สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่นในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

SPECIES DIVERSITY AND BIOLOGY OF HOUSE DUST MITES IN AUMPHUR THONG PHA PHOM, KANCHANABURI, PROVINCE

T 060847

สุภัคชา หอมจันทร์

SUPUKCHA HOMCHAN

วพ
ส 574ค
2548

เลขหมู่ 60847,
เลขทะเบียน
วัน,เดือน,ปี - 6 ก.ค. 2549

b 11584774
i

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชากีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-1504-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPECIES DIVERSITY AND BIOLOGY OF HOUSE DUST MITES IN AUMPHUR THONG PHA PHOM, KANCHANABURI, PROVINCE

SUPUKCHA HOMCHAN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILIMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN ENTOMOLOGY AND ENVIRONMENT
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2005

ISBN 974-15-1504-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2005
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUE OF TECHNOLOGY LARDKRABANG
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Species Diversity and Biology of House Dust Mites in Aumphur Thong Pha Phom, Kanchanaburi, Province
Student	Miss Supukcha Homchan
Student ID	44066703
Degree	Master of Science
Programme	Entomology and Environment
Year	2004
Thesis Advisor	Dr. Ammorn Insung
Thesis Co-Advisor	Prof. Dr. Angsumarn Chantrapatya
	Miss. Manita Kongchuensin

ABSTRACT

House dust samples were collected from 240 houses of 10 villages in Aumphur Thong Pha Phum, Kanchanaburi province during January to December, 2002. Dust samples were collected from mattress in bedroom and floor, and furniture in living room using vacuum cleaner connected with mite trap. Mite samples from 0.1 fine dust were counted and identified in the laboratory. Five mite species in four families were found. *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) was the most abundant species (47.28%), followed by *Blomia tropicalis* (Bronswijk) (41.97%), *Cheyletus* sp. (9.61%), *Dermatophagoides farinae* (Hughes) (0.76%) and *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (0.38%). Number of mites found usually depended on type as well as age of the mattress. The highest number of mite was found on kapok mattress (28.7 mites/0.1 g dust), followed by synthetic fiber (25.6 mites/0.1 g dust), coconut fiber (2.9 mites/0.1g dust), mat (1.7 mites/ 0.1 g dust) and rubber fiber (0.5 mites/0.1 g dust). Matress over 9 years old showed the highest number of mite (24.1mites/ 0.1g dust), followed by 6-8 years (16.30 mites/0.1 g dust), 3-5 years (10.40 mites/0.1g dust) and less than 2 years old mattress (6.9 mites/0.1g dust).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....III

กิตติกรรมประกาศ.....V

สารบัญ.....VI

สารบัญตาราง.....VIII

สารบัญภาพ.....X

สารบัญภาคผนวก..... XII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความสำคัญและที่มา.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....2

1.3 ขอบเขตการวิจัย.....2

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....3

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....11

3.1 การศึกษาความหลากหลายของไรฝุ่น.....11

3.2 การศึกษาชีววิทยาและตารางชีวิต.....14

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....19

บทที่ 4 ผลการวิจัย.....20

4.1 การศึกษาความหลากหลายของไรฝุ่น.....20

4.2 การศึกษาและตารางชีวิตของไรฝุ่น.....40

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการวิจัย.....65

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย.....71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม.....74

ภาคผนวก.....81

ประวัติผู้เขียน.....83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 ชนิดของไรฝุ่นที่พบในห้องนอนและห้องนั่งเล่น ในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างมกราคม- ธันวาคม 2545.....20

4.2 จำนวนของไรฝุ่นที่สำรวจพบทั้งหมดในแต่ละเดือน.....34

4.3 จำนวนไรฝุ่นเฉลี่ยที่พบในแต่ละหมู่บ้านและลักษณะที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ใน อ.ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรีระหว่างเดือน มกราคม – ธันวาคม 2545.....37

4.4 ชนิดของไรฝุ่นที่พบในแต่ละหมู่บ้าน.....38

4.5 ขนาดลำตัวของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต.....41

4.6 การเจริญเติบโตของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) เลี้ยงที่อุณหภูมิ 29±1 °C, 75±2%RH.....42

4.7 ขนาดของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เลี้ยงที่อุณหภูมิ 29±1 °C , 75±2 %RH.....46

4.8 การเจริญเติบโตของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) เลี้ยงที่อุณหภูมิ 29±1 °C , 75±2 %RH.....46

4.9 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่อุณหภูมิ 19 ±1°C ,65 ± 2 %RH.....50

4.10 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่อุณหภูมิ 24±1 °C , 70±2 %RH.....51

4.11 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Dermatophagoides pteronyssinus*(Trouessart) ที่อุณหภูมิ 29±1 °C ,75 ± 2 %RH.....53

4.12 ลักษณะทางชีววิทยาของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) เลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 19±1 °C ,65 ± 2%RH ; 24±1 °C, 70±2%RH และ 29±1 °C, 75±2%RH.....55

4.13 ตารางชีวิต(Partial ecological life table) ของ *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) เลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 19±1 °C, 65±2%RH ; 24±1°C, 70±2%RH และ 29±1°C, 75±2%RH.....56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.14 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) ที่อุณหภูมิ19±1 °C , 65±2%RH.....59

4.15 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) ที่อุณหภูมิ 24±1 °C ,70±2%RH.....60

4.16 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) ที่อุณหภูมิ29±1 °C ,75±2 %RH.....61

4.17 ลักษณะทางชีววิทยาของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) เลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 19±1 °C ,65 ± 2%RH ; 24±1 °C, 70±2%RH และ 29±1 °C, 75±2%RH.....62

4.18 ตารางชีวิต(Partial ecological lifetable) ของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) เลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 19±1 °C ,65 ± 2%RH ; 24±1 °C, 70±2%RH และ 29±1°C, 75±2%RH.....63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

3.1 อุปกรณ์ดักจับไรฝุ่น(mite trap) a) หลอดดักจับไรฝุ่น b) ตะแกรงกรอง c) ชุดดักจับไรฝุ่น....12

3.2 a) การเก็บตัวอย่างไรฝุ่นที่ห้องนอน b)การเก็บตัวอย่างไรฝุ่นที่ห้องนั่งเล่น....13

3.3 ขวดเลี้ยงไร(mite bottel)....15

3.4 ตู้ควบคุมไรฝุ่น (mite chamber)....15

3.5 a) กรงเลี้ยงไรขนาดกลาง b) กรงเลี้ยงไรขนาดเล็ก....16

3.6 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ และความชื้น(incubator)....17

4.1 *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) เพศผู้ a) ventral b) dorsal....23

4.2 *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) เพศเมีย a) ventral b) dorsal....24

4.3 *Dermatophagoides pteronyssinus*(Trouessart) ถ่ายด้วยกล้องscanning electronmicroscope....25

4.4 *Blomia tropicalis* (Bronswijk) เพศผู้ a) ventral b) lateral pennis....26

4.5 *Blomia tropicalis* (Bronswijk) เพศเมีย a) ventral b) dosal....27

4.6 *Blomia tropicalis*(Bronswijk) ถ่ายด้วยกล้อง scanning electronmicroscope....28

4.7 Cheyletus sp....29

4.8 *Dermatophagoides farinae* (Hughes) เพศผู้ a) ventral b) dorsal....30

4.9 *Dermatophagoides farinae* (Hughes) เพศเมีย a) ventral b) dorsal....31

4.10 *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) a) เพศเมีย b) เพศผู้....32

4.11 จำนวนไรที่สำรวจพบที่ห้องนอนและห้องนั่งเล่นในแต่ละเดือน....34

4.12 จำนวนไรฝุ่น(ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม)ที่พบในที่นอนแต่ละชนิดที่ห้องนอน ค่าเฉลี่ย 240 ตัวอย่าง ใน อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – ธันวาคม 2545....35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.13 จำนวนไรฝุ่น(ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม)ที่พบในแต่ละช่วงอายุของที่นอน ค่าเฉลี่ย 240 ตัวอย่าง ใน อ. ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม–ธันวาคม 2545.....36

4.14 จำนวนไรฝุ่น(ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม)ที่พบในบ้านแต่ละชนิด ค่าเฉลี่ย 240 ตัวอย่าง ใน อ. ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม–ธันวาคม 2545.....39

4.15 ไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) a) ระยะไข่ b) ระยะตัวอ่อน c) ระยะวัยรุ่นที่1 d) ระยะวัยรุ่น3 (100 เท่า).....42

4.16 ไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) a)ตัวเต็มวัยเพศผู้ (100 เท่า) b) aedeagus ระหว่างขาคู่ที่ 4 และ anal sucker ที่บริเวณส่วนท้ายของลำตัว(400เท่า).....43

4.17 ไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) a) ตัวเต็มวัยเพศเมีย (100 เท่า) b) bursa copulatrix (400 เท่า) c) ช่องวางไข่ (gennital opening) (400 เท่า).....44

4.18 ไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) a) ระยะไข่ b) ระยะตัวอ่อน c) ระยะวัยรุ่นที่ 1 d) ระยะวัยรุ่นที่ 3 (100 เท่า).....47

4.19 ไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) a)ตัวเต็มวัยเพศผู้ (100 เท่า) b) aedeagus (400 เท่า).....48

4.20 ไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) a) ตัวเต็มวัยเพศเมีย (100 เท่า) b) tube (100 เท่า) c) ช่องวางไข่ (gennital opening)(100 เท่า).....48

4.21 Egg curve ของไร*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่อุณหภูมิ 19±1 °C, 65±2%RH; 24±1°C, 70±2%RH และ29±1°C, 75±2%RH.....57

4.22 อัตราการรอดชีวิต ของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* ในแต่ระยะการเจริญเติบโต 19±1 °C, 65±2% RH; 24±1 °C, 70±2% RH และ29±1 °C, 75±2%RH.....57

4.23 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์ไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) อุณหภูมิ 19±1 °C, 65±2%RH; 24±1 °C, 70±2%RH และ29±1°C, 75±2%RH.....64

4.23 อัตราการรอดชีวิต ของ ไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) ในแต่ระยะการ เจริญเติบโต 19±1 °C, 65±2%RH; 24±1 °C, 70±2%RH และ29±1 °C, 75±2%RH.....64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ภาพที่ หน้า

1 ปริมาณอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ใน อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี ระหว่าง
เดือน มกราคม – ธันวาคม 2545.....82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ไรฝุ่นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคภูมิแพ้ โดยไรฝุ่นสามารถผลิตสารก่อภูมิแพ้ (allergen) ปะปนอยู่กับฝุ่นผงภายในบ้านเรือน (วรรณะ มหากิตติคุณ และคณะ. 2542) สารที่ทำ ให้เกิดโรคภูมิแพ้ได้แก่มูลและเศษคราบไรฝุ่นซึ่งปะปนอยู่กับฝุ่นผงภายในบ้าน เมื่อสูดดมสารก่อภูมิแพ้เข้าไปจะทำให้เกิดอาการ ไอ หอบหืด โพรงจมูกอักเสบ เยื่อจมูกอักเสบ ตลอดจนเกิดโรคผิวหนัง หรือหลอดลมตีบตันซึ่งทำให้ถึงแก่ชีวิตได้ (มนตรี ตู้จินดา. 2526) ไรฝุ่นเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก กว้างประมาณ 0.3 มิลลิเมตร ชอบอาศัยอยู่ในที่มีอุณหภูมิ 25-30 °C ความชื้น 60-70 %RH ไม่ชอบแสงสว่าง ดังนั้นในบ้านเรือนจึงพบไรฝุ่นในที่นอน หมอน ผ้าห่ม พรม เสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม โซฟา ผ้าม่าน และของเล่นที่ทำจากเส้นใย (Platts-Mill and Chapman. 1987) ไรฝุ่นมีชีวิตอยู่ได้โดยการกินเศษขี้ไคล ขี้รังแค สะเก็ดผิวหนังเป็นอาหาร มูลที่ตัวไรฝุ่นปล่อยออกมามากกว่าน้ำหนักตัวถึง 200 เท่า ปริมาณสารภูมิแพ้ 2 ไมโครกรัมต่อฝุ่น 1 กรัม ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานที่สามารถกระตุ้นให้เกิดการแพ้ได้ และถ้าสารภูมิแพ้มีปริมาณเกินกว่า 10 ไมโครกรัมต่อฝุ่น 1 กรัมแล้ว จะสามารถทำให้ผู้ป่วยมีอาการหอบหืดอย่างเฉียบพลัน

