ผลของสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือในการควบคุมแมลงวันผลไม้ Bactrocera dorsalis (Hendel) (Diptera: Tephritidae)

Effect of Siam Weed Leaf Crude Extract, Chromolaena odorata (L.) R.M. King & H. Rob for Controlling Bactrocera dorsalis (Hendel) (Diptera: Tephritidae)

ณฐพงศ์ เมธินธรังสรรค์, ดวงเดือน วัฏฏานุรักษ์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือที่สกัดด้วยเอทานอล ในการเป็นสารไล่ สารฆ่าและสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้ ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2, 4 และ 8% (w/v) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) ความเข้มข้นละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการชีววิทยา ผลการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือมีผลต่อการไล่ การฆ่า และการยับยั้งการการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ที่ความเข้มข้น 8% มีประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้สูงสุด โดยในชั่วโมงที่ 12 มีผลต่อการไล่ตัวต็มวัยแมลงวันผลไม้เฉลี่ย 9.60 ± 0.48 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การไล่ 92% และในชั่วโมงที่ 24 มีผลต่อการไล่ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้สูงสุดเฉลี่ย 10.00 ± 0.00 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การไล่ 100% ในการเป็นสารฆ่าที่ความเข้มข้น 8% มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันผลไม้สูงสุดเฉลี่ย 7.60 ± 0.74 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การตาย 76% ค่า LC50 เท่ากับ 36.34% ในชั่วโมงที่ 24 และ 10.00 + 0.00 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การตาย 100% ค่า LC_{50} เท่ากับ 23.28% ในชั่วโมงที่ 48 นอกจากนี้ที่ความเข้มข้น 0.5% ระยะดักแด้มีเปอร์เซ็นต์การตาย 25% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมระยะดักแด้ไม่มีเปอร์เซ็นต์การตาย ระยะเวลาในการพัฒนาเจริญเติบโตเป็นระยะดักแด้และตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 12.50 ± 0.47 และ 7.40 ± 0.47 วัน ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมระยะเวลาในการพัฒนาเจริญเติบโตเป็นระยะดักแด้และตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 7.20 ± 0.47 และ 12.50 ± 0.47 ตัว ตามลำดับ

คำสำคัญ : สารสกัดหยาบ, ใบสาบเสือ, แมลงวันผลไม้

Abstract

The effect of siam weed leaf crude extract, *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob of ethanol extracts as repellent activity, insecticidal activity and inhibition of growth and development was tested on oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae). The treatments at various concentrations of siam weed leaf extract 0, 0.5, 1, 2, 4 and 8% were applied. The treatments were arranged in a completely randomized design (CRD) and replicated 5 times on 10 adults and experiment was conducted at biology laboratory. The result found that the siam weed leaf crude extract as repellent activity, insecticidal activity and inhibition of growth and development on oriental fruit fly was significantly effective ($p<0.05$) when compared with the control. At 8% of siam weed leaf crude extract was effective as repellent activity on oriental fruit fly. The repellent activity of adult of oriental fruit fly was 9.60 ± 0.48 adults (PR=92%) at the 12th hour and was 10.0 ± 0.00 adults (PR=100%) at the 24th hour. The insecticidal activity at 8% of siam weed leaf crude extract was effective as insecticidal activity on larvae of oriental fruit fly. The percent of mortality was the highest 7.60 ± 0.74 adults (76%) and LC50 value with 36.34 at the 24th hour and 10.00 ± 0.00 adults (100%) and LC_{50} value with 23.28 at the 48th hour. Besides, at 0.5% of siam weed leaf extract was 25% of mortality of pupa stage when compared with control was 0.0%. The time of development of pupa stage and adult stage were 12.50 ± 0.47 and 7.40 ± 0.47 days, respectively when compared with control were 7.20 ± 0.47 and 12.50 ± 0.47 days, respectively.

