รายงานฉบับสมบูรณ์

RECEIVED
BY ฝ่ายฯ DATE 22/10/51

โครงการ

การควบคุมไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช

โดย อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน

วันที่ 20 ตุลาคม 2551

รหัสโครงการ BRT R_651001

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การควบคุมไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช

คณะผู้จัดทำ	สังกัด
1. ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์	ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นายจรงค์ศักดิ์ พุมนวน	ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สนับสนุนโดยโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (โครงการ BRT)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนโดยโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พัฒนาพันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT R_651001

สารบัญ

เรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ 1
ABSTRACT 1
คำนำ 2
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 8
วิธีการดำเนินการวิจัย 9
ผลการวิจัย 12
วิจารณ์ผลการวิจัย 15
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 16
เอกสารอ้างอิง 16

ภาคผนวก 20
- บทความเผยแพร่ 21
- กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง 22
- สรุปผลที่ได้ (OUT PUT) 22
- ผลงานตีพิมพ์และบทความทางวิชาการ 23
- สรุปรายงานการเงิน 24
- สำเนาสมุดบัญชี 25

เอกสารแนบ 26

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพการรมของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 9 ชนิด ต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยใช้เครื่อง knockdown chamber ขนาด $2.5x10^4$ cm^3 ทดสอบที่ความเข้มข้น 0 (95% ethanol), 0.01, 0.05, 0.10, 0.50, 1.00 และ 1.50% ที่ปริมาตร 3 cm^3 หรือ 0, 0.012, 0.060, 0.120, 0.600, 1.200 และ 1.800 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ โดยใช้ ethanol 95% เป็นตัวทำละลาย รมนาน 1 ชั่วโมง และตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสูงสุด คือที่ความเข้มข้น 1.0% (1.200 $\mu g/cm^3$) น้ำมันหอมระเหยจากทั้งสองชนิดสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100.0% มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.092 และ 0.232 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน ไพล ตะไคร้บ้าน และตะไคร้หอม คือมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.561, 0.704, 0.811 และ 0.935 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ จากการนำน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพสูงมาผสมเป็นสูตรน้ำมันหอมระเหยโดยมีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูหรืออบเชยความเข้มข้น 1% เป็นสารประกอบหลัก และมีไพลหรือตะไคร้หอม ความเข้มข้น 1% เป็นสารประกอบรอง และเพิ่มกลิ่นด้วยน้ำมันหอมระเหยจากดอกลาเวนเดอร์ มะลิ ยูคาลิปตัส และกาแฟ ความเข้มข้น 0.25% พบว่าทุกสูตรสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100% ทุกสูตรที่ใช้กลิ่นกาแฟและกลิ่นมะลิสามารถกลบกลิ่นของสารประกอบหลักและรองได้ดี

ABSTRACT

Fumigation by essential oils obtained from 9 selected medicinal plants were applied to house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). Essential oils at various concentrations of 0 (95% ethanol as control), 0.01, 0.05, 0.10, 0.50, 1.00 and 1.50% with volume of 3 cm^3 were applied within $2.5x10^4$ cm^3 knockdown chamber as 0, 0.012, 0.060, 0.120, 0.600, 1.200 and 1.800 $\mu g/cm^3$, respectively. The fumigation period was 1 hour, and mortality of house dust mite was observed at 24 hours after fumigation. It was found that essential oils of clove, *Syzygium aromaticum* and cinnamon, *Cinnamomum cassia* were successful to kill the mite 100% at concentration of 1.00% (1.200 $\mu g/cm^3$) and presented the LC_{50} of 0.092 and 0.232 $\mu g/cm^3$, respectively, followed by turmeric, cassumunar ginger, lemon grass and citronella grass which presented LC_{50} of 0.561, 0.704, 0.811 and 0.935 $\mu g/cm^3$, respectively. Various essential oil formulations with the main components of clove or cinnamon essential oils at 1% concentration were also performed. Essential oils of cassumunar ginger or citronella grass 1% concentration were used as minor components together with various perfumes, lavender, jasmine blue gum and coffee at 0.25%. All formulations could completely kill the mite as well as coffee and jasmine perfumes showed strongly smelling.

คำนำ

ไรฝุ่นหรือไรฝุ่นบ้าน (house dust mite) จัดเป็นสัตว์ขาปล้องชนิดหนึ่งที่อยู่ใน Phylum Arthopoda เช่นเดียวกับแมลงและแมง แต่มีลักษณะเฉพาะจึงจำแนกไรฝุ่นให้อยู่ในอันดับ Acarina ไรฝุ่นมีขนาดประมาณ 0.3 mm ชอบอาศัยอยู่ในที่มีอุณหภูมิ 25–30°C โดย 60–70% ไม่ชอบแสงสว่าง แหล่งที่อยู่ของไรฝุ่นมักพบในบ้านเรือนเช่น ที่นอน หมอน ผ้าห่ม โซฟา ผ้าม่าน พรม และตุ๊กตาที่ใช้วัสดุภายในเป็นเส้นใยเป็นต้น ไรฝุ่นจะมีชีวิตอยู่โดยการกินเศษขี้ไคล ขี้รังแค สะเก็ดผิวหนังเป็นอาหาร (Colloff, 1987; วรรณะและคณะ, 2542) รายงานว่าความชุกของโรคภูมิแพ้ที่ มีสาเหตุมาจากไรฝุ่นสูงและมีแนวโน้มที่จะมากขึ้นทุกปี คนได้รับสารก่อภูมิแพ้ไรฝุ่นจากการสูดดมมูลไรทำให้ไปกระตุ้นร่างกายให้เกิดอาการภูมิแพ้ เช่น น้ำมูกไหลคันตา ไอ จาม โพรงจมูกอักเสบ ต่อมาก็เป็นโรคหอบหืด หรือหลอดลมตีบตันถึงแก่ชีวิตได้ นอกจากนี้ยังพบไรทางการเกษตรที่สามารถก่อโรคภูมิแพ้ได้ด้วย เช่น ไรในโรงเก็บ (stored product mites)

ไรฝุ่นเป็นสาเหตุที่ก่อโรคภูมิแพ้ได้ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ ซึ่งเป็นปัญหาสาธารณสุขในหลายประเทศทั่วโลก สายพันธ์ที่สำคัญและมีความสัมพันธ์กับโรคภูมิแพ้อยู่ใน Genus *Dermatophagoides* พบมีรายงานในทั่วโลก ในประเทศไทยพบว่า 60-80% ของโรคภูมิแพ้มีสาเหตุมาจากไรฝุ่นโดยเฉพาะไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) และ *Blomia tropicalis* Bronswijk อำมรและสุภัคชา (2547) โดยมีผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ประมาณ 6-7 ล้านคน จากการศึกษาที่โรงพยาบาลพระมงกุฎพบว่า ผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ใช้ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่ายาเฉลี่ยปีละ 6,000 บาท/คน หากคำนวณความสูญเสียทางเศรษฐกิจโดยตรงจะเป็นค่ายาถึง 36,000 ล้านบาทต่อปี นอกจากนี้ยังมีความสูญเสียทางเศรษฐกิจทางอ้อมเช่น การขาดงาน และการหย่อนประสิทธิภาพในการทำงานจากอาการภูมิแพ้ ซึ่งยังเป็นตัวเลขที่ไม่ชัดเจน (สุภัทรา, 2545)

ปัจจุบันประชาชนได้เริ่มตระหนักถึงอันตรายของโรคภูมิแพ้ที่เกิดจากไรฝุ่น จึงให้ความสนใจในการดูแลรักษาและป้องกันสุขภาพของตนเองมากขึ้น ดังนั้นจึงมีผลทำให้เกิดการศึกษาค้นคว้าและวิจัยเพื่อหาวิธีการป้องกันกำจัด และลดปริมาณของไรฝุ่นให้น้อยลงจนอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดอาการของโรคภูมิแพ้ เช่น การใช้ความร้อน การใช้ความเย็น การใช้สารเคมี การรักษาความสะอาดเครื่องนอนเครื่องใช้ต่างๆ เป็นต้น สำหรับการใช้สารเคมียังไม่เป็นที่นิยม แม้ว่าสารบางชนิดสามารถฆ่าไรได้ แต่วิธีการนี้ยังไม่มีรายงานยืนยันในความปลอดภัยในการใช้ระยะยาวซึ่งมีผลความเสี่ยงจากพิษตกค้าง ทั้งนี้เนื่องจากต้องนำมาใช้กับเครื่องนอน ซึ่งมีการสัมผัสโดยตรงและยาวนานต่อผู้ใช้ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้นำวิธีการใหม่มาใช้ในการควบคุมไรฝุ่น โดยการนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรรมเครื่องนอน เช่น ที่นอนหรือห้องนอน ซึ่งนับว่าเป็นวิธีการที่น่าสนใจ ทั้งในแง่ของประสิทธิภาพในการควบคุมและความปลอดภัยต่อผู้อยู่อาศัยรวมทั้งต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการนำมาใช้แทนสารเคมีกำจัดไร

ชีววิทยาของไรฝุ่น

ไรฝุ่นเมื่อเจริญเต็มที่จะผสมพันธุ์ จากนั้น 3-4 วันต่อมาตัวเมียจะวางไข่ครั้งละ 1 ฟอง ออกไข่วันละ 3-4 ครั้ง ไข่จะฟักภายในเวลา 8-12 วัน ได้ตัวอ่อนมี 6 ขา จะไม่มีการเคลื่อนไหว โดยจะเริ่มเคลื่อนไหวเมื่อสร้างผิวตัว (cuticle) แล้วจะเจริญเป็นระยะวัยรุ่นที่ 1 (protonymph) มี 6 ขา และ ระยะวัยรุ่นที่ 3 (tritonymph) ซึ่งมี 8 ขาจากนั้นเจริญเป็นตัวเต็มวัย ที่ผิวตัวมีลายนิ้วมือ (fingerprint) ตัวผู้มี aedeagus และ anal sucker ตัวเมียมี epigynail shield พร้อมที่จะผสมพันธุ์ได้อีก ไรฝุ่นจะเจริญครบวงจรชีวิตใช้เวลาประมาณ 1–2 เดือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของอาหาร อุณหภูมิและความชื้นในอากาศ โดยตลอดชีวิตของไรฝุ่น 1 ตัวจะออกไข่ได้ 80–100 ฟอง และมีอายุขัย 2-4 เดือน (วรรณะและคณะ, 2542) โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 25-30^{o}C และความชื้นสัมพัทธ์ ที่เหมาะสมคือ 70-80%RH (Blythe, 1976) มีรายงานว่าใน New Orleans ซึ่งมีความชื้นสัมพัทธ์เกือบ 100% พบไรฝุ่นถึง 18,000 ตัว/ฝุ่น 1 g (Allen *et al.*, 1988) จากการศึกษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อตารางชีวิตของไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ของอำมรและคณะ (2550ก) พบว่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไรฝุ่น *D. pteronyssinus* คือ 29$\pm$1^{o}C, 75$\pm$2%RH โดยมีอัตราการขยายพันธ์สุทธิ (R_0) เท่ากับ 22.71 เท่าต่อรุ่น ชั่วอายุขัยของกลุ่ม (T_C) เท่ากับ 26.55 วัน ค่าสัมประสิทธิ์การเพิ่มทางพันธุกรรม (r_c) เท่ากับ 0.12 อัตราการเพิ่มที่แท้จริง (I) เท่ากับ 1.12 เท่าต่อตัว และระยะเวลาการเพิ่มเป็นสองเท่า (DT) เท่ากับ 5.89 วัน ไรฝุ่นมีชีวิตอยู่โดยการกินเศษขี้ไคล ขี้รังแค สะเก็ดผิวหนังของคนและสัตว์เลี้ยงเป็นอาหาร มีรายงานว่าไรฝุ่น *D. pteronyssinus* 1,000 ตัวสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานหลายเดือนแม้จะมีเศษผิวหนังของคนเป็นอาหารเพียง 0.25 g การเจริญเติบโตและจำนวนประชากรของไรฝุ่นขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิของพื้นที่นั้นๆ

ไรฝุ่นพบได้เกือบทุกส่วนของโลก จากการศึกษาพบว่ามีไร 11 สปีชีส์ อาศัยอยู่ในบ้านเรือนตามส่วนต่างๆ ของโลก (Blythe, 1976) Toma *et al.* (1998) ได้ศึกษาชนิดของไรฝุ่นที่อาศัยอยู่ตามบ้านเรือนที่ไม่มีคนป่วยเป็นโรคภูมิแพ้ ในเมืองโอกินาวา ประเทศญี่ปุ่น โดยทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นจากที่นอนและพื้นที่ห้องจำนวน 20 หลังคาเรือนในเดือนมิถุนายน 1993 ถึงสิงหาคม 1994 การเก็บตัวอย่างใช้เครื่องดูดฝุ่นดูดพื้นที่ 1 m^2 เป็นเวลา 1 นาที จากการสำรวจพบว่าไรชนิดที่พบมากที่สุดคือ *D. pteronyssinus* รองลงมาคือ *B. tropicalis* ในขณะที่ไร *Dermatophagoides farinae* พบในจำนวนน้อย สำหรับในประเทศไทย Malainual *et al.* (1995) ได้ทำการสำรวจฝุ่นจากพื้นที่ใน 3 ภาคของไทย ได้แก่ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเก็บตัวอย่างฝุ่นในปี 1991-1993 รวมตัวอย่างฝุ่นทั้งหมด 630 ตัวอย่าง การเก็บตัวอย่างใช้เครื่องดูดฝุ่นดูดเป็นเวลา 5 นาที พบว่าไรฝุ่นสายพันธุ์ที่ก่อโรคภูมิแพ้ในคนไทยมากที่สุดคือ *D. pteronyssinus* และ *D. farinae* และพบว่าในบ้านเรือนคนไทย 90% มีสารก่อภูมิแพ้ชนิด *Der p* 1 , *Der f* 1 สูงเกินระดับมาตรฐานสากล (>2μg / ฝุ่น 1 g) และ 85% ของผู้ป่วย อาศัยอยู่ในสภาพที่มีความเสี่ยง คือพบสารก่อภูมิแพ้ไรฝุ่นสูงกว่า 10 μg / ฝุ่น 1 g ซึ่งเป็นระดับที่สามารถกระตุ้นให้ผู้ป่วยเกิดอาการหอบอย่างเฉียบพลันได้

สารก่อภูมิแพ้มีด้วยกัน 13 กลุ่ม แต่สารหลักที่ทำให้เกิดการแพ้มี 2 กลุ่ม คือ group 1 allergen และ group 2 allergen สำหรับ group 1 allergen เป็น cystine proteases เช่น *Der p* 1, *Der f* 1 ละลายน้ำได้ดี และสลายตัวง่ายที่อุณหภูมิ 75°C group 2 allergen มีคุณสมบัติเป็น N-termonol amino acid sequences ที่ทนความร้อนและสารเคมีได้ดี เช่น *Der p* 2 , *Der f* 2 เป็นต้น group 3 allergens มีคุณสมบัติเป็น seriene proteases และ group 4 allergens มีคุณสมบัติ เป็น amylase (Platts–Mills and Chapman, 1987) จากการสำรวจฝุ่นในบ้านเรือนในประเทศไทย พบว่าปริมาณของ group 1 allergen เฉลี่ย 11 ไมโครกรัม/ ฝุ่น 1 กรัม และในกรุงเทพ พบปริมาณของ group 1 allergen เฉลี่ย 5 μg / ฝุ่น 1 g (Vichyanond, 2002)

การลดสารก่อภูมิแพ้ในบ้านเรือน โดยการลดจำนวนประชากรของไรที่มีชีวิต เพื่อลดระดับสารก่อภูมิแพ้ และลดการที่เราได้รับสารก่อภูมิแพ้ สามารถทำได้โดยวิธีต่อไปนี้

การใช้ความร้อนและความเย็น

เนื่องจากการควบคุมปริมาณไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้ในเครื่องนอนและเฟอร์นิเจอร์สามารถทำได้ยาก โดยทั่วไปไรฝุ่นจะไม่สามารถทนความแห้งแล้งได้ การใช้ความร้อนสามารถทำให้ไรฝุ่นตายได้ที่อุณหภูมิ 60°C นาน 30 นาที หรือ 70°C ไม่เกิน 3 นาที ปัญหาเรื่องการนำมาประยุกต์กับสิ่งของในชีวิตประจำวันยังมีความยุ่งยากมาก เช่น การนำออกมาผึ่งแดดซึ่งยังไม่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรมากพอ เพราะแสงแดดไม่สามารถฆ่าตัวไรฝุ่นหรือทำลายสารภูมิแพ้ได้ อุณหภูมิจากแสงแดดจัดๆ จะประมาณ 40-41°C ซึ่งไรฝุ่นจะหนีความร้อนจากด้านบนไปสะสมอยู่ด้านล่าง และเนื่องจากมูลหรือสารก่อภูมิแพ้เป็นโปรตีนที่ทนความร้อนได้สูงมาก การสลายโปรตีนต้องใช้ความร้อนสูงมากกว่า 100°C อย่างไรก็ตามเนื่องจากมูลไรฝุ่นมีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดีดังนั้นจึงควรนำวิธีการซัก (washing) มาใช้ในการกำจัดสารก่อภูมิแพ้ไรฝุ่น ส่วนการใช้น้ำและความเย็นจัด เช่น การซักผ้าในน้ำเย็นปกติหรือใช้ผงซักฟอกไม่สามารถฆ่าตัวไรฝุ่นได้ เพราะไรฝุ่นสามารถมีชีวิตอยู่ในน้ำได้นานหลายวัน McDonald and Tovey (1992) ทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการควบคุมอุณหภูมิของน้ำและการซักผ้า โดยน้ำที่ใช้มีอุณหภูมิมากกว่า 55°C พบว่าสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ สอดคล้องกับการทดลองของ Vyszenski-Moher *et al.* (2002) พบว่า เมื่อซักผ้าด้วยน้ำร้อน 50°C นาน 10 นาที จะทำให้ไรฝุ่น *D. farinae* ตาย 100% และน้ำร้อน 53°C นาน 12 และ 5 นาที สามารถทำให้ *D. pteronyssinus* และ *Euroglyphus maynei* ตายได้ 100% ตามลำดับ การใช้ความเย็นพบว่าการใช้ไนโตรเจนเหลวร่วมกับการดูดฝุ่น สามารถฆ่าและเคลื่อนย้ายไรฝุ่นออกจากที่นอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Colloff, 1986) แต่วิธีนี้ไม่สะดวกในทางปฏิบัติจึงไม่นิยมใช้กันในชีวิตประจำวัน และในการทดลองของ Dodin and Rak (1993) ซึ่งนำผ้าไปแช่ในช่องแช่แข็งของตู้เย็นนาน 24 ชั่วโมง พบว่าสามารถฆ่าไรฝุ่นให้ตายได้แม้ว่าสารก่อภูมิแพ้จะไม่ลดลง