จากการวิจัยพบว่ากว่า 70% ของผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ มีสาเหตุมาจากไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้จากมูลของไร ไรฝุ่นมีขนาดเล็กมองเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า จากรายงานทั่วโลกพบไรฝุ่นมีอยู่ 36 ชนิด ชนิดที่พบมากที่สุดอยู่ในสกุล *Dermatophagoides* (มนตรี ตู้จินดา. 2526) ไรที่อยู่ในฝุ่นภายในบ้านเรือนที่สำคัญ คือ *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart), *Dermatophagoides farinae* (Hughes) และ *Euroglyphus maynei* Cooreman ไรทั้ง 3 ชนิดนี้จัดอยู่ในวงศ์เดียวกันคือ Pyroglyphidae (สัมฤทธิ์ สิงห์อาชา. 2539)

ในประเทศไทยมีผู้ป่วยโรคหอบหืด และโรคภูมิแพ้ ที่มีสาเหตุมาจากไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้จากมูลของไรฝุ่น มากกว่าสารกระตุ้นชนิดอื่นๆ เช่น ละอองเกสรดอกไม้ ขนแมว ฝุ่น เชื้อรา (ณัฐ มาลัยนวล. 2538) รายงานการวิจัยของ ดารารัตน์ สุวรรณโพธิ์ศรีและคณะ (2543) พบว่าโรคภูมิแพ้ในประเทศไทย มีสาเหตุหลักมาจากสารก่อภูมิแพ้ในบ้าน โดยมาจากฝุ่น 83% ซึ่งเกิดจากไรฝุ่น *D. pteronyssinus* ถึง 81%

จากความสำคัญของไรฝุ่นดังกล่าว จึงมีการรายงานการสำรวจความหลากหลายของไรฝุ่นในประเทศต่างๆ ตลอดจนการหาแนวทางในการควบคุม ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชีววิทยาของไรฝุ่น จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและสามารถใช้เป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดได้ถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของไรฝุ่นบ้าน ในเขตพื้นที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

1.2.2. เพื่อศึกษาชีววิทยาและตารางชีวิตของไรฝุ่นชนิดที่มีความสำคัญ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ปัจจุบันพบว่าคนทั่วโลกป่วยเป็นโรคภูมิแพ้กันมากขึ้น ซึ่งได้แก่ โรคโพรงจมูกอักเสบ โรคหอบหืด โรคภูมิแพ้ทางผิวหนัง โรคภูมิแพ้ทางจมูก โรคภูมิแพ้เกิดขึ้นได้ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ โรคภูมิแพ้เกิดจากสารก่อภูมิแพ้ (allergen) เช่น ไรฝุ่นและฝุ่นในบ้านเรือน สัตว์เลี้ยง รังแค ละอองเกสรดอกไม้ ขนแมว อาหารทะเล เชื้อรา เป็นต้น แต่สาเหตุหลักที่ทำให้เป็นโรคภูมิแพ้คือ ไรฝุ่นและฝุ่นในบ้านเรือน จากการสำรวจในหลายประเทศพบว่า *D. pteronyssinus* เป็นไรฝุ่นชนิดที่พบมากในบ้านเรือน ขณะที่การศึกษาไรฝุ่นในประเทศไทยยังมีการศึกษากันไม่มากนัก การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่นในบ้านในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี โดยทำการเก็บตัวอย่างของไรฝุ่นจากห้องนอนและห้องนั่งเล่นในแต่ละหมู่บ้าน การเก็บตัวอย่างฝุ่นใช้เครื่องดูดฝุ่นและหลอดดักจับไรฝุ่นที่ได้ออกแบบขึ้นมาเฉพาะ หลังจากนั้นนำตัวอย่างฝุ่นที่ได้มาทำการจำแนกชนิดและปริมาณของไรที่อาศัยในบ้านเรือน และนำไรฝุ่นชนิดที่พบมากและมีความสำคัญ มาทำการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยใช้อาหารเลี้ยงไรประกอบด้วย อาหารหนูบด ยีสต์ จมูกข้าวสาลี ในอัตราที่เหมาะสม โดยมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จากการศึกษาจะทำให้ทราบข้อมูล เช่น ชนิดของไรฝุ่น ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณไรฝุ่น ลักษณะทางชีววิทยาของไรแต่ละระยะการเจริญเติบโต วงจรชีวิต อัตราการขยายพันธุ์ และสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อการป้องกันกำจัดให้มีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไรฝุ่น เป็นสัตว์ชนิดหนึ่งอยู่ใน Phylum Arthropoda เช่นเดียวกันกับแมลงและแมง Arlian *et al.* (2003) รายงานว่า ไรในบ้านมี 13 ชนิดแต่ไรที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในการผลิตสารก่อภูมิแพ้ในบ้านเรือนได้แก่ ไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart), *Dermatophagoides farinae* Hughes และ *Euroglyphus maynei* Cooreman และ ไรโรงเก็บที่พบร่วมกับไรในบ้านเรือน ได้แก่ *Blomia tropicalis* (Bronswijk) เป็นไรผลิตสารก่อภูมิแพ้ที่สำคัญ

การเจริญเติบโตของไร *D. pteronyssinus* และ *D. farinae* มี 5 ระยะ คือ ระยะไข่ (egg), ตัวอ่อน (larvae), วัยรุ่นที่ 1 (protonymph), วัยรุ่น 3 (tritonymph) และตัวเต็มวัย (adult) (Hart. 1998) ไข่ของไรมีลักษณะกลม รี สีขาวใส ระยะตัวอ่อน มีขา 6 ขา หลังจากการลอกคราบครั้งที่ 1 และสร้างผนังลำตัว จะเจริญเป็นระยะวัยรุ่นที่ 1 โครงสร้างอวัยวะภายในร่างกายยังไม่ชัดเจน ระยะวัยรุ่นที่ 1 มีขา 8 ขา มี acetabular 1 คู่บริเวณ genital papillae ที่อยู่ระหว่าง genital opening กับ ขาคู่ที่ 4 จากนั้นจะทำการลอกคราบอีกครั้งเพื่อเข้าสู่ระยะวัยรุ่นที่ 3 ระยะนี้จะมี acetabular 2 คู่ บริเวณ genital papillae ที่อยู่ระหว่าง genital opening กับ ขาคู่ที่ 4 (Arlian. 1989)

ไรในกลุ่มนี้ไม่มีตาและหนวด (Symonds. 2003) มีรูปร่างกลม รี สีขาวใส และมีลายที่ผนังลำตัว ตัวเต็มวัยเพศผู้มีความยาวประมาณ 420 ไมครอน และกว้างประมาณ 245 ไมครอน เพศผู้มี sucker 1 คู่ ทางด้าน ventral ที่ idiosoma สำหรับจับเพศเมียในระหว่างที่ทำการผสมพันธุ์ เพศเมียมีความยาวประมาณ 420 ไมครอน และกว้างประมาณ 320 ไมครอน มี genital opening ทางด้านท้ายลำตัว และมี bursa copulatrix อยู่ใกล้ anus (Denmark and Cromroy. 2003; Suggars. 1987)

การเจริญเติบโตของ *B. tropicalis* มี 5 ระยะเช่นกัน คือ ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน ระยะวัยรุ่นที่ 1 ระยะวัยรุ่นที่ 3 และตัวเต็มวัย ไข่มีสีขาว ค่อนข้างกลม ระยะตัวอ่อนมี 6 ขา gnathosoma มีขนาดใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับลำตัว ระยะวัยรุ่นที่ 1 มีขา 8 ขา เส้นขนลำดับที่ a3 ทางด้าน ventral มีลักษณะเรียบ ระยะวัยรุ่นที่ 3 มี genital slit และ papillae อยู่ระหว่างขาคู่ที่ 4 มีเส้นขน 3 คู่ ตรง anal และเส้นขนลำดับที่ a3 มีลักษณะ pectinate ระยะตัวเต็มวัยเพศเมียทางด้าน dorsum ด้านล่างสุดจะมี copulatory tube เส้นขนตามลำตัวมีลักษณะ pectinate ตัวเต็มวัยเพศผู้ มี genital opening อยู่ระหว่าง coxa ของขาคู่ที่ 3 และ 4 ส่วน genital papillae มีขนาดเล็กลักษณะเป็น disc-shape และมีเส้นขน 3 คู่ ติดอยู่บริเวณ anus (Bronswijk *et al.* 1978)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การมีชีวิตอยู่รอดของไรฝุ่นขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม อุณหภูมิ และความชื้น เพราะว่าร่างกายของไรประกอบด้วยน้ำ 70-75% ไรไม่สามารถดื่มน้ำเข้าไปได้แต่ไรมีการดูดซึมความชื้นจากสิ่งแวดล้อมไปใช้ในการดำรงชีวิต ดังนั้นไรไม่สามารถที่จะอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นต่ำกว่า 50% (Arlian *et al.* 1992) ที่นิวออเลี่ยน ซึ่งมีความชื้นสัมพัทธ์เกือบ 100% พบไรฝุ่น 18,000 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม (Allen *et al.* 1988) ไรฝุ่นชอบอาศัยที่อุณหภูมิ 25-30 °C ความชื้นสูงประมาณ 60-70% ไม่ชอบแสงสว่าง ดังนั้นบ้านเรือนจึงเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยซ่อนตัวของไรได้ดี โดยเฉพาะบริเวณที่นอน หมอน ผ้าห่ม พรม โซฟา ม่าน และตุ๊กตาที่ใช้วัสดุภายในทำมาจากเส้นใยสังเคราะห์ ไรฝุ่นมีชีวิตโดยกินเศษขี้ไคล รังแค สะเก็ดคราบผิวหนังของมนุษย์เป็นอาหาร (Colloff. 1987) โดยปกติสะเก็ดคราบผิวหนังร่างกายของมนุษย์หลุดร่วงประมาณ 5 กรัม/สัปดาห์ สามารถที่เลี้ยงไรได้เป็นพันตัว (Nockle. 2003) Blythe(1976) รายงานว่า ไร *D. pteronyssinus* 1,000 ตัว สามารถมีชีวิตอยู่ได้เป็นเวลานานหลายเดือน แม้มีเศษผิวหนังของมนุษย์เป็นอาหารเพียง 0.25 กรัม

สารก่อภูมิแพ้มีด้วยกัน 13 กลุ่ม แต่สารหลักที่ทำให้เกิดการแพ้มี 2 กลุ่ม คือ group I allergens และgroup II allergens สำหรับ group I allergens เป็น cystine proteases เช่น *Der p I* , *Der f I* ละลายน้ำได้ดี และสลายตัวง่ายที่อุณหภูมิ 75°C group II allergens มีคุณสมบัติเป็น N-terminol amino acid sequences ที่ทนความร้อนและสารเคมีได้ดี เช่น *Der p II* , *Der f II* เป็นต้น group III allergens มีคุณสมบัติเป็น seriene proteases และ group IV allergens มีคุณสมบัติเป็น amylase (Platts-Mills and Chapman. 1987)

การลดสารก่อภูมิแพ้ในบ้านเรือน โดยการลดจำนวนประชากรของไรที่มีชีวิต เพื่อลดระดับสารก่อภูมิแพ้ และลดการที่เราได้รับสารก่อภูมิแพ้ สามารถทำได้โดย

1. การลดความชื้นภายในบ้าน

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

2. การดูดฝุ่น

การดูดฝุ่นอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง สามารถลดจำนวนประชากรไรและลดระดับสารก่อภูมิแพ้ได้เล็กน้อย แต่ไม่สามารถที่จะลดได้ทั้งหมด ดังนั้นเครื่องดูดฝุ่นที่ใช้ควรเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำงาน (Mellanby. 1972) นอกจากนั้นถุงเก็บฝุ่นที่มิดชิดจะสามารถป้องกันการเล็ดลอดของไรและสารก่อภูมิแพ้ได้ดี (Platts-Mills *et al.* 1997)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การใช้วัสดุคลุมเครื่องนอน

เลือกใช้วัสดุคลุมที่นอน และผ้าห่ม ที่ทำมาจากเส้นใยที่สานกันแน่นเพื่อลดการสัมผัสไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้ เช่น ผ้าทำมาจากพลาสติก, vapor-permeabl, ผ้าที่เส้นใยสานกันแน่น เป็นต้น ขนาดช่องว่างของผ้าเป็นสิ่งสำคัญในการป้องกันไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้ เส้นใยของผ้าสานกันแน่นมีขนาดน้อยกว่า 10 ไมครอนสามารถที่ป้องกันสารก่อภูมิแพ้ *Der p I* และ *Der f* I (Vaughan *et al.* 1999) การทดลองใช้วัสดุคลุมที่นอนที่ทำจาก nylon พบว่าสามารถลดระดับสารก่อภูมิแพ้ group I allergens ได้ดีกว่าจากผ้าฝ้ายถึง 94 % (Jirapongsananuruk *et al.* 2000)

