การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)) เพื่อการผลิตเครื่องนอน

USAGE OF PLANT ESSENTIAL OILS TO CONTROL HOUSE DUST MITE (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)) FOR BEDDING PRODUCTION

พีรพัฒน์ นิลประพัฒน์

PEERAPAT NILPRAPAT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-AG-M-065-265

การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)) เพื่อการผลิตเครื่องนอน

USAGE OF PLANT ESSENTIAL OILS TO CONTROL HOUSE DUST MITE (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)) FOR BEDDING PRODUCTION

พีรพัฒน์ นิลประพัฒน์

PEERAPAT NILPRAPAT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-AG-M-065-265

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

USAGE OF PLANT ESSENTIAL OILS TO CONTROL HOUSE DUST MITE (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)) FOR BEDDING PRODUCTION

PEERAPAT NILPRAPAT

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN AGRICULTURE

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2018

KMITL-2018-AG-M-065-265

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2018

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) เพื่อการผลิตเครื่องนอน
นักศึกษา	นายพีรพัฒน์ นิลประพัฒน์
รหัสประจำตัว	58604016
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เกษตรศาสตร์
พ.ศ.	2561
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. อำมร อินทร์สังข์

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) และอบเชย (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) ในรูปของสารฆ่าไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยวิธีการเคลือบเส้นใยสังเคราะห์ (ไมโครคลิม 9D) ที่ความเข้มข้น 1 และ 5% ใน 95% ethanol โดยใช้ MU (muskcofix) และ PG (propylene glycol) เป็นสารช่วยเคลือบ เปรียบเทียบกับสารเคมีเปอร์เมทริน และสารมาตรฐาน eugenol โดยแช่เส้นใยในสารทดสอบเป็นเวลา 30 นาที นำไปอบที่อุณหภูมิ 50°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และเก็บรักษาเส้นใยในถุงพลาสติกซิปล็อคและในถุงผ้า ที่อุณหภูมิ 25±2°C การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าไรฝุ่นโดยการสัมผัส ในวันที่ 0 และทุกๆ สัปดาห์ ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพการไล่ทดสอบในหลอดแก้ว ตรวจนับอัตราการตายและดัชนีการไล่ (%RI) ที่ 24 ชั่วโมง ทำการทดสอบ 6 ซ้ำการทดลอง ผลการทดลองพบว่าเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/หรืออบเชย ใน ethanol มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำกว่าเส้นใยที่มีสารเคลือบเส้นใย MU อย่างเดียว และสารเคลือบเส้นใย MU + PG ตามลำดับ โดยเส้นใยที่เคลือบเก็บในถุงพลาสติกซิปล็อค มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้สูงกว่าการเคลือบแล้วเก็บเส้นใยในถุงผ้า ซึ่งไม่แตกต่างกับสารมาตรฐาน eugenol โดยที่เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยทั้ง 2 ชนิด มีประสิทธิภาพฆ่าไรฝุ่นได้ถึง 100% ใน 10 สัปดาห์ ขณะที่เส้นใยที่เคลือบด้วยสารเคมีเปอร์เมทริน มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นเพียง 11.1%

การทดสอบประสิทธิภาพการไล่ พบว่าเส้นใยที่เคลือบน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/อบเชยที่ความเข้มข้น 5% และเก็บในถุงพลาสติกซิปล็อค ร่วมกับการใช้สารช่วยเคลือบ MU + PG ให้ผลไม่แตกต่างกับการใช้ MU เพียงอย่างเดียว เส้นใยที่เคลือบด้วย MU + PG ในถุงผ้า ที่ความเข้มข้น 5% มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้ดี โดยใน 10 สัปดาห์ มี %RI เท่ากับ 16.9-25.4%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีกว่าการใช้ MU เพียงอย่างเดียว ขณะที่ความเข้มข้น 1% สามารถไล่ไรฝุ่นได้ต่ำมาก โดยที่ 2 สัปดาห์ มี %RI เท่ากับ 3.1-17.5%

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูในการควบคุมไรฝุ่นที่ความเข้มข้น 2 และ 5% โดยวิธีการเคลือบเส้นใยในหมอนที่ขึ้นรูปโดยโรงงาน ทั้งในการฆ่าและการไล่ พบว่าที่ความเข้มข้น 5% มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้ปานกลาง โดยมีค่า LRT_{50} (Median Lethal Residual Time) เท่ากับ 11.08-12.07 สัปดาห์ ขณะที่ความเข้มข้น 2% มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้ต่ำ มีค่า LRT_{50} เท่ากับ 6.69-7.17 สัปดาห์ ตามลำดับ ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพการไล่ พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความเข้มข้น 5% มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ ต่ำกว่า 20% เมื่อเวลาผ่านไป 7 สัปดาห์ ขณะที่ความเข้มข้น 2% มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ ต่ำกว่า 20% เมื่อเวลาผ่านไป 3 สัปดาห์ เท่านั้น

การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้หมอนที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่ตระหนักถึงความสำคัญของกลิ่นจากหมอนในระดับมากที่สุด ผู้ใช้หมอนส่วนใหญ่ เมื่อได้กลิ่นหมอนแล้วทำให้รู้สึกมึนศีรษะเล็กน้อย และมีอาการแสบจมูก เนื่องจากมีกลิ่นน้ำมันหอมระเหยที่รุนแรงในช่วงสัปดาห์แรก และกลิ่นจะอ่อนลงเมื่อเวลานานขึ้น โดยความพึงพอใจต่อการใช้หมอนที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ที่ความเข้มข้น 2 และ 5% อยู่ในระดับปานกลางและน้อย ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Usage of Plant Essential Oils to Control House Dust Mite *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) for Bedding Production
Student	Mr. Peerapat Nilprapat
Student ID.	58604016
Degree	Master of Science
Promgram	Agricultural
Year	2018
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Ammorn Insung

ABSTRACT

Acaricidal properties of the essential oils from clove (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) and cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) Sweet) were tested against house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) by fibers coating method. The essential oils at the concentrations of 1 and 5% in 95% ethanol in which MU (muskcofix) and PG (propylene glycol) as additive agents were used to coat the fiber and compared with permethrin and standard eugenol. The tested synthetic fibers were soaked in all treatments for 30 min, dried in a hot air oven at 50°C for 2 hr. The coated fibers were separately kept in plastic and cloth bags at 25±2°C. The effectiveness of those coated fibers were evaluated by direct contact method. Percentages of mite mortalities and percentages of repellent index examined in mite cage and repellent test tube, respectively, and it's effectiveness were observed on the beginning day and every week. Each treatment were applied for with 6 replications in the completely random design

The result showed that coated fibers with clove and/or cinnamon essential oils alone were lower effective than that incorporately coated with MU and MU + PG, respectively. Coated fibers which kept in plastic bags showed higher kill the mites than that kept in cloth bags. However, it's showed a non-significant difference when compared to standard eugenol. The fibers coated with both essential oils could kill completely the mite within 10 weeks, whereas permethrin caused only 11.1% mortality. For repellent properties, fibers coated with EOs and MU+ PG as additive agents kept in plastic bag showed a non-significant difference to MU alone. Fibers coated with EOs at the concentrations of 5% with MU+ PG kept in cloth bag had highly effective repellent, there for even within 10 weeks it gave 16.9-25.4% RI, better than used MU alone, While at the EOs concentration of 1% showed very low effectiveness, it gave 3.1-17.5%RI within 2 weeks.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Acaricidal property of coated fiber with clove essential oils at the concentrations of 2 and 5% were examined for their killing and repellent. It was found that the coated fiber of clove essential oil at 5% was medium effectiveness to control house dust mite and showed the LRT_{50} (Median Lethal Residual Time) of 11.08-12.07 weeks, respectively. In addition, the concentration of 1% showed very low effectiveness with LRT_{50} of 6.69-7.17 weeks. As for the repellent effect, the result showed that coated fibers with clove essential oil at the concentrations of 5% gave lower 20% RI within 7 weeks. Whereas, at the concentrations of 2% gave lower 20%RI within 3 weeks.

The satisfactory of users dealing with pillows treated 2 and 5% clove essential oil was also examined. It was found that users mostly aware of pillow smelling. They mostly felt dizzy and nose irritated when early contacted the pillow during first week because of strong smell. Then, smell was relieved on the following days. Users presented their satisfactory as moderately and lowery levels to 2 and 5% essential oil concentrations used, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์ ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง คำแนะนำ และตรวจแก้ไขจนกระทั่งวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ โครงการสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย (iTAP) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และบริษัทจำกัด ดีลักซ์ โฮเทล ซับพลาย ที่ได้กรุณาให้ทุนสนับสนุนในการทำงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.จรงค์ศักดิ์ พุมนวน นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้การช่วยเหลืออนุเคราะห์เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนคำแนะนำ การแก้ไขข้อบกพร่องเกี่ยวกับงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้อนุเคราะห์ในการใช้สถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ ในการทำวิจัยให้ลุล่วงด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้าน และขอขอบคุณพี่ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ข้าพเจ้าขอมอบแก่ บิดา มารดา และผู้มีอุปการคุณทุกท่าน

พีรพัฒน์ นิลประพัฒน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....III
กิตติกรรมประกาศ.....V
สารบัญ.....VI
สารบัญตาราง.....IX
สารบัญภาพ.....X I

บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....3
1.4 ผลคาดว่าจะได้รับ.....3

บทที่ 2 รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....4
2.1 ไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)).....4
2.2 ชีววิทยาไรฝุ่น.....5
2.3 น้ำมันหอมระเหย (Essential oil).....6
2.4 พืชสมุนไพรที่ใช้ทดสอบกับไรฝุ่น.....9
2.5 แนวทางการป้องกันกำจัดไรฝุ่นและลดปริมาณสารก่อภูมิแพ้.....11
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการใช้น้ำมันหอมระเหยควบคุมแมลงศัตรูพืช.....13

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....16
3.1 อุปกรณ์ในการดำเนินการวิจัย.....16
3.2 การเพาะเลี้ยงไรฝุ่น.....17
3.3 การเตรียมน้ำมันหอมระเหย.....17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.4 การเคลือบเส้นใย....17
3.5 การทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่น ในรูปของสารฆ่า....19
3.6 การทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่น ในรูปของสารไล่....19
3.7 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้หมอนที่เคลือบน้ำมันหอมระเหยจากพืช....20
3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล....21

บทที่ 4 ผลการวิจัย....22
4.1 ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่น ในรูปแบบของสารฆ่า ในห้องปฏิบัติการ....22
4.2 ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่น ในรูปแบบของสารไล่ ในห้องปฏิบัติการ....25
4.3 ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่น ในรูปแบบของสารฆ่าและสารไล่ ในหมอนที่ผ่านการใช้งานมาแล้วในระยะเวลาต่างกัน....30
4.4 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานหมอนที่เคลือบน้ำมันหอมระเหยจากพืช....31

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง....35
5.1 ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่น ในรูปแบบของสารฆ่าและไล่ ในห้องปฏิบัติการ....35
5.2 ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่น ในรูปแบบของสารฆ่าและสารไล่ ในหมอนที่ผ่านการใช้งานมาแล้วในระยะเวลาต่างกัน....36
3.5 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานหมอนที่เคลือบน้ำมันหอมระเหยจากพืช....37

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ....39
6.1 สรุปผลการทดลอง....39
6.2 การสกัดน้ำมันหอมระเหย....40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม 41
ประวัติผู้เขียน 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) หลังการทดสอบด้วยวิธีการเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยที่เก็บไว้ในถุงผ้า.....22

4.2 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) หลังการทดสอบด้วยวิธีการเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยที่เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า.....22

4.3 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) หลังการทดสอบด้วยวิธีการเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยที่เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า.....23

4.4 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ของเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ที่ความเข้มข้น 5% โดยมี MU เป็นสารช่วยเคลือบ ที่เก็บในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า ต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart).....24

4.5 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ของเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ที่ความเข้มข้น 5% โดยมี MU และ PG เป็นสารช่วยเคลือบ ที่เก็บในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า ต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน eugenol และสาร permethrin.....27

4.6 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) หลังการทดสอบด้วยวิธีการเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูความเข้มข้น 2 และ 5% ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า.....28

4.7 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) หลังการทดสอบด้วยวิธีการเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูความเข้มข้น 2 และ 5% ที่เก็บไว้ในหมอนของโรงงานอุตสาหกรรม และได้ผ่านการใช้งานมาแล้วในระยะเวลาต่างๆ กัน.....30

4.8 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน การใช้หมอนที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู (n=10).....32

4.9 ระดับความพึงพอใจของผู้ประเมิน หลังจากการใช้หมอนที่มรเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ใน 1 สัปดาห์ (n=10).....33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.10 ระดับความพึงพอใจของผู้ประเมิน หลังจากการใช้หมอนที่มรเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ที่ความเข้มข้น 2 และ 5% ทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากลาเวนเดอร์ โดยทำการสอบถามใน 1 และ 5 สัปดาห์ หลังจากการใช้หมอน (n=10).....33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 ไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)), A : เพศเมีย และ B : เพศผู้ 5
2.2 วงจรชีวิตของไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)) 5
2.3 กานพลู (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) 10
2.4 อบเชย (*Cinnamomun bejolghotha* (Buch.-Ham.) Sweet) 10
3.1 A: ขวดเลี้ยงไร (mite bottle) และ B: ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (mite chamber) 16
3.2 A: แช่เส้นใยในสารทดสอบ, B: อบเส้นใย 17
3.3 การเก็บรักษาเส้นใย A: เก็บในถุงพลาสติกซิปล็อค, B: เก็บในถุงผ้า 17
3.4 ขั้นตอนการเตรียมหมอนในโรงงานอุตสาหกรรม A: การตีลมขึ้นรูปเส้นใย, B: หมอน, C:การเก็บตัวอย่างเส้นใยจากหมอน 18
3.5 A: กรงทดสอบ mite cage 18
3.6 A : หลอดแก้วปลายเปิด และ B : หลอดแก้วปิดด้วยกระดาษกรอง 19
4.1 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ของเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ที่ใช้ MU เป็นสารช่วยเคลือบ ต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart), A: การเก็บในถุงพลาสติกซิปล็อค, B: การเก็บในถุงผ้า 25
4.2 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ของเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยที่ความเข้มข้น 5% ใช้ MU และ PG เป็นสารช่วยเคลือบต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน eugenol และสาร permethrin, A: การเก็บในถุงพลาสติกซิปล็อค, B: การเก็บในถุงผ้า 26
4.3 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ของเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ที่ความเข้มข้น 2 และ 5% ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า ต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) 28
4.4 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความเข้มข้น 2 และ5% ที่เก็บไว้ในหมอนของโรงงานอุตสาหกรรม ต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) หลังจากการใช้งานมาแล้วในระยะเวลาต่างๆ กัน 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ไรฝุ่นหรือไรฝุ่นบ้าน (house dust mite) เป็นสัตว์ขาปล้อง (arthropoda) ชนิดหนึ่ง มีขนาดเล็กประมาณ 0.1-0.3 mm ไม่ชอบแสงสว่าง แหล่งที่อยู่ของไรฝุ่น เช่น ที่นอน หมอน ผ้าห่ม โซฟา ผ้าม่าน พรม และตุ๊กตา ไรฝุ่นสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยอาศัยการกิน เศษขี้ไคล ขี้รังแค สะเก็ดผิวหนังเป็นอาหาร (อำมร อินทร์สังข์ และสุภัคชา หอมจันทร์. 2546) ผิวหนังของคนและสัตว์เลี้ยงที่หลุดลอกออกมา ผิวหนังของคนนั้นโดยทั่วไปจะหลุดลอกวันละประมาณ 1.5 g ซึ่งเป็นปริมาณที่มากพอที่จะเลี้ยงตัวไรฝุ่นให้เจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี นอกจากอาหารที่ได้จากคน ไรฝุ่นยังอาศัยพวกใยผ้าและขนสัตว์กินเป็นอาหารได้ด้วย ตัวไรฝุ่นจะไม่กัดหรือต่อยผิวหนัง แต่จะผลิตสารก่อภูมิแพ้ไรฝุ่นซึ่งพบมากในมูลไรฝุ่น เนื่องจากมูลของ ไรฝุ่นมีขนาดเล็ก (10-40 μm) จึงสามารถฟุ้งกระจายในอากาศได้ (aeroallergen) แต่ไม่สามารถลอยอยู่ได้นาน ขณะที่พลิกตัวหรือดิ้นบนที่นอน สารก่อภูมิแพ้ของไรฝุ่นจะฟุ้ง ทำให้มีโอกาสหายใจเอาสารก่อภูมิแพ้เข้าสู่ร่างกาย เมื่อร่างกายได้รับเข้าไปจะกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองเป็นภูมิคุ้มกันแบบไวเกิน และมีอาการเกิดขึ้นในหลายระบบทั้งทางเดินอาหาร ทางเดินหายใจ ซึ่งโรคที่พบได้บ่อยคือ โรคแพ้อากาศหรือโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ โรคหืด โรคผื่นแพ้พันธุกรรม รวมทั้งโรคเยื่อบุตาอักเสบจากภูมิแพ้ด้วย ซึ่งในประเทศไทยพบว่า 60-80% ของโรคภูมิแพ้มีสาเหตุมาจากไรฝุ่นโดยเฉพาะไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) และ *Blomia tropicalis* Bronswijk เป็นสาเหตุสำคัญในการก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้ในไทย (วรรณะ มหากิตติคุณ. 2548) สารที่ทำให้ก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้ได้แก่มูลและเศษคราบไรฝุ่น เมื่อสูดดมเอาสารก่อภูมิแพ้เข้าสู่ร่างกายจะทำให้เกิดอาการ ไอ จาม น้ำมูกไหล คันตา คันจมูก โพรงจมูกอักเสบ

การกำจัดไรฝุ่นกระทำได้ยาก โดยเฉพาะไรฝุ่นในฟูกที่นอน เพื่อลดปริมาณไรฝุ่นให้ลดลงจนอยู่ระดับที่ไม่ก่อให้เกิดอาการภูมิแพ้ ทำได้โดยการใช้ความร้อน การใช้ความเย็น การใช้สารเคมี และการรักษาความสะอาดเครื่องนอนเครื่องใช้ต่างๆ เป็นต้น (จรงค์ศักดิ์ พุมนวม และ อำมร อินทร์สังข์. 2553) ส่วนการใช้สารเคมีนั้น ยังไม่เป็นที่นิยม ทั้งนี้เนื่องจากสารเคมีบางชนิดสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ แต่ยังไม่มีการยืนยันความปลอดภัยสำหรับการใช้ระยะยาว เนื่องจากมีโอกาสเสี่ยงที่จะมีสารพิษตกค้าง ทั้งนี้ต้องนำไปใช้ลงบนเครื่องนอน ซึ่งเป็นการสัมผัสโดยตรงและมีระยะเวลายาวนานต่อผู้ใช้งาน มีรายงานว่า สารเคมีกำจัดแมลงในบ้านที่ใช้อยู่ตามท้องตลาดทั่วไป สามารถฆ่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไรฝุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่หากนำมาใช้กับเครื่องนอนแล้ว ต้องเว้นระยะการใช้เครื่องนอนนั้นไม่น้อยกว่า 10 วัน จึงจะปลอดภัยจากสารเคมี (Pumnuan and Insung. 2007)

