สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

T 1 0 2 9 1 4

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

Acaricidal Activities of Spicy Plant Essential Oils against House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

โดย

นางสาวรุ่งนภา สมภูมิ

Miss Rungnapa Sompum

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Plant Pest Management Technology

Faculty of Agricultural Technology

เลขหมู่.....................................

เลขทะเบียน 102914

วัน,เดือน,ปี 20 ส.ค. 2552

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพ (10520)

King Mongkut's Institute of Technology Chaokuntaharn Ladkrabang

Bangkok (10520) Thailand

พ.ศ. 2550

b 1904455 h

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

Acaricidal Activities of Spicy Plant Essential Oils against House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

โดย

นางสาวรุ่งนภา สมภูมิ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศต่อไรฝุ่น,

Dermatophagoides pteronyssinus (Trouessart)

Acaricidal Activities of Spicy Plant Essential Oils against House Dust Mite,

Dermatophagoides pteronyssinus (Trouessart)

โดย

นางสาวรุ่งนภา สมภูมิ

ได้พิจารณาความเห็นชอบโดย

....

(ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

....

(รศ.ชวาลา บุรณศิริ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 20 เดือน พค. พ.ศ. 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	: ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)
โดย	: นางสาวรุ่งนภา สมภูมิ
ชื่อปริญญา	: วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
ภาควิชา	: เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
อาจารย์ที่ปรึกษา	: .... 16 / พค. / 51
	(ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์)

จากการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ 6 ชนิด ได้แก่ อบเชย (*Cinnamomum cassia* Blume), ไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.), โหระพา (*Ocimum basilicum* L.), ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus* (Deex Nees) Stapf.), เปลือกและเนื้อพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ที่มีผลต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยวิธีการรมควันที่ความเข้มข้น 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ในภาชนะปิดขนาด $25x10^4$ ลูกบาศก์เซนติเมตร พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากอบเชยมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมไรฝุ่น โดยเฉพาะที่ความเข้มข้น 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.20 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมา คือ ตะไคร้บ้าน มีอัตราการตายของไรฝุ่น 73.3 และ 90.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.69 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมา คือ ไพล มีอัตราการตายของไรฝุ่น 70.0 และ 76.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.61 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และเปลือกพริกไทยดำ มีอัตราการตายของไรฝุ่น 60.0 และ 70.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.65 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และจากการศึกษาประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ พบว่า น้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศสูตร 1 คือ สูตร อบเชย+ไพล+กลิ่นกาแฟ, อบเชย+ไพล+กลิ่นยูคาลิปตัส และ อบเชย+ไพล+กลิ่นลาเวนเดอร์ มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมไรฝุ่น มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100,100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศสูตร 2 คือ สูตร อบเชย+ตะไคร้หอม+กลิ่นมะลิ และ อบเชย+ตะไคร้หอม+กลิ่นยูคาลิปตัส มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมไรฝุ่น มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title	: Acaricidal Activities of Spicy Plant Essential Oils against House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)
By	: Miss Rungnapa Sompum
Degree	: Bachelor of Science (Agriculture)
Department	: Plant Pest management Technology
Advisor	: ....Ammorn Insung........ 16/May/2008 (Assist.Prof.Dr.Ammorn Insung)

Study on acaricidal activities of six spicy plant essential oils namely : cinnamon (*Cinnamomum cassia* Blume), cassumunar ginger (*Zingiber cassumunar* Roxb.), sweet basil (*Ocimum basilicum* L.), lemon grass (*Cymbopogon citratus* (Deex Nees) Stapf.), seed kernel and seed of black pepper (*Piper nigrum* Linn.) for controlling house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) by fumigant application method at the concentrations of 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0 and 1.5% were investigated. The result showed that cinnamon oil was the most effective in controlling house dust mite, *D. pteronyssinus* (Trouessart) especially at the concentrations of 1.0 and 1.5% caused the mortality of 100%. The LC_{50} value was 0.20 µg/cm^3. Followed by lemon grass caused the mortality of 73.3 and 90.0%. The LC_{50} value was 0.69 µg/cm^3. Cassumunar ginger caused the mortality of 70.0 and 76.7%. The LC_{50} value was 0.61 µg/cm^3. And seed kernel of black pepper caused the mortality of 60.0 and 70.7%. The LC_{50} value was 0.65 µg/cm^3. Effectiveness of spicy plant essential oil formula for controlling house dust mite was also performed. The result showed that spicy plant essential oil formula 1 in which consisted of cinnamon + cassumunar ginger + coffee perfume, cinnamon + cassumunar ginger + eucalyptus perfume and cinnamon + cassumunar ginger + lavender perfume was the most effective in controlling house dust mite caused the mortality of 100%. And spicy plant essential oil formula 2 in which consisted of cinnamon + citronella grass + jasmine perfume and cinnamon + citronella grass + eucalyptus perfume was the most effective in controlling house dust mite caused the mortality of 100%.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์จากคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์ อาจารย์ที่ปรึกษาของข้าพเจ้า ที่คอยให้คำปรึกษาแนะนำ และขอขอบคุณการสนับสนุนโดยโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT) ชื่อโครงการ "การควบคุมไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช" รหัสโครงการ BRTR_651001

ขอขอบคุณ คุณจรงศักดิ์ พุมนวน ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ และคอยช่วยเหลือในการปฏิบัติการทดลอง จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ พี่ ๆ และเพื่อน ๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ที่คอยให้กำลังใจ ทั้งยังสนับสนุนด้านทุนทรัพย์ในการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี และเงินทุนในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

รุ่งนภา สมภูมิ
มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ...ii
คำนิยม..iii
สารบัญ...iv
สารบัญตาราง...v
สารบัญภาพ..vii
คำนำ..1
วัตถุประสงค์...2
ตรวจเอกสาร...3
อุปกรณ์และวิธีการ...13
ผลการทดลอง..17
วิจารณ์ผลการทดลอง..21
สรุปผลการทดลอง...22
เอกสารอ้างอิง..23
ภาคผนวก...26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1. อัตราการตายของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่เกิดจากน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน....18
2. อัตราการตายของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่เกิดจากน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศสูตร 1 และสูตร 2....20

ตารางภาคผนวกที่

1. ประสิทธิภาพของเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ (Control) ต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)....27
2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 1....28
3. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ ต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์....29
4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 3....29
5. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ ต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์....30
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 5....30
7. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ ต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์....31
8. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 7....31
9. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ ต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์....32
10. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 9....32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางภาคผนวกที่

11. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ ต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 1.0 เปอร์เซ็นต์....33

12. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 11....33

13. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ ต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์....34

14. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 13....34

15. ประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ ต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)....35

16. การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 15....35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1. ขวดเลี้ยงไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)..........................36
2. ตู้เลี้ยงไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart).............................36
3. กรงทดสอบไรฝุ่น (mite cage)...37
4. เครื่อง Knockdown chamber..37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันไรฝุ่นหรือไรฝุ่นบ้าน (house dust mite) เป็นสัตว์ที่มีความสำคัญกับสุขภาพของมนุษย์มาก เนื่องจากเป็นแหล่งสำคัญที่ทำให้เกิดสารก่อภูมิแพ้ โดยสารก่อภูมิแพ้หลักพบมากในมูลและผนังลำตัวของไรฝุ่น ซึ่งไรฝุ่นพบได้เกือบทั่วทุกส่วนของโลก และในบริเวณบ้านที่ชื้นมักเป็นแหล่งกำเนิดของสารก่อภูมิแพ้ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคภูมิแพ้ รวมทั้งโรคหอบหืดด้วย ไรฝุ่นเป็นสัตว์ที่มีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ชอบอาศัยอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 75-80 เปอร์เซ็นต์ มีชีวิตอยู่ได้ด้วยการกินเศษขี้ไคลรังแค และสะเก็ดผิวหนังเป็นอาหาร

ไรฝุ่นเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคภูมิแพ้ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ ซึ่งเป็นปัญหาสาธารณสุขในหลายประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* เป็นชนิดที่พบได้มากที่สุดในประเทศไทย เนื่องจากมีการสำรวจพบว่า มีอัตราผู้ป่วยโรคภูมิแพ้สูงมากโดยเสียค่าใช้จ่ายเฉพาะในประเทศไทยสูงถึง 36,000 ล้านบาท ซึ่งกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของผู้ป่วยโรคภูมิแพ้มีสาเหตุมาจากการสูดสารก่อภูมิแพ้จำพวกผงฝุ่นที่ลอยปะปนอยู่ในอากาศเข้าไป เนื่องจากมูลของไรฝุ่นมีขนาดเล็กมาก จึงสามารถลอยปะปนอยู่ในอากาศ และมีการศึกษาพบว่า ไรฝุ่นกว่า 90-100 เปอร์เซ็นต์ ชอบอาศัยอยู่ตามเตียงนอน หมอน ผ้าห่ม และ 70-95 เปอร์เซ็นต์ มักพบตามเฟอร์นิเจอร์ที่บรรจุด้วยเส้นใยต่าง ๆ เมื่อคนที่มีภูมิไวต่อสารก่อภูมิแพ้สูดดมเอามูลของไรฝุ่นเข้าไปก็จะแสดงอาการน้ำมูกไหล ไอจาม โพรงจมูกอักเสบ หรืออาจทำให้ผู้ป่วยเกิดโรคหอบหืดอย่างรุนแรง หรืออาจทำให้ถึงขั้นเสียชีวิตได้

