

ผลของพืชสมุนไพรวงศ์ Zingiberaceae ต่อการควบคุมหนอนผีเสื้อใยผัก (*Plutella xylostella* L.)

The Effect of Plants in Zingiberaceae Family to Control Diamondback Moth (*Plutella xylostella* L.)

วัชรวิทย์ รัศมี, จิรพร สวัสดิการ

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดคือ กระชาย กระวาน ข่า ขิง และพลู ที่สกัดด้วย ethanol ต่อหนอนผีเสื้อใยผัก, *Plutella xylostella* Linn. วัยที่ 3 โดยนำผักกวางตุ้งจุ่มในสารละลายความเข้มข้น 1, 5 และ 10% (w/v) และนำไปให้หนอนผีเสื้อใยผักกิน พบว่า สารความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุด โดยพบว่าพลูให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือกระวาน ข่า กระชาย และขิงตามลำดับ โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 5.66, 8.22, 8.73, 9.93 และ 10.85% ตามลำดับ สำหรับการทดลองประสิทธิภาพในการยับยั้งการกินพบว่าสารสกัดพลูความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุด

คำสำคัญ : หนอนผีเสื้อใยผัก, สารฆ่าแมลง, สารยับยั้งการกิน

Abstract

The aims of this study were investigate to efficiency of crude extract from five plants. There were Kaempfer, Siam cardamom, Galanga, Ginger, and Plai that were extracted by ethanol against diamondback moth, *Plutella xylostella* Linn. 3rd instar. The leaf dipping method at various concentrations of extracts of 1, 5, and 10% (w/v) were applied. The result showed that Plai extract at concentration of 10% was highly effective to control larvae followed by Siam cardamom, Kaempfer and Ginger showing the LC_{50} of 5.66, 8.22, 8.73, 9.93, and 10.85%, respectively. The antifeedant activity showed that Plai extract at concentration of 10% was highly effective.

Keywords : *Plutella xylostella*, botanical insecticide, antifeedant effect

บทนำ

หนอนผีเสื้อใยผัก (Diamondback moth, DBM) เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็กชนิดหนึ่ง ตัวเต็มวัยมีความยาวลำตัวประมาณ 10 มิลลิเมตร ลำตัวสีน้ำตาลเทา เมื่อหุบปีกจะมองเห็นคล้ายรูปเพชร ตัวหนอนมีขนาดยาวประมาณ 12 มิลลิเมตร ลำตัวเรียวยาว สีเขียว มี 4 ระยะ เมื่อได้รับการกระทบกระเทือนตัวหนอนจะชักโยและโรยตัวลงพื้นดิน สำหรับระยะดักแด้จะสร้างในใยร่างแห (Henry, 2008 : 1-5) หนอนผีเสื้อใยผักมีการระบาดมากทั่วโลก จัดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญระดับโลก สร้างความเสียหายต่อผลผลิตเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจอีกด้วย เช่นเกษตรกรทั่วโลกต้องเสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อใยผักมากกว่า 4 พันล้าน ดอลลาร์ (Furlong, M. J., Wright, D. J. & Dosdall, L. M., 2013 : 517-541) หนอนผีเสื้อใยผักที่จัดว่าเป็นศัตรูที่สำคัญอันดับหนึ่ง (key pest) ของพืชผักตระกูลกะหล่ำ (*Brassica* spp.) โดยตัวหนอนสามารถกัดกินพืชได้ทั้งใบ ยอด ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพืช (Natwick et al. 2007) เหตุผลที่ทำให้หนอนผีเสื้อใยผักสร้างความเสียหายเป็นอย่างมากคือหนอนผีเสื้อใยผักมีวงจรชีวิตที่สั้น อากาศที่เหมาะสม และมีพืชอาหาร การป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อใยผักส่วนใหญ่นิยมใช้สารเคมีเพราะสะดวก และเห็นผลเร็ว สารเคมีที่นิยมมาใช้เช่น กลุ่มคาร์บาเมตได้แก่ Methomyl กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตได้แก่ acephete, Chlorfenvinphos, Diazinon, Dichlorvos เป็นต้น (Sakai, 1986 : 298-306) การใช้สารเคมีเป็นเวลานานๆพบว่าหนอนผีเสื้อใยผักมีการสร้างความต้านทานต่อสารเคมี



ได้หลายชนิดเช่น indoxacarb, abamectin, lufenuron เป็นต้น (Santos et al. 2011 : 264-270) จากผลเสียในการใช้สารเคมีทำให้มีนักวิจัยหาวิธีการอื่นๆมาใช้ป้องกันกำจัดอย่างเช่นพืชสมุนไพร โดยพบว่าพืชหลายชนิดที่นำมาใช้ทดลองกำจัดหนอนผีเสื้อใยผักและให้ผลได้ดีเช่น ต้นรัก (*Calotropis procera*) ลำโพงม่วง (*Datura stramonium*) สะเดา (*Azadirachta indica*) ยาสูบ (*Nicotina tabacum*) (Mari, 2012 : 119-204) เป็นต้น ดังนั้นในการวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นหาพืชสมุนไพรวงศ์ขิง (Family Zingiberaceae) ที่มีประสิทธิภาพดีและปลอดภัยมาใช้ป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อใยผัก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของพืชวงศ์ขิงในการควบคุมหนอนผีเสื้อใยผัก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. อุปกรณ์สกัดสารสมุนไพร

- 1.1 พืชสมุนไพรจำนวน 5 ชนิดคือ กระวาน กระชาย ขิง ข่า และไพล
- 1.2 อุปกรณ์เตรียมสำหรับหมักพืชสมุนไพร
- 1.3 เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 1.4 เอทิลแอลกอฮอล์
- 1.5 บีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร
- 1.6 กรวยกรองแก้ว (glass funnel)
- 1.7 กระดาษกรอง Whatman[®] No.1
- 1.8 ชุดกรองสุญญากาศ
- 1.9 เครื่องระเหยสุญญากาศ (rotary evaporator)

2. อุปกรณ์เลี้ยงผีเสื้อหนอนผีเสื้อใยผัก

- 2.1 ผีเสื้อหนอนผีเสื้อใยผัก (*Plutella xylostella* L.)
- 2.2 กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 8x15x10 เซนติเมตร
- 2.3 ฟูกัน
- 2.4 ผักกวางตุ้งปลอดสารเคมี
- 2.5 น้ำกรอง

3. อุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพของพืชสมุนไพร

- 3.1 สารสกัดจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 1, 5 และ 10%
- 3.2 จานทดลองพร้อมกระดาษกรอง
- 3.3 ไมโครปิเปต ขนาด 500 และ 1,000 ไมโครลิตร
- 3.4 นาฬิกาจับเวลา

4. การเตรียมสารสกัด

นำพืชสมุนไพรแต่ละชนิดมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า จากนั้นนำมาตากลมให้แห้งในที่ร่ม ทำการหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก พร้อมบดให้ละเอียด นำตัวอย่างพืชแต่ละชนิดที่ได้ใส่โหลแก้ว จำนวน 1 กิโลกรัม แซ่กับเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ในอัตราส่วน 1 : 2 ปิดฝาด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ ทำการคนสารทุกวันเป็นเวลา 7 วัน ทำการกรองเอาพืชสมุนไพรแต่ละชนิดออกจากผ้าขาวบาง และใส่ตามลำดับ หลังจากนั้นนำสารละลายที่ได้กรองละเอียดด้วยชุดกรองสุญญากาศด้วยกระดาษ Whatman[®] No.1 ทำการระเหยเอทิลแอลกอฮอล์ออกจากด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นำสารที่ได้ไปปรับปริมาตร ดังตารางที่ 1 และเก็บไว้ในตู้เย็นระหว่างรอนำไปทดลอง



ตารางที่ 1 พืชที่นำมาใช้ในการทดลอง

ชนิดพืช	บริเวณที่นำมาใช้	ส่วนผสม
กระชาย <i>Boesenbergia rotunda</i>	เหง้า	1, 5, 10% กระชาย + เอทิลแอลกอฮอล์ 99, 95, 90 ml
กระวาน <i>Amomum krevanh</i> Pierre.	เหง้า	1, 5, 10% กระวาน + เอทิลแอลกอฮอล์ 99, 95, 90 ml
ข่า <i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	เหง้า	1, 5, 10% ข่า + เอทิลแอลกอฮอล์ 99, 95, 90 ml
ขิง <i>Zingiber officinale</i> Roscoe	เหง้า	1, 5, 10% ขิง + เอทิลแอลกอฮอล์ 99, 95, 90 ml
ไพล <i>Zingiber cassumunar</i> Roxb.	เหง้า	1, 5, 10% ไพล + เอทิลแอลกอฮอล์ 99, 95, 90 ml

5. ขั้นตอนการเลี้ยงผีเสื้อหนอนผีเสื้อใยผัก

เก็บตัวอย่างผีเสื้อหนอนผีเสื้อใยผักในระยะตัวหนอน และตัดแต่งจากแปลงปลูกผักบริเวณจังหวัดปทุมธานี มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี พร้อมวินิจฉัยชนิดของแมลงด้วยนักอนุกรมวิธาน นำผักกวางตุ้งที่ปลูกโดยไม่ใช้สารเคมีจากอาคารพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มาห่มบริเวณรากด้วยสาลีชุบน้ำพร้อมห่อด้วยอคูมิเนียมพอยด์ ใส่ลงในกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 8x15x10 เซนติเมตร จากนั้นใช้ฟูกันเขี่ยผีเสื้อหนอนผีเสื้อใยผักระยะตัวอ่อนลงผักกวางตุ้งเพื่อให้อาหาร ทำการเปลี่ยนผักกวางตุ้งทุกๆวัน เมื่อเข้าสู่ระยะดักแด้ให้ย้ายมาเลี้ยงในกล่องที่มีเฉพาะระยะดักแด้ พร้อมวางผักกวางตุ้งเพื่อให้ผีเสื้อหนอนผีเสื้อใยผักวางไข่หลังออกจากดักแด้ และผสมพันธุ์ ทำการเลี้ยงต่อเนื่องเพื่อให้ได้ปริมาณเพียงพอสำหรับใช้ในการทดลอง โดยในการทดลองในครั้งนี้ใช้ผีเสื้อหนอนผีเสื้อใยผักระยะตัวอ่อนวัยที่ 3

6. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดด้วยวิธีจุ่มใบพืช (leaf dipping method)

ทำตามวิธีของ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และมณฑินี อีรารัตน์ (2555) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design -CRD) นำผักกวางตุ้งตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร จุ่มในสารสกัดจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิดความเข้มข้น 5, 10% (w/v) นาน 1 นาที ทิ้งไว้ให้แห้งในที่ร่ม และดำเนินการประเมินผลโดยวิธีการดังต่อไปนี้

6.1 การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดยการกิน (oral toxicity) ทำการทดลองโดยวางใบผักกวางตุ้งที่ชุบสมุนไพรแต่ละชนิดลงในกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 8x15x10 เซนติเมตร จากนั้นปล่อยหนอนผีเสื้อใยผัก 10 ตัวต่อกล่อง และบันทึกจำนวนการตายหลังการทดลองที่ 12, 24 ชั่วโมง นำข้อมูลไปคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การตาย และคำนวณหาค่า LT_{50} โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

6.2 การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารยับยั้งการกินอาหาร (antifeedant) ทำการทดลองโดยวางใบผักกวางตุ้งที่ชุบสมุนไพรแต่ละชนิดลงในกล่องเลี้ยงแมลงจากนั้นปล่อยหนอนผีเสื้อใยผัก 10 ตัวต่อกล่อง และบันทึกจำนวนการตายหลังการทดลองที่ 12, 24 ชั่วโมง นำข้อมูลมาคำนวณหาค่า antifeedant index ตามวิธีของ Blaney, W. M. et al. (1984) โดยใช้สูตร $AFI = (C-T)/(C+T)/100$ (เมื่อ C=เปอร์เซ็นต์การกินในชุดควบคุม, T = เปอร์เซ็นต์การกินในชุดทดลอง)

ผลการวิจัย

1. การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดยการกิน

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดคือไพล กระวาน ข่า กระชาย และขิง ต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 ทำการเปรียบเทียบกับสารเคมีอะบาแม็กติน และเอธิลแอลกอฮอล์ในสภาพห้องปฏิบัติการ หลังจากปล่อยหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 ที่อดอาหารลงต้นกวางตุ้งที่ผ่านการชุบสารทดลองแต่ละสารจำนวน 10 ตัว