Keywords : Crude extract, Siam Weed Leaf, Oriental fruit fly

บทนำ

แมลงวันผลไม้มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Bactrocera dorsalis (Hendel) อยู่ในวงศ์เทฟริติดี้ (Tephritidae) เป็นศัตรูพืชที่สำคัญของพืชผักและผลไม้มากกว่า 4,000 ชนิด เช่น มะม่วง ชมพู่ มะละกอ พืชตระกูลส้ม ฝรั่ง น้อยหน่า ลิ้นจี่ ฯลฯ ซึ่งกระจัดกระจายอยู่ในเขตหนาว เขตอบอุ่นและเขตร้อนของโลก (Verghese et al, 2004; Jayanthi et al, 2015) มีขนาดเล็ก ส่วนหัว อกและท้องมีสีน้ำตาลอ่อน ที่สันหลังอกมีแถบสีเหลืองทองเป็นแห่งๆ ปีกใสจากปลายปีก ตัวเมียจะวางไข่โดยใช้อวัยวะวางไข่แทงลงใต้ผิวผลไม้ ไข่มีลักษณะยาวรี ระยะไข่ 2 - 4 วัน เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ๆ ตัวหนอนมีสีขาวใส เมื่อโตเต็มที่มีขนาด 8 - 10 มิลลิเมตร ระยะหนอน 7 - 8 วัน เมื่อเข้าดักแด้เริ่มแรกมีสีนวลหรือเหลืองอ่อนและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ระยะดักแด้ 7 - 9 วัน แล้วจึงออกเป็นตัวเต็มวัย เมื่อตัวเต็มวัยอายุประมาณ 12 - 14 วัน จะเริ่มผสมพันธุ์และวางไข่ ตัวเมียมีการผสมพันธุ์กับตัวผู้หลายครั้ง สามารถวางไข่ได้ประมาณ 1,300 ฟอง วงจรชีวิตใช้เวลาประมาณ 3 - 4 สัปดาห์ ผลไม้ที่ถูกทำลายจะมีลักษณะเน่าเละและมีน้ำไหลเยิ้มออกทางรูที่หนอนเจาะและมีโรคและแมลงชนิดอื่นๆ เข้าทำลายซ้ำ ส่งผลให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตที่ควรจะได้ลดลง นอกจากผลแล้วแมลงวันผลไม้ยังสามารถสร้างความเสียหายให้กับพืชได้ทั้งส่วนที่เป็นดอก ใบ ตาดอกและลำต้นอีกด้วย (กรมวิชาการเกษตร, 2552)

การป้องกันกำจัดเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้สารเคมีสังเคราะห์ (synthetic chemical) เพราะสะดวก ง่าย มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดแมลง อย่างไรก็ตามผลกระทบที่ตามมาหลายประการ เช่น สารเคมีตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม สัตว์และสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ตาย ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศลดลง (Isenring, 2010; Dey et al, 2013) โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงสามารถพัฒนาสร้างความต้านทานต่อสารเคมี (Sarwar and Salman, 2015) จากการศึกษาของ Haider et al, (2011) พบว่า แมลงวันผลไม้แสดงความต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์โดยมี LC50 สูงกว่าชุดควบคุม Diptrex (65.30), Curacron (13.20), Confidor (7.12), Talstar (5.97), Karate Zeon (5.73), Malathion (5.54) และ Deltamethrin (2.35) นอกจากนี้จากรายงานของ Nadeem et al, (2014) พบว่า แมลงวันผลไม้แสดงความต้านทานต่อ trichlorfon, malathion (Organophosphates), bifenthrin, lambda-cyhalothrin (Pyrethorids), methomyl (Carbamate) และ spinosad (Microbial) สูง 1.00 เท่า ถึง 14.27 เท่า

