

การสกัดพืชสมุนไพรวงศ์ขิงด้วยตัวทำละลายร่วมกับคลื่นเสียงความถี่สูงและประสิทธิภาพในการทำลายไรไข่ปลา *Luciaphorus perniciosus* Rack.

**Ultrasound-Assisted Solvent Extraction of Thai Zingiberaceous Plants and Efficacy of Crude Plant Extracts on Mushroom Mite, *Luciaphorus perniciosus* Rack.**

อัญชนก เวียนเป้<sup>1</sup>, ปริญญาภรณ์ อิศรานูวัฒน์<sup>2</sup>, ประภัสสร บุษหมั่น<sup>3\*</sup>

Anchanok Wianpe<sup>1</sup>, Pariyaporn Itsaranuwat<sup>2</sup>, Prapassorn Bussaman<sup>3\*</sup>

### บทคัดย่อ

ไรศัตรูเห็ดก่อให้เกิดปัญหาอย่างมากสำหรับการเพาะปลูกเห็ดในประเทศไทยโดยเฉพาะไรไข่ปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack) ซึ่งทำลายเส้นใยของเห็ดขอนขาว เห็ดบด เห็ดหูหนู และเห็ดเข็มเงิน การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 7 ชนิด ได้แก่ ขิง (*Zingiber officinale* Roscoe) ข่า (*Alpinia galanga* (L.) Swartz) กระชายดำ (*Kaempferia parviflora* Wall. Ex. Baker) กระเทียม (*Zingiber zerumbet* (L.) Smit.) ว่านชักมดลูก (*Curcuma comosa* Roxb.) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.) และไพล (*Zingiber montanum* (Koenig) Link. Ex. Dietr.) ในรูปแบบสดและแห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับคลื่นความถี่สูง ต่อการทำลายไรไข่ปลาเพศเมียด้วยวิธีการกินพบว่า สารสกัดจากไพลและขมิ้นชันเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ทั้งในรูปแบบสดและแห้งมีผลต่อการตายของไรไข่ปลามากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สารสกัดจากกระชายดำรูปแบบสดพบการตายของไรไข่ปลาสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และในรูปแบบแห้งมีการตายมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสารสกัดจากพืชสามชนิดนี้มีประสิทธิภาพในการยับยั้งไรไข่ปลาได้ไม่แตกต่างจากการใช้สารเคมีฆ่าไร (Omite) ยิ่งกว่านั้นยังพบว่าประสิทธิภาพของสารสกัดที่ 1.5 เปอร์เซ็นต์และ 3 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นสารสกัดจากพืชด้วยวิธีตัวทำละลายร่วมกับคลื่นความถี่สูงในพืชสามชนิดนี้จึงมีศักยภาพในการนำไปใช้ควบคุมไรไข่ปลาศัตรูเห็ดและสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคได้

**คำสำคัญ:** สารสกัดจากพืชสมุนไพร คลื่นเสียงความถี่สูง ไรไข่ปลา *L. perniciosus*

### Abstract

Mushroom mite is a cause of mushroom cultivation problem in Thailand. *Luciaphorus perniciosus* Rack, which is one of mushroom mites, is the most commonly found as serious pest of cultivated mushrooms including *Lentinus squarrosulus* Mont., *Lentinus polychrous* Lev., *Auricularia polytricha* Saac., and *Flammulina*

<sup>1</sup>นิสิตปริญญาโท, <sup>2,3</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์, หน่วยวิจัยการควบคุมโดยชีววิธี, ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยี มหาวิทาลัย มหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150,

<sup>1</sup> Master degree student, <sup>2,3</sup> Assistant professor Biocontrol Research Unit ,Department of Biotechnology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Kantharawichai District, Maha Sarakham 44150, Thailand.

