# รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด

.....

**1. แผนงานวิจัย** การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

**2. โครงการวิจัย** การวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์

**กิจกรรมที่ 2** ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงปลูกพืชอินทรีย์

Research and Development on Pest Management in Organic Agricultural System

**3. ชื่อการทดลอง** การทดลองที่ 2.5 ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืช สะเดา ว่านน้ำ และหางไหล (Azadirachtin, β-asarone and Rotenone) ที่มีต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียว

Efficiency of Neem, Sweet flag and Derris plant extract in controlling pest and its effect on natural enemy in Okra Plot

**4. คณะผู้ดำเนินงาน**


**หัวหน้าการทดลอง** นางธิติยาภรณ์ อุดมศิลป์ สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

**ผู้ร่วมงาน** นางสาวศิริพร สอนท่าโก สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

นางธนิตา ค่ำอำนวย สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

นางพรรณีกา อัตตนนท์ สังกัด กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร


กรมวิชาการเกษตร

**5. บทคัดย่อ**

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืช สะเดา ว่านน้ำ และหาง ต่อแมลงศัตรูพืช และแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียวระบบอินทรีย์ วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ที่ความเข้มข้น 0.5 2.5 5 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และกรรมวิธีควบคุม จากผลการทดสอบสารสกัดสะเดา พบว่า มีประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายระหว่าง 9-75 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดว่านน้ำ มีประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายระหว่าง 8-77 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดหางไหล มีประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายระหว่าง 5-63 เปอร์เซ็นต์ การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชทั้ง 3 ชนิดที่สกัดด้วยน้ำและเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ ต่อหนอนกระทู้ผัก โดย วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ที่ความเข้มข้น 10 20 30 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (%w/v) และกรรมวิธีควบคุม พบว่า สารสกัดสะเดาด้วยน้ำ และเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพทำให้หนอนกระทู้ผักตายระหว่าง 49.5-65.5 เปอร์เซ็นต์ และ 59.5-79.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับสารสกัดว่านน้ำด้วยน้ำ และเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพทำให้หนอนกระทู้ผักตายระหว่าง 1- 4 เปอร์เซ็นต์ และ 1-30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสารสกัดหางไหลด้วยน้ำ และเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพทำให้หนอนกระทู้ผักตายระหว่าง 2-11.5 เปอร์เซ็นต์ และ 5-31.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

**Abstract**

The efficiency of neem, sweet flag and derris extract were studied on controlling cotton leafhopper and common cutworm under laboratory condition by using a leaf dipping method. The treatments were arranged in a completely randomized design (CRD). The 3 plant extracts in concentration of 0.5 2.5 5 10 and 15% w/v were effective to control cotton leafhopper. The efficiency of neem, sweet flag and derris extract on controlling cotton leafhopper was 9-75%, 8-7 7 and 5 -6 3 % respectively. The efficiency of neem extract in water and 30% Ethanol at concentration 10 20 30 40 and 50% w/v was 49.5-65.5% and 59.5-79.5% respectively. The efficiency of sweet flag extract in water and 30% Ethanol at concentration 10 20 30 40 and 50% w/v was 1-4% and 1-30% respectively. The efficiency of derris extract in water and 30% Ethanol at concentration 10 20 30 40 and 50% w/v was 2-11.5% and 5-31.5% respectively.

**Key words** : organic farming, plant extract, botanical pesticides, neem, derris, *Acouruscalamus* L. okra, pest control, natural enemy, cotton leafhopper, common cutworm

ศูนย์วิทยทรัพยากร

**6. คำนำ**

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ประชาการส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร สามารถปลูกพืชได้ตลอดทั้งปี และในบางพื้นที่มีการปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำๆเดิมอยู่เป็นเวลานาน ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชอย่างรุนแรง จึงทำให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีกำจัดแมลงอย่างต่อเนื่องจนทำให้เกิดปัญหาตามมาหลายประการ การใช้สารเคมีกาจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมากก่อให้เกิดสารเคมีปนเปื้อนในดิน น้ำ และตกค้างอยู่ในผลผลิตทางการเกษตร ทำให้สูญเสียความสมดุลของแมลงศัตรูพืชและแมลงที่เป็นประโยชน์ในทางเกษตร นอกจากนี้ก่อให้คนไทยเกิดปัญหาสุขภาพที่เกิดจากสารเคมีตกค้างมีผลในระยะยาวก่อให้เกิดโรคต่างๆ ตามมาหลายโรคเช่น โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคต่อมไร้ท่อ และโรคอื่นๆ ซึ่งกลายเป็นโรคสำคัญอันดับต้นๆ ของคนไทย จากปัญหาดังกล่าวภาครัฐจึงได้มีการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนระบบการเกษตรที่ลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดโรคพืชและแมลงขึ้น เป็นระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อให้ผลักดันให้เกษตรกรเข้าใจและเห็นความสำคัญของการผลิตปุ๋ยชีวภาพและสารสกัดจากพืชใช้ในการผลิตพืชอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์เป็นระบบการผลิตพืชที่ส่งผลกระทบน้อยต่อระบบนิเวศน์ สิ่งมีชีวิต และสภาพแวดล้อม ช่วยทำให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคมีความปลอดภัยจากการใช้สารเคมีน้อยลง ทำให้เกิดความยั่งยืนของการทำการเกษตร โดยการทำเกษตรอินทรีย์เริ่มตั้งแต่การเตรียมพื้นที่ไม่ให้มีการปนเปื้อนของสารเคมี ระบบน้ำต้องมีความสะอาดและปลอดภัย หลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช ทำให้ทางเลือกในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีไม่มาก การวิจัยการใช้สารสกัดจากพืชจึงมีความสำคัญในการทำเกษตรอินทรีย์ และจากการที่ประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพของพืช ทำให้เป็นโอกาสที่ดีในการนำพืช

ต่างๆ มาทำการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว เป็นลดการใช้สารเคมีในการผลิตผลผลิตจากพืชและเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศให้เกิดประโยชน์

ประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่มีศักยภาพเป็นสารกำจัดศัตรูพืช เช่น สะเดา (ขวัญชัย, 2542; Isman, 1997; Klaus, 1995) โล่ติ๊น (วินัย และอารมย์, 2540; Trease and Evan, 1985), ,หนอนตายหยาก (วีระพล และคณะ, 2536; Areekul *et. al.*,1988 และ เทพ และวิจิตรา, 2520) สาบเสือ (มารศรี และอารมย์, 2529) ว่านน้ำและพืชอื่นๆ