ปัจจุบันเส้นใยที่ใช้ในการทอผลิตภัณฑ์เครื่องนอนต่างๆ มีอยู่ 3 แบบด้วยกัน คือ 1) เส้นใยที่ทำมาจากเส้นใยธรรมชาติ อาทิเช่น เส้นใยที่ทำมาจากฝ้าย, เส้นใยที่ทำมาจากไหมและเส้นใยที่ทำมาจากใยไผ่ เป็นต้น 2) เส้นใยที่ทำมาจากเส้นใยสังเคราะห์ อาทิเช่น เส้นใย Polyester และเส้นใย Micro Fiber 3) เส้นใยที่ทำมาจากเส้นใยผสม คือ การที่นำส่วนผสมเส้นใยธรรมชาติมาผสมเข้ากันกับส่วนผสมของเส้นใยสังเคราะห์แล้วปั่นออกมาเป็นเส้นใยผสม มีหลากหลายชื่อที่ใช้เรียกกันในท้องตลาด โดยเครื่องนอนต่างๆ มักจะนำเสนอคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น ซึ่งโดยข้อเท็จจริงแล้ว ผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านั้นไม่สามารถระบุได้อย่างชัดเจนถึงขั้นตอนการผลิตเพื่อใช้ป้องกันไรฝุ่นอย่างไร จากงานวิจัยของอำมร อินทร์สังข์ และคณะ (2552) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู สามารถฆ่าไรฝุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ดีมาก ที่ความเข้มข้น 0.5% ซึ่งสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100% ทั้งวิธีการรมและการฉีดพ่นโดยตรง การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเป็นวิธีการใหม่ที่ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยทั้งของผู้ใช้และสิ่งแวดล้อมโดยตรง ดังนั้นหากนำน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมาประยุกต์ใช้ โดยการเคลือบน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรลงบนเส้นใยของเครื่องนอน (ชุบ พ่น หรือแช่) ในกระบวนการผลิตแล้ว มีประสิทธิภาพในการไล่หรือฆ่าไรฝุ่นได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Mahakittikun et al. (2014) และก็จะสามารถเป็นการยืนยันถึงประสิทธิภาพและเป็นนวัตกรรมด้านการผลิตหมอน ที่นอน หรือเครื่องนอนต่างๆ ในการป้องกันกำจัดไรฝุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง

การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการควบคุมไรฝุ่นโดยการเคลือบเส้นใย ซึ่งสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมได้อย่างแท้จริง และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้บริโภค ทั้งในด้านสุขภาพอนามัย และสิ่งแวดล้อม

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู (*Syzygium aromaticum*) และอบเชย (*Cinnamomum zeylanicum*) ในการควบคุมไรฝุ่น (*D. pteronyssinus*) โดยวิธีการเคลือบเส้นใย ซึ่งประเมินประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าไรและสารไล่หลังจากเก็บรักษาเส้นใยในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า

1.2.2 เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจต่อการใช้หมอนที่เคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู (*S. aromaticum*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาการนำน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู(*S. aromaticum*) และอบเชย (*C. zeylanicum*) มาประยุกต์ใช้ โดยการเคลือบน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ลงบนเส้นใยของเครื่องนอน ในกระบวนการผลิตเครื่องนอน ซึ่งสามารถควบคุมและกำจัดในรูปของสารฆ่า (direct contact) และสารไล่ (repellentcy) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการคำนึงถึงวิธีการเคลือบเส้นใย ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหย และระยะเวลาที่สามารถควบคุมไรฝุ่นได้ การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการ ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ และทดสอบในภาคอุตสาหกรรมของบริษัทจำกัด ดีลักซ์ โฮเทล ซับพลาย วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติและหาค่า LRT_{50} (Median Lethal Residual Time) และคำนวณหาค่าดัชนีการไล่ (repellent index: %RI)

1.4 ผลคาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงชนิดของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น (*D. pteronyssinus*) โดยการเคลือบน้ำมันหอมระเหยลงบนเส้นใย ซึ่งเป็นวิธีการฆ่าโดยตรง เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาสู่ระดับอุตสาหกรรมต่อไปได้

1.4.2 ทราบถึงระดับความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น (*D. pteronyssinus*) โดยการเคลือบน้ำมันหอมระเหยลงบนเส้นใยในห้องปฏิบัติการและระดับอุตสาหกรรม

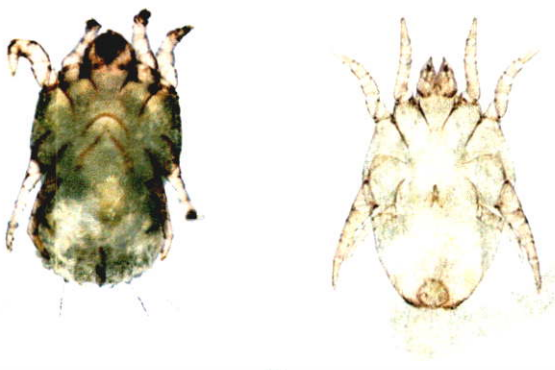
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart))

ไรฝุ่นหรือไรฝุ่นบ้าน จัดเป็นสัตว์ขาปล้องชนิดเดียวกับแมลงและแมง มีขนาดเล็กประมาณ 0.3 mm ไม่ชอบแสงสว่าง แหล่งที่อยู่ของไรฝุ่นมักพบในบ้านเรือนเช่น ที่นอน หมอน ผ้าห่ม โซฟา ผ้าม่าน พรม และตุ๊กตาที่ใช้วัสดุภายในเป็นเส้นใยเป็นต้น ไรฝุ่นจะมีชีวิตอยู่โดยการกินเศษขี้ไคล ขี้รังแค สะเก็ด ผิวหนังเป็นอาหาร (Colloff . 1987; วรรณะ มหากิตติคุณ และคณะ. 2542) รายงานว่าความชุกของโรคภูมิแพ้ที่มีสาเหตุมาจากไรฝุ่นสูงและมีแนวโน้มที่จะมากขึ้นทุกปี ผู้ที่ได้รับสารก่อภูมิแพ้ไรฝุ่นจากการสูดดมมูล ไรฝุ่นทำให้ไปกระตุ้นร่างกายให้เกิดอาการภูมิแพ้ เช่น น้ำมูกไหล คันตา ไอ จาม โพรงจมูกอักเสบ ต่อมาก็เป็นโรคหอบหืด หรือหลอดลมตีบตันถึงแก่ชีวิตได้ นอกจากนี้ยังพบไรทางการเกษตรที่สามารถ ก่อโรคภูมิแพ้ได้ด้วย เช่น ไรในโรงเก็บ (stored product mites) ในประเทศไทยพบว่า 60-80% ของโรคภูมิแพ้มีสาเหตุมาจากไรฝุ่น โดยเฉพาะไรฝุ่น *D. pteronyssinus* และ *Blomia tropicalis* Bronswijk (ภาพที่ 2.1) โดยมีผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ประมาณ 6-7 ล้านคน จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า ผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ ใช้ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่ายาเฉลี่ยปีละ 6,000 บาทต่อคน หากคำนวณความสูญเสียทางเศรษฐกิจ โดยตรงจะเป็นค่ายาถึง 36,000 ล้านบาทต่อปี นอกจากนี้ยังมีความสูญเสียทางเศรษฐกิจทางอ้อม เช่น การขาดงาน และการหย่อนประสิทธิภาพในการทำงานจากอาการภูมิแพ้ ซึ่งยังเป็นตัวเลขที่ไม่ชัดเจน (สุภัทรา เตียวเจริญ. 2545) ทั้งนี้ในปัจจุบันแนวโน้มภูมิแพ้ที่มีสาเหตุมากจากไรฝุ่นมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปี ไรฝุ่นที่พบตามที่นอนมากที่สุดคือ *D. pteronyssinus* พบถึง 69.94% รองลงมาคือ *B. Tropicalis, Cheyletus* sp. และ *D. farinae* พบ 23.46, 5.35, 0.75% ตามลำดับ และยังมีการสำรวจปริมาณไรฝุ่นบนที่นอนในเขตภาคกลางพบไรฝุ่นมากถึง 8,000 ตัวต่อฝุ่น 1 กรัม (อำมร อินทร์สังข์ และคณะ. 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

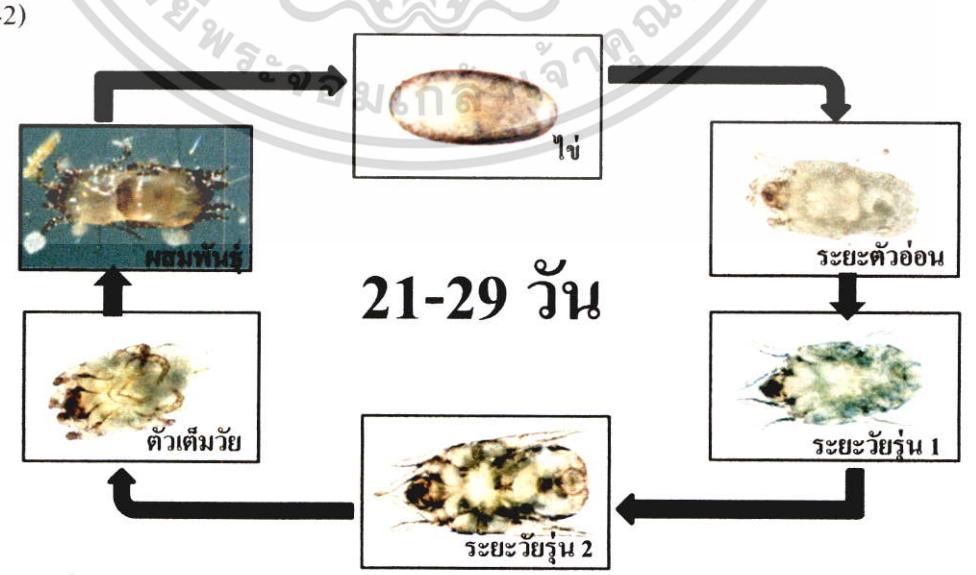


A B

ภาพที่ 2.1 ไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)), A : เพศเมีย และ B : เพศผู้

2.2 ชีววิทยาไรฝุ่น

ไรฝุ่นเมื่อเจริญเต็มที่ จะมีขนาดประมาณ 0.3 mm ตัวจะค่อนข้างใส ออกขาวๆ ลำตัวกลมรี ผิวย่นๆ เหมือนลายนิ้วมือคน เมื่อผสมพันธุ์ตัวเมียจะเริ่มวางไข่ ซึ่งวางไข่ได้ครั้งละ1 ฟอง ออกไข่วันละ 3-4 ครั้ง จากนั้น 8-12 วัน ไข่ก็จะฟักเป็นตัวอ่อน และพัฒนาเข้าสู่ระยะวัยรุ่นโดยเริ่มแรกจะมีขาเพียง 6 ขา จะไม่มีการเคลื่อนไหว โดยจะเริ่มเคลื่อนไหวเมื่อสร้างผิวหนังลำตัว (cuticle) แล้ว เจริญเป็นระยะวัยตัวอ่อนมี 6 ขา และลอกคราบเป็นรุ่นที่1 (protonymph) มี 8 ขา และระยะวัยรุ่นที่ 3 (tritonymph) ซึ่งมี 8 ขาจากนั้นเจริญเป็นตัวเต็มวัย ที่ผิวตัวมีริ้วร่องคลื่น ตัวผู้มี aedeagus และ anal sucker ตัวเมียมี epigynail shield พร้อมที่จะผสมพันธุ์ได้อีก ซึ่งระยะเวลาในการเจริญเติบโตจากไข่ถึงขนาดตัวเต็มวัยจะใช้เวลาทั้งหมด 30 วัน (ภาพที่ 2.2) และตัวเต็มวัยของไรฝุ่นจะมีอายุไขเพียง 1-2 เดือน แต่ก็ ขึ้นอยู่กับอาหาร อุณหภูมิและความชื้นในอากาศด้วย (วรรณะ มหากิตติคุณ และคณะ 2542)



ภาพที่ 2.2 วงจรชีวิตของไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 น้ำมันหอมระเหย (Essential oil)

น้ำมันหอมระเหย (essential oil) เป็นสารกลุ่มอินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเด่นคือ มีกลิ่นหอมระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิธรรมดา กลิ่นดังกล่าวไม่จำเป็นต้องหอมเสมอไป พบอยู่ในพันธุ์พฤกษชาตินานาชนิด สะสมอยู่ในบริเวณผนังเซลล์จากพืช เป็นผลพลอยได้ที่เกิดขึ้นจากการเจริญเติบโต (metabolism) ซึ่งประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ การเผาผลาญ (catabolism) และการสร้าง (anabolism) น้ำมันหอมระเหยต่างจากน้ำมันทั่วไป (fixed oil) หรือ fatty oil ตรงที่น้ำมันนี้อยู่ในเซลล์พืชระเหยได้ในอุณหภูมิปกติ มีองค์ประกอบแตกต่างกัน ซึ่งตรวจสอบได้โดยอาศัยรงคเลข (chromatography) น้ำมันหอมระเหยดังกล่าว อยู่ในต่อมหรือท่อภายในส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช โดยมีปริมาณและชนิดของสารประกอบแตกต่างกันไปในต้นเดียวกัน อวัยวะส่วนหนึ่งอาจมีปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากกว่าอีกส่วน เช่น ส่วนดอก จะมีกลิ่นหอมมากที่สุด ได้แก่ ดอกมะลิ ดอกกุหลาบ ดอกกระดังงา ดอกจำปี ดอกจำปา เป็นต้น ส่วนใบที่มีกลิ่นหอมมาก ได้แก่ กะเพรา โหระพา มิ้นต์ ยูคาลิปตัส เป็นต้น ส่วนผลมีกลิ่นหอม ได้แก่ กระวาน เป็นต้น ส่วนเปลือกมีกลิ่นหอม ได้แก่ จันทนา ไม้กฤษณา เป็นต้น ส่วนรากและเหง้าที่มีกลิ่นหอม ได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น เป็นต้น ปริมาณและคุณภาพของน้ำมันหอมระเหยขึ้นอยู่กับปัจจัยอีกหลายประการ เช่น ดิน ภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝน ความสูงจากระดับน้ำทะเล การเก็บเกี่ยว ตลอดจนเทคนิควิธีการสกัด น้ำมันหอมระเหยมีบทบาทสำคัญในการช่วยดึงดูดแมลงมาผสมเกสร ปกป้องการรุกรานจากศัตรู และรักษาความชุ่มชื้นแก่พืช สำหรับประโยชน์ต่อมนุษย์ น้ำมันหอมระเหยมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรค บรรเทาอาการอักเสบ หรือลดบวม คลายเครียด หรือกระตุ้นให้สดชื่น ทั้งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด พืชที่ให้น้ำมันหอมระเหยจะอยู่ในวงศ์พืชต่างๆ ประมาณ 60 วงศ์ ที่สำคัญได้แก่ Labiatae เช่น มิ้นท์, Rutaceae เช่น ส้ม, Zingiberaceae เช่น ขิง และ Gramineae เช่น ตะไคร้ (ปิยเนตร ไทยภักดี. 2549; นิติกรณ์ เผือกบัวขาว. 2554)

2.2.1 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยมีหลายชนิด สามารถแยกได้ 7 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะออกฤทธิ์ในการบำบัดที่แตกต่างกัน ดังนี้

2.2.1.1 กลุ่มแอลกอฮอลล์ (alcohol) สารในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติ ฆ่าไวรัส ลดความเครียด ได้แก่ ลินาลอล (linalol) ซิโทรเนลลา (citronela) เยอรานิออล เมนทอล (menthol) และนีรอล (nerol)

2.2.1.2 กลุ่มแอลดิไฮด์ (aldehydes) สารในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการระงับประสาท ลดความเครียด ลดการอักเสบ ลดความอ้วน ขยายหลอดเลือด และมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรค ตัวอย่าง ได้แก่ ซิทรัล (citral) ซิโทรเนลแลล (citrolnellal) เนอร์แรล (neral)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.3 กลุ่มเอสเทอร์ (esters) มีคุณสมบัติระงับประสาท สงบอารมณ์ ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ ลดอาการอักเสบ และต้านการเจริญเติบโตของเชื้อรา ได้แก่ ลิแนลลิลอะซีเทต (linaly acetate) เยอร์แรนิลอะซีเทต (geranyl acetate)

2.2.1.4 กลุ่มคีโตน (ketones) สารคีโตนมีคุณสมบัติช่วยขยายหลอดลม ละลายเสมหะ เสริมสร้างเนื้อเยื่อ และลดการอักเสบ ได้แก่ แจสโมน (jasmone) เฟนโชน (fenchone) คาร์โวน (carvone) เมนโทน (menthone)

2.2.1.5 สารออกไซด์ (oxides) สารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติในการขับเสมหะ ที่สำคัญได้แก่ ซินีออล (cineol) นอกจากนั้นก็มีสารที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และกระตุ้นระบบประสาท ได้แก่ ลินาลอลออกไซด์ (linalool oxide) แอสคาริดอลออกไซด์ (ascaridol oxide)

2.2.1.6 กลุ่มฟีนอล (phenols) คุณสมบัติในการฆ่าแบคทีเรีย กระตุ้นระบบประสาทและภูมิต้านทานของร่างกาย ได้แก่ ยูจินอล (eugenol) ไทมอล (thymol) เออร์วาครอล (earvacrol)

2.2.1.7 กลุ่มเทอร์พีน (terpenes) สารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อและลดอาการอักเสบ ประกอบด้วย แคมฟีน (camphene) คาดินีน (cadinene) ซีดรีน (cedrene) ไดเพนทีน (dipentene) เทอร์พินีน (terpinene) ซาบินีน (sabinene) มานครีน (mycrene)

โดยปกติน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดมีสารประกอบทางเคมีตั้งแต่ 50-500 ชนิด องค์ประกอบทางเคมีแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติแตกต่างกันดังที่กล่าวแล้ว แต่เมื่อมาผสมกันจะทำให้เกิดคุณสมบัติเป็นเอกลักษณ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดที่มีจุดเด่น มีความเหมือนและความแตกต่างในการบำบัดต่างกัน (ปิยเนตร ไทยภักดี. 2549)

2.3.2 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช

จากการศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชพบว่าสามารถทำได้ 5 วิธี (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2545; ประเทืองศรี สินชัยศรี. 2547; รัตนา อินทรานุปกรณ์. 2547; ฐาปนีย์ หงส์รัตนาวรกิจ. 2550) คือ

2.3.2.1 การกลั่น (distillation) หลักการคือ การใช้น้ำร้อนหรือไอน้ำเข้าไปแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากพืช โดยการแทรกซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อพืช ซึ่งความร้อนทำให้สารละลายออกมากลายเป็นไอปนกับน้ำร้อนหรือไอน้ำ เทคนิคที่ใช้ในการกลั่นน้ำมันหอมระเหยมี 3 วิธี ได้แก่

1) การกลั่นด้วยน้ำ (water distillation and hydro-distillation) ถือว่าเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการกลั่นน้ำมันหอมระเหย โดยให้พืชจุ่มอยู่ในน้ำเดือดทั้งหมดตลอดระยะเวลาในการกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ (water and steam distillation) การกลั่นวิธีนี้จะนำพืชไปไว้บนตะแกรงเหนือระดับน้ำในหม้อกลั่น เมื่อน้ำเดือดไอน้ำจะลอยตัวผ่านตัวอย่างพืช เป็นการกลั่นที่สะดวกที่สุด

3) การกลั่นด้วยไอน้ำ (direct stream distillation) วิธีนี้ตัวอย่างพืชจะวางอยู่บนตะแกรงในหม้อกลั่นที่ไม่มีน้ำ โดยจะใช้ไอน้ำจากภายนอกซึ่งใช้ความดันสูงกว่าบรรยากาศส่งไปตามท่อใต้ตะแกรง จากนั้นไอน้ำจะถูกส่งผ่านขึ้นไปถูกกับตัวอย่างพืชบนตะแกรง แต่ไอน้ำต้องมีปริมาณที่เพียงพอในการช่วยให้น้ำมันหอมระเหยออกมาจากพืช

