รายงานการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก, *Spodoptera litula* (F.)

Efficiency of Extracts from Indigenous Herbs of Northeastern in Controlling the Tobacco cutworm, *Spodoptera litula* (F.)

คณะผู้วิจัย

สาโรช เจริญศักดิ์

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน

RMUTK- CARIT

3 2000 00128680 8

โครงการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

งบประมาณเงินผลประโยชน์ ปี พ.ศ. 2550

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

633.898 ส224ร
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....1615
วัน เดือน ปี.....๓๐ พ.ค. ๒๕๕๘

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่า สารยับยั้งการเจริญเติบโต และสารยับยั้งการกินของสารสกัดจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ชนิด คือ ผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) เพกา (*Oroxylum indicum* Linn) และผักแพว (*Polygonum odoratum* Lour.) ที่สกัดด้วยเฮกเซน, แอซีโตน และเอทานอล ต่อหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* F.) วัยที่ 2 ด้วยวิธีการจุ่มใบผักกวางตุ้งในสารละลายของพืชสมุนไพรความเข้มข้นต่างๆ กัน คือ 0% (10% ของ tween-20), 2% (0.29 mg/cm^2), 4% (0.58 mg/cm^2), 6% (0.87 mg/cm^2), 8% (1.16 mg/cm^2) และ 10% (1.45 mg/cm^2) พบว่า ผักชีลาวและผักแพวที่สกัดด้วยเฮกเซนมีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าหนอนกระทู้ผัก โดยที่ความเข้มข้น 10% (1.45 mg/cm^2) มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 72 ชั่วโมง และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.29 และ 0.33 mg/cm^2 (w/v) ตามลำดับ นอกจากนั้นสารสกัดดังกล่าวยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของระยะตัวหนอน แต่ไม่สามารถยับยั้งการพัฒนาของดักแด้เป็นตัวเต็มวัยได้ สารสกัดสมุนไพรที่สามารถยับยั้งการกินของหนอนกระทู้ผักได้มากที่สุด คือ สารสกัดผักชีลาวที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้น 10% (1.45 mg/cm^2) แต่ก็ยังพบว่ามีพื้นที่ใบเสียหายมากกว่า 35% ภายในเวลา 24 ชั่วโมง ดังนั้นจึงถือว่าสารสกัดจากพืชสมุนไพรทุกชนิดที่ทุกความเข้มข้นมีประสิทธิภาพต่ำในการยับยั้งการกิน

Abstract

Effectiveness in term of insecticide, inhibiting growth and antifeedant properties of hexane, acetone and ethanol extracts of *Anethum graveolens* Linn., *Oroxylum indicum* Linn. and *Polygonum odoratum* Lour. on the 2nd instar larvae of tobacco cutworm, *Spodoptera litura* F. was investigated. Leaf dipping method with various concentrations of 0.0 (10% tween-20), 2% (0.29 mg/cm^2), 4% (0.58 mg/cm^2), 6% (0.87 mg/cm^2), 8% (1.16 mg/cm^2) and 10% (1.45 mg/cm^2). The results showed that the hexane extract of *A. graveolens* and *P. odoratum* were highly effective in controlling tobacco cutworm. The concentrations of 10% (1.45 mg/cm^2) could complete control the tobacco cutworm with in 72 hours. And the LC_{50} values at 0.29 and 0.33 mg/cm^2 (w/v) respectively. At neither extracts were effective to inhibiting growth of the larvae stage but couldn't inhibiting growth of the pupa to adult. The result of antifeedant activity presented that hexane extracts of *A. graveolens* at the concentration of 10% (1.45 mg/cm^2) were highly effective. However those result showed more than 35% leaf damage with in 24 hours. Then the result show that all extracts from three plant species had low efficiency for antifeedant test.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รศ.สุรเดช จินตกานนท์ ที่ได้ช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างพืชสมุนไพรที่นำมาใช้สำหรับงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณทุกท่านที่เกี่ยวข้องที่ไม่ได้เอ่ยนาม ที่มีส่วนช่วยเหลือแสะให้คำแนะนำ ทำให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคุณแม่ของผู้วิจัยที่ได้ให้กำลังใจในการทำงานวิจัยนี้

และขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยงบประมาณผลประโยชน์ประจำปี 2550 เพื่อการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง V

สารบัญภาพ VI

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 2

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

1.3 ขอบเขตของการศึกษา 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย 3

2.2 ชีววิทยาของหนอนกระทู้ผัก 3

2.3 การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรในการควบคุมแมลงศัตรูพืช 5

2.4 ชีววิทยาของพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการศึกษา 6

2.4.1 ผักชีลาว 6

2.4.2 เพกา 7

2.4.3 ผักแพว 8

บทที่ 3 วิธีการทดลอง 10

3.1 การเลี้ยงหนอนกระทู้ผักเพื่อใช้ในการทดลอง 10

3.2 การสกัดสารจากผักชีลาว เพกา และผักแพว 11

3.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด 11

3.3.1 ศึกษาประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าโดยการกิน (Oral toxicity) 11

3.3.2 ศึกษาประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการเจริญเติบโต (Inhibiting growth) 12

3.3.3 ศึกษาประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการกิน (Antifeedant effect) 12

3.3.3.1 วิธี Leaf disc choice test 12

3.3.3.1 วิธี Leaf disc no choice test 13

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง 14
4.1 การทดสอบประสิทธิภาพในรูปสารฆ่า (Oral toxicity) 14
4.2 การทดสอบประสิทธิภาพในรูปสารยับยั้งการเจริญเติบโต (Inhibiting growth) 16
4.3 การทดสอบประสิทธิภาพในรูปสารยับยั้งการกิน (Antifeedant effect) 18
4.3.1 วิธี Leaf disc choice test 18
4.3.2 วิธี Leaf disc no choice test 20
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 22
บรรณานุกรม 24
ประวัติคณะผู้วิจัย 27

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

4.1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 หลังจากการกินใบผักกวางตุ้ง ที่เคลือบด้วยสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยเฮกเซนที่เวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง 15

4.2 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 หลังจากการกินใบผักกวางตุ้ง ที่เคลือบด้วยสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยแอซีโตนที่เวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง 15

4.3 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 หลังจากการกินใบผักกวางตุ้ง ที่เคลือบด้วยสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยเอทานอลที่เวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง 16

4.4 เปอร์เซ็นต์การรอดของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 หลังจากการกินใบผักกวางตุ้งที่ เคลือบด้วยสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยเฮกเซน 17

4.5 เปอร์เซ็นต์การรอดของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 หลังจากการกินใบผักกวางตุ้งที่ เคลือบด้วยสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยแอซีโตน 17

4.6 เปอร์เซ็นต์การรอดของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 หลังจากการกินใบผักกวางตุ้งที่ เคลือบด้วยสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยเอทานอล 18

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 แสดงระยะต่างๆ ของหนอนกระทู้ผัก *S. litura* (F.) 4

2.2 แสดงลักษณะของต้นผักชีลาว 7

2.3 แสดงลักษณะของใบและดอกเพกา 8

2.4 แสดงลักษณะต้นผักแพว 9

3.1 แสดงลักษณะผักกวางตุ้งปลอดสารพิษสำหรับเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณหนอนกระทู้ผัก 10

3.2 การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการกินแบบ Leaf disc choice test 12

4.1 แสดงประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการกินของสารสกัดจากผักชีลาว เพกา 19
และผักแพวต่อหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 เมื่อทดสอบด้วยวิธี Leaf disc choice test
ในรูปของค่า Antifeedant index (AFI) ที่เวลา 24 ชั่วโมง

4.2 แสดงประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการกินของสารสกัดจากผักชีลาว เพกา 21
และผักแพว ต่อหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 เมื่อทดสอบด้วยวิธี Leaf disc no choice test
ในรูปของเปอร์เซ็นต์การกิน ที่เวลา 24 ชั่วโมง

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หนอนกระทู้ผัก, *Spodoptera litura* (F.) เป็นแมลงที่มีพืชอาหารหลายชนิด ได้แก่ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก ผักคะน้า ผักกาดหัว ผักกาดหอม ผักกาดขาวใหญ่ กะหล่ำปม ผักกวางตุ้ง ผักบุ้ง มะเขือเทศ มะระ ถั่วพุ่ม ถั่วฝักยาว ผักตำลึง ถั่วพู หอมหัวใหญ่ เผือก ยาสูบ ข้าวโพด ข้าว ยางพารา บัว บานชื่น บานไม่รู้โรย ถั่วเขียว ตลอดจนไม้ผล และไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิด แมลงชนิดนี้จะสร้างความเสียหายแก่พืชปลูกในระยะที่เป็นตัวหนอน โดยตัวหนอนจะกัดกินใบพืชตั้งแต่เริ่มฟักออกมาจากไข่ โดยจะอยู่รวมกลุ่มกันในระยะแรก เมื่อตัวหนอนโตขึ้นจะแยกย้ายกันไปทำลายต้นพืชโดยกัดกินใบ ยอด ก้าน ดอก หัว และทุกส่วนของพืช (ฉรรฐพล วัลลีย์ลักษณ์. ม.ป.ป. ; Hill. 1983)

Matthews (1989) รายงานว่า แมลงชนิดนี้เป็นแมลงศัตรูสำคัญของฝ้ายที่ปลูกในประเทศอียิปต์ สามารถแพร่พันธุ์ออกลูกได้ 7-8 รุ่น ในระยะเวลา 1 ปี โดยประชากรของแมลงชนิดนี้ 4 รุ่นจะมีวงจรชีวิตที่อาศัยอยู่บนต้น berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.) โดยที่จะสามารถอยู่รอดผ่านฤดูหนาวได้ จากนั้นในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายนจะเปลี่ยนพืชอาศัยโดยจะเข้าทำลายต้นฝ้าย นอกจากนี้ Haines (1982) ได้รายงานว่าพบการระบาดอย่างรุนแรงของหนอนกระทู้ผักในประเทศอินเดีย ทำให้เกิดความเสียหายกับต้นฝ้ายเป็นจำนวนมาก สำหรับพื้นที่อื่น ๆ สิริวัฒน์ วงษ์สิริ (2526) ได้รายงานว่าพบการแพร่กระจายของหนอนกระทู้ผักในประเทศต่าง ๆ ได้แก่ ศรีลังกา พม่า มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ จีน เกาหลี ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย อังกฤษ สหรัฐอเมริกา สำหรับประเทศไทย แมลงชนิดนี้สามารถพบได้ทั่วทุกภาค และขยายพันธุ์ได้เกือบตลอดทั้งปี (ฉรรฐพล วัลลีย์ลักษณ์. ม.ป.ป.)