สะเดาเป็นไม้ยืนต้น ในเมล็ดสะเดาพบ สาร 3 ชนิด คือ อะซาดิแรคติน (Azadirachtin) ซาแลนนิน (Salannin) และนิมบิน (Nimbin) ซึ่งมี ฤทธิ์ในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช (รักบ้านเกิด, 2551) โดยสารอะซาดิแรคตินมีประสิทธิภาพ ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ดีที่สุด มีผลต่อแมลงศัตรูพืชในทุกระยะของชีวิตแมลง โดยเฉพาะระยะตัวหนอนหรือตัวอ่อนจะอ่อนแอเมื่อได้รับสาร อะซาดิแรคติน ซึ่งสารนี้มีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับฮอร์โมนลอกคราบของแมลง (molting hormone หรือ ecdysone hormone) มีผลในการยับยั้งการสร้างและการทำ งานของ molting houmone ทำ ให้หนอนไม่สามารถลอกคราบได้ และหนอนจะตายในที่สุด นอกจากนี้ อัญชลี (2556) ได้รายงานผลการศึกษาระดับเซลล์วิทยาของแมลงพบว่าสารอะซาดิแรคตินมีผลโดยตรงต่อการทำงานของการยืดหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ ในกระเพาะส่วนกลางของแมลงทดสอบซึ่งจะมีผลทำให้การย่อยอาหารผิดปกติและ มีผลต่อการกินอาหารของแมลง และมีผลโดยตรงต่อการสร้างฮอร์โมนที่มีผลต่อการสร้าง และสุกแก่ ของไข่ในรังไข่ของแมลงทดสอบ

หางไหลจัดว่าเป็นพืชที่มีศักยภาพชนิดหนึ่งในการนำมาใช้เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีสารโรติโนนมีฤทธิ์สามารถกำจัดแมลงและเบื่อปลาได้แต่ไม่มีอันตรายกับคน วินัย และอารมย์ (2540) ได้รายงานการศึกษาสารสกัดจากหางไหล (โล่ติ๊น) เพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยการใช้ตัวทำละลายอะซิโตนหรือแอลกอฮอล์ในการสกัดและมีการนำไปหาองค์ประกอบและทดสอบฤทธิ์ต่อแมลง ซึ่งผลการทดลอง พบว่า สารสกัดในระดับ 25 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถฆ่าหนอนตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ใน 2 วัน และองค์ประกอบทางเคมีส่วนใหญ่ที่พบเป็นสารโรติโนนและอนุพันธ์ จากรายงานของอารมย์ และคณะ (2537) พบว่าโล่ติ๊นสามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น แมลงวัน ไร และหนอนบางชนิด ในแปลงผักและไม้ดอก และตั๊กแตน เป็นต้น

ว่านน้ำ (*Acorus calamus* L.) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Araceae มีลำต้นเป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน ลักษณะเป็นแท่งค่อนข้างแบน มีใบแข็งตรง รูปร่างแบนเรียวยาว ปลายใบแหลม แตกใบเรียงสลับซ้ายขวาเป็นแผง ใบค่อนข้างฉ่ำน้ำ ดอกมีสีเขียว มีขนาดเล็ก ออกเป็นช่อ มีจำนวนมากอัดกันแน่นเป็นแท่งรูปทรงกระบอก มีก้านช่อดอกลักษณะคล้ายใบ ทั้งใบ ราก และเหง้า มีกลิ่นหอมฉุน เป็นพืชที่ชอบขึ้นบริเวณที่มีความชื้นสูงมากๆ เช่น ในโคลน เลน ริมบ่อน้ำ หรือตามริมหนองบึงทั่วไป เหง้าของว่านน้ำให้น้ำมันหอมระเหยได้ดีและปริมาณมาก เป็นพืชที่นำมาใช้ประโยชน์ในการจัดการกับโรคและแมลงศัตรูพืชทางการเกษตร (มงคล, 2547) มีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากเหง้าของว่านน้ำมีสารที่มีความเป็นพิษต่อแมลงหลายชนิด โดยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง มีผลต่อระบบสืบพันธุ์ การวางไข่ และการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลง และยับยั้งการกินอาหารของแมลง เช่น รายงานวิจัยของ Tewary *et al*. (2005) พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากเหง้าว่านน้ำสามารถกำจัดเพลี้ย

ไฟ (*A. craccivara*) โดยมีสมบัติเป็นสารฆ่า สารยับยั้งการกิน และสารยับยั้งการเจริญเติบโต Bhonde *et al.* (2002) ทดสอบน้ำมันสกัดจากว่านน้ำกับหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* ด้วยวิธี leaf disk bioassay พบว่า สารสกัดสามารถลดการกินอาหารของหนอนกระทู้ผักได้ อีกทั้งงานวิจัยของ Yao *et al.* (2008) พบว่าสารสกัดเอทานอลของว่านน้ำมีฤทธิ์ในการขับไล่ด้วงข้าวโพด (*S. zeamais*) ว่านน้ำสามารถผลิตน้ำมันหอมระเหยจากกระบวนการ secondary metabolism และสาระสำคัญที่พบในน้ำมันหอมระเหยของว่านน้ำคือ β-asarone (Bjornstad *et al*., 2009) สารดังกล่าวเป็นสารหลักที่ทำให้สารสกัดจากว่านน้ำมีฤทธิ์ควบคุมโรคพืชและมีฤทธิ์ร้ายแรงต่อแมลงบางชนิด Koul *et al*. (1990) รายงานว่าสาร β-asarone สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตและมีฤทธิ์เป็นสารขับไล่เมื่อทดสอบกับหนอนผีเสื้อกลางคืน (*Peridroma soucia*) Rao *et al.* (2002) รายงานว่าเมื่อนำว่านน้ำ สะเดา และโล่ติ๊น มาผสมในอัตรส่วนต่างๆกัน พบว่าอีตราส่วน 1:1:1 มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตและการกินอาหารของตัวอ่อนผีเสื้อกลางคืน (*Earias vittella* (Fab)) ได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มควบคุม Wafaa *et al*. (2017.) อธิบายว่าสารสกัดจากพืชส่งผลต่อกระบวนการในการลอกคราบของแมลง (molting) โดยจะไปยับยั้งการสังเคราะห์การสร้างชั้นคิวติเคิล (cuticle) ใหม่ของแมลง ในการเป็นสารฆ่าของสารสกัดจากพืช พิษของสารสกัดจากพืชจะเข้าสู่แมลงทางรูหายใจ (spiracle) ข้อต่อ (joint) รอยต่อระหว่างเนื้อเยื่อ (membrane)