หลังการทดลองที่ 12 ชั่วโมงพบว่าสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้น 1% จากไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย $12.6 \pm 8.3\%$ รองลงมาคือกระวาน ข่า และกระชายมีผลต่อการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ 7.3 ± 4.1 , 4.6 ± 3.0 และ $1.3 \pm 1.1\%$ ตามลำดับ สำหรับขิงไม่มีผลต่อการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผัก ส่วนการทดลองเปรียบเทียบคืออะบาแม็กตินมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% เอธิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผัก สารสกัดหยาบความเข้มข้น 5% พบว่าไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย $32.0 \pm 4.0\%$ รองลงมาคือกระวาน ข่า กระชาย และขิง มีผลต่อการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ 23.3 ± 4.1 , 21.3 ± 3.0 , 11.3 ± 4.1 และ $9.3 \pm 3.0\%$ ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบคืออะบาแม็กตินมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% เอธิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผัก สำหรับสารสกัดหยาบความเข้มข้น 10% พบว่าไพลยังคงมีประสิทธิภาพดีที่สุดในฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย $94.0 \pm 5.2\%$ รองลงมาคือกระวาน และข่ามีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 65.3 ± 5.0 และ $60.6 \pm 6.1\%$ ตามลำดับ สำหรับกระชาย และขิงมีผลปานกลางในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตายเท่ากับ 50.6 ± 7.0 และ $40.6 \pm 5.0\%$ ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบคืออะบาแม็กตินมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% เอธิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผัก

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า LC_{50} (median lethal concentration) คือความเข้มข้นของสารหลังการทดลองที่มีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตายไปครึ่งหนึ่ง พบว่าสารสกัดหยาบจากไพลให้ผลดีที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 5.66 % รองลงมาคือกระวาน ข่า กระชาย และขิงโดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 8.22, 8.73, 9.93 และ 10.85% ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เปอร์เซนต์การตายของหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 หลังการทดลองที่ 12 ชั่วโมง

สิ่งทดลอง	ความเข้มข้น (%)			LC_{50}
	1	5	10	
ไพล	12.6 ± 8.3^{b1z}	32.0 ± 4.0^b	94.0 ± 5.2^a	5.66
กระวาน	7.3 ± 4.1^{bc}	23.3 ± 4.1^c	65.3 ± 5.0^b	8.22
ข่า	4.6 ± 3.0^{cd}	21.3 ± 3.0^c	60.6 ± 6.1^b	8.73
กระชาย	1.3 ± 1.1^{cd}	11.3 ± 4.1^d	50.6 ± 7.0^c	9.93
ขิง	0^d	9.3 ± 3.0^d	40.6 ± 5.0^d	10.85
Positive control	100^a	100^a	100^a	
Negative control	0^d	0^e	0^e	
C.V.(%)	20.71	11.16	8.27	

^{1z} ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 95% โดยวิธี DMRT

หลังการทดลองที่ 24 ชั่วโมงพบว่าสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้น 1% จากไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย $27.3 \pm 3.0\%$ รองลงมาคือกระวาน ข่า กระชาย และขิงมีผลต่อการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ 18.0 ± 3.4 , 9.3 ± 1.1 , 4.0 ± 2.0 และ $2.6 \pm 2.3\%$ ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบคืออะบาแม็กตินมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% เอธิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผัก

สารสกัดหยาบความเข้มข้น 5% พบว่าไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย $53.3 \pm 8.0\%$ รองลงมาคือกระวาน ข่า กระชาย และขิง มีผลต่อการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ 46.6 ± 9.0 , 37.3 ± 1.1 , 22.6 ± 2.3 และ 20.0 ± 5.2 ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบคืออะบาแม็กดินมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% เอทิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผัก

สารสกัดหยาบความเข้มข้น 10% พบว่าไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการฆ่าหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% รองลงมาคือกระวาน และข่าโดยมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 92.0 ± 4.0 และ $89.3 \pm 5.0\%$ ตามลำดับ สำหรับกระชาย และขิงมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตายเท่ากับ 72.0 ± 3.4 และ $66.6 \pm 18.5\%$ ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบคืออะบาแม็กดินมีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตาย 100% เอทิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยผัก

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า LC_{50} (median lethal concentration) คือความเข้มข้นของสารหลังการทดลองที่มีผลทำให้หนอนผีเสื้อใยผักตายไปครึ่งหนึ่ง พบว่าสารสกัดหยาบจากไพลให้ผลดีที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 3.73% รองลงมาคือกระวาน ข่า กระชาย และขิงโดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 4.90, 5.87, 7.80 และ 8.32% ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 หลังการทดลองที่ 24 ชั่วโมง

สิ่งทดลอง	ความเข้มข้น (%)			LC_{50}
	1	5	10	
ไพล	27.3 ± 3.0^{bl}	53.3 ± 8.0^b	100^a	3.73
กระวาน	18.0 ± 3.4^c	46.6 ± 9.0^b	92.0 ± 4.0^a	4.90
ข่า	9.3 ± 1.1^d	37.3 ± 1.1^c	89.3 ± 5.0^a	5.87
กระชาย	4.0 ± 2.0^e	22.6 ± 2.3^d	72.0 ± 3.4^b	7.80
ขิง	2.6 ± 2.3^{ef}	20.0 ± 5.2^d	66.6 ± 18.5^b	8.32
Positive control	100^a	100^a	100^a	
Negative control	0^f	0^e	0^c	
C.V.(%)	9.27	12.72	10.15	

^l ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 95% โดยวิธี DMRT

2. การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารในการยับยั้งการกินอาหาร (antifeedant)

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดคือไพล กระวาน ข่า กระชาย และขิง ในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักวัยที่ 3 ทำการทดลองโดยวางผักกวางตุ้งที่ชุบสมุนไพรแต่ละชนิดลงในกล่องเลี้ยงแมลง จากนั้นปล่อยหนอนผีเสื้อใยผักที่หิวอาหารนาน 30 นาที ปล่อยให้หนอนผีเสื้อใยผักกินอาหาร 10 ตัว รวม 5 กล่อง และทำบันทึกการกินพืชอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักหลังการทดลอง 12 และ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณหาค่า antifeedant Index ตามวิธีของ Blaney *et al.* (1984) โดยใช้สูตร $AFI = (C-T)/(C+T) \times 100$ (เมื่อ C=เปอร์เซ็นต์การกินในชุดควบคุม, T = เปอร์เซ็นต์การกินในชุดทดลอง)