2.3.2.2 การสกัดด้วยไขมันเย็น (enfleurage) ส่วนใหญ่วิธีนี้ใช้กับน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากกลีบดอกไม้ และสามารถเก็บความหอมได้นานโดยการใช้ไขมันหรือน้ำมันไม่ระเหยไม่มีกลิ่นมาเป็นตัวดูดซับที่เป็นแผ่นบางๆ มาวาง จากนั้นจึงนำกลีบดอกไม้มาวางบนตัวดูดซับเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงเปลี่ยนกลีบดอกไม้ ทำไปเรื่อยๆ จนกว่าตัวดูดซับจะดูดซับน้ำมันหอมระเหยไว้มากพอ จึงนำตัวดูดซับมาสกัดเอาน้ำมันหอมระเหยด้วยแอลกอฮอลล

2.3.2.3 การสกัดด้วยไขมันร้อน (maceration) โดยการเตรียมไขมันให้ร้อนที่ประมาณ 80 องศาเซลเซียส จากนั้นนำตัวอย่างพืช เช่น ดอกกุหลาบ หรือดอกส้ม เป็นต้น ลงไปแช่ไว้ประมาณครึ่งชั่วโมง แล้วทำให้เย็น จากนั้นอุ่นให้ร้อนต่ออีกครั้ง เพื่อกรองและล้างไขมันที่ติดอยู่ด้วยน้ำอุ่นด้วยผ้ากรองพร้อมกับบีบผ้ากรอง ซึ่งชั้นของน้ำและไขมันจะแยกกัน ไขมันร้อนที่มีกลิ่นน้ำมันหอมระเหย เรียกว่า ปอมแดง จากนั้นจึงใช้แอลกอฮอล์มาสกัดเอาน้ำมันหอมระเหยออกแบบเดียวกับวิธีสกัดไขมันเย็น

2.3.2.4 การสกัดด้วยตัวทำละลายระเหยง่าย (solvent extraction) ตัวทำละลายที่นิยมมากที่สุดคือ ปิโตรเลียมอีเทอร์ ส่วนตัวอื่นๆ เช่น อะซิโตน เมทานอล เอทานอล เป็นต้น ซึ่งวิธีนี้จะควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับการกลั่นที่ต้องใช้อุณหภูมิสูงที่อาจทำให้องค์ประกอบทางเคมีเปลี่ยนแปลง แต่วิธีนี้จะมีต้นทุนที่สูงกว่าการกลั่น

2.3.2.5 การสกัดโดยการบีบหรืออัด (cold press method) ใช้กับตัวอย่างพืชที่ใช้กับวิธีการกลั่นไม่ได้เนื่องจาก องค์ประกอบถูกทำลายง่ายเมื่อโดนความร้อน เช่น น้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม โดยหั่นตัวอย่างพืชเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำเข้าเครื่องบีบหรืออัด ซึ่งวิธีบีบที่นิยมคือวิธีเอกคิวเอล (ecuelle method) และน้ำมันที่ได้มาเรียกว่า น้ำมันคิบ

2.3.2.6 การสกัดด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤติ (supercritical carbondioxcide extraction) เป็นเทคนิคที่มีการพัฒนาขึ้นมาใหม่ ที่ใช้ได้ผลดีและยังช่วยลดมลพิษในบรรยากาศได้อีกด้วย เนื่องจากคาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤติเป็นของไหล มีคุณสมบัติใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ดี นอกจากนี้ยังสามารถแยกคาร์บอนไดออกไซด์ออกได้ในสภาวะอุณหภูมิห้อง เพราะคาร์บอนไดออกไซด์เปลี่ยนจากของไหลเป็นก๊าซที่มีกลิ่นหอมที่ได้จากดอกไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 พืชสมุนไพรที่ใช้ทดสอบกับไรฝุ่น

จากการทดสอบเบื้องต้นของ อำมร อินทร์สังข์ และ จรงค์ศักดิ์ พุมนวม (2552) ได้ทำการศึกษาต่อถึงประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสูงสุด คือที่ความเข้มข้น 1.0% (1.2 $\mu g/cm^3$) มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้ 100.0% โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.092 และ 0.232 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) และอบเชย (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) ในการควบคุมไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยวิธีการเคลือบเส้นใย โดยพืชแต่ละชนิดมีลักษณะพฤกษศาสตร์ สารสำคัญและสรรพคุณดังนี้

2.4.1 กานพลู

ชื่อสามัญ : Clove tree

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Syzygium aromaticum* (Linn.)

วงศ์ : Myrtaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : กานพลูเป็นพืชเมืองของหมู่เกาะ Molucca กานพลูเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ที่แตกกิ่งก้านสาขาเป็นระเบียบใบออกตรงข้ามและมีจุดของต่อมน้ำมันใบยาวเรียว สีเขียวเข้มและเป็นมัน ดอกเมื่อยังอ่อนมีสีเขียว แต่เมื่อแก่มีสีแดงเข้ม (crimson) การเก็บดอกมาใช้เป็นเครื่องเทศหรือยานิยมเก็บดอกเมื่อยังตูมอยู่ คือตอนที่เริ่มเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นแดง กานพลูชอบอากาศร้อนและความชื้นสูง (ภาพที่ 2.3)

สรรพคุณ : กานพลูช่วยย่อยอาหาร แก้ท้องเสีย ลำไส้ใหญ่อักเสบ โดยเฉพาะในเด็กกินหลังอาหาร แก้คลื่นไส้อาเจียน ใช้เป็นเครื่องเทศแต่งกลิ่นอาหารหลายชนิด ไส้กรอก หมูแฮม น้ำมันกานพลูมีฤทธิ์ทำให้ชาเฉพาะที่ ใช้ใส่ฟันเป็นรูเพื่อระงับการปวดฟัน ใช้เป็นส่วนผสมในยาอมกลั้วคอ

สารสำคัญ : eugenol, cinnamic aldehyde vanillin caryophylla-3(12)-6-dien-4-ol (นิจศิริ เรืองรังสี และพะยอม ตันติวัฒน์. 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.3 กานพลู (*Syzygium aromaticum* (Linn.))

2.3.2 อบเชย

ชื่อสามัญ : Cinnamon

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cinnamomun bejolghotha* (Buch.-Ham.) Sweet

วงศ์ : Lauraceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : เป็นไม้ยืนที่มีขนาดเล็ก ไม่ผลัดใบ เปลือกลำต้นมีสีเทาและหนา กิ่งขนานกับพื้นและตั้งชันขึ้น ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกสลับกันตามลำต้น ลักษณะใบคล้ายรูปไข่ปลายใบแหลม มีเส้นใบสามเส้น ดอก ออกเป็นช่อตามปลายกิ่ง ขนาดกิ่ง สีเหลือง มีกลิ่นหอม ผลมีสีดำคล้ายรูปไข่ (ภาพที่ 2.4)

สรรพคุณ : อบเชยมีสรรพคุณทางยา เนื่องจากมีแทนนินสูงและให้รสฝาดจึงนิยมใช้ในยาตำรับแผนโบราณเช่น เป็นส่วนผสมในยาหอมต่าง ๆ โดยใช้ส่วนของเปลือกลำต้น ใช้ในการแก้จุกเสียด แน่นท้อง หรือใช้ในการทำยานัตถุ์ใช้สูดดม เพื่อเพิ่มความสดชื่น ลดอาการอ่อนเพลีย แก้โรคท้องร่วงเพราะมีส่วนช่วยต้านแบคทีเรียในกระเพาะอาหาร ขับปัสสาวะ ช่วยในการย่อยอาหารและสลายไขมัน

สารสำคัญ : ต้น กลั่นเปลือกต้นจะได้น้ำมันที่มี eugenol เป็นส่วนประกอบประมาณ 13% (ก่องกานดา ชยามฤต. 2540)

ภาพที่ 2.4 อบเชย (*Cinnamomun bejolghotha* (Buch.-Ham.) Sweet)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 แนวทางการป้องกันกำจัดไรฝุ่นและลดปริมาณสารก่อภูมิแพ้

การลดจำนวนประชากรของไรที่มีชีวิต เพื่อลดระดับสาร ก่อภูมิแพ้ และลดการที่เราได้รับสารก่อภูมิแพ้ สามารถทำได้โดยวิธีต่อไปนี้

2.5.1 การเลือกใช้เครื่องนอน

ควรเลือกใช้เครื่องนอนที่หุ้มด้วยผ้าที่มีการสานด้วยเส้นใยที่อัดแน่นหรือพลาสติก หรือเลือกใช้วัสดุที่ทำเครื่องนอน จากการรายงานของ อำมร อินทร์สังข์ และคณะ (2550) ในการสำรวจความหลากหลายของไรฝุ่นในเขตอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าเครื่องนอนที่ทำมาจากนุ่น จะพบปริมาณไรฝุ่นมากที่สุดเฉลี่ย 287 ตัวต่อฝุ่น 1 g รองลงมาคือเครื่องนอนที่ทำมาจากเส้นใยสังเคราะห์ พบไรฝุ่นเฉลี่ย 256 ตัวต่อฝุ่น 1 g ส่วนเครื่องนอนที่ทำด้วยใยมะพร้าว และเสื่อ พบไรฝุ่นเฉลี่ยน้อยกว่า 30 ตัวต่อฝุ่น 1 g

2.5.2 การทิ้งเครื่องนอน

ในกรณีที่มีไรฝุ่นมากอาจทิ้งเครื่องนอน พรม เฟอร์นิเจอร์ที่ภายในทำจากวัสดุเส้นใยหรือนุ่น ที่มีอายุการใช้งานหลายปี จากการรายงานของ อำมร อินทร์สังข์ และคณะ (2550) พบว่าอายุการใช้งานของที่นอนมากขึ้นก็จะพบปริมาณของไรฝุ่นมากขึ้นตามลำดับ โดยที่นอนอายุมากกว่า 9 ปี พบไรฝุ่นเฉลี่ย 241 ตัวต่อฝุ่น 1 g และอายุเครื่องนอน 6-8 ปี พบไรฝุ่นเฉลี่ย 163 ตัวต่อฝุ่น 1 g

2.5.3 การใช้ความร้อนและความเย็น

เนื่องจากการควบคุมปริมาณไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้ในเครื่องนอนและเฟอร์นิเจอร์สามารถทำได้ยาก โดยทั่วไปไรฝุ่นจะไม่สามารถทนความร้อนสูงได้ การใช้ความร้อนสามารถทำให้ไรฝุ่นตายได้ที่อุณหภูมิ 60 °C นาน 30 นาที หรือ 70 °C ไม่เกิน 3 นาที McDonald and Tovey (1992) ทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการควบคุมอุณหภูมิของน้ำและการซักผ้า โดยน้ำที่ใช้มีอุณหภูมิมากกว่า 55 °C พบว่าสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ สอดคล้องกับการทดลองของ Vyszenski-Moher et al. (2002) พบว่า เมื่อซักผ้าด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 °C นาน 10 นาที จะทำให้ไรฝุ่น *D. farinae* ตาย 100% และน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 53 °C นาน 12 และ 5 นาที สามารถทำให้ *D. pteronyssinus* และ *Euroglyphus maynei* ตายได้ 100% ตามลำดับ ส่วนการใช้ความเย็นนั้นพบว่า เมื่อนำไนโตรเจนเหลวมาใช้ร่วมกับการดูดฝุ่น สามารถฆ่าและเคลื่อนย้ายไรฝุ่นออกจากที่นอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Colloff. 1986) แต่วิธีนี้ไม่สะดวกในทางปฏิบัติจึงไม่นิยมใช้กันในชีวิตประจำวัน และในการทดลองของ Dodin and Rak (1993) นำผ้าไปแช่ในช่องแช่แข็งในตู้เย็นนาน 24 ชั่วโมง พบว่าสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ แต่ว่าสารก่อภูมิแพ้นั้นไม่ลดลง

2.5.4 การลดความชื้นภายในบ้าน

ไรฝุ่นชอบอาศัยที่ที่มีความชื้นสูง ดังนั้นการลดระดับความชื้นภายในบ้านให้ ต่ำกว่า 50% ก็จะสามารถลดจำนวนของไรฝุ่นและลดระดับของสารก่อภูมิแพ้ได้ เพราะความชื้นมีอิทธิพล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อการอยู่รอดของไรฝุ่น จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการ พบว่าที่อุณหภูมิ 25-34 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 40-50%RH ไรฝุ่นจะตายเนื่องจากการขาดน้ำภายใน 5-11 วัน (Arlian and Wharton. 1974) แต่วิธีการนี้ปฏิบัติได้ยากมากในประเทศไทย

2.5.5 การดูดฝุ่น

เนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเครื่องดูดฝุ่น ในการดูดฝุ่นเพื่อใช้ในการกำจัดไรฝุ่น ยังมีไม่มากนัก และในปัจจุบันยังไม่มีเครื่องดูดฝุ่นที่เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการดูดตัวไรฝุ่นอย่างได้ผลดี จึงยังไม่มีข้อสรุปที่เพียงพอในการให้คำแนะนำ อย่างไรก็ตามอาจใช้เครื่องดูดฝุ่นชนิดธรรมดา เพื่อลดจำนวนไรฝุ่นและสารภูมิแพ้ลงได้บ้าง มีการรายงานของ Kalra et.al. (1990) ได้ทำการทดสอบพบว่าแม้เครื่องดูดฝุ่นจะดูดเอาสารก่อภูมิแพ้ออกได้ แต่สารก่อภูมิแพ้นั้นอาจจะฟุ้งกระจายออกมาจากเครื่องดูดฝุ่นที่มีถุงเก็บฝุ่นแบบธรรมดาได้ ดังนั้นการใช้เครื่องดูดฝุ่นให้ได้ประโยชน์อย่างแท้จริง ก็ต่อเมื่อใช้ถุงเก็บฝุ่นชนิดที่สามารถป้องกันการเล็ดลอดของไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้ได้

2.5.6 การคลุมด้วยผ้าเส้นใยสานแน่น

เนื่องจากตัวไรฝุ่นมีขนาดประมาณ 0.3 mm และมูลมีขนาดประมาณ 0.01-0.04 mm ดังนั้นเพื่อให้ได้ผลดี จะต้องใช้ผ้าที่มีเส้นใยขนาดถี่เพียงพอคลุมชั้นในก่อน ปัจจุบันมีผ้าคลุมที่ใช้วัสดุต่างๆ กัน เช่น ผ้าที่ทำจาก vinyl, nylon, cotton หรือวัสดุอื่นๆ บางชนิดอาจเคลือบน้ำยาประเภท polyurethane ไว้ด้านในอีกชั้นหนึ่ง สำหรับผ้าพลาสติกจะทึบไม่มีช่องระบายความร้อน และไม่นุ่ม ทำให้นอนไม่สบายตัว การใช้ผ้าเส้นใยสานกันแน่นชนิดนี้ ควรใช้คลุมหมอนแล้วจึงสวมผ้าปลอกหมอน และคลุมที่นอนก่อนปูทับด้วยผ้าปูที่นอน ปัจจุบันมีการศึกษาพบว่า หมอนที่บรรจุขนสัตว์ภายในจะตรวจพบสารภูมิแพ้จากไรฝุ่นน้อยกว่าหมอนที่บรรจุด้วยใยโพลีเอสเตอร์ถึง 5 เท่า เนื่องจากหมอนขนสัตว์ใช้ผ้าเส้นใยถี่ห่อหุ้มเพื่อป้องกันขนสัตว์เล็ดลอดและมีปลอกภายนอกอีกชั้น ทำให้มีการป้องกัน 2 ชั้น ตัวไรฝุ่นและมูลจึงออกมาได้ยากขึ้น Owen et al. (1990) พบว่าที่นอนซึ่งคลุมด้วยวัสดุที่เส้นใยเคลือบสาร polyurethane พบระดับของสารก่อภูมิแพ้ *Derp* 1 เพียง 1% เมื่อเปรียบเทียบกับที่นอนธรรมดา และ Sarsfield et al. (1974) ศึกษาที่นอนซึ่งคลุมด้วยวัสดุกันไรฝุ่น พบว่า สามารถลดปริมาณของไรฝุ่นได้ถึง 30-100 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับที่นอนธรรมดา นอกจากนั้นชนิดของที่นอนก็มีผลกับปริมาณของไรฝุ่นเช่นกัน โดย Schei et al. (2002) พบว่าที่นอนฟองน้ำแบบที่ไม่มีผ้าคลุมมีปริมาณสารก่อภูมิแพ้สูงที่สุดคือ 40.5% รองลงมาคือ ที่นอนฟองน้ำแบบที่มีผ้าคลุม และที่นอนใยสังเคราะห์แบบมีวัสดุป้องกันการเล็ดลอดของไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้คลุม ซึ่งมีปริมาณสารก่อภูมิแพ้ 26.3 และ 12.5% ตามลำดับ นอกจากนี้ที่นอนฟองน้ำแบบไม่มีผ้าคลุม และแบบมีผ้าคลุมมีอัตราการสัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้มากกว่าที่นอนใยสังเคราะห์แบบมีวัสดุป้องกันการเล็ดลอดของไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้ 4 และ 8 เท่า ตามลำดับ Jirapongsananurak et

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

al. (2000) ได้ทดลองใช้วัสดุคลุมที่นอนที่ทำจาก nylon พบว่าสามารถลดระดับสารก่อภูมิแพ้ group 1 allergen ได้ดีกว่าการใช้วัสดุคลุมที่นอนที่ทำจากผ้าฝ้ายถึง 94%

2.5.7 การใช้สารเคมี

สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดไรฝุ่นหรือที่เรียกว่า acaricide ที่นิยมใช้กันได้แก่ benzyl benzoate, pyrethroids, natamycin ในประเทศไทยมีการใช้ acaricides ในการกำจัดไรฝุ่นยังไม่แพร่หลาย แต่ในต่างประเทศนิยมใช้ในการกำจัดไรฝุ่นในพรม แต่ยังไม่แนะนำให้ใช้กับที่นอนหรือเครื่องนอน เนื่องจากอาจทำให้มีการตกค้างของสารเคมีเนื่องจากต้องใช้ทุก 1-2 เดือน นอกจากนี้ยังมีสารอีกประเภทหนึ่งที่ทำให้โปรตีนเสื่อมสภาพ ได้แก่ tannic acid พบว่าสามารถทำลายสารก่อภูมิแพ้ได้ ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์หลายชนิด ที่สามารถยับยั้งไรฝุ่น หรือทำลายสารก่อภูมิแพ้จากไรฝุ่นได้ จำหน่ายในรูปแบบต่างๆ กัน เช่น สเปรย์ โฟม ผงโรย การเคลือบสารเคมีหรือสารจากธรรมชาติลงบนผ้า อย่างไรก็ตามสารเหล่านี้มักมีอายุในการใช้งาน จึงยังไม่มีงานวิจัยที่ยืนยันแน่ชัดว่าสารเคลือบเหล่านี้ มีประสิทธิภาพตลอดอายุการใช้งาน จากการศึกษาของ Cameron and Hill (2002) โดยการชุบ permethrin 450 mg/m^2 กับเครื่องนอน พบว่าปริมาณสารก่อภูมิแพ้ลดลงในเวลา 15 เดือน และนอกจากนี้ยังไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้อีกด้วย ในขณะที่ Ridout et al. (1993) ทดสอบประสิทธิภาพของ benzyl benzoate ในการควบคุมไรฝุ่น *D. pteronyssinus* พบว่า ปริมาณของสารก่อภูมิแพ้ลดลงถึง 70% เมื่อผ่านไป 9 เดือน นอกจากการใช้ benzyl benzoate หรือ tannic acid ในการควบคุมไรฝุ่น ยังมีสารเคมีอีกหลายชนิดที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นได้ เช่น γ-benzene hexachloride (γ -BHC), pirimiphos methyl, benzyl benzoate, diethyl-m-toluamide (DEET) และ dibutyl phthalate (Pollart et al. 1987) และ Chang et al. (1996) ได้ศึกษาการใช้สาร Acarosan (benzyl benzoate) ในการลดระดับสารก่อให้เกิดภูมิแพ้ในไรฝุ่น *D. pteronyssinus* และ *D. farinae* พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 1 เดือน และ 3 เดือน พบว่าปริมาณสารก่อภูมิแพ้ในพรมตัวอย่างลดลงในทั้งสองกลุ่ม