การใช้สารสกัดจากพืช (plant extract) เป็นทางเลือกหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เนื่องจากสารออกฤทธิ์ที่สกัดจากพืชไม่คงทนและสลายตัวง่าย จึงทำให้ไม่มีปัญหาในเรื่องการสะสมของสารพิษและไม่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม (Isman 2000; Prakash *et al.,* 2008) จากการศึกษาของ Azad (2012) พบว่า สารจากพืชมีคุณสมบัติในการเป็นสารฆ่า สารไล่ สารยับยั้งการกิน สารยับยั้งการวางไข่และสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงศัตรูพืช สาบเสือ *(Chromolaena odorata* (L) R.M. King & H. Rob) จัดเป็นวัชพืชที่พบได้ทั่วไป ก้านและใบเมื่อขยี้มีกลิ่นเหม็นฉุนแรงคล้ายกับกลิ่นสาบเสือ สามารถนำมาเป็นสารไล่แมลงศัตรูพืชได้ (Chakraborty et al, 2011) จากการศึกษาของ Thakur and Gupt (2013) ทำการศึกษาผลของสารสกัดจากพืชเลี่ยน *(Melia azedarach L.)*, ผกากรอง *(Lantana camara L.)*, กระเทียม *(Allium sativum L.)*, ขมิ้นชัน *(Curcuma longa L.)* และสะเดา *(Azadirachta indica)* ที่มีผลต่อการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ B. tau และ B. cucurbitae พบว่า สารสกัดจากสะเดา A. indica มีผลต่อการยับยั้งการวางไข่เฉลี่ย 88.7 และ 90.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Siddiqi et al, (2011) พบว่า สารสกัดจากขมิ้นชัน *Curcuma longa extracts* ที่ความเข้มข้น 1000, 500 และ 250 ppm มีผลต่ออัตราการตายของแมลงวันผลไม้ B. zonata เท่ากับ 85.00, 66.67 และ 56.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้จากการศึกษาในแปลงทดลองของ Ali et al, (2011) ทำการศึกษาผลของสารสกัดจากเมล็ดสะเดา *(Neem seed)*, หญ้า *(Parthenium hysterophorus L.)* และใบยูคาลิปตัส *(Eucalyptus leaves)* ต่อแมลงวันผลไม้ พบว่า สารสกัดจากเมล็ดสะเดา มีผลต่ออัตราการตายของแมลงวันผลไม้สูงสุด 41.94% รองลงมาหญ้า และใบยูคาลิปตัส มีอัตราการตาย 23.33 และ 12.55% ตามลำดับ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ศึกษาผลของสารสกัดจากใบสาบเสือในการเป็นสารไล่ (repellent) สารฆ่า (insecticidal) และสารยับยั้งการฟักออกเป็นตัวเต็มวัย (inhibition in emergence) ของแมลงวันผลไม้ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการควบคุมแมลงวันผลไม้และเป็นการลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งจะปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือในการเป็นสารไล่ สารฆ่าและสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

การเลี้ยงและเพิ่มจำนวนแมลงวันผลไม้

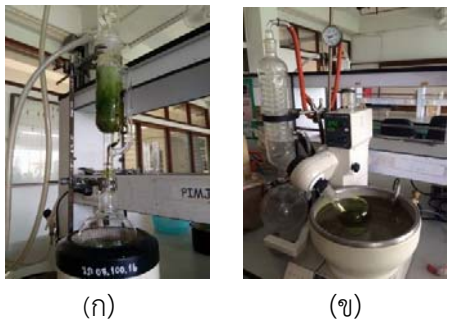
เก็บตัวอย่างผลไม้เน่าจากสวนผลไม้ของเกษตรกรที่ ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี โดยผลไม้เน่าที่เก็บมาจะมีระยะหนอนและระยะดักแด้ของแมลงวันผลไม้ นำมาเลี้ยงและเพิ่มจำนวนในห้องปฏิบัติการชีววิทยาที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75-80 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 1 ผลไม้ที่เก็บจากสวนเกษตรกร

ภาพที่ 2 ระยะหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้

การเตรียมสารสกัดจากใบสาบเสือ

นำใบสาบเสือมาล้างน้ำกลั่นผึ่งให้แห้งนำมาหั่นให้ละเอียด นำไปสกัดด้วยวิธี Soxhlet extraction โดยใช้ 95% เอธานอล เป็นตัวทำละลาย นำใบใบสาบเสือบรรจุใน Thimble โดยใช้สาบเสือ 100 กรัมต่อเอธานอล 800 มิลลิลิตร (1:8 w/v) นำไปสกัดด้วยเครื่องสกัดสาร Soxhlet apparatus สกัดวันละ 8 ชั่วโมงเป็นเวลา 3 วัน หลังจากนั้นนำมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1 นำไประเหยเอาตัวทำละลายออกโดย Rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ก็จะได้สารสกัดหยาบ (crude extract) ใส่ในขวดสีชาแล้วนำมาเก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อใช้ทดสอบขั้นต่อไป