หลังการทดลองที่เวลา 12 ชั่วโมงพบว่าสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้น 1% จากไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีค่าเท่ากับ $19.62 \pm 8.2\%$ รองลงมาคือกระวาน และข่ามีผลในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ 12.8 ± 7.8 และ $8.69 \pm 4.6\%$ ตามลำดับ สำหรับกระชาย และขิงมีผลในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ 3.4 ± 4.8 และ $0.2 \pm 0.9\%$ ตามลำดับ ส่วนสารสกัดหยาบความเข้มข้น 5% พบว่า ไพลมีผลดีที่สุดในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีค่าเท่ากับ $38.46 \pm 12.1\%$ รองลงมาคือกระวานมีค่าเท่ากับ 19.36 ± 9.12 ข่า และกระชายมีผลในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักเท่ากับ 7.55 ± 4.14 และ $6.84 \pm 1.02\%$ ตามลำดับ ส่วนขิงมีผลเล็กน้อยในการยับยั้งการกินอาหารโดยมีค่าเท่ากับ $0.72 \pm 2.41\%$ สำหรับสารสกัดหยาบความเข้มข้น 10% พบว่าไพลยังคงให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยผักโดยมีค่าเท่ากับ $43.2 \pm 6.77\%$ รองลงมาคือกระวาน ข่า กระชาย และขิง โดยมีค่าเท่ากับ 25.4 ± 10.66 , 16.00 ± 11.15 , 10.30 ± 4.61 และ $3.01 \pm 2.65\%$ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อัตราการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยฝักที่เวลา 12 ชั่วโมง (เปอร์เซ็นต์)

สิ่งทดลอง	ความเข้มข้น (%)		
	1	5	10
ไพล	19.62±8.20 ^{al}	38.46±12.10 ^a	43.20±6.77 ^a
กระวาน	12.80±7.80 ^b	19.36±9.12 ^b	25.40±10.66 ^b
ข่า	8.69±4.60 ^b	7.55±4.14 ^c	16.00±11.15 ^c
กระชาย	3.40±4.80 ^c	6.84±1.02 ^c	10.30±4.61 ^d
ขิง	0.20±0.90 ^c	0.72±2.41 ^d	3.01±2.65 ^e

^{al} ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 95% โดยวิธี DMRT

หลังการทดลองที่เวลา 24 ชั่วโมงพบว่าสารสกัดหยาบที่ความเข้มข้น 1% จากไพลมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยฝักโดยมีค่าเท่ากับ 11.70±4.82% รองลงมาคือกระวานโดยมีค่าเท่ากับ 9.96±8.89% สำหรับข่า กระชาย และขิงมีค่ายับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยฝักเท่ากับ 1.09±9.30, 0.06±1.55 และ -0.20±0.84% ตามลำดับ ส่วนสารสกัดหยาบที่มีความเข้มข้น 5% พบว่าไพลมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยฝักดีที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 28.57±6.88% รองลงมาคือกระวาน ข่า กระชาย และขิง โดยมีค่าเท่ากับ 12.50±9.99, 8.77±7.16, 2.80±3.16 และ -1.21±2.28% ตามลำดับ สำหรับสารสกัดหยาบความเข้มข้น 10% พบว่าไพลมีผลในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยฝักดีที่สุดเท่ากับ 31.25±2.64% รองลงมาคือกระวาน ข่า กระชาย และขิงโดยมีค่าเท่ากับ 25.37±11.13, 4.21±9.67, -0.69±6.67 และ -0.22±3.69% ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 อัตราการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยฝักที่เวลา 24 ชั่วโมง

สิ่งทดลอง	ความเข้มข้น (%)		
	1	5	10
ไพล	11.70±4.82a ^{al}	28.57±6.88a	31.25±2.64a
กระวาน	9.96±8.89a	12.5±9.99b	25.37±11.13b
ข่า	1.09±9.30b	8.77±7.16bc	4.21±9.67c
กระชาย	0.06±1.55bd	2.80±3.16cd	-0.69±6.67d
ขิง	-0.20±0.84d	-1.21±2.28d	-0.22±3.69d

^{al} ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 95% โดยวิธี DMRT

สรุปและอภิปรายผล

ในการทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดยการกินโดยใช้สารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดคือ กระวาน กระชาย ข่า ขิง และไพล ความเข้มข้น 1, 5 และ 10% ต่อการตายของหนอนผีเสื้อใยฝักวัยที่ 3 ทำการเปรียบเทียบกับสารเคมีอะบาแม็กติน และเอธิลแอลกอฮอล์ในสภาพห้องปฏิบัติการ หลังจากปล่อยหนอนผีเสื้อใยฝักวัยที่ 3 ที่อดอาหารลงต้นกวาดงูที่ผ่านการซบสารทดลองแต่ละสารจำนวน 10 ตัว โดยพบว่าหลังการทดลองที่ 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่าสารสกัดทุกความเข้มข้นของไพลให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือกระวาน ข่า กระชาย และขิง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในการศึกษาการยับยั้งการกินอาหารของหนอนผีเสื้อใยฝักวัยที่ 3 ทำการทดลองโดยวางฝักกวาดงูที่ซบสมุนไพรแต่ละชนิดลงในกล่องเลี้ยงแมลง จากนั้นปล่อยหนอนผีเสื้อใยฝักที่อดอาหารนาน 30 นาที ปล่อยให้กินในกล่องละ 10 ตัว รวม 5 กล่อง และทำบันทึกการกินที่อาหารของหนอนผีเสื้อใยฝักหลังการทดลอง 12 และ 24 ชั่วโมง โดยพบว่าไพลให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการกินอาหาร รองลงมาคือกระวาน ข่า กระชาย และขิง