4. การซัก

การซักล้างเครื่องนอน ผ้าปู ปลอกหมอน และผ้าห่ม และที่นอนอย่างน้อยทุกสัปดาห์ โดยใช้น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 53 °C (130 °F) หรือ 122 °F 5-8 นาที สามารถลดจำนวนไรและลดระดับสารก่อภูมิแพ้ได้ นอกจากนั้นการใช้น้ำเย็นไม่สามารถที่ฆ่าไรแต่ลดระดับสารก่อภูมิแพ้ (McDonald and Tovey. 1992; Mellanby. 1972)

5. การใช้ความเย็น

นำของเล่นเด็กที่มีลักษณะนุ่มมาแช่ที่อุณหภูมิ -17°C ถึง - 20°C อย่างน้อย 24 ชั่วโมง จะมีประสิทธิภาพฆ่าไรได้ (Custovic *et al.* 1999) และการทดลอง Dodin and Rak (1993) ซึ่งนำผ้าแช่ในช่องแช่แข็งตู้เย็นนาน 24 ชั่วโมง สามารถฆ่าไรฝุ่นได้แม้ว่าระดับสารก่อภูมิแพ้ไม่ลดลง

6. การใช้เครื่องปรับอากาศและเครื่องฟอกอากาศ

การใช้เครื่องปรับอากาศและเครื่องฟอกอากาศ สามารถที่ลดการสัมผัสสารก่อภูมิแพ้ได้เพียงเล็กน้อย เพราะว่าอนุภาคสารก่อภูมิแพ้มีขนาดที่เล็กมากเครื่องไม่สามารถที่ดักจับสารก่อภูมิแพ้ได้(Antonicelli.1991) ควรใช้เครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง (hight effeciency particutate air (HEPA)) สามารถที่ลดการสัมผัสกับสารก่อภูมิแพ้ได้ (Mellanby. 1972)

7. การใช้สารเคมี

สารเคมีที่นิยมในการป้องกันกำจัดไร ได้แก่ benzyle benzoate, disodium, octaborate, tetrahydrate, sumethrin และ permethrin และสารที่สามารถทำลายโปรตีนของสารก่อภูมิแพ้(tannic acid) Tovey and McDonald (1997) ศึกษา การใช้สาร benzyle benzoate (0.03%) ผสมน้ำมันยูคาลิปตัส (0.2%) สามารถที่ใช้ฆ่าไรได้ แต่กลิ่นของน้ำมันยูคาลิปตัสติดอยู่ 2-3 วันขณะที่ Ridout *et al.* (1993) ทดสอบประสิทธิภาพสาร Benzyle benzoate ในการควบคุมไร *D. pteronyssinus* พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 9 เดือน ปริมาณสารก่อภูมิแพ้ลดลง 70%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตามแนวทางในการป้องกันกำจัดไรที่กล่าวมาข้างต้น ยังไม่มีวิธีใดที่สามารถป้องกันกำจัดไรและลดสารก่อภูมิแพ้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงควรมีการใช้การป้องกันร่วมกันหลายวิธี และในการป้องกันเราควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ด้วย

การแพร่กระจายของไรฝุ่น

Bronswijk *et al.* (1978) ทำการสำรวจไรฝุ่น โดยการเก็บตัวอย่างฝุ่นจากที่นอน, ห้องนอน และห้องนั่งเล่น ในบ้านที่มีเด็กเป็นโรคหอบหืดที่ประเทศเนเธอร์แลนด์ เป็นระยะเวลา 1 ปี พบไร *D. pteronyssinus* มากที่สุด รองลงมาคือไรในวงศ์ Psychodidae, Cheyletidae และ ไรในอันดับย่อย Gamasida ไรที่พบมีจำนวนมากพอที่ทำให้เกิดผลต่อระบบนิเวศน์ ไรบนที่นอนมีจำนวนมากกว่าบนพื้นห้องนั่งเล่น ช่วงเวลาที่มีการแพร่กระจายของไรบนพื้นในห้องนอน คือเดือนมิถุนายน ถึง กรกฎาคม ซึ่งมีสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไรมากที่สุด Charlet *et al.* (1978) ได้ศึกษาชนิดและจำนวนของไรฝุ่นบนที่นอนและพื้นห้อง จากบ้าน 11 หลังคาเรือนที่เมืองโบโกตา ประเทศโคลัมเบีย ในช่วงเดือนกันยายน 1975 ถึง มิถุนายน 1976 โดยใช้เครื่องดูดฝุ่นเก็บตัวอย่างฝุ่นเป็นเวลา 2 นาที บนพื้นที่ 0.5 ตารางเมตร ในที่นอนและพื้นห้องนอน ไรที่พบอยู่ในวงศ์ Pyroglyphidae ประกอบด้วย *D. pteronyssinus* 84.5%, *E. maynei* 14.9% และ *D. farinae* น้อยกว่า 1% ไรที่อยู่ในที่นอนจะมีจำนวนประชากรสูงกว่าไรบนพื้นห้อง ความหนาแน่นของไรจะต่ำที่สุดในช่วงเดือน ตุลาคม-มีนาคม Rosa and Flechtmann (1979) รายงานการเก็บตัวอย่างฝุ่นในบ้านจำนวน 60 หลังคาเรือนในประเทศบราซิล โดยใช้เครื่องดูดฝุ่นและใช้แปรงขนาดเล็กในการเก็บตัวอย่างฝุ่น เมื่อนำตัวอย่างฝุ่นที่ได้มาทำความสะอาดในห้องปฏิบัติการและนำฝุ่นแต่ละตัวอย่างจำนวน 0.5 กรัม มาทำการจำแนกชนิดของไร พบไรในวงศ์ Glycyphagidae, Pyroglyphidae, Chortoglyphidae, Acaridae, Cheyletidae, Bdellidae, Tydeidae, Raphignathidae และ Ascidae ปะปนอยู่ในฝุ่น

Ottoboni *et al*. (1983) รายงานการศึกษาตัวอย่างฝุ่น 55 ตัวอย่างที่ เมดิเตอร์เรเนียน พบไร *D. pteronyssinus* มากที่สุด ขณะที่ที่เมืองซาดิเนียน พบไร *E. maynei* และ *D. farinae* โดยพบ *E. maynei* บ่อยที่สุดและเป็นไรที่สำคัญที่ก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้ Hurtado and Parini (1987) ทำการสำรวจไรที่ห้องนอน ในเมืองคาร์ราคาส ประเทศเวเนซูเอลา พบไรในวงศ์ Pyroglyphidae มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 15.6 ตัว/ฝุ่น 1 มิลลิกรัม โดยเฉพาะไร *D. pteronyssinus* เป็นชนิดที่พบมากที่สุด รองลงมาคือ *B. tropicalis* ส่วนไร *Tyrophagus* และ *Tarsonemus* พบเป็นจำนวนน้อย Fernadez-Caldas *et al.* (1990) ทำการสำรวจไรจากบ้านจำนวน 40 หลังคาเรือน ที่เมืองเทมปา มลรัฐฟลอริดา ได้ตัวอย่างไรฝุ่นจำนวน 60 ตัวอย่าง (ห้องนอน 20 และพรม 40) พบไร *D. pteronyssinus* และ *D. farinae* เป็นจำนวนมาก และยังพบไร *B.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

tropicalis อีกด้วย ในปี ค.ศ. 1992 Kalra *et al.* ทำการสำรวจสารก่อภูมิแพ้ในที่นอน ห้องนอน ห้องนั่งเล่น และพรม จากบ้านจำนวน 40 หลังคาเรือน ในทางตอนใต้ของเมืองแมนเชสเตอร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ในเดือน เมษายน 1990-1991 พบสารก่อภูมิแพ้ *Der p I* (จาก *D. pteronyssinus*) ขณะที่ Warner *et al.* (1999) ทำการสำรวจบ้าน 55 หลัง ที่พบเด็กเป็นโรคภูมิแพ้ ใน 3 พื้นที่ ในประเทศสวีเดน พบว่าที่ห้องนอนพบไรมากที่สุด (50%) รองลงมาคือ ห้องนั่งเล่น (40%) นอกจากนั้นยังรายงานว่าบ้านที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงจะพบไรปริมาณมาก และในบังกะโลพบไรมากกว่าในแฟลต การสำรวจพื้นที่ทางตอนใต้พบไรมากกว่าพื้นที่ทางตอนกลางและตอนเหนือของประเทศสวีเดน

Ferrandiz *et al.* (1996) รายงานว่าไรฝุ่นชอบอากาศที่อบอุ่นและชื้น จึงสามารถพบไรฝุ่นได้ในเขตร้อน ของประเทศคิวบา โดยพบว่าไร *D. pteronyssinus*, *D. siboney* และ *B. tropicalis* จะอยู่รวมกันและมีมากที่สุดในฝุ่นตามบ้านเรือน Puerta *et al.* (1996) รายงานว่าไร *B. tropicalis* นั้นพบมากในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน และเป็นไรที่ผลิตสารก่อภูมิแพ้ที่สำคัญในเมืองคาร์ทาจินา ประเทศโคลัมเบีย Montealegre *et al.* (1997) รายงานการสำรวจไรฝุ่นในบ้านจำนวน 57 หลังคาเรือน ที่เปอร์โตรโก ประเทศไอส์แลนด์ พบไร *D. pteronyssinus* (45.6%), *B. tropicalis* (31.6%), *Cheyletus* sp. (19.3%), *D. farinae* (17.5%), *E. maynei* (5.3%), *Dermatophagoide sibonei* (1.8%), *Dermatophagoides sp.* (1.8%), *Suidasia melandensis* Oudemans (1.8%) และไรที่ยังไม่สามารถจำแนกชนิด (5.3%) สภาพทางภูมิศาสตร์มีผลต่อจำนวนไร โดยพบไร *B. tropicalis* ทางตอนเหนือ (43%) มากกว่าตอนใต้ (19%) ของประเทศ เพราะทางตอนเหนือจะมีความชื้นที่สูงกว่าจำนวนไรที่พบจึงมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทางตอนใต้ซึ่งมีความชื้นที่ต่ำ

Kalpaklioglu *et al.* (1997) ทำการศึกษาไรฝุ่นจาก 133 หลังคาเรือน ที่เมืองอนาโตเรีย ประเทศตุรกี สามารถจำแนกไรทั้งหมด 20 ชนิด ได้แก่ *D. pteronyssinus*, *D. farinae* และยังพบไรในโรงเก็บ ได้แก่ *Lepidoglyphus destructor* (Schrank) และ Gamasidae, *Cheyletus eradius* (Schrank), *Tydeus interruptus* Sig Thor และ *Glycyphagus domesticus* (De Geer) และจากการสำรวจยังพบว่าสภาพภูมิอากาศและความชื้นมีความสัมพันธ์กับจำนวนไรที่พบ ด้วย Solarz (1997) รายงานว่าพบไรชนิดที่สำคัญในประเทศโปแลนด์ คือ *D. pteronyssinus*, *D. farinae* นอกจากนี้ยังพบ *D. pteronyssinus* และ *E. maynei* ได้ในสมุนไพรที่เก็บรักษาไว้นาน ไร *D. pteronyssinus* พบมากทางภาคเหนือของส่วน *D. farinae* มักพบมากในภาคใต้ของประเทศ ไรกลุ่ม Pyroglyphid ว่าพบในรังนกที่ประเทศโปแลนด์ได้แก่ *D. pteronyssinus*, *Hirstia passericola* (Schrank) และ *Gymnoglyphus longior* (Trouessart) นอกจากนี้ Mozen and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abdel-Aal (1997) รายงานการสำรวจไรที่เมืองแอสสูท ประเทศอียิปต์ พบความหนาแน่นของไรที่ห้องนอนมากกว่าห้องนั่งเล่น และพบไร *D. farinae* มากกว่า *D. pteronyssinus*

