ตรงตามฉลาก ทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร (Promsattha, 2003) ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกษตรกรขาดความเชื่อมั่นว่า สารสกัดจากธรรมชาติมีฤทธิ์สามารถใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชได้ดี สารสำคัญหรือสารออกฤทธิ์ในพืชสะเดาคือ azadirachtin (Klaus, 1995) ทางไหลคือ rotenone (Trease and Evan, 1985) ในตะไคร้หอมได้แก่ citronellal, citronellol, geraniol และอื่นๆ (อารมย์และคณะ, 2537) มีสารสกัดจากพืชหลายชนิดจำหน่ายในท้องตลาดและไม่ขึ้นทะเบียนหรือแจ้งปริมาณ สารออกฤทธิ์ ดังนั้นจึงต้องมีการสำรวจรวบรวมข้อมูลชนิดของพืชที่นำมาผลิตเป็นสารสกัดในผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดและตรวจสอบหาสารออกฤทธิ์ที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นข้อมูลแสดงแนวโน้มการใช้สารสกัดจากพืชทดแทน/ลดการใช้สารเคมี เป็นแนวทางในการกำหนดค่าความเข้มข้นมาตรฐานของสารที่สกัด ได้จากธรรมชาติและเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ใช้ให้มีความเชื่อมั่นในคุณภาพของผลิตภัณฑ์

8. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. เครื่อง HPLC (High performance liquid chromatography)
2. เครื่อง GC-MS (Gas chromatography-mass spectrometry)
3. เครื่อง Densitometer
4. เครื่องหยดสารอัตโนมัติบนแผ่น TLC (Thin layer chromatography Autospot)
5. เครื่องกวนตัวอย่าง, ชุด reflux

6. สารมาตรฐาน ได้แก่ azadirachtin, rotenone, saponin, citronellal, citronellol, geraniol, phenol, 2,3-dimethoxyphenol, 2,6-dimethoxyphenol, 2,6-di-tert buthyl-4-methylphenol, 3-ethyl phenol, 3,4-dimethoxyphenol, 3,5-dimethoxyphenol, 4-ethyl phenol, camphor, terpinolene, boneol, eugenol และ terpinyl acetate
7. ตัวทำละลาย HPLC grade ได้แก่ น้ำ, methanol, acetonitrile ตัวทำละลาย AR grade ได้แก่ ethanol, methanol, dichloromethane และ sodium sulfate anhydrous
8. เครื่องแก้วและวัสดุสำหรับการทดลอง เช่น beaker, กรวยกรอง, กระดาษกรอง เป็นต้น

- วิธีการ

ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. สํารวจและเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากสารธรรมชาติจากร้านค้าสารเคมีเกษตรเป็นตัวอย่างจากภาคต่างๆ ของประเทศไทย โดย
 - 1.1 สํารวจและเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากสารธรรมชาติจากร้านค้าสารเคมีเกษตรเป็นตัวอย่างจากภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ 71 ตัวอย่าง ลำปาง 8 ตัวอย่าง อุตรดิตถ์ 4 ตัวอย่างและจังหวัดแพร่ 2 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 85 ตัวอย่าง
 - 1.2 ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก 28 ตัวอย่าง สมุทรสงคราม 25 ตัวอย่าง นครปฐม 21 ตัวอย่าง สุพรรณบุรี 20 ตัวอย่าง กรุงเทพฯ 19 ตัวอย่าง ลพบุรี 17 ตัวอย่าง ปทุมธานี 17 พระนครศรีอยุธยา 17 ตัวอย่าง สมุทรสาคร 16 ตัวอย่าง นครสวรรค์ 12 ตัวอย่าง พิจิตร 11 ตัวอย่าง นนทบุรี 11 ตัวอย่าง กำแพงเพชร 8 ตัวอย่าง เพชรบูรณ์ 3 ตัวอย่าง ชัยนาท 3 ตัวอย่าง และจังหวัดนครนายก 1 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 229 ตัวอย่าง
 - 1.3 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดอุดรธานี 28 ตัวอย่าง อุบลราชธานี 25 ตัวอย่าง นครราชสีมา 20 ตัวอย่าง สุรินทร์ 19 ตัวอย่าง บุรีรัมย์ 11 ตัวอย่าง หนองคาย 11 ตัวอย่าง สกลนคร 10 ตัวอย่าง เลย 9 ตัวอย่าง ขอนแก่น 8 ตัวอย่าง นครพนม 6 ตัวอย่าง มุกดาหาร 5 ตัวอย่าง ร้อยเอ็ด 5 ตัวอย่าง ศรีสะเกษ 4 ตัวอย่าง อำนาจเจริญ 4 ตัวอย่าง กาฬสินธุ์ 3 ตัวอย่าง และจังหวัดยโสธร 1 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 169 ตัวอย่าง
 - 1.4 ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี 17 ตัวอย่าง ฉะเชิงเทรา 13 ตัวอย่าง ระยอง 13 ตัวอย่าง สระแก้ว 13 ตัวอย่าง ชลบุรี 10 ตัวอย่าง ตราด 7 ตัวอย่าง และจังหวัดปราจีนบุรี 2 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 75 ตัวอย่าง
 - 1.5 ภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 27 ตัวอย่างราชบุรี 22 ตัวอย่าง กาญจนบุรี 16 ตัวอย่าง และจังหวัดเพชรบุรี 8 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 73 ตัวอย่าง
 - 1.6 ภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี 23 ตัวอย่าง ชุมพร 14 ตัวอย่าง นครศรีธรรมราช 13 ตัวอย่าง สงขลา 12 ตัวอย่าง ปัตตานี 4 ตัวอย่าง และจังหวัดพัทลุง 1 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 67 ตัวอย่าง
2. รวบรวมข้อมูลตัวอย่างผลิตภัณฑ์ธรรมชาติว่าสกัดมาจากพืชชนิดใดและข้อมูลอื่นๆ เช่น ฤดูกาลเพาะปลูก วันที่ผลิต วันหมดอายุ การใช้
3. วิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ตามชนิดพืชที่ระบุในผลิตภัณฑ์