การนำสมุนไพรซึ่งเป็นพรรณพืชที่มีอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์ในประเทศไทยมาใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรโดยนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์นอกจากจะเป็นการลดการนำเข้าสารเคมีจากต่างประเทศอันส่งผลให้เกิดการลดความขาดดุลทางการค้าแล้ว พันธิตร์ มะลิสุวรรณ และผุสดี สายชนะพันธ์ (2546) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้พืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชไว้ว่า สารสกัดจากพืชสมุนไพรส่วนมากมีฤทธิ์อ่อน จึงไม่เกิดพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยง สลายตัวได้รวดเร็วทำให้ไม่เกิดพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม เป็นพิษน้อยต่อศัตรูธรรมชาติและออกฤทธิ์กับแมลงในหลายด้าน โอกาสที่แมลงจะสร้างความต้านทานน้อยกว่าสารเคมีสังเคราะห์ ดังนั้นการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรจึงเป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่งในการลดการใช้สารเคมี ลดพิษตกค้างในพืชผักและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Shaaya *et al.* (1997) ที่กล่าวว่า สารที่มีฤทธิ์เป็นพิษต่อแมลงในน้ำมัน

ระเหยง่ายเป็นสารกลุ่ม monoterpenes ที่สามารถสลายตัวได้ง่าย มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำและมีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมน้อย นอกจากนี้พืชสมุนไพรบางชนิดยังหาได้ง่ายและมีราคาถูก (มยุรา สุนย์วีระ. 2544)

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านบางชนิดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ที่มีผลต่อการสกัดสารจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านแต่ละชนิดเพื่อจะนำไปใช้ในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ชนิด ได้แก่ ต้นผักชีลาว ใบเพกา และต้นผักแพว ในรูปแบบของการเป็นสารฆ่า (insecticide), สารยับยั้งการเจริญเติบโต (inhibiting growth) และสารยับยั้งการกิน (antifeedant effect) เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก

2. เพื่อศึกษาความเหมาะสมของตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ เฮกเซน, แอซีโตน และเอทานอล ที่ใช้ในการสกัดสารจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านแต่ละชนิดเพื่อนำมาใช้ควบคุมหนอนกระทู้ผัก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวทางการนำพืชสมุนไพรพื้นบ้านทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ต้นผักชีลาว ใบเพกา และต้นผักแพว ซึ่งถือเป็นการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก

2. เพื่อทราบถึงความเหมาะสมของการเลือกใช้ตัวทำละลายบางชนิดในการนำมาสกัดสารจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านดังกล่าว เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

การนำสมุนไพรซึ่งเป็นพรรณพืชที่มีอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์ในประเทศไทยมาใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรโดยนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์นอกจากจะเป็นการลดการนำเข้าสารเคมีจากต่างประเทศอันส่งผลให้เกิดการลดความขาดดุลทางการค้าแล้ว พันธิตร์ มะลิสุวรรณ และผุสดี สายชนะพันธ์ (2546) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้พืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชไว้ว่า สารสกัดจากพืชสมุนไพรส่วนมากมีฤทธิ์อ่อน จึงไม่เกิดพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยง สลายตัวได้รวดเร็วทำให้ไม่เกิดพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม เป็นพิษน้อยต่อศัตรูธรรมชาติและออกฤทธิ์กับแมลงในหลายด้าน โอกาสที่แมลงจะสร้างความต้านทานน้อยกว่าสารเคมีสังเคราะห์ ดังนั้นการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรจึงเป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่งในการลดการใช้สารเคมี ลดพิษตกค้างในพืชผักและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้พืชสมุนไพรบางชนิดยังหาได้ง่ายและมีราคาถูก (มยุรา สุนย์วีระ. 2544)

2.2 ชีววิทยาของหนอนกระทู้ผัก

หนอนกระทู้ผัก, *Spodoptera litura* (F.) มีชื่อสามัญว่า tobacco cutworm, cotton worm, cotton leaf worm (ณรรฐพล วัลลีย์ลักษณ์. ม.ป.ป. ; Hill. 1983), cluster caterpiller, rice cutworm, fall armyworm (Hill. 1983) จัดอยู่ในวงศ์ Noctuidae อันดับ Lepidoptera วงจรชีวิตของแมลงชนิดนี้ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน มักวางไข่เป็นกลุ่มใต้ใบของพืชอาหาร กลุ่มละประมาณ 200-300 ฟอง บนกลุ่มไข่จะมีขนสีน้ำตาลปกคลุม ระยะแรกไข่จะมีสีขาวนวลและจะเปลี่ยนเป็นสีดำในระยะต่อมา (สิริวัฒน์ วงษ์สิริ. 2526 ; อนันต์ สกุลกิม. 2540 ; Salama. 1983 ; Matthews. 1989) ไข่จะฟักเป็นตัวภายใน 2-7 วัน (ณรรฐพล วัลลีย์ลักษณ์. ม.ป.ป. ; สิริวัฒน์ วงษ์สิริ. 2526 ; Areekul *et al.* 1963 ; Hill. 1983) ตัวหนอนเมื่อออกจากไข่ใหม่ ๆ จะมีขนาดลำตัวเล็ก สีเขียวอ่อนหรือสีนวล (ดังภาพที่ 2.1 ก.) ลักษณะตัวหนอนเป็นแบบ erucifrom มีขาจริง 3 คู่ ขาเทียม 5 คู่ ปรากฏอยู่ที่ส่วนท้องปล้องที่ 3, 4, 5, 6 และปล้องสุดท้ายของลำตัว (ณรรฐพล วัลลีย์ลักษณ์. ม.ป.ป.) มีลักษณะเด่นคือพบแถบสีดำที่ส่วนท้องปล้องแรก ระยะตัวหนอนมีทั้งหมด 6 ระยะ ตัวหนอนระยะแรก ๆ มักจะอาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ตัวหนอนระยะที่ 4 เป็นต้นไปจะเริ่มแยกย้ายกันไปหากินและทำลายต้นพืช โดยจะออกหากินเวลากลางคืน (Petlorm. 1992) ระยะการเป็นตัวอ่อนของหนอนประมาณ 15-21 วัน เมื่อตัวหนอนโตเต็มที่จะมีความยาวประมาณ 40-50 มิลลิเมตร ลำตัวอ้วนกลม ป้อม ผิวหนังเรียบ มีขนและตุ่มขนสีดำ ลำตัวมีสีเทาเข้มหรือสีเขียวเข้มเกือบดำ มีแถบสีเหลืองพาดตามความยาวของลำตัวตรงกลางของสันหลังและด้านข้างลำตัวทั้ง 2 ข้าง

เริ่มจากอกปล้องแรกไปจนถึงส่วนท้ายของลำตัว ส่วนหัวมีสีดำ (ดังภาพที่ 2.1 ข.) (ณรรฐพล วัลลีย์ลักษณ์. ม.ป.ป.) ตัวหนอนจะเข้าดักแด้ในดินตามรอยแตกระแหงหรือตามกองขยะ ดักแด้มีสีน้ำตาลดำยาวประมาณ 1.5-1.8 เซนติเมตร อายุดักแด้ประมาณ 7-12 วัน (ดังภาพที่ 2.1 ค.) (สิริวัฒน์ วงษ์สิริ. 2526) ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง เมื่อกางปีกเต็มที่กว้างประมาณ 30 มิลลิเมตร ลำตัวยาว 15 มิลลิเมตร มีขนสีน้ำตาลอ่อนปกคลุม ปีกคู่หน้ามีจุดสีน้ำตาลเข้มมีลวดลายเต็มปีก ปีกคู่หลังสีขาวใส เส้นปีกสีน้ำตาลอ่อน (ดังภาพที่ 2.1 ง.) (สิริวัฒน์ วงษ์สิริ. 2526 ; อนันต์ สกุลกิม. 2540)

ภาพที่ 2.1 แสดงระยะต่างๆ ของหนอนกระทู้ผัก *S. litura* (F.)

ก. ระยะไข่และตัวหนอนที่เพิ่งฟักออกจากไข่

ข. ระยะตัวหนอน

ค. ระยะดักแด้

ง. ระยะตัวเต็มวัย

2.3 การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

สำหรับตัวอย่างงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการนำสารสกัดจากพืชสมุนไพรมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชและประสบความสำเร็จ ได้มีรายงานไว้ดังนี้

เสริม (2541) ได้ใช้สารสกัดสะเดาและขมิ้นชันในการควบคุมกำจัดแมลง โดยใช้สารสกัดสะเดาในอัตรา 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร พบว่าสารสกัดมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักได้ 26.20 และ 6.77 เปอร์เซ็นต์ และมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้หอมเป็น 36.62 และ 23.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นชันในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งสองชนิดยังให้ผลไม่ดีเท่ากับสารสกัดจากสะเดา

พันธิตร์ มะลิสุวรรณ และผุสดี สายชนะพันธ์ (2546) รายงานว่าการใช้สารสกัดจากเมล็ดกระวานเมื่อนำมาสกัดด้วยเฮกเซนแล้วนำไปผสมน้ำให้ได้ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปฉีดพ่นในแปลงปลูกพืชจะสามารถฆ่าหนอนแมลงวันผลไม้ได้ 31 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 24 ชั่วโมง และจากการนำเมล็ดกระวานมาสกัดโดยใช้ปิโตรเลียมอีเทอร์ นำสารสกัดที่ได้มาผสมกับแอซีโตนในอัตราส่วน 1:5 แล้วนำไปฉีดพ่นใบพืช จะสามารถกำจัดหนอนกระทู้ผักได้ 75 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 48 ชั่วโมง ตัวหนอนก่อนตายจะมีอาการดิ้นรน ขับถ่ายลำบาก และมีมูลติดทวาร

ประจง สุดโต (2534) รายงานการทดสอบการใช้สารจากพืชที่เป็นส่วนผสมระหว่างตัวอย่างพืชบด คือ เมล็ดสะเดา (*Azadirachta indica* var. *siamensis* Valuton) 50 เปอร์เซ็นต์ ตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* Rendle) 25 เปอร์เซ็นต์ และหัวข่า (*Alpinia galangal* L.) 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมน้ำในอัตราส่วนของสารจากพืชต่อน้ำ เท่ากับ 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่าสามารถป้องกันกำจัดด้วงหมัดกระโดด หนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผัก ในแปลงปลูกผักคะน้าได้ผลดี เมื่อทำการฉีดพ่นสารสกัดจากพืชในช่วงที่ไม่มีฝนตก

มยุรา สุนย์วีระ (2544) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 20 ชนิด ได้แก่ กานพลู ยาสูบ ส้มป่อย มันแกว พันงูเขียว น้ำนมราชสีห์ ราตรี พริก แปรงล้างขวด ควินิน ฟ้าทะลายโจร แค หนุมานประสานกาย ข่า เพชรสังฆาต ผักเสี้ยน ชบา เฟื่องฟ้า มะระขี้นก และหญ้าคา กับหนอนใยผักวัยที่ 3 พบว่าสารสกัดจากกานพลูให้ผลในการป้องกันกำจัดได้ดีที่สุดโดยมีผลให้มีการตายของหนอน 100 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้น มยุรา สุนย์วีระ (2545) ได้ทำการทดลองสกัดสารจากใบยาสูบความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (W/V) โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลายพบว่ามีประสิทธิภาพทำให้หนอนใยผักตายได้ 96 เปอร์เซ็นต์ แต่สารสกัดจากดอกยี่โถที่สกัดโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลายมีประสิทธิภาพต่ำ ซึ่งขัดแย้งกับการรายงานของ Satpathi and Ghatak (1993) ซึ่งใช้สารสกัดรากยี่โถที่สกัดด้วยเมทานอลที่มีความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ (W/V) ทดสอบกับหนอนใยผักวัยที่ 4 แล้วพบว่าทำให้หนอนตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นส่วนของพืชสมุนไพรและตัวทำละลายที่นำมาใช้ในการสกัดสารจากพืชเพื่อนำไปใช้ในการควบคุมแมลงนั้นมีผลต่อประสิทธิภาพของการนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