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการใช้น้ำมันหอมระเหยควบคุมแมลงศัตรูพืช

ปัจจุบันการใช้สมุนไพรเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง ทั้งในเรื่องของประสิทธิภาพเพื่อควบคุมไรฝุ่นและความปลอดภัยสำหรับการใช้ในระยะยาว เนื่องจากสมุนไพรมีองค์ประกอบทางเคมีที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่น Isman (2000) รายงานว่าประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชจำพวกมิ้นท์เพื่อกำจัดไรฝุ่น โดยวิธีการฆ่าและการไล่ พบว่ามีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อำมร อินทร์สังข์ และ จรงค์ศักดิ์ พุมนวม (2552) รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่นโดยวิธีการรม ส่วน Chang et al. (2001) พบว่าน้ำมันหอมระเหยของ *Taiwania cryptomerioides* Hayata heartwood มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น *D. pteronyssinus* และ *D. farina* เท่ากับ 67.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 36.7% ตามลำดับที่ความเข้มข้น 12.6 mg/cm^2 หลังจากทดสอบที่ 48 ชั่วโมง นอกจากนี้ อำมร อินทร์สังข์ (2543) ได้รายงานว่าสารสกัดหยาบจากกานพลูและว่านน้ำมีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่น อำมร อินทร์สังข์ และ จรงค์ศักดิ์ พุมนวม (2552) รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ที่แยกสกัดจากเปลือก (blue oil) และจากเนื้อ (yellow oil) ต่อไรฝุ่น *D. pteronyssius* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 0, 1.2, 2.4, 3.6, 4.8 และ 6.0 µg/cm^3 และตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำส่วนที่สกัดจากเปลือกและส่วนที่สกัดจากเนื้อ มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นน้อย คือ 5% (6.0 µg /cm^3) มีประสิทธิภาพในการไรฝุ่นได้เพียง 43.3 และ 41.0% ตามลำดับ น้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากเปลือกมีประสิทธิภาพในการไรฝุ่นได้เพียง 20.0, 33.3, 35.6, 37.8 และ 43.3% ตามลำดับ น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำส่วนที่สกัดจากเนื้อมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นเพียง 11.1, 20.0, 25.6, 33.3 และ 41.1% ตามลำดับ และในการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรฝุ่น *D. pteronyssius* (Trouessart) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ที่ระดับความเข้มข้น 1% (1.2 µg/cm^3) มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสูงสุด 100% โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.092 และ 0.232 µg/cm^3 ตามลำดับ (อำมร อินทร์สังข์ และ จรงค์ศักดิ์ พุมนวม. 2551)

Li et al. (2009) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเตรียมน้ำมันหอมระเหยกานพลู โดยวิธีการสกัดแบบ Soxhlet Extractor พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นที่ความเข้มข้น 12.2 µg/cm^2 หลังจาก 24 ชั่วโมง ด้วยวิธีการรม ส่วน Saad et al. (2006) ได้ศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 14 ชนิด มาทดสอบ พบว่ามีอัตราการตายของตัวไรฝุ่น หลังจาก 24 ชั่วโมง ถึง 50% แสดงให้เห็นว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพที่ดี ในการศึกษาการตรวจวัดประสิทธิภาพจากน้ำมันหอมระเหย พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยและกานพลู มีความเป็นพิษต่อไรฝุ่น และมีสาร eugenol เป็นองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยและกานพลู นอกจากนี้ Insung et al. (2016) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณสารก่อภูมิแพ้ได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ Kim et al. (2003) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าไรจากกานพลู (*E. caryophyllata*) กับไรฝุ่น *D. pteronyssinus* รายงานว่าในกานพลูมีสาร eugenol และอนุพันธ์ซึ่งเป็นสารประกอบหลักที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นได้มากที่สุด

วิธีการป้องกันกำจัดไรฝุ่นในปัจจุบัน โดยการใช้วิธีการรมเป็นวิธีการหนึ่งที่ได้รับการนิยมมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากชีววิทยาของไรฝุ่นดำรงชีวิตโดยการกินเศษขี้ไคล ขี้รังแค และเศษผิวหนังซึ่งอยู่ในเครื่องนอน เป็นการยากที่จะใช้วิธีการฉีดพ่นโดยตรง ทั้งนี้หากสามารถนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น มาใช้เคลือบเส้นใยของเครื่องนอนน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมีองค์ประกอบหลักคือ eugenol ซึ่งจากรายงานของ Jarupaiboon et al. (2007) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพผ้าฝ้ายที่เคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยสาร eugenol ความเข้มข้น 8.24% ต่อไรฝุ่น พบอัตราการตายของตัวไรฝุ่น เท่ากับ 28 และ 50% ที่ 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ นอกจากนี้ Tovey and McDonald (1997) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น โดยวิธีการแช่ผ้าในน้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัสความเข้มข้น 0.4% นาน 60 นาที สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 80% ซึ่งคล้ายกับการทดสอบการเคลือบเส้นใยด้วยถ่านกัมมันต์ พบว่าสามารถฆ่าไรฝุ่นได้เช่นกัน (Nam et al., 2012)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์ในการดำเนินการวิจัย

3.1.1 การเลี้ยงไรฝุ่น (*D. pteronyssinus*) เพื่อใช้ในการทดลอง

3.1.1.1 ขวดเลี้ยงไรฝุ่น (mite bottle)

3.1.1.2 อาหารที่ใช้เลี้ยงไรฝุ่น ประกอบด้วย อาหารหนูบดละเอียด จมูกข้าวสาลี และยีสต์

3.1.1.3 พู่กันสำหรับเขี่ยไรฝุ่น

3.1.1.4 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (mite chamber)

3.1.2 การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการทดลอง

3.1.2.1 น้ำมันหอมระเหยที่ได้ซื้อจากบริษัทอุตสาหกรรมเครื่องหอมไทย-จีน จำกัด (ประเทศไทย)

3.1.2.2 ตัวช่วยทำละลายได้แก่ ethanol 95%

3.1.2.3 สารช่วยเคลือบ Musk-MU และ Propylene Glycol-PG

3.1.2.4 ออโตปิเปต (autopipette) ขนาด 1000 µl, 5 ml และ 10 ml

3.1.2.5 บีกเกอร์

3.1.2.6 แท่งแก้ว

3.1.3 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการกำจัดไรเชื้อรา โดยวิธีการฆ่า และวิธีการไล่ในห้องปฏิบัติการ

3.1.3.1 ตัวเต็มวัยไรฝุ่นไม่จำกัดเพศ

3.1.3.2 กรงทดสอบ

3.1.3.3 เส้นใยเคลือบน้ำมันหอมระเหย (ถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า)

3.1.3.4 หลอดแก้วหลอดแก้วปลายเปิดทั้งสองด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 0.4 cm ยาว 3 cm

3.1.3.5 พู่กันสำหรับเขี่ยไร

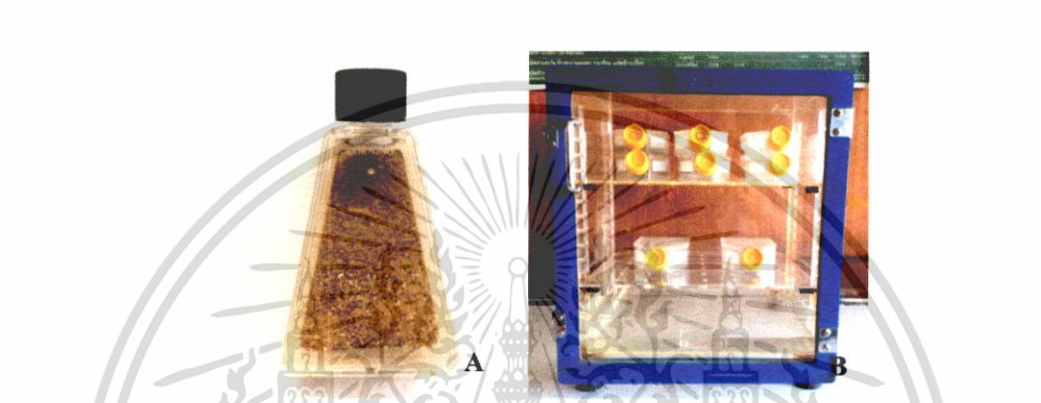
3.1.3.6 กล้องสเตอริโอ

3.1.3.7 กระดาษกรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การเพาะเลี้ยงไรฝุ่น

ทำการเก็บไรฝุ่นจากเครื่องนอนของประชาชนในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ทำการคัดแยกเอาเฉพาะ ไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ทำการเลี้ยงในขวดเลี้ยงไร (mite bottle) นำมาเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณไรฝุ่น โดยเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ (mite chamber) ซึ่งมีถาดพลาสติกใส่สารละลายอิ่มตัว ของ KCl เพื่อเก็บรักษาความชื้นภายในตู้ที่ 25±2°C และความชื้นสัมพัทธ์ 85±2% (ภาพที่ 3.1) เลี้ยงไรฝุ่นโดยใช้อาหารเทียม ซึ่งประกอบด้วย อาหารหนูบดละเอียด จมูกข้าวสาลี และยีสต์ อัตราส่วนเท่ากับ 4:4:1 (ดัดแปลงจาก Insung and Boczek. 1995)



ภาพที่ 3.1 A: ขวดเลี้ยงไร (mite bottle) และ B: ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (mite chamber)

3.3 การเตรียมน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ได้แก่ ดอกตูมแห้งกานพลู (*S. aromaticum*) และใบสดของอบเชย (*C. zeylanicum*) โดยจัดซื้อผลิตภัณฑ์น้ำมันหอมระเหยจากบริษัทอุตสาหกรรมเครื่องหอมไทย-จีนจำกัด (ประเทศไทย) โดยมีปริมาณ eugenol เป็นองค์ประกอบหลักไม่ต่ำกว่า 75%

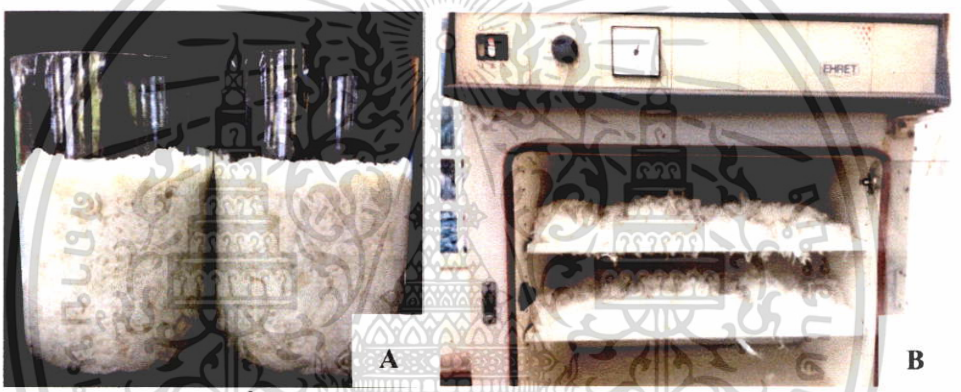
3.4 การเคลือบเส้นใย

ในห้องปฏิบัติการ: นำเส้นใยสังเคราะห์ (ไมโครคลิม 9D) มาเคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/หรืออบเชย ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน ซึ่งละลายใน 95% ethanol และผสมกับสารช่วยเคลือบ MU (muskcofix) อัตราส่วนน้ำมันหอมระเหย ต่อ MU เท่ากับ 1:1 และผสมกับสารช่วยเคลือบ MU และ PG (propylene glycol) อัตราส่วนน้ำมันหอมระเหย ต่อ MU และ PG เท่ากับ 1:1:1 เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (95% ethanol) เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/หรืออบเชย สารมาตรฐาน eugenol และสารฆ่าแมลง permethrin (ความเข้มข้น 0.334 ppm) โดยทำแช่เส้นใยในสารทดสอบ เป็นเวลานาน 30 นาที แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 50°C ให้แห้งในตู้อบความร้อน (hot air oven) นาน 2 ชั่วโมง เก็บรักษาเส้นใยไว้ 2 รูปแบบ คือ เก็บในถุงพลาสติกซิปล็อค (โดยแยกเป็นถุงเล็กๆ) และเก็บในถุงผ้า ที่อุณหภูมิ 25±2°C นำเส้นใยข้างต้นมาทดสอบประสิทธิภาพในการรูปของสารฆ่าไรฝุ่น ในวันที่ 0 และทุกๆ สัปดาห์ หลังจากเคลือบสารทดสอบ

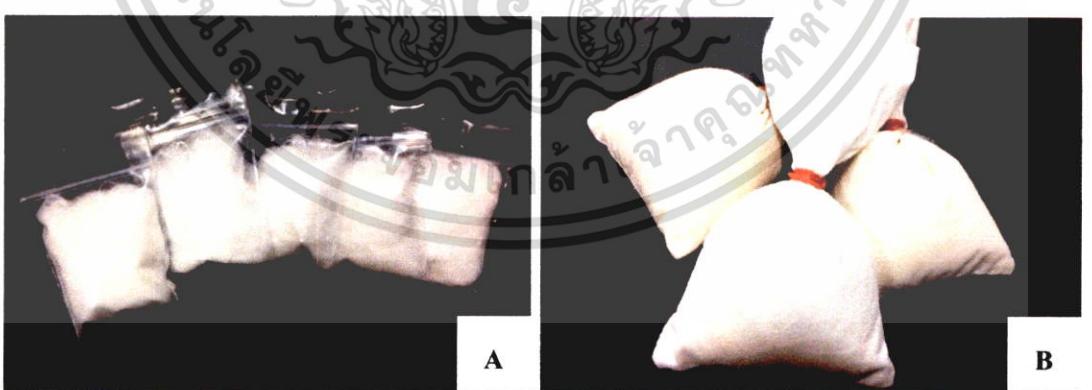
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนกว่าประสิทธิภาพลดต่ำกว่า 20% เพื่อหาระยะเวลาในการเก็บไว้ในที่แตกต่างกัน (ภาพที่ 3.2 และภาพที่ 3.3)

ในโรงงานอุตสาหกรรม: นำเส้นใยสังเคราะห์ (ไมโครคลิม 9D) เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/หรืออบเชย ที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน ทำการแช่และอบเส้นใยเหมือนกับในห้องปฏิบัติการ จากนั้นนำเส้นใยไปขึ้นรูปด้วยเครื่องตีลม เพื่อบรรจุในในหมอนขนาดเล็ก ขนาด 40x20 cm น้ำหนักเส้นใย 0.5 kg แล้วนำหมอนเหล่านี้ไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ โดยทำการเก็บตัวอย่างเส้นใยจากหมอนข้างต้นมาทำการทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าและไล่ไรฝุ่นต่อไป ในวันที่ 0 และทุกๆ สัปดาห์ หลังจากเคลือบสารทดสอบ จนกว่าประสิทธิภาพลดต่ำกว่า 20% เพื่อหาระยะเวลาในการเก็บไว้ในที่แตกต่างกัน รวมทั้งยังมีการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างในการใช้หมอนที่มีการเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหย (ภาพที่ 3.4)

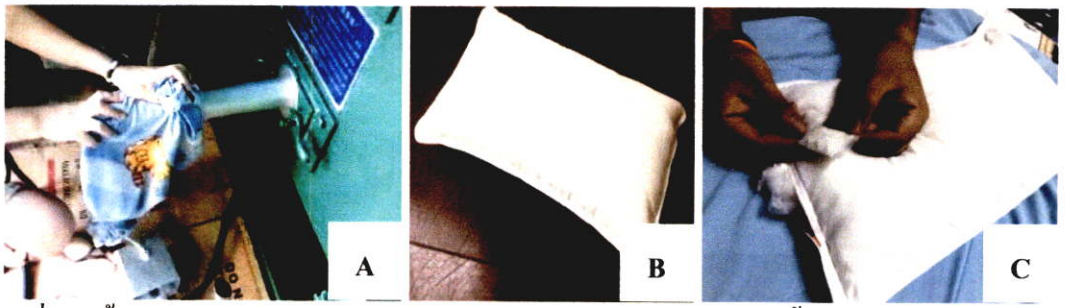


ภาพที่ 3.2 A: แช่เส้นใยในสารทดสอบ, B: อบเส้นใย



ภาพที่ 3.3 การเก็บรักษาเส้นใย A: เก็บในถุงพลาสติกซิปล็อค, B: เก็บในถุงผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการเตรียมหมอนในโรงงานอุตสาหกรรม A: การตีลมขึ้นรูปเส้นใย, B: หมอน, C: การเก็บตัวอย่างเส้นใยจากหมอน

3.5 การทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่นในรูปของสารฆ่า

นำเส้นใย ปริมาตร 0.5 g ใส่กรงทดสอบ (mite cage) ซึ่งมีขนาดกว้าง 3 cm ยาว 5 cm สูง 0.45 cm กลางกรงเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 cm เขี่ยตัวเต็มวัยของไรฝุ่น (*D. pteronyssinus*) ไม่จำกัดเพศจำนวน 10-15 ตัว ใส่ลงในกรงทดสอบไรฝุ่น ส่วนอีกข้างหนึ่งทำการปิดด้วย cover glass ตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง หลังจากการทดสอบ ทำการทดสอบทั้งหมด 6 ซ้ำ (ภาพที่ 3.5)

ภาพที่ 3.5 กรงทดสอบ mite cage

ตรวจนับอัตราการตายของไรฝุ่น ตามวิธีการของ Weity et al. (1988)

- ไรฝุ่นตาย (dead) หมายถึง ไรฝุ่นที่ไม่สามารถแสดงอาการตอบสนองใดๆ เช่น ไม่เคลื่อนไหวเมื่อถูกสัมผัส และ/หรือ มีรูปร่างผิดปกติ เช่น ลำตัวเหี่ยว สีเปลี่ยนแปลงไป

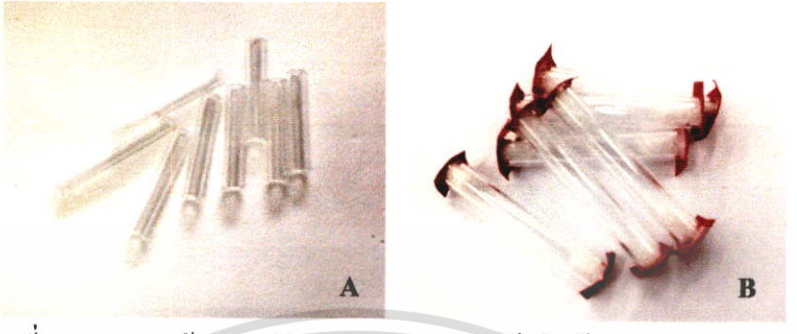
- ไรฝุ่นยังมีชีวิตรอด (alive) หมายถึง ไรฝุ่นยังแสดงการเคลื่อนไหว (mobility) ได้ เช่น ขยับตัว หรือ ตอบสนองการเคลื่อนที่เมื่อถูกสัมผัส

3.6 การทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่นในรูปของสารไล่

นำเส้นใย ปริมาณ 0.2 g ใส่ลงในข้างหนึ่งของหลอดแก้วทดสอบโดยวิธีการไล่ (mite repellent test tube) เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 cm ยาว 8 cm ซึ่งส่วนปลายอีกข้างหนึ่งใส่เส้นใยที่ไม่ได้ทำการเคลือบน้ำมันหอมระเหย (control) เขี่ยตัวเต็มวัยของไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ไม่จำกัดเพศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวน 10 - 15 ตัว ใส่ลงไปในบริเวณกลางหลอดทดสอบ หลังจากนั้นปิดปลายหลอดทดสอบทั้งสองข้างด้วยกระดาษกรอง ตรวจนับจำนวนไรฝุ่นทั้งสองข้างของหลอดทดสอบและคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การไล่ ที่ 24 ชั่วโมง หลังจากการทดสอบ ทำการทดสอบทั้งหมด 5 ซ้ำ (ภาพที่ 3.6)