(ก) (ข)

ภาพที่ 3 (ก) เครื่องสกัดแบบต่อเนื่อง (Soxhlet Extraction) (ข) เครื่องระเหยสุญญากาศ (evaporator)

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือในการเป็นสารไล่แมลงวันผลไม้

นำสารสกัดจากใบสาบเสือที่ความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2, 4 และ 8% (w/v) เจือจางด้วยเอทานอล โดยการทดสอบแบบมีทางเลือก (choice test) โดยใช้กล่องพลาสติกขนาด 550.45 ลูกบาศก์เซนติเมตร 2 กล่อง เจาะรูตรงกลางกล่องนำท่อมาวางระหว่างกล่องความยาว 15 เซนติเมตร กล่องหนึ่งชุบสำลีที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2, 4 และ 8% (w/v) ในปริมาตร 10 มิลลิลิตร อีกกล่องหนึ่งเป็นชุดควบคุม (ชุบน้ำเปล่าปริมาตร 10 มิลลิลิตร) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) หลังจากนั้นปล่อยตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้อายุ 3-5 วัน จำนวน 10 ตัว ตรงกลางท่อระหว่างกล่อง แต่ละความเข้มข้นทำการทดลอง 5 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว นำกล่องพลาสติกไปวางไว้ที่ชั้นเลี้ยงแมลงที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้น 75-80 เปอร์เซ็นต์ นับจำนวนแมลงวันผลไม้ที่พบในกล่องพลาสติกเมื่อเวลาผ่านไป 12 และ 24 ชั่วโมง นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การไล่

Percentage repellency, PR (%) = [(Nc –Nt)/(Nc+Nt)]×100

โดย Nc = จำนวนของแมลงวันผลไม้ที่พบในกล่องที่ไม่มีสารสกัดจากใบสาบเสือซึ่งเป็นชุดควบคุม (control)

Nt = จำนวนของแมลงวันผลไม้ที่พบในกล่องสารสกัดจากใบสาบเสือ

การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าระยะหนอนของแมลงวันผลไม้

นำสารสกัดจากใบสาบเสือที่ความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2, 4 และ 8% (w/v) ลงบนกระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1 จากนั้นวางกระดาษกรองไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 5 นาที เมื่อกระดาษกรองแห้งนำไปวางลงในจานแก้ว (Petri-dishes) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร นำหนอนแมลงวันผลไม้วัย 4-5 ใส่ลงไปในจานแก้วจำนวน 10 ตัว/ ความเข้มข้น ปิดฝาให้เรียบร้อย นำไปวางไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้น 75-80 เปอร์เซ็นต์ คำนวณหาค่า LC_{50} และเปอร์เซ็นต์การตายของแมลง เมื่อเวลาผ่านไป 24 และ 48 ชั่วโมง (ทำการทดลองความเข้มข้นละ 5 ซ้ำ) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) และใช้เอทานอลเป็นชุดควบคุม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้ ANOVA และ Duncan's multiple rang test

การทดสอบประสิทธิภาพในการพัฒนาการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้

นำสารสกัดจากใบสาบเสือที่มีความเข้มข้นต่ำสุดที่ไม่มีผลต่อการตายของระยะหนอนแมลงวันผลไม้คือ 0.5 (w/v) ใช้ปิเปตดูดสารสกัดจากใบสาบเสือที่ความเข้มข้น 0.5 (w/v) ปริมาตร 2 ml ลงในกระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1 จากนั้นวางกระดาษกรองไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 5 นาที เมื่อกระดาษกรองแห้งนำไปวางลงในจานแก้ว (Petri-dishes) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร นำหนอนแมลงวันผลไม้วัย 4-5 ใส่ลงไปในจานแก้ว จำนวน 10 ตัว การทดลองละ 5 ซ้ำ นำไปวางไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 องศาเซลเซียส ความชื้น 75-80 เปอร์เซ็นต์ บันทึกเปอร์เซ็นต์การตาย ระยะเวลาในการพัฒนาการเจริญเติบโตเป็นระยะดักแด้และระยะตัวเต็มวัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ANOVA และ Duncan's multiple range test และวิเคราะห์ค่า Median lethal concentration (LC_{50}) โดยวิธี Probit analysis (Finney, 1971)