กระเจี๊ยบเขียว *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. เป็นพืชผักส่งออกที่สำคัญชนิดหนึ่งของไทย ตลาดที่สำคัญคือ ประเทศญี่ปุ่นรองลงมาคือ ตลาดยุโรป และตะวันออกกลาง คนญี่ปุ่นนิยมบริโภคกระเจี๊ยบเขียวกันมาก เนื่องจากเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูงอุดมด้วยวิตามินซีและแคลเซียม นอกจากนี้เมือกในกระเจี๊ยบเขียวยังมีสารจำพวกกัม (gum) และเพคติน (pectin) และมีสารที่มีคุณสมบัติในการป้องกันหลอดเลือดตีบตัน รักษาโรคความดันโลหิต บำรุงสมองลดอาการของโรคกระเพาะอาหาร และขับพยาธิตัวจี๊ดได้ กระเจี๊ยบเขียวเป็นพืชที่มีโรคและแมลงศัตรูเข้าทำลายได้ตลอดระยะการเจริญเติบโต โดยแมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น แมลงหวี่ขาว หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้หอม เป็นต้น ส่วนโรคที่ระบาดทำลายกระเจี๊ยบเขียว ได้แก่ โรคใบจุด โรคฝักจุดหรือฝักลาย โรคแอนแทรกโนส โรคเส้นใบเหลือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเส้นใบเหลืองซึ่งมีเชื้อไวรัสในกลุ่มเจมินิ (geminivirus group) เป็นสาเหตุ แพร่กระจายโดยมีแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci*) เป็นพาหะ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาหาวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในพืชที่มีการตรวจพบสารพิษตกค้างสูง ได้แก่ กระเจี๊ยบเขียว เพื่อหาสารสกัดพืชที่สามารถทดแทนการใช้สารเคมีการเกษตร ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันควบคุมศัตรูพืชไม่ให้เกิดการระบาดหรือทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหาย ในงานวิจัยนี้เราใช้สารสกัดสะเดา ว่านน้ำ และหางไหล ในการทดสอบประสิทธิภาพต่อแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงกระเจี๊ยบเขียวอินทรีย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**7. วิธีดำเนินการ**

**อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องแก้ว และสารเคมี**

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 และ 4 ตำแหน่ง
2. เครื่องแก้วชนิดต่างๆ เช่น บีกเกอร์ กระบอกตวง ขวดวัดปริมาตร ปิเปต เป็นต้น
3. เครื่อง HPLC (High Performance Thin Layer Chromatography) ยี่ห้อ Agilent รุ่น HP1200
4. เครื่อง Gas Chromatograph-mass spectrometer (GC-MS) ยี่ห้อ Agilent รุ่น 6890N
5.

**วิธีการ**

เก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียวในระบบอินทรีย์ในพื้นที่ภาคกลาง ที่พบมาทำการทดสอบกับสารสกัดพืช ได้แก่ สะเดา ว่านน้ำ และหางไหล ในห้องปฏิบัติการ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชทั้ง 3 ชนิดที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ กับแมลงศัตรูกระเจี๊ยบเขียวและแมลงศัตรูธรรมชาติแต่ละชนิด

**ขั้นตอนที่ 1** ทดสอบสารสกัดพืชที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ กับแมลงศัตรูพืช 6 ชนิด

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี (10 ตัวต่อซ้ำ) มีอัตราความเข้มข้นสารสกัดพืช 5 ระดับ เป็นกรรมวิธี และกรรมวิธีควบคุม ทดสอบกับแมลงศัตรูพืชสำคัญ 6 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยจักจั่นฝ้าย เพลี้ยไฟ และแมลงหวี่ขาว

**ขั้นตอนที่ 2** ทดสอบสารสกัดจากหางไหล ที่อัตราความเข้มข้นต่างๆกับแมลงศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิด

วางแผนการทดลองแบบ CRD 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) มีอัตราความเข้มข้นสารสกัดพืช 5 ระดับ เป็นกรรมวิธี และกรรมวิธีควบคุม ทดสอบกับแมลงศัตรูธรรมชาติ 1 ชนิดคือ แตนเบียนไมโครฟิทิส

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างเนื้อในเมล็ดสะเดา ว่านน้ำและหางไหล โดยตัวอย่างเนื้อในเมล็ดสะเดาได้จากจังหวัดสุพรรณบุรี ตัวอย่างว่านน้ำได้จากจังหวัดนนทบุรี และตัวอย่างหางไหลได้จากจังหวัดชลบุรี (ภาพที่ 1)

กรมวิชาการเกษตร

(ก) เมล็ดสะเดา (ข) ว่านน้ำ (ค) รากหางไหล

**ภาพที่ 1** ลักษณะของเมล็ดสะเดา (ก) ว่านน้ำ (ข) และรากหางไหล (ค)

2. เตรียมตัวอย่างเนื้อในเมล็ดสะเดา ว่านน้ำและหางไหล โดยการบดหรือสับให้ละเอียด (ภาพที่ 2 ) สกัดตัวอย่างโดยใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ น้ำและเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ ด้วยการแช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำมากรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 เพื่อแยกกากออก จากนั้นนำส่วนสารละลายที่ได้มาทดสอบประสิทธิภาพต่อไป

(ก) เมล็ดสะเดาบด (ข) ว่านน้ำบด (ค) รากหางไหลบด

**ภาพที่ 2** ตัวอย่างเมล็ดสะเดา ว่านน้ำและหางไหล

3. วิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญดังนี้

สารสกัดสะเดา : วิเคราะห์ปริมาณอะซาดิแรคติน โดยวิธี HPLC (High pressure liquid chromatography) โดยมีสภาวะของเครื่องมือดังนี้

| | |
|---|---|
| Column | : HiQsil C18HS 100A ความยาว 250 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.6 มิลลิเมตร สารเคลือบหนา 5 ไมโครเมตร |
| Flow rate | : 1.0 มิลลิลิตรต่อนาที |
| Mobile Phase | : water : acetronitile (60:40) |
| Wavelenght | : 214 นาโนเมตร |

กรมวิชาการเกษตร

Temperature : 40 องศาเซลเซียส

Injection volume : 10 ไมโครลิตร

สารสกัดว่านน้ำ : วิเคราะห์ปริมาณเบต้า-อะซาโรน โดยวิธี GC-MS (Gas chromatography-Mass spectroscopy) โดยมีสภาวะของเครื่องมือดังนี้

Column : RTx-5 W/Integra-Guard capillary column (Restek)
30 m x 0.25 mm, film thickness 0.25 µm

