



ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย  
ในการควบคุมไร *Suidasia pontifica* Oudemans ในผลผลิตในโรงเก็บ  
Effectiveness of Essential Oils from Clove and Cinnamon in  
Controlling Stored Product Mite, *Suidasia pontifica* Oudemans

จรงค์ศักดิ์ พมณวน<sup>1\*</sup> และ อำมร อินทร์สังข์<sup>1</sup>

บทคัดย่อ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน eugenol ในการควบคุมไร *Suidasia pontifica* Oudemans ในผลผลิตในโรงเก็บ โดยวิธีการรม ทดสอบโดยรมในเครื่อง knockdown chamber ขนาด  $2.5 \times 10^4 \text{ cm}^3$  โดยใช้ปริมาณ 3 มิลลิลิตร นาน 1 ชั่วโมง ตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้น  $1.20 \mu\text{g}/\text{cm}^3$  น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย มีประสิทธิภาพในการฆ่าไร *S. pontifica* 95.4 และ 93.0 % โดยมีค่า  $\text{LC}_{50}$  เท่ากับ 0.419 และ  $0.467 \mu\text{g}/\text{cm}^3$  ตามลำดับ ส่วนสารมาตรฐาน eugenol มีประสิทธิภาพในการฆ่าไร *S. pontifica* 100 % และมีค่า  $\text{LC}_{50}$  เท่ากับ  $0.378 \mu\text{g}/\text{cm}^3$  องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยเมื่อตรวจสอบด้วยเครื่อง GC-MS พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูประกอบด้วยสาร eugenol เป็นองค์ประกอบหลัก 97.100 % รองลงมาคือ trans-caryophyllene 1.685 % ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยประกอบด้วยสาร eugenol เป็นองค์ประกอบหลัก 82.054 % รองลงมาคือ trans-caryophyllene, 2-methoxy-4-propenylphenyl acetate, benzyl benzoate, trans-cinnamyl acetate และ cinnamaldehyde เท่ากับ 3.798 3.533 3.515 1.846 และ 1.515 % ตามลำดับ ซึ่งประสิทธิภาพในการควบคุมไร *S. pontifica* สัมพันธ์กับปริมาณของ eugenol ในน้ำมันหอมระเหย

<sup>1</sup>คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

\* Corresponding Author, E-mail: kpjarong@kmitl.ac.th

## ABSTRACT

Acaricidal activity of essential oils from clove (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) and cinnamon (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet) against stored product mite, *Suidasia pontifica* Oudemans was investigated by using fumigation method and compared with standard eugenol. The bioassay was applied in knockdown chamber sized  $2.5 \times 10^4 \text{ cm}^3$  and 3 ml. The fumigating time was 1 h and mortality of mite was observed at 24 h after treatment. The essential oils of clove and cinnamon were highly toxic to the *S. pontifica*, at  $1.20 \mu\text{g}/\text{cm}^3$  they showed 95.4 and 93.0 % mite mortality, respectively. As for evaluation of  $\text{LC}_{50}$  values of  $0.419$  and  $0.467 \mu\text{g}/\text{cm}^3$  were obtained, respectively. The standard eugenol was extremely toxic to the *S. pontifica*, at  $1.20 \mu\text{g}/\text{cm}^3$  it showed 100% mite mortality with  $\text{LC}_{50}$   $0.378 \mu\text{g}/\text{cm}^3$ . The composition of clove and cinnamon oils was analyzed by capillary gas chromatography with mass spectrometric detection (GC-MS). A major component of clove oil was eugenol (97.100 %) with small amount of *trans*-caryophyllene (1.685%), and compounds from cinnamon oil were the main eugenol (82.054%) followed by *trans*-caryophyllene (3.798%), 2-methoxy-4-propenylphenyl, acetate (3.533%) benzyl benzoate (3.515%), *trans*-cinnamyl acetate (1.846%) and cinnamaldehyde (1.515%). The effectiveness of that plant essential oil in controlling *S. pontifica* was relative to eugenol content.