สำหรับไพโลมีสารสำคัญได้แก่ triquinacene 1,4-bis (methoxy), (Z)-ocimene, terpinen-4-ol เป็นต้น (Bhuiyan, N. I., Chowdhury, J. U. & Begum, J., 2008 : 69-73) นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถใช้ไล่ยุง *Anopheles minimus*, ยุง *Culex quinquefasciatus* และยุง *Aedes aegypti* นาน 120, 90 และ 70 นาทีตามลำดับ (Phasomkusolsil and Soonwera, 2010 : 831-840) นอกจากนี้พบว่าไพโลสามารถใช้ควบคุมมอดแป้ง *Tribolium castaneum* ได้ แต่เมื่อแยก fraction ไม่สามารถควบคุมได้ (Talukder, D. et al, 2015 : 143-152) ยังพบว่ามีสารนำไพโลไปผสมกับว่านน้ำ *Acorus calamus* สามารถควบคุมด้วงงวงข้าว *Sitophilus oryzae* ด้วงถั่วเขียว *Callosobruchus chinensis* มอดแป้ง *T. castaneum* โดยการรม (Fumigant effect) โดยมีค่า LD₅₀ เท่ากับ 16.48, 7.56 และ 35.66 µg/cm² (Talukder and Khanam, 2011 : 6-9) นอกจากนี้ยังพบว่าไพโลยังสามารถใช้ไล่ และสัมผัสตายต่อด้วงงวงข้าวโพด *Sitophilus zeamais* (Aryani and Auamcharoen, 2016 : 52-62) อีกทั้งยังพบว่าไพโลยังมีผลในการฆ่าหอนผักกาด *Crocidolomia pavonana* ปานกลางโดยมีค่า LT₅₀ เท่ากับ 48.4 ชั่วโมง (Rassami, W. et al 2016 : 1201-1208) สำหรับกระวานมีสารสำคัญคือ 1,8-cineole, α -terpinene, β -pinene (Diao, W. R. et al. 2014 : 1740-1746) กระวานมีผลในการฆ่าหอนผักกาด *Crocidolomia pavonana* ปานกลางโดยมีค่า LT₅₀ เท่ากับ 58.7 ชั่วโมง (Rassami, W. et al 2016 : pp. 1201-1208) ส่วนข่ามีสารสำคัญได้แก่ 1, 8-cineole, β -bisabolone, β -selinene เป็นต้น (Chudiwal, A. K., Jain, D. P. & Somani, R. S. 2010 : 143-149) โดยพบว่าสามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงหลายชนิดเช่น มีผลในการไล่ยุง *Ae. aegypti*, ยุง *Ae. albopictus*, ยุง *An. dirus*, ยุง *Cx. quinquefasciatus* (Tawatsin, A. et al. 2006 : pp. 915-931) ยังมีรายงานพบว่าข่ามีผลในการไล่ปลวก *Coptotermes gestroi* และปลวก *C. curvignathus* ได้อีกด้วย (Abdullah, F. et al. 2015 : 1-8) ส่วนกระชายพบว่ามีสารเคมีประกอบหลายชนิดได้แก่ Nerol, L-camphor, cineole, Trans-methyl cinnamate, fenchene, cis-p-mentha-2, 8-dien-1-ol เป็นต้น โดยพบว่ากระชายมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (Baharudin, M. K. A., Hamid, S. A. & Susanti, D. 2015 : pp. 71-81) และยังมีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆเช่น มีฤทธิ์ในการฆ่าลูกน้ำยุง *Ae. aegypti* และ ลูกน้ำยุง *Cx. quinquefasciatus* (Phukerd and Soonwera, 2013 : 761-771) รวมถึงฤทธิ์ในการประสิทธิภาพตีในการไล่แมลงสาบอเมริกัน *Periplaneta americana* และแมลงสาบเยอรมัน *Blattella germanica* (L.) มีผลไล่ปานกลางกับแมลงสาบ *Neostylopyga rhombifolia* (Stoll) (Thavara, U. et al. 2007 : 663-673) สำหรับขิงพบว่า มีสารเคมีประกอบหลายชนิดได้แก่ gingerol, shogaol, paradol, isogingerol, gingerdione เป็นต้น (Ali, B. H. et al, 2008 : 409-420) โดยพบว่าขิงมีผลต่อการเจริญเติบโต (IGR) และยับยั้งการกินของผีเสื้อ *Spilosoma obliqua* F.Erebidae รวมถึงผลในการยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้อีกด้วย (Agarwal, M. et al, 2001 : 289-300) โดยพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการศึกษาในครั้งนี้เป็นพืชที่ใช้ในครัวเรือน หาง่าย และมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหอนผักกาดได้ค่อนข้างดีในสภาพห้องปฏิบัติการ ดังนั้นการทดลองในสภาพแปลงปลูกจึงเป็นอีก การทดลองที่ควรทำในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และมณฑินี อีร์ราภิษฐ์. (2555). ประสิทธิภาพของสารสกัดจากดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ในการควบคุมหอนผักกาด (Plutella xylostella L.). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า, 30(2), หน้า 1-7.
- Abdullah, F., Subramanian, P., Ibrahim, H., Abdul-Malek, S. N., Lee, G. S. & Hong, S. L. (2015). Chemical composition, antifeedant, repellent, and toxicity activities of the rhizomes of galangal, *Alpinia galangal* against Asian subterranean termites, *Coptotermes gestroi* and *Coptotermes curvignathus* (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Insect Sci*, 15(7), pp. 1-8.
- Agarwal, M., Walia, S., Dhingra, S. & Khambay, B. P. S. (2001). Insect growth inhibition, antifeedant and antifungal activity of compounds isolated/ derived from *Zingiber officinale* Roscoe (ginger) rhizomes. *Pest Manag Sci*, 57(x), pp. 289-300.