ชาญชัย สาดแสงจันทร์ และสุภิญญา ติ๋วตระกูล (2542) ได้ทำการศึกษาและรายงานผลการตรวจสอบด้านพฤกษเคมีของใบผักเสี้ยนป่าพบว่าประกอบด้วยสารแลคโตน ซาโปนิน และฟลาโวนอยด์ เมื่อนำสารสกัดจากใบผักเสี้ยนป่าซึ่งสกัดโดยใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ เอทานอล และน้ำ พบว่าสารสกัดจากใบผักเสี้ยนป่าที่สกัดด้วยเอทานอลที่ความเข้มข้น 2 และ 5 mg/ml มีฤทธิ์ฆ่าลูกน้ำได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 3 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ แต่สารสกัดที่สกัดจากน้ำไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำ

นันทิยา จิตธรรมมา และศิริพรรณ ตันตาคม (2549) ได้รายงานว่าสารสกัดจากใบยูคาลิปตัสที่สกัดโดยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation) มีประสิทธิภาพสูงในการใช้ป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 5.44 เปอร์เซ็นต์ (V/V) และยังมีรายงานว่าสารสกัดจากพืชดังกล่าวนอกจากจะมีประสิทธิภาพในการฆ่าแมลงพวกหนอนผีเสื้อแล้วยังมีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าแมลงจำพวกอื่นอีกด้วย โดย Tunc and Sahinkaya (1998) รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัสมีความเป็นพิษต่อเพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphid gosyipii* Glover) Choi *et al.* (2003) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัส (*E. citriodora*) ความเข้มข้น 0.0023 มิลลิลิตรต่อมิลลิลิตรของอากาศ มีผลให้ตัวเต็มวัยของแมลงหวี่ขาว (*Trialeurodes vaporariorum*) มีเปอร์เซ็นต์การตาย 100 เปอร์เซ็นต์ และที่ความเข้มข้น 0.0093 มิลลิลิตรต่อมิลลิลิตรของอากาศ มีผลต่อตัวอ่อนและไข่ของแมลงหวี่ขาวมีเปอร์เซ็นต์การตาย 98 เปอร์เซ็นต์ ที่เวลา 24 ชั่วโมง และ กนก (2545) รายงานว่า สารสกัดจากยูคาลิปตัสที่ความเข้มข้น 100 ppm ทำให้เพลี้ยอ่อนตาย 83 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 24 ชั่วโมง

นที ชาวนา และสุภาณี พิมพ์สมาน (2547) รายงานว่าสารสกัดจากผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.), ผักแพว (*Polygonum odoratum* Lour.), ผักแขยง (*Limnophila aromatica* (Lamk.) Merr.) และชะพลู (*Piper sarmentosum* Roxb. Ex Hunter) ซึ่งสกัดโดยวิธี hydrodistillation พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากพืชทั้ง 4 ชนิดนี้มีผลต่อการฆ่าด้วงถั่วเขียวในลักษณะสัมผัสตาย

2.4 ชีววิทยาของพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการศึกษา

2.4.1 ผักชีลาว

ผักชีลาว, *Anethum graveolens* Linn. มีชื่อสามัญว่า Dill, เทียนข้าวเปลือก ,เทียนตาตั๊กแตน (ภาคกลาง), ผักชี (ขอนแก่น,เลย) ผักชีตั๊กแตน, ผักชีเทียน (พิจิตร), ผักชีเมือง (น่าน) จัดอยู่ในวงศ์ Umbelliferae เป็นพืชล้มลุกอายุ 1 – 2 ปี ลำต้นตั้งตรงเรียบสีเขียวอ่อนความสูง 20 – 50 ซม. มีข้อปล้องเห็นได้ชัดเจน ลักษณะใบเป็นใบประกอบแบบขนนกมีสีเขียวสดออกเรียงสลับกัน โคนก้านใบจะแตกออกเป็นปลอกหุ้มต้น ใบย่อยมีขอบเว้าลึกทำให้ตัวใบมีลักษณะเป็นเส้นริ้วมีกลิ่นหอมฉุน (ดังภาพที่ 2.2) ดอกมีขนาดเล็กสีเหลืองออกเป็นช่อที่บริเวณปลายยอด ก้านช่อดอกมีลักษณะคล้ายกับซี่ร่มยาวประมาณ 4-20 เซนติเมตร ก้านช่อดอกย่อยมี 5-20 ก้าน ยาวประมาณ 1.5-7.5 เซนติเมตร ดอกย่อยมี 5-25 ดอก มีก้านยาว 5-10 มิลลิเมตร ผลมีลักษณะยาวรีกว้างประมาณ 2 มิลลิเมตร ยาว 4-5 มิลลิเมตร เมื่อผลแก่จะแห้งแตกออกเป็น 2 ส่วน มี 1 เมล็ด เมล็ดมีลักษณะแบนรีปลายแหลมมีสีน้ำตาลอ่อน ผลผักชีลาวมีน้ำมัน

หอมระเหย ซึ่งปริมาณน้ำมันที่ได้ขึ้นอยู่กับแหล่งเพาะปลูกและฤดูกาลที่เก็บเกี่ยว นอกจากนี้แล้วยังประกอบด้วย สารดิลลาโนไซด์ สารประเภทกรดฟีโนลิค โปรตีน ไขมัน เป็นต้น หากนำผลแก่แห้งไปกลั่นด้วยไอน้ำจะได้น้ำมันผักชีลาว (Dill seed oil) ซึ่งมีสารสำคัญคือ คารีโวน ดี-ไลโมนีน และอัลฟ่า-เฟลเลนดรีน นอกจากนี้ยังพบสารอื่นๆอีก คือ ไดไฮโดรคาร์โวน ยูจีนอล ไพนีน และอะนีโทล เป็นต้น (เต็ม สมิตินันทน์. 2523 ; สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2542)

ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะของต้นผักชีลาว

2.4.2 เพกา

เพกา, *Oroxylum indicum* Linn. มีชื่อสามัญว่า Broken bone, Damocles tree, Indian trumpet flower, ฝักเพกา, มะลิ้นไม้, ลิ้นไม้, หมากลิ้นฟ้า, หมากลิ้นก้าง, หมากลิ้นช้าง, อึ่งกา, ฝักลิ้นฟ้า, ฝักลิ้นงู, ลิ้นฟ้า จัดอยู่ในวงศ์ Bignoniaceae ลักษณะเป็นไม้ยืนต้นสูง 3 - 12 เมตร เปลือกเรียบ ใบเป็นใบประกอบยาว 30 - 200 ซม. มีใบย่อยจำนวนมาก รูปร่างคล้ายรูปไข่ ปลายใบแหลม ใบกว้าง 4 - 8 ซม. ดอกออกเป็นช่อใหญ่ ยาว 50 - 150 ซม. ดอกย่อยมีสีม่วงอมแดงหรือสีน้ำตาลคล้ำ (ดังภาพที่ 2.3) ผลเป็นฝัก

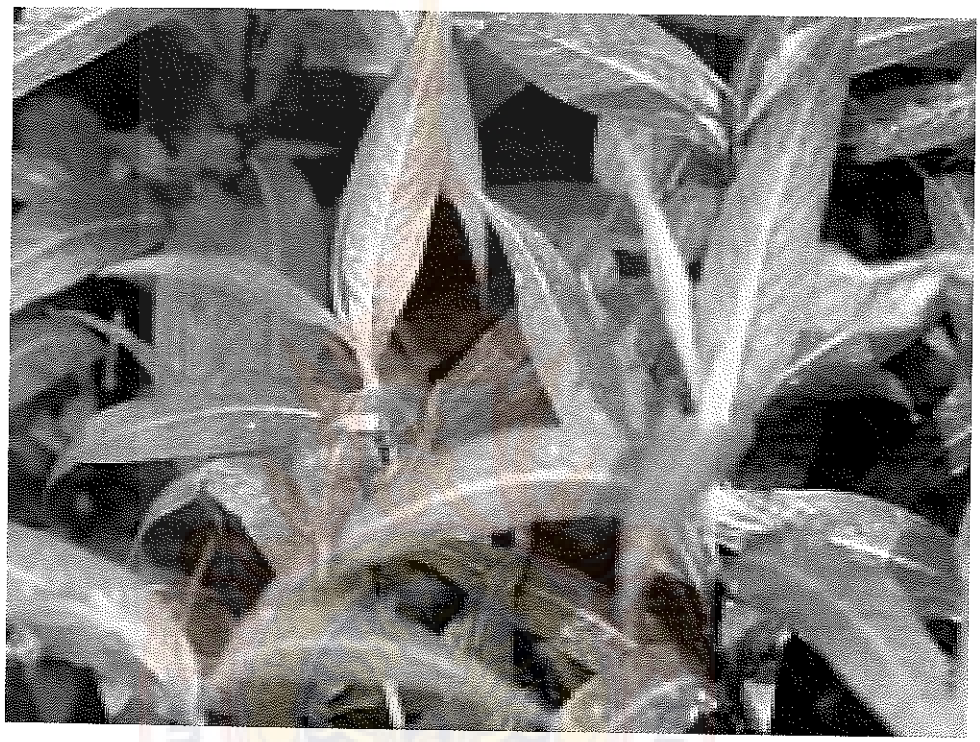
แบนยาวคล้ายดาบ กว้างประมาณ 2.4-9 เซนติเมตร ยาวประมาณ 60-120 เซนติเมตร ปลายฝักแหลม ตรงกลางขอบมีรอยโป่งเล็กน้อย เมื่อฝักแก่รอบข้างของฝักจะปริแตก ภายในมีเมล็ดมากมายลักษณะแบนและมีเยื่อบาง ๆ อยู่ล้อมรอบ มีรายงานว่าสารสกัดจากเปลือกต้นเพกามีฤทธิ์ลดการอักเสบได้ในหนูทดลอง ส่วนรากของเพกามีสาร lapacol ที่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ 5-lipoxygenase ที่ทำให้เกิดการอักเสบ ขณะที่สารสกัดจากเปลือกลำต้นที่สกัดด้วยไดคลอโรมีเทนสามารถยับยั้งเอนไซม์นี้ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้สารสกัดจากเปลือกลำต้นที่สกัดด้วยน้ำยังสามารถลดการหลั่งเอนไซม์ myeloperoxidase ได้ 64 เปอร์เซ็นต์ ทำให้การอักเสบลดลง และสารสกัดเปลือกลำต้นที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลัน พบว่าเมื่อป้อนสารสกัดให้หนูถีบจักรกินทางปากโดยตรงสู่กระเพาะอาหารในขนาด 800 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว ไม่พบพิษ แต่หากฉีดเข้าทางช่องท้องในขนาด 800 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พบว่าทำให้หนูตาย 7 ใน 10 ตัว (Golikov and Brekhman. 1967 ; Laupattarakasem *et al.* 2003 ; Dhar *et al.* 1968 ; Glinsukon. 1987)