ปัจจุบันประชาชนได้ให้ความสนใจในการดูแลรักษาสุขภาพของตนเองมากขึ้น ดังนั้นจึงมีการศึกษาค้นคว้าและวิจัยเพื่อหาวิธีการป้องกันกำจัด และลดปริมาณไรฝุ่นให้น้อยลงจนอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดอาการของโรคภูมิแพ้ เช่น การใช้ความร้อน การใช้ความเย็น การรักษาความสะอาดของเครื่องนอนต่าง ๆ รวมทั้งการใช้สารเคมี แม้ว่าการใช้สารเคมีจะเป็นวิธีที่ใช้ได้ผล แต่ยังมีความเสี่ยงต่อความเป็นพิษตกค้างต่อผู้ใช้ ซึ่งการควบคุมไรฝุ่นด้วยวิธีการใหม่โดยการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพจึงนับว่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ โดยเฉพาะในด้านความปลอดภัยของผู้ใช้รวมถึงผู้อยู่อาศัยภายในบ้านและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศบางชนิดที่มีผลต่อการควบคุมไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยวิธีการรมควัน
2. เพื่อพัฒนาสูตรของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ไร (mite) เป็นสิ่งมีชีวิตในกลุ่ม Chelicerae Arthropods จัดอยู่ใน Cohort Astigmata มี 8 ขา และมีอวัยวะที่สำคัญที่เรียกว่า chelicerae (Oconor, 1982) ไรพบได้เกือบทั่วทุกส่วนของโลก จากการศึกษาพบว่า มีไร 11 species อาศัยอยู่ในบ้านเรือนตามส่วนต่าง ๆ ของโลก (Blythe, 1976) ไรมีหลายชนิดบางชนิดพบได้บริเวณผิวน้ำ ร่องไม้ พืช มูลสัตว์ บางชนิดอยู่ในส่วนหูของแมว ช้าง และควาย บางชนิดเป็นตัวเบียนของนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และบางชนิดมักพบปนเปื้อนกับเมล็ดธัญพืชในโรงเก็บ (Arlian, 1989)

ตำแหน่งของไรในเชิงอนุกรมวิธาน

Phylum Arthropoda

Subphylum Chelicerata

Class Arachnida

Subclass Acari

Blanco (1998) ได้จัดให้ไรฝุ่นหรือไรฝุ่นบ้าน (house dust mite) จัดอยู่ใน Suborder Astigmata Family Pyroglyphidae ซึ่งแบ่งได้ 4 กลุ่ม ดังนี้

1. ไรฝุ่น (house dust mite พบใน Family Pyroglyphidae)
2. ไรขาว (blistening mite พบใน Family Tarsonemidae)
3. ไรในโรงเก็บ (storage mite พบใน Family Acaridae, Glycyphagidae และ Chortoglyphidae)
4. ไรที่กินสัตว์อื่นเป็นอาหาร (predatory mite พบใน Family Cheyletidae)

ไรฝุ่นใน Family Pyroglyphidae เป็นไรที่มีการดำรงชีวิตอย่างอิสระ ซึ่งไรฝุ่นจัดเป็นพวกไรอิสระ (free living forms) ส่วนใหญ่พบบนตัวนกและในรังนก และมักพบในฝุ่นบ้าน สปีชีส์ของไรฝุ่นบ้านมีดังนี้

1. *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) เป็นไรฝุ่นบ้านที่แท้จริง และมีการกระจายอยู่ตามแหล่งต่าง ๆ ซึ่งพบว่า ประชากรของไรฝุ่นในบ้านคิดโดยรวมเป็น 80-90 เปอร์เซ็นต์
2. *Dermatophagoides farinae* Hughes ปัจจุบันไรฝุ่นในสปีชีส์นี้กับ *D. pteronyssinus* มีการศึกษากันมากที่สุด
3. *Euroglyphus maynei* Cooreman มีการศึกษาน้อย เนื่องจากยากแก่การศึกษาวิจัย
4. *Euroglyphus longior*
5. *Blomia spp.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Solarz (1995) ได้ทำการศึกษาไรฝุ่นตามบ้านเรือนพบว่าที่สำคัญ คือ *D. pteronyssinus*, *D. farinae* และ *E. maynei* ซึ่งพบตามฝุ่นจากบ้าน โรงพยาบาล ห้องสมุด และประตูตึก และบางครั้งพบ *D. pteronyssinus* และ *E. maynei* ในสมุนไพรที่เก็บรักษาไว้ ส่วนไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* และ *D. farinae* พบได้ทั่วไปทั้งประเทศ บางครั้งไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* จะพบทางภาคเหนือของประเทศโปแลนด์ ส่วนไรฝุ่น, *D. farinae* พบมากในภาคใต้ของประเทศ และมีรายงานว่า ไรกลุ่ม pyroglyphid มาจากรังนกในประเทศโปแลนด์ ซึ่งได้แก่ *D. pteronyssinus*, *Hirsta passericola* และ *Gymnoglyphus longior*

วรรณะ และคณะ (2542) กล่าวว่า ไรฝุ่นจัดเป็นสัตว์ขาปล้องพวก Arachnid ซึ่งอยู่ในกลุ่มเดียวกับแมงมุม ตัวหิด แต่ตัวไรฝุ่นมีขนาดเล็กมาก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น คือ มีขนาดลำตัวเฉลี่ยประมาณ 0.3 มิลลิเมตร ชอบอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสูงร้อยละ 60-70 ไม่ชอบแสงสว่าง ดังนั้น ในบ้านเรือนจึงพบไรฝุ่นในที่นอน หมอน ผ้าห่ม พรม และยังพบได้ในที่อื่น ๆ อีก เช่น โซฟา ผ้าม่าน ตุ๊กตาที่ใช้วัสดุภายในเป็นเส้นใย เป็นต้น ไรฝุ่นมีชีวิตอยู่ได้โดยการกินเศษขี้ไคล ขี้รังแค สะเก็ดผิวหนังเป็นอาหาร เมื่อไรเจริญเต็มที่จะผสมพันธุ์ จากนั้น 3-4 วันต่อมา ตัวเมียจะวางไข่ครั้งละ 1 ฟอง ออกไข่วันละ 3-4 ครั้ง ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนภายใน 8-12 วัน ตัวอ่อนมี 6 ขา มีการลอกคราบหลายครั้ง ในระยะนี้จะไม่มีการเคลื่อนไหว เมื่อสร้างผนังลำตัว (cuticle) แล้ว จะเจริญเป็นระยะวัยรุ่นที่ 1 (protonymph) มี 8 ขา และระยะวัยรุ่นที่ 3 (tritonymph) มี 8 ขา จากนั้นจะเจริญเป็นตัวเต็มวัย ตัวผู้มี aedeagus และ anal sucker ส่วนตัวเมียมี epigynail shield พร้อมที่จะผสมพันธุ์ได้โดยตลอดชีวิตของไรฝุ่น 1 ตัว จะออกไข่ได้ 80-100 ฟอง และมีอายุขัย 2-4 เดือน

Voohorst (1969) ศึกษาไรฝุ่นสายพันธุ์ *D. pteronyssinus* พบว่า เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย โดยเพศเมียมีลำตัวยาวประมาณ 340 ไมครอน และกว้างประมาณ 230 ไมครอน ส่วนเพศผู้มีลำตัวยาวประมาณ 280 ไมครอน และกว้างประมาณ 190 ไมครอน ตัวเต็มวัยมีขา 4 คู่ โดยระยะตัวอ่อนจะมีขา 3 คู่

ไรฝุ่นที่เป็นแหล่งผลิตสารก่อภูมิแพ้ที่สำคัญ ได้แก่ *D. pteronyssinus* (Trouessart), *D. farinae* Hughes และ *E. maynei* Cooreman (Arlian, 1989) โดยเฉพาะ *D. pteronyssinus* เป็นชนิดที่พบได้มากที่สุดในประเทศไทย (ณัฐ, 2538) และมีรายงานว่าประชากรเด็กไทยจะแสดงอาการของโรคภูมิแพ้ประมาณ 2-20 เปอร์เซ็นต์ (Boonyarittipong *et al.*, 1990)

ไรฝุ่นเป็นตัวการสำคัญในการผลิตสารก่อภูมิแพ้ภายในบ้านเรือน ทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการแพ้ต่าง ๆ เช่น allergic rhinitis, asthma และ atopic dermatitis จากการรายงานการสัมผัสไรฝุ่นในประเทศไทยพบว่า *D. pteronyssinus* และ *D. farinae* เป็นสายพันธุ์ที่ก่อโรคภูมิแพ้มากที่สุด ซึ่งสารก่อภูมิแพ้ที่สำคัญ คือ Group I allergen พบมากในมูลของไรฝุ่น เช่น *Der p* I จาก *D. pteronyssinus* และ *Der f* I จาก *D. farinae* (ณัฐ, 2538)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไรฝุ่นสามารถผลิตสารก่อภูมิแพ้หรือสารที่ทำให้เกิดโรคภูมิแพ้ (allergen) ซึ่งปะปนอยู่กับผงฝุ่นภายในบ้านเรือน สารก่อภูมิแพ้ซึ่งพบได้มากที่สุดใน Group I allergen จัดเป็น anzyme ชนิด cysteine protease เป็นสารที่ละลายน้ำได้ดี แต่จะสลายตัวได้ง่าย เมื่ออุณหภูมิสูงประมาณ 75 องศาเซลเซียส (Colloff, 1987)

Malainual *et al.* (1995) ได้ทำการศึกษาไรฝุ่นจาก 3 พื้นที่ของไทย ได้แก่ ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เก็บตัวอย่างปี 1991-1993 รวมตัวอย่างฝุ่นทั้งหมด 630 ตัวอย่าง การเก็บตัวอย่างใช้เครื่องดูดฝุ่นดูดเป็นเวลา 5 นาที พบว่า ไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* และ *D. farinae* พบมากที่สุด และเป็นสาเหตุก่อโรคภูมิแพ้ในคนไทย จากการสำรวจทำให้ทราบว่า ร้อยละ 90 ของบ้านเรือนมีสารก่อภูมิแพ้ชนิด *Der p* I และ *Der f* I สูงเกินระดับมาตรฐานสากล (>2 ไมโครกรัมต่อกรัมฝุ่น) และร้อยละ 85 ของผู้ป่วยอาศัยอยู่ในสภาพที่มีความเสี่ยง คือ พบสารก่อภูมิแพ้ไรฝุ่นสูงกว่า 10 ไมโครกรัมต่อฝุ่น 1 กรัม ซึ่งเป็นระดับที่สามารถกระตุ้นให้ผู้ป่วยเกิดอาการหอบอย่างเฉียบพลันได้