**คำสำคัญ:** ยูจีนอล กานพลู อบเชย ไรในผลผลิตในโรงเก็บ การรรม

**Keywords:** Eugenol, Clove, Cinnamon, Stored product mite, Fumigation

## บทนำ

ไรในโรงเก็บ หรือไรผิวย่น *Suidasia pontifica* Oudemans เป็นไรศัตรูกระเทียมที่พบมากในประเทศไทย พบได้ในอาหารสัตว์ เมล็ดทานตะวัน ปลาแห้ง ถั่วลิสงดิบ อาหารเสริมสำหรับสัตว์ และงาขาว (วัฒนา และคณะ, 2546; Boonkong et al., 1986) ไรชนิดนี้เป็นไรผิวย่น ลำตัวเป็นรูปไข่ค่อนข้างยาว มีสีขาหรือครีม ผิวย่นของลำตัวมีรอยย่นแตกเป็นช่อง ๆ คล้ายรูปเซลล์เรียงต่อกัน วงจรชีวิตของไร *S. pontifica* เมื่อเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ  $26 \text{ }^{\circ}\text{C}$  และความชื้น 84 %RH จากไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลา  $12.6 \pm 0.6$  วัน ตัว

เมียและตัวผู้ มีอายุขัย  $48.6 \pm 13$  และ  $49.0 \pm 20$  วัน ตามลำดับ ซึ่งไรในผลผลิตในโรงเก็บนอกจากจะเข้าทำลายจนเกิดความเสียหายทั้งปริมาณและคุณภาพ ตลอดจนเป็นพาหะนำเชื้อราในผลผลิตการเกษตรแล้วยังเข้าทำลายและเป็นพาหะนำเชื้อราในผลิตภัณฑ์อาหารแห้งชนิดต่างๆ ที่เก็บไว้รอการบริโภคทำให้เกิดเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคได้ (Boese, 1981) และยังพบว่า เป็นสาเหตุของโรคภูมิแพ้ (วัฒนา, 2547) นอกจากนี้ยังพบว่าไร *S. pontifica* นั้นยังสามารถเจริญเติบโตในหุมนุษย์จนเกิดอาการปวดหูมากโดย Ho and Wu (2002) ได้รายงานพบไข่และตัวเต็มวัยของไร *S. pontifica* ซึ่งพบมากกว่า 20 ตัว

โดยทั่วไปโรงในผลผลิตในโรงเก็บจะมีความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลงและไรศัตรูพืชมากกว่าศัตรูพืชชนิดอื่นๆ การป้องกันกำจัดไรในผลผลิตในโรงเก็บโดยใช้สารเคมีนอกจากจะก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภคและผู้อยู่อาศัยโดยตรง และโดยเฉพาะการใช้สารเคมีกับอาหารเก็บแห้งที่รอการบริโภคนั้นเป็นสิ่งที่กระทำได้ยาก มีพืชสมุนไพรหลายชนิดที่สามารถกำจัดไรในผลผลิตในโรงเก็บได้ เช่น สารสกัดจาก *Piper retrofractum*, *Artemisia dracuncululus* (Insung and Boczek, 1995), *Paeonia suffruticosa* (Tak et al., 2006), *Eugenia caryophyllata* (Kim et al., 2003b) *Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus nigra* (Macchioni et al., 2002) และ *Foeniculum vulgare* (Chi-Hoon et al., 2006) สามารถกำจัดไร *Tyrophagus putrescentiae* ได้อย่างมีประสิทธิภาพจากการศึกษาของ De Assis et al. (2011) ได้รายงาน ว่า น้ำมันหอมระเหยจาก *Cinnamomum zeylanicum* มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไร *T. putrescentiae* และ *S. pontifica* โดยวิธีการรมความเข้มข้น 50  $\mu\text{L}/\text{air}$  ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 97.7 และ 92.9% ตามลำดับ จากการศึกษารายงานของ อัมร และ จรงค์ศักดิ์ (2553) เกี่ยวกับการใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ ในการควบคุมไร *S. pontifica* โดยวิธีการรม พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู อบเชย ว่านน้ำ พลู และตะไคร้หอม ที่ความเข้มข้น 1.2  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$  สามารถ ฆ่าไร *S. pontifica* ได้มากกว่า 70% ส่วน Pumnuan and Insung (2011) ได้รายงาน ว่า น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู อบเชย ว่านน้ำ พริกไทยดำ และขมิ้นชัน ที่ปริมาณ 53  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$  สามารถฆ่าไร *S. pontifica* ได้มากกว่า 70% โดยวิธีการสัมผัส