3.1 ตรวจวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ azadiractin ในผลิตภัณฑ์สะเดาด้วยวิธี reversed phase HPLC, mobile phase acetonitrile : น้ำ (40:60) มี detector ชนิด DAD ที่ความยาวคลื่น (wavelength) 213 nm

3.2 ตรวจวิเคราะห์ปริมาณโรติโนนในผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี reversed phase HPLC, mobile phase methanol: น้ำ (75:25) มี detector ชนิด DAD ที่ความยาวคลื่น (wavelength) 290 nm

3.3 ตรวจวิเคราะห์ซาโปนินในกากชาโดย สกัดซาโปนินจากกากชา โดยการ Reflux ด้วย 50 % i-propanol เป็นเวลา 10 นาที แล้วนำไปแยกสารด้วยวิธี TLC โดยหยด (spot) สารละลายมาตรฐานและสารละลายตัวอย่าง ลงบนแผ่น TLC ลงในแผ่นเดียวกันด้วยเครื่องหยดตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto TLC spot) ใช้ Butanol: EtOH: H₂O: HOAc อัตราส่วน 108:36:27:2 เป็น developing solvent และนำไปวิเคราะห์ปริมาณด้วย Densitometer ที่ความยาวคลื่น 535 nm

3.4 ตรวจวิเคราะห์ปริมาณ citronellal, citronellol และ geraniol ในผลิตภัณฑ์ตะไคร้หอม โดยสกัดด้วย dichloromethane แล้วนำสารสกัดที่ได้ไปแยกและวิเคราะห์สารด้วยเครื่อง GC-MS

3.5 ตรวจวิเคราะห์ปริมาณ phenol, 2,3-dimethoxyphenol, 2,6-dimethoxyphenol, 2,6-di-tert buthyl-4-methylphenol, 3-ethyl phenol, 3,4-dimethoxyphenol, 3,5-dimethoxyphenol, 4-ethyl phenol, camphor, terpinolene, boneol, eugenol และ terpinyl acetate โดยสกัดด้วย dichloromethane แล้วนำสารสกัดที่ได้ไปแยกและวิเคราะห์สารด้วยเครื่อง GC-MS

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2553 – สิ้นสุด กันยายน 2557

สถานที่ดำเนินการ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

9. ผลการทดลองและวิจารณ์

การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติให้ได้มาตรฐาน โดยตรวจสอบคุณภาพ ผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดของประเทศไทย ตั้งแต่ ตุลาคม 2553 – กันยายน 2557 โดยสำรวจและสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากสารธรรมชาติที่มีจำหน่ายในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้ ซึ่งเป็นตัวอย่างจากภาคเหนือ 85 ตัวอย่าง ภาคกลาง 229 ตัวอย่าง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 169 ตัวอย่าง ภาคตะวันออก 75 ตัวอย่าง ภาคตะวันตก 73 ตัวอย่าง และภาคใต้ 67 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 698 ตัวอย่าง พบว่าเป็นสารสกัดจากพืชชนิดเดียว 336 ตัวอย่าง (คิดเป็น 48.14 % ของตัวอย่างทั้งหมด) ได้แก่ สะเดา 216 ตัวอย่าง สาบเสือ 42 ตัวอย่าง ขมิ้นชัน 40 ตัวอย่าง หนอนตายหยาก 28 ตัวอย่าง ยาสูบ 4 ตัวอย่าง หางไหล 3 ตัวอย่าง และตะไคร้หอม 3 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างพืชสมุนไพรหลายชนิดผสมกันในหนึ่งผลิตภัณฑ์ 362 ตัวอย่าง (คิดเป็น 51.86 % ของตัวอย่างทั้งหมด)

ตรวจสอบสารสำคัญ azadirachtin ในผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่มีส่วนผสมของสะเดาตรวจพบสาร azadirachtin จำนวน 33 ตัวอย่าง (คิดเป็น 4.73 % ของตัวอย่างทั้งหมด) ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 10 ตัวอย่าง (คิดเป็น 1.43 % ของตัวอย่างทั้งหมด) ในผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่มีส่วนผสมของตะไคร้หอมตรวจพบสาร

citronellal 3,411.73 ppm และ citronellol 3,734.84 ppm geraniol 3,093.48 ppm และ limonene 8,471.46 ppm จำนวน 1 ตัวอย่าง (คิดเป็น 0.14 % ของตัวอย่างทั้งหมด) ดังตาราง 1 และตารางที่ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณ azadirachtin ที่พบในแต่ละจังหวัด