Temperature : Injector 200 องศาเซลเซียส Mass transfer line 280 องศาเซลเซียส

Column oven : Initial 50 องศาเซลเซียส initial time 1 นาที rate 5 องศาเซลเซียสต่อนาที final temp 230 องศาเซลเซียส final time 10 นาที solvent delay 4 นาที

Energy ion source : 70eV, EI mode

Mass range : 40-500 amu

Injection volume : 1 ไมโครลิตร

Carrier gas : Helium 1 มิลลิลิตรต่อนาที

สารสกัดหางไหล : วิเคราะห์ปริมาณโรติโนน โดยวิธี HPLC (High pressure liquid chromatography) โดยมีสภาวะของเครื่องมือดังนี้

Column : HiQsil C18HS 100A ความยาว 250 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.6 มิลลิเมตร สารเคลือบหนา 5 ไมโครเมตร

Flow rate : 1.0 มิลลิลิตรต่อนาที

Mobile Phase : water : methanol (25:75)

Wavelenght : 290 นาโนเมตร

Temperature : 40 องศาเซลเซียส

Volume injectioned : 10 ไมโครลิตร

4. สำรวจและเก็บตัวอย่างชนิดแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียวในจังหวัดพื้นที่ภาคกลาง

5. เก็บตัวอย่างแมลงแต่ละชนิดที่พบในแปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียวให้ได้ตามจำนวนที่เพียงพอสำหรับการทดสอบ โดยนำมาตรวจจำแนกชนิดก่อน และทดสอบกับสารสกัดพืชแต่ละชนิดที่ห้องปฏิบัติการ

6. ทำการทดสอบสารสกัดพืชกับแมลงแต่ละชนิด ตามกรรมวิธีด้วยวิธีการที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดพืชกับแมลงแต่ละชนิด ได้แก่ สะเดา และว่านน้ำ ใช้วิธีการจุ่มใบพืชในสารสกัดแล้วปล่อยแมลงศัตรูพืชกิน และหางไหลใช้วิธีการพ่นสารลงบนตัวแมลงโดยตรง ทำทดสอบกับแมลงแต่ละชนิด 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ในแต่ละอัตราความเข้มข้นตามกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

7. สำหรับศัตรูธรรมชาติทดสอบกับสารสกัดจากหางไหล โดยวิธีการพ่นลงบนตัวแมลงโดยตรง ทดสอบกับแมลง ชนิดละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ในแต่ละอัตราความเข้มข้นที่ใช้

8. ตรวจนับจำนวนแมลงที่ตายเนื่องจากสารสกัดพืชทุกๆ 6 ชั่วโมง

9. วิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชแต่ละชนิดที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ ต่อแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิด ด้วยวิธีการ ANOVA โปรแกรม IRRISTAT

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกชนิดแมลงศัตรูพืช ศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกถั่วฝักยาว
- บันทึกจำนวนแมลงที่ตายจากการทดสอบแต่ละกรรมวิธี

**เวลาและสถานที่**

ระยะเวลา ตุลาคม 2561 - กันยายน 2563

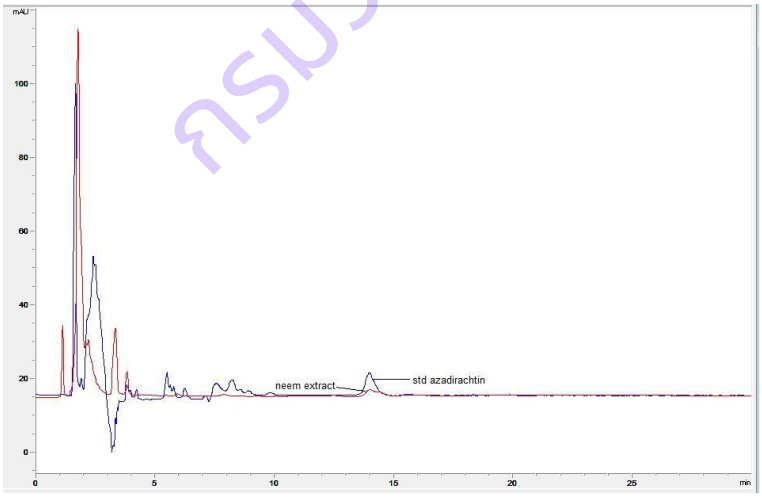
สถานที่ทดลอง 1. กลุ่มงานวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

2. แปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียวของเกษตรกรพื้นที่ภาคกลาง

**8. ผลการทดลองและวิจารณ์**

1. วิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญดังนี้

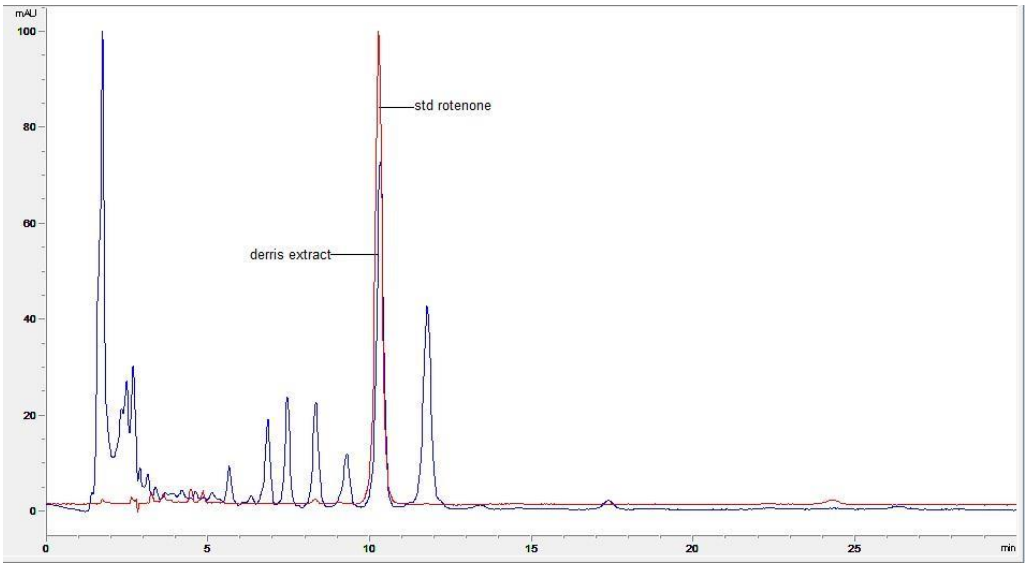
วิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญอะซาดิแรคติน ในสารสกัดสะเดา ด้วยวิธี HPLC เทียบกับสารมาตรฐานพบว่าสารสกัดสะเดาด้วยน้ำพบปริมาณสารอะซาดิแรคตินตั้งแต่ 0.007-0.03 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (% w/v) และสารสกัดสะเดาด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ พบปริมาณสารอะซาดิแรคตินตั้งแต่ 0.03-0.075 (ภาพที่ 3)