อำมร (2550) กล่าวว่า สารก่อภูมิแพ้ของไรฝุ่น มักอยู่ในรูปของมูลและคราบของไรฝุ่นที่มีน้ำหนักเบา สามารถลอยปะปนในอากาศและสูดดมเข้าไปได้ โดยองค์การอนามัยโลกได้กำหนดระดับสารก่อภูมิแพ้ไว้ที่ 2 ไมโครกรัมต่อฝุ่น 1 กรัม หรือไรฝุ่น 100-500 ตัวต่อฝุ่น 1 กรัม เป็นระดับมาตรฐานที่สามารถกระตุ้นให้เกิดอาการหอบหืดในผู้ป่วยภูมิแพ้ได้ ในประเทศไทยตรวจพบสารก่อภูมิแพ้เฉลี่ยถึง 11 ไมโครกรัมต่อฝุ่น 1 กรัม และในกรุงเทพมหานครพบปริมาณของสารก่อภูมิแพ้เฉลี่ย 5 ไมโครกรัมต่อฝุ่น 1 กรัม ส่วนปริมาณของไรฝุ่นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการดูแลรักษาความสะอาดของผู้ใช้เครื่องนอนและอายุการใช้งานของเครื่องนอน โดยที่นอนหรือฟูกที่ทำจากนุ่นและใยสังเคราะห์ที่มีอายุการใช้งานนานกว่า 6 ปี จะมีความเสี่ยงจากไรฝุ่นจนเกิดโรคภูมิแพ้ได้มากที่สุด ขณะที่อาหารของไรฝุ่นนั้นถือว่ามีมากเกินพอ โดยไรฝุ่นจะกินเศษขี้ไคล ขี้รังแค และเศษผิวหนังของคนในบ้านเป็นอาหาร ซึ่งเศษผิวหนังเพียง 1 กรัม สามารถเลี้ยงไรฝุ่น 1,000,000 ตัว นานถึง 1 สัปดาห์

วรรณะ และคณะ (2542) สำรวจพบว่า มีอัตราผู้ป่วยโรคภูมิแพ้สูงมากถึง 3,600 ล้านคน และกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ มีสาเหตุมาจากการสูดสารก่อภูมิแพ้จำพวกผงฝุ่นที่ลอยปะปนอยู่ในอากาศหรือเกาะอยู่ตามวัสดุต่าง ๆ เข้าไป อีกทั้งมีการศึกษาพบว่า ไรฝุ่นกว่า 90-100เปอร์เซ็นต์ ชอบอาศัยอยู่ตามเตียงนอน หมอน ผ้าห่ม และ 70-95 เปอร์เซ็นต์ พบตามเฟอร์นิเจอร์ที่บรรจุด้วยเส้นใยต่าง ๆ เมื่อคนที่มีภูมิไวต่อสารก่อภูมิแพ้สูดดมเอามูลของไรฝุ่นเข้าไปจะแสดงอาการน้ำมูกน้ำตาไหล ไอ จาม โพรงจมูกอักเสบ หรืออาจส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดโรคหอบหืดอย่างรุนแรง หรือหลอดลมตีบตันถึงขั้นเสียชีวิตได้

สุภัทรา (2545) ทำการศึกษาที่โรงพยาบาลพระมงกุฎพบว่า ผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ใช้ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่ายาเฉลี่ยปีละ 6,000 บาทต่อคน หากคำนวณความสูญเสียทางเศรษฐกิจโดยตรงจะเป็นค่ายาถึง 36,000 ล้านบาทต่อปี นอกจากนี้ยังมีความสูญเสียทางเศรษฐกิจทางอ้อม เช่น การขาดงาน และการหย่อนประสิทธิภาพในการทำงานจากอาการภูมิแพ้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชีววิทยาและสัณฐานวิทยาของไรฝุ่น

สัณฐานภายนอก

ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียมีรูปร่างทรงกลม ลำตัวมีสีครีมขาว และผนังลำตัวมีผิวเรียบ ตัวเต็มวัยเพศเมียมีความยาวประมาณ 420 ไมครอน และกว้างประมาณ 320 ไมครอน ส่วนตัวเต็มวัยเพศผู้มีความยาวประมาณ 420 ไมครอน และกว้างประมาณ 254 ไมครอน ในเพศผู้จะมี aedeagus และ anal sucker และพบ sucker อยู่บน ventral posterior idosoma ใช้จับยึดเพศเมียระหว่างผสมพันธุ์ ส่วนเพศเมียมีอวัยวะสืบพันธุ์ (epigynail shield) พร้อมที่จะผสมพันธุ์ได้ (Suggars, 1987)

ตัวเต็มวัยเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าตัวเต็มวัยเพศเมีย บริเวณชั้นผิวและแผ่นแข็ง prodosoma จะมีลักษณะเหมือนเพศเมีย โดยเพศผู้มีแผ่นแข็ง hysterosoma บนขาคู่ที่ 1 และ 4 ซึ่งจะทำงานอิสระ ส่วนแผ่นแข็งบนขาคู่ที่ 2 และ 3 จะเชื่อมติดกัน โดยทั่วไปขาคู่ 1 และ 2 มีความยาวใกล้เคียงกัน ส่วนขาคู่ที่ 3 มีขนาดใหญ่กว่าขาคู่ที่ 4 อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ตั้งอยู่ระหว่าง coxa ของขาคู่ที่ 4 ส่วนอวัยวะขับถ่ายแคบเป็นวงแหวนรูปวงรี โดยด้านข้างจะขนาบด้วย anal sucker (Voohorst, 1969)

สัณฐานภายใน

ไรโดยทั่วไปจะมีระบบหมุนเวียนเลือดเป็นแบบเปิด ซึ่งเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อร่างกาย และไรส่วนมากมักมีรูหายใจและท่อลม แต่ไรฝุ่นไม่มีรูหายใจและท่อลม จึงมีการแลกเปลี่ยนก๊าซผ่านทางผิวหนัง ส่วนอวัยวะขับถ่ายของไรโดยทั่วไปมักจะประกอบด้วย coxal glands 4 คู่ หรือ malpighian tube 1 คู่ ซึ่งในไรบางชนิดไม่มีอวัยวะที่ใช้ในการขับถ่าย แต่มีอวัยวะที่ถูกดัดแปลงมาจาก hind gut มาใช้ในการขับถ่ายแทน (Ruppert and Branes, 1993)

วงจรชีวิต

วงจรชีวิตของไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* มีระยะเวลาในการเจริญเติบโต 5 ระยะ คือ ระยะไข่, ระยะตัวอ่อน, ระยะวัยรุ่นที่ 1 (protonymph), ระยะวัยรุ่นที่ 3 (tritonymph) โดยข้ามระยะวัยรุ่นที่ 2 (duetonymph) ซึ่งเป็นระยะพักตัว (hypopus) และลอกคราบเป็นระยะตัวเต็มวัย (adult) มีระยะการเจริญเติบโต คือ 5-8, 3-10, 4-7, 5-8 และมีวงจรชีวิต 25-30 วัน (Blanco, 1998) จึงมีความแตกต่างจาก Acarid mite บางชนิด (Arlian, 1989)

สภาวะแวดล้อมโดยทั่วไปที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไรฝุ่น คือ อุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ (Blanco, 1998) การผสมพันธุ์ต้องอาศัยสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม (Arlian, 1989) ซึ่งการผสมพันธุ์จะมีการจับคู่โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง โดยทั่วไปไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* จะผลิตไข่ได้ 60-100 ฟอง ตลอดวงจรชีวิต (Voorhorst, 1969) วงจรชีวิตของไรฝุ่นอาจสั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับอุณหภูมิสูงหรือต่ำ (Arlian, 1989)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหาร

อาหารของไรฝุ่น ได้แก่ ผงฝุ่น เศษขี้ไคล ขี้รังแค สะเก็ดผิวหนัง และอินทรีย์สารอื่น ๆ ในแต่ละวันผิวหนังของคนเราหลุดลอกวันละประมาณ 1 กรัม (วรรณะ และคณะ, 2542) ซึ่งเศษผิวหนังเพียง 1 กรัม สามารถเลี้ยงไรฝุ่น 1,000,000 ตัว นานถึง 1 สัปดาห์ โดยที่นอนที่มีอายุการใช้งานนานกว่า 6 ปี จะมีความเสี่ยงจากไรฝุ่นมากที่สุด (อำมร, 2550) ดังนั้น ที่นอนของมนุษย์จึงเปรียบเสมือนเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของไรฝุ่น เพราะมนุษย์ใช้เวลานอนถึง 1 ใน 3 ของวัน (วรรณะ และคณะ, 2542)

ลักษณะนิสัย

ไรแบ่งตามลักษณะนิสัยออกเป็น 2 ประเภท คือ ไรอิสระ (free living forms) กับไรตัวเบียน (parasitic forms) ซึ่งไรฝุ่นจัดอยู่ในพวกไรอิสระ (free living forms) จะพบในทุกอันดับย่อย ยกเว้นอันดับย่อย Ixodida ประกอบด้วยไรที่กินสัตว์อื่นเป็นอาหาร รวมทั้งกินพืช เชื้อรา มูลสัตว์ และเศษซากสัตว์เน่าเปื่อยต่าง ๆ (Krantz, 1978)

แหล่งที่อยู่อาศัย

สัมฤทธิ์ (2539) รายงานว่า Astigmatic mites แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง โดยพบในที่อยู่อาศัยตั้งแต่ทุ่งราบในเขตหนาวจนถึงป่าทึบในเขตร้อน และทุกแห่งซึ่งปนเปื้อนไปกับอาหาร และผลผลิตต่าง ๆ โดยทั่วไปไรมีขนาดเล็กมาก จึงสามารถติดมากับนก หนู สัตว์เลี้ยง ลมพัดมา และอาจติดมากับเสื้อผ้าของมนุษย์ได้ (อำมร, 2550)

Denmark and Cromroy (2003) ได้ทำการศึกษา พบว่า ไรฝุ่นสามารถแพร่กระจายและอาศัยอยู่ได้ในฝุ่นละอองและรังนก ไรเหล่านี้มีชีวิตอยู่ได้โดยกินสารอินทรีย์ทุกชนิด จากผลของความสามารถในการปรับตัวของไรพวกนี้ จึงพบไรได้มากมายในบ้านเรือน