การลดความชื้นภายในบ้าน

ไรฝุ่นชอบอาศัยในสิ่งแวดล้อมที่มีความชื้นสูง ดังนั้นการลดระดับความชื้นในบ้านให้ต่ำกว่า 50% สามารถลดจำนวนของไรและลดระดับสารก่อภูมิแพ้ได้ เพราะความชื้นมีอิทธิพลต่อการอยู่รอดของไร จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25–34°C และความชื้นสัมพัทธ์ 40–50%RH ไรจะตายเพราะการขาดน้ำภายใน 5-11 วัน (Arlian and Wharton, 1974) แต่วิธีการนี้ปฏิบัติได้ยากมากในประเทศไทย

การดูดฝุ่น

การดูดฝุ่นเนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องดูดฝุ่น ยังมีไม่มากนัก และในปัจจุบัน ยังไม่มีเครื่องดูดฝุ่นที่เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการดูดตัวไรฝุ่นอย่างได้ผลดี จึงยังไม่มีข้อสรุปที่เพียงพอในการแนะนำให้ผู้ป่วยใช้เครื่องดูดฝุ่นชนิดธรรมดา หรือชนิด high filtration machine อย่างไรก็ตามการดูดฝุ่นช่วยลดสารภูมิแพ้ลงได้บ้าง ไม่แนะนำให้ใช้พรมในห้องผู้ป่วย เนื่องจากไรฝุ่นมีขาที่แข็งแรงในการยึดเกาะติดกับเส้นใย ทำให้ดูดตัวไรฝุ่นออกมาได้ยาก สำหรับในต่างประเทศนิยมใช้สารเคมีกำจัดไรโรยบนพรมแล้วทิ้งไว้ข้ามคืนจึงดูดฝุ่น Kalra *et al.*, (1990) ได้ทดสอบพบว่าแม้เครื่องดูดฝุ่นจะดูดเอาสารก่อภูมิแพ้ออกได้ แต่สารก่อภูมิแพ้นั้นอาจฟุ้งกระจายออกจากเครื่องดูดฝุ่นที่มีถุงเก็บฝุ่นแบบธรรมดา ดังนั้นการใช้เครื่องดูดฝุ่นจะได้ประโยชน์อย่างแท้จริง เมื่อใช้ถุงเก็บฝุ่นแบบที่สามารถป้องกันกวรเล็ดลอดของไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้

การคุมด้วยผ้าเส้นใยสานแน่น

การคลุมด้วยผ้าเส้นใยสานแน่นเนื่องจากตัวไรฝุ่นมีขนาดประมาณ 0.3 mm และมูลไรฝุ่นมีขนาด 0.01-0.04 mm ดังนั้นเพื่อให้ได้ผล จะต้องใช้ผ้าที่มีเส้นใยขนาดถี่เพียงพอคลุมชั้นในก่อน ปัจจุบันมีผ้าคลุมที่ใช้วัสดุต่างๆกัน เช่น ผ้าที่ทำจาก vinyl, nylon, cotton หรือวัสดุอื่นๆ บางชนิดอาจเคลือบน้ำยาประเภท polyurethane ไว้ด้านในอีกชั้นหนึ่ง สำหรับผ้าพลาสติกจะทึบไม่มีช่องระบายความร้อน และไม่นุ่ม ทำให้นอนไม่สบายตัว การใช้ผ้าเส้นใยสานแน่นนี้ ควรใช้คลุมหมอนแล้วจึงสวมผ้าปลอกหมอน และคลุมที่นอนก่อนจึงปูทับด้วยผ้าปูที่นอน ปัจจุบันมีการศึกษาพบว่า หมอนที่บรรจุขนสัตว์ภายใน จะตรวจพบสารภูมิแพ้จากไรฝุ่นน้อยกว่าหมอนที่บรรจุด้วยใยโพลีเอสเตอร์ถึง 5 เท่า เนื่องจากหมอนขนสัตว์ ใช้ผ้าเส้นใยถี่ห่อหุ้มเพื่อป้องกันขนสัตว์เล็ดลอดและมีปลอกภายนอกอีกชั้น ทำให้มีการป้องกัน 2 ชั้น ตัวไรฝุ่นและมูลจึงออกมาได้ยากขึ้น Owen *et al.* (1990) พบว่าที่นอนซึ่งคลุมด้วยวัสดุที่เส้นใยเคลือบสาร polyurethane พบระดับของสารก่อภูมิแพ้ *Der p* 1 เพียง 1% เมื่อเปรียบเทียบกับที่นอนธรรมดา และ Sarsfield *et al.* (1974) ศึกษาที่นอนซึ่งคลุมด้วยวัสดุกันไรฝุ่นพบว่า สามารถลดปริมาณของไรฝุ่นได้ 30-100 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับที่นอนธรรมดา นอกจากนี้ชนิดของที่นอนก็มีผลกับปริมาณของไรฝุ่นเช่นกัน โดย Schei *et al.* (2002) ศึกษาชนิดของที่นอนพบว่า ที่นอนฟองน้ำแบบไม่มีผ้าคลุม มีปริมาณสารก่อภูมิแพ้สูงที่สุดคือ 40.5% รองลงมาคือ ที่นอนฟองน้ำแบบมีผ้า

คลุม และที่นอนใยสังเคราะห์แบบมีวัสดุป้องกันการเล็ดลอดของไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้คลุม ซึ่งมีปริมาณสารก่อภูมิแพ้ 26.3 และ 12.5% ตามลำดับ นอกจากนี้ที่นอนฟองน้ำแบบไม่มีผ้าคลุมและแบบมีผ้าคลุม มีอัตราการสัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้มากกว่าที่นอนใยสังเคราะห์แบบมีวัสดุป้องกันการเล็ดลอดของไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้ 4 และ 8 ตามลำดับ Jirapongsananurak *et al.* (2000) ได้ทดลองใช้วัสดุคลุมที่นอนที่ทำจาก nylon พบว่าสามารถลดระดับสารก่อภูมิแพ้ group 1 allergen ได้ดีกว่าการใช้วัสดุคลุมที่นอนที่ทำจากผ้าฝ้ายถึง 94 % อำมรและคณะ (2550ข) ได้ทำการเก็บตัวอย่างไรฝุ่นในห้องนอนและห้องนั่งเล่นในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนของไรฝุ่นที่สำคัญคือชนิดของที่นอน โดยพบว่าที่นอนที่ทำมาจากนุ่นจะพบไรฝุ่นมากที่สุด รองลงมา คือ ที่นอนฟองน้ำใยสังเคราะห์ เสื่อ และที่นอนใยมะพร้าว ตามลำดับ

การใช้สารเคมี

สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าตัวไรฝุ่นหรือที่เรียกว่า acaricide ที่นิยมใช้กันได้แก่ benzyl benzoate, pyrethroids, natamycin ในประเทศไทยการใช้ acaricides ในการทำลายไรฝุ่นยังไม่แพร่หลาย แต่ในต่างประเทศนิยมใช้ในการฆ่าไรฝุ่นในพรมแต่ยังไม่แนะนำให้ใช้กับที่นอนหรือเครื่องนอน เนื่องจากอาจทำให้มีการสะสมของสารเคมีเพราะต้องใช้ทุก 1-2 เดือน นอกจากนี้ยังมีสารอีกประเภทที่ทำให้สารแพ้ซึ่งเป็นโปรตีนเสื่อมสภาพ ได้แก่ tannic acid พบว่าสามารถทำลายสารภูมิแพ้ได้ ปัจจุบัน ได้มีผลิตภัณฑ์หลายชนิด ที่กล่าวว่าสามารถยับยั้งไรฝุ่นหรือทำลายสารแพ้จากไรฝุ่นได้ ออกจำหน่ายในรูปแบบต่างๆกันเช่น สเปรย์ โฟม ผงโรย การเคลือบสารเคมีหรือสารจากธรรมชาติลงบนผ้า จากนั้นนำผ้ามาบุเพื่อทำเป็นที่นอนหรือโซฟา อย่างไรก็ตามสารเหล่านี้มีอายุการใช้งานจึง จึงยังไม่มีงานวิจัยใด ที่ยืนยันแน่ชัดว่าสารเคลือบเหล่านี้ จะมีประสิทธิภาพตลอดอายุการใช้งานของเครื่องใช้นั้นๆ จากการศึกษาของ Cameron and Hill (2002) โดยการชุบ permethrin 450 mg/m^2 กับเครื่องนอนพบว่า ปริมาณของสารก่อภูมิแพ้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในเวลา 15 เดือน และไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้ด้วย ในขณะที่ Ridout *et al.* (1993) ทดสอบประสิทธิภาพของ benzyl benzoate ในการควบคุมไรฝุ่น *D. pteronyssinus* พบว่า ปริมาณของสารก่อภูมิแพ้ลดลงถึง 70% เมื่อเวลาผ่านไป 9 เดือน นอกจากการใช้ benzyl benzoate หรือ tannic acid ในการควบคุมไรฝุ่น ยังมีสารเคมีอีกหลายชนิดที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ได้เช่น 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 เดือนและ 3 เดือน ปริมาณสารก่อภูมิแพ้ในพรมตัวอย่างลดลงในทั้งสองกลุ่ม Hass *et al.* (1994) ศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสาร benzyl benzoate และ baking soda (sodium bicarbonate) ในการควบคุมไรฝุ่นพบว่า ระดับสารก่อภูมิแพ้ในทั้งสองการทดลองไม่มี

ความแตกต่างกันทางสถิติ และจากการทดสอบกับผู้ป่วยโรคหอบหืดในทั้งสองการทดลองก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านการทำงานของปอดด้วย Kalra *et al.* (1993) ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสาร Acarosan และไนโตรเจนเหลว ในการลดปริมาณของสารก่อภูมิแพ้ *(der p* 1) พบว่าก่อนการทดสอบปริมาณของ *der p* 1 ไม่แตกต่างกันในทั้งสามกลุ่ม และไม่มีความแตกต่างทางสถิติในกลุ่มที่ 1 และ 2 เมื่อเวลาผ่านไป 3 และ 6 เดือน โดยในกลุ่ม control พบปริมาณ *der p* 1 ซึ่งเก็บจากฟูกที่นอนและพรมในห้องรับแขกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง 2-3 เท่า

นอกจากการใช้สารเคมีในการควบคุมไรฝุ่น ยังมีการศึกษาและนำสารสกัดจากพืชมาใช้ในการควบคุมไรฝุ่น โดย

Kim *et al.* (2004) ศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าไรจากรากของ *Paeonia suffruticosa* กับไรฝุ่น *D. pteronyssius* และ *D. farinae* ด้วยวิธีการสัมผัสและวิธีการรมควัน เปรียบเทียบกับการทดลองควบคุมโดยใช้ benzyl benzoate, dibutyl phthalate และ DEET พบว่าสารประกอบที่อยู่ในรากของ *P. suffruticosa* คือ paeonol และ benzoic acid ต่อไร *D. pteronyssius* ในวิธีการสัมผัส มีค่า LD_{50} เท่ากับ 7.08 และ 7.22 $\mu g/cm^2$ benzyl benzoate มีค่า LD_{50} เท่ากับ 7.14 $\mu g/cm^2$ ในขณะที่ dibutyl phthalate และ DEET มีผลน้อยมากกับไร *D. pteronyssius* ส่วนการทดสอบกับไร *D. farinae* พบว่า paeonol และ benzoic acid มีค่า LD_{50} เท่ากับ 7.82 และ 6.58 $\mu g/cm^2$ ในขณะที่ benzyl benzoate, dibutyl phthalate และ DEET มีค่า LD_{50} 7.72, 33.92 และ 36.34 $\mu g/cm^2$ ตามลำดับ และในวิธีการรมควัน พบว่า paeonol และ benzoic acid มีประสิทธิภาพดีมากเมื่อทดสอบในภาชนะปิดมิดชิด ส่วน Miyazaki (1996) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันชนิดหนึ่งในห้องปฏิบัติการ คือ hiba wood oil, *Thujopsis dolabrata* variety hondae ซึ่งเป็นพืชที่มีผลต่อไรฝุ่น *D. pteronyssius* โดยนำไปผสมกับ culture medium 3 ชนิดคือ animal food, dry yeast และ sawdust พบว่า hiba wood oil มีเปอร์เซ็นต์ในการขับไล่ไรฝุ่นได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยองค์ประกอบของน้ำมันที่มีผลต่อไร 2 ชนิด คือ cedrol และ thujopsene Chang *et al.* (2001) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของ essential oil และองค์ประกอบของ Hayata heartwood, *Taiwania cryptomerioides* กับไรฝุ่น *D. pteronyssius* และ *D. farinae* พบว่า ที่ความเข้มข้นของ essential oil 12.6 $\mu g/cm^2$ ทำให้ ไรฝุ่น *D. pteronissius* ตาย 67% และ *D. farinae* ตาย 36.7% โดยอนุพันธ์ของสารที่มีคุณสมบัติในการฆ่าไรฝุ่นได้แก่ alpha-cadinol, T-muurolol, ferruginol และ T-cadinol โดย alpha-cadinol มีประสิทธิภาพดีที่สุดคือมีอัตราการตาย 100% ที่ความเข้มข้น 6.3 $\mu g/cm^2$ กับไรฝุ่นทั้งสองชนิด ส่วน Kwon and Ahn (2002) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการฆ่าไรจากเหง้า *Cnidium officinale* กับไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ด้วยวิธีการสัมผัสเปรียบเทียบกับการทดลองควบคุมโดยใช้ benzyl benzoate และ DEET พบว่า องค์ประกอบที่อยู่ในเหง้าของ *C. officinale* คือ butylidenephthalide ซึ่งมีค่า LD_{50} เท่ากับ 6.46 $\mu g/cm^2$ ในขณะที่ benzyl benzoate และ DEET มีค่า LD_{50} เท่ากับ 6.68 และ 17.98 $\mu g/cm^2$ ตามลำดับ ส่วนวิธีรมควันพบว่า

butylidenephthalide ที่ความเข้มข้น 12.7 $\mu g/cm^2$ มีประสิทธิภาพดีมากคือ มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100% เมื่อทดสอบในภาชนะที่ปิดมิดชิด แต่เมื่อทดสอบในภาชนะเปิดมีอัตราการตายเพียง 10% เท่านั้น ในการทดลองของ Kim *et al.* (2003) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าไรจากกานพลู (*Eugenia caryophyllata*) กับไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ด้วยวิธีการสัมผัส เปรียบเทียบกับการทดลองควบคุมโดยใช้ benzyl benzoate และ N,N-diethyl-m-toluamide (DEET) พบว่า ในกานพลูประกอบด้วย eugenol และอนุพันธ์ของสารได้แก่ acetyleugenol, isoeugenol และ methyleugenol โดย methyleugenol มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นมากที่สุดคือ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.67 $\mu g/cm^2$ รองลงมาคือ isoeugenol, eugenol และ acetyleugenol โดยมีค่า LD_{50} เท่ากับ 1.55, 3.71 และ 5.41 $\mu g/cm^2$ ตามลำดับ ในขณะที่ benzyl benzoate และ DEET มีค่า LD_{50} เท่ากับ 6.59 และ 17.85 $\mu g/cm^2$ ตามลำดับ สำหรับวิธีรมควันพบว่า สารกลุ่ม phenylpropenes ทั้ง 4 ชนิดมีประสิทธิภาพดีมากเมื่อทดสอบในภาชนะที่ปิดมิดชิด ขณะที่ Enomoto *et al.* (1999) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของต้น red cedar และ oil ของมันพบว่า มีประสิทธิภาพดีในการฆ่าและป้องกันไรฝุ่น ส่วน Akendengue *et al.* (2003) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรจากพืช *Uvaria klaineana, U. mocoli* และ *U. versicolor* กับไรฝุ่น *D. pteronyssinus* พบว่า crude extract จากลำต้นของ *U. versicolor* ซึ่งสกัดด้วย methanol และ hexane มีประสิทธิภาพดีที่สุดคือ มีค่า EC_{50} เท่ากับ 0.095 และ 0.12 g/m^2 ตามลำดับ เมื่อนำ hexane extract มาสกัดเพื่อแยกองค์ประกอบ พบสารกลุ่ม flavanone ชนิดใหม่คือ versuvanone และ oxoaporphine liriodenine ซึ่งมีค่า EC_{50} มากกว่า 1.5 และ 1.5 g/m^2 ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจาก *U. klaineana* ที่สกัดด้วย dichlormethane มีค่า EC_{50} เท่ากับ 0.85 g/m^2 และ *U. mocoli* ไม่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไร ในการทดลองของ Raynaud *et al.* (2000) ได้ศึกษาคุณสมบัติในการฆ่าไรของสารสกัดจากเปลือก *U. pauci-ovulata* กับไรฝุ่น *D. pteronyssinus* เปรียบเทียบกับการทดลองควบคุมโดยใช้ benzyl benzoate พบว่า สารสกัด dichloromethane มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการกำจัดไรฝุ่น โดยมีค่า EC_{50} เท่ากับ 0.028 g/m^2 ที่ 24 ชั่วโมง ในขณะที่ benzyl benzoate มีค่า EC_{50} เท่ากับ 0.06 g/m^2 หลังจากแยกองค์ประกอบของสารสกัดดังกล่าว พบสาร squamocin ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าไร โดยมีค่า EC_{50} เท่ากับ 0.6 g/m^2

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่คาดว่ามีผลในการกำจัดไรฝุ่น
2. เพื่อหาสูตรส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร เพื่อการนำไปพัฒนาและปรับใช้ในเชิงพาณิชย์ เพื่อการควบคุมไรฝุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเพาะเลี้ยงไรฝุ่น

ไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ที่ใช้ในการทดลอง ได้จากการเลี้ยงในขวดเลี้ยงไรฝุ่น (mite bottle) (ภาพที่ 1 A) ซึ่งอากาศถ่ายเทสะดวกและป้องกันการเล็ดลอดของไรฝุ่นได้ดี เก็บขวดเลี้ยงไรฝุ่นไว้ในตู้ควบคุมความชื้น (mite chamber) (ภาพที่ 1 B) ซึ่งมีถาดพลาสติกใส่สารละลายอิ่มตัวของ KCl เพื่อรักษาความชื้นภายในตู้และป้องกันการหลบหนีของไรฝุ่นออกนอกตู้ ทำการเปิดตู้นาน 30 นาทีทุก 1-2 วัน เพื่อให้อากาศภายในตู้ถ่ายเท โดยอุณหภูมิที่ใช้เลี้ยงไรฝุ่นคือ 25±1°C และความชื้นสัมพัทธ์ 86±1% ส่วนอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงคืออาหารหนูบดละเอียด จมูกข้าวสาลี (wheat germ) และยีสต์ในอัตราส่วน 4 : 4 :1 (ดัดแปลงจาก Insung and Boczek, 1995)

2. การเตรียมพืชสมุนไพร

พืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองเพื่อกำจัดไรฝุ่น *D. pteronyssinus* (ตารางที่ 1) การคัดเลือกพืชที่นำมาใช้ทดลอง ใช้วิธีศึกษาผลงานวิจัยและเอกสารทางวิชาการที่มีการนำพืชสมุนไพรมาใช้ทดสอบประสิทธิภาพกับไรชนิดอื่น หรือแมลงศัตรูพืชอื่นๆ พืชที่ใช้ในการทดลองทั้งหมดได้ผ่านการตรวจสอบชนิดของสมุนไพรโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านพฤกษศาสตร์และเอกสารต่างๆ (มยุรา, 2545; ชยันต์และคณะ, 2548; เต็ม, 2544)

3. การการทดสอบน้ำมันหอมระเหยต่อไรฝุ่น

เตรียมไรฝุ่น *D. pteronyssinus* โดยใช้พู่กันเบอร์ 0 ที่ตัดขนจนเหลือเพียง 1 เส้น สุ่มเขี่ยตัวเต็มวัยของไรฝุ่นไม่จำกัดเพศจำนวน 10 ตัว ใส่ลงในกรงทดสอบไรฝุ่น (mite cage) (ภาพที่ 2A) ซึ่งทำด้วยอะคริลิกใสขนาดกว้าง 3 cm ยาว 5 cm สูง 0.45 cm ตรงกลางเจาะเป็นรูปกรวยตัดปลาย เส้นผ่านศูนย์กลางด้านบนและล่างเท่ากับ 1 และ 0.5 cm ตามลำดับ ปิดด้วย cover glass และกระดาษกรอง ตามลำดับ เตรียมสารสกัดแต่ละชนิดที่ความเข้มข้น 0 (ethanol 95%), 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0 และ 1.5% หลังจากนั้นนำกรงทดสอบไรฝุ่นที่มีไรฝุ่น วางในเครื่อง knockdown chamber ขนาด $2.5x10^4$ cm^3 ปิดฝาเครื่อง ฉีดสารสกัดปริมาตร 3 cm^3 ซึ่งจะได้ความเข้มข้น 0, 0.012, 0.060, 0.120, 0.600, 1.200 และ 1.800 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ และทิ้งไว้นาน 1 ชั่วโมง นำกรงไรออกมาไว้ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25±1°C และความชื้นสัมพัทธ์ 86±1% ตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมงเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ทำการทดสอบ 5 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว) แบ่งกลุ่มพืชสมุนไพรตามประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นเป็น 4 กลุ่ม คือมีอัตราการตายของไรฝุ่นระหว่าง 0-24.9% (ไม่มีประสิทธิภาพ: no effect; N), 25.0-49.9% (มีประสิทธิภาพต่ำ: low; L), 50.0-74.9% (มีประสิทธิภาพปานกลาง: moderate; M) และ 75.0-100% (มีประสิทธิภาพสูง: high; H)

ผสมสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชกับกลิ่นน้ำหอมปรุงแต่ง (ตารางที่ 2) และทดสอบกับไรฝุ่นอีกครั้ง เพื่อให้ได้สูตรผสมน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีประสทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่น

4 การอ่านผล

เนื่องจากจำนวนตัวเป็น (ไรฝุ่นมีชีวิต) และจำนวนตัวตายของไรฝุ่นที่ใช้ในการศึกษามีผลในการบอกความถูกต้องแม่นยำของประสิทธิภาพในการฆ่าไรของสมุนไพรที่ใช้ ดังนั้นการอ่านผลเพื่อแยกตัวเป็น–ตัวตาย ของไรฝุ่นจึงมีความสำคัญมากในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดการอ่านผลดังกล่าวไว้ดังนี้

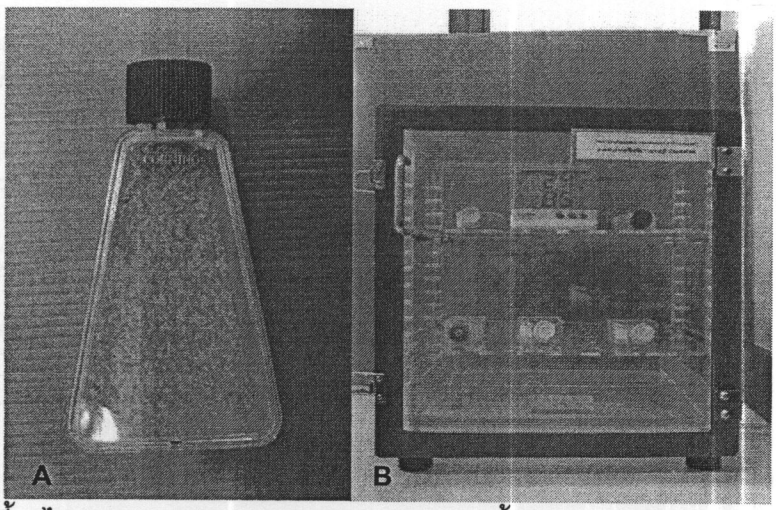
1. การอ่านผล ทำหลังจาก 24 ชั่วโมงของการทดสอบ

2. ไรฝุ่นมีชีวิต (live mite) หมายถึง ตัวไรฝุ่นที่สามารถตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยการสัมผัส เช่น เคลื่อนไหวได้ แม้รูปร่างของไรอาจจะเปลี่ยนแปลงไป โดยไรสามารถเดินได้อย่างน้อยเท่ากับความยาวของลำตัว

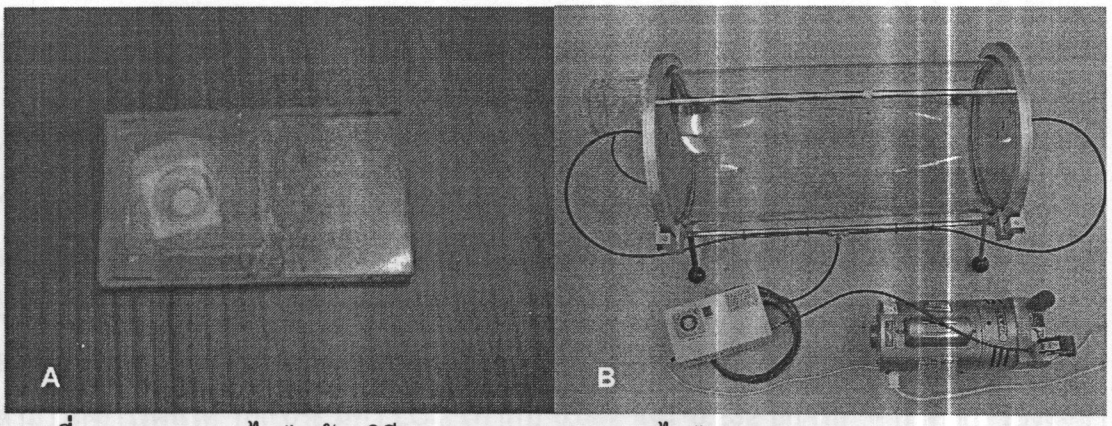
3. ไรฝุ่นไม่มีชีวิต (dead mite) หมายถึง ไรที่ไม่เคลื่อนที่ หรือตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นหรือมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และสีของลำตัวเช่น ลำตัวแบน ขาหงิกงอ ลำตัวด้านข้างมีจุดดำคล้ำ ไม่ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น หรือขยับขาได้ แต่ไม่สามารถเดินได้ภายหลังการสัมผัส (Welty *et al.*, 1988)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยโปรแกรม SAS (statistical analysis system) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และหาค่า LC_{50} โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS probit analysis



ภาพที่ 1. A: ขวดเลี้ยงไรฝุ่น (mite bottle), B: ตู้ควบคุมความชื้น (mite chamber)



ภาพที่ 2. ชุดทดสอบไรฝุ่นด้วยวิธีการรม A: กรงทดสอบไรฝุ่น (mite cage), B: เครื่อง knockdown chamber

ตารางที่ 1. น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ใช้การทดลองเพื่อกำจัดไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

วงศ์ / ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ชื่อภาษาไทย	ส่วนของพืชที่ใช้
Myrtaceae			
1. *Syzygium aromaticum* Merr. Et Perry	Clove	กานพลู	ช่อดอก
Lauraceae			
2. *Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham)	Cinnamon	อบเชย	เปลือกต้น
Piperaceae			
3. *Piper nigrum* L.	Pepper	พริกไทย	เมล็ด
Zingiberaceae			
4. *Zingiber cassumunar* Roxb.	Cassumunar ginger	ไพล	เหง้า
5. *Curcuma longa* Linn.	Turmeric	ขมิ้นชัน	เหง้า
Libiatae			
6. *Ocimum basilicum* Linn.	Sweet basil	โหรพา	ใบ
Gramineae			
7. *Cymbopogon nardus* (Linn.) Rendle	Citronella grass	ตะไคร้หอม	ใบ
8. *Cymbopogon citratus* (Deex Nees) Stapf.	Lemon grass	ตะไคร้บ้าน	ใบ
Palmae			
9. *Cocos nucifera* Linn.	Coconut	มะพร้าว	ผล

ตารางที่ 2. กลิ่นน้ำหอมปรุงแต่ง (perfumes) ที่ใช้ผสมในสูตรทดลองเพื่อกำจัดไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

กลิ่นปรุงแต่ง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ชื่อสามัญ
1. ยูคาลิปตัส	*Eucalyptus glopulus* Labill.	Myrtaceae	Blue gum
2. มะลิ	*Jasminum sambac* Ait.	Oleaceae	Jasmine
3. กาแฟ	*Coffea arabica* Linn.	Rubiaceae	Arabica coffee
4. ลาเวนเดอร์	*Lavandula angustifolia* Miller.	Lamiaceae	Lavander

ผลการวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 9 ชนิด ได้แก่ กานพลู อบเชย ขมิ้นชัน ตะไคร้บ้าน ไพล ตะไคร้หอม พริกไทยดำ โหระพา และมะพร้าว ในการควบคุมไรฝุ่น *D. pteronyssinus* โดยวิธีการรมด้วยเครื่อง knockdown chamber และตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายที่ 24 ชั่วโมง พบว่า นั้นหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสูงสุด คือที่ความเข้มข้น 0.5% (0.600 $\mu g/cm^3$) สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100.0 และ 83.3% ตามลำดับ และที่ความเข้มข้น 1.0% (1.200 $\mu g/cm^3$) น้ำมันหอมระเหยจากทั้งสองชนิดสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100.0% มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.092 และ 0.232 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน ตะไคร้บ้าน ไพล และตะไคร้หอม คือที่ความเข้มข้น 1.5% (1.800 $\mu g/cm^3$) สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 93.3, 90.0, 76.7 และ 76.7% ตามลำดับ มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.561, 0.811, 0.704 และ 0.935 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำและโหระพามีประสิทธิภาพปานกลางในการฆ่าไรฝุ่น คือที่ความเข้มข้น 1.5% (1.800 $\mu g/cm^3$) สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 50-70% และน้ำมันหอมระเหยจากยูกาลิปตัสและมะพร้าวมีประสิทธิภาพต่ำในการฆ่าไรฝุ่น คือสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ต่ำกว่า 50% (ตารางที่ 3) โดยกลิ่นน้ำหอมปรุงแต่งมีผลน้อยมากต่อการตายของไรฝุ่น (ตารางที่ 4)

จากการนำน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่นมาผสมเป็นสูตรน้ำมันหอมระเหยโดยมีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยเป็นสารประกอบหลัก ความเข้มข้น 1% ไพลและตะไคร้หอมเป็นสารประกอบรอง ความเข้มข้น 1% และมีน้ำมันหอมระเหยจากดอกลาเวนเดอร์ มะลิ ยูคาลิปตัส และกาแฟ ความเข้มข้น 0.25% เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นเพื่อกลบกลิ่นของสารประกอบหลักและสารประกอบรอง พบว่าทุกสูตรที่มีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูหรืออบเชยสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100% ทุกสูตรที่ใช้กลิ่นกาแฟสามารถกลบกลิ่นของสารประกอบหลักและรองได้ดีที่สุด รองลงมาคือกลิ่นมะลิ ส่วนกลิ่นลาเวนเดอร์สามารถกลบกลิ่นของกานพลูได้แต่ไม่สามารถกลบกลิ่นของอบเชยได้ และกลิ่นจากยูกาลิปตัสไม่สามารถกลบกลิ่นได้ในทุกสูตร (ตารางที่ 5) สำหรับน้ำมันขมิ้นชันและตะไคร้บ้านไม่ได้นำมาใช้เป็นสารประกอบรอง เนื่องจากในการทดลองศึกษาเบื้องต้นมีกลิ่นแรง น้ำมันปรุงแต่งกลบกลิ่นได้ยากมาก

ตารางที่ 3. เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่เกิดจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

น้ำมันหอมระเหยจากพืช	% การตาย[1/]							LC_{50} (µg/cm^3)	Slop (df=5)	S.E.
	% ความเข้มข้น (µg/cm^3)									
	0.00 (0.000)	0.01 (0.012)	0.05 (0.060)	0.1 (0.120)	0.5 (0.600)	1.0 (1.200)	1.5 (1.800)			
1. กานพลู	7.7 N[2/]	23.3 N	60.0 M	76.7 H	100 H	100 H	100 H	0.092	5.467	0.902
2. อบเชย	7.7 N	13.3 N	33.3 L	63.3 M	83.3 H	100 H	100 H	0.232	3.266	0.295
3. ขมิ้นชัน	7.7 N	10.0 N	20.0 N	50.0 M	60.0 M	83.3 H	93.3 H	0.561	1.466	0.102
4. ตะไคร้บ้าน	7.7 N	10.0 N	13.3 N	23.3 N	40.0 L	73.3 M	90.0 H	0.811	1.428	0.094
5. ไพล	7.7 N	13.3 N	40.0 L	46.7 L	56.7 M	70.0 M	76.7 H	0.704	0.871	0.080
6. ตะไคร้หอม	7.7 N	6.67 N	16.7 N	33.3 L	46.7 L	63.3 M	76.7 H	0.935	1.054	0.083
7. พริกไทยดำ	7.7 N	10.0 N	20.0 N	26.7 L	36.7 L	46.7 L	50.3 M	1.519	0.632	0.077
8. โหระพา	7.7 N	13.3 N	16.7 N	26.7 L	36.7 L	43.3 L	50.0 M	1.579	0.609	0.077
9. มะพร้าว	7.7 N	10.0 N	16.7 N	23.3 N	30.0 L	36.7 L	46.7 L	1.810	0.583	0.078

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ, [2/] H=high (75.0-100%), M=moderate (50.0-74.9%), L=low (25.0-49.9%), N=non effect (0-24.9%)

ตารางที่ 4. เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่เกิดจากน้ำหอมปรุงแต่งที่ความเข้มข้น 0.25% (0.300 µg/cm^3)

น้ำหอมปรุงแต่งจากพืช	เปอร์เซ็นต์การตาย[1/] (%)
กลุ่มควบคุม	7.7±6.7 b
ยูกาลิปตัส	31.1±7.8 a
มะลิ	11.1±9.3 b
กาแฟ	17.8±13.0 b
ลาเวนเดอร์	14.4±11.3 b

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ, [2/] ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5. เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่เกิดจาก สูตรน้ำมันหอมระเหยพืชสมุนไพร

สูตรน้ำมันหอมระเหย	ความเข้มข้น (%)	% การตาย	กลิ่น
กานพลู : ตะไคร้หอม : ลาเวนเดอร์	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นลาเวนเดอร์อ่อนๆ **สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและตะไคร้หอมได้
กานพลู : ตะไคร้หอม : มะลิ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นมะลิชัดเจน **สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและตะไคร้หอมได้หมด
กานพลู : ตะไคร้หอม : ยูคาลิปตัส	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นยูคาลิปตัสอ่อนมาก **ไม่สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและตะไคร้หอมได้
กานพลู : ตะไคร้หอม : กาแฟ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นกาแฟชัดเจน **สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและตะไคร้หอมได้หมด
กานพลู : ไพล : ลาเวนเดอร์	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นลาเวนเดอร์อ่อนๆ **สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและไพลได้
กานพลู : ไพล : มะลิ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นมะลิชัดเจน **สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและไพลได้หมด
กานพลู : ไพล : ยูคาลิปตัส	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นยูคาลิปตัสอ่อนมาก **ไม่สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและไพลได้
กานพลู : ไพล : กาแฟ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นกาแฟชัดเจน **สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและไพลได้หมด
อบเชย : ตะไคร้หอม : ลาเวนเดอร์	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นลาเวนเดอร์อ่อนมาก **ไม่สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและตะไคร้หอมได้
อบเชย : ตะไคร้หอม : มะลิ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นมะลิ **สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและตะไคร้หอมได้หมด
อบเชย : ตะไคร้หอม : ยูคาลิปตัส	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นยูคาลิปตัสอ่อนมาก **ไม่สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและตะไคร้หอมได้
อบเชย : ตะไคร้หอม : กาแฟ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นกาแฟชัดเจน **สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและตะไคร้หอมได้หมด
อบเชย : ไพล : ลาเวนเดอร์	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นลาเวนเดอร์อ่อนมาก **ไม่สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและไพลได้
อบเชย : ไพล : มะลิ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นมะลิ **สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและไพลได้หมด
อบเชย : ไพล : ยูคาลิปตัส	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นยูคาลิปตัสอ่อนมาก **ไม่สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและไพลได้
อบเชย : ไพล : กาแฟ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นกาแฟชัดเจน **สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและไพลได้หมด