**ภาพที่ 3** การวิเคราะห์สารสำคัญอะซาดิแรคตินในสารสกัดสะเดาเทียบกับสารมาตรฐานด้วยวิธี HPLC

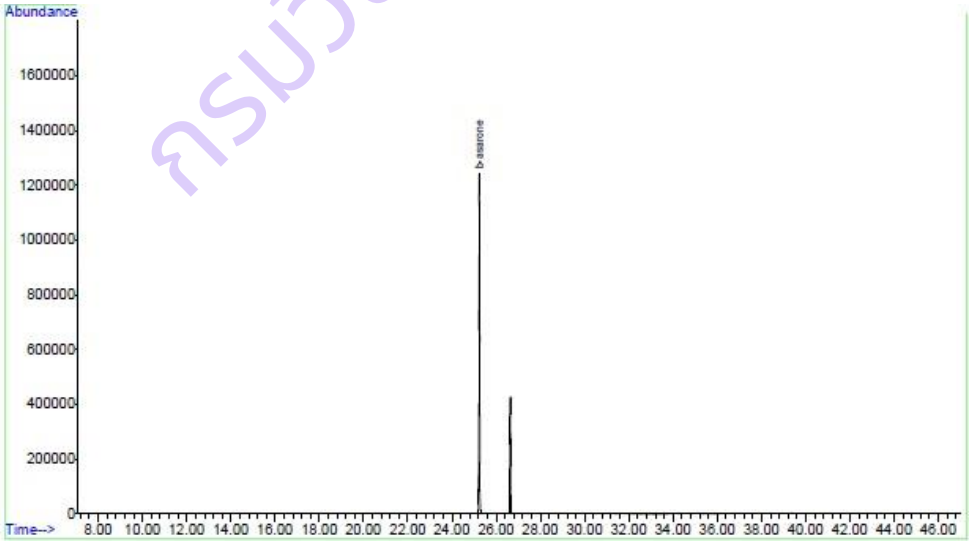
วิเคราะห์ปริมาณสารโรติโนน ในสารสกัดหางไหล ด้วยวิธี HPLC เทียบกับสารมาตรฐาน พบว่าสารสกัดหางไหลที่สกัดด้วยน้ำ พบปริมาณโรติโนนตั้งแต่ 0.41-10.63 มิลลิกรัมต่อลิตร และสารสกัดหางไหลด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ พบปริมาณโรติโนนตั้งแต่ 1.99-147.60 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4)

กรมวิชาการเกษตร



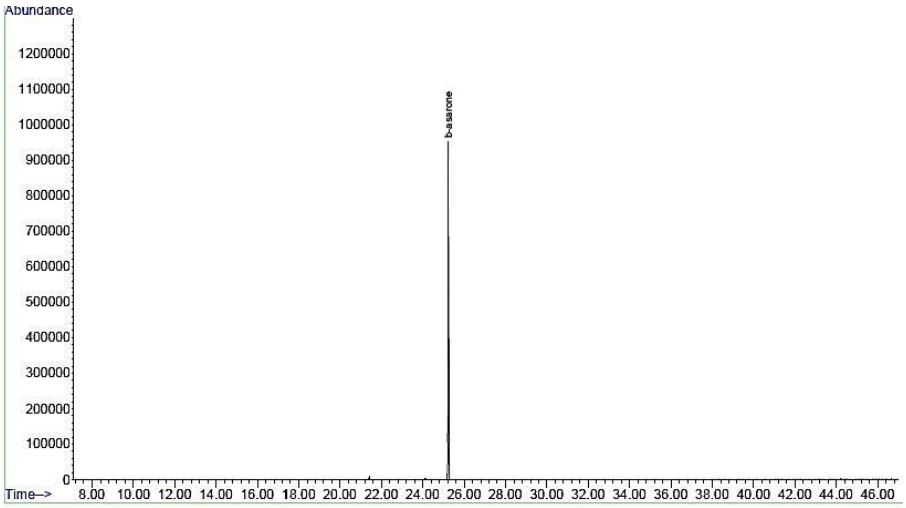

**ภาพที่ 4** การวิเคราะห์สารสำคัญโรติโนนในสารสกัดหางไหลเทียบกับสารมาตรฐานด้วยวิธี HPLC

วิเคราะห์ปริมาณสารอาซาโรนในสารสกัดว่านน้ำ ด้วยวิธี GC-MS เทียบกับสารมาตรฐาน พบว่าสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยน้ำ พบปริมาณอาซาโรนตั้งแต่ 11.65-1,232 มิลลิกรัมต่อลิตร และสารสกัดว่านน้ำด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ พบปริมาณอาซาโรนตั้งแต่ 190.27-7,646 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 5 และ ภาพที่ 6)




**ภาพที่ 5** โครมาโทแกรมของสารมาตรฐานอาซาโรนเมื่อวิเคราะห์ด้วย GC-MS

กรมวิชาการเกษตร




**ภาพที่ 6** โครมาโทแกรมของสาร4อาซาโรนในสารสกัดว่านน้ำเมื่อวิเคราะห์ด้วย GC-MS

2. จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืชในแปลงกระเจี๊ยบเขียวในระบบอินทรีย์ที่ อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี พบเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (ภาพที่ 7) เมื่อนำมาทดสอบในห้องปฏิบัติการ พบว่าตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายสามารถเจริญเติบโตพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้ และสามารถเพิ่มปริมาณโดยการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติในห้องปฏิบัติการได้ (ภาพที่ 8)

นำสารสกัดสะเดา ว่านน้ำ และหางไหลที่สกัดด้วยน้ำและเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มาวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ พบว่าปริมาณสารอะซาดิแรคตินในสารสกัดสะเดาด้วยน้ำ อยู่ในช่วงระหว่าง 0.001-0.005 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (% w/v) และปริมาณอะซาดิแรคตินในสารสกัดสะเดาด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0045-0.009 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (% w/v) ปริมาณสารโรติโนนในสารสกัดหางไหลด้วยน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.41-3.19 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณสารโรติโนนในสารสกัดหางไหลด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มีค่าอยู่ระหว่าง 1.99-45.39 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับปริมาณสารอาซาโรนในสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยน้ำ พบอาซาโรนอยู่ระหว่าง 11.65-357.23 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณสารอาซาโรนในสารสกัดว่านน้ำด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ พบอาซาโรนมีค่าอยู่ระหว่าง 190.27-2,305.85 มิลลิกรัมต่อลิตร

เมื่อนำสารสกัดข้างต้นมาทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นต่อตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย โดยใช้ความเข้มข้น 0.5 2.5 5 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (% w/v) และกรรมวิธีควบคุม วางแผนการทดลองแบบ CRD 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) พบว่าสารสกัดสะเดา ว่านน้ำ และหางไหล ด้วยน้ำ ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 15 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดที่ความเข้มข้น 10 5 2.5 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) เช่นเดียวกับสารสกัดสะเดา ว่านน้ำ และหางไหล ด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 15 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดที่ความเข้มข้น 10 5 2.5 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 1** ผลทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของสารสกัดสะเดา ว่านน้ำ และหางไหล ด้วยน้ำต่อตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย

| กรรมวิธี | เปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (% Corrected mortality) | | |
|---|---|---|---|
| | สารสกัดสะเดา | สารสกัดว่านน้ำ | สารสกัดหางไหล |
| 1. กรรมวิธีควบคุมน้ำ | - | - | - |
| 2. สารสกัดเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ | 9e | 8e | 5d |
| 3. สารสกัดเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ | 15d | 13d | 10c |
| 4. สารสกัดเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ | 30c | 32c | 28b |
| 5. สารสกัดเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ | 61b | 64b | 59a |
| 6. สารสกัดเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ | 75a | 77a | 63a |
| %CV | 5.5 | 6.0 | 12.3 |

**หมายเหตุ** ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**ตารางที่ 2** ผลทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของสารสกัดสะเดา ว่านน้ำ และหางไหล ด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย

| กรรมวิธี | เปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (% Corrected mortality) | | |
|---|---|---|---|
| | สารสกัดสะเดา | สารสกัดว่านน้ำ | สารสกัดหางไหล |
| 1. กรรมวิธีควบคุมน้ำ | - | - | - |
| 2. สารสกัดเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ | 20c | 21d | 18d |
| 3. สารสกัดเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ | 52b | 43c | 22c |
| 4. สารสกัดเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ | 99a | 86b | 47b |
| 5. สารสกัดเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ | 100a | 95a | 75a |
| 6. สารสกัดเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ | 100a | 98a | 78a |
| %CV | 12.3 | 19.8 | 15.7 |

**หมายเหตุ** ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

**ภาพที่ 7** เพลี้ยจักจั่นฝ้ายที่เจอในแปลงกระเจี๊ยบเขียวอินทรีย์

กรมวิชาการเกษตร

**ภาพที่ 8** การเลี้ยงเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในห้องปฏิบัติการ

3. จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืชในแปลงกระเจี๊ยบเขียวระบบอินทรีย์ที่ อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี พบหนอนสไปนี หรือหนอนหนาม *(Earias fabia)* เข้าทำลายฝักกระเจี๊ยบ (ภาพที่ 9) จึงเก็บตัวอย่างของหนอนสไปนีมาเพิ่มปริมาณโดยการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติในห้องปฏิบัติการ (ภาพที่ 10) พบว่าไม่สามารถเพิ่มปริมาณหนอนสไปนีได้ จึงไม่สามารถทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของสารสกัดต่อหนอนสไปนีได้

**ภาพที่ 9** หนอนสไปนีที่เข้าทำลายฝักกระเจี๊ยบเขียวในแปลงเกษตรกร

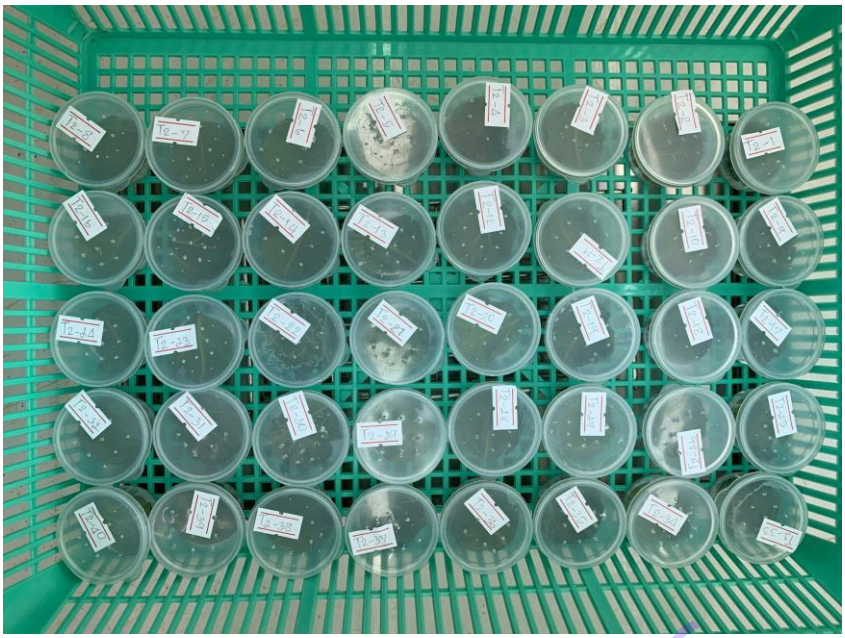
**ภาพที่ 10** การเลี้ยงหนอนสไปนีในห้องปฏิบัติการและลักษณะของตัวเต็มวัยและไข่ของหนอนสไปนี

4. จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงศัตรูพืชในแปลงกระเจี๊ยบเขียวที่ อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี พบหนอนกระทู้ผัก เข้าทำลายยอดกระเจี๊ยบ จึงเก็บตัวอย่างหนอนกระทู้ผักในแปลงกระเจี๊ยบอินทรีย์มาเลี้ยงและเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ พบว่าสามารถเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้ และสามารถเพิ่มปริมาณโดยการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติในห้องปฏิบัติการได้ และทำการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของสารสกัดสะเดาที่สกัดด้วยน้ำและด้วย 30 เปอร์เซ็นต์เอทานอล ต่อหนอนกระทู้ผักเบื้องต้นด้วยวิธีจุ่มใบ (leaf dipping method) (ภาพที่ 11)

