ผลการขับไล่และลดการวางไข่ของสารสกัดหยาบจากรากของหนอนตายหยาก โล่ติ๊นและน้ำมันเมล็ดสะเดาช้างที่มีต่อผีเสื้อหนอนใยผัก

The Repellent and Antioviposition Effects of Crude Root Extracts of *Stemona curtisii* Hook. F., *Derris elliptica* Benth. and Thiem Seed Kernel Oil (*Azadirachta excelsa* (Jack) Jacobs.) on Diamondback Moth (*Plutella xylostella* L.)

ณัฐวดี สมบัติเทพสุทธิ์ [1/]
ฤดีกร วิวัฒนปฐพี [2/]
สนั่น ศุภธีรสกุล [3/]
สุนทร พิพิธแสงจันทร์ [4/]
Natthawadee Sombattapsut [1/]
Ruedeekorn Wiwattanapatapee [2/]
Sanan Subhadhirasakul [3/]
Soontorn Pipithsangchan [4/]

ABSTRACT

This research was aimed to test the insect repellency and antioviposition effect of crude root extracts of *Stemona curtisii*, *Derris elliptica* and Thiem seed kernel (*Azadirachta excelca*) oil on Diamondback moth. The root of *Stemona curtisii* and *Derris elliptica* were extracted by maceration using methanol as the extracting solvent. The tests of insect repellency and antioviposition effect of different concentrations of crude extracts showed that crude extract from *S. curtisii* gave better protection than *D. elliptica*. The crude extract concentrations from *S. curtisii* and *D. elliptica* that could repel 50% of insects (EC_{50}) at the 48th observed hour were 2,683.6 and 48,075.8 mg/l respectively, whereas the crude extract concentrations from *S. curtisii* and *D. elliptica* that could reduce 50% of the insects'

[1/] นักศึกษาระดับปริญญาโท ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะบัณฑิตวิทยาลัย ม.สงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

[1/] Master student, Department of Pest Management, Faculty of Graduate School, Prince of Songkla University, Hat Yai district, Songkhla province 90112

[2/] ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ ม.สงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

[2/] Department of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Prince of Songkla University, Hat Yai district, Songkhla province 90112

[3/] คณะแพทย์แผนไทย ม.สงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

[3/] Faculty of Traditional Thai Medicine, Prince of Songkla University, Hat Yai district, Songkhla province 90112

[4/] ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ ม.สงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

[4/] Department of Pest Management, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai district, Songkhla province 90112

antioviposition (EC_{50}) at the 48th observed hour were 24.9 and 80.0 mg/l respectively. Antioviposition activities of root extract from *S. cutisii*, *D. elliptica* and oil extract of Thiem seed kernel at 500,000 mg/l concentration against Diamondback moth adults in laboratory conditions were tested from a distance of 1-4 m for periods of time up to five days. Both root extracts and oil extract of Thiem seed kernel showed antioviposition effects on the Diamondback moth, although the effect declined with distance and time. The oil extract of Thiem Seed Kernel showed the highest antioviposition activity over a distance of 2 m for 3 days, while the antioviposition activities of *S. curtisii* extract and *D. elliptica* extract were 2 m for 2 days and 1 m for 1 day respectively. The efficacy of crude extract of *S. curtisii*, *D. elliptica* and oil extract of Thiem seed kernel in reducing antioviposition of Diamondback moth were tested by spraying these extracts on a coat of black gusset placed over chisin planted in a hydroponics field. The results showed that oil extract of Thiem seed kernel gave the best antioviposition activity, followed by *S. curtisii* and *D. elliptica* extract.

Key words: *Stemona curtisii*, *Derris elliptica*, Thiem seed kernel oil, Diamondback moth, *Azadirachta excelca*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลการขับไล่และลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักโดยใช้สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากโล่ติ้นและน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง นำสารสกัดหยาบที่ได้จากการสกัดรากหนอนตายหยากและโล่ติ้นด้วยเมธานอล (methanol) มาศึกษาฤทธิ์ในการขับไล่และลดการวางไข่โดยใช้ความเข้มข้นต่างๆ กัน พบว่าสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากมีฤทธิ์ในการขับไล่และลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักได้ดีกว่าสารสกัดหยาบจากรากโล่ติ้น โดยที่เวลา 48 ชม. พบว่าสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ้นมีค่า EC_{50} ของการขับไล่ 2,683.6 และ 48,075.8 มก./ล. ตามลำดับ ขณะที่สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ้นมีค่า EC_{50} ของการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักเท่ากับ 24.9 และ 80.0 มก./ล. ตามลำดับ การทดลองหาระยะทางและระยะเวลาที่เหมาะสมในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักในห้องปฏิบัติการ โดยใช้สารสกัด 3 ชนิดคือ สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก โล่ติ้นและน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง สารสกัดแต่ละชนิดใช้ความเข้มข้น 500,000 มก./ล. ฉีดพ่นสารสกัดหยาบลงบนเป้าผ้าสีดำแขวนไว้ระยะทางที่ 1-4 ม. เป็นเวลา 5 วัน พบว่าสารสกัดจากน้ำมันเมล็ด

สะเดาช้างมีฤทธิ์ในการลดการวางไข่ได้ดีที่สุดคือ ภายในระยะทาง 2 ม. เป็นระยะเวลา 3 วัน รองลงมาคือ สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก ภายในระยะทาง 2 ม. เป็นระยะเวลา 2 วัน และสารสกัดหยาบจากรากโล่ติ้นภายในระยะทาง 1 ม. เป็นระยะเวลา 1 วัน สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักในแปลงปลูกผักโดยใช้สารละลายแทนดิน โดยใช้สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก โล่ติ้น และน้ำมันเมล็ดสะเดาช้างที่ความเข้มข้น 500,000 มก./ล. โดยทำการฉีดพ่นลงบนเป้าผ้าสีดำแขวนไว้ในมุ้ง พบว่าสารสกัดที่ให้ผลในการลดการวางไข่ได้ดีที่สุดคือ น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง รองลงมาคือ สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก และโล่ติ้นตามลำดับ

คำสำคัญ: หนอนตายหยาก โล่ติ้น น้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง หนอนใยผัก