ภาพที่ 2.3 แสดงลักษณะใบและดอกเพกา

2.4.3 ผักแพว

ผักแพว, *Polygonum odoratum* Lour. มีชื่อสามัญว่า ผักไผ่ (ภาคเหนือ) พริกบ้า (ภาคกลาง) จันทร์แดง (นครศรีธรรมราช) เป็นต้นไม้ล้มลุกปีเดียว สูงประมาณ 30-35 เซนติเมตร ลำต้นทอดเลื้อยไปตามพื้นดิน และมีรากงอกตามส่วนที่สัมผัสกับดิน ใบมีลักษณะเป็นรูปหอก ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม

ฐานใบเป็นรูปลิ่ม มีความกว้างของใบประมาณ 2-3 เซนติเมตร ยาว 5.5-8 เซนติเมตร มีดอกเป็นช่อขนาดเล็กสีขาวนวลหรือสีชมพูม่วง เมล็ดมีขนาดเล็กมาก (ดังภาพที่ 2.4) (สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร. มปป.) Hunter *et al.* (1997) รายงานว่าส่วนของใบและลำต้นของผักแพวเมื่อนำมาสกัดสารด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ แล้วนำไปวิเคราะห์สารประกอบของน้ำมันหอมระเหยโดยใช้ GC และ GC/MS ซึ่งตรวจพบว่ามีสารประกอบเป็นองค์ประกอบอยู่ 49 ชนิด โดยมีสารสำคัญ คือ decanal, dodecanal และ undecanol ซึ่งพบอยู่ 27.73, 44.05 และ 10.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



ภาพที่ 2.4 แสดงลักษณะต้นผักแพว

บทที่ 3
วิธีการทดลอง

3.1 การเลี้ยงหนอนกระทู้ผักเพื่อใช้ในการทดลอง

เก็บหนอนกระทู้ผักจากแปลงผักของเกษตรกรในเขตจังหวัดนครปฐมนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ผักกวางตุ้งที่เตรียมไว้ในโรงเรือนทดลองเป็นอาหารให้แก่ตัวหนอน นำสำลีชุบน้ำหุ้มที่ก้านใบผักกวางตุ้ง แล้วหุ้มทับด้วยอะลูมิเนียมฟอล์ย ใส่ไว้ในกล่องสำหรับเพาะเลี้ยงซึ่งมีขนาด 8×12×6 นิ้ว เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนแล้วทำการเลี้ยงต่อจนถึงวัยที่ 2 จึงนำมาทำการทดสอบประสิทธิภาพของต้นผักชีลาว ใบเพกา และต้นผักแพว ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก ส่วนตัวหนอนที่ไม่ได้นำมาใช้สำหรับการทดสอบจะทำการเพาะเลี้ยงต่อไปจนตัวหนอนเริ่มไม่กินอาหารและหดตัวเพื่อเข้าดักแด้ ทำการแยกตัวหนอนออกมาใส่ในกล่องขนาดเดียวกันที่ใส่กระดาษทิชชูเอาไว้เพื่อให้ตัวหนอนมุดไปเข้าดักแด้ใต้กระดาษทิชชู เมื่อตัวหนอนเข้าดักแด้ประมาณ 7-12 วัน จะลอกคราบออกเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยจะถูกแยกออกมาเลี้ยงในกล่องที่ปิดฝาด้วยกระดาษทิชชู และใส่สำลีชุบน้ำผึ้ง 10 เปอร์เซ็นต์ ไว้เป็นอาหารของผีเสื้อ เมื่อผีเสื้อวางไข่จะทำการเก็บไข่โดยตัดเอาชิ้นส่วนของกระดาษทิชชูที่มีไข่มาใส่ในกล่องพลาสติกที่มีใบกวางตุ้งปลอดสารพิษเพื่อให้เป็นอาหารของตัวอ่อนที่ฟักออกมาจากไข่ต่อไปตลอดการทดลอง

ภาพที่ 3.1 กล่องใส่ใบผักกวางตุ้งปลอดสารพิษเพื่อใช้สำหรับการเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณหนอนกระทู้ผัก

3.2 การสกัดสารจากผักชีลาว เพกา และผักแพว

นำต้นผักชีลาว ใบเพกา และต้นผักแพวสดมาผึ่งในที่ร่ม แล้วจึงนำมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ในตู้อบลมร้อน อบจนกระทั่งตัวอย่างพืชแห้ง จากนั้นทำการสกัดสารจากพืชด้วยวิธี sequential extraction ซึ่งดัดแปลงมาจากวิธีการของ วิรัตน์ และคณะ (2545) โดยนำส่วนของพืชสมุนไพรที่บดละเอียดแต่ละชนิดมาแช่ในตัวทำละลายเฮกเซนในอัตราส่วน 25 กรัม ต่อตัวทำละลาย 250 มิลลิลิตร เป็นระยะเวลา 7 วัน หลังจากนั้นกรองผ่านผ้าขาวบางและกระดาษกรองเบอร์ 1 (Whatman® เบอร์ 1) ตามลำดับ แล้วจึงนำสารสกัดจากการกรองมาลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (rotary evaporator) จนข้นแล้วได้เป็นสารสกัดหยาบ (crude extract) ที่สกัดด้วยเฮกเซน นำส่วนกากมาแช่ต่อในแอซีโตน และเอทานอล ตามลำดับ ซึ่งทำเช่นเดียวกับเฮกเซนจนได้สารสกัดหยาบที่สกัดด้วยแอซีโตนและเอทานอลตามลำดับ

3.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด

ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด มีการศึกษาประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่า สารยับยั้งการเจริญเติบโต และสารยับยั้งการกินของพืชสมุนไพรพื้นบ้าน 3 ชนิด คือ ผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Linn.) และผักแพว (*Polygonum odoratum* Lour.) ที่สกัดด้วยเฮกเซน, แอซีโตน และเอทานอล ต่อหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (มี 3 ซ้ำ และ 6 กรรมวิธี คือ สารสกัดจากพืชสมุนไพรพื้นบ้าน 3 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 0% (10% ของ tween-20), 2% (0.29 mg/cm^2), 4% (0.58 mg/cm^2), 6% (0.87 mg/cm^2), 8% (1.16 mg/cm^2) และ 10% (1.45 mg/cm^2) และใช้หนอนกระทู้ผักในการทดลอง 10 ตัวต่อซ้ำ โดยใช้ตัวหนอนวัยที่ 2 ที่ได้จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการและผ่านการอดอาหารมานาน 2 ชั่วโมง และทำการศึกษาด้านต่างๆ ดังนี้

3.3.1 ศึกษาประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าโดยการกิน (Oral toxicity)

ทำการทดสอบโดยการนำใบกวางตุ้งมาตัดโดยใช้แท่งเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร แล้วทำการหยดสารละลายของสารสกัดจากพืชปริมาตร 135 ไมโครลิตร ซึ่งมีปริมาณสารสกัดบนใบผักกวางตุ้งเท่ากับ 0, 0.29, 0.58, 0.87, 1.16 และ 1.45 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม นำมาใส่กล่องเลี้ยงแมลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร ที่มีการตัดฝากล่องและบุด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ ส่วนที่ก้นกล่องรองด้วยกระดาษฟางชุบน้ำเพื่อให้ความชุ่มชื้น ปล่อยหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 กล่องละ 1 ตัว และบันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนที่ตายภายใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง และหาค่า LD_{50} โดยใช้โปรแกรม SPSS probit analysis

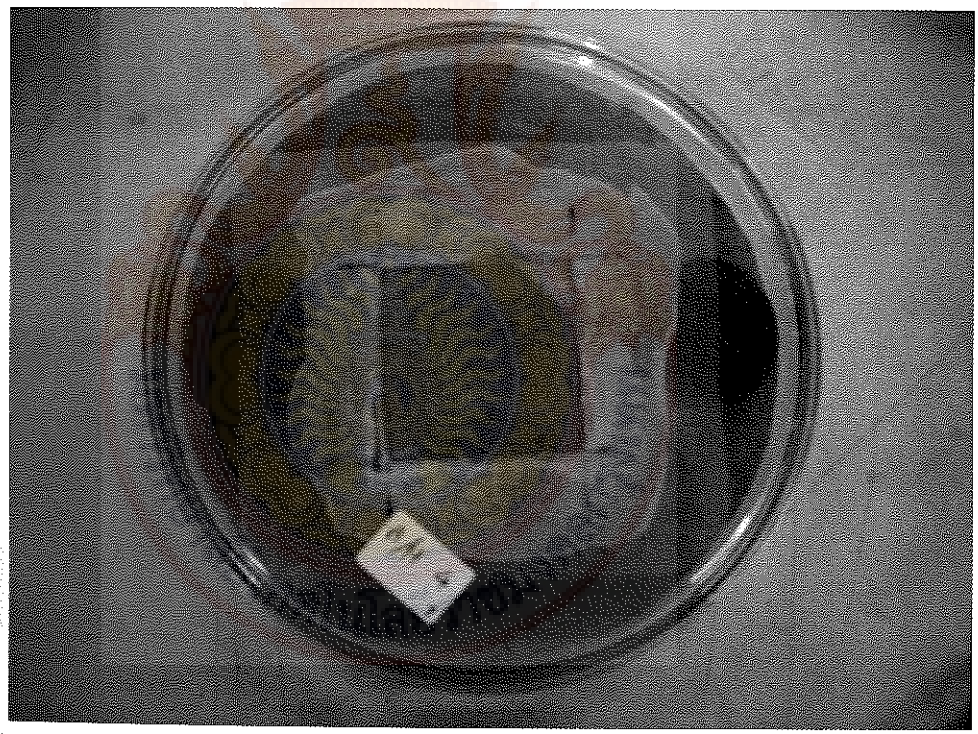
3.3.2 ศึกษาประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการเจริญเติบโต (Inhibiting growth)

ทำการทดสอบแบบเดียวกันกับการศึกษาประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าโดยการกิน โดยใช้ใบผักกวางตุ้งที่หยดด้วยสารสกัดแล้วนั้นนำมาเลี้ยงหนอนกระทู้จนเข้าสู่ระยะดักแด้และออกเป็นตัวเต็มวัย จากนั้นบันทึกเปอร์เซ็นต์การรอดของหนอนจนเข้าระยะดักแด้และออกเป็นตัวเต็มวัย

3.3.3 ศึกษาประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการกิน (antifeedant effect)