กรมวิชาการเกษตร

วางแผนการทดลองแบบ CRD 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) มีอัตราความเข้มข้นสารสกัดพืช 5 ระดับ เป็นกรรมวิธี โดยใช้ความเข้มข้น 10 20 30 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (% w/v) และกรรมวิธีควบคุม (ภาพที่ 12) พบว่า สารสกัดสะเดาด้วยน้ำทำให้หนอนกระทู้ผักตายที่ 65.5 62.5 60.0 55.0และ 49.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนสารสกัดสะเดาด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้หนอนกระทู้ผักตายที่ 79.5 75.0 68.0 59.5 และ 60.0เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3) จะสังเกตได้ว่าสารสกัดสะเดาด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการตายของหนอนกระทู้ผักสูงกว่าการสกัดด้วยน้ำ เนื่องจากเอทานอลสามารถสกัดสารสำคัญอะซาดิแรคตินออกมาได้ดีกว่าน้ำโดยดูได้จากการวิเคราะห์ปริมาณสารอะซาดิแรคตินในสารสกัดสะเดาด้วยน้ำ พบว่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.009-0.03 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (% w/v) แต่ปริมาณอะซาดิแรคตินในสารสกัดสะเดาด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มีค่าอยู่ระกว่า 0.03-0.07 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (% w/v)

**ภาพที่ 11** วิธีจุ่มใบ (leaf dipping method) ในการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของสารสกัดสะเดา



**ภาพที่ 12** การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นของสารสกัดสารสกัดสะเดาต่อหนอนกระทู้ผัก

**ตารางที่ 3** ผลทดสอบประประสิทธิภาพเบื้องต้นของสารสกัดสารสกัดสะเดา ต่อหนอนกระทู้ผัก

| กรรมวิธี | % การตายของหนอนกระทู้ผัก (% Corrected mortality) | |
|---|---|---|
| | สารสกัดสะเดาด้วยน้ำ | สารสกัดสะเดาด้วย30% เอทานอล |
| 1. กรรมวิธีควบคุมน้ำ | - | - |
| 2. สารสกัดเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ | 49.5b | 60.0c |
| 3. สารสกัดเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ | 55.0ab | 59.5c |
| 4. สารสกัดเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ | 60.0a | 68.0b |
| 5. สารสกัดเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ | 62.5a | 75.0a |
| 6. สารสกัดเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ | 65.5a | 79.5a |
| %CV | 11.8 | 6.2 |

**หมายเหตุ** ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

5. นำสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยน้ำและเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มาวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญอาซาโรนในสารสกัดว่านน้ำ พบว่าสารสกัดว่านน้ำด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาซาโรน 3,710-7,646 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมากกว่าสารสกัดว่านน้ำด้วยน้ำ มีปริมาณอาซาโรนที่ 245-1,232 มิลลิกรัมต่อลิตร และนำสารสกัดดังกล่าวมา

กรมวิชาการเกษตร

ทดสอบประสิทธิภาพต่อหนอนกระทู้ผักเบื้องต้นด้วยวิธีจุ่มใบ (leaf dipping method) วางแผนการทดลองแบบ CRD 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) มีอัตราความเข้มข้นสารสกัดพืช 5 ระดับ เป็นกรรมวิธี โดยใช้ความเข้มข้น 10 20 30 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (% w/v) และกรรมวิธีควบคุม พบว่าสารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยน้ำ ทำให้หนอนกระทู้ผักตาย 1.0 2.0 5.0 3.0 และ 3.0 ตามลำดับ สารสกัดว่านน้ำที่สกัดด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้หนอนกระทู้ผักตาย 1.0 3.0 19.0 25.0 และ 30.0 (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** ผลทดสอบประประสิทธิภาพเบื้องต้นของสารสกัดว่านน้ำ ต่อหนอนกระทู้ผัก

| กรรมวิธี | % การตายของหนอนกระทู้ผัก (% Corrected mortality) | |
|---|---|---|
| | สารสกัดว่านน้ำด้วยน้ำ | สารสกัดว่านน้ำด้วย30% เอทานอล |
| 1. กรรมวิธีควบคุมน้ำ | - | - |
| 2. สารสกัดเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ | 1c | 1c |
| 3. สารสกัดเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ | 2bc | 3c |
| 4. สารสกัดเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ | 5a | 19b |
| 5. สารสกัดเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ | 3b | 25ab |
| 6. สารสกัดเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ | 3b | 30a |
| %CV | 29.2 | 29.3 |

**หมายเหตุ** ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

6. นำสารสกัดหางไหลที่สกัดด้วยน้ำและเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์มาตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญโรติโนนในสารสกัดหางไหล พบว่า สารสกัดหางไหลด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณโรติโนน 38.24-147.60 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีปริมาณโรติโนนมากกว่าสารสกัดหางไหลด้วยน้ำ พบที่ 6.08-10.63 มิลลิกรัมต่อลิตร และนำสารสกัดดังกล่าวมาทดสอบประสิทธิภาพ ต่อหนอนกระทู้ผักเบื้องต้นด้วยวิธีจุ่มใบ (leaf dipping method) วางแผนการทดลองแบบ CRD 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (10 ตัวต่อซ้ำ) มีอัตราความเข้มข้นสารสกัดพืช 5 ระดับ เป็นกรรมวิธี โดยใช้ความเข้มข้น 10 20 30 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (% w/v) และกรรมวิธีควบคุม พบว่า สารสกัดหางไหลด้วยน้ำ ทำให้หนอนกระทู้ผักตาย 2.0 3.0 6.0 5.0 และ 11.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนสารสกัดหางไหลด้วยเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้หนอนกระทู้ผักตาย 5.0 10.0 19.0 30.0 และ 31.5 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

กรมวิชาการเกษตร

**ตารางที่ 5** ผลทดสอบประประสิทธิภาพเบื้องต้นของสารสกัดหางไหล ต่อหนอนกระทู้ผัก

| กรรมวิธี | % การตายของหนอนกระทู้ผัก (% Corrected mortality) | |
|---|---|---|
| | สารสกัดหางไหลด้วยน้ำ | สารสกัดหางไหลด้วย30% เอทานอล |
| 1. กรรมวิธีควบคุมน้ำ | - | - |
| 2. สารสกัดเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ | 2d | 5d |
| 3. สารสกัดเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ | 3cd | 10c |
| 4. สารสกัดเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ | 6b | 19b |
| 5. สารสกัดเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ | 5bc | 30a |
| 6. สารสกัดเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ | 11.5a | 31.5a |
| %CV | 28.9 | 9.1 |