ภาพที่ 3.6 หลอดแก้วปลายเปิด (A) และหลอดแก้วปิดด้วยกระดาษกรอง (B)

3.7 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้หมอนที่เคลือบน้ำมันหอมระเหยจากพืช

เมื่อนำเส้นใยสังเคราะห์ มาทำการเคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ที่ความเข้มข้น 2 และ 5% ทั้งแบบที่ผสมและไม่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากลาเวนเดอร์ครึ่งหนึ่งของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ดำเนินการแช่และอบเส้นใยเหมือนกับในห้องปฏิบัติการ หลังจากนั้นนำเส้นใยไปขึ้นรูปด้วยเครื่องตีลมเพื่อบรรจุในหมอนขนาดเล็ก น้ำหนักเส้นใย 0.5 kg แล้วนำหมอนเหล่านี้ไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ โดยทำการเก็บตัวอย่างเส้นใยจากหมอนข้างต้นมาทำการทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าและไล่ไรฝุ่นต่อไป ในวันที่ 0 และทุกๆ สัปดาห์ เพื่อหาระยะเวลาในการเก็บไว้ในที่แตกต่างกัน รวมทั้งยังมีการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างในการใช้หมอนที่มีการเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหย

แบบประเมินแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกประกอบด้วยข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ต่อเดือน ประเภทที่อยู่อาศัย ความถี่ในการเปิดเครื่องปรับอากาศ รู้จักหมอนกันไรฝุ่นหรือไม่ และสอบถามว่าผู้ใช้เป็นโรคภูมิแพ้หรือไม่ ในส่วนที่สองประกอบด้วย กลิ่นของหมอนมีกลิ่นหอมน่าใช้ ช่วยให้ผ่อนคลาย มีความรู้สึกปลอดภัยจากไรฝุ่นมากกว่าหมอนทั่วไปหรือไม่ และมีให้ผู้ใช้ประเมินหมอนทั้ง 4 ใบที่พอใจมากที่สุด พอใจมาก พอใจปานกลาง พอใจน้อย และข้อเสนอแนะ แบบประเมินจะทำการสอบถาม 2 ครั้ง ครั้งแรกเมื่อ 7 วันหลังใช้ และครั้งที่สองอีก 35 วันต่อมา แบบประเมินส่วนที่สองนำไปใช้ในสถิติวิเคราะห์

สถิติที่ใช้วิเคราะห์คือ ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตราฐาน ในการประเมินความพึงพอใจใช้มาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยถือเกณฑ์ดังนี้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 - 5.00	หมายถึงพอใจระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50	หมายถึงพอใจระดับมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50	หมายถึงพอใจระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50	หมายถึงพอใจระดับน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.51 - 1.50 หมายถึงพอใจระดับน้อยที่สุด

3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การตายที่แท้จริงของไรฝุ่น โดยใช้สูตร Abbott Formula (Abbott. 1987) และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการ DMRT (Duncan's new multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS

จากข้อมูลขั้นต้น คำนวณหาค่า LRT_{50} (Median Lethal Residual Time) และ LRT_{90} (ระยะเวลาการตกค้างของสารทดสอบที่ทำให้ไรฝุ่นตาย 50 และ 90% ตามลำดับ) โดยใช้ Probit analysis ในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

จากข้อมูลขั้นต้น คำนวณหาค่า RRT_{50} (Median Repellent Residual Time) และ RRT_{90} (ระยะเวลาการตกค้างของสารทดสอบที่มีผลต่อการไล่ไรฝุ่นได้ 50 และ 90% ตามลำดับ) โดยใช้ Probit analysis ในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

คำนวณหาค่าดัชนีการไล่ (Repellent Index: RI); (Pascual-Villalobos and Robledo. 1998) โดยใช้สูตร $\%RI = [(C-T)/(C+T)]x100$ (เมื่อ C คือเปอร์เซ็นต์การเข้าไปหาในชุดควบคุม และ T คือการเข้าไปหาในชุดทดลอง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่น ในรูปแบบของสารฆ่า ในห้องปฏิบัติการ

จากการทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/หรืออบเชยในการควบคุมไรฝุ่น (*D. pteronyssinus*) โดยวิธีการเคลือบเส้นใย พบว่าเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ใน 95% ethanol ที่เก็บในถุงผ้า ที่ความเข้มข้น 5% มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสัปดาห์ที่ 3 เท่ากับ 29.8% โดยมีค่า LRT_{50} เท่ากับ 2.39 สัปดาห์ และมีค่า LRT_{90} เท่ากับ 1.09 สัปดาห์ รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากอบเชย เท่ากับ 22.6% โดยมีค่า LRT_{50} เท่ากับ 2.19 สัปดาห์ และมีค่า LRT_{90} เท่ากับ 1.00 สัปดาห์ ในขณะที่ความเข้มข้น 1% เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 18.0% โดยมีค่า LRT_{50} เท่ากับ 0.98 สัปดาห์ และมีค่า LRT_{90} เท่ากับ 0.05 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.1)

เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/หรืออบเชย ที่ความเข้มข้น 5% ซึ่งมี MU เป็นสารช่วยเคลือบ เก็บในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า พบว่าเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู เก็บในถุงพลาสติกซิปล็อค ที่ความเข้มข้น 5% มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสัปดาห์ที่ 11 เท่ากับ 20.4% โดยมีค่า LRT_{50} เท่ากับ 7.81 สัปดาห์ และมีค่า LRT_{90} เท่ากับ 3.43 สัปดาห์ รองลงมาคือ เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย เท่ากับ 20.1% โดยมีค่า LRT_{50} เท่ากับ 7.76 สัปดาห์ และมีค่า LRT_{90} เท่ากับ 3.56 สัปดาห์ ขณะที่ความเข้มข้น 1% เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้ 17.4% ในสัปดาห์ที่ 6 โดยมีค่า LRT_{50} เท่ากับ 3.91 สัปดาห์ และมีค่า LRT_{90} เท่ากับ 1.63 สัปดาห์ ส่วนการเก็บแบบในถุงผ้า ที่ความเข้มข้น 5% เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 19.9% โดยมีค่า LRT_{50} เท่ากับ 2.20 สัปดาห์ และมีค่า LRT_{90} เท่ากับ 0.39 สัปดาห์ ขณะที่ความเข้ม 1% เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสัปดาห์ที่ 3 เท่ากับ 19.9% โดยมีค่า LRT_{50} เท่ากับ 1.63 สัปดาห์ และมีค่า LRT_{90} เท่ากับ 0.17 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.2)

เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/หรืออบเชย ซึ่งมี MU และ PG เป็นสารช่วยเคลือบ พบว่าเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/หรืออบเชย ที่ความเข้มข้น 5% เก็บในถุงพลาสติกซิปล็อคมากกว่า 36 สัปดาห์ มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น 100% ซึ่งไม่แตกต่างกับสารมาตรฐาน eugenol ส่วนการเก็บในถุงผ้าที่ 28 สัปดาห์ เส้นใยที่เคลือบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น 28.2% โดยมีค่า LRT_{50} เท่ากับ 25.90 สัปดาห์ และมีค่า LRT_{90} เท่ากับ 18.66สัปดาห์ รองลงมาคือ เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น 21.5% โดยมีค่า LRT_{50} เท่ากับ 24.25 สัปดาห์ และมีค่า LRT_{90} เท่ากับ 15.74 สัปดาห์ ขณะที่เส้นใยที่เคลือบด้วยสารฆ่าแมลง permethrin ที่ความเข้มข้น 0.334 ppm มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้เพียง 11.1% เท่านั้น หลังจากเก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อค 3 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.1 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) หลังการทดสอบด้วยวิธีการเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ที่เก็บไว้ในถุงผ้า

น้ำมันหอมระเหย	ความเข้มข้น (%)	เปอร์เซ็นต์การตาย (ค่าเฉลี่ย)[1] สัปดาห์ 0	1	2	3	LRT_{50} สัปดาห์	LRT_{90} สัปดาห์
Control	0	0.0^{c}	-	-	-	-	-
กานพลู	1	92.2^{b}	15.0^{c}	-	-	0.58	0.06
	5	100.0^{a}	86.5^{a}	39.6^{c}	15.5^{c}	1.94	0.82
อบเชย	1	97.1^{a}	20.1^{bc}	-	-	0.69	0.23
	5	100.0^{a}	90.5^{a}	52.4^{b}	22.6^{b}	2.19	1.00
กานพลู + อบเชย	1	100.0^{a}	26.3^{b}	18.0^{cd}	-	0.98	0.05
	5	100.0^{a}	90.8^{a}	61.7^{a}	29.8^{a}	2.39	1.09

[1]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ที่มีอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.2 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *D. pteronyssinus* หลังการทดสอบด้วยวิธีการเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ซึ่งมี MU เป็นสารช่วยเคลือบ ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า

น้ำมันหอมระเหย	ความเข้มข้น (%)	เปอร์เซ็นต์การตาย (ค่าเฉลี่ย)[1] สัปดาห์ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	LRT_{50} สัปดาห์	LRT_{90} สัปดาห์
ถุงพลาสติกซิปล็อค[2]															
Control	0	0.0^{b}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
กานพลู+MU[3]	1	100^{a}	90.6^{b}	71.7^{c}	60.0^{c}	50.0^{b}	28.7^{b}	18.4^{b}	-	-	-	-	-	3.56	1.09
	5	100^{a}	100^{a}	100^{a}	94.2^{a}	77.4^{a}	70.7^{a}	65.8^{a}	62.2^{a}	54.4^{a}	33.1^{a}	28.7^{a}	20.4^{a}	7.81	3.43
อบเชย+MU	1	100^{a}	93.8^{b}	78.9^{b}	69.9^{b}	53.6^{b}	30.6^{b}	17.4^{b}	-	-	-	-	-	3.91	1.63
	5	100^{a}	100^{a}	100^{a}	96.9^{a}	79.5^{a}	70.3^{a}	64.6^{a}	61.5^{a}	53.2^{a}	31.6^{a}	26.4^{a}	20.1^{a}	7.76	3.56
กานพลู+อบเชย	1	100^{a}	92.5^{b}	77.4^{b}	64.2^{bc}	54.7^{b}	27.1^{b}	18.9^{b}	-	-	-	-	-	3.81	1.46
+MU	5	100^{a}	100^{a}	100^{a}	94.0^{a}	78.8^{a}	69.5^{a}	64.9^{a}	59.7^{a}	53.7^{a}	31.2^{a}	24.8^{a}	17.7^{a}	7.64	3.44
ถุงผ้า[2]															
Control	0	0.0^{b}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
กานพลู+MU[2]	1	100^{a}	55.6^{b}	28.6^{c}	18.6^{a}	-	-	-	-	-	-	-	-	1.54	0.13
	5	100^{a}	72.7^{a}	50.0^{a}	28.3^{a}	19.9^{a}	-	-	-	-	-	-	-	2.20	0.39
อบเชย+MU	1	100^{a}	55.8^{b}	36.5^{bc}	19.9^{a}	-	-	-	-	-	-	-	-	1.63	0.17
	5	100^{a}	70.0^{a}	48.3^{a}	27.8^{a}	18.7^{a}	-	-	-	-	-	-	-	2.14	0.30
กานพลู+อบเชย	1	100^{a}	53.5^{b}	37.1^{bc}	19.6^{a}	-	-	-	-	-	-	-	-	1.60	0.13
+MU	5	100^{a}	71.1^{a}	45.2^{a}	25.7^{a}	17.1^{a}	-	-	-	-	-	-	-	2.09	0.30

[1]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ที่มีอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%,
[2]เก็บไว้ใน ถุงพลาสติกซิปล็อคโดยแยกเป็นถุงเล็กๆ เพื่อนำมาทดสอบกับไรฝุ่นแต่ละครั้ง, [3]MU: สารช่วยเคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *D. pteronyssinus* หลังการทดสอบด้วยวิธีการเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ซึ่งมี MU และ PG เป็นสารช่วยเคลือบ ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า

Essential oils formulation	ความเข้มข้น (%)	เปอร์เซ็นต์การตาย (ค่าเฉลี่ย)[1] สัปดาห์																						LRT_{50} (สัปดาห์)	LRT_{90} (สัปดาห์)
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42		
ถุงพลาสติกซิปล็อค[2]																									
Control	0	93.7^{b}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
กานพลู+MU+PG[3]	5	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	-	-
อบเชย+MU+PG	5	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	-	-
กานพลู+อบเชย+MU+PG	5	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	-	-
Eugenol	5	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	-	-
Permethrin (0.334 ppm)		86.4^{c}	32.9^{b}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.34	-0.08
ถุงผ้า[2]																									
Control	0	93.7^{b}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
กานพลู+MU+PG	5	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	93.3^{a}	89.3^{a}	78.4^{a}	65.7^{a}	60.6^{a}	28.2^{a}	-	-	-	-	-	-	-	25.90	18.66
อบเชย+MU+PG	5	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	97.0^{a}	84.6^{a}	79.6^{b}	68.3^{a}	60.8^{a}	55.8^{a}	21.5^{a}	-	-	-	-	-	-	-	24.25	15.74
กานพลู+อบเชย+MU+PG	5	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	96.7^{a}	95.0^{b}	84.5^{b}	66.4^{b}	53.8^{c}	50.7^{b}	41.5^{c}	38.7^{b}	42.6^{b}	14.0^{b}	-	-	-	-	-	-	-	-	18.65	7.97
Eugenol	5	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	100^{a}	87.4^{b}	66.1^{b}	63.6^{b}	54.3^{b}	40.1^{c}	34.5^{b}	20.6^{c}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.54	9.54
Permethrin (0.334 ppm)		86.4^{c}	8.3^{B}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.18	-

[1]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ที่มีอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%, [2]เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคโดยแยกเป็นถุงเล็กๆ เพื่อนำมาทดสอบกับไรฝุ่น, [3]MU, PG: สารช่วยเคลือบ

4.2 ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่น ในรูปแบบของสารไล่ในห้องปฏิบัติการ

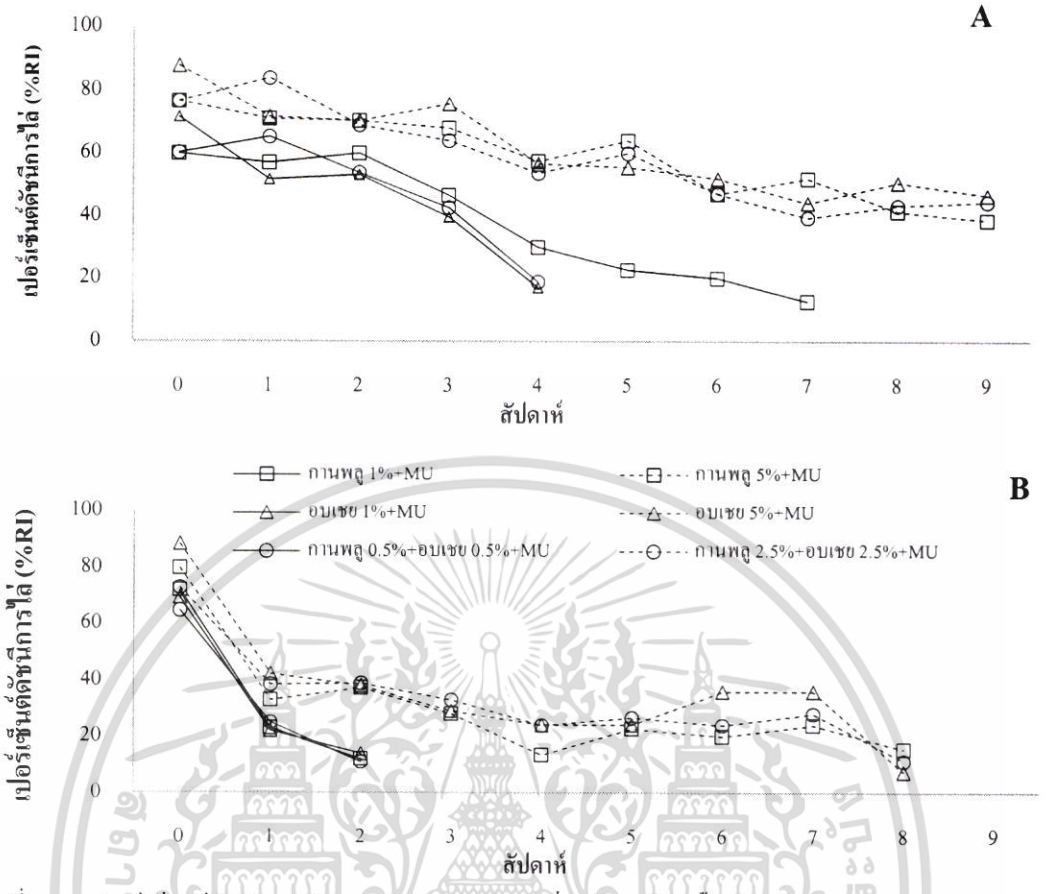
จากการทดสอบประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/หรืออบเชยในการควบคุมไรฝุ่น (*D. pteronyssinus*) โดยวิธีการเคลือบเส้นใย พบว่าเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย ที่ความเข้มข้น 5% ซึ่งมี MU เป็นสารช่วยเคลือบ เก็บรักษาในถุงพลาสติกซิปล็อค มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้ที่ 9 สัปดาห์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) เท่ากับ 46.7% ขณะที่ความเข้มข้น 1% เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้ที่ 7 สัปดาห์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) เท่ากับ 12.8% ส่วนแบบเก็บรักษาในถุงผ้า ที่ความเข้มข้น 5% เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้ที่ 8 สัปดาห์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) เท่ากับ 15.4% ขณะที่ความเข้ม 1% มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นที่ 2 สัปดาห์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) เท่ากับ 9.8% (ภาพที่ 4.1) เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย ที่ความเข้มข้น 5% เก็บรักษาในถุงพลาสติกซิปล็อค มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้นาน 8 สัปดาห์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) เท่ากับ 50.7% โดยมีค่า RRT_{50} เท่ากับ 6.61 สัปดาห์ ซึ่งมีค่า RRT_{50} เหมือนกันกับเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ขณะที่เก็บรักษาในถุงผ้า มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้นาน 7 สัปดาห์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) เท่ากับ 36.0% โดยมีค่า RRT_{50} เท่ากับ 1.68 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ของเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ที่ความเข้มข้น 5% โดยมี MU เป็นสารช่วยเคลือบ และเก็บในถุงพลาสติกและถุงผ้า ต่อไรฝุ่น *D. pteronyssinus*.

น้ำมันหอมระเหย (ความเข้มข้น+MU)	เปอร์เซ็นต์การไล่[1] สัปดาห์									RRT_{50} (สัปดาห์)
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
ถุงพลาสติกซิปล็อค[2]										
กานพลู 5%+MU	76.7^{a}	71.0^{a}	70.3^{a}	68.0^{a}	57.5^{a}	64.0^{a}	47.1^{a}	52.0^{a}	41.5^{a}	6.61
อบเชย 5%+MU	88.0^{a}	71.6^{a}	70.3^{a}	75.8^{a}	56.7^{a}	55.6^{a}	52.0^{a}	44.2^{ab}	50.7^{a}	6.61
กานพลู 2.5%+อบเชย 2.5%+MU[3]	76.7^{a}	84.0^{a}	69.0^{a}	64.0^{a}	53.8^{a}	60.0^{a}	47.1^{a}	29.5^{b}	43.3^{a}	5.52
ถุงผ้า										
กานพลู 5%+MU	79.9^{ab}	33.1^{a}	37.4^{a}	28.0^{a}	13.5^{a}	22.7^{a}	20.0^{a}	24.0^{a}	15.4^{a}	0.56
อบเชย 5%+MU	88.4^{a}	42.2^{a}	38.2^{a}	29.1^{a}	24.1^{a}	24.1^{a}	36.0^{a}	36.0^{a}	7.4^{a}	1.68
กานพลู 2.5%+อบเชย 2.5%+MU	72.9^{b}	38.5^{a}	38.9^{a}	33.1^{a}	24.0^{a}	26.7^{a}	24.0^{a}	28.1^{a}	11.3^{a}	0.88

[1]ค่าเฉลี่ยตัวอักษรพิมพ์เล็กภาษาอังกฤษในแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%,[2]เก็บไว้ใน ถุงพลาสติกซิปล็อคโดยแยกเป็นถุงเล็กๆ เพื่อนำมาทดสอบกับไรฝุ่นแต่ละครั้ง, [3]MU: สารช่วยเคลือบ

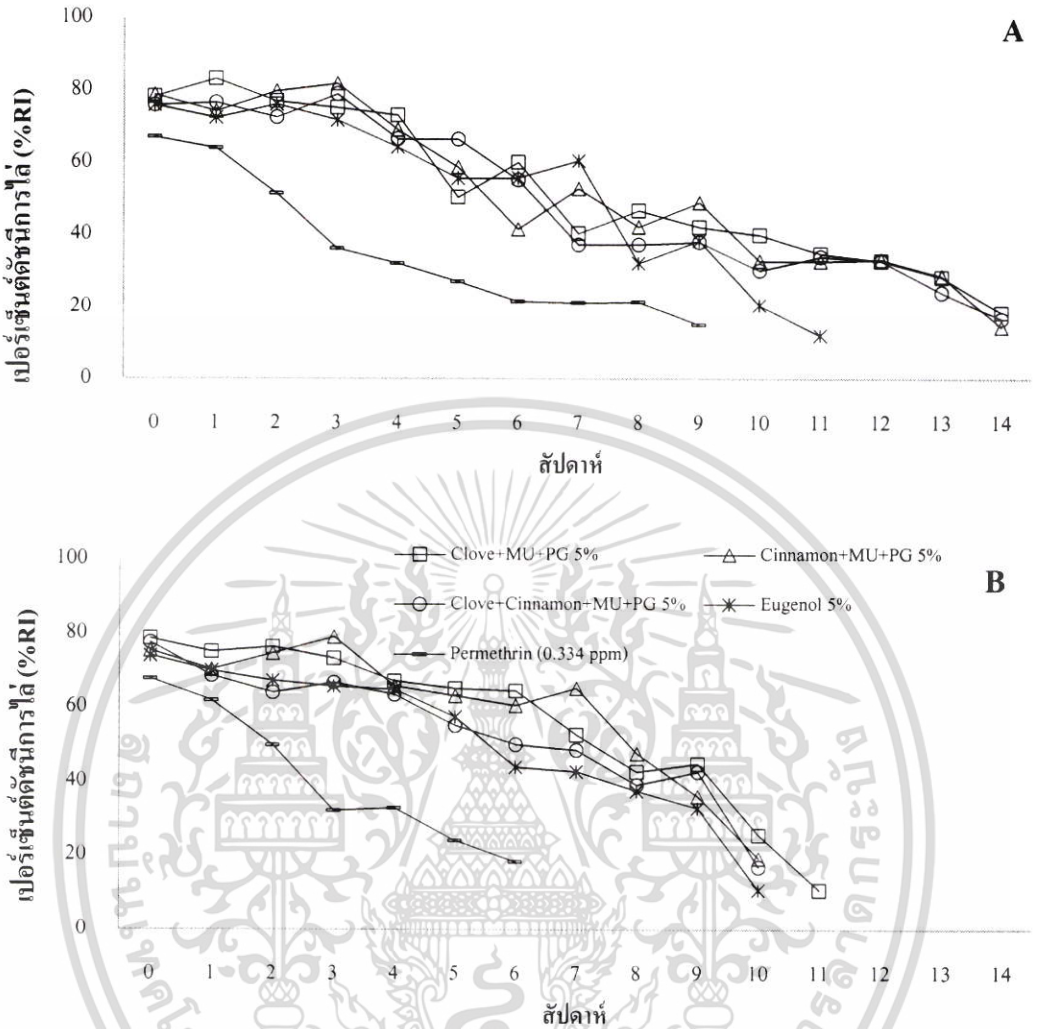
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ของเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยที่ใช้ MU เป็นสารช่วยเคลือบ ต่อไรฝุ่น *D. pteronyssinus*, A: การเก็บในถุงพลาสติกซิปล็อค, B: การเก็บในถุงผ้า

เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/หรืออบเชย ซึ่งมี MU และ PG เป็นสารช่วยเคลือบ พบว่าเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ที่ความเข้มข้น 5% เก็บรักษาในถุงพลาสติกซิปล็อค มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นที่ 9 สัปดาห์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) เท่ากับ 42.0% ไม่แตกต่างกับอบเชยและสารมาตรฐาน eugenol ส่วนการเก็บรักษาในถุงผ้า เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นที่ 6 สัปดาห์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) เท่ากับ 64.4% ขณะที่เส้นใยที่เคลือบด้วยสารฆ่าแมลง permethrin ความเข้มข้น 0.334 ppm มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้เพียง 3 สัปดาห์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) เท่ากับ 32.1% เท่านั้น (ภาพที่ 4.2) เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ความเข้มข้น 5% เก็บรักษาในถุงพลาสติกซิปล็อค มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้ที่ 14 สัปดาห์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) เท่ากับ 18.5% ซึ่งมีค่า RRT_{50} เท่ากับ 7.47 สัปดาห์ ส่วนการเก็บรักษาในถุงผ้า มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้ที่ 11 สัปดาห์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) เท่ากับ 10.7% ซึ่งมีค่า RRT_{50} เท่ากับ 5.89 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ของเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยที่ความเข้มข้น 5% ใช้ MU และ PG เป็นสารช่วยเคลือบ ต่อไรฝุ่น *D. pteronyssinus* เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน eugenol และสาร permethrin, A: การเก็บในถุงพลาสติกซิปล็อค, B: การเก็บในถุงผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ของเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชยที่ใช้ MU และPG เป็นสารช่วยเคลือบ และเก็บในถุงพลาสติกและถุงผ้า ต่อไรฝุ่น *D. pteronyssinus* เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน eugenol และสาร permethrin

น้ำมันหอมระเหย (ความเข้มข้น+MU+PG)	เปอร์เซ็นต์การไล่[1] สัปดาห์															RRT_{50} สัปดาห์
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
ถุงพลาสติกซิปล็อค[2]																
กานพลู 5%+MU+PG[3]	78.1^{a}	83.1^{a}	76.9^{a}	75.1^{a}	73.0^{a}	50.4^{ab}	60.0^{a}	40.3^{ab}	46.6^{a}	42.0^{a}	39.9^{a}	34.7^{a}	32.7^{a}	28.2^{a}	18.5^{a}	7.47
อบเชย 5%+MU+PG	78.7^{a}	74.1^{a}	79.6^{a}	81.7^{a}	69.0^{a}	58.7^{a}	41.5^{ab}	52.8^{ab}	42.1^{a}	48.8^{a}	32.7^{ab}	32.6^{a}	33.1^{a}	28.5^{a}	14.4^{ab}	7.28
กานพลู 2.5% + อบเชย 2.5% +MU+PG	75.8^{a}	76.5^{a}	72.4^{a}	78.8^{a}	66.5^{a}	66.4^{a}	55.2^{a}	37.2^{ab}	37.2^{ab}	37.9^{a}	30.1^{ab}	33.9^{a}	32.7^{a}	24.0^{a}	16.7^{ab}	6.87
Eugenol	75.8^{a}	72.3^{a}	76.0^{a}	71.6^{a}	64.2^{a}	55.6^{a}	55.7^{a}	60.5^{a}	32.1^{ab}	38.3^{a}	20.5^{b}	12.0^{b}	-	-	-	6.00
Permethrin (0.334 ppm)	67.0^{a}	64.0^{a}	51.4^{a}	36.1^{b}	32.1^{b}	27.0^{b}	21.6^{b}	21.3^{b}	21.4^{b}	15.0^{b}	-	-	-	-	-	2.06
ถุงผ้า																
กานพลู 5%+MU+PG[3]	78.7^{a}	75.1^{a}	76.4^{a}	73.3^{a}	67.1^{a}	29.2^{b}	64.4^{a}	52.6^{a}	28.6^{a}	44.8^{a}	25.4^{a}	10.7^{a}	-	-	-	5.89
อบเชย 5%+MU+PG	75.3^{a}	70.2^{a}	74.6^{ab}	79.1^{a}	65.7^{a}	38.4^{ab}	60.4^{a}	65.1^{a}	27.5^{a}	36.0^{a}	19.2^{a}	-	-	-	-	6.06
กานพลู 2.5% + อบเชย 2.5% +MU+PG	77.6^{a}	68.6^{a}	63.9^{ab}	66.7^{a}	63.4^{a}	38.3^{ab}	36.6^{ab}	48.5^{a}	29.0^{a}	42.6^{a}	16.9^{a}	-	-	-	-	5.04
Eugenol	74.0^{a}	69.9^{a}	67.2^{ab}	65.6^{a}	64.8^{a}	57.3^{a}	43.9^{ab}	42.7^{a}	27.4^{a}	32.7^{a}	10.7^{ab}	-	-	-	-	5.08
Permethrin (0.334 ppm)	67.8^{a}	61.8^{a}	49.8^{b}	32.1^{b}	32.8^{b}	24.0^{b}	18.3^{b}	-	-	-	-	-	-	-	-	1.92

[1]ค่าเฉลี่ยตัวอักษรพิมพ์เล็กภาษาอังกฤษในแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%, [2]เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคโดยแยกเป็นถุงเล็กๆ เพื่อนำมาทดสอบกับไรฝุ่น, [3]MU, PG: สารช่วยเคลือบ

จากการทดลองก่อนหน้านี้ แสดงให้เห็นว่าต้องใช้ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพในการควบคุมไรฝุ่น (ในรูปแบบของสารฆ่าและไล่) โดยวิธีการเคลือบเส้นใยสูงที่สุด และต้องใช้ความเข้มข้นถึง 5% ถึงจะสามารถควบคุมไรฝุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่การพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมเครื่องนอนอาจไม่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความเข้มข้น 2 และ 5% เพิ่มเติม ผลการทดลองพบว่า ที่ความเข้มข้น 2% และเก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อค มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้ดี โดยสามารถฆ่าได้มากกว่า 16 สัปดาห์ ซึ่งไม่แตกต่างกับที่ความเข้มข้น 5% ขณะที่การเก็บไว้ในถุงผ้ามีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้ต่ำกว่า โดยที่ความเข้มข้น 2% มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นเพียง 18.8% เท่านั้น ที่ 10 สัปดาห์ และมีค่า RLT_{50} เท่ากับ 7.49 สัปดาห์ ส่วนความเข้มข้นที่ 5% และเก็บไว้ในถุงผ้า มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น โดยสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100% ใน 14 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.6)

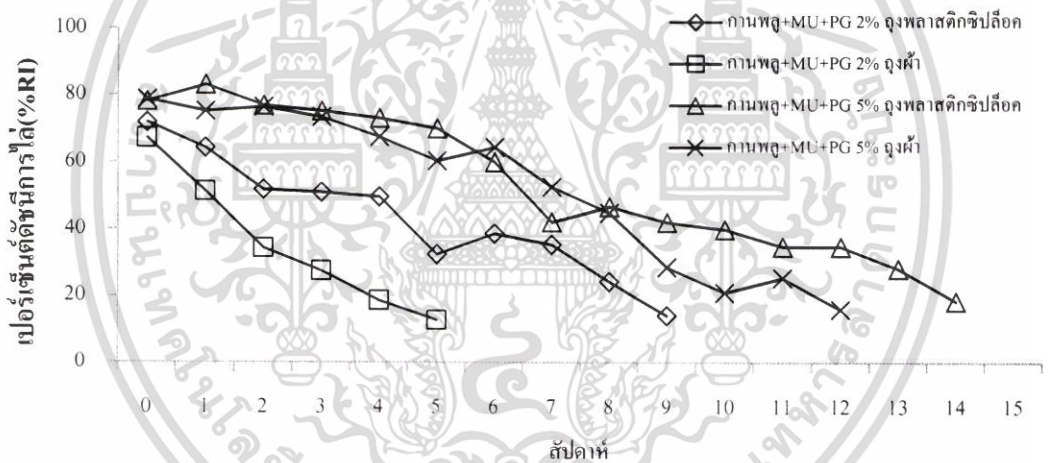
ประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความเข้มข้น 2 และ 5% เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า ประสิทธิภาพในการไล่สูงสุด โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ต่ำกว่า 20% เมื่อเก็บไว้ 15 และ 12 สัปดาห์ ตามลำดับ ขณะที่ความเข้มข้น 2% ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า มีประสิทธิภาพในการไล่ที่ต่ำ โดยมีดัชนีการไล่ (%RI) ต่ำกว่า 20% เมื่อเก็บไว้ 9 และ 4 สัปดาห์ ตามลำดับ (ภาพที่ 4.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) หลังการทดสอบด้วยวิธีการเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูความเข้มข้น 2 และ 5% ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า

ความเข้มข้น (%) ของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู	เปอร์เซ็นต์การตาย (ค่าเฉลี่ย)[1] สัปดาห์									LRT_{50} สัปดาห์	LRT_{50} สัปดาห์
	0	2	4	6	8	10	12	14	16		
ถุงพลาสติกซิปล็อค[2]											
2%	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	-	-
5%	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	-	-
ถุงผ้า											
2%	100[a]	100[a]	95.6[a]	67.3[b]	37.6[c]	18.8[b]	-	-	-	7.49	4.43
5%	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	93.3[a]	-	-

[1]ค่าเฉลี่ยตัวอักษรพิมพ์เล็กภาษาอังกฤษในแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%, [2]เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคโดยแยกเป็นถุงเล็กๆ เพื่อนำมาทดสอบกับไรฝุ่น, [3]MU, PG: สารช่วยเคลือบ



ภาพที่ 4.3 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ของเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความเข้มข้น 2 และ 5% ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า ต่อไรฝุ่น *D. pteronyssinus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่น ในรูปแบบของสารฆ่าและสารไล่ ในหมอนที่ผ่านการใช้งานมาแล้วในระยะเวลาต่างกัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูในการควบคุมไรฝุ่น ทั้งในรูปแบบของสารฆ่าและสารไล่ โดยการเคลือบเส้นใยในหมอนที่ขึ้นรูปและบรรจุโดยโรงงานของบริษัทจำกัด ดีลักซ์ โฮเทล ซับพลาย และเพื่อให้ได้กลิ่นหอมที่มาจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชชนิดอื่นเกิดขึ้นจากหมอนที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนากลิ่นอันพึงประสงค์ได้อีกด้วย

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูในการควบคุมไรฝุ่นที่ความเข้มข้น 2 และ 5% โดยวิธีการเคลือบเส้นใยในหมอนที่ขึ้นรูปโดยโรงงาน และมีน้ำมันหอมระเหยจากลาเวนเดอร์ที่ความเข้มข้นครึ่งหนึ่งของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูเป็นส่วนประกอบอีกด้วย และนำหมอนดังกล่าวไปให้กลุ่มตัวอย่างใช้จริง จากนั้นนำเส้นใยในหมอนมาทำการทดสอบประสิทธิภาพต่อไรฝุ่นทั้งในรูปของสารฆ่าและสารไล่ ในระยะเวลาต่างๆ กัน ผลการทดลองพบว่า ที่ความเข้มข้น 2% ทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากเวนเดอร์ มีประสิทธิภาพในการในการฆ่าไรฝุ่นได้ต่ำ โดยที่ 8 สัปดาห์ โดยมีค่า LRT_{50} และ LRT_{90} เท่ากับ 6.69 และ 3.72 สัปดาห์ ตามลำดับ ขณะที่ความเข้มข้น 5% ทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากเวนเดอร์ มีประสิทธิภาพในการในการฆ่าไรฝุ่นได้ปานกลาง โดยมีค่า LRT_{50} และ LRT_{90} เท่ากับ 12.07 และ 9.77 สัปดาห์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7)

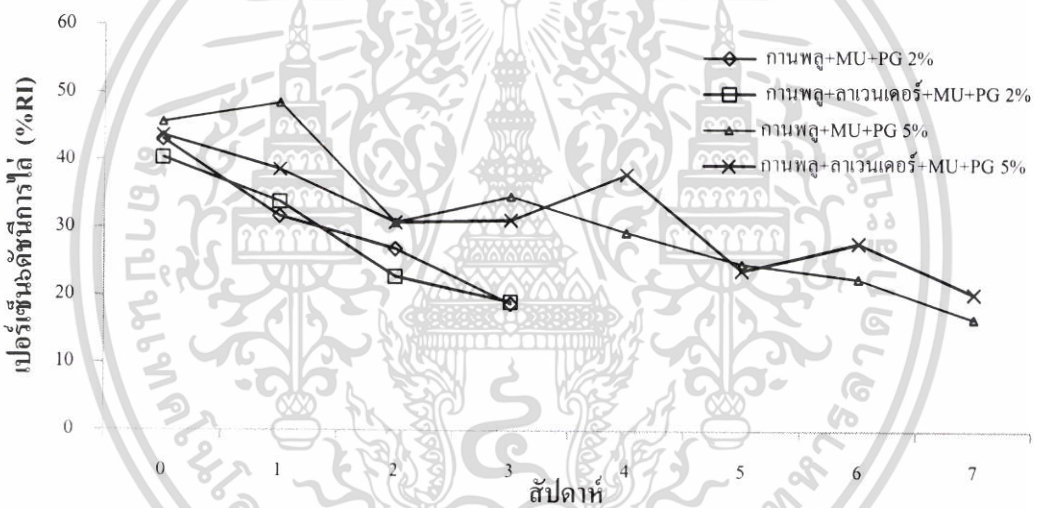
ประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความเข้มข้น 2 และ 5% โดยวิธีการเคลือบเส้นใยในหมอนที่ขึ้นรูปโดยโรงงาน และมีน้ำมันหอมระเหยจากลาเวนเดอร์ที่ความเข้มข้นครึ่งหนึ่งของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูเป็นส่วนประกอบอีกด้วย พบว่าเมื่อนำเส้นใยที่แช่และอบในห้องปฏิบัติการแล้วนำไปตีลมและขึ้นรูปเป็นหมอนสำหรับใช้งานได้ ทำให้ประสิทธิภาพในการไล่ลดลงตั้งแต่ยังไม่นำไปใช้ (วันที่ 0) ประสิทธิภาพในการไล่ต่ำ โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) ประมาณ 40% เท่านั้น และเมื่อนำเส้นใยของหมอนไปใช้จริง มาทดสอบประสิทธิภาพต่อไรฝุ่นทั้งในรูปแบบของสารฆ่าและสารไล่ ในระยะเวลาต่างๆ กัน พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความเข้มข้น 5% ทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากเวนเดอร์ มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ ต่ำกว่า 20% เมื่อเก็บไว้นาน 7 สัปดาห์ ในขณะที่ความเข้มข้น 2% ทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากเวนเดอร์ มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ ต่ำกว่า 20% เมื่อเก็บไว้ 3 สัปดาห์ เท่านั้น (ภาพที่ 4.4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น *D. pteronyssinus* หลังการทดสอบด้วยวิธีการเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูความเข้มข้น 2 และ 5% ที่เก็บไว้ในหมอนของโรงงานอุตสาหกรรม และได้ผ่านการใช้งานมาแล้วในระยะเวลาต่างๆ กัน