3.3.3.1 วิธี Leaf disc choice test

ทำการทดสอบโดยนำใบผักกวางตุ้งมาตัดโดยใช้ Cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร แล้วทำการหยดสารละลายของสารสกัดจากพืชปริมาตร 135 ไมโครลิตร จากนั้นนำมาวางในกล่องทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร ในลักษณะตรงข้ามกับใบผักกวางตุ้งที่เป็นชุดควบคุม ปล่อยหนอนกระทู้ผักจำนวน 1 ตัวต่อกล่อง บันทึกเปอร์เซ็นต์การกินที่เวลา 24 ชั่วโมง และคำนวณค่า antifeedant index (AFI) โดยใช้สูตร $AFI = \{(C-T)/(C+T)\} \times 100$ (เมื่อ C คือ เปอร์เซ็นต์การกินในชุดควบคุม และ T คือเปอร์เซ็นต์การกินในชุดทดลอง)



ภาพที่ 3.2 การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการกินแบบ Leaf disc choice test

3.3.3.2 วิธี Leaf disc no choice test

ทำการทดสอบโดยนำใบผักกวางตุ้งมาตัดโดยใช้ Cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร แล้วทำการหยดสารละลายของสารสกัดจากพืชปริมาตร 135 ไมโครลิตร จากนั้นนำมาวางในกล่องทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร บริเวณกลางกล่องทดสอบจำนวน 1 ใบต่อกล่อง ปล่อยหนอนกระทู้ผักจำนวน 1 ตัวต่อกล่อง บันทึกเปอร์เซ็นต์การกินที่ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกับการทดสอบแบบ Leaf disc choice test

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดสอบประสิทธิภาพในรูปสารฆ่า (Oral toxicity)

จากการทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าโดยการกินของสารสกัดจากผักชีลาว (*A. graveolens* Linn.) เพกา (*O. indicum* Linn) และผักแพว (*P. odoratum* Lour.) ที่สกัดด้วยเฮกเซน, แอซีโตน และเอทานอล ต่อหนอนกระทู้ผัก (*S. litura* F.) พบว่าสารสกัดจากผักชีลาว ผักเพกา และผักแพวที่สกัดด้วยเฮกเซน ที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) ที่ 24 ชั่วโมง สามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 86.7±5.8, 50.0±17.3 และ 96.7±5.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.64, 1.57 และ 0.58 mg/cm^2 ตามลำดับ ที่ 48 ชั่วโมง สามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 100.0±0.0, 40.0±26.5 และ 100.0±0.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.37, 1.77 และ 0.39 mg/cm^2 ตามลำดับ และที่ 72 ชั่วโมง สามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 100.0±0.0, 46.7±20.8 และ 100.0±0.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.29, 1.52 และ 0.33 mg/cm^2 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4.1)

ส่วนสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพวที่สกัดด้วยแอซีโตนที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) ที่ 24 ชั่วโมง สามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 76.7±15.3, 50.0±10.0 และ 40.0±10.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.93, 1.31 และ 1.89 mg/cm^2 ตามลำดับ ที่ 48 ชั่วโมง สามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 83.3±20.8, 53.3±15.3 และ 40.0±17.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.85, 1.29 และ 1.95 mg/cm^2 ตามลำดับ และที่ 72 ชั่วโมง สามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 83.3±20.8, 60.0±10.0 และ 50.0±10.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.80, 1.10 และ 1.32 mg/cm^2 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4.2)

สำหรับสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพวที่สกัดด้วยเอทานอลที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) ที่ 24 ชั่วโมง สามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 46.7±5.8, 50.0±17.3 และ 50.0±10.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 1.53, 1.47 และ 1.44 mg/cm^2 ตามลำดับ ที่ 48 ชั่วโมง สามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 53.3±11.5, 56.7±20.8 และ 53.3±15.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 1.25, 1.45 และ 1.38 mg/cm^2 ตามลำดับ และที่ 72 ชั่วโมง สามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 60.0±20.0, 63.3±15.3 และ 66.7±23.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 1.05, 1.15 และ 1.14 mg/cm^2 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4.3)

ใบผักกวางตุ้งที่เคลือบด้วยสารสกัดผักชีลาวที่สกัดด้วยเฮกเซนในทุกช่วงเวลาและในทุกความเข้มข้นสามารถฆ่าหนอนกระทู้ผักได้มากกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 หลังจากการกินใบผักกวางตุ้งที่เคลือบด้วยสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยเฮกเซนที่เวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

ความเข้มข้น % (mg/cm^2)	เปอร์เซ็นต์การตาย (%±SD)								
	ผักชีลาว			เพกา			ผักแพว		
	24	48	72	24	48	72	24	48	72
0(0.0)	10.0±5.2D	10.0±4.1C	10.0±4.1C	10.0±5.2B	10.0±4.1B	10.0±4.1B	10.0±5.2C	10.0±4.1B	10.0±4.1B
2(0.29)	40.0±26.5C	53.3±32.1B	63.3±25.2B	3.3±5.8A	3.3±5.8B	3.3±5.8B	20.0±26.5C	36.7±37.9B	36.7±37.9B
4(0.58)	53.3±11.5BC	76.7±23.1AB	86.7±15.3AB	3.3±5.8A	3.3±5.8B	3.3±5.8B	56.7±28.9B	73.3±28.9A	86.7±23.1A
6(0.87)	60.0±10.0BC	86.7±11.5AB	90.0±10.0A	6.7±11.5A	16.7±11.5AB	26.7±5.8AB	73.3±20.8AB	93.3±11.5A	100.0±0.0A
8(1.16)	73.3±5.8AB	86.7±15.3A	93.3±11.5A	20.0±0.0A	30.0±17.3AB	36.7±20.8A	90.0±17.3AB	100.0±0.0A	100.0±0.0A
10(1.45)	86.7±5.8A	100.0±0.0A	100.0±0.0A	23.3±15.3B	40.0±26.5A	46.7±15.3A	96.7±5.8A	100.0±0.0A	100.0±0.0A
$LD_{50}(mg/cm^2)$	0.64	0.37	0.29	2.76	1.77	1.52	0.58	0.39	0.33

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (p=0.05)

ตารางที่ 4.2 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 หลังจากการกินใบผักกวางตุ้งที่เคลือบด้วยสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยแอซีโตนที่เวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

ความเข้มข้น % (mg/cm^2)	เปอร์เซ็นต์การตาย (%±SD)								
	ผักชีลาว			เพกา			ผักแพว		
	24	48	72	24	48	72	24	48	72
0(0.0)	10.0±5.2C	10.0±4.1C	10.0±4.1C	10.0±5.2B	10.0±4.1C	10.0±4.1C	10.0±5.2B	10.0±4.1B	10.0±4.1B
2(0.29)	3.3±5.8C	10.0±17.3C	20.0±10.0 C	16.7±5.8B	20.0±10.0BC	23.3±11.5BC	13.3±5.8B	20.0±0.0AB	26.7±11.5AB
4(0.58)	43.3±5.8B	50.0±17.3B	53.3±15.3 B	40.0±20.0A	46.7±15.3A	46.7±15.3A	16.7±5.8B	23.3±5.8AB	33.3±15.3AB
6(0.87)	50.0±10.0B	50.0±10.0 B	53.3±5.8 B	43.3±11.5A	43.3±11.5A	46.7±15.3A	26.7±11.5AB	30.0±17.3AB	36.7±15.3 A
8(1.16)	60.0±10.0AB	60.0±10.0 A	60.0±10.0B	40.0±10.0A	40.0±10.0AB	43.3±15.3AB	26.7±11.5AB	26.7±11.5AB	46.7±20.8 A
10(1.45)	76.7±15.3 A	83.3±20.8 A	83.3±20.8A	50.0±10.0A	53.3±15.3 A	60.0±10.0A	40.0±17.3 A	40.0±17.3 A	50.0±10.0 A
$LD_{50}(mg/cm^2)$	0.93	0.85	0.80	1.31	1.29	1.10	1.89	1.95	1.31

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (p=0.05)

ตารางที่ 4.3 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 หลังจากการกินใบผักกวางตุ้งที่เคลือบด้วยสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยเอทานอลที่เวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

ความเข้มข้น % (mg/cm^2)	เปอร์เซ็นต์การตาย (%±SD)								
	ผักชีลาว			เพกา			ผักแพว		
	24	48	72	24	48	72	24	48	72
0(0.0)	10.0±5.2C	10.0±4.1C	10.0±4.1B	10.0±5.2B	10.0±4.1B	10.0±4.1C	10.0±5.2B	10.0±4.1C	10.0±4.1C
2(0.29)	10.0±10.0C	10.0±10.0C	16.7±5.8B	3.3±5.8B	3.3±5.8B	13.3±5.8C	3.3±5.8B	10.0±10.0C	13.3±15.3C
4(0.58)	20.0±10.0BC	23.3±5.8C	26.7±5.8B	20.0±10.0B	23.3±15.3B	33.3±15.3BC	10.0±10.0B	16.7±5.8BC	23.3±11.5BC
6(0.87)	23.3±5.8B	33.3±15.3AB	50.0±17.3A	26.7±5.8B	30.0±10.0B	43.3±15.3AB	26.7±15.3AB	26.7±15.3AB	26.7±15.3BC
8(1.16)	40.0±0.0A	53.3±15.3A	60.0±10.0A	26.7±5.8B	26.7±5.8B	43.3±23.1AB	40.0±26.5A	43.3±32.1AB	56.7±37.9AB
10(1.45)	46.7±5.8A	53.3±11.5A	60.0±20.0A	50.0±17.3A	56.7±20.8A	63.3±15.3A	50.0±10.0A	53.3±15.3A	66.7±23.1A
$LD_{50}(mg/cm^2)$	1.53	1.25	1.05	1.47	1.45	1.15	1.44	1.38	1.14

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p=0.05$)

4.2 การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการเจริญเติบโต (Inhibiting growth)

จากการทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการเจริญเติบโตของสารสกัดจากผักชีลาว (*A. graveolens* Linn.) เพกา (*O. indicum* Linn) และผักแพว (*P. odoratum* Lour.) ที่สกัดด้วยเฮกเซน, แอซีโตน และเอทานอล ต่อหนอนกระทู้ผัก (*S. litura* F.) พบว่าสารสกัดจากผักชีลาว ผักเพกา และผักแพวที่สกัดด้วยเฮกเซน ที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักได้ โดยสามารถทำให้ทำให้ตัวหนอนเติบโตและพัฒนาเป็นดักแด้ได้ 0.0±0.0, 53.3±20.8 และ 0.0±0.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสามารถทำให้ดักแด้หนอนกระทู้ผักพัฒนาเป็นระยะตัวเต็มวัยได้ 0.0±0.0, 53.3±20.8 และ 0.0±0.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4.4)

สารสกัดจากผักชีลาว ผักเพกา และผักแพวที่สกัดด้วยแอซีโตนที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักได้ โดยสามารถทำให้ทำให้ตัวหนอนเติบโตและพัฒนาเป็นดักแด้ได้ 16.7±20.8, 33.3±20.8 และ 46.7±5.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสามารถทำให้ดักแด้หนอนกระทู้ผักพัฒนาเป็นระยะตัวเต็มวัยได้ 16.7±20.8, 33.3±20.8 และ 46.7±5.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4.5)