- Ali, B. H., Blunden, G., Tanira, M. O. & Nemmar, A. (2008). Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zinger officinale* Roscoe): A review of recent research. **Food and Chemical Toxicology**, 46(x), pp. 409-420.
- Aryani, D. S. & Auamcharoen, W. (2016). Repellency and contact toxicity of crude extracts from three Thai plants (Zingiberaceae) against maize grain weevil, *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae). **JBiopest**, 9(1), pp. 52-62.
- Baharudin, M. K. A., Hamid, S. A. & Susanti, D. (2015). Chemical composition and antibacterial of essential oils from three aromatic plants of the zingiberaceae family in Malaysia. **Journal of Physical Science**, 26(1), pp. 71-81.
- Bhuiyan, N. I., Chowdhury, J. U. & Begum, J. (2008). Volatile constituents of essential oils isolated from leaf and rhizome of *Zingiber cassumunar* Roxb. **A Journal of the Bangladesh Pharmacological Society**, 3(x), pp. 69-73.
- Blanye, W. M., Simmonds, M. S. J., Evans, S. V. and Fellows, L. E. (1984). The role of the secondary plant compound 2,5-dihydroxymethyl 3,4-dihydroxypyrrolidine as a feeding inhibitor for insects. **Entomol Exp. Appl**, 36(x), pp. 209-216.
- Chudiwal, A. K., Jain, D. P. & Somani, R. S. (2010). *Alpinia galangal* Willd.- An overview on phyto-pharmacological properties. **Indian Journal of Natural Products and Resources**, 1(2), pp. 143-149.
- Diao, W. R.; Zhang, L. L.; Feng, S. S. and Su, J. G. (2014). Chemical composition, antibacterial activity, and mechanism of action the essential oil from *Amomum kravanh*. **J. Food Prot**, 77(10), pp. 1740-1746.
- Furlong, M. J., Wright, D. J. & Dossall, L. M. (2013). Diamondback moth ecology and management: Problems, Progress and Prospects. **Annual Review of Entomology**, 58(2), pp. 517-541.
- Henry, K. (2008). **Diamondback moth in canola**. Australia : South Australian Research and Development Institute.
- Mari, J. M. (2012). Efficacy of different plant extracts against diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) on cauliflower. In **International Conference of Applied Life Sciences** (pp. 199-204). Turkey : ISALS.
- Natwick, E. T.; Bentley, W. J.; Chaney, W. E. and Toscano, N. C. (2007). **Diamondback Moth**. (Online). Available: <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r108301311.html>. 10 December 2016.
- Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. (2010). Insect repellent activity of medicinal plant oils against *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles minimus* (Theobald) and *Culex quinquefasciatus* Say based on protection time and biting rate. **Southeast Asian J Trop Med Public Health**, 41(4), pp. 831-840.
- Phukerd, U. & Soonwera, M. (2013). Larvicidal and pupacidal activities of essential oils from zingiberaceae plants against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* Say mosquitoes. **Southeast Asian J Trop Med Public Health**, 44(5), pp. 761-771.
- Rassami, W., Sawasdikran, J., Piamporn, A. & Sanguan-Hong, M. (2016). Larvicidal activity of five medicinal plants of zingiberaceae on cabbage moth, *Crociodolomia pavonana* (F.) in Laboratory condition. **International Journal of Agricultural Technology**, 12(7.1), pp. 1201-1208.



- Sakai, M. (1986). Chemical control of diamondback moth in Japan with special reference to cartap. In Taleka, N. S. and Griggs, T. D. (ed.) **Diamondback moth management: Proceedings of the first international workshop, Asian Vegetable Research and Development Center** (pp. 298-306). Taiwan : Shanhua.
- Santos, V. C., De Siqueira, H. A., Da Silva, J. E. & De Farias, M. J. (2011). Insecticide resistance in populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), from the state of Pernambuco, Brazil. **Neotrop Entomol**, 40(2). pp. 264-270.
- Talukder, D. and Khanam, L. A. M. (2011). The fumigant toxicity of four plant based products against three stored product pests. **Int. J. Sustain. Crop Prod**, 6(1), pp. 6-9.
- Talukder, D., Haque, A. B. M. H., Zaman, S., Islam, M. S., Islam, M. N. & Khatun, A. (2015). Insecticidal activity of different fractions of petroleum ether extract of *Zingiber cassumunar* rhizome against *Tribolium castaneum*. **Bangladesh J. Sci. Ind. Res**, 50(2), pp. 143-152.
- Tawatsin, A., Asavadachanukorn, P., Thavara, U., Wongsinkongman, P., Bansidhi, J., Boonruad, T., Chavalittumrong, P., Soonthornchareonnon, N., Kamalamisra, N. & Mulla, M. S. (2006). Repellency of essential oils extracted from plants in Thailand against four mosquito vectors (Diptera: Culicidae) and oviposition deterrent effect against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). **Southeast Asian J Trop Med Public Health**, 37(5) pp. 915-931.
- Thavara, U., Tawatsin, A., Bhakdeenuan, P., Wongsinkongman, P., Boonruad, T., Bansiddhi, J., Chavalittumrong, P., Komalamisra, N., Siriyasatien, P. & Mulla, M. S. (2007). Repellent activity of essential oils against cockroaches (Dictyoptera: Blattidae, Blattellidae, and Blaberidae) in Thailand. **Southeast Asina J Trop Med Public Health**, 38(4), pp. 663- 673.



สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย (ภาคโปสเตอร์)

หน้า

การศึกษาสภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ: กรณีศึกษากลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านในซาก ตำบลขากพง อำเภอแก่งสิง จังหวัดระยอง	418
โดย <i>ถาวร ฉิมเลี้ยง</i> , พรชัย เหลืองวารีย์	
อิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลต่อการลดการเจริญเติบโตของต้นอ่อนหอยแดงจันทบูรในสภาพปลอดเชื้อ	431
โดย <i>พรพรรณ สุขุมพิริง</i>	
การโคจรของดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3	435
โดย <i>ชูไฮมี สามแม</i> , ธาตุร เกิดแก้ว, วิระภรณ์ ไหมทอง, กาญจนา สิริกุลรัตน์	
การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ IL Cancri	444
โดย <i>วราภรณ์ บุญทาคำ</i> , วิระภรณ์ ไหมทอง	
อัตราส่วนของเมทานอลต่อน้ำมันพืชใช้แล้วกับสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซล	451
โดย <i>ภาวศุทธิ์ คดีศิริกฤษร</i> , วรนิษา อันชั้น, กฤษฎา บุญชม	
องค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตา	458
โดย <i>พีรวัฒน์ รัตนแสง</i> , วิระภรณ์ ไหมทอง	
ประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนร่วมกับระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการไหลเวียนอากาศแบบอิสระ	463
โดย <i>กิ่งภา ธรรมศิริ</i> , กฤษฎา บุญชม	
ประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานกับระบบอบแห้งที่มีการไหลเวียนอากาศแบบบังคับ	470
โดย <i>นฤมล ชมภูฟู</i> , กฤษฎา บุญชม	
การใช้ไบโกรีปิ่นแห้งทดแทนโปรตีนจากรำละเอียดในปลาตะเพียนขาว	477
โดย <i>ขวัญฤทัย อรรถวิสิ</i> , เจนจิรา ชุมสิริ, <i>สรารุช แสงสว่างโชติ</i>	
การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค	483
โดย <i>กมลมาศ วงษ์ใหญ่</i> , กัญชกาจ ออบอุ้น	
การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน	488
โดย <i>เกตน์สิริ แพงเพชร</i> , <i>มัชฌกานต์ เผ่าสวัสดิ์</i>	
การพัฒนากระบวนทัศน์เพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าผ้าม่าน กรณีศึกษา ร้านพ็ออาร์ผ้าผ้าม่าน อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง	493
โดย <i>ไพรินทร์ มีศรี</i> , ไพรัช อุดม	
การพัฒนาปฏิกรณ์ฟิล์มตรงซีควอนซิ่งแบบตลับสำหรับกำจัดไนโตรเจนในน้ำเสียสังเคราะห์โดยจุลินทรีย์อโอโตโทรป	501
โดย <i>อัมมิกา เสงี่ยมใจ</i> , เฉลิมราช วันทวิน	
ความหลากหลายและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลพื้นฟู (Halodule pinifolia), หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี	508
โดย <i>ชุตานา คุณสุข</i> , พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา, สุจารี เพ็ชรคง	
ผลของพืชสมุนไพรวงศ์ Zingiberaceae ต่อการควบคุมหนอนผีเสื้อใยผัก (Plutella xylostella L.)	517
โดย <i>วัชรวิทย์ รัศมี</i> , จิรพร สวัสดิการ	



PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11
เนื่องในโอกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 113 ปี
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8

“การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรม เพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0”

วันที่ 19 - 20 ธันวาคม 2560

ณ หอประชุมสิริรำไพพรรณ อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ (อาคาร 36)
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี



PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11
เนื่องในโอกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 113 ปี
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8
“การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0”

วันที่ 19 - 20 ธันวาคม 2560

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี



จัดโดย...

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์



การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11
เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 113 ปี
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8
“การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0
วันที่ 19- 20 ธันวาคม 2560
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี

คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการระดับชาติและกองบรรณาธิการ
รายงานสืบเนื่องจากงานประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8

หน่วยงานร่วมจัดประชุมวิชาการ

เจ้าภาพหลัก สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา

คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการระดับชาติและกองบรรณาธิการ
การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8
(มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี)

ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวกุณฑ์ ทองอร่าม อธิการบดี

บรรณาธิการ/ กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์มาศ สุขกลี ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

กรรมการและกองบรรณาธิการ

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัยทุกคณะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภดล แสงแข

อาจารย์ ดร.หยาดรุ้ง สุวรรณรัตน์

อาจารย์ ดร.พัชรินทร์ รุจิรานุกูล

นางสาวกรรณิกา สุขสมัย

นางสาวปิยาภรณ์ กระจ่างศรี

นางสาวบุศรา สารเกษ

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

นางสาวชุตินา พิมพ์ภาพ

นางสาวชุลีรัตน์ ผดุงสิน

นางสาวณัฐธานี ดีชื้อ

กรรมการและเลขานุการ

อาจารย์ ดร.พัชรินทร์ รุจิรานุกูล

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

นางสาวนิตยา ต้นสาย

* คณะกรรมการฝ่ายต่างๆ ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่ 2091/2560



คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการระดับชาติและกองบรรณาธิการ

การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณณี ครั้งที่ 11

และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8 (บุคคลภายนอก)

อาจารย์ ดร.สวัสดี อุดมโภชน
ศาสตราจารย์ พิเศษ ดร.ยุวัฒน์ วุฒิเมธี
ศาสตราจารย์ ดร.ชนิตา รัักษ์พลเมือง
อาจารย์ ดร.ติเรก พรสีมา
Professor Dr. Jaywant Singh
Dr.Benedetta Crisafulli
Dr.John Pereira
รองศาสตราจารย์อร่าม อรรถเจดีย์
รองศาสตราจารย์ ดร.จินฉัตร ปะโคทั้ง

ศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมณะเสวต
รองศาสตราจารย์ ดร.พิชณี โพธารามิก
รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย แหวนเพชร
นายแพทย์วิวัฒน์ สุพรสวัสดิ์
Professor Dr. Yannis Georgellis
Dr.Marvyn Boatswain
Dr.Rahul Chawdhry
รองศาสตราจารย์ ดร.วิสาชา ภูจินดา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญรอด บุญเกิด

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

อาจารย์ ดร.พงศ์ศรีณัย จันทร์ชุ่ม
รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงใจ บุญกุล
อาจารย์ ดร.ดวงพร ไม้ประเสริฐ

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตกัลยา มฤครัฐอินแปลง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ วรรณธนัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศชาย สกิตยพนามวงศ์
อาจารย์ ดร.สุชรักษ์ แซ่เจี๋ย

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรุวรรณ สิงห์ม่วง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งรวี อำนาจตระกูล
อาจารย์ปรารถนา มณีฉาย
อาจารย์อติพัฒน์ สินทรโก

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนัญญา คำวชิระพิทักษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประภาวรรณ แผงศรี
อาจารย์ปิยะ กล้าประเสริฐ
อาจารย์มนตรี ชิมสมบูรณ์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



คณะกรรมการพิชญพิจารณ์ (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

- รองศาสตราจารย์พรทิพา นิโรจน์
- รองศาสตราจารย์สุรีย์พร พานิชอัตรา
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์มาศ สุขกลี
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลพรรณ ออสปอนพันธ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำเริญ คังคะศรี
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐวุฒิ ทวีพย์อุบลัมภ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกศินี กุลพฤกษ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทัศนัย ชัดตียวงษ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธัญญาณี นิยมกิจ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภา วงษ์พิพัฒน์พงษ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สินาด โกศลานันท์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรถศรีวร
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดชาวุฒิ วานิชสรรพ
- อาจารย์ ดร.สวัสดิ์ชัย ศรีพนมธนากร
- อาจารย์ ดร.เสาวนีย์ เขียมจักร
- อาจารย์ ดร.พรโชค พิชญ อุสมบูนรณ์
- อาจารย์ ดร.สุพัตรา รักษาพรต
- อาจารย์ ดร.ชุตานา คุณสุข
- อาจารย์ ดร.โชติ เนื่องนันท์
- อาจารย์กนกวรรณ อยู่ใส
- อาจารย์ปรอยฝน วงศ์ชาวจันท์