วิจารณ์ผลการวิจัย

น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสูงสุด คือที่ความเข้มข้น 1.0% (1.200 $\mu g/cm^3$) สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100.0% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน ตะไคร้บ้าน ไพล และตะไคร้หอม คือที่ความเข้มข้น 1.5% (1.800 $\mu g/cm^3$) สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 93.3, 90.0, 76.7 และ 76.7% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำและโหระพาสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 50-70% และน้ำมันหอมระเหยจากยูกาลิปตัสและมะพร้าวสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ต่ำกว่า 50% ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Kim *et al.* (2003) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู (*Eugenia caryophyllata* Thunb.) กับไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ด้วยวิธีการสัมผัส พบว่า สารประกอบ methyleugenol ในน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นมากที่สุดคือ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.67 $\mu g/cm^2$ รองลงมาคือ isoeugenol, eugenol และ acetyleugenol โดยมีค่า LD_{50} เท่ากับ 1.55, 3.71 และ 5.41 $\mu g/cm^2$ ตามลำดับ สำหรับวิธีรมควันพบว่า สารประกอบทั้ง 4 ชนิด ในน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพดีมากเมื่อทดสอบในภาชนะที่ปิดมิดชิด และจากการศึกษาของอำมรและคณะ (2550ก) รายงานว่าสารสกัดจากกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่น *D. pteronyssinus* โดยวิธีการรม มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.291 และ 0.561 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ และมีผลต่อไรฝุ่น *B. tropicalis* มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.195 และ 0.402 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ จากการศึกษาของ saad *et al.* (2006) เกี่ยวกับผลของสาร monoterpenoidal ในน้ำมันหอมระเหยจากพืช ต่อไรฝุ่น *D. pteronyssinus* โดยการผสมกับอาหารเลี้ยงไรฝุ่น พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่นสูงสุด มีค่า LD_{50} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 29.78×10^{-6} g ต่อฝุ่น 0.5 g รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจาก matrecary, chenopodium, fennel และ caraway มีค่า LD_{50} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 104.45×10^{-6}, 117.53×10^{-6}, 156.42×10^{-6} และ 158.05×10^{-6} g ต่อฝุ่น 0.5 g ตามลำดับ โดยสารประกอบในน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากพืชส่วนใหญ่เป็นสารประเภท alcohols, aldehydes, alkanes และ terpenoids โดยเฉพาะ monoterpenoids มีประสิทธิภาพสูงในการรม (Kwon and Ahn, 2002; Kim *et al.*, 2004)

จากการนำน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่นมาผสมเป็นสูตรน้ำมันหอมระเหยโดยมีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยเป็นสารประกอบหลัก ไพลและตะไคร้หอมเป็นสารประกอบรอง และมีน้ำมันหอมระเหยจากดอกลาเวนเดอร์ มะลิ ยูคาลิปตัส และกาแฟ ความเข้มข้น 0.25% เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นเพื่อกลบกลิ่นของสารประกอบหลักและสารประกอบรอง พบว่าทุกสูตรที่มีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูหรืออบเชยสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100% ทุกสูตรที่ใช้กลิ่นกาแฟและมะลิสามารถกลบกลิ่นของสารประกอบหลักและรองได้ดีที่สุด สูตรน้ำมันหอมระเหยต่างๆ เหล่านี้ สามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ เพื่อกำจัดไรฝุ่นได้ สำหรับกลิ่นของน้ำหอมเมื่อทำการบรรจุภัณฑ์อาจจะมีกลิ่นเจือจางลง จึงควรเพิ่มปริมาณน้ำหอมในผลิตภัณฑ์ในการสร้างกลิ่นที่ต้องการ สูตรน้ำมันหอมระเหยเหล่านี้สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ทั้งโดยวิธีการรมและการสัมผัส

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นมากที่สุด กลุ่มที่รองลงมาได้แก่ น้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน ไพล ตะไคร้บ้าน และตะไคร้หอม ในการผลิตสูตรน้ำมันหอมระเหยเพื่อกำจัดไรฝุ่น จึงควรใช้น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยเป็นสารประกอบหลัก ในส่วนสารประกอบรองอาจใช้น้ำมันหอมระเหยจากกลุ่มที่รองลงมา อย่างไรก็ตามกลิ่นน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชันและตะไคร้บ้านมีกลิ่นค่อนข้างแรง อาจไม่เป็นที่พึงประสงค์ของผู้ใช้ นอกจากนี้ในการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมควรใช้ความเข้มข้นเป็น 2 เท่า ของการทดสอบ ในที่นี้จึงอาจใช้ความเข้มข้นน้ำมันหอมระเหย 2% และอาจเพิ่มชนิดหรือความแรงของกลิ่นน้ำหอมปรุงแต่ง เพื่อกลบกลิ่นของนั้นหอมระเหยหลัก และเพื่อความพึงพอใจของผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

เต็ม สมิตินันทน์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ชยันต์ พิเชียรสุนทร แม้นมาส ชวลิต และวิเชียร จีรวงส์. 2548. คำอธิบายตำราพระโอสถพระนารายณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. อมรินทร์และมูลนิธิภูมิปัญญา. กรุงเทพฯ.

วรรณะ มหากิตติคุณ สิริจิต วงศ์กำชัย และสมควร สุวุฒโฑ. 2542. ชีววิทยาของไรฝุ่นและการขจัดสารภูมิแพ้จากไรฝุ่น. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 21(4): 279-82.

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

อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และสุภัคชา หอมจันทร์. 2550ก. ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อตารางชีวิตของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 25(1-3): 1-9.

อำมร อินทร์สังข์ วรรณะ มหากิตติคุณ พรพิมล ชื่นชม สุภัคชา หอมจันทร์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2550ข. ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่นในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนุรี และแนวทางการป้องกันกำจัดโดยใช้สมุนไพร. รายงานการวิจัยในโครงการ BRT 2550 ชุดโครงการทองผาภูมิตะวันตก. 288-303.

อำมร อินทร์สังข์ และสุภัคชา จันทร์หอม. 2547. ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่น ในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. หน้า 35-42. *ใน* รายงานการวิจัยในโครงการ BRT (2547).

Akendengue, B., Ngou-Milama, E., Bourobou-Bourobou, H., Essouma, J., Roblot, F., Gleye, C., Laurens, A., Hocquemiller, R., Loiseau, P. and C. Bories. 2003. Acaricidal activity of *Uvaria versicolor* and *Uvaria klaineana* (Annonaceae). *Phytother. Res.* 17(4): 364-367.

Allen, M., Arlian, L.G. and I.L. Bernstein. 1988. Prevalence of dust mites in the homes of asthmatics in several U.S. Geographical Regions. *J. Allergy Clin. Immunol.* 81 (2): 270.

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

Blythe, M.E. 1976. Some aspects of the ecological study of the house dust mite. *Br. J. Dis. Chest.* 70(2): 3-31.

Cameron, M.M. and N. Hill. 2002. Permethrin—impregnated mattress liners: a novel and effective intervention against house dust mites (Acari: Pyroglyphidae). *J. Med. Entomol.* 39(5): 755-762.

Chang, J. H., Becker, A., Ferguson, A., Manfreda, J., Simon, E., Chan, H., Noertjojo, K. and M. Chan Yeung. 1996. Effect of application of benzoate on house dust mite allergen levels. *Annuals of Allergy Asthma and Immunology.* 77(3): 187-190.

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

Colloff, M.J. 1986. Use of liquid nitrogen in the control of house dust mite populations. Clin Allergy. 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). *Exp Appl Acarol.* 3(2): 279-289.

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

Enomoto, T., Ohnishi, S., Dake, Y., Shibano, A., Sakoda, T., Saitoh, Y., Sogoh, H., Yamana, T. and K. Mastui. 1999. Environmental control for allergic diseases—avoiding and killing effect on house dust mite by eastern red cedar. *Areru.* 48(6): 626-631.

Hass, R.W., Huss, K., Squire EN, Jr., Carpenter, G.B. Smite, L.T. Salata, K. and J. Heershey J. 1994. Mite Allergen Control with Acaricide Fails. *Journal of Allergy and Clinical Immunology.* 94(1): 27-32.

Insung, A. and J. Boczek. 1995. Effect of some extracts of medicinal and spicy plants on acarid mites. 211-223. *In* Proceedings of the Symposium on Advances of Acarology in Poland. Poland.

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

Kalra, S., Crank, P., Hepworth, J., Pickering, C.A.C. and A.A. Woodcock. 1993. Concentrations of the domestic house dust mite allergen *Der* p 1 after treatment with solidified acarosan (benzyl benzoate). *Horax.* 48(1):10-13.

Kalra, S., Owen, S. J. and A. Woodcock. 1990. Airborne house dust mite allergen after vacuum cleaning. *Lancet.* 336(8712): 449.

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

Kim, H.K., Tak, J.H. and Y.J. Ahn. 2004. Acaricidal activity of *Paenoia suffruticosa* root bark–derived compounds against *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae). *J. Agric. Food Chem.* 52(26): 857-861.

Kwon, J.H. and Y.J. Ahn.. 2002. Acaricidal activity of butylidenephthalide identified in *Cnidium officinale* rhizome against *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae). *J. Agric. Food Chem.* 50(16): 4479-4483.

Malainual, N., Vichyanond, P. and P. Phan—Uri. 1995. House dust mite fauna in Thailand. *Clin. Exp. Allergy.* 25(4): 554-560.

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

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

Platts-Mills, T.A.E., and M.P. Chapman. 1987. Dust mite: immunology, allergic disease and enviromental control. *J. Allergy Clin. Immunol.* 80(3): 755-775.

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

Raynaud, S., Fourneau, C., Laurens, A., Hocquemiller, R., Loiseau, P. and C. Bories. 2000. Squamocin and benzyl benzoate, acaricidal components of *Uvaria pauci-ovulata* bark extracts. *Planta Med.* 66(2):173-175.

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

Saad, E.Z., Hussien, R., Saher, F. and Z. Ahmed. 2006. Acaricidal activities of some essential oils and their monoterpenoidal constituents against house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae). *J. Zhejiang Univ. Sci. B.* 7(12): 957-962.

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

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

Toma, T., Miyagi, I., Takeda, F., Kishimoto, R. and A. Ahagon. 1998. Mite fauna and abundance in dust collected from bedding and rooms in Okinawa, Japan. *J. Med. Entomol. Zool.* 49(4): 309-319.

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

Welty, C., Ressig, W. H., Dennehy, T. J. and R.W. Weires. 1998. Comparison of residual bioassay methods and criteria for assessing mortality of cyhexatin resistant

ภาคผนวก

บทความเผยแพร่

ไรฝุ่นบ้าน (House dust mite)

ไรฝุ่นหรือไรฝุ่นบ้าน (house dust mite) เป็นปัญหาสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหากับมนุษย์ คือ การก่อโรคภูมิแพ้ ซึ่งเป็นภาวะภูมิไวเกิน (hypersensitivity) ที่ร่างกายแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอมที่เรียกว่า สาร ก่อภูมิแพ้ (allergen) โรคภูมิแพ้ที่สำคัญและพบบ่อย ได้แก่ โรคหอบหืด และโรคแพ้อากาศ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจาก สารก่อภูมิแพ้จากแมลงสาบ เชื้อรา ขนสัตว์ และสาเหตุหลักจากไรฝุ่น อาการที่แสดงออกมาได้แก่ เยื่อจมูกอักเสบ ผิวหนังอักเสบ และหอบหืด มีรายงานว่า คนไทยป่วยเป็นโรคภูมิแพ้ที่มีสาเหตุมาจากไรฝุ่นประมาณ 10 ล้านคน ไรฝุ่นมีหลายชนิดที่สำคัญ ได้แก่ *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) และ*Blomia tropicalis* Bronswijk ไรฝุ่นกว่า 90-100% มักพบที่เตียงนอน

ไรฝุ่นมีชีวิตอยู่ได้โดยการกินเศษขี้ไคล ขี้รังแค สะเก็ดผิวหนังเป็นอาหาร โดยเศษผิวหนัง 1 g สามารถเลี้ยงไรฝุ่นได้ 1,000,000 ตัวนานถึง 1 สัปดาห์ อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 25-30^{o}C และความชื้นสัมพัทธ์ 75-80% สารก่อภูมิแพ้หลัก มักอยู่ในรูปของมูลและคราบของไรฝุ่น ซึ่งสามารถลอยปะปนอยู่ในอากาศและสูดดมเข้าไปได้ WHOได้กำหนด ระดับสารก่อภูมิแพ้ 2 μg/ ฝุ่น 1 g หรือไรฝุ่น 100-500 ตัว/ ฝุ่น 1 g เป็นระดับมาตรฐานที่สามารถกระตุ้นให้ผู้ป่วยมีอาการหอบหืด และ 10 μg/ ฝุ่น 1 g จะกระตุ้นให้ผู้ป่วยมีอาการหอบหืดอย่างเฉียบพลันได้ ในประเทศไทยพบสารก่อภูมิแพ้ เฉลี่ย 11 μg/ ฝุ่น 1 g และในกรุงเทพฯ พบปริมาณของสารก่อภูมิแพ้ เฉลี่ย 5 μg/ ฝุ่น 1 g

การป้องกันกำจัดไรฝุ่น

1. ทิ้งเครื่องนอน พรม เฟอร์นิเจอร์ที่ภายในทำจากวัสดุเส้นใย หรือนุ่นที่มีอายุการใช้งานหลายปี พบว่า ที่นอนที่ทำจากนุ่นจะพบไรฝุ่นมากที่สุด รองลงมาคือ ที่นอนใยสังเคราะห์เสื่อ และที่นอนใยมะพร้าว อายุการใช้งานของที่นอนมากขึ้นก็จะพบปริมาณของไรฝุ่นมากขึ้นตามลำดับ

2. ใช้ผ้าที่มีเส้นใยสานกันแน่น พลาสติก หรือเส้นใย vinyl และ nylon หรือเคลือบด้วยสารป้องกันไรฝุ่น

3. การดูดฝุ่น สามารถเคลื่อนย้ายตัวไรฝุ่นออกจากที่นอน หรือพรมได้น้อยกว่า 10 %

4. การซักเครื่องนอนเป็นประจำด้วยน้ำที่มีอุณหภูมิอย่างน้อย 55 ^{o}C สามารถฆ่าตัวไรฝุ่นและกำจัดสาร ก่อภูมิแพ้ออกจากเครื่องนอนได้ ส่วนการซักด้วยน้ำเย็นหรือการซักผ้าตามปกตินั้น แม้จะไม่สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ แต่ลดสารก่อภูมิแพ้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดไรฝุ่น ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ benzyl benzoate, Acarosan โดยมักฉีดพ่นลงบนพรม พื้นห้อง และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ แต่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้อาศัย

การใช้สารสกัดจากพืช นับเป็นวิธีการใหม่ที่ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยทั้งของผู้ใช้และสิ่งแวดล้อมโดยพบว่า สารสกัดหรือน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย สามารถนำมาใช้ฆ่าไรฝุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพดีมาก คือ ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 1% สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100% ทั้งวิธีการรมและการฉีดพ่นโดยตรง ปัจุบันมีสูตรผสมน้ำมันหอมระเหยที่สามารถบรรจุกระป๋องและนำมาประกอบเชิงธุรกิจได้ ซึ่งสารสกัดทั้งสองชนิดนี้ได้มีการทดลองบรรจุเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อทดลองใช้แล้ว นอกจากนี้ยังได้มีการผลิตเครื่องรมเครื่องนอนเพื่อฆ่าไรฝุ่น รวมทั้งออกแบบหลอดดักจับไรฝุ่น เพื่อศึกษาปริมาณไรฝุ่นบนที่นอนอีกด้วย

กิจกรรมที่เกี่ยข้อง

1. เข้าร่วมเสนอผลงานภาคโปสเตอร์ ในการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ “พืชสวนไทย ใต้ร่มพระบารมี”ระหว่างวันที่ 26-30 พฤษภาคม 2551 ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน อ.เมือง จ.พิษณุโลก
2. เข้าร่วมเสนอผลงานภาคโปสเตอร์ในการประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 12 ระหว่างวันที่ 10-13 ตุลาคม 2551 ณ โรงแรมไดมอนพลาซ่า อ.เมือง จ. สุราษฎ์ธานี

สรุปผลที่ได้ (OUT PUT)

1. **ได้ขอจดสิทธิบัตร (ดังเอกสารประกอบ) คือ**

คำขอที่ 1

คำขอที่ยื่นจด เรื่อง	"สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยเป็นส่วนประกอบหลัก"
ประเภทคำขอ	สิทธิบัตร
เลขที่คำขอ	0801005026
ยื่นจดเมื่อ	30 กันยายน 2551
เจ้าของการประดิษฐ์	สวทช. และ สกว.
รายชื่อผู้ประดิษฐ์	1. นายจรงค์ศักดิ์ พุมนวน 2. นายอำมร อินทร์สังข์

คำขอที่ 2

คำขอที่ยื่นจด เรื่อง	"สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูเป็นส่วนประกอบหลัก"
ประเภทคำขอ	สิทธิบัตร
เลขที่คำขอ	0801005027
ยื่นจดเมื่อ	30 กันยายน 2551
เจ้าของการประดิษฐ์	สวทช. และ สกว.
รายชื่อผู้ประดิษฐ์	1. นายอำมร อินทร์สังข์ 2. นายจรงค์ศักดิ์ พุมนวน

2. จำนวนนักศึกษาปริญญาตรี 2 คน คือ

1) น.ส.รุ่งนภา สมภูมิ ปริญญานิพนธ์ เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชเครื่องเทศต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (Acaricidal Activities of Spicy Plant Essential Oils against House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

2) น.ส.จอมขวัญ ยกศิริ ปริญญานิพนธ์ เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยพืชสมุนไพรต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (Acaricidal Activities of Medicinal Plant Essential Oils against House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

ผลงานตีพิมพ์บทความทางวิชาการ (ดังเอกสารประกอบ) คือ

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)). ใน การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ "พืชสวนไทย ใต้ร่มพระบารมี" ระหว่างวันที่ 26-30 พฤษภาคม 2551 ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน อ.เมือง จ.พิษณุโลก.