Mehl (1998) ทำการสำรวจไรในบ้าน และที่โรงเก็บผลผลิตในแถบสแกนดิเนเวีย พบไรในวงศ์ Pyroglyphidae โดยที่ *D. ptronyssinus* เป็นชนิดที่พบมากที่สุดในบ้าน รองลงมาคือ *Dermatophagoides microceras* Griffiths & Cunnington และ *D. farinae* ในโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ ที่ประเทศนอร์เวย์ พบไร *Dermatophagoides evansi* Fain มากที่สุด และที่ยุ้งข้าวสามารถพบไร *L. destructor* มากที่สุด จากการสำรวจไรของ Rodrigues *et al.* (2000) โดยวิธีการทดสอบทางด้านผิวหนัง ที่เมืองเอสเมอร์ราดา ประเทศแคมมารู พบไร *D. pteronyssinus* พบบ่อยและมากที่สุด Croce *et al.* (2000) รายงานการศึกษาไรฝุ่นใน 10 หมู่บ้าน ที่เมืองลิมา ประเทศเปรู พบไร *B. tropicalis* มากที่สุด (59%) รองลงมาคือ *D. pteronyssinus* (15.9%) ส่วนไร *Chortoglyphus arcuatus* (Troupeau) และ *T. putrescentiae* พบในปริมาณเล็กน้อย

Woodcock and Cunnington (1980) รายงานการสำรวจไรที่ประเทศบรูไน พบไร *B. tropicalis* ในปริมาณที่น้อย Toma *et al.* (1998) ศึกษาชนิดของไรฝุ่นที่อาศัยอยู่ตามบ้านเรือนที่ไม่มีคนป่วยเป็นโรคภูมิแพ้ ในเมืองโอกินาวา ประเทศญี่ปุ่น โดยทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นจากที่นอนและพื้นที่ห้องนอนจำนวน 20 หลังคาเรือน ในช่วงเดือนมิถุนายน 1993 ถึงสิงหาคม 1994 การเก็บตัวอย่างใช้เครื่องดูดฝุ่นดูดพื้นที่ 1 ตารางเมตรเป็นเวลา 1 นาที ผลการวิเคราะห์ชนิดของไรพบว่าไร *D. pteronyssinus* มีปริมาณมากที่สุดในห้องนอนและห้องนั่งเล่น โดยพบ 75-99% รองลงมาคือ *B. tropicalis* และ *T. putrescentiae* ในขณะที่ *D. farinae* พบในจำนวนน้อย Chew *et al.* (1999) เก็บตัวอย่างฝุ่น ที่ประเทศสิงคโปร์ จำนวน 134 ตัวอย่างจากบ้าน 50 หลังคาเรือน ในช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 1996 พบไร *B. tropicalis* มากที่สุด 62% รองลงมาคือ *D. pteronyssinus* 16% และพบไรชนิดอื่นในปริมาณที่น้อย และที่จาร์กาตา ประเทศอินโดนีเซีย Chew *et al.* (2000) ทำการสำรวจหาไรในฝุ่นจากบ้านจำนวน 102 หลังคาเรือน พบไร *Dermatophagoides sp.* (*D. pteronyssinus* และ *D. farinae*) มากที่สุด (54%) รองลงมาคือ *B. tropicalis* (28%) นอกจากนั้นยังพบไรในสกุล *Stuenophagoides*, *Tyrophagus*, *Austroglycyphagus*, *Glycyphagus*, *Cheyletus*, *Malayoglyphus*, *Suidasia* และอีก12% อยู่ในระหว่างการจำแนกชนิด

Mariana *et al.* (2000) ทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นที่เมืองกลางวอลเวย์ ประเทศมาเลเซีย ในช่วงเดือนมีนาคม 1994 ถึงกุมภาพันธ์ 1995 โดยเก็บตัวอย่างฝุ่นทุกๆ เดือนจาก 33 ที่นอน ในบ้าน 20 หลังคาเรือน การเก็บตัวอย่างทำโดยใช้เครื่องดูดฝุ่นดูดในพื้นที่ 1 ตารางเมตร เป็นเวลา 3 นาที พบไรฝุ่น 22 ชนิด 9 วงศ์ ส่วนมากจะพบ *B. tropicalis* โดยมีค่าเฉลี่ย 8.934 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม รองลงมาพบไร *D. pteronyssinus* และ *Malayoglyphus intermedisus* ขณะที่ Ho

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1986) เก็บตัวอย่างของฝุ่นในบ้าน จากประเทศมาเลเซีย ในปีค.ศ. 1976-1985 พบไร 10 ชนิด โดยไร *D. pteronyssinus* เป็นชนิดที่พบมากที่สุด Tsia *et al.* (1998) รายงานว่าพบไร *B. tropicalis* ที่เขตร้อน Kuo *et al.*(1999) ศึกษาไรฝุ่นในประเทศสิงคโปร์และไต้หวัน พบไร *B. tropicalis* และ *D. pteronyssinus* เป็นจำนวนมากในบ้าน ส่วน Wang *et al.* (2003) รายงานว่าไร *B. tropicalis* เป็นไรที่พบมากที่สุดในประเทศสิงคโปร์

Wongsathuaythong and Laskshana. (1972) เก็บตัวอย่างฝุ่นบนที่นอน ใน 15 จังหวัดของประเทศไทย พบไรทั้งหมด 9 วงศ์ ได้แก่ Bdellidae, Cheyletidae, Raphignathidae, Tarsonemidae, Glycyphagidae, Listrophoridae, Pyroglyphidae และ Haplochthoniidae และอยู่ในระหว่างการจำแนกอีก 5 วงศ์ พบไรมากที่สุดที่เขตคลองสาน โดยพบไรทั้งหมด 10,216 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม รองลงมาคือ เขตพระนคร 8,811.01 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม เขตบางกะปิ 7,925.13 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม เขตที่พบไรน้อยที่สุดคือราฎษบูรณะ ซึ่งพบไรเพียง 11.28 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม ไรฝุ่นที่พบในประเทศไทยส่วนมากเป็น *D. pteronyssinus* แต่ถ้าไกลออกไปในแถบเอเชียแปซิฟิค จะพบ *B. tropicalis* มากกว่า *D. pteronyssinus* (Trakultivakorn and Nuglor. 2002)

ชีววิทยาของไรฝุ่น

Denmark and Cromroy (2003) ได้ทำการศึกษาชีววิทยาของไร *D. pteronyssinus* พบว่ามีการเจริญเติบโต 5 ระยะ คือ ระยะไข่ ตัวอ่อน วัยรุ่นที่ 1 วัยรุ่นที่ 3 (ข้ามระยะวัยรุ่นที่ 2) และตัวเต็มวัย ไรตัวเต็มวัยเพศเมียมี genital opening อยู่ระหว่างขาคู่ที่ 3 และ 4 และมี bursa copulatrix เป็นช่องเปิดอยู่ ใกล้กับทวารหนัก bursa copulatrix สามารถใช้จำแนกชนิดของไรได้ Suggars (1987) รายงานว่าเพศผู้และเพศเมียของไรฝุ่น *D. pteronyssinus* มีรูปร่างทรงกลม ลำตัวมีสีครีมขาว และมีผิวเรียบ เพศเมียมีความยาวประมาณ 420 ไมครอน และกว้างประมาณ 320 ไมครอน เพศผู้มีความยาวประมาณ 420 ไมครอน และกว้างประมาณ 254 ไมครอน ไรเพศผู้มี sucker ติดอยู่บนด้าน ventral posterior ของ idosoma ใช้จับเพศเมียระหว่างผสมพันธุ์ Voorhorst (1969) รายงานว่า ไร *D. pteronyssinus* เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย นอกจากพื้นที่บริเวณชั้นผิวและแผ่นแข็งบน propodosoma ส่วนมากจะมีลักษณะเหมือนเพศเมีย ขาคู่ที่ 1 และ 4 จะทำงานเป็นอิสระส่วนขาคู่ที่ 2 และ 3 จะเชื่อมติดกัน โดย apodemes ของขาคู่ที่ 3 จะมีลักษณะโค้งงอ อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้จะตั้งอยู่ระหว่าง coxa ของขาคู่ที่ 4 ไรเพศผู้มีขาคู่ที่ 1 และ 2 ยาวใกล้เคียงกัน ส่วนขาคู่ที่ 3 จะมีขนาดใหญ่กว่าขาคู่ที่ 4 อวัยวะขับถ่ายจะแคบเป็นวงแหวนรูปวงรี โดยด้านข้างจะขนาบด้วย anal sucker ไรเพศเมียมีแผ่นปิดอวัยวะสืบพันธุ์ (epigynial shield) ไรเพศเมียจะปล่อยไข่ออกมาบริเวณด้านหน้าของแผ่นปิดอวัยวะสืบพันธุ์ซึ่งสามารถยืดขยายเพื่อให้ไข่ออกมาได้ ทางด้าน dorsal ของ opitosoma ไปทางด้านท้ายของลำตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มี bursa copulatrix รูปร่างคล้ายดอกไม้ สำหรับใช้ในการรับน้ำเชื้อจากเพศผู้ และสามารถใช้ในการจำแนกชนิดของไรได้

Wu and Hsu (1996) ทำการศึกษาวงจรชีวิตและตารางชีวิตของไรฝุ่น โดยเลี้ยงไรที่อุณหภูมิ 20, 25, 28 และ 35°C พบว่า *D. pteronyssinus* เพศเมียใช้เวลาในการพัฒนาจากไข่ไปเป็นตัวเต็มวัย 72.7, 39.9, 29.1 และ 26.2 วัน ตามลำดับ ส่วนเพศผู้ใช้เวลา 64.4, 39.2, 33.8 และ 25 วัน ตามลำดับ การศึกษา Population parameters โดยการคำนวณข้อมูลจากตารางชีวิต พบว่า ที่อุณหภูมิดังกล่าว *D. pteronyssinus* มีอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_o) 6.36, 12.39, 4.46 และ 2.80 ตัว ชั่วอายุไขของกลุ่ม (T) 103.5, 70.3, 52.6 และ 48.8 วัน อัตราการเพิ่มขึ้นที่แท้จริง (λ) 1.019, 0.039, 1.029 และ 1.022 ตัว ค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม (r_c) คือ 0.019, 0.035, 0.029 และ 0.022 ตัว/วัน ตามลำดับ ในขณะที่ Bronswijk *et al.* (1978) ศึกษาการเจริญเติบโตของ *B. tropicalis* พบว่ามี 5 ระยะเช่นกัน โดยวงจรชีวิตของ *B. tropicalis* ตั้งแต่ไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 22.9±6.4 วัน ที่อุณหภูมิ 25°C การศึกษาอายุขัยของไรเพศผู้และเพศเมีย ที่อุณหภูมิเดียวกัน พบว่าอายุไขของเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์และเพศผู้ที่ทำการผสมพันธุ์แล้วไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p=0.053$) โดยไรเพศเมียมีอายุขัย 32.22±15.4 วัน ส่วนเพศผู้มีอายุขัย 30.9±17.7 วัน ตามลำดับ อย่างไรก็ดีอายุขัยของเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ โดยเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์จะมีอายุขัยสั้นกว่าเพศเมียที่ไม่ได้รับการผสม (Mariana *et al.* 1996)

Ree *et al.* (1997) พบว่าการเลี้ยงไร *D. pteronyssinus* และ *D. farinae* ด้วยสูตรอาหารที่ใช้ปลาป่น 50% ผสมกับยีสต์แห้ง 50% จะเพิ่มปริมาณไรได้มากที่สุดหลังจากทำการเลี้ยง 12 สัปดาห์ โดยใช้ช่วงอุณหภูมิที่ 28°C, 64%RH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3 การศึกษาความหลากหลายของไรฝุ่น

3.1.1 การสำรวจไรฝุ่น

ทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นจาก 10 หมู่บ้าน ในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ได้แก่ หมู่บ้านรวมใจ ลำปิล๊อก ท่ามะเดื่อ ประจำไม้ ไร่ป้า ห้วยปากคอก บ้านไร่ ห้วยเขย่ง อิต่อง และในตัวเมือง โดยใช้เครื่องดูดฝุ่นและหลอดดักจับไรฝุ่น (mite trap) ที่ได้ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างฝุ่นโดยเฉพาะ หลอดดักจับไรฝุ่นทำมาจากแผ่น acylic เป็นรูปทรงกระบอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.4 เซนติเมตร และ ยาว 7 เซนติเมตร ภายในหลอดดักจับมีตระแกรงกรองเพื่อกรองฝุ่นหยาบ (ภาพที่ 3.1) ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างของฝุ่นตามหมู่บ้านต่างๆ ระหว่างเดือน มกราคมถึง ธันวาคม 2545 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างหมู่บ้านละ 24 หลังคาเรือน ในบ้านแต่ละหลังใช้ห้องนอนและห้องนั่งเล่นเป็นสถานที่เก็บตัวอย่าง โดยที่ห้องนอนจะเก็บตัวอย่างฝุ่นบนที่นอน ส่วนห้องนั่งเล่นจะดูดที่พื้นและที่นั่งเล่นเป็นประจำ (ภาพที่ 3.2) จากนั้นนำหลอดดักจับไรฝุ่นที่มีตัวอย่างของฝุ่นละเอียดมาพันด้วยที่ปากท่อด้วยแผ่นพาราฟิล์มเพื่อป้องกันการหลบหนีของไรฝุ่นทำการบันทึกรายละเอียดต่างๆ เช่น ชื่อเจ้าของบ้านที่ทำการสำรวจ ลักษณะและอายุของบ้าน อายุที่นอน สัตว์เลี้ยง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้ในการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.2 การจำแนกชนิดและปริมาณของไร