ผลการวิจัย

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือในการเป็นสารไล่แมลงวันผลไม้

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือที่ความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2, 4 และ 8% ในการเป็นสารไล่แมลงวันผลไม้ พบว่า สารสกัดหยาบจากใบสาบเสือมีผลต่อการไล่แมลงวันผลไม้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้นมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันผลไม้เพิ่มขึ้น ที่ความเข้มข้น 8% ของสารสกัดจากใบสาบเสือมีเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันผลไม้สูงสุด ในชั่วโมงที่ 12 มีผลต่อการไล่แมลงวันผลไม้เฉลี่ย 9.60 ± 0.48 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การไล่ 92% ในชั่วโมงที่ 24 ผลต่อการไล่แมลงวันผลไม้เฉลี่ย 10.00 ± 0.00 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นการไล่ 100% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมไม่มีผลต่อการไล่แมลงวันผลไม้ (Table 1) สอดคล้องกับการศึกษาของ Rehman *et al,* (2009) พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชัน *(Curcuma longa L.)* และร่องชีเรีย *Peganum harmala L.* ที่ความเข้มข้น 2% มีประสิทธิภาพในการไล่แมลงวันผลไม้ *(Bactrocera zonata Saunders)*

Table 1 Effect of siam weed leaf crude extract on repellent activity on oriental fruit fly after 12 and 24 h

concentration (%)	Duration of exposure Number of oriental fruit fly / h			
	12h	(%) repellent	24h	(%) repellent
0	0.00 ± 0.00 ^{a}	0.0	0.00 ± 0.00 ^{a}	0.0
0.5	5.10 ± 0.74 ^{b}	2.0	5.80 ± 0.40 ^{b}	16.0
1	5.80 ± 0.40 ^{b}	16.0	7.60 ± 0.48 ^{b}	52.0
2	6.60 ± 0.48 ^{b}	32.0	8.80 ± 0.40 ^{b}	76.0
4	7.60 ± 0.48 ^{b}	52.0	9.60 ± 0.40 ^{b}	92.0
8	9.60 ± 0.48 ^{bc}	92.0	10.00 ± 0.00 ^{b}	100.0

* Mean values in the same column with the same letter do differ signficantly ($P < 0.05$ according to DMRT).

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือในการเป็นสารฆ่าหนอนแมลงวันผลไม้

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือที่ความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2, 4 และ 8% (w/v) ในการเป็นสารฆ่าหนอนแมลงวันผลไม้ระยะห่าง 15 เซนติเมตร พบว่าสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือมีผลต่อการฆ่าหนอนแมลงวันผลไม้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม พบว่า เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบสาบเสือสูงขึ้นจะมีผลทำให้อัตราการตายของหนอนแมลงวันผลไม้สูงขึ้น โดยที่ความเข้มข้น 8% มีอัตราการตายของหนอนแมลงวันผลไม้สูงสุดเท่ากับ 76 และ 100% ในเวลา 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ ค่า LC_{50} มีค่าเท่ากับ 36.34 และ 23.28% ในชั่วโมงที่ 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้น 0.5, 1, 2 และ 4% ในชั่วโมงที่ 24 มีอัตราการตายเฉลี่ยของหนอนแมลงวันผลไม้เท่ากับ 26, 26, 30 และ 66% ตามลำดับ และในชั่วโมงที่ 48 มีอัตราการตายเฉลี่ยของหนอนแมลงวันผลไม้เท่ากับ 36, 46, 62 และ 92% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมไม่มีอัตราการตายของแมลงวันผลไม้ (Table 2) สอดคล้องกับการศึกษาของ Khan et al, (2016) พบว่า สารสกัดจากการบูร (Cinnamomum camphora (L.) J. Presl)) ที่ความเข้มข้น 2% มีประสิทธิภาพสูงสุดในการเป็นสารฆ่าแมลงวันผลไม้ (Bactrocera zonata Saunders) โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 73%