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. การควบคุมไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช. ใน การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 12 ระหว่างวันที่ 10-13 ตุลาคม 2551 ณ โรงแรมไดมอนพลาซ่า อ.เมือง จ. สุราษฎ์ธานี. (บทคัดย่อ)

เอกสารแบบ

ใบขอจดสิทธิบัตร

คำขอที่ยื่นจด เรื่อง	"สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยเป็นส่วนประกอบหลัก"
ประเภทคำขอ	สิทธิบัตร
เลขที่คำขอ	0801005026
ยื่นจดเมื่อ	30 กันยายน 2551
เจ้าของการประดิษฐ์	สวทช. และ สกว.
รายชื่อผู้ประดิษฐ์	1. นายจรงค์ศักดิ์ พุมนวน 2. นายอำมร อินทร์สังข์

คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

☑ การประดิษฐ์
☐ การออกแบบผลิตภัณฑ์
☐ อนุสิทธิบัตร

ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ขอรับสิทธิบัตร/~~อนุสิทธิบัตร~~ ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542

สำหรับเจ้าหน้าที่

วันรับคำขอ 30 ก.ย. 2551	เลขที่คำขอ 0801005026
วันยื่นคำขอ	
สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	
ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์	
ประเภทผลิตภัณฑ์	
วันประกาศโฆษณา	เลขที่ประกาศโฆษณา
วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่	

1.ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/~~การออกแบบผลิตภัณฑ์~~

"สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย เป็นส่วนประกอบหลัก"

2.คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้เป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกันและเป็นคำขอลำดับที่
ในจำนวน คำขอ ที่ยื่นในคราวเดียวกัน

3. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/~~อนุสิทธิบัตร~~ และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ)	3.1 สัญชาติ ไทย
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ 111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120 และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย	3.2 โทรศัพท์ 02-564-7000 ต่อ 1314 – 1350
	3.3 โทรสาร 02 564 7003
	3.4 อีเมล์ tlo@tmc.nstda.or.th

4.สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/~~อนุสิทธิบัตร~~

☐ ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ ☑ ผู้รับโอน ☐ ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น

5. ตัวแทน (ถ้ามี) ที่อยู่ (เลขที่ ถนน จังหวัด รหัสไปรษณีย์)	5.1 ตัวแทนเลขที่ 1463,1731,1513
ม.ล.อรุณศรี ศรีธนะอิทธิพล และ/หรือ นายชาญชัย นีรพัฒนกุล และ/หรือ น.ส.อรกนก พรรณรักษา อยู่ที่ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ 111อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120	5.2 โทรศัพท์ 02 5647000
	5.3 โทรสาร 025647003
	5.4 อีเมล์ tlo@tmc.nstda.or.th

6.ผู้ประดิษฐ์/ผู้~~ออกแบบผลิตภัณฑ์~~ และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ)

1.นายจรงศ์ศักดิ์ พุมนวน 2.นายอำมร อินทร์สังข์

7.คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิม

ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้ถือว่าได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ในวันเดียวกับคำขอรับสิทธิบัตร
เลขที่ วันยื่น เพราะคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิมเพราะ

☐ คำขอเดิมมีการประดิษฐ์หลายอย่าง ☐ ถูกคัดค้านเนื่องจากผู้ขอไม่มีสิทธิ ☐ ขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ

หมายเหตุ ในกรณีที่ไม่อาจระบุรายละเอียดได้ครบถ้วน ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายแบบพิมพ์นี้โดยระบุหมายเลขกำกับข้อและหัวข้อที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมดังกล่าวด้วย

8. การยื่นคำขอนอกราชอาณาจักร

วันยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ประเทศ	สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	สถานะคำขอ
8.1				
8.2				
8.3				

8.4 ☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอสิทธิให้ถือว่าได้ยื่นคำขอนี้ในวันที่ได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดย
☐ ได้ยื่นเอกสารหลักฐานพร้อมคำขอนี้ ☐ ขอยื่นเอกสารหลักฐานหลังจากวันยื่นคำขอนี้

9. การแสดงการประดิษฐ์ หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรได้แสดงการประดิษฐ์ที่หน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัด
วันแสดง วันเปิดงานแสดง ผู้จัด

10. การประดิษฐ์เกี่ยวกับจุลชีพ

10.1 เลขทะเบียน	10.2 วันที่ฝากเก็บ	สถาบันฝากเก็บ/ประเทศ

11.ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอยื่นเอกสารภาษาต่างประเทศก่อนในวันยื่นคำขอนี้ และจะจัดยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ที่จัดทำเป็นภาษาไทยภายใน 90 วัน นับจากวันยื่นคำขอนี้ โดยขอยื่นเป็นภาษา
☐ อังกฤษ ☐ ฝรั่งเศส ☐ เยอรมัน ☐ ญี่ปุ่น ☐ อื่น ๆ

12. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้อธิบดีประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตร หรือรับจดทะเบียนและประกาศโฆษณาอนุสิทธิบัตรนี้
หลังจากวันที่ เดือน พ.ศ.
☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้ใช้รูปเขียนหมายเลข ในประกาศโฆษณา

13. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ประกอบด้วย
ก. แบบพิมพ์คำขอ 2 หน้า
ข. รายละเอียดการประดิษฐ์
หรือคำ~~พรรณนาแบบผลิตภัณฑ์~~ 9 หน้า
ค. ข้อถือสิทธิ 1 หน้า
ง. รูปเขียน 2 รูป 1 หน้า
จ.ภาพแสดงแบบผลิตภัณฑ์
☐ รูปเขียน - รูป - หน้า
☐ ภาพถ่าย - รูป - หน้า
ฉ. บทสรุปการประดิษฐ์ 1 หน้า

14. เอกสารประกอบคำขอ
☐ เอกสารแสดงสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
☐ หนังสือรับรองการแสดงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์
☐ หนังสือมอบอำนาจ
☐ เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับจุลชีพ
☐ เอกสารการขอนับวันยื่นคำขอในต่างประเทศเป็นวันยื่นคำขอในประเทศไทย
☐ เอกสารขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ
☑ เอกสารอื่น ๆ เอกสารประกอบการยื่นคำขอรับสิทธิบัตร

15. ข้าพเจ้าขอรับรองว่า
☑ การประดิษฐ์นี้ไม่เคยยื่นขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรมาก่อน
☐ การประดิษฐ์นี้ได้พัฒนาปรับปรุงมาจาก .....

16. ลายมือชื่อ (☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร / อนุสิทธิบัตร; ☑ ตัวแทน)

(น.ส.อรุณศรี ศรีธนะสิทธิพล)
ตัวแทนผู้รับมอบอำนาจ

หมายเหตุ บุคคลใดยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรืออนุสิทธิบัตร โดยการแสดงข้อความอันเป็นเท็จแก่พนักงานเจ้าหน้าที่เพื่อให้ได้ไปซึ่งสิทธิหรืออนุสิทธิบัตร ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินห้าพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

ใบขอจดสิทธิบัตร

คำขอที่ยื่นจด เรื่อง	"สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูเป็นส่วนประกอบหลัก"
ประเภทคำขอ	สิทธิบัตร
เลขที่คำขอ	0801005027
ยื่นจดเมื่อ	30 กันยายน 2551
เจ้าของการประดิษฐ์	สวทช. และ สกว.
รายชื่อผู้ประดิษฐ์	1. นายอำมร อินทร์สังข์ 2. นายจรงค์ศักดิ์ พุมนวน

คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

☑ การประดิษฐ์
☐ การออกแบบผลิตภัณฑ์
☐ อนุสิทธิบัตร

ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542

สำหรับเจ้าหน้าที่	
วันรับคำขอ 30 ก.ย. 2551	เลขที่คำขอ 0801005027
วันยื่นคำขอ	
สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	
ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์	
ประเภทผลิตภัณฑ์	
วันประกาศโฆษณา	เลขที่ประกาศโฆษณา
วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่	

1.ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/~~การออกแบบผลิตภัณฑ์~~

"สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำหอมระเหยจากกานพลู เป็นส่วนประกอบหลัก"

2.คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้เป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกันและเป็นคำขอลำดับที่
ในจำนวน คำขอ ที่ยื่นในคราวเดียวกัน

3. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ)	
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ 111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120 และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย	3.1 สัญชาติ ไทย
	3.2 โทรศัพท์ 02-564-7000 ต่อ 1314 – 1350
	3.3 โทรสาร 02 564 7003
	3.4 อีเมล์ tlo@tmc.nstda.or.th

4.สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
☐ ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ ☑ ผู้รับโอน ☐ ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น

5. ตัวแทน (ถ้ามี) ที่อยู่ (เลขที่ ถนน จังหวัด รหัสไปรษณีย์)	
น.ส.อรุณศรี ศรีธนะอิทธิพล และ/หรือ นายชาญชัย นิรพัฒนกุล และ/หรือ น.ส.อรกนก พรรณรักษา อยู่ที่ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ 111อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120	5.1 ตัวแทนเลขที่ 1463,1731,1513
	5.2 โทรศัพท์ 02 5647000
	5.3 โทรสาร 025647003
	5.4 อีเมล์ tlo@tmc.nstda.or.th

6.ผู้ประดิษฐ์/~~ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์~~ และที่อยู่ (เลขที่ ถนน ประเทศ)
1.นายอำมร อินทร์สังข์ 2.นายจรงค์ศักดิ์ พุมนวน

7.คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิม
ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้ถือว่าได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ในวันเดียวกับคำขอรับสิทธิบัตร
เลขที่ วันยื่น เพราะคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิมเพราะ
☐ คำขอเดิมมีการประดิษฐ์หลายอย่าง ☐ ถูกคัดค้านเนื่องจากผู้ขอไม่มีสิทธิ ☐ ขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ

หมายเหตุ ในกรณีที่ไม่อาจระบุรายละเอียดได้ครบถ้วน ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายแบบพิมพ์นี้โดยระบุหมายเลขกำกับข้อและหัวข้อที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมดังกล่าวด้วย

8. การยื่นคำขอนอกราชอาณาจักร

วันยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ประเทศ	สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	สถานะคำขอ
8.1				
8.2				
8.3				

8.4 ☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอสิทธิให้ถือว่าได้ยื่นคำขอนี้ในวันที่ได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดย
☐ ได้ยื่นเอกสารหลักฐานพร้อมคำขอนี้ ☐ ขอยื่นเอกสารหลักฐานหลังจากวันยื่นคำขอนี้

9. การแสดงการประดิษฐ์ หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรได้แสดงการประดิษฐ์ที่หน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัด
วันแสดง วันเปิดงานแสดง ผู้จัด

10. การประดิษฐ์เกี่ยวกับจุลชีพ

10.1 เลขทะเบียน	10.2 วันที่ฝากเก็บ	สถาบันฝากเก็บ/ประเทศ

11. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอยื่นเอกสารภาษาต่างประเทศก่อนในวันยื่นคำขอนี้ และจะจัดยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ที่จัดทำเป็นภาษาไทยภายใน 90 วัน นับจากวันยื่นคำขอนี้ โดยขอยื่นเป็นภาษา
☐ อังกฤษ ☐ ฝรั่งเศส ☐ เยอรมัน ☐ ญี่ปุ่น ☐ อื่น ๆ

12. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้อธิบดีประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตร หรือรับจดทะเบียนและประกาศโฆษณาอนุสิทธิบัตรนี้
หลังจากวันที่ เดือน พ.ศ.
☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้ใช้รูปเขียนหมายเลข ในประกาศโฆษณา

13. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ประกอบด้วย
ก. แบบพิมพ์คำขอ 2 หน้า
ข. รายละเอียดการประดิษฐ์
หรือคำพรรณนาแบบผลิตภัณฑ์ 9 หน้า
ค. ข้อถือสิทธิ 1 หน้า
ง. รูปเขียน 2 รูป 1 หน้า
จ. ภาพแสดงแบบผลิตภัณฑ์
☐ รูปเขียน - รูป - หน้า
☐ ภาพถ่าย - รูป - หน้า
ฉ. บทสรุปการประดิษฐ์ 1 หน้า

14. เอกสารประกอบคำขอ
☐ เอกสารแสดงสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
☐ หนังสือรับรองการแสดงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์
☐ หนังสือมอบอำนาจ
☐ เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับจุลชีพ
☐ เอกสารการขอนับวันยื่นคำขอในต่างประเทศเป็นวันยื่นคำขอในประเทศไทย
☐ เอกสารขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ
☑ เอกสารอื่น ๆ เอกสารประกอบการยื่นคำขอรับสิทธิบัตร

15. ข้าพเจ้าขอรับรองว่า
☑ การประดิษฐ์นี้ไม่เคยยื่นขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรมาก่อน
☐ การประดิษฐ์นี้ได้พัฒนาปรับปรุงมาจาก .....

16. ลายมือชื่อ (☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร / อนุสิทธิบัตร; ☑ ตัวแทน)

(น.ส.อรุณศรี ศรีธนะอิทธิพล)
ตัวแทนผู้รับมอบอำนาจ

หมายเหตุ บุคคลใดยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรืออนุสิทธิบัตร โดยการแสดงข้อความอันเป็นเท็จแก่พนักงานเจ้าหน้าที่เพื่อให้ได้ไปซึ่งสิทธิหรืออนุสิทธิบัตร ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินห้าพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

ผลงานตีพิมพ์บทความทางวิชาการ

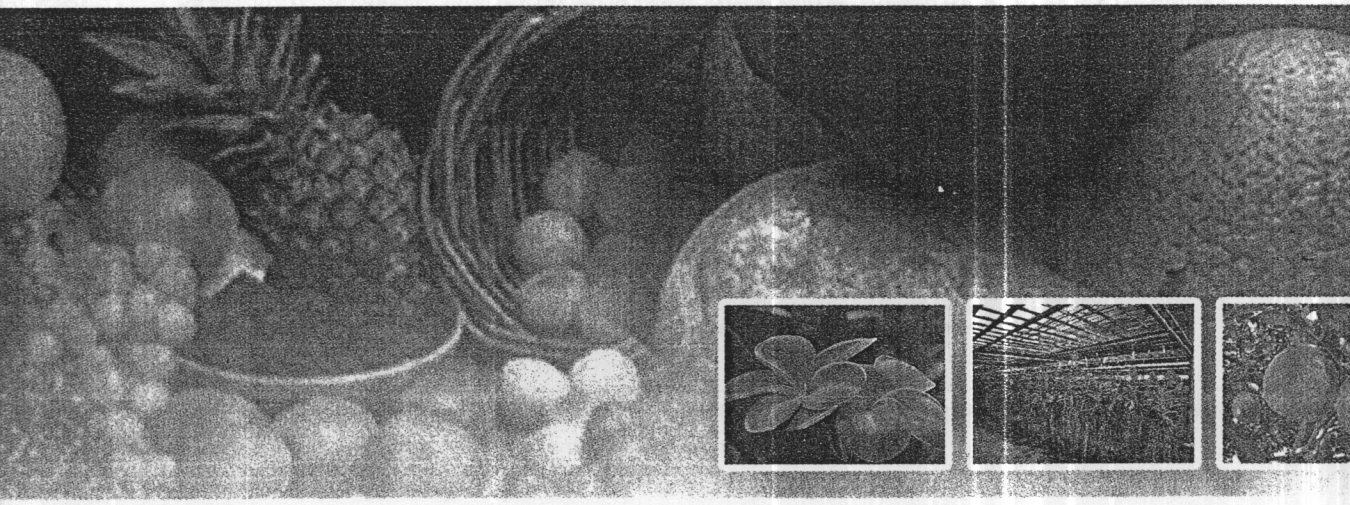
อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)). ใน การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ "พืชสวนไทย ใต้ร่มพระบารมี" ระหว่างวันที่ 26-30 พฤษภาคม 2551 ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน อ.เมือง จ.พิษณุโลก.

HORTICULTURAL CONGRESS 2008

NARESUAN UNIVERSITY

บทคัดย่อ
Abstracts

การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 7
THE 7th NATIONAL HORTICULTURAL CONGRESS 2008



พืชสวนไทย ใต้ร่มพระบารมี

26 - 30 พฤษภาคม 255

26 - 30 May 200

ณ โรงแรม อมรินทร์ลากูน อ.เมือง จ.พิษณุโล

www.agi.nu.ac.th/nhc200

สมาคมพืชสวน แห่งประเทศไทย

าขาพืชผัก

รหัสผลงาน	รหัสผลงาน
CP_047	**รักษ์พืชผักพื้นบ้านภาคเหนือ** *ศิวาพร ธรรมดี ฉันทลักษณ์ ติยายน และพรรัตน์ ศิริคำ*
CP_048	**การควบคุมแมลงศัตรูข้าวโพดข้าวเหนียวโดยชีววิธี** *ทัศนีย์ แจ่มจรรยา เพื่อนแพง จิณะไชย และนุชรีย์ ศิริ*
CP_049	**การวิเคราะห์หาปริมาณสังกะสีในผักกาดฮ่องเต้ที่ปลูกด้วยวิธีเกษตรอินทรีย์และวิธีไม่ใช้ดิน** *สุภารัตน์ ลิ้มานานนท์ วราภรณ์ โสมอ่ำ และจตุรงค์ จันทร์สี่ทิศ*
CP_050	**การวิเคราะห์หาปริมาณสังกะสีในสลัดใบแดงที่ปลูกด้วยวิธีเกษตรอินทรีย์ และ วิธีไม่ใช้ดิน** *นิรชรา ปรัชญารัตนเมธี วราภรณ์ โสมอ่ำและจตุรงค์ จันทร์สี่ทิศ*
CP_053	**การชักนำให้เกิดแคลลัสชนิดเอ็มบริโอจีนิคเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเพิ่มปริมาณต้นหน่อไม้ฝรั่ง** (*Asparagus officinalis* L.) *ศิริวรรณ บุรีคำ มณฑา วงศ์มณีโรจน์ และสุลักษณ์ แจ่มจำรัส*
CP_054	**ผลของอุณหภูมิต่อการเกิดโซมาติกเอ็มบริโอเจนเนซิสจากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสรตัวผู้ของหน่อไม้ฝรั่ง** (*Asparagus officinalis* L.) *ศิริวรรณ บุรีคำ สุลักษณ์ แจ่มจำรัส และมณฑา วงศ์มณีโรจน์*
CP_055	**การรวบรวมและเปรียบเทียบพันธุ์ผักหวานบ้านเพื่อการค้า** *นภา ขันสุภา พิทักษ์ พุมธวรชัย และปริญญาวดี ศรีตนทิพย์*
CP_057	**ผลของไนโตรเจนต่อผลผลิต ลักษณะทางกายภาพของผล ปริมาณโอลีโอเรซินและสารเผ็ดในพริกที่ปลูกในวัสดุปลูก** *ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ ลพ ภวภูตานนท์ และชาลิณีย์ ศรีกิตติพงศ์*