\* Corresponding author: Prapassorn Bussaman, Biocontrol Research Unit, Department of Biotechnology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Kantharawichai District, Maha Sarakham 44150, Thailand. E-mail address: prapassorn.c@msu.ac.th



*velutipes* Karst. Efficiency of herbal extracts) from seven herbs including (*Zingiber officinale* Roscoe), (*Alpinia galangal* (L.) Swartz), (*Kaempferia parviflora* Wall. Ex. Baker), (*Zingiber zerumbet* (L.) Smit.), (*Curcuma comosa* Roxb.), (*Curcuma longa* L.), and (*Zingiber montanum* (Koenig) Link. Ex. Dietr) were tested. The herbal extracts from fresh and dried herbs were obtained by using ethanol extraction and ultrasound-assisted solvent extracts. In order to control population living of *L. perniciosus* adult female by oral feeding consuming herbal extracts at 3% concentration (w/v) fresh and dried (*Zingiber montanum* (Koenig) Link. Ex. Dietr) demonstrated 98.89% and 100% of *L. perniciosus* mortality, respectively. Fresh and dried *Curcuma longa* Linn showed 96.67% and 98.89% of *L. perniciosus* mortality, respectively. Fresh and dried *Kaempferia parviflora* Wall. Ex. Baker represented 94.44% and 95.56% of *L. perniciosus* mortality, respectively. The efficiency of *Zingiber montanum* (Koenig) Link. Ex. Dietr, *Curcuma longa* Linn, *Kaempferia parviflora* Wall. Ex. Baker, and omite in controlling population living of *L. perniciosus* were not significantly different. Moreover, there were no significant differences in the efficiency of herbal extracts from these three herbs at 1.5% and 3% concentration (w/v) to control population living of *L. perniciosus*. Consequently, the efficiency of herbal extracts from these three herbs could be developed as a safe and effective pesticide for growers and consumers.

**Keywords:** Crude Plant Extracts, Ultrasound-Assisted Extraction, Mushroom Mite, *L. perniciosus*

## บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ผลิตสินค้าทางการเกษตรเพื่อเลี้ยงคนในประเทศและส่งออก จากสาเหตุดังกล่าวทำให้เกษตรกรต้องการผลผลิตที่มากขึ้น จึงได้หันมาใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งผลที่ได้จากการใช้สารเคมีในช่วงแรกคือสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ แต่การใช้สารเคมีในระยะเวลานานก็ส่งผลเสียตามมา เช่น เกิดการสะสมของสารเคมีในดินที่ทำการเพาะปลูก ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม แมลงศัตรูพืชเกิดการต้านทานต่อสารเคมี เกิดการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในอาหาร อีกทั้งยังส่งผลเสียต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค<sup>1</sup>

ปัญหาของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในสภาพแวดล้อมและผลผลิต ไม่เพียงจะส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ตัวเกษตรกร และผู้บริโภค แต่ยังส่งผลต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยในด้านความเชื่อมั่นจากต่างประเทศอีกด้วย การตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผักผลไม้ในปริมาณมาก และการตรวจพบสารเคมี

กำจัดศัตรูพืชที่ห้ามใช้ในพืชผักหลายชนิด รวมถึงการพบสารเคมีในผลิตภัณฑ์ที่อ้างว่าเป็นผลิตภัณฑ์ปลอดสารพิษ ทำให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมากทางเศรษฐกิจ และส่งผลด้านความเชื่อมั่นในการเป็นครัวโลกของไทย<sup>1</sup>

ดังนั้นการหาแนวทางลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยการใช้สารสกัดจากพืช เช่น พืชวงศ์ขิง (Zingiberace) ซึ่งเป็นพืชที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น เป็นอาหาร เป็นยารักษาโรค เป็นสมุนไพรกำจัดศัตรูพืช<sup>2,3</sup> จึงเป็นพืชที่น่าสนใจเนื่องจากสารสกัดจากพืชไม่ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมและศัตรูธรรมชาติ ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและผู้ผลิต อีกทั้งยังสามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ง่ายและไม่ตกค้างในธรรมชาติ<sup>4</sup>

ไรโซไพล่าเป็นศัตรูเห็ดที่มีขนาดเล็กมากจนต้องอาศัยแว่นขยายเข้าช่วยจึงจะเห็นได้ชัด ไรโซไพล่านี้ก่อให้เกิดความเสียหายต่อเห็ดอย่างรุนแรงโดยจะกัดกินเส้นใยในระยะที่เจริญเติบโตอยู่บนฐานอาหาร ระยะ



หัวเชื้อ และระยะบ่มเส้นใยในถุงพลาสติก ทำให้เส้นใยขาดออกจากกันและไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้<sup>5</sup>