คำนำ

หนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) เป็นแมลงศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะพืชผักในวงศ์กะหล่ำ หนอนกัดกินใบผักให้เป็นรูหรือกัดกินผิวใบทางด้านล่างเหลือแต่เยื่อบาง ๆ ทางด้านบนใบ จึงได้มีการควบคุมกันอย่างกว้างขวาง แม้แต่ในการปลูกผักโดยใช้สารละลายแทนดิน (hydroponic) ที่มีการกางมุ้งป้องกันแมลงจากภายนอกมาทำลายผลผลิต พบว่ามีปัญหาที่เกิดจากแมลงศัตรูพืชโดยเฉพาะพวกผีเสื้อ เช่น ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Hubner.) ที่สามารถเข้าไปในมุ้งแปลงผักโดยใช้สารละลายแทนดินได้ อาจมีสาเหตุมาจากการเปิดมุ้งเข้า- ออก เปิดกว้างไป เปิดบ่อยเกินไป หรือเปิดในขณะที่แมลงบินผ่าน ซึ่งเป็นโอกาสที่แมลงศัตรูของพืชผัก ติดตามเข้าไปภายในมุ้งตาข่าย ส่งผลให้เกิดการระบาดทำลายพืชที่ปลูกภายในมุ้งตาข่ายอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่พบว่ายังคงมีการใช้สารเคมีฆ่าแมลงภายในมุ้งตาข่ายปลูกผัก ปัจจุบันมีการปลูกพืชโดยใช้สารละลายแทนดินในเชิงการค้ามากขึ้น มีฟาร์มปลูกผักในระบบการใช้สารละลายแทนดินมากกว่า 150 แห่งทั่วประเทศ คิดเป็นพื้นที่ปลูกประมาณ 800 ไร่ ในแต่ละวันมีผักสด และผลิตภัณฑ์ผักจากการปลูกแบบใช้สารละลายแทนดินวางจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานครประมาณ 10,000-20,000 กก./วัน และทั่วประเทศประมาณ 50,000 กก./วัน โดยมีผลิตภัณฑ์จากการปลูกโดยใช้สารละลายแทนดิน มีจำหน่ายอยู่ในซุปเปอร์มาร์เก็ตทั่วไปในพื้นที่ขายผักปลอดสารพิษ และบางส่วนจำหน่ายโดยตรงให้กับภัตตาคาร สายการบินและโรงแรมที่ต้องการใช้ผักที่มีคุณภาพดีและมีบางส่วนที่ส่งออกไปยังต่างประเทศอีกด้วย (ธรรมศักดิ์, 2549) ปัจจุบันผู้บริโภคต้องการผักที่มีคุณภาพดีและมีความปลอดภัยสูง โดยเฉพาะจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์ จึงได้มีการนำสารฆ่าแมลงกลุ่มจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส ซึ่งเป็นกลุ่มที่เฉพาะเจาะจงและค่อนข้างปลอดภัยต่อผู้ปลูกและผู้บริโภคนำมาใช้มากขึ้น และสารอีกกลุ่มหนึ่งเป็นสารควบคุมแมลงกลุ่มสมุนไพร เช่น

สะเดา ตะไคร้หอม หางไหลแดง ขิง ข่าและหนอนตายหยาก เป็นต้น (สุนันท์, 2548) รัตติยาและพิทยา (2542) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของหนอนตายหยากควบคุมแมลง พบว่าหนอนตายหยาก *(S. collinsae)* ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งการกินของหนอนกระทู้ผัก เกษมและสุธิตาได้ทำการศึกษาในปีพ.ศ. 2546 โดยเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดต่อหนอนกระทู้ผัก พบว่าสารสกัดจากยาสูบ หางไหลแดง (โล่ติ๊น) และหนอนตายหยาก มีประสิทธิภาพ ในการฆ่าหนอนกระทู้ผัก ซึ่งสารสกัดหยาบจากหนอนตายหยากตั้งแต่ความเข้มข้น 5 % เป็นต้นไป สามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 100 % นอกจากนี้ยังนำรากหนอนตายหยากยังนำมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น หนอนกระทู้ผัก และเพลี้ยอ่อน (*Aphis* spp.) กำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืช เช่น เชื้อรา *Rhizoctonia solani* และเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovara* (มณฑาและคณะ, 2548) และมีสารสกัดจากโล่ติ๊นไปฉีดพ่นเพื่อปราบตั๊กแตนในไร่ข้าวโพด พบว่าการใช้รากโล่ติ๊นบดอายุ 3-5 ปี อัตรา 400 ก./น้ำ 20 ล. เมื่อฉีดพ่นสามารถลดปริมาณตั๊กแตนลงได้ 46 % และถ้าใช้รากโล่ติ๊นอัตรา 500 ก./น้ำ 20 ล. ฉีดพ่นแทนสามารถลดปริมาณตั๊กแตนได้ถึง 52 % และถ้าใส่กากน้ำตาลลงไปในสารสกัดด้วย โดยเติมกากน้ำตาลลงในสารสกัดดังกล่าว 100 ก. ทำให้ลดปริมาณตั๊กแตนได้ 64 % และได้มีการนำสารสกัดจากโล่ติ๊นความเข้มข้น 1 กก./น้ำ 20 ล. ไปฉีดพ่นในแปลงคะน้า โดยใช้รากโล่ติ๊นอายุ 2 ปี หรือมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 ซม. ที่บดละเอียดแล้วหมักในน้ำเป็นเวลา 12 ชม. ในระหว่างหมักใช้ไม้คน 3-4 ครั้ง สามารถใช้ป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักและหนอนใยผักได้ดี อุดมลักษณ์และอารมย์ (2542) ส่วนสารสกัดจากสะเดาช้างพบว่ามีการใช้กันอย่างแพร่หลายและให้ผลในการกำจัดที่มีประสิทธิภาพดีมาก สุนทรและคณะ (2547) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดที่สกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช้างที่ความเข้มข้น 30,000 มก./ล. สามารถลดจำนวนประชากรหนอนกระทู้ผักได้ 60 และ 76 % ตามลำดับ รวมทั้งพบว่าสารสกัดที่ได้จากเมล็ดสะเดาช้าง สามารถยับยั้งการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักได้ 49.17 % (สุนทรและคณะ, 2547) และทิพาวรรณ, (2544) พบว่าสารสกัดสะเดาช้างยังสามารถลดจำนวนประชากรของหนอนชอนใบส้ม *(Phyllocnistis citrella* Stainton) ได้อีกด้วย

การนำสารสกัดจากธรรมชาติมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูผัก เป็นทางเลือกที่ดีในการป้องกันกำจัดเมื่อเกิดการระบาดของแมลงศัตรูผัก และสำหรับการปลูกผักโดยใช้สารละลายแทนดินต้องเป็นวิธีการที่ทำให้สารปนเปื้อนในผลผลิตน้อยที่สุดหรือไม่ปนเปื้อนเลย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการนำสารสกัดจากธรรมชาติจากโล่ติ๊น หนอนตายหยากและน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง ซึ่งสามารถหาได้ตามท้องถิ่นมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูผัก โดยทำการศึกษาคุณสมบัติการออกฤทธิ์ในการขับไล่ และลดการวางไข่ที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญที่นำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การสกัดสารจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ้น

การเตรียมตัวอย่างพืช นำรากหนอนตายหยากจากจ.ชุมพร และรากโล่ติ้นจากอ.รัตภูมิ จ.สงขลาอย่างละ 5 กก. มาล้างน้ำและนำไปผึ่งแดดไว้ประมาณ 2-3 วัน เพื่อลดความชื้น ตามด้วยการนำมาหั่นและสับให้ละเอียดแล้วใส่ในขวดปากกว้างขนาด 2 ล. เติมตัวทำละลาย methanol จนท่วมตัวอย่าง ปิดปากขวดให้สนิทด้วยจุกยางที่หุ้ม aluminum foil ทิ้งไว้ 7 วัน และทำการเขย่าแล้วจึงรินสารละลาย ออกให้หมด เมื่อได้สารละลายที่ได้ไปกรองด้วยกระดาษกรองแบบหยาบ นำสารละลายที่ผ่านการกรองแล้ว จึงนำไประเหยโดยใช้เครื่อง rotary evaporator และนำสารสกัดที่ได้ไปทำการระเหยส่วนของตัวทำละลายที่อาจเหลืออยู่ด้วย อ่างควบคุมอุณหภูมิ (water bath) ที่ 35 °ช. ดำเนินการซ้ำเช่นเดียวกันอีก 2 ครั้ง โดยแช่อีกครั้งละ 3 วัน จนได้สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ้น

2. การทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่และลดการวางไข่

การทดลองวางแผนแบบ RCB โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุดการทดลอง สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก 1 ชุดการทดลอง และสารสกัดหยาบจากรากโล่ติ้นอีก 1 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองประกอบด้วย สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากหรือโล่ติ้น 5 ระดับความเข้มข้น น้ำมันเมล็ดสะเดาช้างที่ความเข้มข้น 150,000 มก./ล. และน้ำ วิธีการทดสอบคือ นำสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ้นมาเตรียมความเข้มข้นแบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ 50 500 5,000 50,000 และ 500,000 มก./ล. ตามลำดับ โดยใช้ ethanol เป็นตัวทำละลาย ใช้น้ำมันเมล็ดสะเดาช้างและน้ำเป็นชุดควบคุม นำใบผักกวางตุ้งที่ได้เตรียมไว้มาพ่นสารสกัดความเข้มข้นต่าง ๆ ใบละ 1 ความเข้มข้น โดยกำหนดปริมาณ ของสารที่ตกลงบนใบผักใบละ 1 มล. โดยใช้เครื่องฉีดพ่นสารแบบ potter sprayer จากนั้นจึงนำใบผักกวางตุ้งเหล่านั้นเข้าไปวางไว้ในกรงทดสอบที่ผลิตจากพลาสติกใสขนาด 50x50x50 ซม. มีผีเสื้อหนอนใยผัก 10 คู่ (เป็นเพศเมีย 10 ตัว เพศผู้ 10 ตัว ปล่อยให้ผสมพันธุ์กัน 24 ชม. ก่อนทำการทดสอบ) ปล่อยให้อยู่ภายในแบบสุ่มตามจุดที่กำหนดไว้ 7 จุด ตามรัศมีวงกลม ซึ่งทำการสุ่มโดยการจับฉลากทั้งหมด 7 จุด แล้วนำมาวางตามจุดที่กำหนดไว้ ทำการบันทึกผลการเข้าเกาะใบผักกวางตุ้งที่ถูกฉีดพ่นที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ด้วยกล้องวิดีโอเมื่อเวลาผ่านไปที่ชั่วโมงที่ 1 4 8 12 24 และ 48 ตามลำดับ โดยทำการบันทึกภาพครั้งละ 1 ชม. ให้น้ำและสารละลายน้ำผึ้ง 10 % แก่ผีเสื้อหนอนใยผักตลอดการทดลองโดยวางบนจานขนาดเล็ก ตรงจุดกลางของกรงทดสอบ เพื่อไม่ให้แมลงตายเนื่องจากอดอาหารในช่วงการทดลอง จากนั้นทำการนับความถี่การเกาะ และจำนวนไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักบนชุดทดลองต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ข้างต้น และเปลี่ยนผีเสื้อหนอนใยผักชุดใหม่ทุกครั้งของการทดสอบ ทำการทดสอบ 3 ครั้ง (จำนวนความถี่ในการเกาะบนใบพืชของหนอนใยผักในแต่ละชั่วโมงที่กำหนดไว้ นำมาหาเปอร์เซ็นต์ใน

การขับไล่ ส่วนจำนวนไข่ในการทดลองจะนำมาหาค่าเปอร์เซ็นต์การลดการวางไข่

การวิเคราะห์ผล นำจำนวนครั้งของการเกาะและจำนวนไข่บนทรีทเมนต์ต่าง ๆ ทั้ง 2 ชุดการทดลอง ไปคำนวณเปอร์เซ็นต์การขับไล่และลดการวางไข่จากสมการ (Nagpal *et al*., 2001)

$$PR = \frac{MC - ME}{MC} \times 100$$

โดย PR = เปอร์เซ็นต์การไล่แมลง/การลดการวางไข่

$$MC = \frac{\text{จำนวนครั้งในการเกาะของแมลง}}{\text{จำนวนไข่ ที่นับได้จากชุดควบคุม}}$$

$$ME = \frac{\text{จำนวนครั้งในการเกาะของแมลง}}{\text{จำนวนไข่ที่นับได้จากสิ่งทดลองในแต่ละความเข้มข้น}}$$

เพื่อหาความเข้มข้นของสารสกัดจากรากหนอนตายหยาก และโล่ติ้นที่สามารถขับไล่และลดการวางไข่ได้ 50 เปอร์เซ็นต์ (EC_{50}) ที่เวลาทดสอบต่าง ๆ จึงนำเปอร์เซ็นต์การขับไล่และลดการวางไข่ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ไปคำนวณหาค่า EC_{50} โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป probit analysis ของ Raymond (1985) ตามวิธีการของ Finney (1971)