าขาสมุนไพรและการใช้ประโยชน์

รหัสผลงาน	ชื่อผลงาน/ ชื่อผู้นำเสนอและคณะ
DP_001	**ผลของสารสกัดจากหนอนตายหยากต่อการเจริญของเชื้อราโรคพืชบางชนิด** *นาตยา มนตรี และชนนิกานต์ ขวัญช่วย*
DP_002	**การควบคุมการเจริญของเชื้อราบนผิวเงาะโดยการใช้น้ำมันหอมระเหยจากอบเชยและกานพลู** *นฤมล มาแทน และมนตรี อิสรไกรศีล*
DP_003	**การศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการอบแห้งใบโรสแมรี่ ดอกลาเวนเดอร์ และกลีบดอกกุหลาบ ด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องอบแห้งลมร้อนแบบถาด และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศ** *อัจฉราพร อภิวงค์งาม และพิชญา บุญประสม*
DP_004	**การเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากพืชสกุล *Aglaia* 12 ชนิด ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ** *วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ จำรูญ เล้าสินวัฒนา และศุภชัย สภาพร*
DP_005	**การใช้ประโยชน์จากสมุนไพรเพื่อเสริมในผลิตภัณฑ์มี่สั้ว** *น้ำทิพย์ วงษ์ประทีป*
DP_006	**การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากข่าต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืชบางชนิด** *รวีวรรณ เดื่อมขันมณี*
DP_007	**การศึกษาผลของน้ำหนักต้นตอคอดินต่อการให้ผลผลิตรากหนอนตายหยาก** *มนตรี แก้วดวง สายันต์ ต้นพานิช ประยุทธ กาวิละเวส และสุรสิทธิ์ วงษ์สัจจานันท์*
DP_008	**ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว** (*Anethum graveolens* Linn.) **ผักเพกา** (*Oroxylum indicum* Vent.) **และผักแพรว** (*Polygonum odoratum* Lour.) **ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก** (*Plutella xylostella* Linn.) *จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์*
DP_009	**ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ** (*Piper nigrum Linn.*) **ในการฆ่าไรฝุ่น** (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)) *อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน*
DP_010	**ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกระชายดำ** *ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก และภัทรพล จังสถิตย์กุล*
DP_011	**ประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากสมุนไพรไทย 13 ชนิดในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรค Anthracnose ของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้** *ประคอง เย็นจิตต์ มนตรี อิสรไกรศีล วาริน อินทนา ก้าน จันทร์พรหมมาและ ทักษิณ สุวรรณโน*
DP_012	**ผลของสารสกัดจากรากหนอนตายหยาก โล่ติ้น และน้ำมันเมล็ดสะเดาช้างต่อการวางไข่ของผีเสื้อหนอนใยผัก** *ณัฐวดี สมบัติเทพสุทธิ์ ฤดีกร วิวัฒนปฐพี สนั่น ศุภธีรสกุล และสุนทร พิพิธแสงจันทร์*

ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart))

Acaricidal Effect of Black Pepper Essential Oil on the House Dust Mite (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart))

อำมร อินทร์สังข์[1] และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน[1]
Ammorn Insung[1] and Jarongsak Pumnuan[1]

Abstract

Acaricidal property of essential oil obtained from seed kernel (blue oil) and seed (yellow oil) of black pepper, *Piper nigrum* Linn. against house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssius* (Trouessart) was investigated. Fumigation with knockdown chamber sized $2.5x10^4$ cm^3 at various concentrations of 0 (ethanol 95% as control), 1, 2, 3, 4 and 5% essential oil with the volume of 3 cm^3 (or 0, 1.2, 2.4, 3.6, 4.8 and 6.0 $\mu g/cm^3$) was made. The mite mortality was observed after 1 hr fumigating time. The result demonstrated that essential oil obtained from seed kernel and seed of black pepper showed low toxicity to the mite. Therefor, at concentration of 6% essential oil (6.0 $\mu g/cm^3$), only 43.3 and 41.0% mortality was found. However, the mixture of blue oil and yellow oil at the ratio 7:3 showed higher effect as 1, 2, 3, 4 and 5 % caused 18.9, 32.2, 67.8, 72.2 and 77.8% mite mortality, respectively.

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ที่แยกสกัดจากเปลือก (blue oil) และจากเนื้อ (yellow oil) ต่อไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssius* (Trouessart)) โดยวิธีการรมในเครื่อง knockdown chamber ขนาด $2.5x10^4$ cm^3 ทดสอบที่ความเข้มข้น 0 (ethanol 95%), 1, 2, 3, 4 และ 5% ปริมาตร 3 cm^3 ซึ่งมีปริมาณน้ำมันหอมระเหย 0, 1.2, 2.4, 3.6, 4.8 และ 6.0 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ รมนาน 1 ชั่วโมง และตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำส่วนที่สกัดจากเปลือกและส่วนที่สกัดจากเนื้อมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นน้อย คือที่ 5% (6.0 $\mu g/cm^3$) มีประสิทธิภาพในการไรฝุ่นได้เพียง 43.3 และ 41.0% ตามลำดับ เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำส่วนที่สกัดจากเปลือกผสมกับส่วนที่สกัดจากเนื้อ ในอัตราส่วน 9:1, 8:2 และ 7:3 ทำให้มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้สูงขึ้นตามลำดับ โดยอัตราส่วน 7:3 ที่ความเข้มข้น 1, 2, 3, 4 และ 5% ทำให้ไรฝุ่นตายได้ 18.9, 32.2, 67.8, 72.2 และ 77.8% ตามลำดับ

บทนำ

ไรฝุ่นเป็นแหล่งผลิตสารก่อภูมิแพ้ที่สำคัญ (ณัฐ, 2538) มีรายงานว่าประชากรเด็กไทยแสดงอาการภูมิแพ้ที่เกิดจากสารซึ่งไรชนิดนี้ประมาณ 2-20% (Boonyarittipong และคณะ, 1990) โดยทั่วไปไรชนิดนี้สามารถพบได้ทั่วไปเกือบทั่วทุกส่วนของโลก จากการศึกษาพบว่าไรฝุ่นมีที่อาศัยอยู่ตามบ้านเรือนของมนุษย์ มี 11 ชนิด (Blythe, 1976) และไรฝุ่นซึ่งเป็นแหล่งผลิตสารก่อภูมิแพ้ที่สำคัญ ได้แก่ *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart), *D. farinae* Hughes และ *Euroglyphus maynei* Cooreman (Arlian, 1989) โดยเฉพาะไรฝุ่นชนิด *D. pteronyssinus* เป็นชนิดที่พบมากที่สุดในประเทศไทย (ณัฐ, 2538)

การใช้พืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพ เพื่อควบคุมไรฝุ่นเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ โดยเฉพาะในด้านความปลอดภัยของผู้ที่อาศัยอยู่ในบ้าน การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยและอนุพันธ์ของสารจากแก่นของฮายาตะ (hayata; *Taiwania cryptomerioides*) กับไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ของ Chang และคณะ (2001) พบว่าสารสกัดจากน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 12.6 $\mu g/cm^2$ มีผลทำให้ไรฝุ่นตาย 67% ส่วนการทดสอบพฤติกรรมการหลบหนีของไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ของ Ando (1993) พบว่ากลิ่นของฮิโนกิ (hinoki; *Chamaecyparis obtusa*) ไพท์ (pine; *Pinus densiflora*) และซิดาร์ (cedar; *Cryptomeria japonica*) มีผลในการไล่และกระตุ้นพฤติกรรมการหนีของไรฝุ่น

[1] คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
[1] Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหย ที่สกัดจากเปลือกและเมล็ดของพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้จากขบวนการผลิตพริกไทยดำโดยการสีหรือขัดเปลือกก่อนส่งออกในรูปเมล็ดที่แปรรูป วัสดุเหล่านี้ราคาถูกและเหมาะสมกับการนำมาใช้ประโยชน์เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การเพาะเลี้ยงไรฝุ่น

ไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ที่ใช้ในการทดลอง ได้จากการเลี้ยงในขวดเลี้ยงไรฝุ่น (mite bottle) โดยเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ (mite chamber) ซึ่งมีถาดพลาสติกใส่สารละลายอิ่มตัวของ KCl เพื่อรักษาความชื้นภายในตู้ที่ 25±1°C และความชื้น 86±1%RH ส่วนสารอาหารที่ใช้เลี้ยงคือ อาหารหนูบดละเอียด จมูกข้าวสาลี และยีสต์ อัตราส่วนเท่ากับ 4:4:1 (ดัดแปลงจาก Insung and Boczek, 1995)

การสกัดสาร

นำพริกไทยดำมาแยกสกัดจากเปลือก (blue oil) และจากเนื้อ (yellow oil) โดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) โดยเติมน้ำให้พอท่วม ต้มจนเดือดเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ไขส่วนที่เป็นน้ำมันหอมระเหยเก็บไว้ในภาชนะทึบแสงในตู้เย็นอุณหภูมิ 12°C เพื่อใช้ในการทดสอบกับไรฝุ่นต่อไป

การทดสอบน้ำมันหอมระเหยต่อไรฝุ่น

เตรียมไรฝุ่น *D. pteronyssinus* เพื่อทำการทดสอบโดยใช้พู่กัน 1 เส้น สุ่มเขี่ยตัวเต็มวัยของไรฝุ่นไม่จำกัดเพศ จำนวน 10 ตัว ใส่ลงในกรงทดสอบไรฝุ่น (mite cage) ซึ่งมีขนาดกว้างxยาวxสูง เท่ากับ 3x5x0.45 cm ทำการทดสอบทั้งหมด 5 ซ้ำการทดลอง

นำน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำมาละลายด้วย ethanol 95% เพื่อให้ได้ความเข้มข้น 1, 2, 3, 4 และ 5% และมี ethanol 95% เป็นชุดควบคุม หลังจากนั้นนำกรงทดสอบไรฝุ่นที่เตรียมไว้ วางในเครื่อง knockdown chamber ขนาด $25x10^4$ cm^3 ปิดฝาแล้วฉีดสารละลายปริมาตร 3 ml ซึ่งมีปริมาณน้ำมันหอมระเหย 0, 1.2, 2.4, 3.6, 4.8 และ 6.0 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ รมนาน 1 ชั่วโมง และตรวจนับอัตรากรตายที่ 24 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ completely randomize design (CRD) และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยโปรแกรม SAS (statistical analysis system) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการทดลอง

น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำทั้งส่วนที่สกัดจากเปลือกและเนื้อมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นน้อย คือที่ความเข้มข้น 1, 2, 3, 4 และ 5% (1.2, 2.4, 3.6, 4.8 และ 6.0 $\mu g/cm^3$) 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 (Table 1)

เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำส่วนที่สกัดจากเปลือกผสมกับส่วนที่สกัดจากเนื้อ ในอัตราส่วน 9:1, 8:2 และ 7:3 ทำให้มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้สูงขึ้นตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยอัตราส่วน 9:1 ที่ความเข้มข้น 1, 2, 3, 4 และ 5% ทำให้ไรฝุ่นตายได้ 17.8, 35.6, 50.0, 64.4 และ 74.4% ตามลำดับ อัตราส่วน 8:2 ทำให้ไรฝุ่นตายได้ 17.8, 34.4, 65.6, 61,1 และ 71.1% ตามลำดับ และอัตราส่วน 7:3 ทำให้ไรฝุ่นตายได้ 18.9, 32.2, 67.8, 72.2 และ 77.8% ตามลำดับ (Table 2 และ Fig. 1)

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำต่อไรฝุ่นโดยวิธีการรม พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำส่วนที่สกัดจากเปลือกมีประสิทธิภาพสูงกว่าเนื้อ อาจเนื่องจากในเปลือกและเนื้อพริกไทยดำมีสารออกฤทธิ์ที่แตกต่างกัน และมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากเปลือกของพริกไทยดำสามารถป้องกันกำจัดด้วงงวงข้าวได้ดี และไข่ของด้วงบางส่วนไม่สามารถฟักเป็นตัวได้ (อุดมลักษณ์และคณะ, 2548) และยังสามารถใช้ในการป้องกันกำจัดด้วงถั่วเขียวได้อีกด้วย (Awoyinka *et al.*, 2006) เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำส่วนที่สกัดจากเปลือกผสมกับส่วนที่สกัดจากเนื้อทำให้มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้มากขึ้น โดยที่ความเข้มข้น 5% สามารถฆ่าไรฝุ่นได้มากกว่า 70% แต่อย่างไรก็ตามยังมีมีประสิทธิภาพน้อยเมื่อเทียบกับการทดลองของอนุพงษ์ (2550) ที่รายงานว่าสารสกัดหยาบของพริกไทยดำ 1% ที่สกัดทั้งเมล็ดสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 70% ซึ่งหากมีการนำไปใช้จริงควรใช้น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากทั้งเมล็ดของพริกไทยดำ

Table 1. Percentage of mortality of house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssius* (Trouessart) caused by various concentrations of essential oils obtained from seed kernel (blue oil) and seed (yellow oil) of black pepper, *Piper nigrum* Linn.

Concentration % (μg/cm^3)	Blue oil	Yellow oil
0 (ethanol 95%)	6.7±8.7 d[1/]	6.7±8.7 d
1 (1.2)	20.0±10.0 c	11.1±7.8 d
2 (2.4)	33.3±10.0 b	20.0±8.7 c
3 (3.6)	35.6±12.4 ab	25.6±8.8 bc
4 (4.8)	37.8±6.7 ab	33.3±100 ab
5 (6.0)	43.3±8.7 a	41.1±10.5 a
%CV	32.43	39.75

[1] Means in column followed by the same letter were of significantly different (P>0.05) according to DMRT

Table 2. Percentage of mortality of house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssius* (Trouessart) caused by mixture of essential oils obtained from seed kernel (blue oil) and seed (yellow oil) of black pepper, *Piper nigrum* Linn.

Mixture blue oil : yellow oil	% Concentration				
	1	2	3	4	5
10:0	20.0±10.0 a[1/]	33.3±10.0 a	35.6±12.4 c	37.8±6.7 b	43.3±8.7 b
9:1	17.8±9.7 a	35.6±10.1 a	50.0±18.9 b	64.4±18.1 a	74.4±7.3 a
8:2	17.8±8.3 a	34.4±8.8 a	65.6±7.3 a	61.1±14.5 a	71.1±9.3 a
7:3	18.9±7.8 a	32.2±12.0 a	67.8±14.8 a	72.2±10.0 a	77.8±8.3 a
%CV	55.14	35.16	28.47	25.75	17.78

[1] Means in column followed by the same letter were of significantly different (P>0.05) according to DMRT

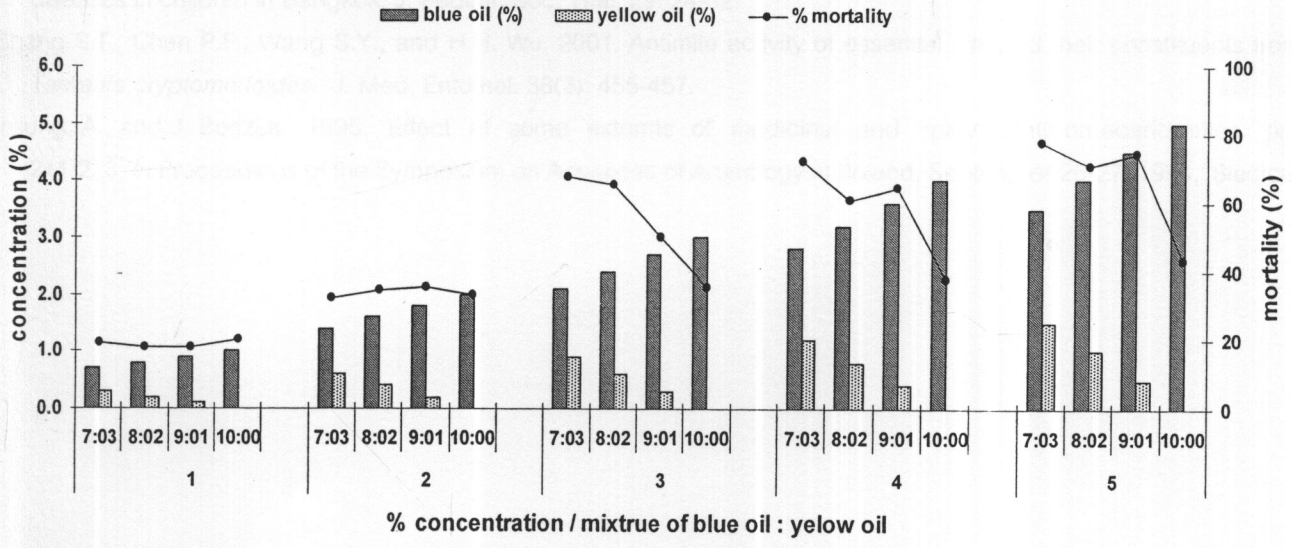


Fig 1. Percentage of mortality of house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssius* (Trouessart) caused by mixture of essential oils obtained from seed kernel (blue oil) and seed (yellow oil) of black pepper, *Piper nigrum* Linn.

สรุป

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำที่แยกสกัดจากเปลือกและจากเนื้อต่อไรฝุ่นโดยวิธีการรม พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำส่วนที่สกัดจากเปลือกและส่วนที่สกัดจากเนื้อมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นน้อย เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำส่วนที่สกัดจากเปลือกผสมกับส่วนที่สกัดจากเนื้อ ทำให้มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นได้สูงกว่าการใช้น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำจากส่วนใดส่วนหนึ่งเพียงอย่างเดียว

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยนี้ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยชุดการควบคุมไรฝุ่นโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช ที่ได้รับการสนับสนุนโดยโครงการพัฒนาองค์ความรู้ และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT) รหัสโครงการ (BRT R_65101) และขอขอบคุณบริษัทสวนไทยจำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและขั้นตอนการผลิตน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ

เอกสารอ้างอิง

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

อุดมลักษณ์ อุ่นจิตต์วรรธนะ สานิตย์ สุขสวัสดิ์ และมณี ชิงดวง. 2548. วิจัยชนิดและปริมาณสาระสำคัญในพริกไทยพันธุ์ซาราวัค ที่อายุต่างๆ กัน.ผลงานวิจัยประจำปี 2548. สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยกาผลิตทางการเกษตรบูรณาการกับสถาบันวิจัยพืชสวน. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

อนุพงษ์ เจริญวัฒนาชัยกุล. 2550. การป้องกันกำจัดไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) และ *Blomia tropicalis* Bronswijk โดยสารสกัดจากพืชสมุนไพร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Awoyinka, O.K., Oyewole, I.O., Amos, B.M.W. and O.F. Onasoga. 2006. Comparative pesticidal activity of dichloromethane extracts of *Piper nigrum* against *Sitophilus zeamais* and *Callosobruchus maculates*. African Journal of Biotechnology. 5(24): 2446-2449.