ความเข้มข้น (%) น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู	% ดัชนีการตาย (ค่าเฉลี่ย)[1] สัปดาห์															RLT_{50} สัปดาห์	RLT_{90} สัปดาห์
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
ไม่แต่งกลิ่น[2]																	
2%	100[a]	100[a]	100[a]	97.8[a]	84.6[b]	62.8[b]	60.0[bc]	53.0[c]	31.4[b]	15.7[b]	-	-	-	-	-	6.69	3.72
5%	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	98.9[a]	90.7[a]	80.8[a]	70.4[a]	42.1[a]	26.7[a]	13.4[a]	11.80	9.38
แต่งกลิ่น																	
2%	100[a]	100[a]	100[a]	99.0[a]	88.7[b]	69.0[b]	70.5[b]	67.4[b]	38.1[b]	16.2[b]	-	-	-	-	-	7.17	4.21
5%	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	100[a]	96.3[a]	80.8[a]	76.3[a]	53.6[a]	27.4[a]	16.0[a]	12.07	9.77

[1]ค่าเฉลี่ยตัวอักษรพิมพ์เล็กภาษาอังกฤษในแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95%, [2]ผสมน้ำมันมันหอมระเหยจากลาเวนเดอร์ ที่ความเข้มข้นครึ่งหนึ่งของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู, [3]MU, PG: สารช่วยเคลือบ



ภาพที่ 4.4 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%RI) ของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความเข้มข้น 2 และ 5% ที่เก็บไว้ในหมอนของโรงงานอุตสาหกรรม ต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) หลังจากการใช้งานมาแล้วในระยะเวลาต่างๆ กัน

4.4 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานหมอนที่เคลือบน้ำมันหอมระเหยจากพืช

การประเมินความพึงพอใจต่อกรใช้หมอนที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ที่ความเข้มข้น 2 และ 5% ทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากเวนเดอร์ครึ่งหนึ่งของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู โดยทำการสอบถามความพึงพอใจในสัปดาห์ที่ 1 และ 5 หลังจากการใช้หมอนดังกล่าว ซึ่งแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน และส่วนที่ 2 ข้อมูลระดับความพึงพอใจของผู้ใช้หมอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบประเมิน

จากการตอบแบบสอบถามพบว่า มีเพศชาย จำนวน 5 และเพศหญิง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50 อายุ 21-40 ปี ร้อยละ 60 มีรายได้ไม่เกิน 20,000 บาทต่อเดือน และร้อยละ 80 มีที่พักเป็นอาพาร์ทเม้นท์หรือหอพัก โดยผู้ตอบแบบประเมินร้อยละ 80 มีเครื่องปรับอากาศและมีการใช้งานเครื่องปรับอากาศ 3-7 วันต่อสัปดาห์ และเมื่อถามถึงว่าเป็นโรคภูมิแพ้จากไรฝุ่นหรือไม่ ร้อยละ 40 ตอบว่าไม่เป็นภูมิแพ้จากไรฝุ่น และร้อยละ 40 ทราบว่าเป็นโรคภูมิแพ้แต่ไม่ทราบว่ามาจากสาเหตุจากไรฝุ่นหรือไม่ (ตารางที่ 4.8)

ส่วนที่ 2 : ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้หมอนเคลือบน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู

การประเมินระดับความพึงพอใจต่อการใช้หมอนที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ที่ความเข้มข้น 2 และ 5% ทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากเวนเดอร์ครึ่งหนึ่งของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู โดยทำการสอบถามความพึงพอใจในสัปดาห์ที่ 1 และ 5 หลังจากการใช้หมอนดังกล่าว

โดยสัปดาห์ที่ 1 หลังจากการใช้หมอนที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่ตระหนักถึงความสำคัญของกลิ่นจากหมอนในระดับมากที่สุด (ระดับคะแนน 4.60) โดยหลังจากการใช้แล้ว 1 สัปดาห์ ผู้ประเมินมีความพึงพอใจต่อกลิ่นของหมอนระดับมาก (ระดับคะแนน 3.60) ซึ่งกลิ่นหอมที่มาจากธรรมชาติ ทำให้รู้สึกผ่อนคลายในระดับมาก (ระดับคะแนน 3.70) และรู้สึกว่าหมอนกันไรฝุ่นมีความปลอดภัยมากกว่าหมอนทั่วไปในระดับมากที่สุด (ระดับคะแนน 4.20) โดยประเมิน มีระดับคะแนนเต็มคือ 5.00 (ตารางที่ 4.9)

เมื่อทำการสอบถามถึงความพึงพอใจ หลังจากการใช้หมอนที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ที่ความเข้มข้น 2 และ 5% ทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากเวนเดอร์ครึ่งหนึ่งของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู โดยทำการสอบถามความพึงพอใจในสัปดาห์ที่ 1 และ 5 หลังจากการใช้หมอนดังกล่าว ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อการใช้หมอนที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ที่ความเข้มข้น 2% อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเท่ากับ 2.78-2.89 และ 2.70-3.22 หลังจากการใช้ไปแล้ว 1 และ 5 สัปดาห์ ตามลำดับ ซึ่งมีความพึงพอใจมากกว่าหมอนที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความเข้มข้น 5% ซึ่งอยู่ในระดับน้อย โดยมีคะแนนเท่ากับ 2.11-2.22 และ 1.80-2.30 หลังจากการใช้ไปแล้ว 1 และ 5 สัปดาห์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน การใช้หมอนที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู (n=10)

หัวข้อการประเมิน	เปอร์เซ็นต์
1.เพศ	
ชาย	50.0
หญิง	50.0
2. อายุ	
ต่ำกว่า 20 ปี	0.0
21-40 ปี	90.0
41-60 ปี	10.0
60 ปีขึ้นไป	0.0
3.รายได้ต่อเดือน	
ไม่ต่ำกว่า 9,000 บาท	40.0
9,001-15,000 บาท	20.0
15,001-20,000 บาท	10.0
20,000 บาท ขึ้นไป	10.0
4.ประเภทที่พักอาศัย	
บ้านเดี่ยวไม้	0.0
บ้านเดี่ยว / ทาวน์เฮาส์ ปูน	20.0
บ้านเดี่ยว กึ่งปูน กึ่งไม้	0.0
อพาร์ทเม้นท์ / หอพัก	80.0
5.ความถี่ในการเปิดเครื่องปรับอากาศในห้องนอน	
ไม่มี / ไม่เปิด	10.0
1-2 วันต่อสัปดาห์	10.0
3-4 วันต่อสัปดาห์	40.0
เปิดทุกวัน	40.0
6.การเป็นโรคภูมิแพ้จากไรฝุ่น	
เป็นโรคภูมิแพ้จากไรฝุ่น	0.0
ไม่เป็นโรคภูมิแพ้จากไรฝุ่น	40.0
ทราบว่าเป็นภูมิแพ้ และทราบว่าเป็นภูมิจากไรฝุ่น	40.0
ไม่ทราบว่าเป็นภูมิแพ้	20.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ระดับความพึงพอใจของผู้ประเมิน หลังจากการใช้หมอนที่มีเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูใน 1 สัปดาห์ (n=10)

ข้อคำถาม	ระดับค่าคะแนนเฉลี่ย*/ความพึงพอใจ	
	ระดับค่าเฉลี่ยคะแนน	ดับความพึงพอใจ
1. กลิ่นของหมอนมีความสำคัญมากน้อยแค่ไหน	4.6	มากที่สุด
2. หมอนกันไรฝุ่นที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติ มีกลิ่นหอมน่าใช้	3.6	มาก
3. หลังจากการใช้หมอนรู้สึกไม่มีอาการจาม หรือรู้สึกสุขภาพดีขึ้น	3.6	มาก
4. กลิ่นธรรมชาติจากหมอน ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย	3.7	มาก
5. รู้สึกหมอนกันไรฝุ่น มีความปลอดภัยกว่าหมอนทั่วไป	4.2	มากที่สุด

* ระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (เต็ม 5.00) 1.00-1.79=น้อยที่สุด, 2.00-2.59=น้อย, 2.60-3.39=ปานกลาง, 3.40-4.19=มาก, 4.20-5.00=มากที่สุด (ล้วนและอังคณา, 2540)

ตารางที่ 4.10 ระดับความพึงพอใจของผู้ประเมิน หลังจากการใช้หมอนที่มีเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ที่ความเข้มข้น 2 และ 5% ทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากลาเวนเดอร์ โดยทำการสอบถามใน 1 และ 5 สัปดาห์ หลังจากการใช้หมอน (n=10)

ชนิดของหมอนที่เคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากพืช (%)	ระดับค่าคะแนนเฉลี่ย*/ความพึงพอใจ			
	หลังจากการใช้ 1 สัปดาห์		หลังจากการใช้ 5 สัปดาห์	
	ระดับค่าเฉลี่ยคะแนน	ระดับความพึงพอใจ	ระดับค่าเฉลี่ยคะแนน	ระดับความพึงพอใจ
1. กานพลู 2%	2.78	ปานกลาง	3.22	ปานกลาง
2. กานพลู 2% + ลาเวนเดอร์ 1%	2.89	ปานกลาง	2.7	ปานกลาง
3. กานพลู 5%	2.11	น้อย	1.8	น้อย
4. กานพลู 5% + ลาเวนเดอร์ 2.5%	2.22	น้อย	2.3	น้อย

* ระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (เต็ม 5.00) 1.00-1.79=น้อยที่สุด, 2.00-2.59=น้อย, 2.60-3.39=ปานกลาง, 3.40-4.19=มาก, 4.20-5.00=มากที่สุด (ล้วนและอังคณา, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่น ในรูปแบบของสารฆ่าและไล่ ในห้องปฏิบัติการ

จากการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้สูงกว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน (2552) น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น โดยวิธีการรม โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.092 และ 0.232 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ และจากการศึกษาของ Mahakittikun et al. (2014) รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยจากพืช สามารถใช้ในการเคลือบเส้นใยในเครื่องนอน และมีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นเต็มวัยและไข่ได้

การเก็บในถุงพลาสติกซิปล็อคนั้น โอกาสแทรกซึมเข้าออกของอากาศเป็นไปได้น้อยกว่าการเก็บในถุงผ้า จึงยืดระยะเวลาการเก็บรักษาคุณภาพของสารเคลือบให้สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ยาวนานกว่าการเก็บในถุงผ้า ซึ่งสามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเก็บรักษาสภาพเส้นใยเครื่องนอนสู่ระดับอุตสาหกรรมต่อไปได้ หากมีการผลิตเส้นใยและมีการเคลือบสารทดสอบก็ควรเก็บรักษาเส้นใยไว้ในรูปแบบที่ปิดสนิทไม่มีการถ่ายเทของอากาศสามารถเก็บได้นานกว่า 5 เดือน และยังมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้ 100% ขณะที่การเก็บรักษาเส้นใยในแบบถุงผ้า เป็นเวลานานกว่า 4 เดือน สารที่เคลือบเส้นใยยังมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้มากกว่า 80% ซึ่งหมายความว่าหลังจากนำเครื่องนอนไปใช้แล้ว เส้นใยที่เคลือบสารทดสอบยังมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้ดี ทั้งนี้ในสภาพเป็นจริงอาจมีประสิทธิภาพน้อยกว่าการทดสอบในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากสภาพภูมิอากาศและความชื้นที่ไม่มีการควบคุม รูปแบบการใช้เครื่องนอนที่แตกต่างกัน และความถี่ของการทำความสะอาดเครื่องนอน เป็นต้น ส่วนการใช้สารช่วยเคลือบนั้น เป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยให้สามารถกักเก็บองค์ประกอบของสารในน้ำมันหอมระเหยจากพืชไว้บนเส้นใยได้ยาวนานขึ้น โดยสารช่วยเคลือบแต่ละชนิดมีคุณสมบัติทางเคมีที่แตกต่างกัน การนำมาให้ร่วมกันสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลือบได้ดีขึ้น

จากการทดลองนี้พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพในการไล่ได้ไม่แตกต่างกับสารมาตรฐาน อาจกล่าวได้ว่าสารออกฤทธิ์หลักในการไล่ไรฝุ่นคือสาร eugenol ซึ่งเป็นสารประกอบหลักในน้ำมันหอมระเหยดังกล่าว โดยมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%IR) มากกว่า 75% โดยมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากการพลูมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่น (พีรพัฒน์ นิลประพัฒน์ และคณะ. 2560) เพลี้ยไฟและเพลี้ยแป้ง (Pumnuan and Insung. 2016) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่แตกต่างกันกับสารมาตรฐาน eugenol ขณะที่การผสมน้ำมันหอมระเหยกับสารช่วยเคลือบเส้นใยก็มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น ซึ่งจากการทดลองพบว่าเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและหรืออบเชย ที่มีสารเคลือบเส้นใย MU อย่างเดียว มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้ต่ำกว่าสารเคลือบเส้นใย MU + PG และสอดคล้องกับการศึกษาประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าของ พีรพัฒน์ นิลประพัฒน์ และคณะ (2560) เช่นกัน ส่วนเส้นใยที่เคลือบสารทดสอบและเก็บในถุงพลาสติกซิปล็อค มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้สูงกว่าที่เก็บเส้นใยในถุงผ้า ซึ่งการเก็บรักษาในถุงพลาสติกซิปล็อคนั้น โอกาสแทรกซึมเข้าออกของอากาศเป็นไปได้น้อยกว่าการเก็บรักษาในถุงผ้า จึงยืดระยะเวลาการเก็บรักษาคุณภาพของสารเคลือบให้สามารถไล่ไรฝุ่นได้ยาวนานกว่าการเก็บรักษาในถุงผ้า ซึ่งสามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเก็บรักษาสภาพเส้นใยเครื่องนอนสู่ระดับอุตสาหกรรมต่อไปได้ ขณะที่เส้นใยที่เคลือบด้วยสารฆ่าแมลง permethrin มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นต่ำกว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ทั้งการเก็บในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า โดยมีค่า %IR ต่ำกว่า 20% ภายใน สัปดาห์ที่ 9 และ 6 ตามลำดับ เท่านั้น สอดคล้องกับการศึกษาประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าของสารฆ่าแมลง permethrin ของพีรพัฒน์ นิลประพัฒน์ และคณะ (2560) โดยในสัปดาห์ที่ 3 หลังการเก็บในถุงพลาสติกซิปล็อคและถุงผ้า เส้นใยสามารถไล่ไรฝุ่นได้เพียง 32.9 และ 8.3% ตามลำดับ เท่านั้น

5.2 ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยที่เคลือบเส้นใยเครื่องนอนต่อไรฝุ่น ในรูปแบบของสารฆ่าและสารไล่ ในหมอนที่ผ่านการใช้งานมาแล้วในระยะเวลาต่างกัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยในการควบคุมไรฝุ่นทั้งรูปของสารฆ่าและไล่ในห้องปฏิบัติการ พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความเข้มข้น 5% มีประสิทธิภาพในการฆ่าและไล่ได้ดีที่สุด จึงได้ดำเนินการเคลือบเส้นใยเครื่องนอนในระดับอุตสาหกรรมต่อไปนี้ การเคลือบเส้นใยในหมอนขั้นตอนการแช่และอบเส้นใยดำเนินการในห้องปฏิบัติการ และขั้นตอนการตีลม ขึ้นรูป และบรรจุเป็นหมอน โดยดำเนินที่โรงงานของบริษัท จำกัด ดีลักซ์ โฮเทล ซับพลาย จำกัด และเพื่อให้กลิ่นของหมอนเป็นที่น่าใช้และหลับสบาย การใช้น้ำมันหอมระเหยจากลาเวนเดอร์มาเป็นส่วนประกอบหลักในส่วนผสมของสารเคลือบในความเข้มข้นครึ่งหนึ่งของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ซึ่งเป็นองค์ประกอบ โดยน้ำมันหอมระเหยจากลาเวนเดอร์เป็นน้ำมันหอมระเหยที่ได้รับความนิยมมากที่สุด 35.7% ในธุรกิจสปาในสถานประกอบการ 105 แห่ง ที่ผ่านการรับรองจากกระทรวงสาธารณสุข (รวีวรรณ พัดอินทร์ และคณะ. 2552) ซึ่งนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชหยดลงบนหมอนสำหนับผู้ที่หลับยากจะช่วยทำให้หลับง่ายและหลับสบาย (กองบรรณาธิการ. 2546; คมสัน หุตะแพทย์. 2546) และช่วยลดความกังวลได้ดี (กัญญาพัชร์ นันทวงษ์. 2549) การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้มข้น 2 และ 5% ทั้งนี้เนื่องจากหากหวังจะลดความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยลง ยังคงทำให้ประสิทธิภาพในการควบคุมไรฝุ่นได้ เมื่อทำการเคลือบเส้นใยในหมอน และบรรจุเป็นหมอนแล้ว จึงนำหมอนดังกล่าวไปให้กลุ่มตัวอย่างได้ใช้จริง และได้นำเส้นใยในหมอนมาทำการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมไรฝุ่นทั้งในรูปแบบของสารฆ่าและไล่ ในระยะเวลาต่างๆ กัน ผลการทดสอบพบว่า ที่ความเข้มข้น 2% ทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากลาเวนเดอร์ มีประสิทธิภาพในการควบคุมไรฝุ่นได้ต่ำ ขณะที่ความเข้มข้น 5% ทั้งที่ผสมและไม่ผสมน้ำมันหอมระเหยจากลาเวนเดอร์ มีประสิทธิภาพในการควบคุมไรฝุ่นได้ปานกลาง สารเคลือบเส้นใยยังสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ไม่เกิน 14 สัปดาห์ ซึ่งถ้านานกว่านั้น จะสามารถฆ่าไรฝุ่นได้น้อยกว่า 20% มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ ต่ำกว่า 20% เมื่อเก็บเส้นใยไว้นาน 7 สัปดาห์ เท่านั้น

จากการทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูในรูปของสารฆ่าและไล่ไรฝุ่น โดยเคลือบเส้นใย ที่เก็บไว้ในถุงผ้าในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่น โยมีค่า LRT_{50} เท่ากับ 25.90 สัปดาห์ และเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ในวันที่ 0 มากกว่า 75% และเมื่อนำเส้นใยดังกล่าวผ่านกระบวนการตีลม ขึ้นรูป และบรรจุเป็นหมอน ในขั้นตอนของโรงงานอุตสาหกรรม และนำมาทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าและไล่อีกครั้ง พบว่ามีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นลดน้อยลงมาก โดยมีค่า LRT_{50} เท่ากับ 11.80-12.07 สัปดาห์ เท่านั้น และเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ในวันที่ 0 เหลือเพียง 40 เท่านั้น ทั้งนี้ประสิทธิภาพที่ลดลงเกี่ยวเนื่องกับกระบวนการตีลม ขึ้นรูป และบรรจุเป็นหมอนของโรงงานอุตสาหกรรม กระบวนการเหล่านี้ทำให้สารเคลือบหลุดออกไปอย่างง่ายดาย สารเคลือบมีปริมาณที่ลดลงตามกระบวนการที่มากขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ ณุกานดา ภัทรปุตรานนท์ และคณะ (2558) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสมบัติกายภาพของผ้าฝ้ายสแปนเด็กส์ตกแต่งด้วยไมโครแคปซูลกลิ่นน้ำมันหอมระเหย พบว่าปริมาณไมโครแคปซูลน้ำมันหอมลดลงหลังจากการซัก โดยลดลงตามจำนวนครั้งที่ซัก ซึ่งนักวิจัยควรพัฒนารูปแบบของการเคลือบเพื่อให้สารที่ใช้เคลือบคงทนมากขึ้น ชาญชัย สิริเกษมเลิศ (2553) ได้กล่าวว่านวัตกรรมการเคลือบบนผลิตภัณฑ์เครื่องนอน ยังสามารถทำได้อีกหลายวิธี ทั้งการพัฒนาโครงสร้างทางเคมีของสารเคลือบ และการพัฒนาโครงสร้างของสิ่งทอ เข้าร่วมพิจารณา