Bussaman *et al.*<sup>6</sup> รายงานการควบคุมไรโซไพลาโดยใช้สารสกัดจากพืช พบว่าสารสกัดจากว่านชักมดลูก และโพลเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ (w/v) มีประสิทธิภาพในการทำลายไรโซไพลา 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนขมิ้นชันและกะทือมีประสิทธิภาพในการทำลายไรโซไพลานี้ 98.89 และ 97.78 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ อัมรินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน<sup>7</sup> พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำที่สกัดจากเปลือกผสมกับสกัดจากเนื้อในอัตราส่วน 7:3 ที่ความเข้มข้น 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ไรฟุ่น (*Dermatophagoide spteronysius* (Trouessart)) ตาย 72.2 และ 77.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ นอกจากนี้อุดมพร บุญเปลี่ยน และคณะ<sup>8</sup> รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านเข้มข้น 0.2-0.3 เปอร์เซ็นต์สามารถไล่ตัวอ่อนเพลี้ยแป้ง (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller) ได้มากที่สุดโดยมีค่าอัตราไล่ 70.6-73.1 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ซึ่งไล่ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งได้ 38.6-62.3 เปอร์เซ็นต์และ 28.2-65.9 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ นอกจากนี้แล้วยังมีพืชสมุนไพรอีกหลายชนิดที่พบว่ามีประสิทธิภาพที่ดีในการกำจัดศัตรูพืชในระดับห้องปฏิบัติการ แต่การที่จะนำสารสำคัญที่มีอยู่ในพืชสมุนไพรมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นต้องใช่วิธีการสกัดที่เหมาะสมเพื่อให้ได้สารสำคัญในปริมาณสูงสุด

วิธีการสกัดสารจากพืชแบบดั้งเดิมที่นิยมกระทำคือการสกัดด้วยตัวทำละลายซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกง่าย และค่าใช้จ่ายสูง การสกัดด้วยตัวทำละลายจะใช้วิธีแช่ หรือเขย่าระหว่างแช่ในตัวทำละลาย ซึ่งใช้เวลานานมากและอาจทำให้สารสำคัญที่ต้องการนั้นเสียนั่นคือสมบัติที่ต้องการไปได้ จึงมีการพัฒนาวิธีการสกัดเพื่อช่วยให้สามารถสกัดสารสำคัญที่ต้องการได้เร็วขึ้น การใช้คลื่นเสียงความถี่สูงจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยให้การสกัดสารจากเครื่องเทศมีประสิทธิภาพดีขึ้น<sup>9</sup>

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 7 ชนิด ได้แก่ ขิง ข่า กระชายดำ กระทือ ว่านชักมดลูก ขมิ้นชัน และโพล จากการสกัดด้วยตัวทำละลาย

ร่วมกับคลื่นเสียงความถี่สูงต่อการทำลายไรโซไพลาศัตรูเห็ด เพื่อเป็นแนวทางประยุกต์ใช้ในการควบคุมไรโซไพลาเห็ดแทนการใช้สารเคมี เพื่อให้มีความปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ผลิตเห็ดและผู้บริโภค

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

### 2.1 การเพาะเลี้ยงไรและเห็ดตามวิธีการของ

Bussaman *et al.*<sup>6</sup> ดังนี้

นำเส้นใยเห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont) ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากกรมวิชาการเกษตร มาเพาะเลี้ยงบนอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) ในจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร และนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

นำไรโซไพลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack.) ที่ได้รับความอนุเคราะห์จากฟาร์มเห็ดระพีพรรณ จังหวัดขอนแก่น มาเลี้ยงที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส โดยเชื้อไรโซไพลาระยะตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย ใส่ลงในขวดแก้วฝาเกลียวที่บรรจุสดุเพาะเห็ดและมีเส้นใยเห็ดขอนขาวเจริญอยู่เต็มวัสดุเพาะ เพื่อเพิ่มจำนวนไรโซไพลาสำหรับใช้ในการทดลองต่อไป

### 2.2 วิธีการเตรียมสารจากพืชสมุนไพรและการสกัดด้วยความถี่สูง

นำเหง้าพืชตระกูลขิง 7 ชนิด ได้แก่ ขิง (*Zingiber officinale* Roscoe) ข่า (*Alpinia galanga* (L.) Swartz) กระชายดำ (*Kaempferia parviflora* Wall. Ex. Baker) กระทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Smit.) ว่านชักมดลูก (*Curcuma comosa* Roxb.) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.) และโพล (*Zingiber montanum* (Koenig) Link. Ex. Dietr) ที่ซื้อมาจากตลาดสดเทศบาล จังหวัดอุดรธานีมาล้างทำความสะอาด ผึ่งให้แห้ง และหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ในส่วนของพืชสดจะเตรียมใหม่ทุกครั้งก่อนการทดสอบโดยนำชิ้นส่วนพืชไปปั่นด้วยเครื่องปั่นละเอียด สำหรับพืชแห้งจะนำชิ้นส่วนพืชที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ไปอบแห้งในตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน จากนั้นนำพืชที่อบแห้งแล้วมาบดให้เป็นผงโดยใช้เครื่องบดละเอียดขนาดตะแกรงกรอง 0.5 มิลลิเมตร บรรจุไว้



ในถุงพลาสติกและนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

วิธีการสกัดสารจากพืชกระทำโดยนำพืชสมุนไพรในรูปแบบสดหรือแห้ง 100 กรัม ใส่ในบีกเกอร์พลาสติกขนาด 600 มิลลิลิตร เติมน้ำทำละลายเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 300 มิลลิลิตร ลงในตัวอย่างพืชและนำไปวางบนเครื่องกำเนิดคลื่นเสียงความถี่สูง (SONICS Vibra cell, VCX 750, USA.) ที่ความถี่ 20 kHz ความเข้ม 20 แอมพลิจูด (amplitude) เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นจึงนำไปแยกเอาส่วนกากออกโดยการกรองผ่านผ้าขาวบาง นำสารละลายที่ได้ไปกรองอีกครั้งด้วยเครื่องกรอง (Buchner funnel) โดยใช้กระดาษกรองเบอร์ 4 และระเหยตัวทำละลายออกโดยใช้เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Buchi, Rotarapor R-3. Switzerland) แล้วนำไประเหยความชื้นสุดท้ายออกโดยวางในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสจนกว่าจะแห้ง

2.3 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชสมุนไพรต่อการทำลายไรโซปลาด้วยวิธีการกิน (Oral feeding)

ทำการทดสอบตามวิธีการของ Bussaman *et al.*<sup>6</sup> โดยนำสารสกัดสมุนไพรปริมาณ 500 ไมโครลิตร เข้มข้น 0.5, 1, 1.5 และ 3 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ฉีดพ่นลงบนจานอาหาร PDA ที่มีเส้นใยเห็ดขอนขาวเจริญอยู่ จากนั้นนำไรเพศเมียวที่ออกจากท้องแม่ประมาณ 1 วัน จำนวน 100 ตัว วางลงบนจานอาหาร PDA ที่มีเส้นใยเห็ด ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยใช้น้ำหนักปลอดเชื้อ (DW) และสารฆ่าไร (Omite) 0.005 เปอร์เซ็นต์ เป็นชุดควบคุม จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ความชื้น 85 เปอร์เซ็นต์ในที่มีดบันทึกการตายของไรโซปลาหลังทำการทดสอบทุกวันจนครบ 5 วัน

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way ANOVA) และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรโดยวิธีผลต่างนัยสำคัญน้อยที่สุด (Least Significant Difference; LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (Statistical Analysis System)

## ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพในการทำลายไรโซปลาของสารสกัดพืชวงศ์ขิงในรูปแบบสด

ผลของสารสกัดจากพืชวงศ์ขิงในรูปแบบสด 7 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในการทำลายไรโซปลา Figure 1 พบว่าสารสกัดจากไพล ขมิ้นชันและกระชายดำเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (w/v) มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การตายของไรโซปลาสูงถึง 98.89, 96.67 และ 94.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับและไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุมที่ใช้สารเคมีฆ่าไรโซmite ขณะที่ว่านชักมดลูกมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การตายของไร 93.33 เปอร์เซ็นต์ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพืชทั้งสามชนิดดังกล่าวข้างต้น เมื่อลดความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 1.5 เปอร์เซ็นต์ (w/v) พบว่าไพล (92.22 เปอร์เซ็นต์) และขมิ้นชัน (91.11 เปอร์เซ็นต์) มีเปอร์เซ็นต์การตายของไรโซปลาไม่แตกต่างทางสถิติกับไพลและขมิ้นชันที่ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ขณะที่กระชายดำและว่านชักมดลูกที่ความเข้มข้น 1.5% (w/v) มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การตายของไรโซปลามากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อลดความเข้มข้นเป็น 1 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์พบว่าเปอร์เซ็นต์การตายของไรโซปาลาลดลงตามลำดับ (Table 1)