จังหวัด	ปริมาณ azadirachtin ที่พบ (% w/v)	ชื่อการค้า
เชียงใหม่	0.0188 และ 0.1255	สะเดาไทย 111
พิษณุโลก	0.0063	แอ็กซาติน
กำแพงเพชร	0.0084	สะเดา+หางไหล
สุพรรณบุรี	0.0526, 0.0960, 0.0924, 0.0948, 0.0923	สะเดาไทย 111
	0.0950, 0.0967, 0.0931, 0.0934 และ 0.0954	
นครปฐม	0.0200	สะเดาไทย 111
กรุงเทพฯ	0.0100	สะเดาไทย 111
จันทบุรี	0.0100	สะเดาไทย 111
สระแก้ว	0.0100 และ 0.0100	สะเดาไทย 111 และ น็อคดาวน
สุรินทร์	0.0100 และ 0.0060	มารีโกซ์ดี และพลังน็อค
ศรีสะเกษ	0.0070	สะเดาไทย 111
อุบลราชธานี	0.0080	สะเดาไทย 111
ขอนแก่น	0.0200 และ 0.0143	สะเดาไทย 111 และสะเดาไทย555
อุดรธานี	0.0650 และ 0.0190	สะเดาไทย 111
อำนาจเจริญ	0.0063	ยอดเกษตร
มุกดาหาร	0.0010	ยอดเกษตร
สกลนคร	0.0002	สะเดาไทย 111

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณสารสำคัญที่พบในตัวอย่าง ลีโอ-พราย

ชื่อสารสำคัญ	ปริมาณที่พบ (ppm)	จังหวัด	ชื่อการค้า
citronellal	3,411.73	พิษณุโลก	ลีโอ-พราย
citronellol	3,734.84		
geraniol	3,093.48		
limonene	8,471.46		

10. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติให้ได้มาตรฐาน โดยตรวจสอบคุณภาพ ผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดของประเทศไทย ตั้งแต่ ตุลาคม 2553 – กันยายน 2557 รวมทั้งสิ้น 698 ตัวอย่าง พบว่าเป็นสารสกัดจากพืชชนิดเดียว 336 ตัวอย่าง (คิดเป็น 48.14 % ของตัวอย่างทั้งหมด) ได้แก่ สะเดา 216 ตัวอย่าง สدابเสือ 42 ตัวอย่าง ขมิ้นชัน 40 ตัวอย่าง หนอนตายหยาก 28 ตัวอย่าง ยาสูบ 4 ตัวอย่าง ทางไหล 3 ตัวอย่าง และตะไคร้หอม 3 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างพืชสมุนไพรหลายชนิดผสมกันในหนึ่งผลิตภัณฑ์ 362 ตัวอย่าง (คิดเป็น 51.86 % ของตัวอย่างทั้งหมด)

ตรวจสอบสารสำคัญ azadirachtin ในผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่มีส่วนผสมของสะเดาตรวจพบสาร azadirachtin จำนวน 33 ตัวอย่าง (คิดเป็น 4.73 % ของตัวอย่างทั้งหมด) ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 10 ตัวอย่าง (คิดเป็น 1.43 % ของตัวอย่างทั้งหมด) ในผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่มีส่วนผสมของตะไคร้หอมตรวจพบสาร ทั้งหมด) ผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติส่วนใหญ่ไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ฉลาก ผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ส่วนใหญ่ตรวจไม่พบปริมาณตามที่ระบุ และยังพบว่าผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่วางจำหน่ายในท้องตลาดบาง ตัวอย่างเป็นผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุแล้ว แต่ยังคงมีวางจำหน่ายอยู่ทั่วไป ซึ่งผลิตภัณฑ์สารสกัดธรรมชาติมีคุณสมบัติในการสลายตัวค่อนข้างเร็วเมื่อเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิสูง ถูกแสงและอากาศ ดังนั้น ควรเก็บผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่สกัดจากพืชในที่เย็น ไม่ให้ถูกความร้อนและแสง ไม่ควรใช้ผลิตภัณฑ์ที่เกินวันหมดอายุ หรือผลิตไว้เกิน 1 ปี citronellal 3,411.73 ppm และ citronellol 3,734.84 ppm จำนวน 1 ตัวอย่าง (คิดเป็น 0.14 % ของตัวอย่างทั้งหมด)

11. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

11.1 เป็นข้อมูลให้กับสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตรนำไปใช้ประโยชน์ในการพิจารณาการขึ้นทะเบียนสารสกัดจากพืชที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช การควบคุมคุณภาพ ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตรายทางการเกษตร พ.ศ.2535 และ พ.ศ.2551 และเป็นข้อมูลสนับสนุนในการเฝ้าระวังการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่มีจำหน่ายตามแหล่งจำหน่ายในประเทศที่ขึ้นทะเบียนแล้ว

12. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี) -

13. เอกสารอ้างอิง

อารมณั์ แสงวนิชย์, ชัยพัฒน์ จิระธรรมจารี, เศรษฐพงศ์ เลขะวัฒน์ และ ทวีพงศ์ สุวรรณโร 2537. สมุนไพรพื้นบ้านเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช เอกสารวิชาการ กรมส่งเสริมการเกษตร, หน้า 18-20.

Jacobson, M. 1989. Botanical Pesticides: Past, Present, and Future *In Insecticides of Plant Origin. ACS Symposium Series 387*, American Chemical Society, Washington, DC., 1989: Pp. 1-10.

Klaus, W. 1995 Biologically Active Ingredients *In The Neem Tree Source of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes: Schmutterer, H., Ed., VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Germany Pp. 372-373.*

Promsattha, R. 2003. Production and Application of Bio-botanical Neem Based Pesticides in Thailand. *In Country paper of Workshop on Production and Application of Bio-botanical Neem Based Pesticides*. November 10-14, 2003, Maruay Garden Hotel, Bangkok, Thailand. 4p.

Trease G.E. and Evan, W.C. 1985. Pesticides of Natural Origin and Antibiotics. *In Pharmacognosy*. The Alder Press. Oxford, Great Britain, Pp. 679-711.

14. ภาคผนวก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์



ภาพผนวกที่ 1 เครื่อง HPLC

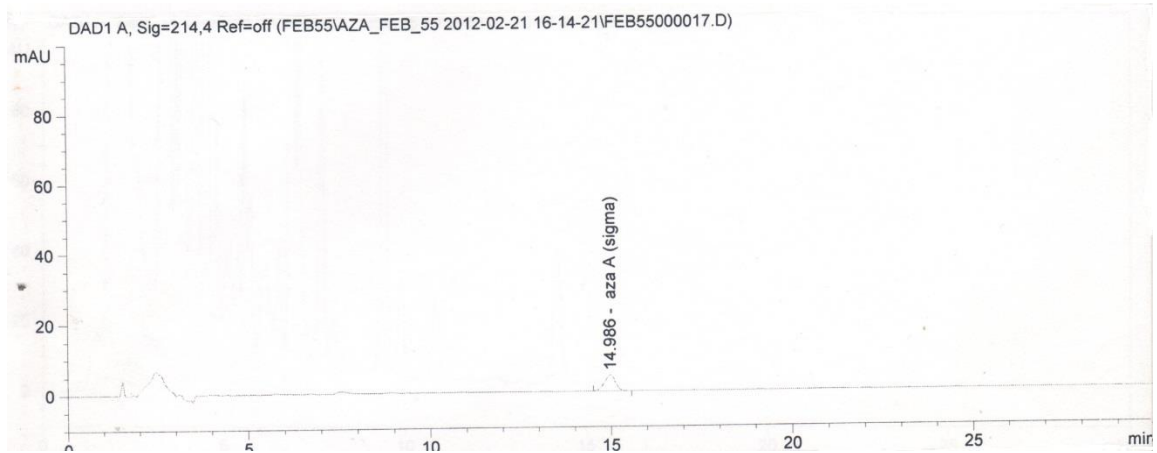


ภาพผนวกที่ 2 เครื่อง GC-MS

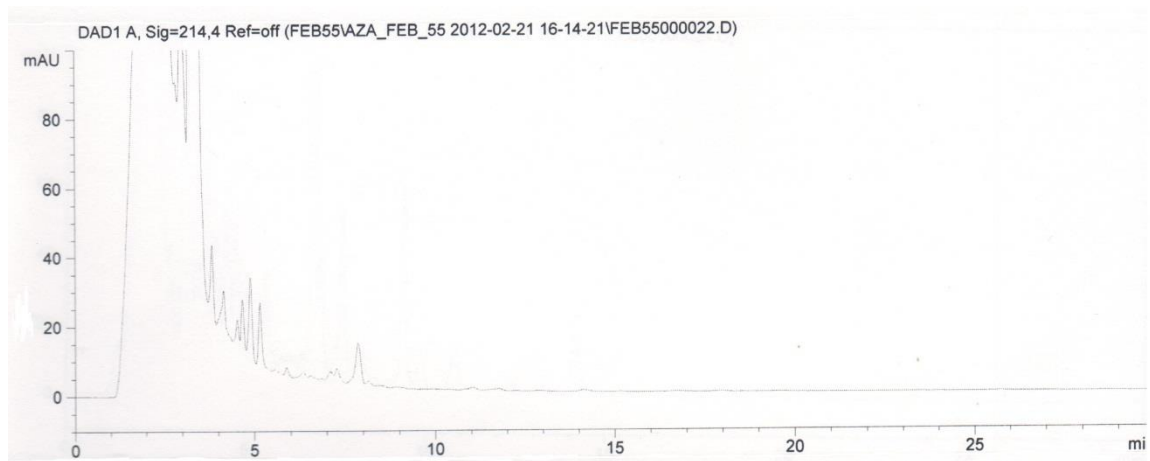


ภาพผนวกที่ 3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารสกัดจากพืช

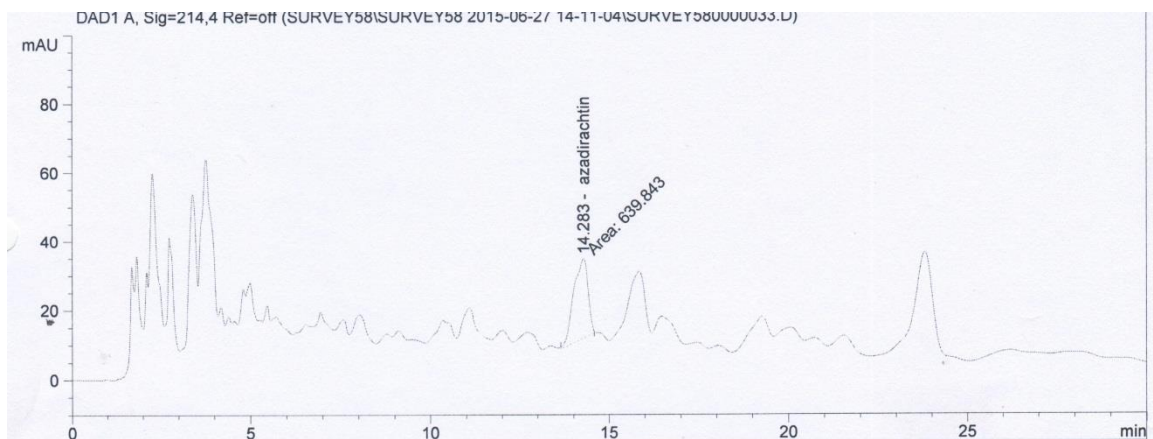
ตัวอย่างโครมาโทแกรมของสารสำคัญที่วิเคราะห์



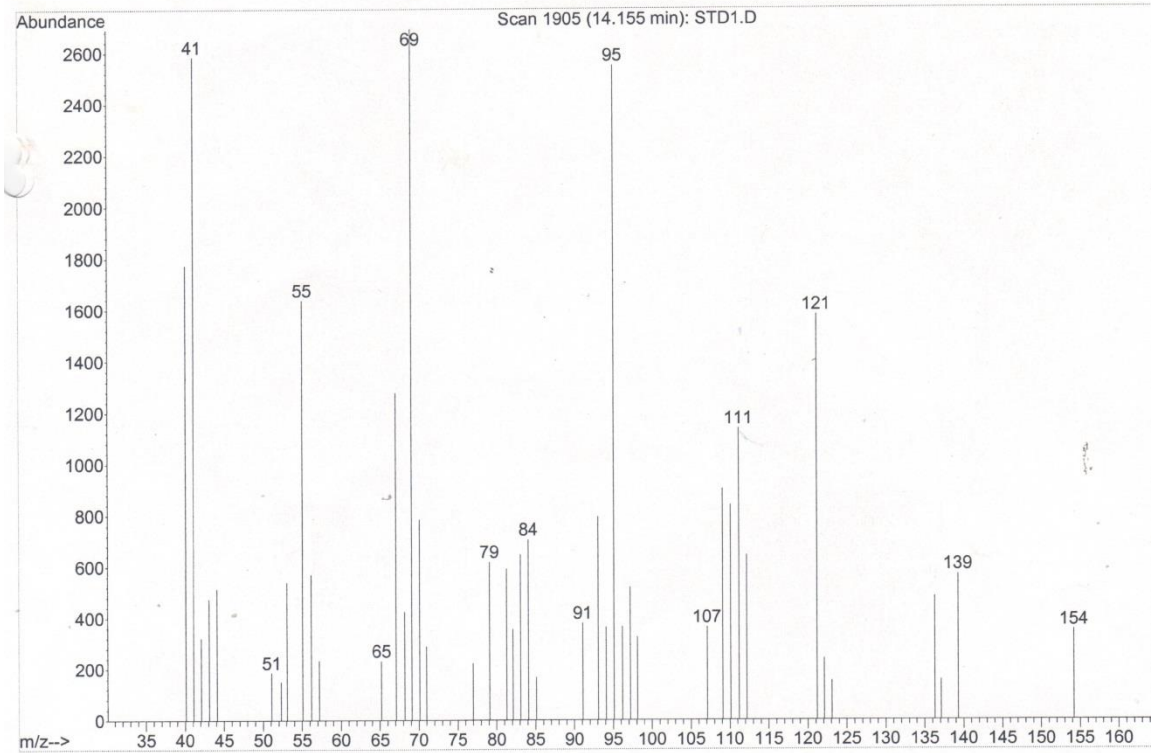
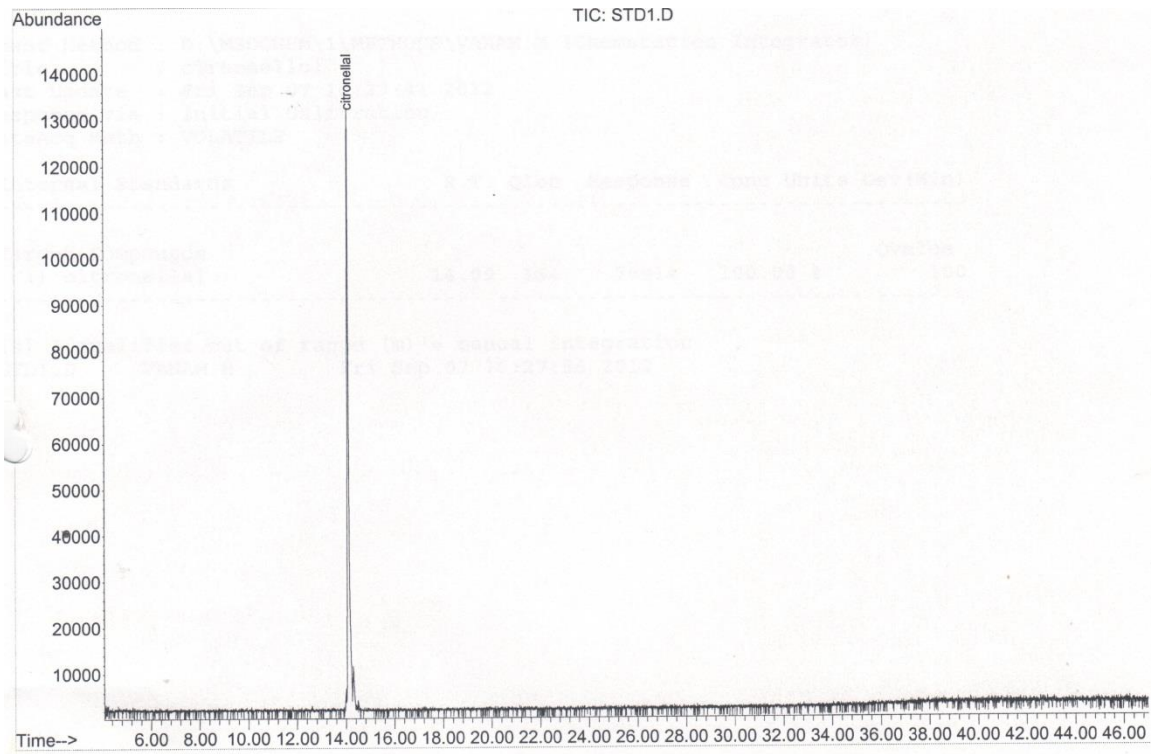
ภาพผนวกที่ 4 โครมาโทแกรมสารมาตรฐาน azadirachtin