สำหรับวิธีการป้องกันกำจัดไรในผลผลิตในโรงเก็บนั้น ในประเทศไทยยังไม่ได้มีการกำหนดมาตรการที่ชัดเจนแต่อย่างใด ยังผลให้เกษตรกรหรือกลุ่มผู้จำหน่ายอาหารแห้งและบริษัทผลิตอาหารสัตว์ยังประสบปัญหาและรอการแก้ไขด้วยวิธีการที่มีประสิทธิภาพ แนวทางการใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช จึงน่าจะเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพมาก การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นถึงประสิทธิภาพของสารประกอบ eugenol ในน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน eugenol เพื่อเป็นประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ และที่สำคัญยังมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสัตว์เลี้ยงอีกด้วย

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### 1. การเพาะเลี้ยงไรในผลผลิตในโรงเก็บ

ไร *S. pontifica* ในผลผลิตในโรงเก็บ ที่ใช้ในการทดลอง ได้จากการเลี้ยงในขวดเลี้ยงไร (mite bottle) อาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงคือ อาหารหนูบดละเอียด จมูกข้าวสาลี (wheat germ) และ ยีสต์ ในอัตราส่วน 4:4:1 (ดัดแปลงจาก Insung and Boczek, 1995) ซึ่งอากาศถ่ายเทสะดวกและป้องกันการเล็ดลอดของไรได้ดี เก็บขวดเลี้ยงไรไว้ในตู้ควบคุมความชื้น (mite chamber) ซึ่งมีภาดพลาสติกใสสารละลายอิมตัวของ KCl เพื่อรักษาความชื้นภายในตู้ และป้องกันการหลบหนีของไรออกนอกตู้ ทำการเปิดตู้นาน 30 นาที ทุก 1-2 วัน เพื่อให้อากาศภายในตู้ถ่ายเทโดยควบคุมสภาวะที่ใช้เลี้ยงไรในผลผลิตในโรงเก็บที่ อุณหภูมิ  $25 \pm 1$  °C และความชื้น  $86 \pm 1\%$  RH

### 2. การสกัดพืชสมุนไพร

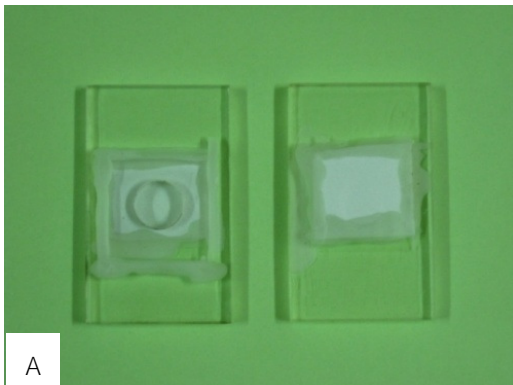
นำช่อดอกกานพลูแห้ง (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) และเปลือกของต้นอบเชยแห้ง (*Cinnamomum bejolghota*

(Buch.-Ham.) Sweet) มาสกัดเอาน้ำมันหอมระเหย โดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) โดยเติมน้ำให้พอท่วมต้มจนเดือดเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ไขส่วนที่เป็นน้ำมันหอมระเหยเก็บไว้ในภาชนะที่บดแสง เก็บไว้ในตู้เย็น ที่อุณหภูมิ 12 °C เพื่อใช้ในการทดสอบไรในผลผลิตในโรงเก็บต่อไป ส่วนสารมาตรฐาน eugenol ได้จาก บริษัทชิคมา จำกัด

### 3. การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยต่อไรในผลผลิตในโรงเก็บ โดยวิธีการรม

เตรียมไร *S. pontifica* ในผลผลิตในโรงเก็บ เพื่อใช้ในการทดสอบโดยใช้ขนฟูกัน 1 เส้น สุ่มเชี่ยตัวเต็มวัย ของไรโดยไม่จำกัดเพศจำนวน 10-15 ตัว ใส่ลงในกรงทดสอบไร (mite cage) (รูปที่ 1A) ซึ่งมีขนาด

กว้าง 3 cm ยาว 5 cm สูง 0.45 cm นำน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมา เตรียมความเข้มข้น 0.2 0.4 0.6 0.8 และ 1 % โดยใช้ ethanol 95 % เป็นตัวทำละลาย โดยมี ethanol 95 % เป็นกลุ่มควบคุม และสารมาตรฐาน eugenol ความเข้มข้นเดียวกันเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ หลังจากนั้นนำกรงทดสอบไรที่มีไร *S. pontifica* วางในเครื่อง knockdown chamber (รูปที่ 1B) ที่มีขนาด  $2.5 \times 10^4 \text{ cm}^3$  ปิดฝาเครื่องแล้วฉีดสารละลายปริมาตร 3 ml คิดเป็นความเข้มข้นของสาร 0.24 0.48 0.72 0.96 และ  $1.20 \mu\text{g}/\text{cm}^3$  ตามลำดับ รมทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง แล้วจึงนำไรออกมาตรวจนับการตายที่ 24 ชั่วโมง



รูปที่ 1 ชุดรมสาร (A) กรงทดสอบไร (mite cage) (B) เครื่อง knockdown chamber

### 4. การอ่านผล

เนื่องจากจำนวนตัวเป็น (ไรในผลผลิตในโรงเก็บมีชีวิต) และจำนวนตัวตายของไรที่ใช้ในการศึกษามีผลในการบอกความถูกต้องแม่นยำของประสิทธิภาพในการฆ่าไรของกานพลูและอบเชย ดังนั้นการอ่านผลเพื่อแยกตัวเป็น ตัวตายของไรจึงมีความสำคัญมากในการศึกษาครั้งนี้ ได้กำหนดการอ่านผลตามวิธีของ Welty et al. (1988) ดังกล่าวไว้ดังนี้

1. การอ่านผลทำหลังจาก 24 ชั่วโมงของการทดสอบ
2. ไรในผลผลิตในโรงเก็บมีชีวิต (live mite) หมายถึงไรที่สามารถตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยการสัมผัส เช่น เคลื่อนไหวได้แม้รูปร่างของไรอาจจะเปลี่ยนแปลงไป โดยไรสามารถเดินได้อย่างน้อยเท่ากับ ความยาวของลำตัว
3. ไรไม่มีชีวิต (dead mite) หมายถึงไรที่ไม่เคลื่อนที่ หรือไม่ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น หรือมีการ

เปลี่ยนแปลงรูปร่างและสีของลำตัว เช่นลำตัวแบน ขา หักงอ หรือขยับขาได้ แต่ไม่สามารถเดินได้ภายหลัง การสัมผัส

#### 5. การตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย

นำน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย มาวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยโดยใช้ Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS) ที่มีคอลัมน์ชนิด capillary HP5MS (length 30 m × I.D. 0.25 mm × film thickness 0.25 μm) ฉีดเข้าเครื่องแบบ direct injection ปริมาตร 0.4 μl แบบ split mode (split ratio, 100:1 v/v) อุณหภูมิ injection เท่ากับ 250 °C ใช้ฮีเลียมเป็นตัวพา และ ionization voltage 70 eV ใช้ mass range ตั้งแต่ 50-500 m/z อุณหภูมิ detector 250 °C แปรผลโดยเทียบกับ library ของ Wiley 275 ที่มี quality match มากกว่าร้อยละ 85

#### 6. การหาความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ย

นำข้อมูลที่ได้มาหาเปอร์เซ็นต์การตายที่แท้จริงโดยใช้สูตร (Abbott's, 1925) นำมาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (statistical analysis system) โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการ DMRT (Duncan's multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และหาค่า 50 และ 90% lethal concentration (LC<sub>50</sub> และ LC<sub>90</sub> ตามลำดับ) ของน้ำมันหอมระเหยของกานพลูอบเชย และสารมาตรฐาน eugenol โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS probit analysis

#### ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู อบเชย และสารมาตรฐาน eugenol ในการควบคุมไร *Suidasia pontifica* Oudemans ในผลผลิตในโรงเก็บ โดยวิธีการรมที่ความเข้มข้น 0 (95% ethanol) 0.24 0.48 0.72 0.92 1.20 μg/cm<sup>3</sup> พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู สามารถฆ่าไร *S. pontifica* ได้ 0.0 47.4 66.2 79.6 84.3 และ 95.4 % ตามลำดับ น้ำมันหอมระเหยจากอบเชยมีประสิทธิภาพในการฆ่าไร *S. pontifica* ได้ 0.0 42.5 52.1 79.3 87.9 และ 93.0 % ตามลำดับ ส่วนสารมาตรฐาน eugenol มีประสิทธิภาพฆ่าไรโรงเก็บ 0.0 47.4 66.5 83.6 95.9 และ 100 % ตามลำดับ โดยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู อบเชย และ eugenol ทางการค้ามีประสิทธิภาพในการฆ่าไร *S. pontifica* โดยมีค่า LC<sub>50</sub> เท่ากับ 0.419 0.467 และ 0.378 μg/cm<sup>3</sup> ตามลำดับ และมีค่า LC<sub>90</sub> เท่ากับ 0.945 0.976 และ 0.756 μg/cm<sup>3</sup> (ตารางที่ 1)

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยด้วยเครื่อง GC-MS พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีสารประกอบ eugenol เป็นสารประกอบหลักถึง 97.1 % รองลงมาคือ *trans*-caryophyllene 1.685 % ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย มีสารประกอบ eugenol 82.054 % เป็นสารประกอบหลักเช่นกัน รองลงมาคือ *trans*-caryophyllene, 2-methoxy-4-propenylphenyl acetate, benzyl benzoate, *trans*-cinnamyl acetate และ cinnamaldehyde โดยมีปริมาณสาร เท่ากับ 3.798 3.533 3.515 1.846 และ 1.515 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของไร *Suidasia pontifica* Oudemans ในผลผลิตในโรงเก็บ หลังจากทดสอบด้วย น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูอบเชย และสารมาตรฐาน eugenol ในความเข้มข้นต่าง ๆ กันโดยวิธีการรม

เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้น ( $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ )	ค่าเฉลี่ย* (Means $\pm$ SD)			%CV
	กานพลู	อบเชย	eugenol	
0.0 (control)	0.0 $\pm$ 5.1 E	0.0 $\pm$ 5.1 D	0.0 $\pm$ 5.1 E	-
0.2 (0.24)	47.4 $\pm$ 7.5 aD	42.5 $\pm$ 5.7 aC	47.4 $\pm$ 1.7 aD	12.1
0.4 (0.48)	66.2 $\pm$ 8.8 aC	52.1 $\pm$ 12.7 aC	66.5 $\pm$ 2.1 aC	14.7
0.6 (0.72)	79.6 $\pm$ 1.5 aB	79.3 $\pm$ 2.3 aB	83.6 $\pm$ 7.6 aB	5.8
0.8 (0.96)	84.3 $\pm$ 4.0 bB	87.9 $\pm$ 3.4 bA	95.9 $\pm$ 1.4 aA	3.5
1 (1.20)	95.4 $\pm$ 3.1 aA	93.0 $\pm$ 6.5 aA	100.0 $\pm$ 0.0 aA	4.3
%CV	9.0	11.5	5.9	-
LC <sub>50</sub>	0.419	0.467	0.378	-
LC <sub>90</sub>	0.945	0.976	0.756	-
Slope	2.437	2.516	3.395	-
SE	0.178	0.178	0.245	-

หมายเหตุ: \* ค่าเฉลี่ยตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ภาษาอังกฤษในหลักเดียวกัน และตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กในแถวเดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย

องค์ประกอบทางเคมี	เปอร์เซ็นต์	
	กานพลู	อบเชย
$\alpha$ -terpineol	-	0.282
chavicol	0.080	-
cinnamaldehyde	-	1.515
Safrole	-	0.999
2H pyran-2-one, 4-methyl-6-(2-methyl-1-propenyl)	0.139	-
eugenol	97.100	82.054
$\alpha$ -copaene	-	0.832
trans-caryophyllene	1.685	3.798
trans-cinnamyl acetate	-	1.846
$\alpha$ -humulene	0.532	0.634
ledene	-	0.094
butylated hydroxytoluene	0.208	-

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย (ต่อ)

องค์ประกอบทางเคมี	เปอร์เซ็นต์	
	กานพลู	อบเชย
2-methoxy-4-propenylphenyl acetate	-	3.533
$\delta$ -cadinene	0.041	0.131
caryophyllene oxide	0.181	0.766
humulene oxide	0.034	-
benzyl benzoate	-	3.515

### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู อบเชย และสารมาตรฐาน eugenol ต่อไร *S. pontifica* ในผลผลิตในโรงเก็บ โดยวิธีการรม พบว่าสารมาตรฐาน eugenol มีประสิทธิภาพในการฆ่า *S. pontifica* ได้มากที่สุด โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ  $0.378 \mu\text{g}/\text{cm}^3$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย ที่มีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ  $0.419$  และ  $0.467 \mu\text{g}/\text{cm}^3$  ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณสารประกอบ eugenol ในน้ำมันหอมระเหยของกานพลูและอบเชยที่มีปริมาณสารประกอบ eugenol เท่ากับ 97.100 และ 82.054 % ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าสาร eugenol เป็นสารหลักที่มีผลต่อการตายของ *S. pontifica* และสอดคล้องกับ Kim et al. (2003a) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าไรจากกานพลู (*E. caryophyllata*) กับไรฝุ่น *D. pteronyssinus* และรายงานว่าในกานพลูมีสาร eugenol และอนุพันธ์ซึ่งเป็นสารประกอบหลักที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นได้มากที่สุด และมีประสิทธิภาพดีมากเมื่อทดสอบในภาชนะที่มิดชิด อย่างไรก็ตาม Usta et al. (2002) ได้รายงานว่า eugenol และ cinnamaldehyde กระตุ้นให้เกิด ATP hydrolysis และยับยั้ง NADH oxidase ในกระบวนการหายใจของหนู จึงทำให้ประสิทธิภาพใน

การฆ่าไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะสกัดน้ำมันมาจากส่วนใบหรือเปลือกของต้น ทั้งนี้ น้ำมันหอมระเหยจากโอบเชยมีปริมาณ eugenol ใกล้เคียงกับในน้ำมันกานพลู สามารถใช้เป็นแหล่ง eugenol ในการสังเคราะห์ vanillin ซึ่งใช้ทำถาดแก็ปดบวมตามข้อ (พรสวรรค์, 2544) มีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย ที่ความเข้มข้น  $1.2 \mu\text{g}/\text{cm}^3$  มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ได้ 100 % และมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ  $0.092$  และ  $0.232 \mu\text{g}/\text{cm}^3$  ตามลำดับ โดยวิธีการรม (อำมร และจรงค์ศักดิ์, 2552) และสามารถฆ่าไร *S. pontifica* ได้ดี โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ  $0.174$  และ  $0.504 \mu\text{g}/\text{cm}^3$  ตามลำดับ โดยวิธีการรม (อำมร และจรงค์ศักดิ์, 2553) ส่วน Pumnuan and Insung (2011) ได้รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย มีประสิทธิภาพในการฆ่าไร *S. pontifica* ได้ดี โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ  $24.28$  และ  $30.89 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  ตามลำดับ โดยวิธีการสัมผัส นอกจากนั้น De Assis et al. (2011) ได้รายงานว่าสารมาตรฐาน eugenol มีประสิทธิภาพในการฆ่าไร *T. putrescentiae* และ *S. pontifica* โดยวิธีการรม ที่ 24 ชั่วโมง มีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ  $0.23$  และ  $0.57 \mu\text{L}/\text{air}$  ตามลำดับ

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน eugenol ในการควบคุมไร *S. pontifica* ในผลผลิตในโรงเก็บโดยวิธีการรม พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย และสารมาตรฐาน eugenol มีประสิทธิภาพในการฆ่าไร *S. pontifica* โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 0.419 0.467 และ 0.378  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$  โดยองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชยประกอบด้วยสาร eugenol เป็นองค์ประกอบหลักเท่ากับ 97.100 และ 82.054 % ตามลำดับ

## เอกสารอ้างอิง

- พรสวรรค์ ดิษยบุตร (เรียบเรียง). (2544). เครื่องเทศที่ใช้เก็บรักษามันมี. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่ง ประเทศไทย . (สืบค้น) [http://www.tistr.or.th/t/publication/page\\_area\\_show\\_bc.asp?i=64&i2=12](http://www.tistr.or.th/t/publication/page_area_show_bc.asp?i=64&i2=12). (สืบค้นเมื่อ พฤษภาคม 2553).
- วัฒนา จารณศรี มานิตา คงชื่นสิน และเทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์. (2546). อนุกรมวิธานของไรผลผลิตทางการเกษตร. ใน: รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2549 ครั้งที่ 2. สำนักวิจัยและพัฒนาอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น. 792-801.
- วัฒนา จารณศรี. (2547). ไรที่เป็นศัตรูและทำลายผลผลิตทางการเกษตรของประเทศไทย. เอกสารวิชาการ. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 211หน้า.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน. (2552). ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 37(2): 183-191.
- อำมร อินทร์สังข์และจรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน. (2553). การควบคุมไรในโรงเก็บ *Suidasia pontifica* Oudemans โดยใช้ น้ำมันหอมระเหยจากพืช. วารสารกสิกรรมและสัตววิทยา. 28(1): 40-49.
- Abbott, W.S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
- Boese, J.L. (1981). Mites. pp 63-82. In: Gorham, J.R (ed.). Principles of Food Analysis Technical Bulletin No.1. Washington, D.C.
- Boonkong, S., Lekprayoon, C., Meckvichai, W. (1986). Insects and mites found on stored Garlic in Thailand. Natural History Bulletin of the Siam Society 34(2): 105-113.
- Chi-Hoon, L., Bo-Kyung, S., Hoi-Seon, L. (2006). Acaricidal activities of fennel seed oils and their main components against *Tyrophagus putrescentiae*, a stored-food mite. J. Stored Prod. Res. 42(1): 8-14.
- De Assis, C.P.O., Gondim, M.G.C., De Siqueira, H.A.A., Da Camara, C.A.G. (2011). Toxicity of essential oils from plants towards *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) and *Suidasia pontifica* Oudemans (Acari: Astigmata) J. Stored Prod. Res. 47(4): 311-315.
- Ho, C. C., Wu, C. S. (2002). *Suidasia* mite found from the human ear. Formosan Entomol. 22: 291-296.
- Insung, A., Boczek, J. (1995). Effect of some extracts of medicinal and spicy plants on acarid mites. pp. 211-223. In Proceeding of the Symposium on Advances of Acarology in Poland, September 26-27, 1995, Siedlce.
- Kim, E. H., Kim, H.K., Ahn, Y.J. (2003a). Acaricidal activity of clove bud oil compounds against *Dermatophagoides farina* and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: pyroglyphidae). J. Agric. Food Chem. 51(4): 885-889.



- Kim, E.H., Kim, H.K., Choi, D.H. Ahn, Y.J. (2003b). Acaricidal activity of clove bud oil Compounds against *Tyrophagus putrescentiae* (Acari:Acarida). Appl. Entomol. Zool. 38(3): 261-266.
- Macchioni F., Cioni, P.L., Flamini, G., Morelli, I., Perrucci, S., Franceschi, A., Macchioni, G., Ceccarini, L. (2002). Acaricidal activity of pine essential oils and their main components against *Tyrophagus putrescentiae*, a stored food mite. J. Agric. Food Chem. 50(16): 4586-4588.
- Pumnuan, J., Insung, A. (2011). Effectiveness of essential oils of medicinal plants against stored product mite, *Suidasia pontifica* Oudemans (Abstract). In 4<sup>th</sup> Postharvest Unlimited. May 23-26 2011, Leavenworth, WA, USA. pp. 103.
- Tak, J.H., Kim, H.K., Lee, S.H., Ahn, Y. J. (2006). Acaricidal activities of paeonol and where science m benzoic acid from *Paeonia suffruticosa* root bark and monoterpenoids against *Tyrophagus putrescentiae* (Acari: Acaridae). Pest Management Science. 62(7): 551-557.
- Usta, J., Kreydiyyeh, S., Bajakian, K., Nakkash-Chmisse, H. (2002). *In vitro* effect of eugenol and cinnamaldehyde on membrane potential and respiratory chain complexes in isolated rat liver mitochondria. Food Chem. Toxicol. 40(7): 935-940.
- Welty, C., Reissig, W. H, Dennehy, T.J., Weires, R.W. (1988). Comparison of residual bioassay methods and criteria for assessing mortality of cyhexatin-resistant European red mite (Acari:Tetranychidae). J. Econ. Entomol. 81(2): 442-448.