Ando Y. 1993. Repellent effect of wood odors on mites. Nippon Koshu Eisei Zasshi. 40(7): 571-574.

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

Blythe M.E. 1976. Some aspects of the ecological study of the house dust mite. Br. J. Dis. Chest. 70(1): 3-31.

Boonyarittipong P., Tuchinda M., Balangura K., Visitsunthorn N., and N. Vanprapa. 1990. Prevalence of allergic diseases in children in Bangkok. J. Pediatr. Soc. Thai. 29: 24-32.

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

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

ผลงานตีพิมพ์บทความทางวิชาการ

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)

ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

Acaricidal activity of essential oil of medicinal plants against house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart).

อำมร อินทร์สังข์[1] และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน[1]
Ammorn Insung[1] and Jarongsak Pumnuan[1]

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพการรมของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 9 ชนิด ต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยใช้เครื่อง knockdown chamber ขนาด $2.5x10^4$ cm^3 ทดสอบที่ความเข้มข้น 0 (95% ethanol), 0.01, 0.05, 0.10, 0.50, 1.00 และ 1.50% (0, 0.012, 0.060, 0.120, 0.600, 1.200 และ 1.800 $\mu g/cm^3$) ที่ปริมาตร 3 cm^3 โดยใช้ ethanol 95% เป็นตัวทำละลาย รมนาน 1 ชั่วโมง และตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสูงสุด คือที่ความเข้มข้น 1.0% (1.200 $\mu g/cm^3$) น้ำมันหอมระเหยจากทั้งสองชนิดสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100.0% มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.092 และ 0.232 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน ไพล ตะไคร้บ้าน และตะไคร้หอม คือมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.561, 0.704, 0.811 และ 0.935 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ จากการนำน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพสูงมาผสมเป็นสูตรน้ำมันหอมระเหยโดยมีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูหรืออบเชยความเข้มข้น 1% เป็นสารประกอบหลัก และมีไพลหรือตะไคร้หอม ความเข้มข้น 1% เป็นสารประกอบรอง และเพิ่มกลิ่นด้วยน้ำมันหอมระเหยจากดอกลาเวนเดอร์ มะลิ ยูคาลิปตัส และกาแฟ ความเข้มข้น 0.25% พบว่าทุกสูตรสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100% ทุกสูตรที่ใช้กลิ่นกาแฟและกลิ่นมะลิสามารถกลบกลิ่นของสารประกอบหลักและรองได้ดี

ABSTRACT

Fumigation by essential oils obtained from 9 selected medicinal plants were applied to house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). Essential oils at various concentrations of 0 (95% ethanol as control), 0.01, 0.05, 0.10, 0.50, 1.00 and 1.50% (0, 0.012, 0.060, 0.120, 0.600, 1.200 and 1.800 $\mu g/cm^3$) with volume of 3 cm^3 were applied within $2.5x10^4$ cm^3 knockdown chamber. The fumigation period was 1 hour, and mortality of house dust mite was observed at 24 hours after fumigation. It was found that essential oils of clove, *Syzygium aromaticum* and cinnamon, *Cinnamomum cassia* were successful to kill the mite 100% mortality at concentration of 1.00% (1.200 $\mu g/cm^3$) and presented the LC_{50} of 0.092 and 0.232 $\mu g/cm^3$, respectively, followed by turmeric,

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ 10520
[1] Department of plant pest management technology, Faculty of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

cassumunar ginger, lemon grass and citronella grass which presented LC_{50} of 0.561, 0.704, 0.811 and 0.935 μg/cm^3, respectively. Various essential oil formulations with the main components of clove or cinnamon essential oils at 1% concentration were also performed. Essential oils of cassumunar ginger or citronella grass 1% concentration were used as minor components together with various perfumes, lavender, jasmine blue gum and coffee at 0.25%. All formulations could completely kill the mite as well as coffee and jasmine perfumes showed strongly smelling.

คำสำคัญ: ไรฝุ่น น้ำมันหอมระเหย การรม

Keywords: house dust mite, essential oils, fumigation

บทนำ

ไรฝุ่น พบในบ้านเรือนเช่น ที่นอน หมอน ผ้าห่ม โซฟา ผ้าม่าน พรม และตุ๊กตา ไรฝุ่นมีชีวิตอยู่โดยการกินเศษขี้ไคล ขี้รังแค สะเก็ดผิวหนังเป็นอาหาร วรรณะและคณะ (2542) กล่าวว่าไรฝุ่นเป็นสาเหตุที่ก่อโรคภูมิแพ้ได้ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ ซึ่งเป็นปัญหาสาธารณสุขในหลายประเทศทั่วโลก ในประเทศไทยพบว่า 60-80% ของโรคภูมิแพ้มีสาเหตุมาจากไรฝุ่นโดยเฉพาะไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) และ *Blomia tropicalis* Bronswijk อำมรและสุภัคชา (2547) โดยมีผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ประมาณ 6-7 ล้านคน ใช้จ่ายเกี่ยวกับค่ายาเฉลี่ยปีละ 6,000 บาท/คน (สุภัทรา, 2545)

โดยทั่วไปการกำจัดไรฝุ่นกระทำได้โดยยาก โดยเฉพาะไรฝุ่นในฟูกที่นอน อีกทั้งการใช้สารเคมีก็เป็นสิ่งที่ไม่ควรปฏิบัติเช่นกัน การใช้พืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพเพื่อควบคุมไรฝุ่นจึงเป็นทั้งเลือกหนึ่งที่น่าสนใจโดยเฉพาะในด้านความปลอดภัยของผู้ที่อาศัย การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าไรจากรากของ *Paeonia suffruticosa* กับไรฝุ่น *D. pteronyssius* และ *Dermatophagoides farinae* ด้วยวิธีการสัมผัสและวิธีการรม เปรียบเทียบกับการทดลองควบคุมโดยใช้ benzyl benzoate, dibutyl phthalate และ N,N-diethyl-m-toluamide (DEET) ของ Kim *et al.* (2004) พบว่าสารประกอบที่อยู่ในรากของ *P. suffruticosa* คือ paeonol และ benzoic acid ต่อไร *D. pteronyssius* โดย paeonol และ benzoic acid มีค่า LD_{50} เท่ากับ 7.08 และ 7.22 μg/cm^2 benzyl benzoate มีค่า LD_{50} เท่ากับ 7.14 μg/cm^2 ในขณะที่ dibutyl phthalate และ DEET มีผลน้อยมากกับไร *D. pteronyssius* ในส่วนไร *D. farinae* พบว่า paeonol และ benzoic acid มีค่า LD_{50} เท่ากับ 7.82 และ 6.58 μg/cm^2 ในขณะที่ benzyl benzoate, dibutyl phthalate และ DEET มีค่า LD_{50} 7.72, 33.92 และ 36.34 μg/cm^2 ตามลำดับ ในวิธีการรมควัน พบว่า paeonol และ benzoic acid มีประสิทธิภาพดีมากเมื่อทดลอบในภาชนะปิดมิดชิด ส่วน Miyazaki (1996) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันจาก hiba wood, *Thujopsis dolabrata* variety hondae ซึ่งเป็นพืชที่มีผลต่อไรฝุ่น *D. pteronyssius* โดยนำไปผสมกับ culture medium 3 ชนิดคือ animal food, dry yeast และ sawdust พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ในการขับไล่ไรฝุ่นได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยองค์ประกอบของน้ำมันที่มีผลต่อไร 2 ชนิด คือ cedrol และ thujopsene Chang *et al.* (2001) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของ essential oil และองค์ประกอบของ Hayata heartwood, *Taiwania cryptomerioides* กับไรฝุ่น *D. pteronyssius* และ *D. farinae* พบว่า ที่ความเข้มข้น 12.6 μg/cm^2 essential oil ทำให้ ไรฝุ่น *D. pteronissius* ตาย 67% และ *D. farinae* ตาย 36.7% โดยอนุพันธ์ของสารที่มีคุณสมบัติในการฆ่าไรฝุ่นได้แก่ alpha-cadinol, T-muurolol, ferruginol และ T-cadinol โดย alpha-cadinol มีประสิทธิภาพดีที่สุดคือมีอัตราการตาย 100% ที่ความเข้มข้น 6.3 μg/cm^2

กับไรฝุ่นทั้งสองชนิด ส่วน Kwon and Ahn (2002) ศึกษาประสิทธิภาพในการฆ่าไรจากเหง้า *Cnidium officinale* กับไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ด้วยวิธีการสัมผัสและรมควัน เปรียบเทียบกับการทดลองควบคุมโดยใช้ benzyl benzoate และ DEET พบว่า องค์ประกอบที่อยู่ในเหง้าของ *C. officinale* คือ butylidenephthalide ซึ่งมีค่า LD_{50} เท่ากับ 6.46 $\mu g/cm^2$ ในขณะที่ benzyl benzoate และ DEET มีค่า LD_{50} เท่ากับ 6.68 และ 17.98 $\mu g/cm^2$ ตามลำดับ และวิธีรมควันพบว่า butylidenephthalide ที่ความเข้มข้น 12.7 $\mu g/cm^2$ มีประสิทธิภาพดีมากคือ มีอัตราการตายของไรฝุ่น 100%

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาชนิดของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นในห้องปฏิบัติการโดยวิธีการรม รวมถึงการผสมสูตรของน้ำมันหอมระเหยชนิดต่างๆ เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เชิงการค้าต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. การเพาะเลี้ยงไรฝุ่น

ไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ที่ใช้ในการทดลองได้จากการเลี้ยงในขวดเลี้ยงไรฝุ่น (mite bottle) (รูปที่ 1A) โดยเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ (mite chamber) (รูปที่ 1B) ซึ่งมีถาดพลาสติกใส่สารละลายอิ่มตัวของ KCl เพื่อรักษาความชื้นภายในตู้ที่ 25±1°C และความชื้น 86±1%RH ส่วนสารอาหารที่ใช้เลี้ยงคือ อาหารหนูบดละเอียด จมูกข้าวสาลี และยีสต์ อัตราส่วนเท่ากับ 4:4:1 (ดัดแปลงจาก Insung and Boczek, 1995)

2. การสกัดน้ำมันหอมระเหย

นำพืชสมุนไพรแต่ละชนิด (ตารางที่ 1) มาสกัดเอาน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) โดยเติมน้ำให้พอท่วม ต้มจนเดือดเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ไขส่วนที่เป็นน้ำมันหอมระเหยเก็บไว้ในภาชนะทึบแสงในตู้เย็นอุณหภูมิ 12°C เพื่อใช้ในการทดสอบกับไรฝุ่นต่อไป

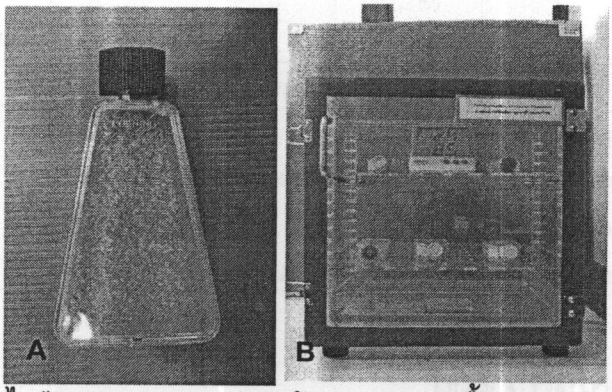
3. การทดสอบน้ำมันหอมระเหยต่อไรฝุ่น

เตรียมไรฝุ่น *D. pteronyssinus* เพื่อทำการทดสอบโดยใช้พู่กัน 1 เส้น สุ่มเขี่ยตัวเต็มวัยของไรฝุ่นไม่จำกัดเพศ จำนวน 10 ตัว ใส่ลงในกรงทดสอบไรฝุ่น (mite cage) (รูปที่ 2A) ซึ่งมีขนาดกว้างxยาวxสูง 3x5x0.45 cm ทำการทดสอบทั้งหมด 5 ซ้ำการทดลอง

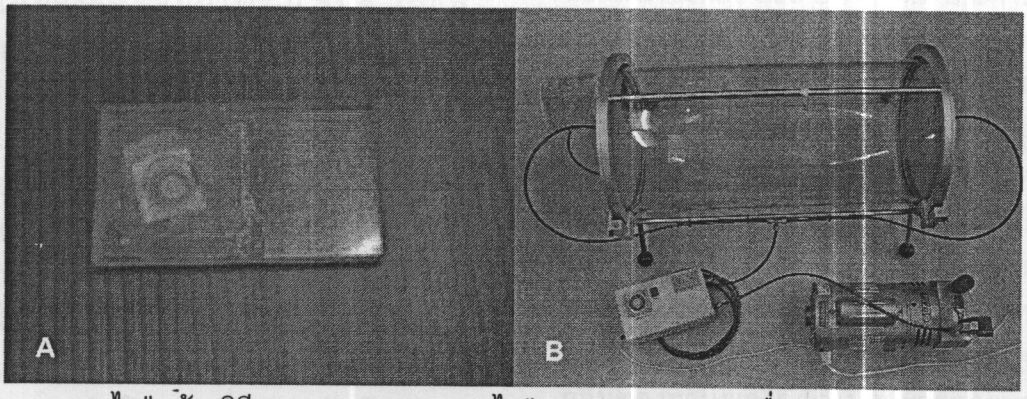
นำน้ำมันหอมระเหยจากพืชละลายด้วย ethanol 95% เพื่อให้ได้ความเข้มข้น 0 (ethanol 95%), 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0 และ 1.5% หลังจากนั้นนำกรงทดสอบไรฝุ่นที่เตรียมไว้ วางในเครื่อง knockdown chamber (รูปที่ 2B) ขนาด $2.5x10^4$ cm^3 ปิดฝา ฉีดสารละลายปริมาตร 3 cm^3 ซึ่งมีปริมาณน้ำมันหอมระเหย 0, 0.012, 0.060, 0.120, 0.600, 1.200 และ 1.800 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ รมนาน 1 ชั่วโมง และตรวจนับอัตรากรตายที่ 24 ชั่วโมง ผสมสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชกับกลิ่นน้ำหอมปรุงแต่ง (ตารางที่ 2) และทดสอบกับไรฝุ่นอีกครั้ง เพื่อให้ได้สูตรผสมน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ completely randomize design (CRD) แบ่งกลุ่มประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรตามอัตราการตายที่เกิดขึ้นเป็น 4 กลุ่ม คือมีอัตราการตายของไรฝุ่นระหว่าง 0-24.9% (ไม่มีประสิทธิภาพ: no effect; N), 25.0-49.9% (มีประสิทธิภาพต่ำ: low; L), 50.0-74.9% (มีประสิทธิภาพปานกลาง: moderate; M) และ 75.0-100% (มีประสิทธิภาพสูง: high; H) และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยโปรแกรม SAS (statistical analysis system) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และหาค่า LC_{50} โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS probit analysis



รูปที่ 1. A: ขวดเลี้ยงไรฝุ่น (mite bottle), B: ตู้ควบคุมความชื้น (mite chamber)



รูปที่ 2. ชุดทดสอบไรฝุ่นด้วยวิธีการรม A: กรงทดสอบไรฝุ่น (mite cage), B: เครื่อง knockdown chamber

ตารางที่ 1. น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ใช้การทดลองเพื่อกำจัดไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

วงศ์ / ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ชื่อภาษาไทย	ส่วนของพืชที่ใช้
Myrtaceae			
1. *Syzygium aromaticum* Merr. Et Perry	Clove	กานพลู	ช่อดอก
Lauraceae			
2. *Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.)	Cinnamon	อบเชย	เปลือกต้น
Piperaceae			
3. *Piper nigrum* L.	Pepper	พริกไทย	เมล็ด
Zingiberaceae			
4. *Zingiber cassumunar* Roxb.	Cassumunar ginger	ไพล	เหง้า
5. *Curcuma longa* Linn.	Turmeric	ขมิ้นชัน	เหง้า
Libiatae			
6. *Ocimum basilicum* Linn.	Sweet basil	โหรพา	ใบ
Gramineae			
7. *Cymbopogon nardus* (Linn.) Rendle	Citronella grass	ตะไคร้หอม	ใบ
8. *Cymbopogon citratus* (Deex Nees) Stapf.	Lemon grass	ตะไคร้บ้าน	ใบ
Palmae			
9. *Cocos nucifera* Linn.	Coconut	มะพร้าว	ผล

ตารางที่ 2. กลิ่นน้ำหอมปรุงแต่ง (perfumes) ที่ใช้ผสมในสูตรทดลองเพื่อกำจัดไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

กลิ่นปรุงแต่ง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ชื่อสามัญ
1. ยูคาลิปตัส	*Eucalyptus globulus* Labill.	Myrtaceae	Blue gum
2. มะลิ	*Jasminum sambac* Ait.	Oleaceae	Jasmine
3. กาแฟ	*Coffea arabica* Linn.	Rubiaceae	Arabica coffee
4. ลาเวนเดอร์	*Lavandula angustifolia* Miller.	Lamiaceae	Lavander

ผลการทดลอง

จากการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 9 ชนิด ได้แก่ กานพลู อบเชย ขมิ้นชัน ตะไคร้บ้าน ไพล ตะไคร้หอม พริกไทยดำ โหระพา และมะพร้าว ในการควบคุมไรฝุ่น *D. pteronyssinus* โดยวิธีการรมด้วยเครื่อง Knockdown chamber และตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายที่ 24 ชั่วโมง พบว่า น้ำหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสูงสุด คือที่ความเข้มข้น 0.5% (0.600 $\mu g/cm^3$) สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100.0 และ 83.3% ตามลำดับ และที่ความเข้มข้น 1.0% (1.200 $\mu g/cm^3$) น้ำมันหอมระเหยจากทั้งสองชนิดสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100.0% มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.092 และ 0.232 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน ตะไคร้บ้าน ไพล และตะไคร้หอม คือที่ความเข้มข้น 1.5% (1.800 $\mu g/cm^3$) สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 93.3, 90.0, 76.7 และ 76.7% ตามลำดับ มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.561, 0.811, 0.704 และ 0.935 $\mu g/cm^3$ ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำและโหระพามีประสิทธิภาพปานกลางในการฆ่าไรฝุ่น คือที่ความเข้มข้น 1.5% (1.800 $\mu g/cm^3$) สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 50-70% และน้ำมันหอมระเหยจากยูกาลิปตัสและมะพร้าวมีประสิทธิภาพต่ำในการฆ่าไรฝุ่น คือสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ต่ำกว่า 50% (ตารางที่ 3) โดยกลิ่นน้ำหอมปรุงแต่งมีผลน้อยมากต่อการตายของไรฝุ่น (ตารางที่ 4)