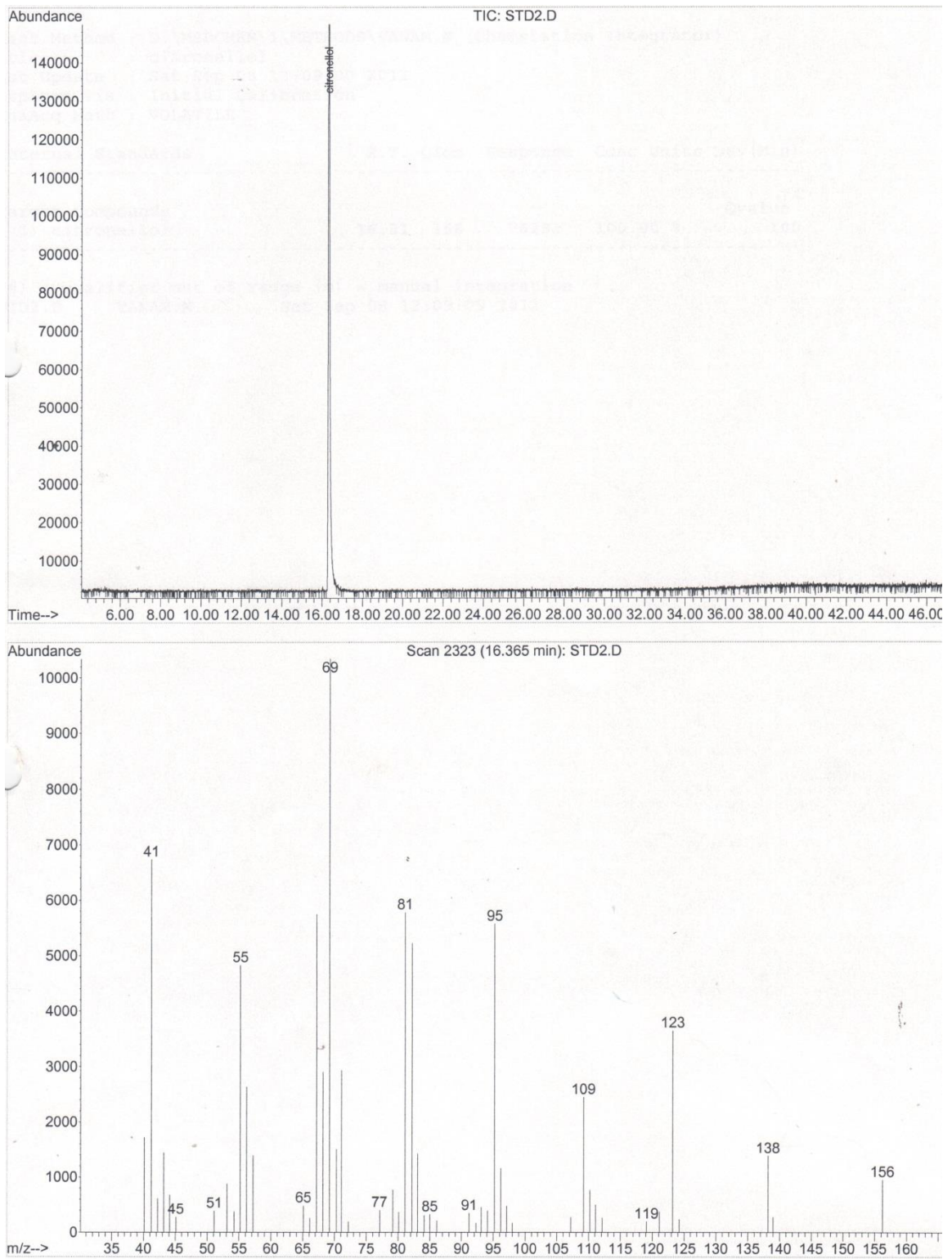
ภาพผนวกที่ 5 โครมาโทแกรมตัวอย่างสารสกัดจากพืชที่มีส่วนผสมของสะเดา (ตรวจไม่พบ)