3. การทดสอบหาระยะทางและระยะเวลาในการลดการวางไข่ในห้องปฏิบัติการ

การทดลองวางแผนแบบ Split plot in RCB การทดลองนี้ใช้สารสกัด 3 ชนิดคือ สารสกัดจากหยาบจากรากหนอนตายหยาก โล่ติ้น และน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง เพื่อนำมาเปรียบเทียบระยะทางและระยะเวลาที่ดีที่สุดในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผัก วิธีการทดสอบโดยนำต้นผักกวางตุ้งอายุ 15-20 วันมาใช้ในการทดสอบ ทำการทดสอบในกรงมุ้งตาข่ายขนาด 30x400x30 ซม. เจาะช่องระบายอากาศด้านข้างของกรง เพื่อใช้ในการใส่ต้นกวางตุ้งและเจาะช่องระบายอากาศด้านหน้าเพื่อปล่อยแมลงในกรงทดสอบและด้านท้ายกรงเพื่อใส่แผ่นเป้าไล่แมลง การทดลองแบ่ง 4 ชุดการทดลองคือ สารสกัดจากรากหนอนตายหยาก โล่ติ้น น้ำมันเมล็ดสะเดาช้างและชุดควบคุม(น้ำเปล่า) สารสกัดแต่ละชนิดใช้ความเข้มข้น 500,000 มก./ล. นำมาฉีดพ่นบนเป้าผ้าสีดำเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม. แขวนไว้บริเวณปลายสุดด้านหนึ่ง หลังจากนั้นจึงนำต้นกวางตุ้งอายุ 15-20 วันที่เตรียมไว้ วางในกรงทดสอบที่ระยะ 1 2 3 และ 4 ม. ปล่อยผีเสื้อหนอนใยผัก 10 คู่ (เป็นเพศเมีย 10 ตัวและเพศผู้ 10 ตัว ให้แมลงผสมพันธุ์กันก่อน 24 ชม. ก่อนนำมาปล่อยในกรงทดสอบ) ทางด้านหน้าของกรงโดยให้สารละลายน้ำผึ้งทุกจุดที่วางต้นกวางตุ้งและจะทำการเปลี่ยนต้นกวางตุ้งใหม่ทุกๆ 24 ชม. ใช้เวลาทั้งหมด 5 วัน โดยถือเป็น 1 ซ้ำ ทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ บันทึกจำนวนไข่ของหนอนใยผักที่ได้ในแต่ละต้น

นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละสิ่งทดลองด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

4. การทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณผีเสื้อหนอนใยผักในแปลงปลูกผักกวางตุ้งแบบใช้สารละลายแทนดิน

การทดลองวางแผนแบบ RCB ทำการทดสอบในเรือนปลูกที่ปลูกแบบใช้สารละลายแทนดินของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นแปลงปลูกผักแบบใช้สารละลายแทนดินในระบบ dynamic root floating technique (DRFT) แปลงทดสอบมีขนาด 2.4x7.2 ตร.ม. การทดลองนี้แบ่งเป็น 4 ชุดการทดลองคือ สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก โล่ติ๊น น้ำมันเมล็ดสะเดาช้างและชุดควบคุม (น้ำเปล่า) แต่ละชุดการทดลองแยกทำการทดลองกันในแต่ละมุ้งที่ทำการทดสอบ เพื่อป้องกันไม่ให้สารสกัดแต่ละชนิดส่งกลิ่นปะปนกัน และสารสกัดจะได้มีประสิทธิภาพเต็มที่ ในเรือนปลูกผักที่ใช้สารละลายแทนดินโดยแบ่งมีแปลงย่อยทั้งหมด 24 แปลงๆ ละ 50 ต้น ทำการสุ่มแปลงเว้นแปลง สุ่มนับแปลงละ 25 ต้น วิธีการทดสอบโดยทำการเพาะเมล็ดผักกวางตุ้งในแผ่นฟองน้ำประมาณ 5-7 วัน เมื่อเมล็ดเริ่มงอกจึงทำการย้ายปลูกลงในแปลงปลูกผักแบบใช้สารละลายแทนดิน เมื่อผักอายุ 9 วัน หลังจากย้ายปลูก ปล่อยผีเสื้อในแปลงปลูกผักจำนวน 10 คู่ โดยเพศเมีย 10 ตัว เพศผู้ 10 ตัว ปล่อยให้ผสมพันธุ์กันก่อน 24 ชม.ก่อนนำมาปล่อย เมื่อผักอายุ 10 วัน หลังจากย้ายปลูก (วันรุ่งขึ้น) จึงนำสารสกัดแต่ละชนิดฉีดพ่นที่ความเข้มข้น 500,000 มก./ล. ด้วยเครื่องพ่นละอองน้ำ (foggy) ลงบนเป้าไล่สีดำขนาด 10 ซม. ทั้ง 2 ด้าน เป้าละ 10 มล. แขวนไว้ในจุดที่กำหนดไว้ แต่ละเป้าห่างกัน 1.2 ม. ทั้งหมด 4 จุด ทิ้งไว้ 5 วัน เมื่อผักอายุ 15 วัน จึงทำการนับจำนวนไข่ของผีเสื้อหนอนใยผัก จากนั้นจึงเขี่ยไข่ทิ้ง สำหรับต้นอื่น ๆ ที่ไม่ได้สุ่มนับปล่อยให้แมลงเจริญเติบโตตามปกติเพื่อจำนวนไข่ที่เพิ่มขึ้น ฉีดพ่นสารสกัดซ้ำ ลงบนเป้าแขวนทุกๆ 5 วัน ตรวจนับจำนวนไข่ก่อนการฉีดพ่นลงบนเป้าแขวนทุกครั้ง จนผักถึงอายุครบการเก็บเกี่ยว (25 วัน) ทำการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ

การวิเคราะห์ผล นำข้อมูลจำนวนไข่แต่ละค่าที่บันทึกได้มาทำการหาเปอร์เซ็นต์การลดการวางไข่ตามสมการ (Nagpal *et al.*, 2001)

$$PR = \frac{MC - ME}{MC} \times 100$$

โดย PR = เปอร์เซ็นต์การลดการวางไข่
MC = จำนวนไข่ที่นับได้จากชุดควบคุม
ME = จำนวนไข่ที่นับได้จากสิ่งทดลองในแต่ละความเข้มข้น

นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละสิ่งทดลองด้วยวิธี DMRT

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การสกัดสารจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ๊น

การสกัดสารออกฤทธิ์จากรากหนอนตายหยากและโล่ติ๊นปริมาณ 5 กก. ด้วยวิธีแช่ยุ่ยโดยใช้ methanol เป็นตัวทำละลาย ได้ปริมาณสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก 139.5 ก. คิดเป็น 2.8 % และมีปริมาณสารสกัดหยาบจากรากโล่ติ๊น 98.7 ก. คิดเป็น 2.0 % สารสกัดหยาบที่ได้จากรากหนอนตายหยาก มีลักษณะหนืด

มีสีน้ำตาลแดง มีกลิ่นเหม็นฉุน ส่วนสารสกัดหยาบจากรากโล่ติ้น มีลักษณะเหนียวข้น สีน้ำตาลดำ มีกลิ่นเหม็นฉุน ใกล้เคียงกับการทดลองของ Pureesatien และคณะ (2008) ซึ่งพบว่าสารสกัดหยาบที่ได้จากรากหนอนตายหยากโดยมี methanol เป็นตัวทำละลายมีปริมาณต่ำสุด 2.7 % และ Sae-Yun และคณะ (2006) ทำการสกัดสารสกัดหยาบจากรากโล่ติ้น โดยใช้ ethanol เป็นตัวทำละลายมีปริมาณสารสกัดหยาบจากโล่ติ้น 0.4- 9.4 %

2. การทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่และลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผัก

2.1. การออกฤทธิ์ในการขับไล่ผีเสื้อหนอนใยผัก

การออกฤทธิ์ขับไล่ผีเสื้อหนอนใยผักของสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก และโล่ติ้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งในการทดลองตั้งแต่ชั่วโมงที่ 1 - 48 หลังฉีดพ่นสาร สารสกัดหยาบทั้ง 2 ชนิดที่ความเข้มข้นสูง มีเปอร์เซ็นต์ในการขับไล่ผีเสื้อหนอนใยผักมากกว่าสารสกัดที่มีความเข้มข้นต่ำ สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 500 มก./ล. สามารถขับไล่ผีเสื้อหนอนใยผักได้มากกว่า 50 % นานถึง 48 ชม. ในขณะที่สารสกัดจากรากโล่ติ้นต้องใช้ที่ความเข้มข้น 5,000 มก./ล. จึงจะมีเปอร์เซ็นต์การขับไล่มากกว่า 50 % (Table 1) สารสกัดหยาบจากหนอนตายหยากจึงมีสูงกว่าสารสกัดหยาบจากโล่ติ้นในการขับไล่หนอนใยผัก เมื่อนำเปอร์เซ็นต์การขับไล่มาหาค่า EC_{50} พบว่าที่เวลาเดียวกัน สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากมีค่า EC_{50} ต่ำกว่าสารสกัดหยาบจากรากโล่ติ้น โดยสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากมีค่า EC_{50} ที่เวลา 48 ชม. เท่ากับ 2,683.6 มก./ล. ในขณะที่สารสกัดหยาบจากรากโล่ติ้นมีค่า EC_{50} 48,075.8 มก./ล. (Table 3) สมภพ (2550) ทดสอบหาความเข้มข้นในการขับไล่ผีเสื้อหนอนใยผักของสารสกัดหยาบจากขมิ้นชันและตะไคร้หอมที่ 48 ชม. 45,320.03 และ 21,842.38 มก./ล. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดที่นำมาทดสอบ พบว่าสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากใช้ความเข้มข้นน้อยกว่าสารสกัดหยาบจากขมิ้นชันและตะไคร้หอม แต่สารสกัดหยาบจากรากโล่ติ้นใช้ความเข้มข้นมากกว่าในการขับไล่ผีเสื้อหนอนใยผัก

2.2 การออกฤทธิ์ในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผัก

การออกฤทธิ์ในการลดการวางไข่ของสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ้น พบว่าเปอร์เซ็นต์การลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักของสารสกัดทั้ง 2 ชนิด ที่มีความเข้มข้นสูงให้ผลในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักมากกว่าสารสกัดที่มีความเข้มข้นต่ำ สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ้นตั้งแต่ 50 มก./ล. สามารถลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักได้มากกว่า 50 % ได้ถึง 48 ชม. (Table 2) เมื่อนำเปอร์เซ็นต์การลดการวางไข่มาหาค่า EC_{50} พบว่าที่เวลาเดียวกัน สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากมีค่า EC_{50} ต่ำกว่าสารสกัดหยาบจากรากโล่ติ้น โดยสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากมีค่า EC_{50} ที่ 48 ชม. 24.9 มก./ล.

Table 1. Repellency effect of *Stemona curtisii* (ST) and *Derris elliptica* (DR) on Diamond-back-moth at different time intervals

Concentration (mg/l)	Repellency at different time hour intervals (%)											
	1		4		8		12		24		48	
	ST	DR	ST	DR	ST	DR	ST	DR	ST	DR	ST	DR
50	33.3 b[2/]	16.7 b	38.9 b	33.3 b	32.8 bc	16.7 bc	29.1 b	24.4 bc	22.4 c	20.6 b	19.8 c	17.9 c
500	83.3 a	83.3 ab	77.8 a	66.7 a	67.2 ab	50.0 ab	62.5 a	43.3 ab	54.5 b	26.2 b	50.0 b	17.9 c
5,000	100.0 a	100.0 a	83.3 a	77.8 a	69.4 ab	58.3 ab	62.5 a	51.1 ab	60.6 b	47.6 a	58.3 ab	50.0 b
50,000	100.0 a	100.0 a	100.0 a	77.8 a	80.6 a	58.3 ab	70.8 a	55.6 ab	67.3 ab	57.1 a	63.1 ab	50.0 b
500,000	100.0 a	100.0 a	100.0 a	88.9 a	88.9 a	83.3 a	83.3 a	68.9 a	83.3 a	62.7 a	75.4 a	58.9 a
Thiem seed kernal oil												
150,000	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	91.7 a	68.9 a	83.3 a	77.4 a	70.3 ab	62.7 a	65.9 ab	58.9 a
Water	0.0 b	0.0 b	0.0 c	0.0 c	0.0 c	77.4 a	0.0 c	0.0 c	0.0 d	0.0 c	0.0 c	0.0 d
CV (%)	**21.7**	**32.7**	**20.6**	**20.9**	**25.6**	**36.4**	**18.2**	**28.9**	**16.6**	**20.3**	**18.6**	**14.2**

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 1% level by DMRT.