**หมายเหตุ** ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืช สะเดา ว่านน้ำ และหาง ต่อแมลงศัตรูพืช และแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในแปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียวระบบอินทรีย์ วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ที่ความเข้มข้น 0.5 2.5 5 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (% w/v) จากผลการทดสอบสารสกัดสะเดา พบว่า มีประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายระหว่าง 9-75เปอร์เซ็นต์ สารสกัดว่านน้ำ มีประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายระหว่าง 8-77% และสารสกัดหางไหล มีประสิทธิภาพทำให้เพลี้ยจักจั่นฝ้ายตายระหว่าง 5-63 เปอร์เซ็นต์ การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดพืชทั้ง 3 ชนิดที่สกัดด้วยน้ำและ เอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ ต่อหนอนกระทู้ผัก โดย วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ที่ความเข้มข้น 10 20 30 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (% w/v) พบว่า สารสกัดสะเดาด้วยน้ำ และเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพทำให้หนอนกระทู้ผักตายระหว่าง 49.5-65.5 เปอร์เซ็นต์ และ 59.5-79.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับ สารสกัดว่านน้ำด้วยน้ำ และเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพทำให้หนอนกระทู้ผักตายระหว่าง 1-4% และ 1-30% ตามลำดับ และสารสกัดหางไหลด้วยน้ำ และเอทานอล 30 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพทำให้หนอนกระทู้ผักตายระหว่าง 2-11.5 เปอร์เซ็นต์ และ 5-31.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื่องจากปัญหาเรื่องงบประมาณและการเกิดสถานการณ์โรคระบาดโควิด 19 จึงทำให้ไม่สามารถสำรวจแมลงศัตรูธรรมชาติและนำมาทดสอบกับสารสกัดพืชทั้ง 3 ชนิดได้ ดังนั้นควรที่จะทดสอบกับแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงกระเจี๊ยบเขียวระบบอินทรีย์เพื่อให้ทราบข้อมูลความเป็นพิษของสารสกัดชนิดต่างๆต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ จึงจะสามารถสรุปได้ว่าควรใช้สารสกัดใดในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงกระเจี๊ยบเขียวได้

กรมวิชาการเกษตร

**10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์**

ผลการวิจัยนี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้สารสกัดพืช สะเดา ว่านน้ำ หางไหล ไปใช้ในการป้องกันและควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงกระเจี๊ยบเขียวระบบอินทรีย์ และสามารถพัฒนาต่อยอดงานวิจัยเพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ และนำไปใช้ในการปลูกพืชอินทรีย์ได้ อันเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่พืชสมุนไพรหรือพืชท้องถิ่นของไทย และเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาพืชสมุนไพรชนิดอื่นๆ

**11. คำขอบคุณ -**

**12. เอกสารอ้างอิง**


ขวัญชัย สมบัติศิริ. 2542. หลักการและวิธีการใช้สะเดาป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ โครงการเกษตรกู้ชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฉบับที่ 1 หน้า 32.

เทพ เชียงทอง และ วิจิตรา ภัคเกษม. 2520. สารประกอบเคมีบางอย่างที่มีในรากหนอนตายหยาก วารสารวิทยาศาสตร์ ปีที่ 31 เล่มที่ 11 หน้า 33-34.

มารศรี อุดมโชคและ อารมณ์ แสงวนิชย์. 2529.การใช้สารสกัดสาบเสือในแปลงปลูกผักคะน้า รายงานประจำปี กรมวิชาการเกษตร.8 หน้า.

มงคล แก้วเทพ. 2547. ว่านน้ำ สมุนไพรฆ่าแมลง, **จุลสารข้อมูลสมุนไพร**, 21(4), หน้า 8-14.

รักบ้านเกิด. 2551. สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช. แหล่ง ที่มา: http://www.rakbankerd.com, 15 พฤศจิกายน 2555.

วินัย ปิติยนต์ และอารมย์แสงวนิชย์. 2540. การศึกษาสารสกัดจากหางไหล เพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ในรายงานการประชุมวิชาการกองวัตถุมีพิษการเกษตร 2540 วันที่ 8-10 กรกฎาคม2540 ณ โรงแรมเฟสิกซ์เวอร์แคว จังหวัดกาญจนบุรี หน้า 84-92.

วีระพล จันทร์สวรรค์ สถาพร จิตตปาลพงค์ และนงนุช จันทรราช. 2536. ประสิทธิภาพของสารสกัดจาก หนอนตายหยากต่อเห็บโค. **ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย์)** 27:336-340.

อัญชลี สงวนพงษ์. (2556). การผลิตและการใชสารสกัดสะเดาในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช. ปทุมธานี: โรงพิมพ์บริษทั ทริปเพิล้ กรุ๊ป จำกัด.

อารมย์แสงวนิชย์, ชัยพัฒน์ จิระธรรมจารี, เศรษฐพงศ์ เลขะวัฒนะ, ทวีพงษ์ สุวรรณ. 2537. สมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการป้องกันกำจัดศัตรูพืช. หน้า 16-17.

อุดมศักดิ์ พรหมอินทร์. 2540. ผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Paecilomyceslilacinus, Fusariumoxysporum, Sclerotiumrolfsii*. ปัญหาพิเศษ สาขาเคมีการเกษตร คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Areekul, S.,P. Sinchaisri and S. Tigvatananon.1988. Effect of Thai Plant Extracts on Oriental Fruit Fly II Repellency Test. **Kasetsart J. (Nat. Sci.)** 22: 56-61.

Bhonde, S.B., S.G. Deshpande and R.N. Sharma. 1999.In vitro evaluation on inhibitory natureof some neem formulations against plant pathogenic fungi. **Hindustan Antibiot.Bull.** Feb-Nov. 41(1-4):22-4.


ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

Bjornstad K., Helander A., Hulten P. and Beck O. 2009. Bioanalytical Investigation of Asarone in connection with *Acorus calamus* Oil Intoxications, **Journal of Analytical Toxicology**, 33: 604-609.

Finney, D.J. 1971. Probit Analysis (3rd edition). **Cambridge University Press**, Cambridge, UK.

Isman, M.B. 1997. **Bioinsecticides Pesticides Outlook** Vol. 8(5):32-38.

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 VerlaggesellschaftmbH, Weinheim, Germany, pp. 372-373.

Koul O., Michael J., Smirle and Murray B. Isman. 1990. Asarones from *Acorus calamus* L. OIL Their Effect on Feeding Behavior and Dietary Utilization in *Peridroma saucia*. **Journal of Chemical Ecology**, 16: 1911-1920.

Rao N.S., Rajendran R. and Raguraman S. 2002. Anti-feedant and growth inhibitory effects of neem in combination with sweet-flag and pungam extracts on Okra shoot and fruit borer, *Earias vittella* (Fab), **Journal of Entomological Research**, 26: 233-238.

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

Wafaa M.H., Rowida S.B. and Hussein A.H.S. 2017. Botanical insecticide as simple extractives for pest control, **Cogent Biology**, 3: 1-16.

Yao Y., Cai W., Yang C., Xue D. and Huang Y. 2008. Isolation and characterization of insecticidal activity of (Z)-asarone from *Acorus calamus* L., **Insect Science**, 15: 229-236.

กรมวิทยาศาสตร์