นำหลอดตัวอย่างฝุ่นละเอียดที่ได้มาทำการตรวจจำแนกชนิดและปริมาณของไรใน ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้ปริมาณของฝุ่นละเอียดตัวอย่างละ 0.1 กรัม มาตรวจหาไรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 40 เท่า จากนั้นนำไรที่ได้มาผ่านกระบวนการทำให้ลำตัวใสเพื่อสะดวกต่อการศึกษารายละเอียดต่างๆ ในการจำแนกชนิดของไร โดยใช้พู่กันเบอร์ 0 ที่ตัดขนพู่กันเหลือเพียง 1 เส้น เขี่ยไรลงในภาชนะขนาดเล็กที่มีน้ำยาแลกโตฟีนอล(lactophenol) ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงทำสไลด์ถาวรโดยจัดเรียงไรลงบนแผ่นสไลด์ซึ่งมีน้ำยาโฮเยอร์ (Hoyer's medium) จำนวน 1 หยดหรือในปริมาณที่พอเหมาะกับขนาดแผ่นปิดสไลด์(coverglass) ใช้เข็มขนาดเล็ก ค่อยๆ กดไรให้จมลงภายใต้หยดน้ำยา จนกระทั่งไรติดกับพื้นสไลด์ และทำการจัดท่าทางของไรให้อยู่ลักษณะที่ต้องการ ก่อนใช้แผ่นปิดสไลด์ปิดทับลงบนหยดน้ำยาโฮเยอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1 อุปกรณ์ในการดักจับไรฝุ่น a) หลอดดักจับไรฝุ่น (mite trap)

b) ข้อต่อและตะแกรงกรอง c) ชุดดักจับไรฝุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.2 a) การเก็บตัวอย่างไรฝุ่นที่ห้องนอน b)การเก็บตัวอย่างไรฝุ่นที่ห้องนั่งเล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำแผ่นสไลด์ที่ได้ทำการจัดท่าทางของไรเรียบร้อยแล้ว ไปอบบนเครื่องอบสไลด์ที่อุณหภูมิ 45°C เป็นเวลา 2-3 วัน หรือจนกว่าน้ำยาโฮเยอร์จะแห้งสนิท เมื่อน้ำยาแห้งดีแล้ว จึงนำสไลด์ออกจากเครื่องอบสไลด์และวางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อให้แผ่นปิดสไลด์กลับคืนสู่สภาพเดิม เนื่องจากความร้อนจะทำให้น้ำยาทำสไลด์แห้งและหดตัว เป็นสาเหตุให้แผ่นปิดสไลด์โค้งงอได้ เมื่อปล่อยให้สไลด์เย็นลงที่อุณหภูมิห้องแล้ว จึงทำการเคลือบรอบๆ ขอบแผ่นปิดสไลด์ โดยใช้น้ำยาทาเล็บชนิดใส เพื่อช่วยยึดแผ่นปิดสไลด์ให้ติดแน่นกับสไลด์ ทำการบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับไรทางด้านขวาของแผ่นสไลด์ เช่น สถานที่เก็บ (locality) วันที่เก็บ (date) ชื่อผู้เก็บ (collector) ส่วนทางด้านซ้ายของสไลด์ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับวงศ์ (Family) สกุล (Genus) ชนิด (Species) ของไร จากนั้นจึงนำสไลด์ที่ทำเสร็จแล้วมาจัดเรียงในกล่องเก็บสไลด์ให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกต่อการนำมาศึกษาทางสัณฐานวิทยาภายนอกต่อไป ทำการจำแนกชนิดของไรภายใต้กล้อง phase contrast microscope และถ่ายภาพไรฝุ่นชนิดที่มีความสำคัญด้วยกล้อง electron microscope

3.2 การศึกษาชีววิทยาและตารางชีวิต

3.2.1 การเลี้ยงไรเพื่อเป็น stock cuture

นำตัวอย่างไรฝุ่นชนิดที่มีความสำคัญและพบเป็นจำนวนมาก มาทำการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้สำหรับการศึกษาทางด้านชีววิทยา ในที่นี้ทำการศึกษาไร 2 ชนิด คือ *D. pteronyssinus* และ *B. tropicalis* โดยเขี่ยไรเพศผู้และเพศเมียจำนวน 50 คู่ ลงในขวดเลี้ยงไร (mite bottle) (ภาพที่ 3.3) ภายในบรรจุอาหารเลี้ยงไรประกอบด้วย อาหารหนูบดหยาบ จมูกข้าว สาลี และยีสต์ ในอัตราส่วน 2: 1: 0.25 กรัม จากนั้นนำขวดเลี้ยงไรไปเก็บไว้ในตู้เลี้ยงไรฝุ่น (mite chamber) (ภาพที่ 3.4) ซึ่งมีสารละลายอิ่มตัวของโปแตสเซียมคลอไรด์ (KCl) เพื่อควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้ได้ประมาณ 80±5% RH ทำการเปลี่ยนอาหารให้ไรทุกสัปดาห์หรือสังเกตจากอาหารเลี้ยงไรที่มีลักษณะเป็นฝุ่นผงละเอียดจาก (จากเดิมอาหารยังไม่เป็นฝุ่นผง) เพื่อป้องกันการขาดแคลนอาหาร โดยเทอาหารเก่าออกครึ่งหนึ่ง และเตรียมอาหารใหม่ใส่ลงไปอีกครึ่งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.3 ขวดเลี้ยงไร (mite bottle)

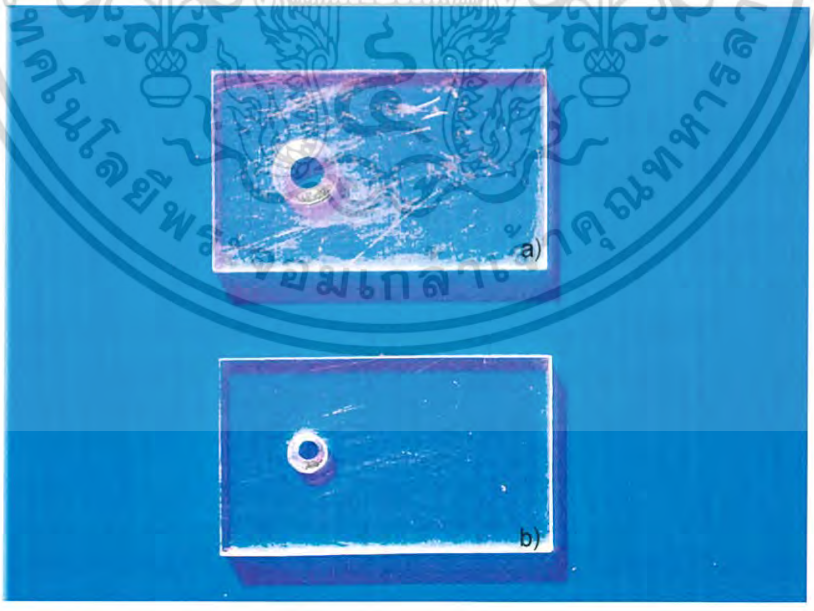
ภาพที่ 3.4 ตู้เลี้ยงไรฝุ่น (mite chamber)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การศึกษาชีววิทยา

3.2.2.1 การศึกษาวงจรชีวิต

นำไรฝุ่นระยะตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียที่ได้จากการเลี้ยงใน stock culture จำนวน 50 ตัว ใส่ลงในกรงเลี้ยงไร (mite cage) ขนาดกลางที่ใช้สำหรับการผสมพันธุ์ กรงเลี้ยงไรขนาดกลางทำมาจาก acylic หนา 0.3 เซนติเมตร กว้าง 3 เซนติเมตร และยาว 5 เซนติเมตร จากนั้นทำการเจาะรูบนแผ่น acylic ให้ห่างจากขอบขวา 3 เซนติเมตร โดยให้ปากรูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.3 เซนติเมตร และขอบรูด้านล่างของกรงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.5a) ใช้กระดาษกรองสีขาวปิดกั้นรูโดยใช้เทียนไขสีขาวทำการปิดผนึก ทำการตรวจสอบรอยผนึกระหว่างกรงเลี้ยงไรกับกระดาษกรอง ไม่ให้มีรอยขรุขระหรือรอยรั่ว เพื่อป้องกันการหลบหนีและซ่อนตัวของไร จากนั้นจึงใส่อาหารเลี้ยงไรซึ่งได้เตรียมไว้โดยวิธีเดียวกันกับข้างต้นจำนวนเล็กน้อยลงในกรงเลี้ยงไร ใช้พู่กันเขี่ยไรลงในกรงเลี้ยงไร ก่อนที่จะใช้แผ่นปิดสไลด์ปิดด้านบนของปากรูโดยใช้เทียนไขสีขาวเป็นตัวผนึก เพื่อป้องกันไรหลบหนีออกมาตามรอยต่อระหว่างแผ่นปิดสไลด์และกรงเลี้ยงไร นำกรงเลี้ยงไรไปเก็บไว้ในตู้เลี้ยงไรและปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงทำการเขี่ยไรตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียออก เหลือเฉพาะไข่ของไร ดังนั้นไข่ที่ใช้ในการทดลองจึงมีมีอายุที่ใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 3.5 a) กรงเลี้ยงไรขนาดกลาง b) กรงเลี้ยงไรขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เตรียมกรงเลี้ยงไรขนาดเล็ก ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับกรงที่ใช้ในการผสมพันธุ์ แต่แตกต่างกันที่กรงเลี้ยงไรขนาดเล็กมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของปากรูด้านบน 0.5 เซนติเมตร และปากรูด้านล่าง 0.3 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.5b) นำไข่ไรฝุ่นใส่ลงในกรงเลี้ยงไรกรงๆ ละ 1 ฟอง รวมทั้งหมด 40 กรง และใส่อาหารเลี้ยงไรจำนวนเล็กน้อย ใช้แผ่นปิดสไลด์ปิดทางด้านปากรูบน โดยผนึกด้วยเทียนไข และนำกรงเลี้ยงไรเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น (Incubator) (ภาพที่ 3.6) ที่อุณหภูมิ 29±1 °C, 75±2% RH ทำการจดบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของไรทุกวัน ในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ตั้งแต่ไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยและตาย

ภาพที่3.6 ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น (incubator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
60847

3.2.2.2 **การศึกษาตารางชีวิตของไร**

การศึกษาตารางชีวิตเริ่มต้นโดยนำไรฝุ่นเพศผู้และเพศเมียมาทำการผสมพันธุ์กันเพื่อให้ได้ไข่มาใช้ในการทดลองจำนวน 100 ฟอง โดยมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกับการศึกษาวงจรชีวิต แต่การศึกษาตารางชีวิตจะใส่ไข่ลงไปกรงละ 5 ฟอง รวมทั้งหมด 20 กรง และทำการตรวจบันทึกผลเมื่อไข่ฟักทุกวันและนับอัตราการรอดชีวิตของวัยอ่อน วัยรุ่นที่ 1 วัยรุ่นที่ 3 และตัวเต็มวัย โดยเฉพาะเพศเมีย ตรวจนับสัดส่วนของเพศผู้และเพศเมีย ทำการศึกษาที่อุณหภูมิ19±1 °C 65±2%RH; 24±1 °C, 70±2%RH และ 29±1 °C, 75±2%RH

3.2.2.3 **การศึกษาอัตราการขยายพันธุ์ของไร**

นำไรฝุ่นที่เป็นตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย จากการศึกษาตารางชีวิต มาทำการผสมพันธุ์ โดยนำตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว:เพศผู้ 1 ตัว ใส่ลงในกรงเลี้ยงไรขนาดเล็ก แล้วปิดผนึกกรงเลี้ยงไรกับ cover slide แล้วนำไปเก็บไว้ในตู้เลี้ยงไรที่ควบคุมอุณหภูมิ 19±1 °C 65±2%RH; 24±1 °C, 70±2%RH และ 29±1 °C, 75±2%RHทำการตรวจบันทึกปริมาณไข่ของไรทุกวันจนกว่าตัวเมียจะตายหมด ถ้าตรวจพบว่ามีไรเพศผู้ตายหรือไม่แข็งแรงจะปล่อยไรเพศผู้ตัวใหม่ลงไป ในระหว่างการทดลองเปลี่ยนอาหารและกรงให้ใหม่ตามความเหมาะสม

3.2.2.4 **การคำนวณตารางชีวิต**

โดยทำการคำนวณตารางชีวิต ทั้ง biological life table และ partial ecological life table นำข้อมูลที่ได้มาการคำนวณหาค่า biological parameters ดังต่อไปนี้ คือ อัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (net reproductive rate of increase = R_o) ชั่วอายุขัยของกลุ่ม (cohort generation time =T_C) อัตราการเพิ่มที่แท้จริง (finite rate of increase = λ) และค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม (innate capacity of increase = r_c) และค่าการเพิ่มประชากร เป็นสองเท่า (population doubling time = DT) โดยวิธีการของ Birch (1948), Laughlin (1965), Harcourt (1969) และ Price (1975)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการขยายพันธุ์สุทธิ(R_o) $= \sum_{x=0}^{\alpha} l_x m_x$

อายุขัยของกลุ่ม (T_c) $= \dfrac{\sum_{x=0}^{\alpha} l_x m_x . x}{\sum_{x=0}^{\alpha} l_x m_x}$

อัตราการเพิ่มที่แท้จริง (λ) $= \log_e R_o$

ค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม (r_c) $= \dfrac{\log_e R_o}{T_c}$

ค่าประชากรเพิ่มเป็นสองเท่า (DT) $= \dfrac{\log_e 2}{R_c}$

เมื่อ e = ฐานของค่าลอกกาลิทึม

x = อายุของเพศเมียแต่ละตัว (วัน)

l_x = อัตราการอยู่รอดของเพศเมีย

m_x = จำนวนลูกเพศเมียที่ยังมีชีวิตโดยคิดเฉลี่ยต่อแม่ 1 ตัว ที่อายุ x (วัน)

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม SAS (Statistical Analysis System) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพารามิเตอร์ที่ได้จากการเลี้ยงไรฝุ่นที่อุณหภูมิต่างๆ ด้วย Duncan's New Multiple Test ที่ 95% ($p< 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาความหลากหลาย

จากการสำรวจและการเก็บตัวอย่างของฝุ่นจากบ้านจำนวน 240 หลังคาเรือน ที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี เป็นประจำทุกเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม- ธันวาคม 2545 พบไรเป็นจำนวนทั้งหมด 791 ตัว จำนวนไรที่พบในห้องนอน 587 ตัวและในห้องนั่งเล่น 204 ตัว ไรที่พบอยู่ในวงศ์ต่างๆทั้งหมด 4 วงศ์ โดยพบไรในวงศ์ Pyroglyphidae มากที่สุด รองลงมาคือ Glycyphagidae, Cheyletidae และ Acaridae เมื่อทำการจำแนกชนิดพบว่าไรฝุ่นที่พบจำนวนมากที่สุดคือ *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) 47.28% ตัวรองลงมาคือ *Blomia tropicalis* (Bronswijk) 41.97% *Cheyletus* sp. 9.61% *Dermatophagoides farinae* (Hughes) 0.76%และ *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) 0.38 % (ตารางที่4.1)

ตารางที่ 4.1 ชนิดของไรฝุ่นที่พบในห้องนอนและห้องนั่งเล่น ที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม- ธันวาคม 2545

ชนิดไร	วงศ์	จำนวนไรที่พบ (ตัว)	%
Dermatophagoides pteronyssinus	Pyroglyphidae	374	47.28
Blomia tropicalis	Glycyphagidae	332	41.97
Cheyletus sp.	Cheyletidae	76	9.61
Dermatophagoides farinae	Pyroglyphidae	6	0.76
Tyrophagus putrescentiae	Acaridae	3	0.38
	Total	791	100

Dermatophagoides pteronyssinus (Trouessart)

ลำตัวมีสีขาว มีขนยาวตามลำตัว ขนาดลำตัวใหญ่ มีขา 4 คู่ ตัวเต็มวัยขาจะมีสีน้ำตาล สามารถเห็นอวัยวะเพศได้ชัดเจน ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียมีลักษณะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน โดยเพศผู้จะมีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย เพศผู้มีขนาดลำตัวกว้าง มีความยาวประมาณ 420 ไมครอนและกว้างประมาณ 254 ไมครอน ลำตัวมีสีเข้ม epimeres ของ coxa ของขาคู่ที่ 1 แยกออกจากกัน ขาคู่ที่ 3 มีขนาดที่ใหญ่กว่าขาคู่ที่ 1, 2 และ 4 ส่วนของ hysterosoma shield

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(dorsal posterior) ยาวและกว้างขยายออกไปถึงขาคู่ที่ 4 เมื่อจับหงายท้องจะสามารถเห็นอวัยวะเพศได้ชัดเจน เพศผู้มี aedeagus อยู่ระหว่างขาคู่ที่ 4 มีลักษณะเป็นฐานตรงส่วนปลายยอดแหลมโค้ง บริเวณด้านท้ายของลำตัวจะมี anal sucker ซึ่งใช้จับเพศเมียระหว่างผสมพันธุ์ ทางด้านท้ายของลำตัวมีเส้นขน 2 คู่ (ภาพที่ 4.1และ 4.3) ตัวเต็มวัยเพศเมียมีความยาวประมาณ 420 ไมครอนและกว้างประมาณ 320 ไมครอน ด้าน ventral ของไรเพศเมียจะมีช่องวางไข่ (genital opening) และมี gennital apodeme ที่ยาวและขยายออกเท่ากับ genital opening ที่ด้านท้ายของลำตัวมี bursa copulatrix ลักษณะคล้ายดอกไม้สำหรับรับการผสมพันธุ์จากเพศผู้ (ภาพที่4.2และ 4.3)

Blomia tropicalis(Bronswijk)

ระยะตัวเต็มวัยเมื่อออกจากคราบจะมีสีขาวขุ่น มีขนยาว มีเส้นขนตามลำตัวจำนวนมาก เส้นขนมีลักษณะเป็น pectinate ลำตัวกลม หลังจากนั้นจะมีสีใสขึ้น ขนาดลำตัวใหญ่ มีขา 4 คู่ ขาจะมีสีเข้มขึ้น สามารถเห็นอวัยวะเพศได้ชัดเจน ตัวเต็มวัยเพศผู้มีขนาด 246-406 ไมครอน เมื่อจับหงายท้องก็สามารถเห็นอวัยวะเพศ (aedeagus) ได้ชัดเจน โดยมี pennis สั้น ตัวเต็มวัยเพศผู้จะมีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย บริเวณข้าง anus มี เส้นขน 3 คู่ทางด้าน และพบจุดเล็กอยู่ใกล้ anus 1 คู่ (ภาพที่4.4 และ 4.6) ตัวเต็มวัยเพศเมียมีขนาดประมาณ 320-457 ไมครอน ลักษณะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน เมื่อจับหงายท้องจะสามารถเห็นช่องเปิดของอวัยวะเพศ (genital opening) ได้ชัดเจน มีลักษณะเป็นรูปตัว Y หัวกลับมี bursa copulatrix เป็นหลอดยาว (tube) ติดอยู่ที่ท้ายลำตัวสำหรับรับการผสมพันธุ์จากเพศผู้ ขามี 5 ปล้อง tarsi ยาว มองไม่เห็น claw ด้าน dorsal ไม่พบ suture กั้นระหว่าง propodosoma กับ hysterosoma (ภาพที่ 4.5 และ 4.6)

Cheyletus sp.

idiosoma มีสี เช่น สีแดง gnathosoma มีลักษณะยาวและแคบ peritreme รูปร่างคล้ายตัว m ทางด้านนอกของ palp tarsus มี 2อัน พบเส้นขน 2เส้น บนเส้นขนมีฟันที่แข็งแรง 13-15 ซี่ และทางด้านในมี 16 หรือ 17 ซี่ ที่ tibia claw มีฟัน 2 ซี่แต่ไม่สามารถมองเห็นได้ และมีเส้นขนที่เรียบ ทางด้าน dorsum ของ idiosoma มีแผ่นแข็ง (sheild) ปกคลุม 1-2 แผ่น ลักษณะผิวเรียบ บน anterior propodosomal shield มีเส้นขน 4 คู่ เส้นขนเป็น pectinate hysterosomal shield จะกว้างและแคบ มีเส้นขน 3 คู่ ขาคู่ที่ 1 ยาว (ภาพที่4.7)

Dermatophagoides farinae (Hughes)

เพศผู้มีขนาด 260-360 ไมครอน ขาคู่ที่ 1 จะมีขนาดที่ใหญ่และแข็งแรงกว่าขาทุกคู่ ตรงยอด adeagus มีลักษณะคล้ายสามเหลี่ยม coxa ขาคู่ที่ 1 มีเส้นที่รวมตัวกันเป็นลักษณะเป็นรูปตัววี หรือรูปตัววาย ส่วน ด้าน dorsum ของ hysterosoma มีลักษณะที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะไม่ขยายกว้าง (ภาพที่ 4.8) ไม่มีผิวขรุขระ เพศเมียมีขนาด 360-400 ไมครอน ส่วนของ anterior

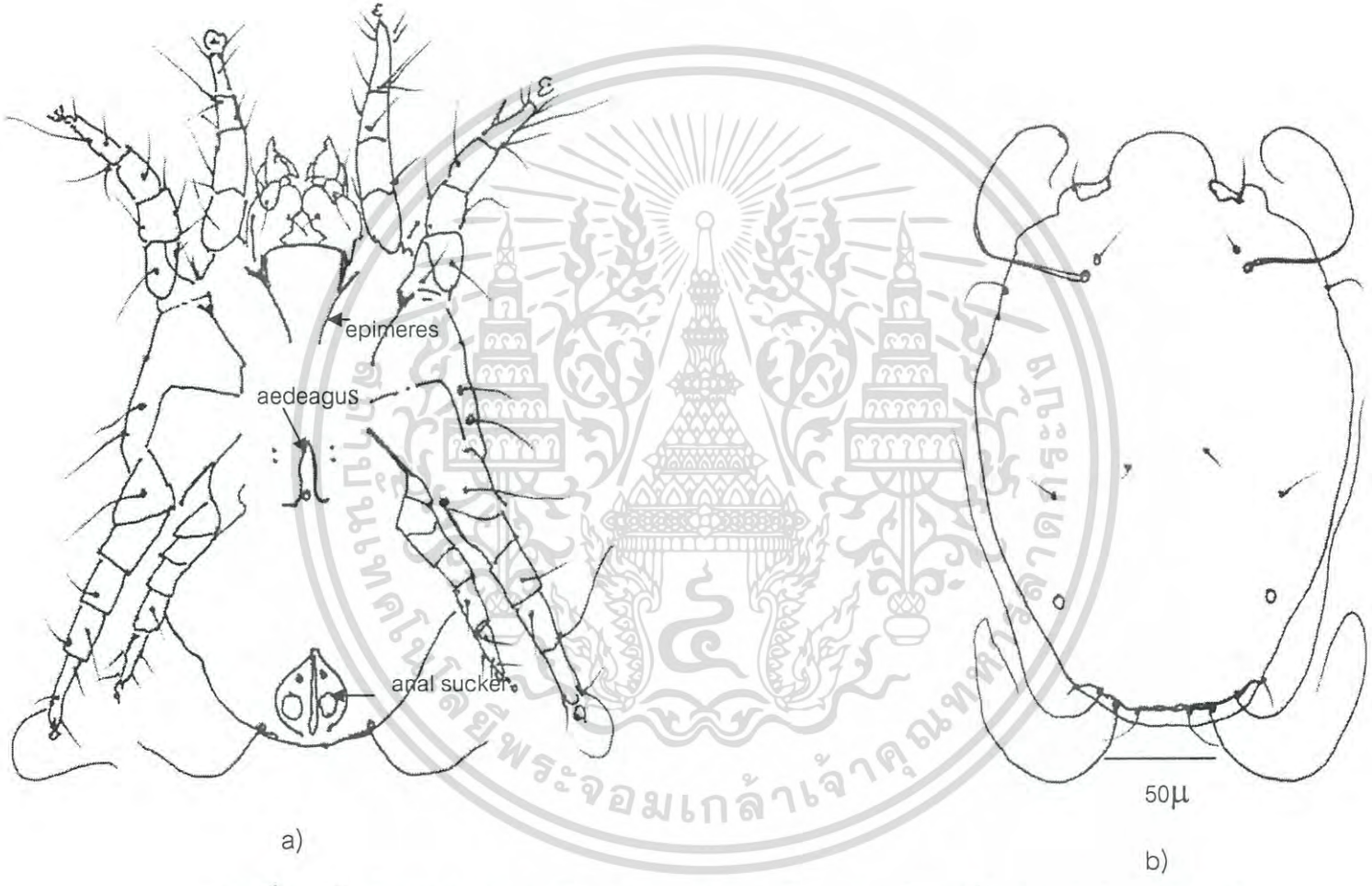
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

genital apodem มีลักษณะที่ไม่แตกแขนง ไม่ขยายกว้าง และมีขนาดที่เล็กกว่า *D. pteronyssinus* tarsi ของขาคู่ที่ 1 และ 2 มี spine genital opening มีลักษณะเป็นรูปตัว Y หัวกลับ และมี bursa copulatrix มีลักษณะ jug shape เป็นช่องเปิดทางด้านท้ายลำตัว (ภาพที่ 4.9)

Tyrophagus putrescentiae (Schrank)

เป็นไรที่มีขนาดเล็ก มีสีขาวใส มีเส้นขนที่ยาว ลำตัวอ่อนนุ่ม ผนังลำตัวเรียบ Chelicerae และ ขา มีสีเล็กน้อย มีรูปร่างผอมยาวกว่าไรชนิดอื่น มี propodosoma shield ขยายยาว ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียมีลักษณะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน เพศผู้จะมีขนาดเล็กกว่าไรเพศเมีย มีขนาด 280-350 ไมครอน supra coxal setae มีลักษณะที่แบน apodem ไม่ค่อยแข็งแรง ที่ anus มี tarsal copulatory sucker เพศเมียมีขนาด 320-415 ไมครอน ลักษณะของ idiosoma เหมือนเพศผู้ ที่บริเวณ anus มี anal setae 5 คู่ โดยมีเส้น a2 ยาวกว่าเส้น a1 และ เส้น a4 ยาวกว่าเส้น a2 มาก (ภาพที่ 4.10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 ไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) เพศผู้ a) ventral b) dorsal

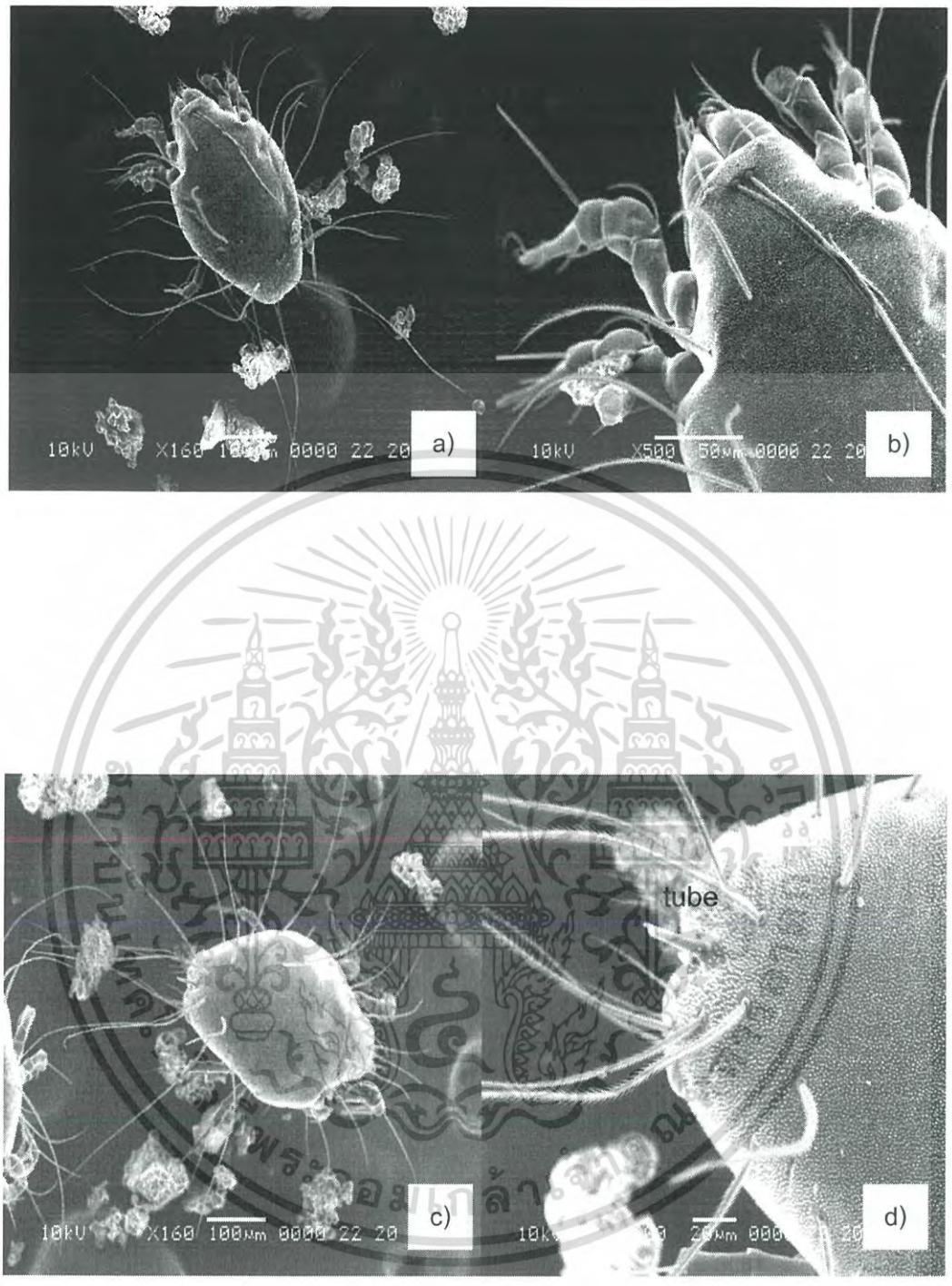
ภาพที่ 4.2 ไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) เพศเมีย a) ventral b) dorsal

ภาพที่4.3 ไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ถ่ายด้วยกล้องscanning electronmicroscope a) เพศผู้ b) mouth part c) เพศเมีย d) gennital opening

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.4 *Blomia tropicalis* (Bronswijk) เพศผู้ a) ventral b) lateral pennis

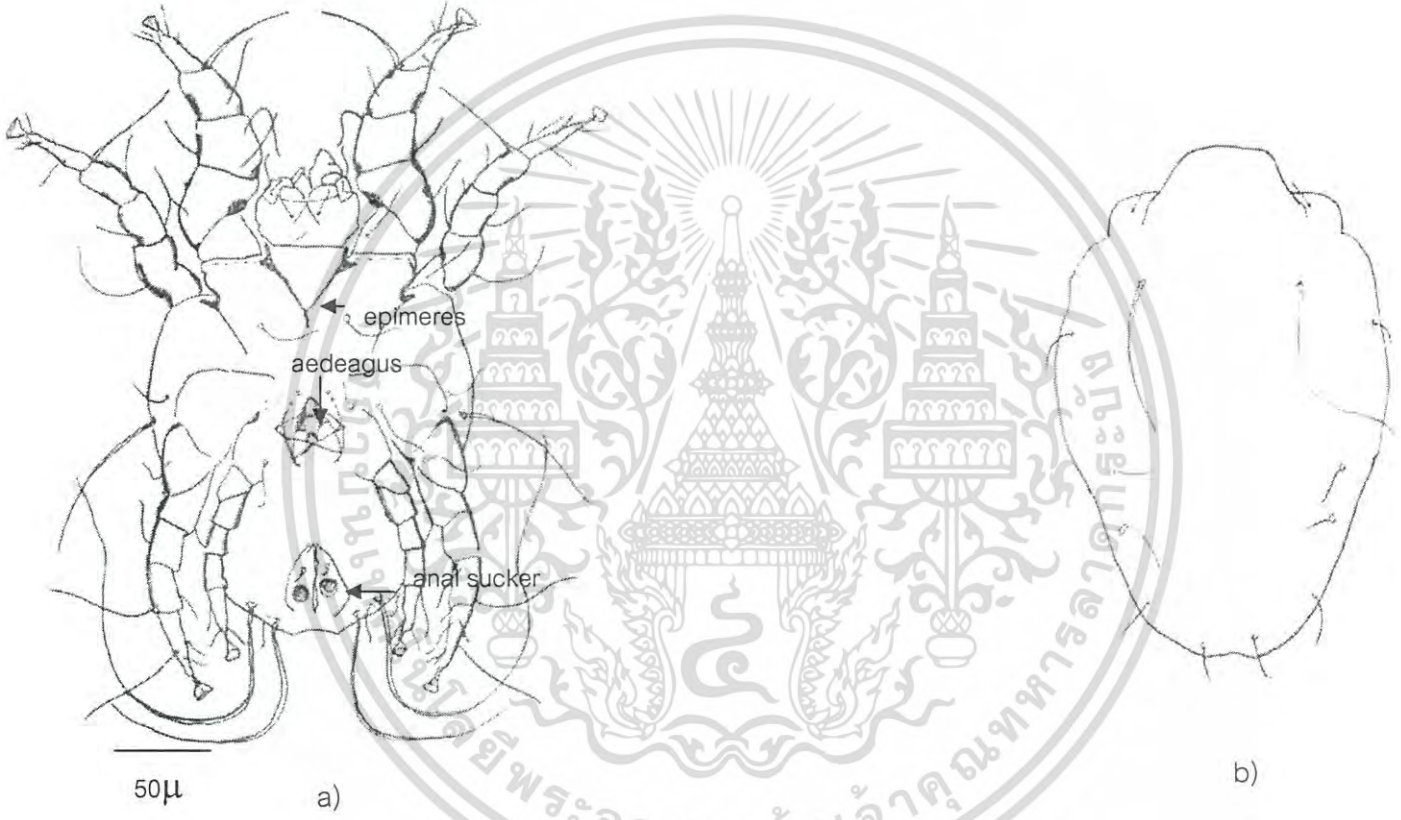
ภาพที่ 4.5 *Blomia tropicalis* (Bronswijk) เพศเมีย a) ventral b) dosal



ภาพที่4.6 *Blomia tropicalis*(Bronswijk) ถ่ายด้วยกล้อง scanning electronmicroscope a) เพศผู้ b) mouth part c) เพศเมีย d) gennital opening

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.7 ไร *Cheyletus sp.*



ภาพที่ 4.8 *Dermatophagoides farinae* (Hughes) เพศผู้ a) ventral b) dorsal

ภาพที่ 4.9 *Dermatophagoides farinae* (Hughes) เพศเมีย a) ventral b) dorsal

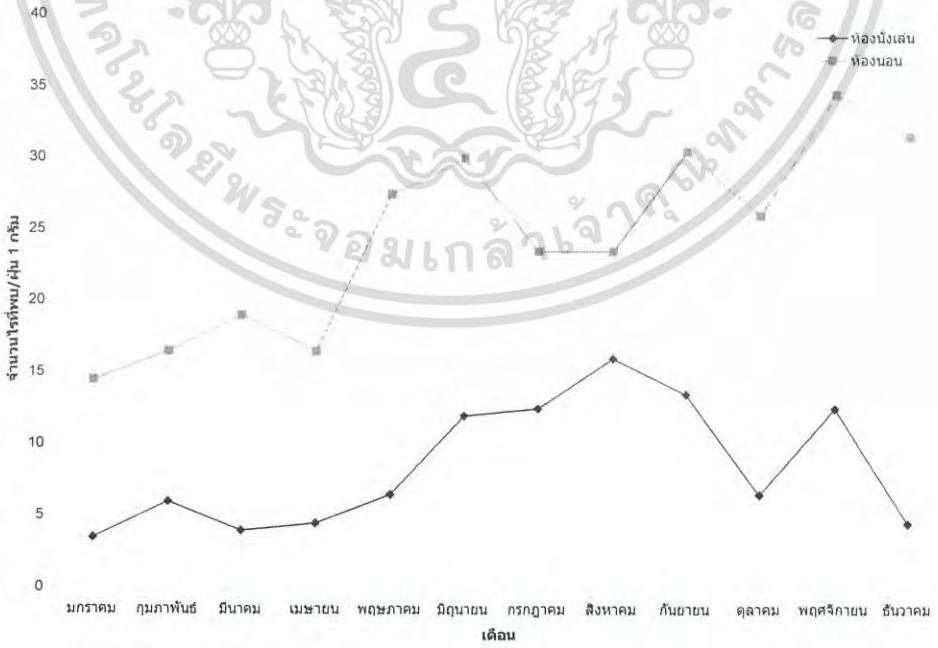
ภาพที่ 4.10 *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) a) เพศเมีย b) เพศผู้