Table 2. Antioviposition effect of *Stemona curtisii* (ST) and *Derris elliptica* (DR) on Diamondback-moth at different time intervals

Concentration (mg/l)	Antioviposition at different time hour intervals (%)											
	1		4		8		12		24		48	
	ST	DR	ST	DR	ST	DR	ST	DR	ST	DR	ST	DR
50	76.3 b[2/]	65.4 b	59.6 e	55.7 c	59.0 d	50.5 d	57.3 e	49.9 d	56.7 e	50.5 d	55.0 e	45.2 d
500	94.3 ab	93.3 a	79.1 d	75.6 b	71.6 c	68.9 c	70.5 d	67.9 c	69.3 d	68.0 c	66.1 d	63.3 c
5,000	97.0 a	94.8 a	83.4 cd	82.2 b	78.8 bc	77.8 bc	78.0 c	77.0 bc	77.7 c	76.4 bc	74.6 c	73.1 b
50,000	97.7 a	96.3 a	88.0 bc	88.4 ab	85.6 b	86.3 ab	85.9 b	85.5 ab	86.1 b	84.5 ab	83.8 b	82.3 a
500,000	100.0 a	97.0 a	98.7 a	95.5 a	96.4 a	91.4 a	96.5 a	90.5 a	96.4 a	90.9 a	96.2 a	89.57 a
Thiem seed kernal oil	100.0 a	100.0 a	95.7 ab	95.5 a	95.3 a	94.3 a	91.2 ab	92.0 a	87.3 b	88.4 ab	86.6 b	86.93 a
Water	0.0 c	0.0 c	0.0 f	0.0 d	0.0 e	0.0 e	0.0 f	0.0 e	0.0 f	0.0 e	0.0 f	0.0 e
CV (%)	**9.0**	**13.1**	**4.5**	**6.8**	**4.3**	**7.1**	**3.7**	**7.1**	**2.7**	**7.2**	**1.9**	**5.7**

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 1% level by DMRT.

Table 3. Effective concentration (EC_{50}) values for the repellent and antioviposition action of *Stemona curtisii* and *Derris elliptica*

Hour	Effective concentration (EC_{50}) (mg/l)			
	Repellent		Antioviposition	
	S. curtisii	*D. elliptica*	*S. curtisii*	*D. elliptica*
1	101.1	157.1	1.4	1.5
4	98.5	161.1	8.8	12.8
8	208.3	2,870.0	11.6	30.2
12	494.8	6,874.5	16.6	32.8
24	1,305.0	21,914.3	18.1	31.0
48	2,683.6	48,075.8	24.9	80.0

ในขณะที่สารสกัดหยาบจากรากโล่ติ้นมีค่า EC_{50} 80.0 มก./ล. (Table 3) การทดสอบของสมภพ (2550) พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากขมิ้นชันและตะไคร้หอมในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักที่ 48 ชม. 44,771.1 และ 14,611.9 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการใช้สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ้น

อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาผ่านไปพบว่าเปอร์เซ็นต์การขับไล่และลดการวางไข่ของสารสกัดทั้ง 2 ชนิด มีแนวโน้มลดลงในทุกความเข้มข้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสารสกัดจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ้นมีการระเหยและสลายตัวไปตามธรรมชาติ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของ Ray (1991)

3. การทดสอบหาระยะทางและระยะเวลาในการลดการวางไข่ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบหาระยะทางที่เหมาะสมที่สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก โล่ติ้นและน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง สามารถลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบจำนวนไข่เฉลี่ยแต่ละวันกับชุดควบคุม และพบว่าสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากและน้ำมันเมล็ดสะเดาช้างสามารถลดการวางไข่ได้ภายในระยะทาง 2 ม. ส่วนสารสกัดหยาบจากรากโล่ติ้นสามารถลดการวางไข่ได้น้อยที่สุดคือภายในระยะทาง 1 ม. (Figure 1) ฤทธิ์ของสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผัก ทำให้สามารถกำหนดตำแหน่งในการแขวนเป้าของสารสกัดเพื่อขับไล่ และลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักอย่างมีประสิทธิภาพได้

การทดลองหาระยะเวลาที่สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก โล่ติ้นและน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง ออกฤทธิ์ในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักเปรียบเทียบจำนวนไข่เฉลี่ยในแต่ละวันกับชุดควบคุม พบว่าน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ้น ออกฤทธิ์ในการลดการวางไข่ได้ภายในระยะเวลา 3 2 และ 1 วัน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (Figure 2) และเมื่อเวลาผ่านไป พบว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ออกฤทธิ์ในการลดการวางไข่น้อยลง อาจเนื่องจากสารสกัดแต่ละชนิดมีการสลายตัวและระเหยไป อย่างไรก็ตามพบว่าน้ำมันเมล็ดสะเดาช้างมีฤทธิ์ในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักได้ดีที่สุดสอดคล้องกับผลการทดลองของสุนทรและคณะ (2547) ที่พบว่าน้ำมันสะเดาช้างสามารถลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักได้ และวิภาวดี (2548) ก็พบว่าการใช้น้ำมันจากเมล็ดสะเดาช้างที่ความเข้มข้นสูงสุด 100,000 มก./ล. สามารถ

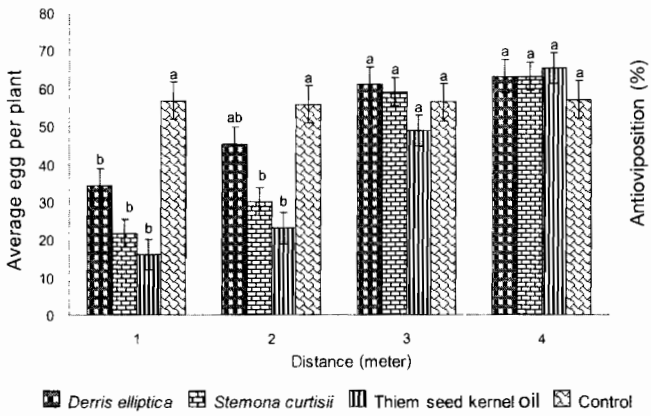

Figure 1. Average eggs per plant of Diamondback moth at different distances, bars followed by the same letter are not significantly different at the 1% level by DMRT.