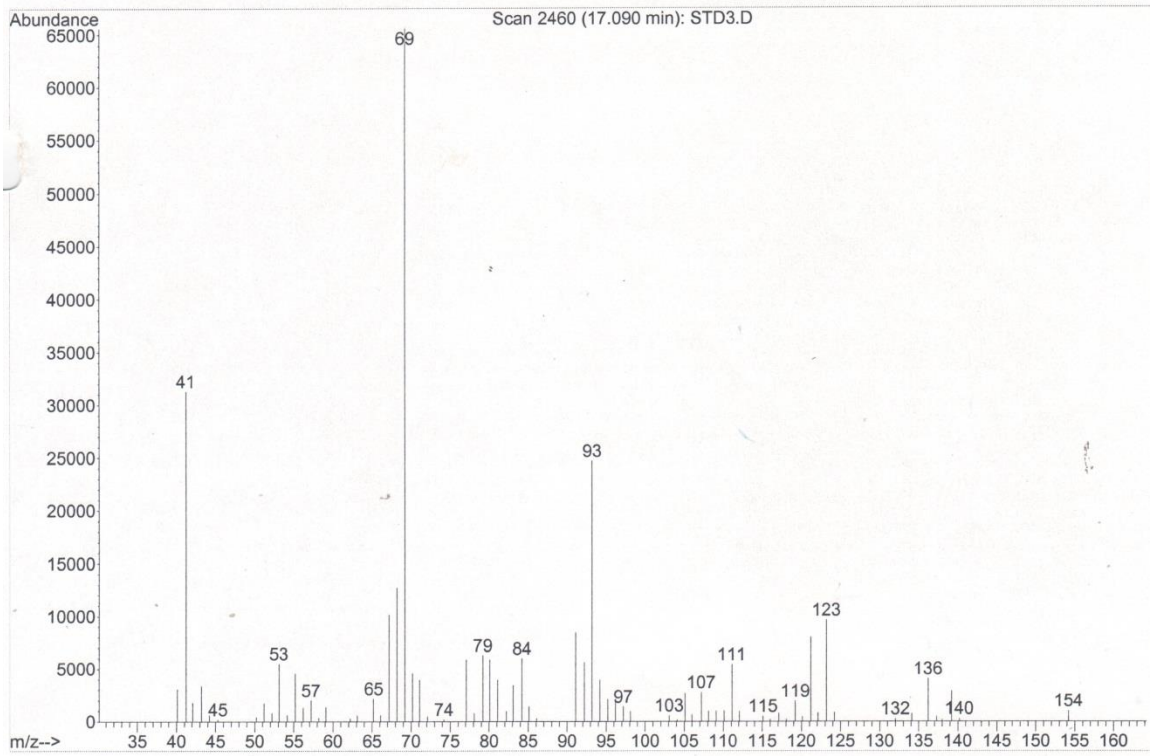
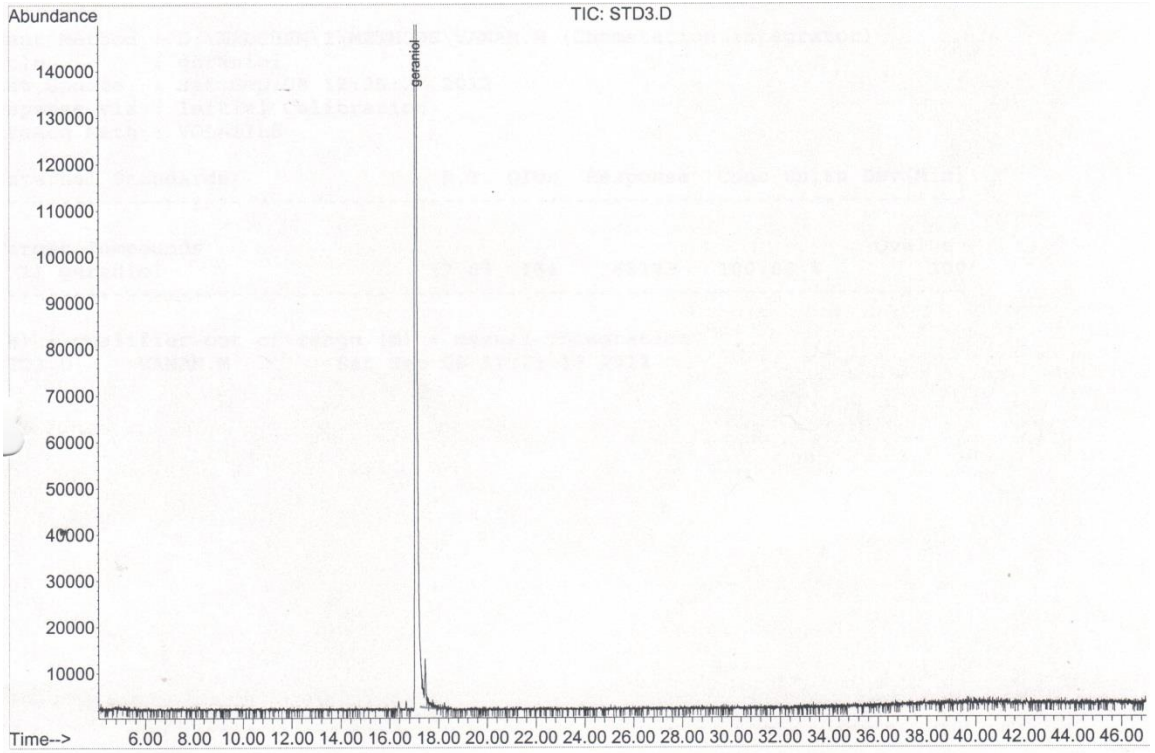
ภาพผนวกที่ 6 โครมาโทแกรมตัวอย่างสารสกัดจากพืชที่มีส่วนผสมของสะเดา (ตรวจพบ)