ประสิทธิภาพการทำลายไรโซปลาของสารสกัดพืชวงศ์ขิงในรูปแบบแห้ง

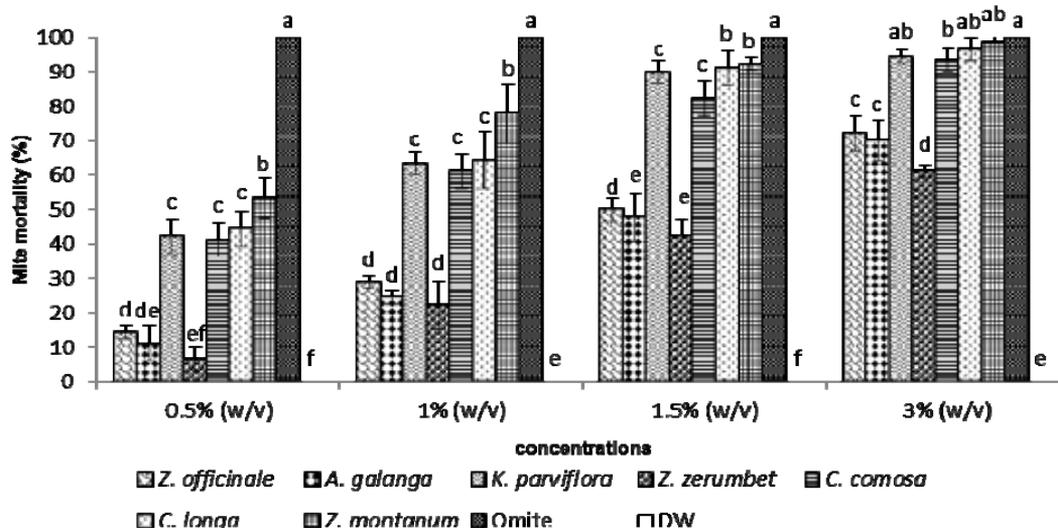
ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรวงศ์ขิงในรูปแบบสด 7 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการทำลายไรโซปลา แสดงผลดัง Figure 2 พบว่าสารสกัดจากไพล ขมิ้นชัน กระชายดำ และว่านชักมดลูกเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (w/v) มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การตายของไรโซปลาสูงถึง 100, 98.89, 95.56 และ 93.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุมที่ใช้สารเคมีฆ่าไรโซmite เมื่อลดความเข้มข้นของสารสกัดเป็น 1.5 เปอร์เซ็นต์ (w/v) พบว่าไพล (97.78 เปอร์เซ็นต์) ขมิ้นชัน (93.33 เปอร์เซ็นต์) และกระชายดำ (91.11 เปอร์เซ็นต์) ยังคงมีผลต่อ

เปอร์เซ็นต์การตายของไรโซปาลาไม่แตกต่างทางสถิติกับไฟล ชมันชัน และกระชายดำที่ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ขณะที่ว่านชักมดลูกที่ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ (w/v) มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การตายของ

ไรโซปาลามากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อลดความเข้มข้นเป็น 1 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์พบว่าเปอร์เซ็นต์การตายของไรโซปาลลดลงตามลำดับ (Table 2)

**Table 1** The mortality rates of *Luciaphorus. perniciosus* Rack. adult female on day 5 after treated with crude plant extracts prepared from fresh materials. All values are expressed as means % ± 1 SD of mite mortality. Different small letters in the same column represent statistical differences among crude extracts (ANOVA, LSD test,  $p < 0.05$ ). Different capital letters in the same row represent statistical differences among different concentrations (ANOVA, LSD test,  $p < 0.05$ ).