จากการนำน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่นมาผสมเป็นสูตรน้ำมันหอมระเหยโดยมีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยเป็นสารประกอบหลัก ความเข้มข้น 1% ไพลและตะไคร้หอมเป็นสารประกอบรอง ความเข้มข้น 1% และมีน้ำมันหอมระเหยจากดอกลาเวนเดอร์ มะลิ ยูคาลิปตัส และกาแฟ ความเข้มข้น 0.25% เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นเพื่อกลบกลิ่นของสารประกอบหลักและสารประกอบรอง พบว่าทุกสูตรที่มีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100% และทุกสูตรที่มีน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยสามารถฆ่าไรฝุ่นได้มากกว่า 96.7% ทุกสูตรที่ใช้กลิ่นกาแฟสามารถกลบกลิ่นของสารประกอบหลักและรองได้ดีที่สุด รองลงมาคือกลิ่นมะลิ ส่วนกลิ่นลาเวนเดอร์สามารถกลบกลิ่นของกานพลูได้แต่ไม่สามารถกลบกลิ่นของอบเชยได้ และกลิ่นจากยูกาลิปตัสไม่สามารถกลบกลิ่นได้ในทุกสูตร (ตารางที่ 5) สำหรับน้ำมันตะไคร้บ้านไม่ได้นำมาใช้เป็นสารประกอบรองเนื่องจากในการทดลองศึกษาเบื้องต้นมีกลิ่นแรงน้ำมันปรุงแต่งกลบกลิ่นได้ยากมาก

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรฝุ่นสูงสุด คือที่ความเข้มข้น 1.0% (1.200 $\mu g/cm^3$) สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100.0% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน ตะไคร้บ้าน ไพล และตะไคร้หอม คือที่ความเข้มข้น 1.5% (1.800 $\mu g/cm^3$) สามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 93.3, 90.0, 76.7 และ 76.7% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำและโหระพาสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 50-70% และน้ำมันหอมระเหยจากยูกาลิปตัสและมะพร้าวสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ต่ำกว่า 50% ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Kim *et al.* (2003) ได้ทำการศึกษา

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูกับไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ด้วยวิธีการสัมผัส พบว่าสารประกอบ methyleugenol ในน้ำมันกานพลูมีประสิทธิภาพในการกำจัดไรฝุ่นมากที่สุดคือ มีค่า LD_{50} เท่ากับ 0.67 $\mu g/cm^2$ รองลงมาคือ isoeugenol, eugenol และ acetyleugenol โดยมีค่า LD_{50} เท่ากับ 1.55, 3.71 และ 5.41 $\mu g/cm^2$ ตามลำดับ สำหรับวิธีรมควันพบว่า สารประกอบทั้ง 4 ชนิด ในน้ำมันกานพลูมีประสิทธิภาพดีมากเมื่อทดสอบในภาชนะที่ปิดมิดชิด และจากการศึกษาของ saad *et al.* (2006) เกี่ยวกับผลของสาร monoterpenoidal ในน้ำมันหอมระเหยจากพืช ต่อไรฝุ่น *D. pteronyssinus* โดยการผสมกับอาหารเลี้ยงไรฝุ่น พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่นสูงสุด มีค่า LD_{50} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 29.78×10^{-6} g ต่อฝุ่น 0.5 g รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจาก matrecary, chenopodium, fennel และ caraway มีค่า LD_{50} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 104.45×10^{-6}, 117.53×10^{-6}, 156.42×10^{-6} และ 158.05×10^{-6} g ต่อ ฝุ่น 0.5 g ตามลำดับ โดยสารประกอบในน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากพืชส่วนใหญ่เป็นสารประเภท alcohols, aldehydes, alkanes และ terpenoids โดยเฉพาะ monoterpenoids มีประสิทธิภาพสูงในการรม (Kwon and Ahn, 2002; Kim *et al.*, 2004)

จากการนำน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าไรฝุ่นมาผสมเป็นสูตรน้ำมันหอมระเหยโดยมีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยเป็นสารประกอบหลัก ไพลและตะไคร้หอมเป็นสารประกอบรอง และมีน้ำมันหอมระเหยจากดอกลาเวนเดอร์ มะลิ ยูคาลิปตัส และกาแฟ ความเข้มข้น 0.25% เป็นเพิ่มกลิ่นเพื่อกลบกลิ่นของสารประกอบหลักและสารประกอบรอง พบว่าทุกสูตรที่มีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยสามารถฆ่าไรฝุ่นได้ 100% ทุกสูตรที่ใช้กลิ่นกาแฟและมะลิสามารถกลบกลิ่นของสารประกอบหลักและรองได้ดีที่สุด สูตรน้ำมันหอมระเหยต่างๆ เหล่านี้ สามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ เพื่อกำจัดไรฝุ่นได้

ตารางที่ 3. เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่เกิดจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ความเข้มข้นต่าง ๆ

น้ำมันหอมระเหยจากพืช	% การตาย[1/]							LC_{50} ($\mu g/cm^3$)	Slop (df=5)	S.E.
	% ความเข้มข้น ($\mu g/cm^3$)									
	0.00 (0.000)	0.01 (0.012)	0.05 (0.060)	0.1 (0.120)	0.5 (0.600)	1.0 (1.200)	1.5 (1.800)			
1. กานพลู	7.7 N[2/]	23.3 N	60.0 M	76.7 H	100 H	100 H	100 H	0.092	5.467	0.902
2. อบเชย	7.7 N	13.3 N	33.3 L	63.3 M	83.3 H	100 H	100 H	0.232	3.266	0.295
3. ขมิ้นชัน	7.7 N	10.0 N	20.0 N	50.0 M	60.0 M	83.3 H	93.3 H	0.561	1.466	0.102
4. ตะไคร้บ้าน	7.7 N	10.0 N	13.3 N	23.3 N	40.0 L	73.3 M	90.0 H	0.811	1.428	0.094
5. ไพล	7.7 N	13.3 N	40.0 L	46.7 L	56.7 M	70.0 M	76.7 H	0.704	0.871	0.080
6. ตะไคร้หอม	7.7 N	6.67 N	16.7 N	33.3 L	46.7 L	63.3 M	76.7 M	0.935	1.054	0.083
7. พริกไทยดำ	7.7 N	10.0 N	20.0 N	26.7 L	36.7 L	46.7 L	50.3 M	1.519	0.632	0.077
8. โหระพา	7.7 N	13.3 N	16.7 N	26.7 L	36.7 L	43.3 L	50.0 M	1.579	0.609	0.077
9. มะพร้าว	7.7 N	10.0 N	16.7 N	23.3 N	30.0 L	36.7 L	46.7 L	1.810	0.583	0.078

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ, [2/] H=high (75.0-100%), M=moderate (50.0-74.9%), L=low (25.0-49.9%), N=non effect (0-24.9%)

ตารางที่ 4. เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่เกิดจากน้ำหอมปรุงแต่งที่ความเข้มข้น 0.25% (0.300 μg/cm^3)

น้ำหอมปรุงแต่งจากพืช	เปอร์เซ็นต์การตาย[1/] (%)
กลุ่มควบคุม	7.7±6.7 b
ยูกาลิปตัส	31.1±7.8 a
มะลิ	11.1±9.3 b
กาแฟ	17.8±13.0 b
ลาเวนเดอร์	14.4±11.3 b

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ, [2/] ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5. เปอร์เซ็นต์การตายของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่เกิดจากสูตรน้ำมันหอมระเหยพืชสมุนไพร

สูตรน้ำมันหอมระเหย	ความเข้มข้น (%)	% การตาย	กลิ่น
กานพลู : ตะไคร้หอม : ลาเวนเดอร์	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นลาเวนเดอร์อ่อนๆ **สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและตะไคร้หอมได้
กานพลู : ตะไคร้หอม : มะลิ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นมะลิชัดเจน **สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและตะไคร้หอมได้หมด
กานพลู : ตะไคร้หอม : ยูคาลิปตัส	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นยูคาลิปตัสอ่อนมาก **ไม่สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและตะไคร้หอมได้
กานพลู : ตะไคร้หอม : กาแฟ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นกาแฟชัดเจน **สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและตะไคร้หอมได้หมด
กานพลู : ไพล : ลาเวนเดอร์	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นลาเวนเดอร์อ่อนๆ **สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและไพลได้
กานพลู : ไพล : มะลิ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นมะลิชัดเจน **สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและไพลได้หมด
กานพลู : ไพล : ยูคาลิปตัส	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นยูคาลิปตัสอ่อนมาก **ไม่สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและไพลได้
กานพลู : ไพล : กาแฟ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นกาแฟชัดเจน **สามารถ**กลบกลิ่นของกานพลูและไพลได้หมด
อบเชย : ตะไคร้หอม : ลาเวนเดอร์	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นลาเวนเดอร์อ่อนมาก **ไม่สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและตะไคร้หอมได้
อบเชย : ตะไคร้หอม : มะลิ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นมะลิ **สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและตะไคร้หอมได้หมด
อบเชย : ตะไคร้หอม : ยูคาลิปตัส	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นยูคาลิปตัสอ่อนมาก **ไม่สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและตะไคร้หอมได้
อบเชย : ตะไคร้หอม : กาแฟ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นกาแฟชัดเจน **สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและตะไคร้หอมได้หมด
อบเชย : ไพล : ลาเวนเดอร์	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นลาเวนเดอร์อ่อนมาก **ไม่สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและไพลได้
อบเชย : ไพล : มะลิ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นมะลิ **สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและไพลได้หมด
อบเชย : ไพล : ยูคาลิปตัส	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นยูคาลิปตัสอ่อนมาก **ไม่สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและไพลได้
อบเชย : ไพล : กาแฟ	1 : 1 : 0.25	100.0	มีกลิ่นกาแฟชัดเจน **สามารถ**กลบกลิ่นของอบเชยและไพลได้หมด

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนโดยโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พัฒนาพันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT R_651001

เอกสารอ้างอิง

วรรณะ มหากิตติคุณ สิริจิต วงศ์กำชัย และสมควร สุวุฒโฑ. (2542). ชีววิทยาของไรฝุ่นและการขจัดสารภูมิแพ้จากไรฝุ่น. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 21(4): 279-82.

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

อำมร อินทร์สังข์ วรรณะ มหากิตติคุณ และบุษรา จันทร์แก้วมณี. (2550). รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการการป้องกันกำจัดไรฝุ่นด้วยวิธีการรมสารสกัดจากพืช โครงการ BRT. 57 หน้า.

อำมร อินทร์สังข์ และสุภัคชา จันทร์หอม. (2547). ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่นในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. หน้า 35-42. *ใน* รายงานการวิจัยในโครงการ BRT (2547).

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

Insung, A., Boczek., J. (1995). Effect of some extracts of medicinal and spicy plants on acarid mites. 211-223. *In* Proceedings of the Symposium on Advances of Acarology in Poland. Poland.

Kim, E.H., Kim, H.K., 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.

Kim, H.K., Tak, J.H., Ahn., Y.J. (2004). Acaricidal activity of *Paenoia suffruticosa* root bark–derived compounds against *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae). *J. Agric. Food Chem.* 52(26): 857-861.

Kwon, J.H., Ahn., Y.J. (2002). Acaricidal activity of butylidenephthalide identified in *Cnidium officinale* rhizome against *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae). *J. Agric. Food Chem.* 50(16): 4479-4483.

Miyazaki, Y. (1996). Effect of hiba (*Thujopsis dolabrata* variety *hondae*) wood oil on the house dust mite (*Dermatophogoides pteronyssinus*). *J. Jpn. Wood Res. Soc.* 42(6): 624-626.

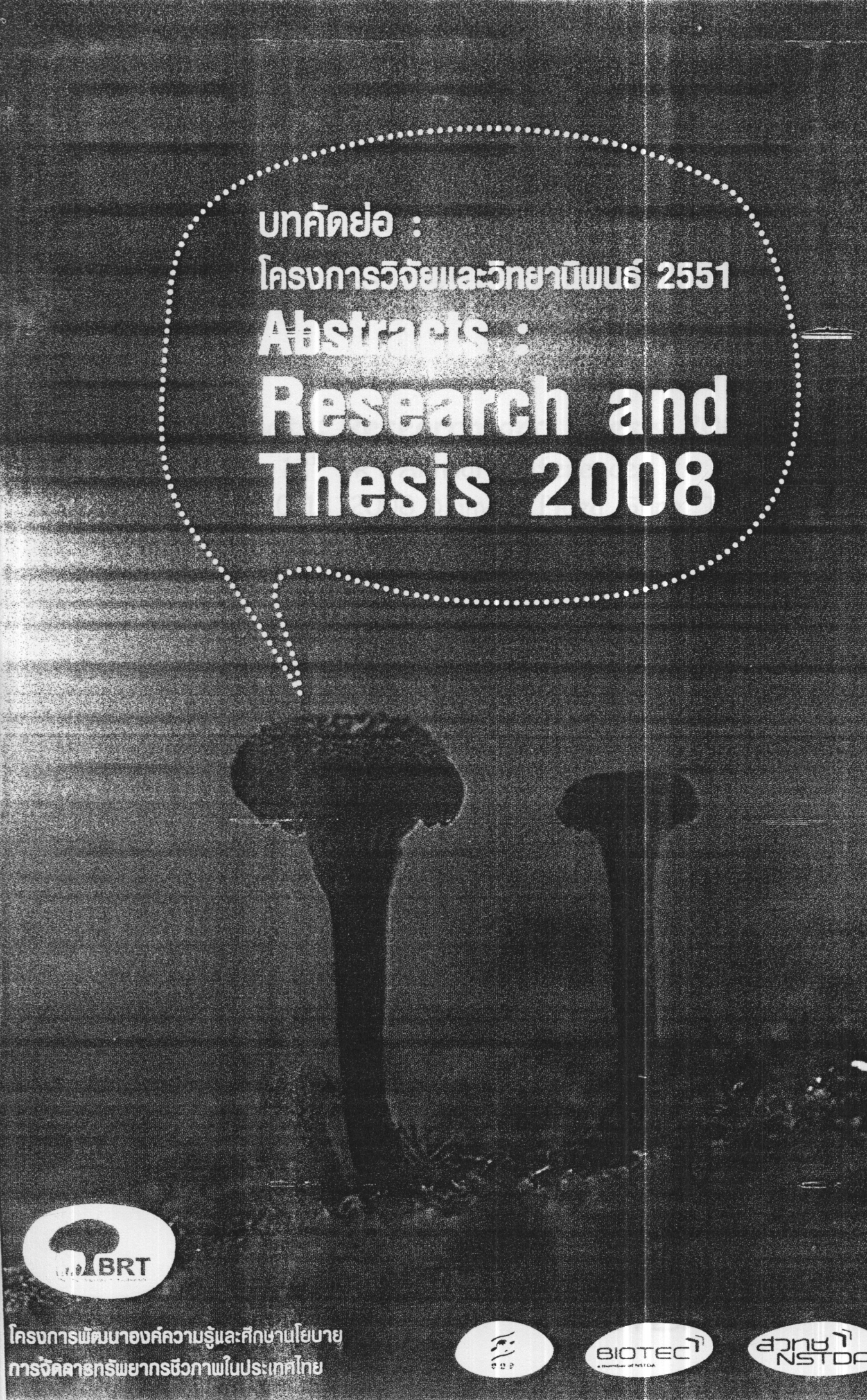
Rim, I.S., Jee., C.H. (2006). Acaricidal effects of herb essential oils against *Dermatophagoides farinae* and *D. pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae) and qualitative analysis of a herb, *Mentha pulegium* (pennyroyal). *Korean J. Parasitol.* 44(2): 133-138.

Saad, E.Z., Hussien, R., Saher, F., Ahmed., Z. (2006). Acaricidal activities of some essential oils and their monoterpenoidal constituents against house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae). *J. Zhejiang Univ. Sci. B.* 7(12): 957-962.

ผลงานตีพิมพ์บทความทางวิชาการ

อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. การควบคุมไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช. *ใน* การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 12 ระหว่างวันที่ 10-13 ตุลาคม 2551 ณ โรงแรมไดมอนพลาซ่า อ.เมือง จ. สุราษฎ์ธานี. (บทคัดย่อ)

บทคัดย่อ :
โครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2551
Abstracts :
Research and Thesis 2008



โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบาย
การจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

บทคัดย่อ
โครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2551

การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 12

10-13 ตุลาคม 2551 โรงแรมไดมอนด์พลาซ่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี

Abstracts: Research and Thesis 2008

12th BRT Annual Conference

October 10-13, 2008 Diamond Plaza, Suraj Thani

BRT
The Thai Response to Biodiversity

โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบาย
การจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

สนับสนุนโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช.)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

BIOTEC a member of NSTDA สวทช NSTDA

Acaricidal activity of essential oils of medicinal plants against the house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

Ammorn Insung and Jarongsak Pumnuan
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand

Fumigation by essential oils obtained from 9 selected medicinal plants was applied to house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). Essential oils at various concentrations of 0 (95% ethanol as control), 0.01, 0.05, 0.10, 0.50, 1.00 and 1.50% (0, 0.012, 0.060, 0.120, 0.600, 1.200 and 1.800 $\mu g/cm^3$) at a volume of 3 cm^3 were applied within a $2.5x10^4$ cm^3 knockdown chamber. The fumigation period was 1 hour, and mortality of house dust mites was observed at 24 hours after fumigation. It was found that essential oils of clove, *Syzygium aromaticum*, and cinnamon, *Cinnamomum cassia*, were successful in killing mites with 100% mortality at a concentration of 1.00% (1.200 $\mu g/cm^3$) and resulted in LC_{50} valves of 0.092 and 0.232 $\mu g/cm^3$, respectively. Next were turmeric, cassumunar ginger, lemon grass and citronella grass which had LC_{50} valves of 0.561, 0.704, 0.811 and 0.935 $\mu g/cm^3$, respectively. Essential oil formulations with the main components being clove or cinnamon essential oils at 1% concentration were also tested. Essential oils of cassumunar ginger or citronella grass at 1% concentration were used as minor components together with various perfumes, lavender, jasmine blue gum and coffee at 2.5%. All formulations could completely kill mites, and coffee and jasmine perfumes were strong smelling.