5.3 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานหมอนที่เคลือบน้ำมันหอมระเหยจากพืช

หลังจากการใช้หมอนที่มีเส้นใยเคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่ตระหนักถึงความสำคัญของกลิ่นจากหมอนในระดับมากที่สุด โดยหลังจากการใช้แล้ว 1 สัปดาห์ ผู้ประเมินมีความพึงพอใจต่อกลิ่นของหมอนในระดับมาก ซึ่งคิดว่ากลิ่นที่มาจากธรรมชาติทำให้รู้สึกผ่อนคลาย และรู้สึกว่าหมอนกันไรฝุ่นมีความปลอดภัยกว่าหมอนทั่วไป ขณะที่ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามถึงความชอบ หลังจากการใช้หมอนที่มีเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ที่ความเข้มข้น 2% อยู่ในระดับปานกลาง มากกว่าที่ความเข้มข้น 5% และจากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอบถามโดยตรงต่อผู้ใช้ พบว่าผู้ใช้หมอนส่วนใหญ่เมื่อได้กลิ่นหมอนทำให้รู้สึกมึนศีรษะเล็กน้อย และมีอาการแสบจมูก เนื่องจากหมอนมีกลิ่นน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและลาเวนเดอร์ที่รุนแรงในช่วงสัปดาห์แรก และกลิ่นจะอ่อนลงเมื่อระยะเวลานานขึ้นและอยู่ในระดับที่พึงพอใจ ซึ่งจากรายงานของ กฤษณา ภูตะคาม (2542) กล่าวว่ากลิ่นอ่อนๆ ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชช่วยให้เกิดความผ่อนคลายทางอารมณ์ ทำให้หลับสบาย ลดความวิตกกังวล ถึงแม้ว่ากลิ่นหอมของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันก็ตาม การอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีกลิ่นหอมที่ชอบจะทำให้จิตใจสดชื่น ดังนั้น การเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู พบว่ามีประสิทธิภาพในฆ่าไรฝุ่นได้ไม่เกิน 14 สัปดาห์ และมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ไรฝุ่นได้นานเพียง 1 สัปดาห์ เท่านั้น หากนำมาใช้เป็นเครื่องนอน ยังเห็นว่าไม่เหมาะสม เนื่องจากมีกลิ่นที่แรงมากเกินไปไม่เหมาะกับการหลับนอน ควรจะมีกลิ่นอ่อนๆ จะให้รู้สึกผ่อนคลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ในรูปแบบของสารฆ่าและไล่ไรฝุ่น โดยวิธีการเคลือบเส้นใย ซึ่งมี MU และ PG เป็นสารช่วยเคลือบ โดยแช่เส้นใยในสารทดสอบเป็นเวลา 30 นาที นำไปอบที่อุณหภูมิ 50°C เป็นเลา 2 ชั่วโมง และเก็บรักษาเส้นใยในถุงพลาสติกซิปล็อคและในถุงผ้า ที่อุณหภูมิ 25±2°C ทำการทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าไรฝุ่นโดยการสัมผัสกับเส้นใย ในวันที่ 0 และทุกๆ สัปดาห์ ตรวจนับอัตราการตายและดัชนีการไล่ที่ 24 ชั่วโมง

การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าไรฝุ่น พบว่าเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/หรืออบเชย ที่ความเข้มข้น 5% ซึ่งมี MU และ PG เป็นสารช่วยเคลือบ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเส้นใยที่มีสารเคลือบ MU อย่างเดียว และน้ำมันหอมระเหยเพียงอย่างเดียวตามลำดับ โดยการเก็บรักษาเส้นใยในถุงพลาสติกซิปล็อคมากกว่า 5 เดือน เส้นใยยังมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้ 100% ขณะที่การเก็บในถุงผ้ามากกว่า 4 เดือน เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยกานพลูหรืออบเชย ยังมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้มากกว่า 80% นอกจากนี้การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารไล่ไรฝุ่น พบว่าเส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ซึ่งมี MU และ PG เป็นสารเคลือบ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเส้นใยที่มีสารเคลือบ MU อย่างเดียว โดยการเก็บรักษาเส้นใยในถุงพลาสติกซิปล็อคนาน 9 สัปดาห์ เส้นใยยังมีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้ มากกว่า 35% ขณะที่การเก็บในถุงผ้าที่ 6 สัปดาห์ เส้นใยที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยกานพลูหรืออบเชย ยังมีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้มากกว่า 60%

เมื่อนำเส้นใยเคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และขึ้นรูปและบรรจุเป็นหมอนโดยโรงงาน พบว่าความเข้มข้นที่ 5% มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้ 14 สัปดาห์ ในขณะที่ประสอทธิภาพการไล่ลดลงตั้งแต่วันที่ 0 โดยสามารถไล่ได้ประมาณ 40% เท่านั้น และเมื่อนำเส้นใยในหมอนได้ใช้จริง พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความเข้มข้น 5% มีประสิทธิภาพในการไล่ได้เพียง 7 สัปดาห์ ในขณะที่ความเข้มข้น 2% มีประสิทธิภาพในการไล่ไรฝุ่นได้เพียง 3 สัปดาห์ เท่านั้น หลังจากการใช้หมอนที่มีเส้นใยเคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู พบว่าผู้ใช้หมอนส่วนใหญ่เมื่อได้กลิ่นหมอนแล้วทำให้รู้สึกมันศีรษะเล็กน้อย และมีอาการแสบจมูก ทั้งนี้เนื่องจากหมอนมีกลิ่นน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่รุนแรงในช่วงแรก และกลิ่นจะอ่อนลงเมื่อระยะเวลาผ่านไปนานขึ้น ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความพึงพอใจต่อการใช้หมอนที่เคลือบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู อยู่ในระดับน้อยถึงปานกลางเพียงเท่านั้น

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 กระบวนการผลิตหมอนที่มีคุณสมบัติป้องกันจำกัดไรฝุ่น ผู้ผลิตอาจใช้การเคลือบเส้นใยด้วยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ/หรืออบเชย ที่ความเข้มข้น 5% โดยมี MU และ PG เป็นสารเคลือบ และเก็บบรรจุหมอนในถุงพลาสติกซิปล็อคปิดสนิท ซึ่งจะมีคุณสมบัติในการฆ่าไรฝุ่นได้นานขึ้น และควรเก็บรักษาในห้องมืด เพื่อป้องกันรังสีอัตราไวโอเลท ที่มีผลต่อคุณสมบัติการออกฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหย

6.2.2 หลังจากใช้หมอนไปแล้วในครั้งแรก หมอนยังมีคุณสมบัติในการฆ่าไรฝุ่นต่อไปอย่างน้อย 6 เดือน และมีคุณสมบัติในการไล่ประมาณ 3 เดือน

6.2.3 ก่อนใช้หมอน ควรผึ่งลมประมาณ 2-3 วัน เพื่อให้กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยจางลงก่อนนำไปใช้ และสร้างความผ่อนคลายให้กับผู้ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กฤษณา ภูตะคาม. 2542. **น้ำมันหอมระเหย (Essential oils) และสุคนธบำบัด** (Aromatherapy). คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. [Online] Available: http://www.mygracekids.com/webboard . (สืบค้นเมื่อ ตุลาคม 2560).

กองบรรณาธิการ. 2546. 12 วิธีการใช้ประโยชน์จากน้ำมันหอมระเหย. **เกษตรกรรมธรรมชาติ**. 2: 6-8.

กัญญาพัชร์ นันทวงษ์. 2549. การศึกษาผลของการใช้สุคนธบำบัดเปรียบเทียบกับการกดจุดในการบรรเทาอาการคลื่นไส้อาเจียน และลดความวิตกกังวลในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัด. **ปริญญามหาบัณฑิต** สาขาวิทยาศาสตร์ความงดงามและสุขภาพ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น

ก่องกานดา ชยามฤต. 2540. **สมุนไพรไทย ตอนที่ 6**. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ. 166 หน้า.

คมสัน หุตะแพทย์. 2546. **มหัศจรรย์น้ำมันหอมระเหย: น้ำมันหอมระเหยจากดอกไม้และสมุนไพร.** วารสารเกษตรกรรมธรรมชาติ. 3: 19-23.

ชาญชัย สิริเกษมเลิศ. 2553. **นวัตกรรมผ้าเคลือบ.** เทคไท (TEXTILE DIGEST). 18(170): 28-29.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวม และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ไรฝุ่น...ภัยร้ายใกล้ตัวที่มองไม่เห็น กำจัดได้...โดยใช้สมุนไพร. **ข่าวสารเกษตรศาสตร์** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 55(1): 24-36.

ฐาปนีย์ หงส์รัตนาวรกิจ. 2550. **น้ำมันหอมระเหยและการใช้ในสุคนธบำบัด.** โรงพิมพ์วิฑูรย์การปก. กรุงเทพฯ.

ณุกานดา ภัทรปุตรานนท์ ศรีกาญจนา จตุพัฒน์วโรดม และรัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์. 2558. **สมบัติกายภาพของผ้าฝ้ายผสมสแปนเด็กส์ตกแต่งด้วยไมโครแคปซูลกลิ่นน้ำมันหอมระเหย.** หน้า 1501-1512. *ใน* การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6 26 มิถุนายน 2558 มหาวิทยาลัยหาดใหญ่, สงขลา

นิจศิริ เรืองรังสี และพะยอม ตันติวัฒน์. 2552. **พืชสมุนไพร**. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 243.

นิติกรณ์ เผือกบัวขาว. 2554. "การศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลงสาบอเมริกัน". **ปัญหาพิเศษปริญญาโท** สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ประเทืองศรี สินชัยศรี. 2547. **พรรณพืชหอมและน้ำมันหอมระเหย.** สำนักพิมพ์นีออน บุ๊ค มีเดีย. นนทบุรี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์, 2542. **ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.** บุรีรัมย์: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์.

ปิยเนตร ไทยภักดี. 2549. "ผลของน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำต่อวัชพืชบางชนิด". **ปัญหาพิเศษปริญญาตรี**. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพ.

พีรพัฒน์ นิลประพัฒน์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และ อำมร อินทร์สังข์. 2560. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ในการควบคุมไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)) โดยวิธีการเคลือบเส้นใย. **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.** 35 พิเศษ : 21-28.

รวีวรรณ พัดอินทร์ มยุรี กัลป์ยาวัฒนากุล และณัฐยา เหล่าฤทธิ์. 2552. สุคนธบำบัดและน้ำมันหอมระเหยในธุรกิจสปาไทย. **วารสารเภสัชศาสตร์อีสาน.** 5(2): 160-166.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540. **สถิติวิทยาทางการวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่ 3. สุวีริยาศาส์น. กรุงเทพฯ.

รัตนา อินทรานุปกรณ์. 2547. **การตรวจสอบและการสกัดแยกสารสำคัญจากสมุนไพร**. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

วรรณะ มหากิตติคุณ สิริจิต วงศ์กำชัย และสมควร สุวุฒโฑ. 2542. ชีววิทยาของไรฝุ่นและการขจัดสารภูมิแพ้จากไรฝุ่น. **วารสารกีฏและสัตววิทยา.** 21(4): 279-282.

วรรณะ มหากิตติคุณ. 2548. ไรฝุ่น...ตัวเล็ก เรื่องใหญ่. **วารสารสาธารณสุขศาสตร์.** 35(2): 142-145.

สุภัทรา เตียวเจริญ. 2545. **การรักษาโรคภูมิแพ้.** หน้า 82-95. ใน การประชุมเชิงปฏิบัติการ Workshop on House Dust Mites: Systematics and Medical Importance. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2545. น้ำมันหอมระเหย สารสกัดจากพืชสมุนไพรไทย. **สมอสาร**. 28(325): 1-6.

อำมร อินทร์สังข์ และสุภัคชา หอมจันทร์. 2546. **ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่นในทองผาภูมิจังหวัดกาญจนบุรี.** หน้า 105. *ใน* การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่7 วันที่ 13-16 ตุลาคม 2546 โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่.

อำมร อินทร์สังข์ วรรณะ มหากิตติคุณ พรพิมล ชื่นชม สุภัคชา หอมจันทร์ และจรงค์ศักดิ์ พุมวน. 2550. **ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่นในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี และแนวทางการป้องกันกำจัดโดยใช้สมุนไพร**. หน้า 288-303. *ใน รายงานการวิจัยโครงการ BRT 2550.* กรุงเทพฯ: โครงการ BRT.

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). **วารสารวิทยาศาสตร์การเกษตร**.39 พิเศษ : 468-471.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวม. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). **วารสารวิทยาศาสตร์ มข.** 37(2): 183-191.

อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวม และพลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2553. ความหลากหลายของไรฝุ่นในเขตภาคกลางของประเทศไทย. **วารสารกีฏวิทยาและสัตววิทยา.** 28(1): 31-39.

Abbott, W.S. 1987. A method of computing the effectiveness of an insecticide. 1925. **Journal of The American Mosquito Control Association.** 3(2): 302-303.

Arlian, L.G. and Wharton, G.W. 1974. Kinetics of active and passive components of water exchange between air and mite, *Dermatophagoides farina.* **Journal of Insect Physiology.** 20(2): 1063-1077.

Cameron, M.M. and Hill, N. 2002. Permethrin-impregnated mattress liners: a novel and effective intervention against house dust mites (Acari: Pyroglyphidae) . **Journal of Medical Entomology**. 39(5): 755-762.

Chang, S.T., Chen, P.F., Wang, S.Y., and Wu, H.H. 2001. Antimite activity of essential oils and their constituents from *Taiwania cryptomerioides*. **Journal of Medical Entomology**. 38(3): 455-457.

Colloff, M.J. 1986. Use of liquid nitrogen in the control of house dust mite populations. **Journal of Allergy and Clinical Immunology.** 16(1): 41-47.

Colloff, M.J. 1987. Effects of temperature and relative humidity on development times and mortality of eggs from labolatory and with populations of the European house dust mites *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae) . **Experimental and Applied Acarology**. 3(2): 279-289.

Dodin, A. and Rak, H. 1993. Influence of low temperature on the difference stages of the human allergy mite *Dermatophagoides pteronyssinus.* **Journal of Medical Entomology**. 30(3): 810-811.

Insung, A and Boczek, J. 1995. Effect of some extracts of medicinal and spicy plant on acarid mites. pp 211-223. *In*: Proceedings of the Symposium on Acarology in Poland, September 26-27, 1995; Siedlce.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jarupaiboon, S., Rungsardthong, K., Sramala, I., Kangwansupamonkon, W., Puttipipatkhachorn, S. and Ruktanonchai, U. 2007. Improved anti-dust properties of textiles by eugenol loaded chitosan nanoparticles. *In*: Proceedings of the 2nd IEEE Int Con Nano/ Micro Engin Mol Sys. Jan 16-19, 2007; Bangkok: New Jersey: IEEE; 1016-1019.

Jirapongsananurak, O., Malainual, N., Sangsupawanich, P., Aungathiputt, V. and Vichyanond, P. 2000. Partial mattress encasing sinificantly reduces house dust mite antigen on bed sheet surface: a controlled trial. **Annals of Allergy, Asthma & Immunology.** 84(3): 305-310.

Kalra, S., Owen, S.J. and Woodcock, A. 1990. Airborne house dust mite allergen after vacuum cleaning. **Lancet.** 336: 449.

Kim, E.H., Kim, H.K. and Ahn, Y.J. 2003. Acaridal activity of clove bud oil compounds against *Dermatophagoides farina* and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: pyroglyphidae). **Journal of Agricultural and Food Chemistry.** 51(4): 885-889.

Li, J. , Wu, H. Q. and Liu, Z. G. 2009. Acaricidal activity of clove bud oil against *Dermatophagoides farina* (Acari: Pyroglyphidae). Zhongguo JI Sheng Chong Xue Yu Ji Sheng Chong Bing Za Zhi. 27:492-493.

Mahakittikun,V., Soonthornchareonnon., N., Foongladda., S., Boitano, J., Wangapai, T. and Ninsanit, P. 2014. A preliminary study of the acaricidal activity of clove oil, *Eugenia caryophyllus*. **Asian Pacific journal of allergy and immunology.** 32: 46-52.

McDonald, L.G. and Tovey, E. 1992. The role of water temperature and laundry procedures in reducing house dust mite populations and allergen content of bedding. **Journal of Allergy and Clinical Immunology.** 90(40): 599-608.

Nam, H.S., Lee, S.H., Choi, Y.J., Park, J.S., Cho, M.K., Lee, S.H., Crane, J. and Siebers, R. 2012. Effect of activated charcoal fibers on the survival of the house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus*. **ISRN Allergy**. 12: 1-3.

Owen, S., Morganstern, M., Hepworth, J. and Woodcock, A. 1990. Control of house dust mite antigen in bedding. **Lancet.** 335(6): 396-397.

Pascual-villalobos, M.S. and A. Robledo. 1998. Screening for anti-insect activity in Mediteranean plants. **Industrial Crops and Products**. 8(3): 115–120.

Pollart, S. M. , Ward, G. W. and Platts-Mills, T. A. E. 1987. House dust sensitivity and environmental control. **Immunology and Allergy Clinics of North America.** 7(3): 447-461.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pumnuan, J. and Insung, A. 2007. Persistence of Household Insecticides to House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). pp. 706-708 *In:* Proceedings of the 2^{sd} KMITL International Conference on Engineering, Applied Sciences and Technology for Sustainable Development. Bangkok, Thailand. November 21-23, 2007.

Pumnuan, J. and Insung, A. 2016. Fumigation toxicity of plant essential oils in controlling thrips, *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae) and mealybug, *Pseudococcus jackbeardsleyi* (Hemiptera: Pseudococcidae) . **Journal of Entomological Research.** 40(1): 1-10.

Ridout, S., Twiselton, R., Matthews, S., Stevens, M., Matthews, L., Arshad, S.H. and Hide, D.W 1993. Acarosan and the acarex test in the control of house dust mite allergens in the home. **British Journal of Clinical Practice.** 47(3): 141-144.

Saad E, Hussien R, Saher F, Ahmed A. 2006. Acaricidal activities of some essential oils and their monoterpenoidal constituents against house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae). **Journal of Zhejiang University. Science. B**. 7:957-962.

Sarsfield, J. K., Gowland, G. and R. Toy. 1974. Mite-sensitive asthma of childhood: Trial of avoidance measures. **Archives of Disease in Childhood.** 49(2): 716-721.

Schei, M.A., Hessen, J.O. and Lind, E. 2002. House dust mite and mattresses. **Allergy.** 57(6): 538.

Tovey E.R. and McDonald, L.G. 1997. A simple washing procedure with eucalyptus oil for controlling house dust mites and their allergens in clothing and bedding. **Journal of Allergy and Clinical Immunology.** 100: 464-66.

Vyszenski-Moher, D.L., Arlian, L.G. and Neal, J.S. 2002. Effects of laundry detergens on *Dermatophagoides farinae, Dermatophagoides pteronyssinus* and *Euroglyphus maynei.* **Annals of Allergy, Asthma and Immunology.** 88(6): 578-583.

Welty, C., Reissig, W.H., Dennehy, T.J. and Weires, R.W. 1988. Comparison of residual bioassay methods and criteria for assessing mortality of cyhexatin-resistant European red mite (Acari: Tetranychidae). **Journal of Economic Entomology.** 81(2): 442-448.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายพีรพัฒน์ นิลประพัฒน์
วันเดือนปีเกิด	9 ธันวาคม 2535
ภูมิลำเนา	43 หมู่ 2 ตำบลบ้านหอย อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี 25130
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2557 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผลงานวิจัย	พ.ศ. 2560 ผลงานเรื่อง "ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ในการควบคุมไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)) โดยวิธีการเคลือบเส้นใย." **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า**. 35 (ฉบับพิเศษ) : 21-27.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้