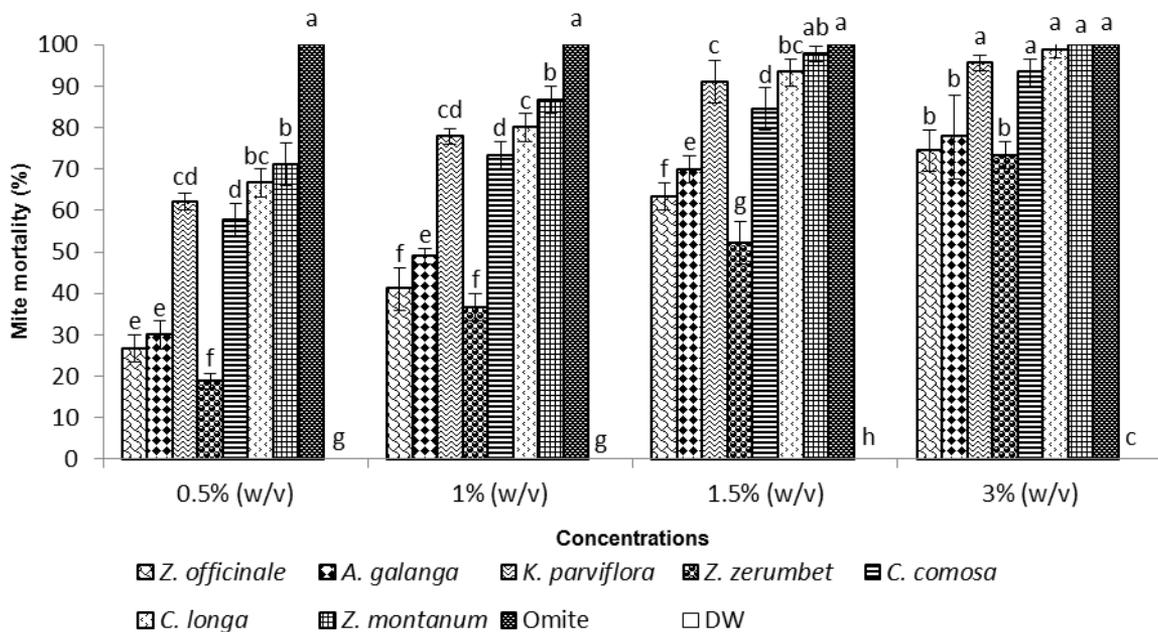
Crude extracts	Concentrations			
	0.5% (w/v)	1% (w/v)	1.5% (w/v)	3% (w/v)
<i>Z. officinale</i>	14.44±1.92 <sup>dD</sup>	28.89±1.92 <sup>dC</sup>	50.00±3.33 <sup>dB</sup>	72.22±5.09 <sup>cA</sup>
<i>A. galangal</i>	11.11±5.09 <sup>deD</sup>	24.44±1.92 <sup>dC</sup>	47.78±6.94 <sup>dEB</sup>	70.00±5.77 <sup>cA</sup>
<i>K. parviflora</i>	42.22±5.09 <sup>cD</sup>	63.33±3.33 <sup>cC</sup>	80.00±3.33 <sup>cB</sup>	94.44±1.92 <sup>abA</sup>
<i>Z. zerumbet</i>	6.67±3.33 <sup>efD</sup>	22.22±6.94 <sup>dC</sup>	42.22±5.09 <sup>eB</sup>	61.11±1.92 <sup>dA</sup>
<i>C. comosa</i>	41.11±5.09 <sup>cD</sup>	61.11±5.09 <sup>cC</sup>	82.22±5.09 <sup>cB</sup>	93.33±3.33 <sup>baA</sup>
<i>C. longa</i>	44.44±5.09 <sup>cC</sup>	64.44±8.39 <sup>eB</sup>	91.11±5.09 <sup>baA</sup>	96.67±3.33 <sup>abA</sup>
<i>Z. montanum</i>	53.33±5.77 <sup>bcC</sup>	77.78±8.39 <sup>bB</sup>	92.22±1.92 <sup>baA</sup>	98.89±1.92 <sup>abA</sup>
DW	0.00±0.00 <sup>f</sup>	0.00±0.00 <sup>e</sup>	0.00±0.00 <sup>f</sup>	0.00±0.00 <sup>e</sup>
Omite 0.005%	100.00±0.00 <sup>a</sup>	100.00±0.00 <sup>a</sup>	100.00±0.00 <sup>a</sup>	100.00±0.00 <sup>a</sup>



**Figure 1** The mortality rates of *Luciaphorus perniciosus* Rack. adult female on day 5 after treated with crude plant extracts prepared from fresh materials. Each bar represents means% ± 1 SD of mite mortality. The different letters over the bar represent statistical differences (ANOVA, LSD test,  $p < 0.05$ ).

**Table 2** The mortality rates of *Luciaphorus perniciosus* Rack. adult female on day 5 after treated with crude plant extracts prepared from dried materials. All values are expressed as means %  $\pm$  1 SD of mite mortality. Different small letters in the same column represent statistical difference among crude extracts (ANOVA, LSD test,  $p < 0.05$ ). Different capital letters in the same row represent statistical differences among different concentrations (ANOVA, LSD test,  $p < 0.05$ ).

extracts	Concentrations			
	0.5% (w/v)	1% (w/v)	1.5% (w/v)	3% (w/v)
<i>Z. officinale</i>	26.67 $\pm$ 3.33 <sup>eD</sup>	41.11 $\pm$ 5.09 <sup>fC</sup>	63.33 $\pm$ 3.33 <sup>fB</sup>	74.44 $\pm$ 5.09 <sup>bA</sup>
<i>A. galanga</i>	30.00 $\pm$ 3.33 <sup>eC</sup>	48.89 $\pm$ 1.92 <sup>eB</sup>	70.00 $\pm$ 3.33 <sup>eA</sup>	77.78 $\pm$ 10.18 <sup>bA</sup>
<i>K. parviflora</i>	62.22 $\pm$ 1.92 <sup>cdC</sup>	77.78 $\pm$ 1.92 <sup>cdB</sup>	91.11 $\pm$ 5.09 <sup>ca</sup>	95.56 $\pm$ 1.92 <sup>aA</sup>
<i>Z. zerumbet</i>	18.89 $\pm$ 1.92 <sup>gD</sup>	36.67 $\pm$ 3.33 <sup>fC</sup>	52.22 $\pm$ 5.09 <sup>gB</sup>	73.33 $\pm$ 3.33 <sup>bA</sup>
<i>C. comosa</i>	57.78 $\pm$ 3.85 <sup>dD</sup>	73.33 $\pm$ 3.33 <sup>dC</sup>	84.44 $\pm$ 5.09 <sup>dB</sup>	93.33 $\pm$ 3.33 <sup>aA</sup>
<i>C. longa</i>	66.67 $\pm$ 3.33 <sup>bcC</sup>	80.00 $\pm$ 3.33 <sup>cb</sup>	93.33 $\pm$ 3.33 <sup>bcA</sup>	98.89 $\pm$ 1.92 <sup>aA</sup>
<i>Z. montanum</i>	71.11 $\pm$ 5.09 <sup>bcC</sup>	86.67 $\pm$ 3.33 <sup>bb</sup>	97.78 $\pm$ 1.92 <sup>abA</sup>	100.00 $\pm$ 0.00 <sup>aA</sup>
DW	0.00 $\pm$ 0.00 <sup>g</sup>	0.00 $\pm$ 0.00 <sup>g</sup>	0.00 $\pm$ 0.00 <sup>h</sup>	0.00 $\pm$ 0.00 <sup>c</sup>
Omite 0.005%	100.00 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>			



**Figure 2** The mortality rates of *Luciaphorus perniciosus* Rack. adult female on day 5 after treated with crude plant extracts prepared from dried materials. Each bar represents means %  $\pm$  1 SD of mite mortality. The different letters over the bar represent statistical differences (ANOVA, LSD test,  $p < 0.05$ ).



## สรุปผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองในครั้งนี้พบว่าสารสกัดไพลและขมิ้นชันรูปแบบสดและแห้งความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ (w/v) และ 3 เปอร์เซ็นต์ (w/v) มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรโซปลาไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากรายงานวิจัยของ Bussaman *et al.*<sup>6</sup> ได้ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งไรโซปลาจากสารสกัดจากพืช ที่สกัดด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม พบว่าสารสกัดจากไพล และขมิ้นชันที่มีความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ (w/v) พบอัตราการตายของไรโซปลาที่ 100 เปอร์เซ็นต์และ 98.89 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งงานวิจัยของ Bussaman *et al.*<sup>6</sup> ได้ใช้ความเข้มข้นสูงกว่าแต่ประสิทธิภาพในการยับยั้งไรโซปลาได้เท่ากัน แสดงให้เห็นว่าวิธีการสกัดสารจากพืชโดยใช้ตัวทำละลายร่วมกับคลื่นเสียงความถี่สูงมีส่วนช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพของสารสกัดและยังเป็นวิธีที่ใช้ระยะเวลาในการสกัดน้อยกว่าวิธีดั้งเดิมสำหรับงานวิจัยของ Pumnuan *et al.*<sup>10</sup> ได้ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชันต่อการยับยั้งไรโซปลา *L. pernicius* โดยวิธีการรมควัน พบว่าสามารถยับยั้งไรโซปลาได้ 63.8 เปอร์เซ็นต์ และมีค่า EC<sub>50</sub> เท่ากับ 41.79 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร กล่าวโดยสรุปจากงานวิจัยนี้พบว่าสารสกัดจากไพลในรูปแบบสดและแห้งมีประสิทธิภาพในการทำลายไรโซปลาสูงสุดอาจเนื่องมาจากในไพลมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญ และหลายชนิด ได้แก่ triquinaceene 1,4-bis (methoxy), (Z)-ocimene และ terpinen-4-ol<sup>11</sup> ดังนั้นการใช้คลื่นความถี่สูงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสกัดสารให้เร็วขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการแบบดั้งเดิมและให้ประสิทธิภาพในการทำลายหรือยับยั้งไรโซปลาได้ดีขึ้นทั้งนี้อาจเนื่องมาจากวิธีนี้เหมาะสมสำหรับสกัดสารสำคัญที่อยู่ในพืชสมุนไพรที่ไวต่อความร้อน<sup>12</sup>