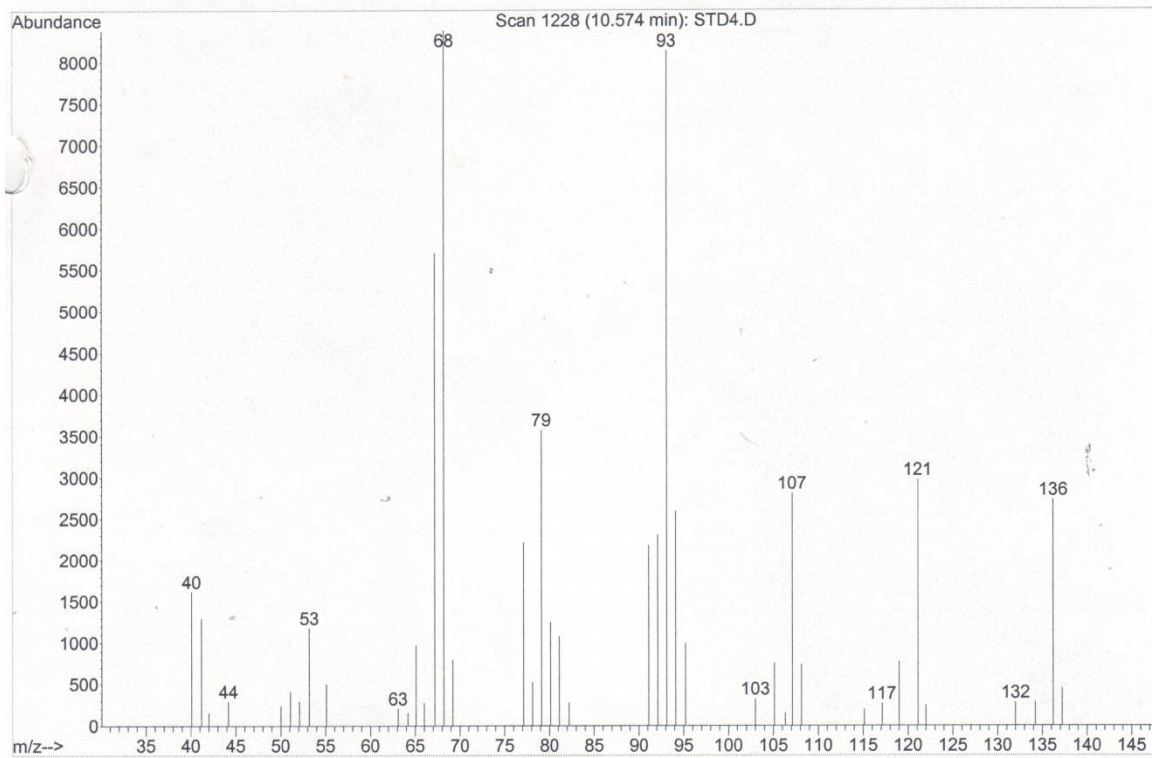
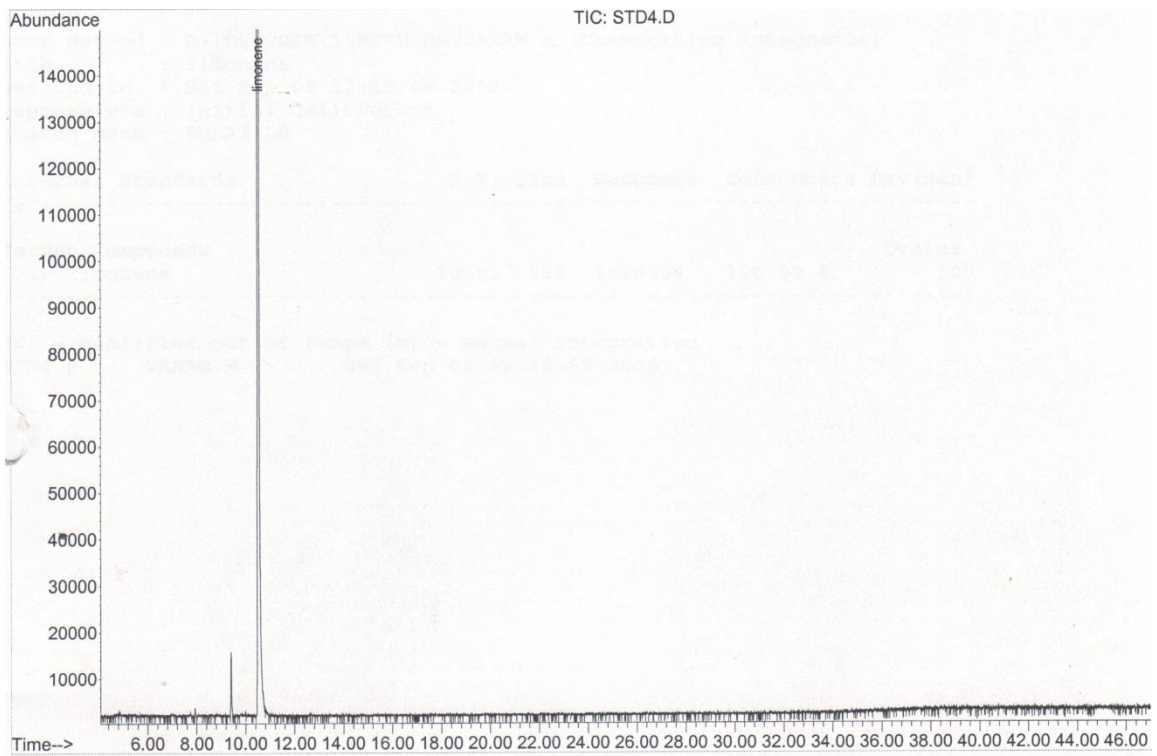
ภาพผนวกที่ 7 โครมาโทแกรมสารมาตรฐาน citronellal



ภาพผนวกที่ 8 โครมาโทแกรมสารมาตรฐาน citronellol



ภาพผนวกที่ 9 โคโรมาโทแกรมสารมาตรฐาน geraniol



ภาพผนวกที่ 10 โครมาโทแกรมสารมาตรฐาน limonene