ปัจจัยที่สำคัญต่อการแพร่กระจาย

1. ที่อยู่อาศัย ชนิดของห้อง และวัสดุที่ใช้ปูพื้น โดยทั่วไปมักพบไรฝุ่นในห้องนอนมากกว่าห้องอื่น ๆ ในบ้าน และพบบนที่นอนมากกว่าเครื่องตกแต่งบ้านอื่น ๆ หรือพื้นห้อง และพรมปูพื้นจะมีไรฝุ่นมากกว่าพื้นกระเบื้อง หรือพื้นไม้

2. ระดับความสูงและระดับพื้น มักจะพบไรฝุ่นเป็นจำนวนมากในห้องใต้ถุนลึก

3. ฤดูกาล จากการศึกษาใน Wakayama ในญี่ปุ่น แสดงให้เห็นว่า ไรฝุ่นบ้านใน genus *Dermatophagoides* พบมากในฤดูร้อนและฤดูใบไม้ร่วงมากกว่าฤดูหนาวและฤดูใบไม้ผลิ ไรฝุ่นจะขยายพันธุ์ได้มาก เมื่อมีอุณหภูมิสูง และความชื้นพอเหมาะ ส่วนในเมือง Semipalatinsk ในรัสเซีย พบว่า ไรมีการสืบพันธุ์ในฤดูใบไม้ร่วงมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันและกำจัดไรฝุ่น

อำมร (2550) กล่าวว่า ไรฝุ่นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการดูแลรักษาความสะอาดของเครื่องนอนและอายุการใช้งานของเครื่องนอน ซึ่งที่นอนหรือฟูกที่ทำจากนุ่นและใยสังเคราะห์ที่มีอายุการใช้งานนานกว่า 6 ปี จะมีความเสี่ยงจากไรฝุ่นมากที่สุด จึงมีแนวทางการป้องกัน ดังนี้

1. การหลีกเลี่ยงใช้งานเครื่องนอน พรม และเฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากเส้นใยซึ่งมีอายุการใช้งานหลายปี เพื่อลดความเสี่ยงที่ต้องสัมผัสกับไรฝุ่นจำนวนมาก

2. การเลือกใช้ข้าวของเครื่องใช้ที่มีเส้นใยสานกันแน่น พลาสติก หรือเส้นใยไวนิล และไนลอน หรือเคลือบด้วยสารป้องกันไรฝุ่น เพื่อป้องกันไม่ให้ไรฝุ่นเข้ามาภายในบ้าน

3. การดูดฝุ่นทำความสะอาด เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถไล่ไรฝุ่นได้ในระดับหนึ่ง

4. การซักเครื่องนอนเป็นประจำด้วยน้ำที่มีอุณหภูมิอย่างน้อย 55 องศาเซลเซียส เพราะเป็นอุณหภูมิที่สามารถฆ่าไรฝุ่นและกำจัดสารก่อภูมิแพ้จากไรฝุ่นได้ดี และการนำเครื่องนอนตากแดดยังทำให้ไข่ของไรฝุ่นฝ่อได้อีกด้วย

นอกจากนั้นแล้ว จากการศึกษายังพบว่า สารสกัดจากพืชเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้กำจัดไรฝุ่นได้ ถือเป็นวิธีการใหม่ที่น่าสนใจและปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม

การควบคุมไรโดยใช้สารสกัดจากพืชนั้นได้มีการศึกษามาเป็นระยะเวลานานในต่างประเทศ ตัวอย่างเช่น

Miyazaki (1996) รายงานว่า จากการศึกษาประสิทธิภาพของ hiba wood oil, *Thujopsis dolabrata* variety hondae ซึ่งเป็นพืชที่มีผลต่อไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* พบว่า องค์ประกอบของน้ำมันที่มีผลต่อไรฝุ่นมี 2 ชนิด คือ cedrol และ thujopsene

Chang *et al.* (2001) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของ essential oil และองค์ประกอบของ Hayata heartwood, *Taiwania cryptomerioides* กับไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* และ *D. farinae* ซึ่งพบว่า อนุพันธ์ของสารที่มีคุณสมบัติในการฆ่าไรฝุ่น ได้แก่ alpha-cadinol, T-muurolol, ferruginol และ T- cadinol โดย alpha-cadinol มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ มีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มข้น 6.3 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร

Kim *et al.* (2003) รายงานว่า จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าไรจากกานพลู (*Eugenia caryophyllata*) กับไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* ด้วยวิธีการสัมผัสและรมควัน พบว่า ในกานพลูประกอบด้วย eugenol และอนุพันธ์ของสาร ได้แก่ acetyleugenol, isoeugenol และ methyleugenol โดย methyleugenol มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นมากที่สุด คือ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.67 ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตร

Fichi *et al.* (2006) ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากอบเชย (*Cinnamomum zeylanicum*) ในการป้องกันกำจัดไรในหูกระต่าย (*Psoroptes cuniculi*) พบว่า น้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอมระเหยอบเชยที่ระดับความเข้มข้น 0.31, 0.62, 1.25, 2.5 และ 5.0 เปอร์เซ็นต์ สามารถป้องกันกำจัดไรในหูกระต่าย (*Psoroptes cuniculi*) ได้ 100 เปอร์เซ็นต์

สำหรับในประเทศไทยก็ได้มีการนำสารสกัดจากพืชและสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันกำจัดไร ตัวอย่างเช่น

อำมร (2541) ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรและเครื่องเทศในการป้องกันกำจัดไรในโรงเก็บ (acarid mites) ทดสอบกับไรในโรงเก็บ 2 ชนิด คือ *Rhizoglyphus echinopus* และ *Tyrophagus putrescentiae* พบว่า สารสกัดโดยเอทธานอลจะมีประสิทธิภาพสูงโดยเฉพาะผลต่อไร *T. putrescentiae* ซึ่งได้แก่ สารสกัดจากเอททรากอล (*Artemisia dracunculus*) โดยมีค่า EC_{50} เท่ากับ 0.76 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ สารสกัดจากพริกไทย (*Piper retrofractum*), ลูปซิค (*Levisticum officinale*) และสะเดา (*Azadirachta indica*) ซึ่งมีค่า EC_{50} เท่ากับ 1.23, 1.62 และ 3.29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่สารสกัดดังกล่าวให้ผลต่อไร *R. echinopus* ค่อนข้างต่ำ คือ มีค่า EC_{50} เท่ากับ 25.33, 8.07, 15.97 และ 19.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พรพิมล (2547) ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 30 ชนิด ในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ด้วยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง พบว่า กานพลู (*Syzygium aromaticum*), ว่านน้ำ (*Acorus calamus*), หางไหลขาว (*Derris malaccensis*) และน้อยหน่า (*Annona squamosa*) สามารถฆ่าไรฝุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสารสกัดจากกานพลูมีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ มีอัตราการตายของไรฝุ่นที่ความเข้มข้น 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 99.2, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ สารสกัดจากว่านน้ำมีอัตราการตายของไรฝุ่นเท่ากับ 87.2, 99.6 และ 100 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดจากหางไหลขาวมีอัตราการตายของไรฝุ่น 78, 85.2 และ 99.4 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดจากน้อยหน่ามีอัตราการตายของไรฝุ่น 64.4, 99.6 และ 99.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำหรับการใช้สารเคมี acaricide เพื่อฆ่าไรฝุ่น ได้แก่ benzyl benzoate, pyrethroids และ natamycin ส่วนมากสารพวกนี้จะใช้กับพรมมากกว่าใช้กับเครื่องนอนชนิดต่าง ๆ เนื่องจากทำให้มีการสะสมของสารเคมีเพราะต้องใช้ทุก 1-2 เดือน การคลุมด้วยผ้าเส้นใยสานแน่น เช่น ผ้าที่ทำจาก vinyl, nylon, cotton หรือวัสดุอื่น ๆ เคลือบน้ำยาประเภท polyurethane ไว้ด้านในอีกชั้นหนึ่ง การซักผ้าโดยใช้ผงซักฟอกแบบทำลายไรและสารก่อภูมิแพ้ เนื่องจากการซักแห้งไม่สามารถฆ่าไรได้ เพราะโปรตีนจากซากไรยังอยู่ไม่ได้ถูกชะล้างออกไป (วรรณะ และคณะ, 2542)

อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีก็ไม่สามารถกำจัดไรฝุ่นได้ 100 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังมีความเสี่ยงต่อความเป็นพิษตกค้าง โดยเฉพาะกับฟูกในห้องนอน ซึ่งการป้องกันกำจัดไรฝุ่นด้วยวิธีการใหม่โดยการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพจึงนับว่าเป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ โดยเฉพาะในด้านความปลอดภัยของผู้ใช้รวมทั้งผู้อยู่อาศัยภายในบ้านและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชที่ใช้ในการทดลอง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์สามารถติดตามรายละเอียดได้จาก นิจศิริ และ ธวัชชัย (2547) และ ลีนา (2530) โดยพืชที่นำมาใช้ทดสอบเป็นพืชเครื่องเทศ 5 ชนิด คือ อบเชย ไพล โหระพา ตะไคร้บ้าน และพริกไทยดำ

ชื่อ อบเชย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cinnamomum cassia* Blume

ชื่อพ้อง -

วงศ์ Lauraceae

ชื่ออื่น ๆ อบเชยต้น มหาปราบ กระดังงา ฝักดาบ สุรามิด บอกคอก พญาปราบ โมงหอม กระแจะโมง สะวง กระเจียด เจียดกระทังหัน

ถิ่นกำเนิด -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 4-10 เมตร เปลือก ต้น และใบมีกลิ่นหอม

ใบ เป็นใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม รูปวงรี หรือวงรีแกมขอบขนาน ใบแข็ง หนา กว้างประมาณ 3-6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 7-13 เซนติเมตร มีเส้นหลัก 3 เส้น

ดอก ออกเป็นช่อที่ซอกใบและที่ปลายกิ่ง ดอกย่อยมีขนาดเล็ก สีเหลืองอ่อน

ผล มีสีดำ คล้ายรูปไข่

ชื่อ ไพล

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiber cassumunar* Roxb.