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพืชสมุนไพรซึ่งต่อการทำลายไรโซปลา ซึ่งเป็นสมุนไพรที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นและยังเป็นทางเลือกใหม่ ให้กับเกษตรกรแทนการใช้สารเคมี ดังนั้นควรมีการพัฒนาารูปแบบของสารสกัดที่สามารถนำไปใช้ในสภาพโรงเรือนเพื่อความสะดวก

และคงประสิทธิภาพของสารสกัดได้นานขึ้น ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อคุณภาพชีวิตของกลุ่มผู้ผลิตและกลุ่มผู้บริโภค

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศาสตราจารย์ ดร.อังศุมลย์ จันทราบัตย์ และดร.ปิยะฉัตร อุดมวงษ์ สำหรับคำแนะนำอันมีคุณค่าในการเขียนบทความวิจัย และขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยมหาสารคามที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

1. เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. ผลกระทบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพคนไทย: 2555 ได้จาก : <http://www.thaipan.org/node/325> May 9 2016
2. Stoll, G. Natural Crop Protection in the Tropics. Weikersheim: Margraf Verlag; 2000.
3. Ukeh DA, Birkett MA, Pickett JA, Bowman AS, Mordue AJ. Repellent activity of alligator pepper, *Aframomum melegueta*, and ginger, *Zingiber officinale*, against the maize weevil, *Sitophilus zeamais*. *Phytochem*; 2009. 70: 751-758.
4. สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ธรรมชาติจากน้ำมันหอมระเหยของพืช. กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี; 2553.
5. อุทัย อันพิมพ์. การระบอดทำลายของไรโซปลา: 2549 สืบค้นจาก <https://www.gotoknow.org/posts/43550>. May 20 2016
6. Bussaman P, Sa-uth C, Rattanasena P, Chandrapatya A. Effect of Crude Plant Extracts on Mushroom Mite, *Luciaphorus* sp. (Acari:



- Pygmephoridae), *Psyche: A Journal of Entomology*; 2012.
7. อัมร อินทร์สังข์, จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2552. 37(2): 183-191.
  8. อุดมพร บุญเปลี่ยน, สุชาติ รอดโรคะ, จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน, อัมร อินทร์สังข์. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านอบเชยและกานพลูต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller) การประชุมอภีร์พืชแห่งชาติครั้งที่ 11. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ; 2556
  9. เอกรินทร์ ภัทรธนาดี. การสกัดเครื่องเทศของไทยด้วยตัวทำละลายร่วมกับคลื่นเสียงความถี่สูงและประสิทธิภาพของสารสกัดเครื่องเทศร่วมกับ EDTA ในการยับยั้งจุลินทรีย์ในอาหาร. วิทยานิพนธ์บัณฑิตยวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2550. 12-13 หน้า
  10. Pumnuan J, Insung A, Rongpol P. Effectiveness of medical plantessential oils on pregnant female of *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmephoridae). *Asian Journal of Food and Agro-Industry*; 2009.
  11. Bhuiyan MIN, Chowdhury JU, Begum J. Volatile constituents of essential oils isolated from leaf and rhizome of *Zingiber cassumunar* Roxb [Electronic version]. *Bangladesh journal of Pharmacology*; 2008. 3(2). 69-73
  12. Wu J, Lin L, Chau F. Ultrasound-assisted extraction of ginseng saponins from ginseng roots and cultured ginseng cells. *Ultrasonics Sonochemistry*; 2001. 8: 347-352.