Table 2 Effect of siam weed leaf crude extract on insecticidal activity on oriental fruit fly after 24 and 48 h distance 15 cm.

concentration (%)	Duration of exposure Number of oriental fruit fly / h			
	24h	(%) mortality	48h	(%) mortality
0	0.00 ± 0.00 [a]	0.0	0.00 ± 0.00 [a]	0.0
0.5	2.60 ± 0.63 [b]	26.0	3.60 ± 0.48 [b]	36.0
1	2.80 ± 0.74 [b]	28.0	4.60 ± 0.48 [b]	46.0
2	3.00 ± 0.84 [b]	30.0	6.20 ± 0.74 [b]	62.0
4	6.60 ± 0.40 [c]	66.0	9.20 ± 0.48 [c]	92.0
8	7.60 ± 0.74 [c]	76.0	10.00 ± 0.00 [c]	100.0

* Mean values in the same column with the same letter do differ signficantly ($P < 0.05$ according to DMRT).

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้

จากผลการทดลองประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือที่ระดับความเข้มข้น 0.5% ในการเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้ พบว่า สารสกัดหยาบจากใบสาบเสือมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตและระยะเวลาในการพัฒนาการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ที่ระดับความเข้มข้น 0.5% มีผลทำให้หนอนแมลงวันผลไม้มีอัตราการรอดชีวิตเพื่อเข้าดักแด้และเจริญออกเป็นตัวเต็มวัยน้อยลง โดยในระยะดักแด้มีเปอร์เซ็นต์การตาย 25.0% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมระยะดักแด้ไม่มีเปอร์เซ็นต์การตาย ระยะเวลาในการพัฒนาเจริญเติบโตเป็นระยะดักแด้และตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 12.50 ± 0.47 และ 7.40 ± 0.47 วัน ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมระยะเวลาในการพัฒนาเจริญเติบโตเป็นระยะดักแด้และตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 7.20 ± 0.47 และ 12.50 ± 0.47 ตัว ตามลำดับ (Table 3) สอดคล้องกับการศึกษาของ Kaur *et al,* (2010) พบว่า สารสกัดจากกระถินณรงค์ (*Acacia auriculiformis A.* Cunn.) มีผลต่อการวางไข่ ระยะเวลาในการพัฒนาการเจริญเติบโตและจำนวนในการฟักออกเป็นตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ (*Bactrocera cucurbitae* (Coquillett)) โดยที่การวางไข่และจำนวนตัวเต็มวัยที่ฟักออกมาน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมและใช้ระยะเวลาในการพัฒนาการเจริญเติบโตยาวนาน

Table 3 Effect of siam weed leaf crude extract on inhibition of growth and development of oriental fruit fly

Conc (%)	Pupal mortality (%)		Pupal duration (days)	Adult duration (days)
	Mean ± SD	(%)	Mean ± SD	Mean ± SD
0.5	2.50 ± 0.47 [a]	25.0	12.50 ± 0.47 [a]	7.40 ± 0.47 [a]
control	0.00 ± 0.00 [b]	0.00	7.20 ± 0.47 [b]	12.50 ± 0.47 [b]

* Mean values in the same column with the same letter do differ signficantly ($P < 0.05$ according to DMRT).

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สารสกัดหยาบจากใบสาบเสือมีประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่ สารฆ่าและสารยับยั้งการพัฒนาการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้ จากการวิจัยของ Agaba and Fawole (2016) อธิบายว่าสารสำคัญในใบสาบเสือ phenols 38.69 mg/g, tannins 41.09 mg/g, flavonoids 7.74 mg/g, saponins 331.76 mg/g, alkaloids 12.25 mg/g ซึ่งจะมีผลต่อแมลงศัตรูพืช โดยสารบางตัวมีคุณสมบัติในการเป็นไล่ นอกจากนี้กลิ่นที่มีลักษณะฉุนเหม็นยังมีผลต่อการไล่ ยับยั้งการเข้าทำลายและยับยั้งการวางไข่ นอกจากนี้สารสกัดจากใบสาบเสือยังมีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงศัตรูพืช จากการศึกษาของ Rajmohan and Logankumar (2011) พบว่า สารสกัดจากใบสาบเสือมีผลต่อวงจรชีวิตของยุงลาย โดยจะไปยับยั้งการพัฒนาการเจริญเติบโตจากระยะไข่ = > ลูกน้ำ = > ตัวโม่ง = > ตัวเต็มวัย ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตจะใช้ระยะเวลายาวนาน

เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม จากการศึกษาของ Jagruti *et al,* (2014) อธิบายว่าสารสกัดจากใบสาบเสือจะไปขัดขวางการเพิ่มจำนวนเซลล์ในการพัฒนาการเจริญเติบโตในระยะลูกน้ำยุงและส่งผลให้ตายในที่สุด นอกจากนี้ Lall *et al,* (2014) ยังอธิบายต่อไปอีกว่าสารสกัดจากพืชยังส่งผลต่อกระบวนการในการลอกคราบของแมลง (molting) โดยจะไปยับยั้งการสังเคราะห์การสร้างชั้นคิวติเคิล (cuticle) ใหม่ของแมลง ในการเป็นสารฆ่าของสารสกัดจากพืช พิษของสารสกัดจากพืชจะเข้าสู่แมลงทางรูหายใจ (spiracle) ข้อต่อ (joint) รอยต่อระหว่างเนื้อเยื่อ (membrane) จากการศึกษาของ Zhou *et al,* (2016) อธิบายว่าเมื่อแมลงได้รับสารพิษจากพืชเข้าไป สารพิษจากพืชจะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์กลูธาไทโอน เอส ทรานเฟอเรส (glutathione S-transferases) เป็นเอนไซม์ในการกำจัดสารพิษของแมลง ซึ่งจะทำให้เกิดการสะสมสารพิษมากขึ้นส่งผลทำให้แมลงตายในที่สุด

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเอาสารสกัดจากพืชที่มีกลิ่นมาทดสอบในการเป็นสารไล่ สารฆ่าและสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้ในห้องปฏิบัติการ ในงานวิจัยครั้งต่อไปจะทำการศึกษาวิเคราะห์สารในใบสาบเสือและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้จริงในสภาพสวนผลไม้ของเกษตรกร

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ขอขอบคุณคณาจารย์และบุคลากรห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทดลองครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. (2552). เข้าถึงได้จาก: http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n12/v_10-nov/rai.html%20%5b10 (15 พฤษภาคม 2560)

Agaba, T.A and B. Fawole. (2016). Phytochemical Constituents of Siam Weed (Chromolaena odorata) and African Custard Apple (Annona senegalensis). **Int. J Food Agri. Vet. Sc.** 6(1): 35-42.

Ali, H., S. Ahmad., G. Hassan., A. Amin., Z. Hussain and M. Naeem. (2011). Bioefficacy of Different Plant Extracts against Melon Fruit Fly in Bitter Gound. **Pak. J. Weed Sci. Res.** 17(2): 143-149.

Azad, M.A.K. (2012). Effect of Botanical Extract on Pest Control in Brinjal Field. **J. environ sci and nat resources.** 5(2):173–176.

Chakraborty, A.K., S. Rambhade and U.K Patil. (2011). Chromolaena odorata (L.): An Overview. **J Pharm Res.** 4(3): 573-576.

Dey, K.R., P. Choudhury and B.K. Dutta. (2013). Impact of pesticide use on the health of farmers: A study in Barak valley, Assam (India). J. **Environ Chemist and Ecotox.** 5(10): 269-277.

Finney, D.J. (1971). Probit Analysis, 3rd ed., Cambridge University Press: London.

Haider, H., S. Ahmed and R.R. Khan. (2011). Determination of level of insecticide resistance in fruit fly, *Bactrocera zonata* (Saunders) (Diptera: Tephritidae) by bait bioassay. **Int. J. Agri and Bio.** 13: 815–818.

Isman M.B. (2000). Plant essential oils for pest and disease management. **Crop Protect.** 19: 603-608.

Isenring, R. (2010). Pesticides reduce biodiversity. **Pesticides News.** 88: 4-7.