สารสกัดจากผักชีลาว ผักเพกา และผักแพวที่สกัดด้วยเอทานอลที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผักได้ โดยสามารถทำให้ทำให้ตัวหนอนเติบโตและพัฒนาเป็นดักแด้ได้ 40.0±20.0, 33.3±15.3 และ 20.0±20.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสามารถทำให้ดักแด้หนอนกระทู้ผักพัฒนาเป็นระยะตัวเต็มวัยได้ 40.0±20.0, 33.3±15.3 และ 20.0±20.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4.6)

นอกจากนี้พบว่าเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของดักแด้ที่สามารถเจริญเป็นตัวเต็มวัยได้ ซึ่งทดสอบด้วยสารสกัดจากพืชทั้ง 3 ชนิด ที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ นั้น ไม่มีผลต่อการยับยั้งการพัฒนาของระยะดักแด้สู่ระยะตัวเต็มวัยของหนอนกระทู้ผัก โดยตัวหนอนที่สามารถเจริญจนเข้าสู่ระยะดักแด้ได้ก็จะสามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้ แต่ก็พบว่าสารสกัดจากพืชทดสอบบางชนิดที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดต่างๆ นั้น บางครั้งมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของตัวเต็มวัยที่พัฒนามาจากระยะดักแด้ลดลงแต่ก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.4 เปอร์เซ็นต์การรอดของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 หลังจากการกินใบผักกวางตุ้งที่เคลือบด้วยสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยเฮกเซน

ความเข้มข้น % (mg/cm^2)	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต (%±SD)					
	ผักชีลาว		เพกา		ผักแพว	
	ดักแด้	ตัวเต็มวัย	ดักแด้	ตัวเต็มวัย	ดักแด้	ตัวเต็มวัย
0(0.0)	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A
2(0.29)	30.0±20.0 B	30.0±20.0 B	73.30±5.8 AB	60.0±10.0 B	36.7±30.6 B	30.0±20.0 B
4(0.58)	6.70±5.80 C	6.70±5.8 C	76.7±5.8 AB	53.3±5.8 B	10.0±17.3 C	10.0±17.3 C
6(0.87)	6.70±5.80 C	6.70±5.8 C	60.0±10.0 B	60.0±10.0 B	0.0±0.0 C	0.0±0.0 C
8(1.16)	0.0±0.0 C	0.0±0.0 C	60.0±17.3 B	53.3±15.3 B	0.0±0.0 C	0.0±0.0 C
10(1.45)	0.0±0.0 C	0.0±0.0 C	53.3±20.8 B	53.3±20.8 B	0.0±0.0 C	0.0±0.0 C

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p=0.05$)

ตารางที่ 4.5 เปอร์เซ็นต์การรอดของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 หลังจากการกินใบผักกวางตุ้งที่เคลือบด้วยสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยแอซีโตน

ความเข้มข้น % (mg/cm^2)	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต (%±SD)					
	ผักชีลาว		เพกา		ผักแพว	
	ดักแด้	ตัวเต็มวัย	ดักแด้	ตัวเต็มวัย	ดักแด้	ตัวเต็มวัย
0(0.0)	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A
2(0.29)	70.0±0.0 A	50.0±10.0 B	53.3±11.5 B	50.0±10.0 B	66.7±11.5 B	66.7±11.5 B
4(0.58)	36.7±11.5 A	36.7±11.5 BC	53.3±15.3 B	53.3±15.3 B	46.7±15.3 BC	46.7±15.3 BC
6(0.87)	43.3±5.8 B	40.0±0.0 BC	50.0±17.3 B	46.7±11.5 B	56.7±15.3 BC	50.0±10.0 BC
8(1.16)	30.0±20.0 BC	30.0±20.0 BC	43.3±20.8 B	40.0±17.3 B	40.0±17.3 C	40.0±17.3 C
10(1.45)	16.7±20.8 C	16.7±20.8 C	33.3±20.8 B	33.3±20.8 B	46.7±5.8 BC	46.7±5.8 BC

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ($p=0.05$)

ตารางที่ 4.6 เปอร์เซ็นต์การรอดของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 หลังจากการกินใบผักกวางตุ้งที่เคลือบด้วยสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยเอทานอล

ความเข้มข้น % (mg/cm^2)	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต (%±SD)					
	ผักชีลาว		เพกา		ผักแพว	
	ดักแด้	ตัวเต็มวัย	ดักแด้	ตัวเต็มวัย	ดักแด้	ตัวเต็มวัย
0(0.0)	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A	90.0±4.1 A
2(0.29)	60.0±17.3 B	43.3±5.8 B	56.7±15.3 B	50.0±10.0 B	80.0±10.0 A	76.7±5.8 A
4(0.58)	56.7±23.1 B	40.0±10.0 B	60.0±10.0 B	53.3±11.5 B	66.7±15.3 A	66.7±15.3 AB
6(0.87)	40.0±10.0 B	36.7±5.8 B	46.7±15.3 B	43.3±11.5 B	60.0±17.3 AB	60.0±17.3 AB
8(1.16)	33.3±5.8 B	33.3±5.8 B	43.3±23.1 B	40.0±17.3 B	36.1±32.1 AB	36.7±32.1 BC
10(1.45)	40.0±20.0 B	40.0±20.0 B	33.3±15.3 B	33.3±15.3 B	20.0±20.0 BC	20.0±20.0 C

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (p=0.05)

4.3 การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการกิน (Antifeedant effect)

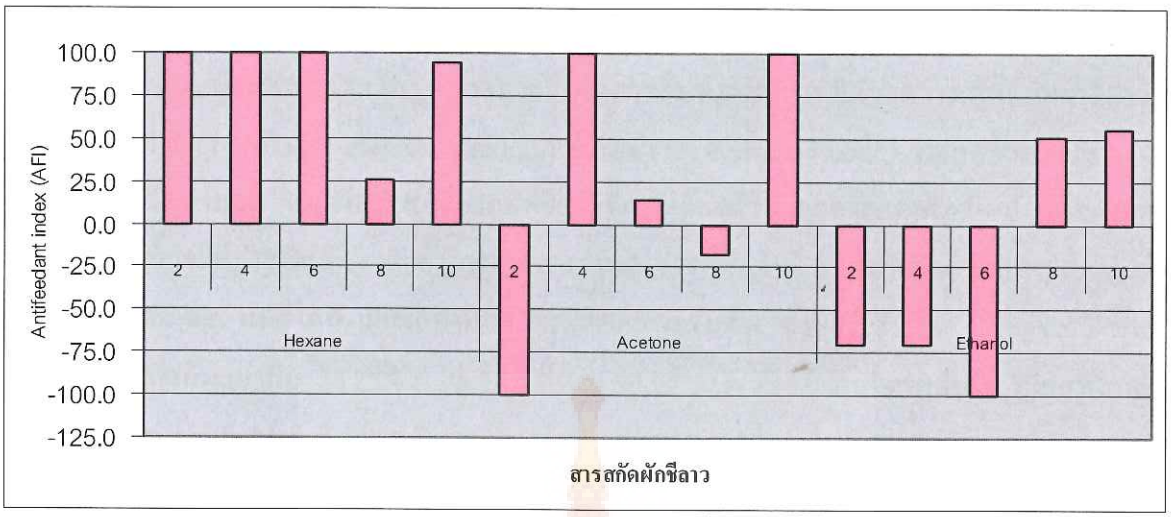
4.3.1 วิธี Leaf disc choice test

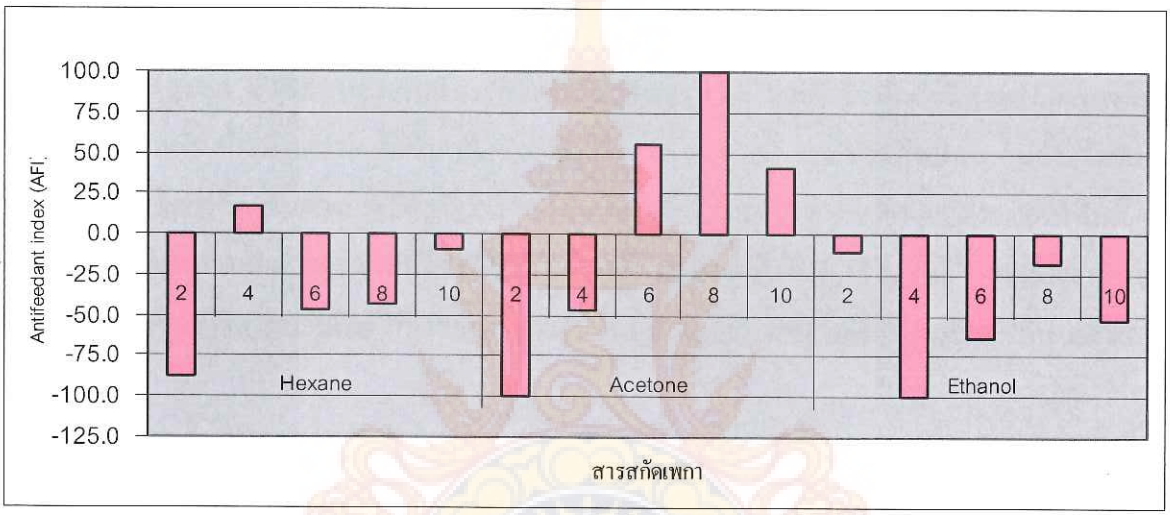
จากการทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการกินด้วยวิธี Leaf disc choice test ของสารสกัดจากผักชีลาว (*A. graveolens* Linn.) เพกา (*O. indicum* Linn) และผักแพว (*P. odoratum* Lour.) ที่สกัดด้วยเฮกเซน, แอซีโตน และเอทานอล ต่อหนอนกระทู้ผัก (*S. litura* F.) พบว่าสารสกัดจากผักชีลาวที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) มีค่า AFI สูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดจากผักชีลาวที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยรวมมีค่า AFI สูงกว่าสารสกัดจากผักชีลาวที่สกัดด้วยตัวทำละลายชนิดอื่น