ชื่อพ้อง *Zingiber cassumunar* Roxb.

Zingiber purpureum Roscoe

วงศ์ Zingiberaceae

ชื่ออื่น ๆ ปูลอย ปูเลย ว่านไฟ มิ้นสะล่าง

ถิ่นกำเนิด ไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย อินเดีย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นไม้เนื้ออ่อน กลม ปลายแหลมคล้ายลูกมะกอก หัวเป็นแง่ง มีเหง้าใต้ดิน ต้นเทียมเกิดจากกาบใบอัดกันแน่น สีเหลืองอมเขียวอ่อน กลิ่นหอมเอียน มีอายุนานหลายปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบ เป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปแคบแกมรูปใบหอก โคนใบกลม ปลายใบเรียวแหลม

ดอก แบบช่อเชิงลด ออกจากเหง้า มีกาบช่อดอก ช่อดอกรูปกรวยแคบถึงกระสวย มีใบประดับขนาดใหญ่เรียงเวียนสลับอัดกันแน่น สีแดงคล้ำ ในซอกใบประดับมีดอก 1 ดอก ดอกสีเหลืองอ่อน

ผล แตกเป็น 3 พู เมล็ดสีดำ มีเนื้อหุ้มเมล็ดสีขาว

ชื่อ โหระพา

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ocimum basilicum* L.

ชื่อพ้อง -

วงศ์ Labiatae

ชื่ออื่น ๆ ห่อกวยซวย ห่อวอซุ อิ่มคิมขาว

ถิ่นกำเนิด เอเชีย แอฟริกา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นพืชล้มลุก ลำต้นมีขนาดเล็ก เป็นพืชที่มีอายุได้หลายฤดู ลักษณะลำต้นเป็นสี่เหลี่ยมและเป็นพุ่ม ลำต้นจะแตกแขนงได้มากมาย กิ่งก้านมีสีม่วงแดง ผิวลำต้นมีขนอ่อน ๆ

ใบ มีรูปร่างแบบรูปไข่ ใบยาวไม่เกิน 2 นิ้ว ใบจะเรียงตัวแบบตรงกันข้ามกัน ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย ใบมีสีเขียวอมม่วง และมีก้านใบยาว

ดอก มีขนาดเล็กสีขาวหรือม่วง ออกเป็นช่อคล้ายฉัตรที่ยอด ดอกมีทั้งสีม่วง แดงอ่อน และสีขาว ในแต่ละดอกจะมีเกสรตัวผู้ 4 อัน รังไข่แต่ละอันจะมีสีม่วง เมล็ดมีสีดำ และมีกลิ่นหอมทั้งต้น

ชื่อ ตะไคร้บ้าน

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cymbopogon citratus* (Deex Nees) Stapf.

ชื่อพ้อง -

วงศ์ Gramineae

ชื่ออื่น ๆ ตะไคร้แกง คาหอม จะไคร ไคร หัวสิงไค เชิดเกรย เหลอะเกรย เฮียงเม้า

ถิ่นกำเนิด -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น ลำต้นรูปทรงกระบอก แข็ง เกลี้ยง มักมีไขปกคลุม มีเหง้าแข็ง เจริญเติบโตแบบแตกกอ สูงประมาณ 0.75-1.2 เมตร มีอายุนานหลายปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบ ชนิดใบเดี่ยว สีเขียวอมเทาขาว แตกออกเป็นกอเรียงสลับ ใบแคบประมาณ 1-2 เซนติเมตร ยาวประมาณ 70-100 เซนติเมตร ใบใต้เหง้า หรือโคนกาบใบ และลำต้นทั้งสดและแห้งมีกลิ่นหอม (น้ำมันหอมระเหย)

ดอก ดอกเป็นช่อกระจาย ช่อดอกย่อยมีก้านออกเป็นคู่ ๆ ในแต่ละคู่จะมีใบประดับรองรับ แต่มักไม่พบเห็นบ่อยนัก เนื่องจากออกดอกยาก

ชื่อ พริกไทยดำ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Piper nigrum* Linn.

ชื่อพ้อง -

วงศ์ Piperaceae

ชื่ออื่น ๆ พริกน้อย (ภาคเหนือ)

ถิ่นกำเนิด ไทย อินเดีย ศรีลังกา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นไม้เถาเนื้อแข็ง รากฝอยออกบริเวณข้อ เพื่อใช้ยึดเกาะข้อโป่งนูน

ใบ เป็นใบเดี่ยว รูปไข่ สีเขียว หนา แข็ง เรียงสลับกัน กว้างประมาณ 5-8 เซนติเมตร ยาวประมาณ 8-11 เซนติเมตร

ดอก เป็นช่อยาว ออกที่ซอกใบ ดอกย่อยสมบูรณ์เพศสีขาวแกมเขียว

ผล มีลักษณะกลม จัดเรียงตัวแน่นอยู่บนแกน ผลอ่อนสีเขียว เมื่อสุกมีสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)
2. น้ำมันหอมระเหยอบเชย ไพล โหระพา ตะไคร้บ้าน พริกไทยดำ และตะไคร้หอม
3. น้ำหอมกลิ่นมะลิ กาแฟ ยูคาลิปตัส และลาเวนเดอร์
4. กระดาษกรองเบอร์ 1
5. เทียนไขสีขาว
6. พู่กัน เบอร์ 0
7. ตะเกียง
8. จานเพาะเชื้อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร
9. กรงทดสอบไรฝุ่น (mite cage)
10. Cover slide
11. Autopipette
12. เครื่อง Knockdown chamber
13. กล้องจุลทรรศน์
14. ตู้เลี้ยงไรฝุ่น
15. Ethanol 95%
16. เครื่องสกัดสารทำละลายอินทรีย์ (Soxhlet extraction apparatus)
17. ตัวทำละลายอินทรีย์ (methanol)
18. Thimble
19. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
20. เครื่องระเหยสุญญากาศ (Rotary vacuum evaporator)

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

การเพาะเลี้ยงไรฝุ่น

อาหารที่ใช้เลี้ยงไรฝุ่นจะประกอบด้วยอาหารหนูบดละเอียด จมูกข้าวสาลี และยีสต์ ในอัตราส่วน 1 : 1 : 0.25 นำมาผสมกัน จากนั้นเปลี่ยนอาหารให้ไรฝุ่น โดยนำขวดเลี้ยงไรฝุ่นเทอาหารเก่าออกครึ่งหนึ่ง แล้วนำอาหารใหม่ที่เตรียมไว้ใส่ลงไปอีกครึ่งหนึ่ง แล้วปิดฝาขวดและนำขวดเลี้ยงไรฝุ่นที่เปลี่ยนอาหารแล้วเก็บไว้ในตู้เลี้ยงไรฝุ่นที่มีอุณหภูมิ 25±1 องศาเซลเซียส ซึ่งภายในตู้เลี้ยงไรฝุ่นจะมีถาดพลาสติกใส่น้ำกลั่นผสมสารละลายโปแตสเซียมคลอไรด์ (KCl) อิ่มตัว เพื่อปรับความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วง 80±5 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนอาหารให้ไรฝุ่นให้เปลี่ยนสัปดาห์ละครั้ง เพื่อป้องกันการขาดแคลนอาหาร และการเปลี่ยนน้ำในถาดพลาสติกให้เปลี่ยน 2 สัปดาห์ต่อครั้ง เพื่อป้องกันน้ำแห้ง

วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหย

ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยจะใช้วิธีการกลั่นโดยใช้ไอน้ำ โดยนำส่วนของพืชเครื่องเทศ 5 ชนิด ได้แก่ อบเชย ไพล โหระพา ตะไคร้บ้าน และพริกไทยดำ มาล้างให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปอบจนแห้ง แล้วนำไปบดให้ละเอียด จากนั้นนำมาสกัดด้วยเครื่องสกัดสารทำละลายอินทรีย์ (Soxhlet extraction apparatus) โดยชั่งน้ำหนักผงแห้ง 25 กรัม บรรจุลงใน Soxhlet extraction thimble แล้วเติม methanol ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ลงไปใน flask ซึ่งการสกัดจะใช้ความร้อนทำให้ methanol ใน flask ระเหยขึ้นไป แล้วกลั่นตัวลงมาใน thimble เมื่อ methanol ใน extracting chamber สูงจนถึงระดับที่เกิดกาลักน้ำ สารสกัดจะไหลลงไปใน flask หมุนเวียนเช่นนี้จนกระทั่งการสกัดสมบูรณ์ ซึ่งต้องสกัดต่อเนื่องเป็นเวลา 8 ชั่วโมง แล้วนำสารละลายที่ได้มาลดปริมาตรด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (Rotary vacuum evaporator) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนกระทั่งได้ crude extract แล้วนำมาปรับให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการทดสอบ คือ 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์

การทดสอบน้ำมันหอมระเหยที่มีความเป็นพิษต่อไรฝุ่น

เตรียมไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* เพื่อการทดสอบ โดยใช้พู่กันที่มีเส้นขน 1 เส้น สุ่มเขี่ยตัวเต็มวัยของไรฝุ่นที่มีขนาดใกล้เคียงกันจำนวน 10 ตัว ใส่ลงในกรงทดสอบไรฝุ่น (mite cage) ซึ่งมีขนาดกว้าง 1.2 นิ้ว ยาว 2 นิ้ว สูง 0.45 เซนติเมตร แล้วปิดกรงทดสอบไรฝุ่นด้วย cover slide ซึ่งจะใช้เทียนไขสีขาวปิดผนึกทับ นำไปทดสอบโดยวิธีการรมควัน

ทำการทดสอบโดยนำน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ 6 ชนิด ได้แก่ อบเชย ไพล โหระพา ตะไคร้บ้าน เปลือกพริกไทยดำ และเนื้อพริกไทยดำ มาละลายด้วยเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ เพื่อปรับให้ได้ความเข้มข้น 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วน control ใช้เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นนำกรงทดสอบไรฝุ่นที่เตรียมไว้ เข้าเครื่อง Knockdown chamber ที่มีขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25x10^{4} ลูกบาศก์เซนติเมตร ปิดฝาเครื่อง แล้วฉีดสารละลายปริมาตร 3 มิลลิลิตร ทิ้งไว้นาน 60 นาที ในแต่ละการทดลองจะทำการทดสอบ 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ตัว บันทึกผลการทดลองโดยการตรวจนับจำนวนไรฝุ่นที่ตายหลังการทดสอบ 24 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบกับ control

การผสมสูตรน้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหยจากพืชเครื่องเทศ 2 ชนิด ได้แก่ อบเชย และไพล และน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 1 ชนิด คือ ตะไคร้หอม และน้ำหอมกลิ่นมะลิ กาแฟ ยูคาลิปตัส และลาเวนเดอร์ นำน้ำมันหอมระเหยมาผสมสูตร ดังนี้

น้ำมันหอมระเหยสูตร 1 อบเชย 1% + ไพล 1% + กลิ่นมะลิ 0.25%
อบเชย 1% + ไพล 1% + กลิ่นกาแฟ 0.25%
อบเชย 1% + ไพล 1% + กลิ่นยูคาลิปตัส 0.25%
อบเชย 1% + ไพล 1% + กลิ่นลาเวนเดอร์ 0.25%

น้ำมันหอมระเหยสูตร 2 อบเชย 1% + ตะไคร้หอม 1% + กลิ่นมะลิ 0.25%
อบเชย 1% + ตะไคร้หอม 1% + กลิ่นกาแฟ 0.25%
อบเชย 1% + ตะไคร้หอม 1% + กลิ่นยูคาลิปตัส 0.25%
อบเชย 1% + ตะไคร้หอม 1% + กลิ่นลาเวนเดอร์ 0.25%

การทดสอบสูตรน้ำมันหอมระเหยที่มีความเป็นพิษต่อไรฝุ่น

เตรียมไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* เพื่อการทดสอบ โดยใช้พู่กันที่มีเส้นขน 1 เส้น สุ่มเขี่ยตัวเต็มวัยของไรฝุ่นที่มีขนาดใกล้เคียงกันจำนวน 10 ตัว ใส่ลงในกรงทดสอบไรฝุ่น (mite cage) ซึ่งมีขนาดกว้าง 1.2 นิ้ว ยาว 2 นิ้ว สูง 0.45 เซนติเมตร แล้วปิดกรงทดสอบไรฝุ่นด้วย cover slide ซึ่งจะใช้เทียนไขสีขาวปิดผนึกทับ นำไปทดสอบโดยวิธีการรมควัน

นำน้ำมันหอมระเหยจากพืชเครื่องเทศที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมไรฝุ่น 2 ชนิด ได้แก่ อบเชย และไพล และน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมไรฝุ่น 1 ชนิด คือ ตะไคร้หอม มาละลายด้วยเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ เพื่อปรับให้ได้ความเข้มข้น 1.0 เปอร์เซ็นต์ แล้วเติมน้ำหอมกลิ่นมะลิ กาแฟ ยูคาลิปตัส และลาเวนเดอร์ ที่มีความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ ตามสูตร ส่วน control ใช้เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นนำกรงทดสอบไรฝุ่นที่เตรียมไว้ เข้าเครื่อง Knockdown chamber ที่มีขนาด 25x10^{4} ลูกบาศก์เซนติเมตร ปิดฝาเครื่อง แล้วฉีดสารละลายปริมาตร 3 มิลลิลิตร ทิ้งไว้นาน 60 นาที ในแต่ละการทดลองจะทำการทดสอบ 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ตัว บันทึกผลการทดลองโดยการตรวจนับจำนวนไรฝุ่นที่ตายหลังการทดสอบ 24 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบกับ control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำค่าที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Probit Analysis เพื่อหาค่า LC_{50}, Slop, Intercept และ S.E. ของน้ำมันหอมระเหย

ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 29 ตุลาคม 2550

สิ้นสุดการทดลองวันที่ 19 มีนาคม 2551

สถานที่ทำการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการพิษวิทยา ชั้น 2 และห้องปฏิบัติการไรวิทยา ชั้น 4 ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลการทดลอง

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ 6 ชนิด ได้แก่ อบเชย ไพล โหระพา ตะไคร้บ้าน เปลือกพริกไทยดำ และเนื้อพริกไทยดำ ที่มีผลต่อไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* โดยวิธีการรมควัน พบว่า ที่ความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการฆ่าไรฝุ่น คือ เปลือกพริกไทยดำ มีอัตราการตายของไรฝุ่น 30.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ไพล อบเชย โหระพา เนื้อพริกไทยดำ และตะไคร้บ้าน ซึ่งมีอัตราการตายของไรฝุ่น 13.3, 13.3, 13.3, 10.0 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการฆ่าไรฝุ่น คือ เปลือกพริกไทยดำและไพล มีอัตราการตายของไรฝุ่น 40.0 และ 40.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ อบเชย เนื้อพริกไทยดำ โหระพา และตะไคร้บ้าน ซึ่งมีอัตราการตายของไรฝุ่น 33.3, 20.0, 16.7 และ 13.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการฆ่าไรฝุ่น คือ อบเชย มีอัตราการตายของไรฝุ่น 63.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ เปลือกพริกไทยดำ ไพล เนื้อพริกไทยดำ โหระพา และตะไคร้บ้าน ซึ่งมีอัตราการตายของไรฝุ่น 46.7, 46.7, 26.7, 26.7 และ 23.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการฆ่าไรฝุ่น คือ อบเชย มีอัตราการตายของไรฝุ่น 83.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ เปลือกพริกไทยดำ ไพล ตะไคร้บ้าน เนื้อพริกไทยดำ และโหระพา ซึ่งมีอัตราการตายของไรฝุ่น 56.7, 56.7, 40.0, 36.7 และ 36.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 1.0 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการฆ่าไรฝุ่น คือ อบเชย มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ตะไคร้บ้าน ไพล เปลือกพริกไทยดำ เนื้อพริกไทยดำ และโหระพา ซึ่งมีอัตราการตายของไรฝุ่น 73.3, 70.0, 60.0, 46.7 และ 43.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการฆ่าไรฝุ่น คือ อบเชย มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ตะไคร้บ้าน ไพล เปลือกพริกไทยดำ เนื้อพริกไทยดำ และโหระพา ซึ่งมีอัตราการตายของไรฝุ่น 90.0, 76.7, 70.0, 66.7 และ 50.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จากการทดลองเพื่อหาระดับความเป็นพิษ (LC_{50}) ต่อไรฝุ่น พบว่า อบเชย มีประสิทธิภาพสูงที่สุด คือ มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.20 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมา คือ ไพล เปลือกพริกไทยดำ ตะไคร้บ้าน เนื้อพริกไทยดำ และโหระพา มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.61, 0.65, 0.69, 1.03 และ 1.30 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

102914

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 อัตราการตายของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่เกิดจากน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน

น้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ	เปอร์เซ็นต์การตาย[1/] (%) ความเข้มข้น (%) 0.01	0.05	0.1	0.5	1.0	1.5	LC_{50} (μg/cm^3)	Slop	Inter-cept	S.E.
อบเชย	13.3b[2/]	33.3ab	63.3a	83.3a	100.0a	100.0a	0.20	4.21	-0.87	0.67
ไพล	13.3b	40.0a	46.7b	56.7b	70.0bc	76.7bc	0.61	1.14	-0.73	0.18
โหระพา	13.3b	16.7bc	26.7c	36.7c	43.3d	50.0d	1.30	0.79	-1.04	0.17
ตะไคร้บ้าน	10.0b	13.3c	23.3c	40.0c	73.3b	90.0ab	0.69	1.80	-1.25	0.21
เปลือกพริกไทยดำ	30.0a	40.0a	46.7b	56.7b	60.0c	70.0c	0.65	0.80	-0.54	0.17
เนื้อพริกไทยดำ	10.0b	20.0bc	26.7c	36.7c	46.7d	66.7c	1.30	1.05	-1.08	0.17
C.V. (%)	47.14	33.94	14.85	15.13	10.79	11.67				

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของการผสมสูตรน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศสูตร 1 และสูตร 2 ที่มีผลต่อไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* โดยวิธีการรมควัน ที่ความเข้มข้น 1.0 เปอร์เซ็นต์ พบว่าน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศสูตร 1 คือ สูตร อบเชย+ไพล+กลิ่นกาแฟ, อบเชย+ไพล+กลิ่นยูคาลิปตัส และ อบเชย+ไพล+กลิ่นลาเวนเดอร์ มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมไรฝุ่น มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100,100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ สูตร อบเชย+ไพล+กลิ่นมะลิ ซึ่งมีอัตราการตายของไรฝุ่น 98.9 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศสูตร 2 คือ สูตร อบเชย+ตะไคร้หอม+กลิ่นมะลิ และ อบเชย+ตะไคร้หอม+กลิ่นยูคาลิปตัส มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมไรฝุ่น มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ สูตร อบเชย+ตะไคร้หอม+กลิ่นกาแฟ และ อบเชย+ตะไคร้หอม+กลิ่นลาเวนเดอร์ ซึ่งมีอัตราการตายของไรฝุ่น 97.8 และ 96.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 อัตราการตายของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่เกิดจากน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศสูตร 1 และสูตร 2

สูตรน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ		เปอร์เซ็นต์การตาย[1/] (%) ความเข้มข้น (%) 1.0 : 1.0 : 0.25
สูตร 1	อบเชย + ไพล + กลิ่นมะลิ	98.9ab[2/]
	อบเชย + ไพล + กลิ่นกาแฟ	100.0a
	อบเชย + ไพล + กลิ่นยูคาลิปตัส	100.0a
	อบเชย + ไพล + กลิ่นลาเวนเดอร์	100.0a
สูตร 2	อบเชย + ตะไคร้หอม + กลิ่นมะลิ	100.0a
	อบเชย + ตะไคร้หอม + กลิ่นกาแฟ	97.8ab
	อบเชย + ตะไคร้หอม + กลิ่นยูคาลิปตัส	100.0a
	อบเชย + ตะไคร้หอม + กลิ่นลาเวนเดอร์	96.7b
	C.V. (%)	2.66