Jagruti H.S., H. Kumar., M.H.S. Godinho and A. Kumar. (2014). Larvicidal activity of methanolic leaf extracts of plant, Chromolaena odorata L. (Asteraceae) against vector mosquitoes. **Int. J. Mosquito Res.** 1(3): 33-38.

Jayanthi, P.D.K., V. Kempraj, M.A. Ravindra and A. Verghese. (2015). Oriental fruit fly, Bactrocera dorsalis (Hendel) infestation makes banana crop vulnerable to Indian blue peafowls attack. **Pest Manage in Horticul Eco.** 21(1): 88-89.

Kaur, A., S.K. Sohal., R. Singh and S. Arora. (2010). Development inhibitory effect of Acacia auriculiformis extracts on Bactrocera cucurbitae (Coquillett) (Diptera: Tephritidae). **J. Biopest.** 3(2): 499-504.

Khan, S., M.M. Shah., R. Ahmad and H.A.Q. Ihsan ul. (2016). The insecticidal potential of botanical extracts for management of Peach fruit fly, Bactrocera zonata Saunders, 1842 (Diptera: Tephritidae). **Türk. entomol. derg.** 40(4): 445-453.

Lall, D., S. Summerwar and J. Pandey. (2014). Bioefficacy of Plant Extracts Against Larvae of American Bollworm Helicoverpa armigera (Noctuidae: Lepidoptera) Special Reference to the Effect on Peritrophic Membrane). Int. Conference Chem, Civil and Environ Engineer (CCEE'2014). Nov 18-19, Singapore. 21-23.

Nadeem, M.K., S. Ahmed., S. Nadeem., M. Ishfaq and M. Fiaz. (2014). Assessment of Insecticides Resistance in Field Population of *Bactrocera zonata* (Saunders) (Diptera: Tephritidae). **J. Animal & Plant Sciences.** 24(1): 172-178.

Prabhakar, C.S., P. Sood and P.K. Mehta. (2012). Pictorial keys for predominant Bactrocera and Dacus fruit flies (Diptera: Tephritidae) of north western Himalaya. Arthropods. 1(3): 101-111.

Prakash, A., J. Rao., V. Nandagopal. (2008). Future of Botanical Pesticides in rice, wheat, pulses and vegetables pest management. **J. Biopest.** 1(2): 154–169.

Rajmohan, D and K. Logankumar. (2011). Studies on the insecticidal properties of Chromolaena odorata (Asteraceae) against the life cycle of the mosquito. **J. Res Bio.** 1(4): 253-257.

Rehman, J.U., G. Jilani., M.A. Khan., R. Masih and S. Kanvil. (2009). Repellent and Oviposition Deterrent Effects of Indigenous Plant Extracts to Peach Fruit Fly, *Bactrocera zonata* Saunders (Diptera: Tephritidae). **Pakistan J. Zool.** 41(2): 101-108.

Thakur, M and D. Gupt. (2013). Plant Extracts as Oviposition Deterrents against Fruit Flies, *Bactrocera* spp. Infesting Vegetable Crops. **Pest Res Journal.** 25(1): 24-28.

Sarwar, M and M. Salman. (2015). Insecticides Resistance in Insect Pests or Vectors and Development of Novel Strategies to Combat Its Evolution. Int. **J. Bioinf and Biomed Engineer.** 1(3): 344-351.

Siddiqi, A.R., A. Rafi., F. Naz., R. Masih., I. Ahmad and G. Jilani. (2011). Effects of Curcuma longa extracts on mortality and fecundity of *Bactrocera zonata* (Diptera: Tephritidae). **Ciência e Prática.** 35(6): 1110-1114.

Verghese, A., P.L. Tandon and J.M. Stonehouse. (2004). Economic evaluation of the integrated management of the oriental fruit fly Bactrocera dorsalis (Diptera: Tephritidae) in mango in India. **Crop Protect.** 23: 61–63.

Zhou B.G., S. Wang., T.T. Dou., S. Liu., M.Y. Li., R.M. Hua., S.G, Li and H.F. Lin. (2016). Aphicidal Activity of *Illicium verum* Fruit Extracts and Their Effects on the Acetylcholinesterase and Glutathione S-transferases Activities in *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae). **J. Insect Science.** 16(1): 1–7.