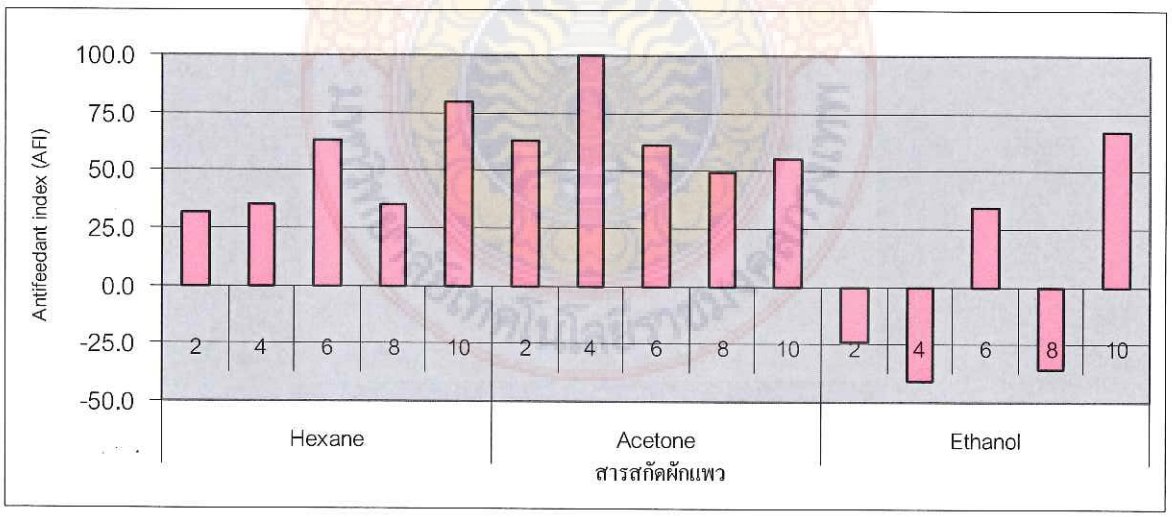
ส่วนสารสกัดจากผักแพวที่สกัดด้วยแอซีโตนที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) มีค่า AFI สูงกว่า 55 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ระดับความเข้มข้นอื่น ได้แก่ ที่ระดับความเข้มข้น2 เปอร์เซ็นต์ (0.29 mg/cm^2), 4 เปอร์เซ็นต์ (0.58 mg/cm^2), 6 เปอร์เซ็นต์ (0.87 mg/cm^2) และ 8 เปอร์เซ็นต์ (1.16 mg/cm^2) มีค่า AFI เท่ากับ 63.1, 100, 61.4 และ 49.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้สารสกัดจากผักแพวที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) มีค่า AFI เท่ากับ 79.9 เปอร์เซ็นต์ แต่สารสกัดผักแพวที่สกัดด้วยเอทานอลมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการกินได้ต่ำ โดยมีค่า AFI เท่ากับ 67.3 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2)

สำหรับสารสกัดจากเพกาที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด มีค่า AFI ในระดับต่ำ แสดงว่าไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการกินของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 (ดังภาพที่ 4.1)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ







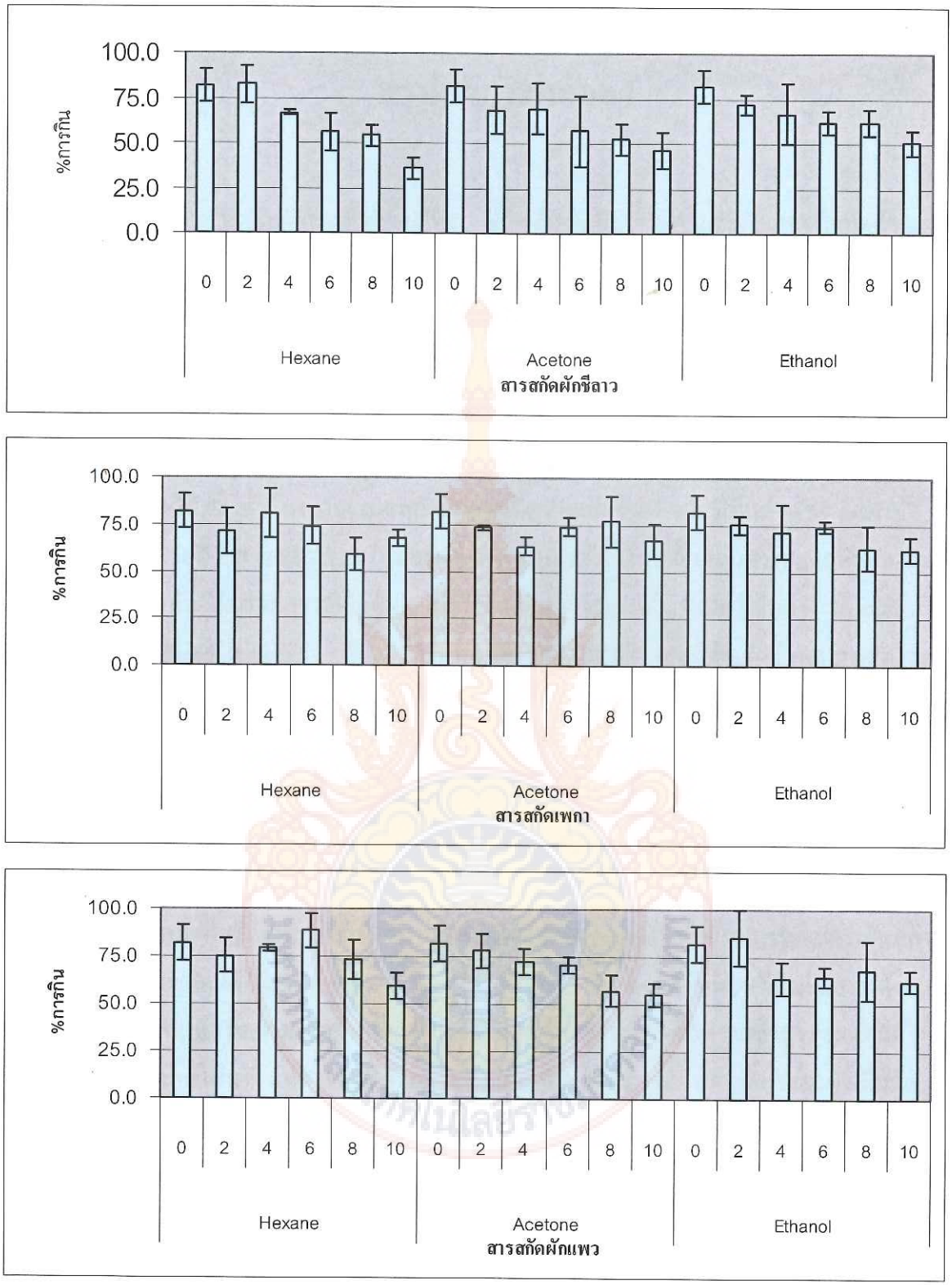
ภาพที่ 4.1 แสดงประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการกินของสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ต่อหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 เมื่อทดสอบด้วยวิธี Leaf disc choice test ในรูปของค่า antifeedant index (AFI) ที่เวลา 24 ชั่วโมง

4.3.2 วิธี Leaf disc no choice test

การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการกินด้วยวิธีการนี้ด้วยสารสกัดจากผักชีลาว (*A. graveolens* Linn.) เพกา (*O. indicum* Linn) และผักแพว (*P. odoratum* Lour.) ที่สกัดด้วยเฮกเซน, แอซีโตน และเอทานอล พบว่าสารสกัดจากผักชีลาวที่สกัดด้วยตัวทำละลายแต่ละชนิดนั้นที่ระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะมีประสิทธิภาพยับยั้งการกินของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 ได้มากขึ้น โดยสารสกัดจากพืชที่สกัดด้วยเฮกเซน, แอซีโตน และเอทานอล ที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การกิน เท่ากับ 36.2±6.6, 46.7±5.9 และ 50.5±10.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมจะมีค่าเปอร์เซ็นต์การกินสูงสุด เท่ากับ 81.9±9.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สารสกัดเพกาที่สกัดด้วยเฮกเซน, แอซีโตน และเอทานอล พบว่าสารสกัดที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนที่ระดับความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ (1.16 mg/cm^2) สามารถยับยั้งการกินของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 ได้สูงสุด ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์การกินเท่ากับ 59.1±11.9 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดเพกาที่สกัดด้วยเอทานอลนั้น ที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) จะมีประสิทธิภาพยับยั้งการกินของตัวหนอนได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้นอื่น โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์การกินเท่ากับ 61.9±9.2 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดใบเพกาที่สกัดด้วยแอซีโตนที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ (0.58 mg/cm^2) จะมีประสิทธิภาพยับยั้งการกินของตัวหนอนได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้นอื่น โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์การกินเท่ากับ 63.8±13.2 เปอร์เซ็นต์

ส่วนสารสกัดผักแพวที่สกัดด้วยเฮกเซน, แอซีโตน และเอทานอล พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) จะมีประสิทธิภาพยับยั้งการกินของหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 ได้สูงสุด ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์การกินเท่ากับ 55.3±7.2, 62.4±5.8 และ 59.5±5.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ดังภาพที่ 4.2)



ภาพที่ 4.2 แสดงประสิทธิภาพในรูปของสารยับยั้งการกินของสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพว ต่อหนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 เมื่อทดสอบด้วยวิธี Leaf disc no choice test ในรูปของเปอร์เซ็นต์การกินที่เวลา 24 ชั่วโมง

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนำสารสกัดจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด คือ ผักชีลาว เพกา และผักแพว ที่สกัดด้วยเฮกเซน, แอซีโตน และเอทานอล พบว่าสารสกัดผักชีลาวและผักแพวที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการเป็นสารฆ่า (Insecticide) โดยที่เวลา 72 ชั่วโมง มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.29 และ 0.33 mg/cm^2 ตามลำดับ ซึ่งสารสกัดผักชีลาวที่ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ (0.58 mg/cm^2) ทำให้หนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 ตาย 86.7±15.3 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 72 ชั่วโมง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สารสกัดผักชีลาวที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) ที่ทำให้ตัวหนอนตาย 100.0±0.0 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 72 ชั่วโมง และสารสกัดผักแพวที่ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ (0.58 mg/cm^2) ทำให้หนอนกระทู้ผักวัยที่ 2 ตาย 86.7±23.1 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 72 ชั่วโมง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สารสกัดผักแพวที่ความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ (0.87 mg/cm^2), 8 เปอร์เซ็นต์ (1.16 mg/cm^2) และ 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) ที่ทำให้ตัวหนอนตาย 100.0±0.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดใบเพกามีประสิทธิภาพต่ำในการฆ่าหนอนกระทู้หอมไม่ว่าจะสกัดด้วยตัวทำละลายชนิดใดก็ตาม ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ มยุรา (2545) ที่กล่าวว่า ตัวทำละลายที่นำมาใช้ในการสกัดสารจะมีผลต่อประสิทธิภาพของสารสกัดแตกต่างกัน

นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดจากผักชีลาวและผักแพวที่สกัดจากเฮกเซนซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นสารฆ่าที่ดีนั้น ยังมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเข้าดักแด้ของหนอนกระทู้หอมอีกด้วย โดยตัวหนอนที่กินใบกวางตุ้งที่เคลือบด้วยสารสกัดผักชีลาวที่ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ (0.58 mg/cm^2) ตัวหนอนจะมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตจนเข้าสู่ระยะดักแด้ได้ต่ำสุด คือ 6.7±5.8 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น และตัวหนอนที่กินใบกวางตุ้งที่เคลือบด้วยสารสกัดผักแพวที่ความเข้มข้นเดียวกันจะมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตจนเข้าสู่ระยะดักแด้ได้เพียง 10.0±17.30 เปอร์เซ็นต์ แต่สารสกัดดังกล่าวไม่มีผลต่อการพัฒนาของดักแด้สู่ระยะตัวเต็มวัย ซึ่งตัวหนอนที่รอดชีวิตและสามารถเข้าสู่ระยะดักแด้ได้ก็จะสามารถเจริญเป็นตัวเต็มวัยได้ ซึ่ง เกรียงไกรและคณะ (2540) กล่าวว่า สาเหตุที่ตัวหนอนตายเพราะไม่สามารถลอกคราบได้ ซึ่งจะแสดงว่าสารสกัดนี้น่าจะมีผลต่อกระบวนการเข้าสู่ระยะดักแด้ของตัวหนอน แต่จากการทดลองนี้ไม่ได้ติดตามผลต่อไปว่าดักแด้ที่รอดชีวิตและพัฒนาสู่ระยะตัวเต็มวัยนั้นได้รับผลข้างเคียงจากสารสกัดจากพืชดังกล่าวหรือไม่ เช่น การออกไข่ลดลง เปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ต่ำลง หรือไข่ที่ฟักเป็นตัวหนอนรุ่นต่อไปจะอ่อนแอ เป็นต้น

สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพในการเป็นสารยับยั้งการกินอาหารของแมลง (Antifeedant) พบว่าสารสกัดจากผักชีลาวที่สกัดด้วยเฮกเซนที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ (1.45 mg/cm^2) มี

ประสิทธิภาพดีที่สุด โดยการทดสอบด้วยวิธี Leaf disc choice test จะมีค่า AFI เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ และวิธี Leaf disc no choice test จะมีค่าเปอร์เซ็นต์การกินเท่ากับ 36.2±6.6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าชุดควบคุมที่ให้ตัวหนอนกินใบพืชที่ปราศจากสารสกัด ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์การกินเท่ากับ 81.9±9.2 เปอร์เซ็นต์ แต่อย่างไรก็ตามผลการทดลองดังกล่าวก็ยังถือว่าตัวหนอนยังสามารถทำความเสียหายกับใบพืชได้มาก ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสารสกัดจากพืชที่นำมาทดสอบยังมีประสิทธิภาพไม่ดีในการเป็นสารยับยั้งการกินอาหารของหนอนกระทู้ผัก

และจากการทดลองนี้ได้สังเกตถึงประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรในรูปของสารไล่ (repellent) โดยสังเกตไปพร้อมกับการทดสอบประสิทธิภาพด้านอื่นๆ พบว่าสารสกัดที่นำมาทดลองทุกชนิดไม่มีประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่หนอนกระทู้หอม

บรรณานุกรม

กนก อุไรสกุล. 2545. ผลของสารสกัดสมุนไพรบางชนิดต่อเพลี้ยอ่อนผักกาดและหนอนแมลงวันผลไม้. *ใน* การประชุมวิชาการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. ปทุมธานี : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

เกรียงไกร จำเริญมา, เตือนจิตต์ สัตยาวิวุทธ์ และวรัญญา ตันติยุทธ์. 2540. "ประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดากับหนอนกระทู้หอม." วารสารกีฏและสัตววิทยา. 19(2) : 78-88.

ชาญชัย สาดแสงจันทร์ และสุภิญญา ติ๋วตระกูล. 2542. "การตรวจสอบด้านพฤกษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของใบผักเสี้ยนป่า." วารสารสมุนไพร. 6(1) : 11-16.

ณรรฐพล วัลลีย์ลักษณ์. ม.ป.ป. แมลงศัตรูผักของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เต็ม สมิตินันทน์. 2523. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์ – ชื่อพื้นเมือง). กรุงเทพฯ : กรมป่าไม้.

นที ชาวนา และสุภาณี พิมพ์สมาน. 2547. "การใช้น้ำมันระเหยง่ายจากผักพื้นบ้านควบคุมด้วงถั่วเขียว, *Callosobruchus maculates* (F.) (Coleoptera : Bruchidae)." วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 35(5-6) พิเศษ : 287-290.

นันทิยา จิตธรรมมา และศิริพรรณ ตันตาคม. 2549. "ประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) ต่อหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius)." หน้า 373-378. *ใน* เรื่องเต็มการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 : สาขาพืช วันที่ 30 ม.ค.-2 ก.พ.2549. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประจง สุดโต. 2534. "การทดสอบการใช้สารสกัดจากพืชกำจัดแมลงในแปลงผัก." หน้า 36-39. *ใน* รายงานการสัมมนาการใช้สารจากพืชเพื่อการป้องกันกำจัดศัตรูทางการเกษตร ณ.ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาการเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วันที่ 7-9 มกราคม 2534. ขอนแก่น : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พันธิตร์ มะลิสุวรรณ และผุสดี สายชนะพันธ์. 2546. สมุนไพรกำจัดแมลงและศัตรูพืช. กรุงเทพฯ : ศรีสยามพริ้นท์.

มยุรา สุนย์วีระ. 2544. "ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (L.)." วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 18(1) : 45-50.

มยุรา สุนย์วีระ. 2545. "ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus)." วารสารกีฏและสัตววิทยา. 24(3) : 197-202.

สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2542. ผักพื้นบ้านภาคอีสาน. นนทบุรี : กระทรวงสาธารณสุข.

สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. มปป. "ผลการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการผักพื้นบ้านอาหารธรรมชาติอีสาน ครั้งที่ 2." สกลนคร : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. เอกสารอัดสำเนา.

สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2526. แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

เสริม สีมา. 2541. "วิจัยประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สะเดาและขมิ้นชันในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักคะน้า." ข่าวสารวัตถุมีพิษ. 25(3) : 85-91.

อนันต์ สกุลกิม. 2540. เอกสารคำสอนรายวิชาแมลงสำคัญทางเศรษฐกิจ. กรุงเทพ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.

Areekul, S., B. Wanleeluk, A. Vatanatunggum, U. Skulpanich, O. Prachoubmoa, P. Teerawat and Y. Singhasene. 1963. Insect Pest of Corn in Thailand. Bangkok : Department Entomology and Plant Pathology. Kasetsart University.

Choi, W.I., E.H. Lee, B.R. Choi, H.M. Park and Y.J. Ahn. 2003. "Toxicity of Plant Essential Oils to *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera : Aleyrodidae)." Journal of Economic Entomology. 96(5) : 1479-1484.

Dhar, M.L., M.M. Dhar, B.N. Dhawan, B.N. Mehrotra, C. Ray. 1968. "Screening of Indian plants for biological activity : Part I." Indian J. Ext. Biol. 6 : 232-247.

Glinsukon T. 1987. "Symposium on Development of Medicinal Plants for Tropical Disease" 110-114. Toxicological report Feb 26-27. Bangkok.

Golikov, P.P. and I.I. Brekhman. 1967. "Pharmacological study of a liquid extract from the bark of *Oroxylumindicum.*" Rastit, Resur. 3(3) : 446.

Hunter, M.V., J.J. Brophy, B.J. Ralph, F.E. Bienvenu. 1997. "Composition of Polygonum odoratum Lour. from southern Australia." Journal of essential oil research. 9(5) : 603-604.

Laupattarakasem, P., P.J. Houghton, J.R.S Hoult, A. Itharat. 2003. "An evaluation of the activity related to inflammation of four plants used in Thailand to treat arthritis." J. Ethnopharmacol. 85 : 207-215.

Petlorm, C. 1992. "Toxicity of Five Insecticides Against the *Ostrania furnacalis* (Guen.), *Spodoptera litula* (F.) and *Heliothis armigera* (Hubn.) and Their Effects on *Apis mellifera* L. in Hybrid and Open-pollinated Varieties of Sunflower (*Helianthus annuus* L.)." M.S.(Agriculture) Thesis of Kasetsart University.

Haines, L.C. 1982. "External sexual characters of larvae of *Spodoptera littoralis* (Boisduval) and *S. exempta* (Walker) (Lepidoptera : Noctuidae) and their use for sexing live larvae." Bull. Ent. Res. 72 : 403-408.

Hill, D.S. 1983. Agricultural Insect Pest of the Topics and Their Control. New York : Cambridge University Press.

Matthews, G.A. 1989. Cotton Insect Pest and Their Management. New York : John Wiley and Sons.

Salama, H.S. 1983. "Cotton-pest management in Egypt." Crop. Prot. 2 : 183-191.

Satpathi, C.R. and S.S. Ghatak. 1993. "Efficiency of some plant extract against *Cydia critica* (Meyr.) and *Plutella xylostella* (L.)." Rev. Agri. Entomol. 81(2) : 1375.

Shaaya, E., M. Kostjukovski., J. Eilberg and C. Sukprakarn. 1997. "Plant oils as fumigants and contract insecticides for the control of stored-product insect." J. of Stored-Product Research. 33 : 7-15.

Tunc, I. and Sahinkaya. 1998. "Sensitivity of two greenhouse pest to vapour of essential oils." Entomologia-Experimentalis-et-Applicata. 86(2) : 183-187.

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. หัวหน้าโครงการ

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) : นายสาโรช เจริญศักดิ์

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) : Mr.Saroj Charoensak

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1006 01540 27 5

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

2 ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

โทร. 0-2211-2056 ต่อ 219 โทรสาร. 0-2211-2040

อีเมล์ : bio@sanook.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วท.บ.(เกษตรศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ปริญญาโท วท.ม.(เทคโนโลยีชีวภาพ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

-

ประสบการณ์ในการทำวิจัย

1. เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย : โครงการวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก, *Plutella xylostella* L.

งานวิจัยที่กำลังทำ

-

2. ผู้วิจัยร่วม

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) : นายจรงค์ศักดิ์ พุมนวน

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) : Mr.Jarongsak Pumnuan

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วท.บ.(เกษตรศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ปริญญาโท วท.ม.(กีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

-

งานวิจัยที่ตีพิมพ์แล้ว

ลักขณา อมรสิน และจรงศักดิ์ พุมนวน. 2544. การตกต้างของเมทธิลพาราไธออนในผักคะน้าที่เก็บในสภาวะที่ต่างกัน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 19(1): 81-89.

วรเดช จันทรสร อำมร อินสังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2546. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman และความเป็นพิษต่อแตนเบียนหนอน *Dolichogenidea parasae* Rohwer และความเป็นพิษต่อแตนเบียนหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolf). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 21(3): 19-26.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2546. การใช้สารฆ่าแมลงในสวนผักกระเฉด: กรณีศึกษา อ.บางพลี จ. สมุทรปราการ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 21(3): 88-90.

อำมร อินสังข์ วรเดช จันทรสร และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2547. ประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman (Lepidoptera: Limancodidae). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22(1): 1-9.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และลักษณา อมรสิน. 2547. การใช้เอนไซม์อะเซตทิลโคลินเอสเทอเรสจากหัวผึ้งพันธุ์ในการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชผัก. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22(3): 40-50.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน วีระณีย์ ทองศรี พงษศักดิ์ กฤตยพรพงศ์ และสุมลรัตน์ จินตนาสิริรักษ์. 2548. ประสิทธิภาพของสารสกัดดองดึง (*Gloriosa superba* Linn.) สีเสียด (*Acacia catechu* Willd) และเนียง (*Archidendron jiringa* Nielsen) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.) วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 27(5): 1037-1045.

Jarongsak Pumnuan and Lackana Amonsin. 2004. Rapid Bioassay of Insecticide Residues on Vegetables by Acetylcholinesterase from Honey Bee Head. 257-258. *In* Proc. Of the 1st KMITL International Conference on Integration of Science & Technology for Sustainable Development, Bangkok, Thailand. 25-26 August 2004.