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ อบเชย ไพล โหระพา ตะไคร้บ้าน เปลือกพริกไทยดำ และเนื้อพริกไทยดำ ที่มีผลต่อไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* พบว่า ที่ความเข้มข้น 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันหอมระเหยจากอบเชยมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการฆ่าไรฝุ่น ซึ่งมีอัตราการตายของไรฝุ่นเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเปลือกของอบเชยมีสารออกฤทธิ์หลายชนิด ได้แก่ cinnamaldehyde, benzoldehyde, methyl amyl ketone, phellandrene, pinene, linalool, cumic abbehyde และ essential oils ซึ่งมีรายงานเกี่ยวกับน้ำมันหอมระเหยหลายชนิดที่มีคุณสมบัติฆ่าไรฝุ่น เช่น cinnamaldehyde, cinnamyl alcohol และ salicylaldehyde จากเปลือกของ *Cinnamomum cassia* Blume (Kim, 2001), eugenol และ isoeugenol จากน้ำมันหอมระเหยของหน่อกานพลู *Eugenia caryophyllata* (Kim, 2002) ก่องกานดา (2540) รายงานว่า ในน้ำมันหอมระเหยมี eugenol ประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีผลในการไล่และฆ่าแมลง Rezk and Gadelhak (2004) ศึกษาประสิทธิภาพของ eugenol และ thymol ที่มีผลต่อตัวเต็มวัยของไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* พบว่า eugenol และ thymol มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการฆ่าไรฝุ่น และในการทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ พบว่า น้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศสูตร 1 และสูตร 2 มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่น และสามารถนำไปพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ในการควบคุมไรฝุ่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ อบเชย ไพล โหระพา ตะไคร้บ้าน เปลือกพริกไทยดำ และเนื้อพริกไทยดำ ที่มีผลต่อไรฝุ่น, *D. pteronyssinus* โดยวิธีการรมควัน ผลการทดสอบพบว่า ที่ความเข้มข้น 1.0 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่น คือ อบเชย มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ตะไคร้บ้าน ไพล และเปลือกพริกไทยดำ ซึ่งมีอัตราการตายของไรฝุ่นเท่ากับ 73.3, 70.0 และ 60.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่น คือ อบเชย มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ตะไคร้บ้าน ไพล เปลือกพริกไทยดำ และเนื้อพริกไทยดำ ซึ่งมีอัตราการตายของไรฝุ่นเท่ากับ 90.0, 76.7, 70.0 และ 66.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากโหระพามีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นต่ำ และจากการศึกษาประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ พบว่า น้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศสูตร 1 คือ สูตร อบเชย+ไพล+กลิ่นกาแฟ, อบเชย+ไพล+กลิ่นยูคาลิปตัส และ อบเชย+ไพล+กลิ่นลาเวนเดอร์ มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่น มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100,100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศสูตร 2 คือ สูตร อบเชย+ตะไคร้หอม+กลิ่นมะลิ และ อบเชย+ตะไคร้หอม+กลิ่นยูคาลิปตัส มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่น มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการทดสอบระดับความเป็นพิษต่อไรฝุ่น พบว่า น้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ อบเชย มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.20 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมา คือ ไพล เปลือกพริกไทยดำ และตะไคร้บ้าน มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.61, 0.65 และ 0.69 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ก่องกานดา ชยามฤต. 2540. สมุนไพร ตอนที่ 6. บริษัท ไดมอนด์พริ้นติ้ง จำกัด, กรุงเทพฯ. 166 หน้า.

ณัฐ มาลัยนวล. 2538. ไรฝุ่น : ตัวการผลิตสารภูมิแพ้ในบ้านเรือน. จุลสารจุลชีววิทยา ปรสิต อิมมิวโน สัมพันธ์. 8(3) : 3-9.

นิจศิริ เรืองรังสี และ ธวัชชัย มังคละคุปต์. 2547. สมุนไพรไทย เล่ม 1. บี เฮลท์ตี้, กรุงเทพฯ.

พรพิมล ชื่นชม. 2547. การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดเพื่อการควบคุมไรฝุ่น. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

ลีนา ผู้พัฒนพงศ์. 2530. สมุนไพรไทย ตอนที่ 5. ชุติมาการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

วรรณะ มหากิตติคุณ, สิริจิต วงศ์กำชัย และ สมควร สุรฐมโท. 2542. “ชีววิทยาของไรฝุ่นและการขจัด สารภูมิแพ้จากไรฝุ่น”. วารสารกีฏและสัตว์วิทยา. 21(4) : 279-282.

สัมฤทธิ์ สิงห์อาษา. 2539. กีฏวิทยา-อะโรวิทยา. ภาควิชาพยาธิวิทยา, คณะสัตว์แพทย์ศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. 528 หน้า.

สุภัทรา เตียวเจริญ. 2545. การรักษาโรคภูมิแพ้. หน้า 82-95. ในการประชุมเชิงปฏิบัติการ Workshop on House Dust Mites : Systematics and Medical Importance. 28-30 ตุลาคม 2545. กรุงเทพฯ.

อำมร อินทร์สังข์. 2541. ไรในโรงเก็บกับการป้องกันกำจัดโดยใช้สารสกัดจากพืช. จดหมายข่าวสมาคม กีฏและสัตว์วิทยาแห่งประเทศไทย. 6(4) : 5-6.

อำมร อินทร์สังข์. 2550. รู้ทัน “ไรฝุ่น” ป้องกันโรคภูมิแพ้. [Online] : http://www.manager.co.th/ house dust mite. html.

Arlian, L. G. 1989. Biology and ecology of house dust mites, *Dermatophagoides* spp. and *Euroglyphus* spp. J. Immunolg Allergy Clin of North America. 9(2) : 339-356.

Blanco, R. L. 1998. Mite ecology. [Online]. Available : http://www.Ozemail.com.au/~lblaco/ Lilian. Html.

Blythe, M. 1976. Some aspects of the ecological study of the house dust mite. Br. J. Dis. Chest. 70 : 2.

Boonyarittipong P, Tuchinda M, Balagura K, Visitsuntorn N and Vanaprapara N. 1990. Prevalence of allergic disease in children in Bangkok. J. Pediatr. Soc. Thai. 29 : 24.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chang, S. T. Chen, P. E. Wang, S. Y. and Wu, H. H. 2001. "Antimite activity of essential oils and their constituent from *Taiwania cryptomerioides*". J. Med. Entomol. 38(3) : 455-457.

Colloff, M. J. 1987. Effects of temperature and relative humidity on development times and mortality of eggs from laboratory and with population of the European house dust mites *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari : Pyroglyphidae). Exp. Appl. Acarol. 3 : 279-289.

Denmark, H. A. and H. L. Cromroy. 2003. House dust mites, *Dermatophagoides* spp. [Online]. Available : http://creaures.ifas.ufl.edu/urban/house dust mite. html.

Fichi, G. Flamini, G. Zaralli, L. J. and Perrucci, S. 2006. "Efficacy of an essential oil of *Cinnamomum zeylanicum* against *Psoroptes cuniculi*". Phytomedicine. 2006 Feb 15, : 16487693.

Kim, H. K. 2001. Acaricidal activities of phenylpropenes identified in *Cinnamomum cassia* bark against *Dermotophagoides* spp. (Acari : Pyroglyphidae). MS thesis, Seoul National University, Suwon, Republic of Korea.

Kim, H. K. 2002. Acaricidal activity of phenylpropenes identified in essential oil from *Eugenia caryophyllata* against *Dermatophagoides farinae*, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari : Pyroglyphidae) and *Tyrophagus putrescentiae* (Acari : Acaridae). MS thesis, Seoul National University, Suwon, Republic of Korea.

Kim, E. H. Kim, H. K. and Ahn, Y. J. 2003. Acaricidal activity of clove bud oil compounds against *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari : Pyroglyphidae). J. Agric. Food Chem. 51(4) : 885-889.

Krantz, G. W. 1978. A Manual of Acarology. 2nd ed., OSU. Book Stores Inc., Corvallis, Oregon. 509 p.

Malainual, N. Vichyanond, P. and Phan–Urai, P. 1995. "House Dust Mite Fauna in Thailand". Clinical and Experimental Allergy. 25 : 554-560.

Miyazaki, K. 1996. "Effect of hiba (*Thujopsis dolabrata* variety hondae) wood oil on the house dust mite (*Dermatophagoides pteronyssinus*)". Journal of the Japan Wood Research Society. 46(6) : 624-626.

Oconor, B. 1982. Evolution ecology of astigmatid mites. Annu. Rev. Entomol. 27 : 385.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rezk, H. A. and Gadelhak, G. G. 2004. Acaricidal activity of two plant essential oils on the adult stage of the house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (Acari : Pyroglyphidae). *Phtophaga*, XIV : 667-673.

Ruppert, E. and R. D. Branes (eds.). 1993. Invertebrate Zoology. 6th. Saunders College Publishing. 1056 pp.

Solarz, K. 1995. The review of the data on the occurrence of allergenic mites Pyroglyphidae (Acari : Acaridida) in Poland. pp. 289-294, In : Kropczynska D., J. Boczek and A. Tomczyk (eds.), The Acari : Physilogical and Ecological Aspects of Acari-Host Relationship. Oficyna DABOR, Warzawa.

Suggars, A. L. 1987. House dust mite : A review. J. Entomol. Sci. Suppl. 1 : 3-15.

Voorhorst, R. 1969. House-Dust Atopy and House Mite *Dermatophagoides pteronyssinus.* Stafeu's Scientific Publishing Company Leiden, the Netherlands.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ประสิทธิภาพของเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ (Control) ต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

Control	เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
Control 1	10.0	0.0	0.0	3.3
Control 2	0.0	0.0	20.0	6.3
Control 3	0.0	10.0	20.0	10.0
Control 4	0.0	20.0	0.0	6.3
Control 5	0.0	20.0	20.0	13.3
Control 6	0.0	10.0	20.0	10.0
Control 7	10.0	20.0	0.0	10.0
Control 8	10.0	10.0	10.0	10.0
Control 9	0.0	20.0	0.0	6.3
Control 10	0.0	0.0	0.0	0.0
Control 11	10.0	20.0	20.0	16.7
Control 12	0.0	10.0	10.0	6.3
Control 13	10.0	10.0	10.0	10.0
Control 14	10.0	20.0	0.0	10.0
Control 15	10.0	10.0	0.0	6.3
Control 16	0.0	0.0	0.0	0.0
Control 17	0.0	0.0	0.0	0.0
Control 18	10.0	20.0	20.0	16.7
Control 19	0.0	10.0	10.0	6.3
Control 20	10.0	10.0	10.0	10.0
Control 21	10.0	20.0	0.0	10.0
Control 22	10.0	10.0	0.0	6.3
Control 23	0.0	0.0	0.0	0.0
Control 24	0.0	0.0	0.0	0.0
Control 25	20.0	20.0	0.0	13.3
Control 26	0.0	0.0	10.0	3.3
Control 27	0.0	0.0	10.0	3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ประสิทธิภาพของเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ (Control) ต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (ต่อ)

Control	เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
Control 28	0.0	0.0	0.0	0.0
Control 29	20.0	0.0	20.0	13.3
Control 30	20.0	0.0	20.0	13.3
Control 31	0.0	0.0	20.0	6.3
Control 32	10.0	10.0	10.0	10.0
Control 33	20.0	0.0	20.0	13.3

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	32	23.66	0.74	1.22	1.63	2.03
Error	66	40.00	0.62			
Total	98	63.66	0.65			

GRAND MEAN = 0.77

C.V. (%) = 101.41

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์

พืชเครื่องเทศ	เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
อบเชย	20.0	10.0	10.0	13.3
ไพล	20.0	10.0	10.0	13.3
โหระพา	10.0	20.0	10.0	13.3
ตะไคร้บ้าน	10.0	10.0	10.0	10.0
เปลือกพริกไทยดำ	40.0	30.0	20.0	30.0
เนื้อพริกไทยดำ	0.0	10.0	20.0	10.0

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	8.50	1.70	3.40	3.11	5.06
Error	12	6.00	0.50			
Total	17	14.50	0.85			

GRAND MEAN = 1.50

C.V. (%) = 47.14

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์

พืชเครื่องเทศ	เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
อบเชย	50.0	30.0	20.0	33.3
ไพล	30.0	50.0	40.0	40.0
โหระพา	20.0	20.0	10.0	16.7
ตะไคร้บ้าน	10.0	20.0	10.0	13.3
เปลือกพริกไทยดำ	40.0	40.0	50.0	40.0
เนื้อพริกไทยดำ	10.0	30.0	20.0	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 5

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	24.44	4.89	5.50	3.11	5.06
Error	12	10.67	0.89			
Total	17	35.11	2.07			

GRAND MEAN = 2.78

C.V. (%) = 33.94

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์

พืชเครื่องเทศ	เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
อบเชย	70.0	60.0	60.0	63.3
ไพล	50.0	40.0	50.0	46.7
โหระพา	30.0	30.0	20.0	26.7
ตะไคร้บ้าน	30.0	20.0	20.0	23.3
เปลือกพริกไทยดำ	40.0	50.0	50.0	46.7
เนื้อพริกไทยดำ	20.0	30.0	30.0	26.7

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 7

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	37.78	7.56	22.67	3.11	5.06
Error	12	4.00	0.33			
Total	17	41.78	2.46			

GRAND MEAN = 3.88

C.V. (%) = 14.85

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์

พืชเครื่องเทศ	เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
อบเชย	90.0	90.0	70.0	83.3
ไพล	60.0	60.0	50.0	56.7
โหระพา	40.0	30.0	40.0	36.7
ตะไคร้บ้าน	40.0	50.0	30.0	40.0
เปลือกพริกไทยดำ	60.0	50.0	60.0	56.7
เนื้อพริกไทยดำ	40.0	40.0	30.0	36.7

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 9

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	49.17	9.83	16.09	3.11	5.06
Error	12	7.33	0.61			
Total	17	56.50	3.32			

GRAND MEAN = 5.17

C.V. (%) = 15.13

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 1.0 เปอร์เซ็นต์

พืชเครื่องเทศ	เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
อบเชย	100.0	100.0	100.0	100.0
ไพล	60.0	80.0	70.0	70.0
โหระพา	50.0	40.0	40.0	43.3
ตะไคร้บ้าน	70.0	70.0	80.0	73.3
เปลือกพริกไทยดำ	70.0	60.0	50.0	60.0
เนื้อพริกไทยดำ	40.0	50.0	50.0	46.7

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 11

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	64.44	12.89	25.78	3.11	5.06
Error	12	6.00	0.50			
Total	17	70.44	4.14			

GRAND MEAN = 6.56

C.V. (%) = 10.79

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์

พืชเครื่องเทศ	เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
อบเชย	100.0	100.0	100.0	100.0
ไพล	70.0	80.0	80.0	76.7
โหระพา	60.0	40.0	50.0	50.0
ตะไคร้บ้าน	90.0	80.0	100	90.0
เปลือกพริกไทยดำ	70.0	80.0	60.0	70.0
เนื้อพริกไทยดำ	80.0	60.0	60.0	66.7

ตารางภาคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 13

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	47.11	9.42	12.11	3.11	5.06
Error	12	9.33	0.78			
Total	17	56.44	3.32			

GRAND MEAN = 7.56

C.V. (%) = 11.67

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 ประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

สูตรน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศ		เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น			
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย
สูตร 1	อบเชย + ไพล + กลิ่นมะลิ	100.0	100.0	96.7	98.9
	อบเชย + ไพล + กลิ่นกาแฟ	100.0	100.0	100.0	100.0
	อบเชย + ไพล + กลิ่นยูคาลิปตัส	100.0	100.0	100.0	100.0
	อบเชย + ไพล + กลิ่นลาเวนเดอร์	100.0	100.0	100.0	100.0
สูตร 2	อบเชย + ตะไคร้หอม + กลิ่นมะลิ	100.0	100.0	100.0	100.0
	อบเชย + ตะไคร้หอม + กลิ่นกาแฟ	93.3	100.0	100.0	97.8
	อบเชย + ตะไคร้หอม + กลิ่นยูคาลิปตัส	100.0	100.0	100.0	100.0
	อบเชย + ตะไคร้หอม + กลิ่นลาเวนเดอร์	100.0	96.7	93.3	96.7

ตารางภาคผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ผลทางสถิติตารางภาคผนวกที่ 15

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	1.06	1.50	2.17	2.17	2.95
Error	64	4.44	0.07			
Total	71	5.50	0.08			

GRAND MEAN = 9.92

C.V. (%) = 2.66

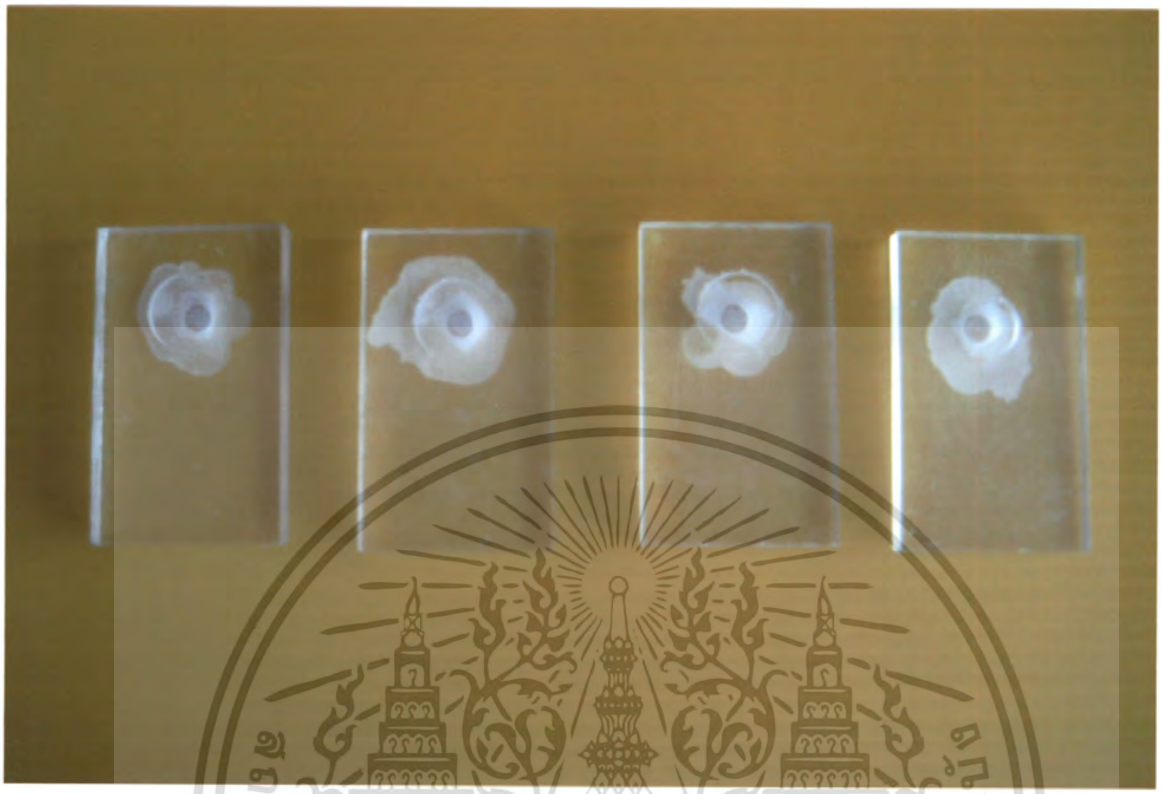
* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 ขวดเลี้ยงไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

ภาพที่ 2 ตู้เลี้ยงไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 กรงทดสอบไรฝุ่น (mite cage)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ภาพที่ 4 เครื่อง Knockdown chamber

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้