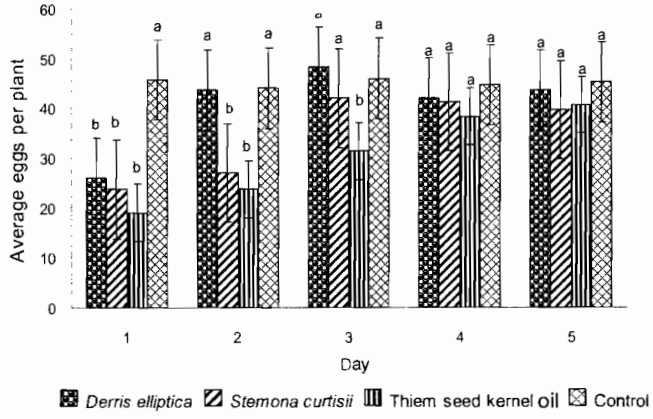

Figure 2. Average eggs per plant of Diamondback moth at different time interval, bars followed by the same letter are not significantly different at the 1% level by DMRT.

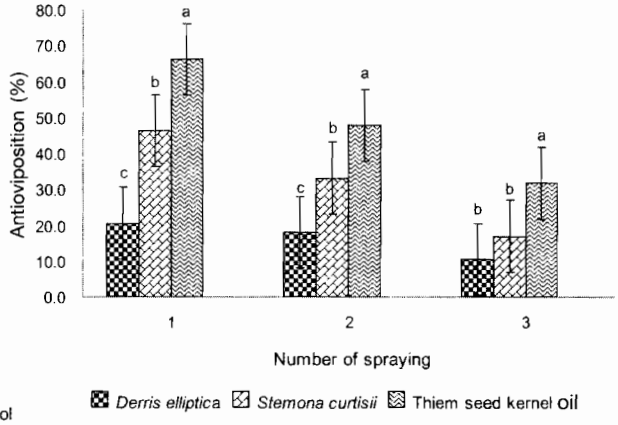

Figure 3. Antioviposition percentage of Diamondback moth after spraying with *Stemona curtisii, Derris elliptica* and Theim seed kernal oil extracts under field condition, bars followed by the same letter are not significantly different at the 1% level by DMRT.

ป้องกันยุงรำคาญได้นานที่สุด 150 นาที ส่วนสารสกัดหยาบจากเมล็ดสะเดาช้างสามารถป้องกันยุงรำคาญได้นานที่สุด 90 นาที แสดงว่าสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดสะเดาช้างมีฤทธิ์ในการลดการวางไข่ได้เป็นระยะเวลา 3 วัน ภายในระยะทาง 2 ม. สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากมีฤทธิ์ในการลดการวางไข่ได้เป็นระยะเวลา 2 วัน ภายในระยะทาง 2 ม. และสารสกัดหยาบจากรากโล่ติ๊นมีฤทธิ์ในการลดการวางไข่ได้เป็นระยะเวลา 1 วัน ภายในระยะทาง 1 ม. ปัจจัยหนึ่งที่อาจมีผลทำให้สารสกัดหยาบจากรากโล่ติ๊นและหนอนตายหยากมีฤทธิ์ในการลดการวางไข่ได้น้อยกว่าน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง เพราะสารสกัดจากรากโล่ติ๊นเป็นสารที่สามารถสลายตัวได้ง่ายในธรรมชาติ ซึ่งพบว่าสารโรติโนนมีการสลายตัวเมื่อฉีดพ่นบนใบพืชเป็นเวลา 2-6 วัน (Ray, 1991) และจากผลงานวิจัยของ Pureesatien (2008) ซึ่งได้ศึกษาปริมาณสารสำคัญในสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก คือ pyridostemin โดยสารสำคัญนี้ที่ได้จากสาร

สกัดหยาบที่เก็บไว้มีการสลายตัวน้อยมากในที่มืด ขณะที่สารชนิดนี้สลายตัวอย่างรวดเร็วในที่มีแสง โดยมี pyridostemin เหลืออยู่ประมาณ 50 % ในเวลา 5 วัน

4. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก โล่ติ้นและน้ำมันเมล็ดสะเดาช้างในการควบคุมผีเสื้อหนอนใยผักในแปลงปลูกผักกวางตุ้งโดยใช้สารละลายแทนดิน

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากหนอนตายหยาก โล่ติ้นและน้ำมันเมล็ดสะเดาช้าง ในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักในเรือนปลูกผักกวางตุ้งในสารละลายแทนดิน โดยวิธีการฉีดพ่นสารสกัดหยาบบนเป้าแขวนจำนวน 3 ครั้ง พบว่าสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดสะเดาช้างให้เปอร์เซ็นต์การลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักตลอดการทดลองดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ้น (Figure 3) ประสิทธิภาพการขับไล่และลดการวางไข่ของสารสกัด อาจเกิดจากกลิ่นของสารสกัดหรือมีสารเคมีชนิดใดชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดเป็นส่วนประกอบสำคัญของสารสกัด ซึ่งมีผลให้ผีเสื้อหนอนใยผักไม่สามารถทนกลิ่นของสารสกัดได้ ทำให้ผีเสื้อหนอนใยผักไม่เกาะบนใบพืชหรือเกาะแล้วไม่วางไข่ อย่างไรก็ตามสารสกัดดังกล่าวอาจมีข้อเสียคือ สลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกแสง ดังนั้นการนำมาใช้จึงควรมีการนำสารสกัดมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบที่เหมาะสม ใช้ได้ง่ายและมีความคงตัว เพื่อสามารถให้การนำไปใช้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สอดคล้องกับผลการทดลองของสุนทรและคณะ (2547) ซึ่งรายงานว่าสารสกัดจากน้ำมันสะเดาช้างสามารถลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักบนต้นผักกวางตุ้งได้ 42.9 % และของสมภพ (2550) พบว่าการใช้น้ำมันสะเดาช้างที่ความเข้มข้น 150,000 มก./ล. ร่วมกับสารเสริมประสิทธิภาพ piperonyl butoxide ให้เปอร์เซ็นต์การลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักตลอดการทดลองมากกว่า 90 % การทดลองนี้พบว่าเปอร์เซ็นต์การลดการวางไข่ลดลงในการฉีดพ่นซ้ำในครั้งที่ 2 และ 3 เนื่องจากผักมีขนาดโตขึ้น ส่งผลให้สภาพภายในเรือนทดลองที่ใช้มุ้งหนาแน่นมากขึ้น ส่งผลให้มีพื้นที่ใบที่ผีเสื้อหนอนใยผักสามารถอยู่อาศัยและวางไข่ได้มากขึ้น นอกจากนี้ผีเสื้อหนอนใยผักอาจมีการปรับตัวให้ทนต่อสารสกัดต่าง ๆ เหล่านี้ได้ จึงทำให้เปอร์เซ็นต์การลดการวางไข่ลดลง เมื่อฉีดพ่นสารสกัดซ้ำในครั้งที่ 2 และ 3 อย่างไรก็ตามเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว เมื่อผักโตขึ้นควรเพิ่มเป้าแขวนและฉีดพ่นสารสกัดที่มีความเข้มข้นมากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผัก

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาผลการขับไล่และลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักโดยใช้สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากและโล่ติ้นที่สกัดด้วย methanol และน้ำมันเมล็ดสะเดาช้างที่สกัดด้วย n-nexane เมื่อพิจารณาจากความเข้มข้นที่ใช้สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยากมีฤทธิ์ในการขับไล่และยับยั้งการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักดีกว่าสารสกัดหยาบจากรากโล่ติ้น

เมื่อพิจารณาจากระยะทางและระยะเวลาที่สามารถลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักโดยใช้ความเข้มข้นของสารทั้งสามชนิดเท่ากันที่ 500,000 มล./ล. พบว่าสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดสะเดาช้างมีฤทธิ์ในการลดการวางไข่ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดหยาบจากรากหนอนตายหยาก และสารสกัดหยาบจากรากโล่ติ๊น ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการทดสอบประสิทธิภาพในการลดการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผักในแปลงปลูกผักโดยใช้สารละลายแทนดิน

เอกสารอ้างอิง

เกษม ตั้นสุวรรณ และสุธิตา ตั้นสุวรรณ. 2546. *รายงานการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากพืชบางชนิดต่อหนอนกระทู้ผัก.* ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. 56 หน้า.

ทิพาวรรณ ทองเจือ. 2544. *ชีววิทยาของหนอนชอนใบส้ม Phyllocnistis citrella* Stainton. *(Lepidoptera: Phyllocnistidae) และการควบคุมด้วยสารฆ่าแมลง.* วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขากีฏวิทยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 70 หน้า.

ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2549. เรื่องราวของ Hydroponics ที่คุณอาจยังไม่รู้. *วารสารเคหการเกษตร.* 30: 166-202.

มณฑา วงศ์มณีโรจน์, สุรัตน์วดี จิวะจินดา, ศิริวรรณ บุรีคำ และรงรอง หอมหวน. 2548. หนอนตายหยาก: พืชที่เรียกชื่อเหมือนกันแต่เป็นพืชต่างชนิดกัน. *วารสารข่าวศูนย์ฯ.* 19: 20-23.

รัตติยา นวลหล้า และพิทยา สรวมศิริ. 2542. การคัดเลือกสมุนไพรป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก. *ว. เกษตร* 15: 192-202.

วิภาวดี ชำนาญ. 2548. *การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาช้าง เพื่อไล่ยุงรำคาญ.* วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขากีฏวิทยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 120 หน้า.

สมภพ เฉลิมวิเชียรพร. 2550. *คุณสมบัติการขับไล่และการลดการวางไข่ของ สารสกัดจากสะเดาช้าง บอระเพ็ด ตะไคร้หอม และขมิ้นชันที่มีต่อผีเสื้อหนอนใยผัก ในผักกวางตุ้ง.* วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขากีฏวิทยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.101 หน้า.

สุนทร พิพิธแสงจันทร์ สนั่น ศุภธีรสกุล ทิวา บุตรผา นฤบดี ผดุงสมบัติ และก้าน จันทร์พรหมมา. 2547ข. ผลของสารสกัดสะเดาช้างต่อหนอนใยผัก. *ว. สงขลานครินทร์ วทท.* 26(2): 221-232.

สุนทร พิพิธแสงจันทร์ สนั่น ศุภธีรสกุล สุจิรัต ศรีตังนันท์ และอรัญ งามผ่องใส. 2548. การขับไล่และยับยั้งการวางไข่ในแมลงวันแตง (*Bactrocera cucurbitae* Coq.) ของน้ำมันและสารสกัดหยาบเมล็ดสะเดาช้าง. *ว. สงขลานครินทร์ วทท.* 28(1): 121-135.

สุนันท์ ถีราวุฒิ. 2548. ผักไร้ดิน ทางเลือกใหม่ของเกษตรกร จ. ชายแดนภาคใต้. *น.ส.พ.กสิกร* 78: 63-65.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สุรพล วิเศษสรรค์ มัณฑนา มิลน์ อภิชัย ดาวราย และสุขพงษ์ วายุภาพ. 2546. ความเป็นพิษของสารสกัดหางไหล (*Derris elliptica* Benth) ต่อหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furnacalis* (Guenee)) และการเสริมฤทธิ์ด้วย PBO. *ว.กีฏ. สัตว.* 25: 39-47.

อุดมลักษณ์อุ่นจิตต์วรรธนะ และอารมณ์แสงวณิชย์. 2542. โล่ติ๊นหรือหางไหล สมุนไพรพื้นบ้านในการกำจัดแมลงที่น่าสนใจ *ว.เคหการเกษตร* 23: 156-158.

Finey, D.J. 1971. Probit analysis. Cambridge University Press, 3rd edition Cambridge, U.K. 333 p.

Pureesatein, O., C. Ovatlarnporn, A. Itharat, and R. Wiwattanapatapee, 2008. Quantitative HPLC determination and stability studies of pyridostemin in extracts and water dispersible granule formulation of *Stemona curtisii*. *Chromatographia* 67: 551-557.

Nagpal, B., H., Srivastava, A. Valecha, N. and V.P.Sharma, 2001. Repellent action of neem cream against an. culicifacies and cx. quinquefasciatus. *Current Sci.* 10: 1270-1271.

Ray, D. E. 1991. *Pesticides Derived from Plants and Other Organism*. Handbook of Pesticide Toxicology, Classes of Pesticides, San Diego. California, USA, Academic Press. 603 p.

Raymond, M. 1985. Presentation d' un programmed' analyze log-probit pour micro-ordinatour. *J. Parasitology* 22(2): 117-121.

Sea-Yun, A., C. Ovatlarnporn, Itharat, A. and R. Wiwattanapatapee, 2006. Extraction of rotenone from *Derris elliptica* and *Derris malaccensis* by pressurized liquid extraction compared with maceration. *J. of Chromatography A.* 1125: 172-176.