- รองศาสตราจารย์นงนุช วงษ์สุวรรณ
- รองศาสตราจารย์ ดร.ถาวร นิมเลี้ยง
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิพย์วรรณ พู่เพ็อง
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภดล แสงแห
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นักรบ เกียรติอ่ำ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรพงค์ คันทวัลย์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธงชัย ศรีเบญจโชติ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตติมา สิงห์ธรรม
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ สมารักษ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรินทร์ อรรถศรีวร
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวัลรัตน์ สมนึก
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัชฌ์ นิลนนท์
- อาจารย์ ดร.ภูวดล บัวบางพลู
- อาจารย์ ดร.เจนจบ สุขแสงประสิทธิ์
- อาจารย์ ดร.เชษฐรัตน์ อรุณ
- อาจารย์ ดร.ทยาตรัง สุวรรณรัตน์
- อาจารย์ ดร.วิกันยา ประทุมยศ
- อาจารย์ ดร.จิรภัทร จันทมาลี
- อาจารย์ ดร.ชีวะ ทศนา
- อาจารย์เอี่ยมพร รุ่งศิริ
- อาจารย์วิไลวรรณ เขตมรคา

คณะกรรมการพิชญพิจารณ์ (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

- รองศาสตราจารย์ ดร.ชูลิทธิ ประดับเพ็ชร
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตต์กลยา มฤครัฐอินแปลง
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จริยาภรณ์ รุจิโมระ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิภา ทิพย์ประภา
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญณรงค์ น้อยบางยาง
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศชาย สถิตพนาวงศ์
- อาจารย์ ดร.ธีระวัฒน์ มอนไธสง
- อาจารย์ ดร.พรเทพ ฐัฒน
- อาจารย์ ดร.เอนก รักเงิน
- อาจารย์ ดร.วิศิษฐ์ เพียรการค้า
- อาจารย์ ดร.ประดินันท์ เอี่ยมสะอาด

- รองศาสตราจารย์จิตติมา อัครธิตีพงษ์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ ไวยกุล
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาสนา บุญสม
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวี ฝ่ายเทศ
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญไท เจริญผล
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์พวงชมพู หงษ์ชัย
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุตติมา แก้วกระจ่าง
- อาจารย์ ดร.นริศนันท์ เดชสุระ
- อาจารย์ ดร.ชมพูนุท สุขหวาน
- อาจารย์ ดร.ภาคิน โชติเวศย์ศิลป์
- อาจารย์ ดร.วุฒิพงษ์ แปงใจ



มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรุวรรณ สิงห์ม่วง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พอเจตน์ ธรรมศิริขวัญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะนุช พุฒแก้ว
ว่าที่ร้อยตรี ดร.เอกชัย ไชยดา
อาจารย์ ดร.กิตติวงศ์ สาสวด
อาจารย์ ดร.นรินทร์ กุลนภาดล

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

รองศาสตราจารย์ ดร.ภาสกร เต๊ะขันหมาก
รองศาสตราจารย์ ดร.พนิตสุภา ธรรมประมวธ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธณนิจรรย์ สารีพันธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพียงใจ เจียรวิชัยกุล
อาจารย์ ดร.วาสิตา เกิดผล ประสพศักดิ์
อาจารย์ ดร.พงศ์ศรัณย์ จันทร์ชุ่ม

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

รองศาสตราจารย์ ดร.กรินทร์ กาญจนานนท์
รองศาสตราจารย์ ดร.มานะ ขาวเมฆ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติพร พิษณุกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัมมณา สุขลิ้ม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำเนียง อภิสันติยาคม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประภาวรรณ แผงศรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจษฎา ความคุ้มเคย
อาจารย์ ดร.รัตนา สีดี้
อาจารย์ ดร.ศศิธร จันทร์มฤค
อาจารย์ ดร.دنุชา สลีวงศ์
อาจารย์ ดร.ปิยะ กล้าประเสริฐ

มหาวิทยาลัยบูรพา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทขนิษฐา มหาพันธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร ศรีญาณลักษณ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา พงศ์กิตติวิบูลย์
อาจารย์ ดร.ณัฐา คำชู
อาจารย์ ดร.อรอุษา พิมพ์สวัสดิ์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประชา บุญยวานิชกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สถาพร ตี๋ยิ่ง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ ปริญญาทุติชัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วงเดือน ไม้สนธิ์
อาจารย์ ดร.เทพนคร ทาคง
อาจารย์ ดร.ณัฐพล บัวเปลี่ยนสี
อาจารย์ ดร.สินีนาถ เริ่มลาวรรณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุไร เงินอก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำพล จุฬมัตถ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแผ่
อาจารย์ ดร.สยามล เทพทา
อาจารย์ ดร.ดวงพร ไม้ประเสริฐ

รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา จรูญธรรม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จุ้ยทอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธาสิณี นิลแสง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนิดา ขาดยาภา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวดี ทูปิยะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อารีย์ สงวนชื่อ
อาจารย์ ดร.ภคศักดิ์ กัลยาณมิตร
อาจารย์ ดร.เทตศักดิ์ อินทโชติ
อาจารย์ ดร.สมทรง บรรจงธิดาทานต์
อาจารย์ ดร.เลอลักษณ์ โอทกานนท์
อาจารย์ ดร.สุพจน์ ทรายแก้ว

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบุญณ์ เจตน์จำลอง
อาจารย์ ดร.ณัฐภัทร พัฒนา
อาจารย์ ดร.สมภพ ไหญ่โสमानัง
อาจารย์วัชรพงษ์ แจ้งประจักษ์



คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ภาคบรรยาย ภายในงาน (Commentators)

รองศาสตราจารย์ ดร.จิณณวัตร ปะโคทั้ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญรอด บุญเกิด

อาจารย์ ดร.ประชา อินทร์

รองศาสตราจารย์ศิริวิทย์ กุโลโรจนภัทร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ปาอ้าย

รองศาสตราจารย์ ดร.วิสาขา ภูจินดา

รองศาสตราจารย์ ดร.กรินทร์ กาญจนานนท์

อาจารย์ ดร.จีรภา หินซุย

อาจารย์ ดร.นงนุช ชนะสิทธิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจตน์จรรย์ อาจไธสง

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยบูรพา

มหาวิทยาลัยบูรพา

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้าราชการบำนาญ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

วิทยาเขตจันทบุรี

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ภาคโปสเตอร์ ภายในงาน (Commentators)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์มาศ สุขกลี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารุวรรณ สิงห์ม่วง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตกัลยา มฤครัฐอินแปลง

อาจารย์ ดร.พงศ์ศรีณย์ จันทร์ชุ่ม

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณณี

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี