

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ ที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ประเทศในเอเชียเป็นหนึ่งในสามของโลกที่สำคัญในการผลิตและส่งออกผลไม้และผักสดเป็นปริมาณกว่า 66% ของผลผลิตทั้งโลก แต่ปัญหาที่ทำลายผลผลิตเหล่านั้นโดยตรงคือ แมลงวันผลไม้ (*Bactrocera dorsalis* และ *Bactrocera cucurbitae*) เป็นแมลงศัตรูพืชที่ระบาดทำลายพืชเศรษฐกิจการเกษตรในหลายพื้นที่ทั่วโลก เช่น ทวีปอเมริกา ยุโรป หมู่เกาะแปซิฟิกฮาวาย และ เอเชียเขตร้อนรวมทั้งประเทศไทย แมลงวันผลไม้มีพืชอาหารมากมายหลายชนิด จึงทำลายผลผลิตการเกษตรได้ในวงกว้างและหลายประเภท เช่น ผลไม้ เมล็ด และพืชผัก และทำความเสียหายต่อเศรษฐกิจการเกษตรมากกว่า 4,000 ชนิด รวมทั้งกล้วย ส้ม ฝรั่ง มะม่วง มะละกอ กะทกรก มะเขือเทศ พริกไทย ขนุน ชมพู่ และ พุทรา (www.aphis.usda.gov) ความเสียหายถึง 90-100% คิดเป็นมูลค่ากว่า \$2.5 พันล้าน (www.spc.int, www.extento.hawaii.edu (1), และ ipm.ait.asia) การกำจัดแมลงวันผลไม้ที่ปฏิบัติในปัจจุบันใช้หลายวิธี เช่น heat shock and quarantine cold treatment เพื่อกำจัดและกักกันไข่ (Jang, *et al.*, 2001) Bait application technique (BAT), Male annihilation technique (MAT) (www.ars.usda.gov; Ali, *et al.*, 2010) บางวิธีต้องการแรงงานมาก บางวิธีมีค่าใช้จ่ายสูงมาก และวิธีการส่วนมากส่งผลกระทบต่อสุขภาพเกษตรกรเอง และระบบเกษตรนิเวศ

การควบคุมแมลงวันผลไม้โดยชีววิธีด้วยสารสกัดจากพืชจะเป็นทางเลือกอีกวิธีหนึ่งที่จะสามารถช่วยลดจำนวนแมลงโดยไม่มีผลเสียต่อเกษตรกรและระบบนิเวศ วัฏจักรชีวิตของแมลงวันประกอบด้วยไข่ในผลไม้ ระยะหนอน 3 ระยะ (instars) (www.extento.hawaii.edu (2); Sengebau, F., Waqa, N., and Vueti, E. T., 2010) เจริญในผลไม้ โดยตัวเต็มวัยแทงวางไข่ในผลไม้ หนอนเจริญกินผลไม้ หนอนออกจากผลไม้เข้าดักแด้ในดินแล้วออกเป็นตัวเต็มวัย ผสมพันธุ์และเจาะวางไข่ในผลไม้ต่อไป ผลที่แมลงเจาะยังเป็นช่องทางให้เชื้อโรคพืชอื่นเข้าทำลายผลไม้ได้ด้วย จะเห็นว่ามีช่วงชีวิตของแมลงวันผลไม้บางระยะที่สามารถควบคุมได้นอกผลไม้ โดยเฉพาะระยะหนอนที่กำลังออกจากผลไม้ ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัยที่สามารถถูกควบคุมได้โดยชีววิธี นอกจากนี้การเลือกใช้พืชพืชและส่วน

ของพืชบางชนิดที่เหลือทิ้งหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตหลักแล้วมาประยุกต์ใช้ควบคุมแมลงจะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับพืชเหล่านั้นและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรได้อีกทางหนึ่งด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

ต้องการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากพืช เช่น แมงลักคา สะเดา และ น้อยหน่า ที่มีต่อแมลงวันผลไม้ที่อาจใช้ในการกำจัด หรือควบคุมแมลงวันผลไม้ในเกษตรกรรมเพาะปลูกผลไม้แทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดแมลงซึ่งเป็นอันตรายต่อเกษตรกร สิ่งมีชีวิตอื่นๆ และยังคงค้างในสภาพแวดล้อมได้นานมากกว่าสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยศึกษาจากสารสกัด (plant extracts) ด้วยน้ำ และ ethanol จากส่วนเหนือดินของพืชคือ ใบ แยกศึกษาผลของฤทธิ์จากพืชเดี่ยวก่อน แล้วเลือกพืช 2-3 ชนิด ที่ให้ศักยภาพสูงสุดต่อการควบคุมแมลง มาผสมเป็นสัดส่วน ศึกษาเพื่อให้ทราบ

- 1.1.1 พกษเคมีและความเป็นพิษต่อเซลล์มีชีวิต (cytotoxicity) ของสารสกัดที่จะใช้ควบคุมแมลงวันผลไม้
- 1.1.2 การขับไล่แมลง (repellent) หรือ การดึงดูด (attractant)
- 1.1.3 ฤทธิ์ฆ่าแมลงวันผลไม้ (potent insecticidal activity)
- 1.1.4 การต่อต้านการเจริญเติบโต (antibiosis)

1.3. ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยนี้ครอบคลุม

- 1.3.1 ศึกษาเปรียบเทียบพิษต่อสิ่งมีชีวิต cytotoxicity ของสารสกัด และ fingerprints ของสารสกัด ที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ โดย Thin layer chromatography เพื่อเป็นการนำร่องสู่การสกัดแยกหาสารออกฤทธิ์เป็น biopesticides ที่เฉพาะเจาะจงต่อแมลงวันผลไม้ และ/หรือแมลงชนิดอื่นๆ ได้ต่อไป
- 1.3.2 ศึกษาเปรียบเทียบกับฤทธิ์ของสารสกัดหยาบ (crude extracts) จากพืชเดี่ยวและพืชผสมต่อแมลงวันผลไม้ โดยเน้นเฉพาะแมลงวันทอง (*Bactrocera dorsalis* Hendel) ที่เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่มีลักษณะการเพาะเลี้ยงใกล้เคียงกับสภาพธรรมชาติการดำรงชีวิตของแมลงมากที่สุด
- 1.3.3 ศึกษาฤทธิ์ต่อแมลงวันทองระยะต่างๆ ในวัฏจักรชีวิต คือ ไข่ ตัวอ่อน และ ตัวเต็มวัย

1.4 วิธีดำเนินการวิจัยโดยย่อ

วิธีดำเนินการวิจัยโดยย่อประกอบด้วย

- 1.4.1 ศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นบางประการ คือ ปริมาณ total phenolic compounds, antioxidant activity และ cytotoxicity ของสารสกัดพืช โดยเฉพาะการตรวจหา cytotoxicity ของสารสกัดพืชจำนวนหนึ่งในเขตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เพื่อคัดเลือกพืช ที่เหมาะสมที่จะนำมาทดสอบการควบคุมโดยชีวภาพต่อแมลงวันทอง
- 1.4.2 เลือกศึกษาสารสกัดด้วยน้ำและ ethanol ของพืชที่คัดเลือกแล้วที่มีค่า LC_{50} เหมาะสม 3 ชนิด ทดสอบฤทธิ์ต่อการเจริญพัฒนาการระยะต่างๆ (antibiosis) ในวัฏจักรชีวิตของแมลงวันทอง
 - 1.4.2.1 ศึกษาฤทธิ์สารสกัดของพืชชนิดเดียวในการควบคุมแมลงโดยการไล่แมลงวันตัวเต็มวัย
 - 1.4.2.2 ศึกษาฤทธิ์สารสกัดของพืชชนิดเดียวในการควบคุมแมลงโดยการยับยั้งการเจริญเติบโต (biosis) ของแมลงวันทองระยะต่างๆ ต่อไปนี้
 - 1) ศึกษาฤทธิ์ต่อไข่ (eggs)
 - 2) ศึกษาฤทธิ์ต่อตัวอ่อน (larvae)
 - 3) ศึกษาฤทธิ์ต่อตัวเต็มวัย (adults)
 - 1.4.2.3 ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดผสมพืชผสมสองชนิดต่อการดำรงชีพ (biosis) แมลงวันทองระยะต่างๆ ต่อไปนี้
 - 1) ศึกษาฤทธิ์ต่อไข่ (eggs)
 - 2) ศึกษาฤทธิ์ต่อตัวอ่อน (larvae)
 - 3) ศึกษาฤทธิ์ต่อตัวเต็มวัย (adults)

1.5 ประโยชน์ของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ได้สารควบคุมหรือกำจัดแมลงวันผลไม้จากพืชในรูปของพืชสกัดเดี่ยวๆ หรือผสมที่สามารถเลือกใช้โดยต้นทุนต่ำและสะดวกในการใช้
- 1.5.2 ได้สารควบคุมแมลงวันผลไม้ในรูปของสารสกัดจากพืชซึ่งอาจจะมีฤทธิ์มากกว่าและคงที่กว่า ไม่มีพิษตกค้างในห่วงโซ่อาหารถึงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และไม่ทำลายสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภคผลไม้ และระบบนิเวศ
- 1.5.3 เป็นการพัฒนาใช้พืชและเพิ่มมูลค่าให้แก่วัชพืชและเศษเหลือทิ้งจากการตัดแต่งต้นพืช ซึ่งจะสามารถสร้างรายได้เพิ่มให้แก่เกษตรกร ด้วยการนำพืชเหล่านั้นมาพัฒนาผลิตเป็นสารควบคุมแมลงหรือปลูกพืชขายให้กับผู้ผลิตสารควบคุม

- 1.5.4 ส่งเสริมการพัฒนาระบบนิเวศเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน (ecological sustainable farming systems)
- 1.5.5 เป็นต้นแบบนำสู่การพัฒนาสารออกฤทธิ์กำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยพืช (plant-based pest control) ชนิดอื่นๆ ต่อไป
- 1.5.6 เป็นการนำร่องสู่การวิจัยสกัดสาร agrochemicals ในเชิงพาณิชย์ได้ต่อไปในอนาคต
- 1.5.7 สามารถผลิตนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาได้ อย่างน้อย 1 คน

เอกสารอ้างอิง

- Ali, et al. (2010). Efficacy of different control methods against oriental fruit fly *Bactrocera zonata* (SAUNDERS). ARPN J Agric Biol Sci. 5:1-3.
- Jang, et al. (2001). Effect of heat shock and quarantine cold treatment with a warm temperature spike on survival of Mediterranean fruit fly eggs and fruit quality in Hawaii-grown ‘Sharwil’ avocado. Postharvest Biology and Technology. 21: 311–320. Oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)).
- ipm.ait.asia: Asian fruit fly IPM project. Available online at http://ipm.ait.asia/?page_id=27.
- Sengebau, F., Waqa, N., and Vueti, E.T. (2010). Fruit flies in Palau. PEST ADVISORY LEAFLET NO. 44, pp. 4.
- www.aphis.usda.gov: Oriental Fruit Fly. Available online at <http://www.aphis.usda.gov/hungrypests/orientalFruitFly.shtml>
- www.ars.usda.gov: Less Pesticide, Fewer Fruit Flies. *Agricultural Research* magazine /May-June 2007. Available online at <http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/may07/flies0507.htm?pf=1>
- www.extento.hawaii.edu (1): *Bactrocera dorsalis* (Hendel). Available online at http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/bactro_d.htm.
- www.extento.hawaii.edu (2): Fruit fly identification and lifecycle. Available at <http://www.extento.hawaii.edu/fruitfly/brochure%20pdf/identificationand%20lifecycle.pdf>
- www.spc.in: Oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)). available online at http://www.spc.int/pacifly/Species_profiles/B_dorsalis.htm