ผลจากการสำรวจปริมาณไรฝุ่น พบไรมากในเดือนพฤศจิกายน กันยายน มิถุนายน สิงหาคม โดยที่เดือนพฤศจิกายน พบไรมากที่สุด เป็นจำนวน 94 ตัว หรือเฉลี่ย 23.5 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม รองลงมาคือเดือนกันยายน มิถุนายน สิงหาคม พบไร 88, 84 และ 79 ตัว หรือเฉลี่ย 22 , 21 และ 19.75 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม ตามลำดับ ในเดือนกรกฎาคม ธันวาคม พฤษภาคม ตุลาคม มีนาคม กุมภาพันธ์ เมษายน และมกราคมจำนวนไรที่พบไร คือ 72, ,72, 68, 65, 46, 45, 42 และ 36 ตัว หรือเฉลี่ย 18, 18, 17, 16.25, 11.5, 11.25, 10.5 และ 9 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม ตามลำดับ และจากการสำรวจไรที่ห้องนอน เดือนพฤศจิกายนพบไรมากที่สุดจำนวน 69 ตัว หรือเฉลี่ย 34.5 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม รองลงมาคือเดือน ธันวาคม กันยายน มิถุนายน พฤษภาคม ตุลาคม สิงหาคม กรกฎาคม มีนาคม เมษายน กุมภาพันธ์ และมกราคม พบไร 63, 61, 60, 55, 52, 47, 47, 38, 33, 33 และ 29 ตัวหรือเฉลี่ย 31.5, 30.5, 30, 27.5, 26, 23.5, 23.5, 19, 16.5 และ 14.5 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม ตามลำดับ และที่ห้องนั่งเล่นพบไรมากที่สุดในเดือนสิงหาคม จำนวน 32 ตัวหรือเฉลี่ย 16 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม รองลงมาคือเดือน กันยายน พฤศจิกายน กรกฎาคม มิถุนายน พฤษภาคม ตุลาคม กุมภาพันธ์ เมษายน ธันวาคม มีนาคม และมกราคม พบไร 27, 25, 25, 24, 13, 13, 12, 9, 9, 8 และ 7ตัว หรือเฉลี่ย 13.5, 12.5, 12.5, 12, 6.5, 6.5, 6, 4.5, 4.5, 4 และ 3.5 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2 ภาพที่ 4.11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4.2 จำนวนของไรฝุ่นที่สำรวจพบทั้งหมดในแต่ละเดือน

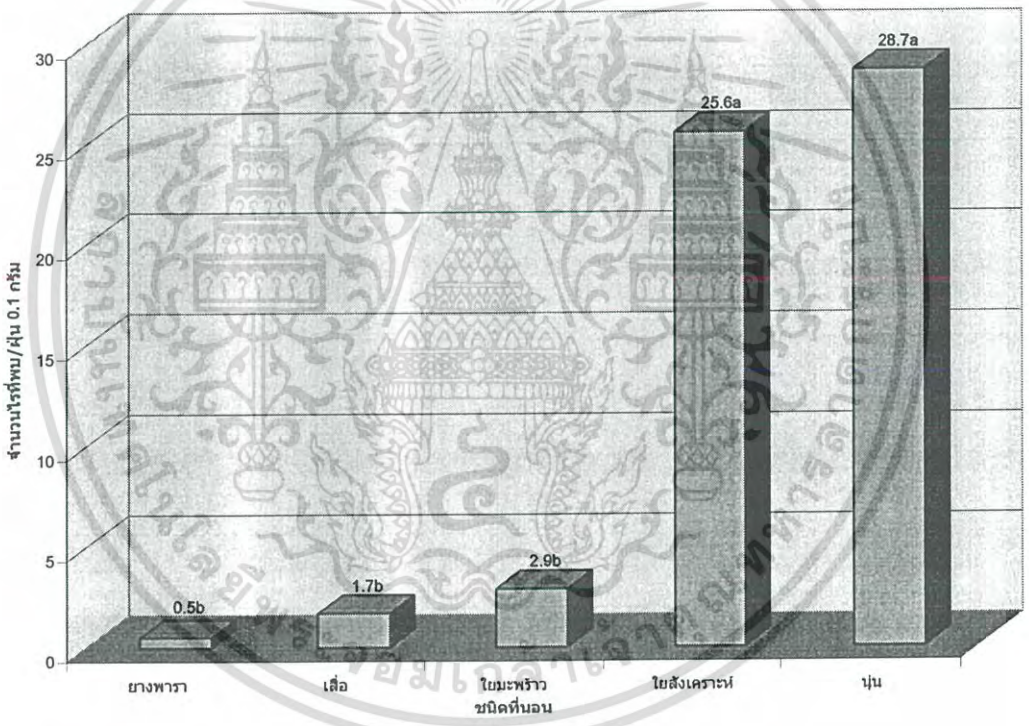
เดือน	จำนวนที่พบในห้องนั่งเล่น (ตัว)(เฉลี่ย/ฝุ่น 1 กรัม)	จำนวนที่พบในห้องนอน (ตัว)(เฉลี่ย/ฝุ่น 1 กรัม)	จำนวนที่พบ (ตัว) (เฉลี่ย/ฝุ่น 1 กรัม)
มกราคม	7 (3.5)	29 (14.5)	36 (9)
กุมภาพันธ์	12 (6)	33 (16.5)	45 (11.25)
มีนาคม	8 (4)	38 (19)	46 (11.5)
เมษายน	9 (4.5)	33 (16.5)	42 (10.5)
พฤษภาคม	13 (6.5)	55 (27.5)	68 (17)
มิถุนายน	24 (12)	60 (30)	84 (21)
กรกฎาคม	25 (12.5)	47 (23.5)	72 (18)
สิงหาคม	32 (16)	47 (23.5)	79 (19.75)
กันยายน	27 (13.5)	61 (30.5)	88 (22)
ตุลาคม	13 (6.5)	52 (26)	65 (16.25)
พฤศจิกายน	25 (12.5)	69 (34.5)	94 (23.5)
ธันวาคม	9 (4.5)	63 (31.5)	72 (18)
รวม	204 (102)	587 (293.5)	791 (197.75)



ภาพที่ 4.11 จำนวนไรที่สำรวจพบที่ห้องนอนและห้องนั่งเล่นในแต่ละเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

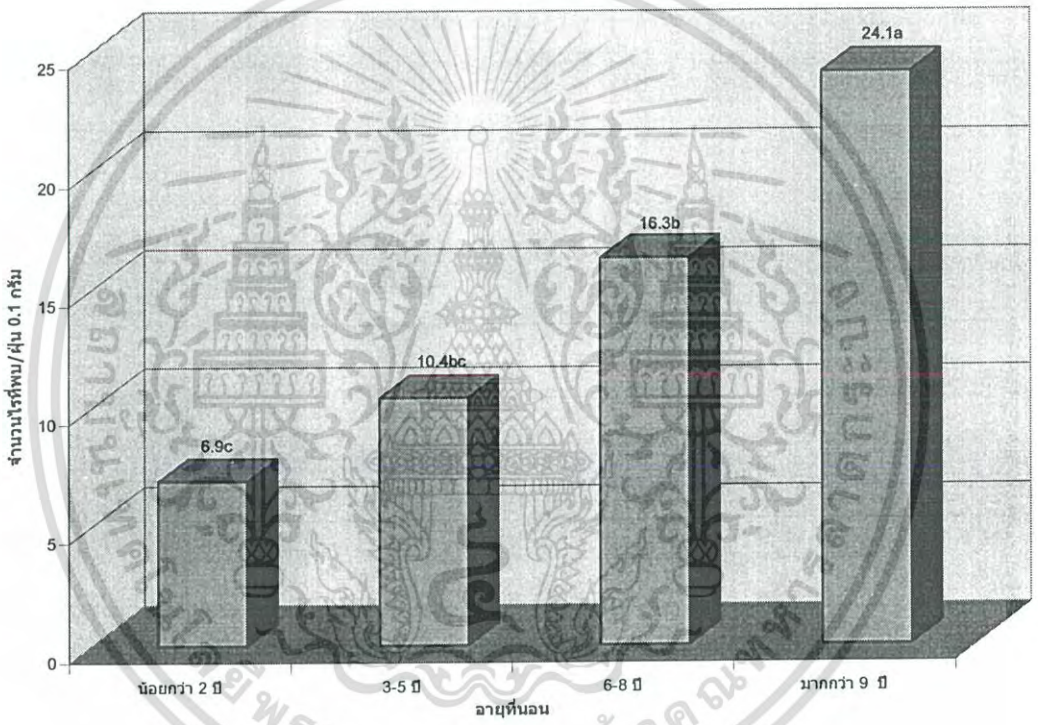
จากการสำรวจพบว่าชนิดของที่นอนมีผลต่อจำนวนไรที่พบ ที่นอนที่มีวัสดุภายในเป็นนุ่นพบไรมากที่สุดคือ พบไรฝุ่น 28.7 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัมหรือ 287ตัว/ฝุ่น 1 กรัม และพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับที่นอนที่ทำมาจากใยสังเคราะห์ ซึ่งพบไรฝุ่น 25.6 ตัว /ฝุ่น 0.1 กรัม หรือ 256 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม แต่ที่นอนซึ่งมีวัสดุทำมาจากนุ่นและใยสังเคราะห์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับที่นอนชนิดอื่น คือ ใยมะพร้าว เสื่อ และยางพารา พบไร 2.9 , 1.7 และ 0.5 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม หรือ 29, 17 และ 5 ตัว/ฝุ่น 1กรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 4.12)



ภาพที่ 4.12 จำนวนไรฝุ่น (ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม) ที่พบในที่นอนแต่ละชนิด ใน อ. ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – ธันวาคม 2545
(ค่าเฉลี่ย 240 ตัวอย่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุของที่นอนมีผลต่อจำนวนไรที่พบ กล่าวคืออายุที่นอนที่ใช้มามากกว่า9 ปีจะพบไรมากที่สุดและมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับอายุที่นอนในช่วงอื่นๆ โดยมีค่าเฉลี่ย 24.1 ตัว/ ฝุ่น 0.1 กรัม หรือ 241 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม รองลงมาคือที่นอนที่มีอายุ 6-8 ปี, 3-5 ปี และที่นอนที่มีอายุน้อยกว่า 2 ปี ซึ่งพบไร 16.30, 10.40 และ 6.90 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม หรือ 163, 104 และ 69 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 4.13)



ภาพที่ 4.13 จำนวนไรฝุ่น (ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม) ใน อ. ทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – ธันวาคม 2545 ที่พบในแต่ละช่วงอายุของที่นอน (ค่าเฉลี่ย จาก 240 ตัวอย่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสำรวจในแต่ละหมู่บ้าน พบว่า หมู่บ้านที่ อ.เมือง พบจำนวนไรฝุ่นมากที่สุด 5.17 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับปริมาณไรที่พบในฝุ่นจากหมู่บ้านอิต่อง ห้วยปากคอก และ ท่ามะเดื่อ ซึ่งมีจำนวนไร 4.25, 3.54 และ3.50 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม ตามลำดับ ที่หมู่บ้านรวมใจพบไรน้อยที่สุด คือ 2.16 ตัว/ฝุ่น0.1 กรัม(ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4. 3 จำนวนไรฝุ่นเฉลี่ยที่พบในแต่ละหมู่บ้านและลักษณะที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ใน อ. ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – ธันวาคม 2545

หมู่บ้าน	ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์	จำนวนไรที่พบ/ฝุ่น0.1กรัม[1/]
ไร่ป้า	NUTM 1610687	2.83bc
รวมใจ	NUTM 1620893	2.17c
ลำปิล๊อค	NUTM 1617009	2.67bc
ประจำไม้	NUTM 1613183	3.17bc
บ้านไร่	NUTM 1625800	3.21bc
ท่ามะเดื่อ	NUTM 1617155	3.50abc
ห้วยเขย่ง	NUTM 1613183	2.46bc
เมือง	NUTM 1629230	5.17a
ห้วยปากคอก	NUTM 1620574	3.54abc
อิต่อง	NUTM 1622661	4.25ab

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 240 ตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยภายในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์โดย DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

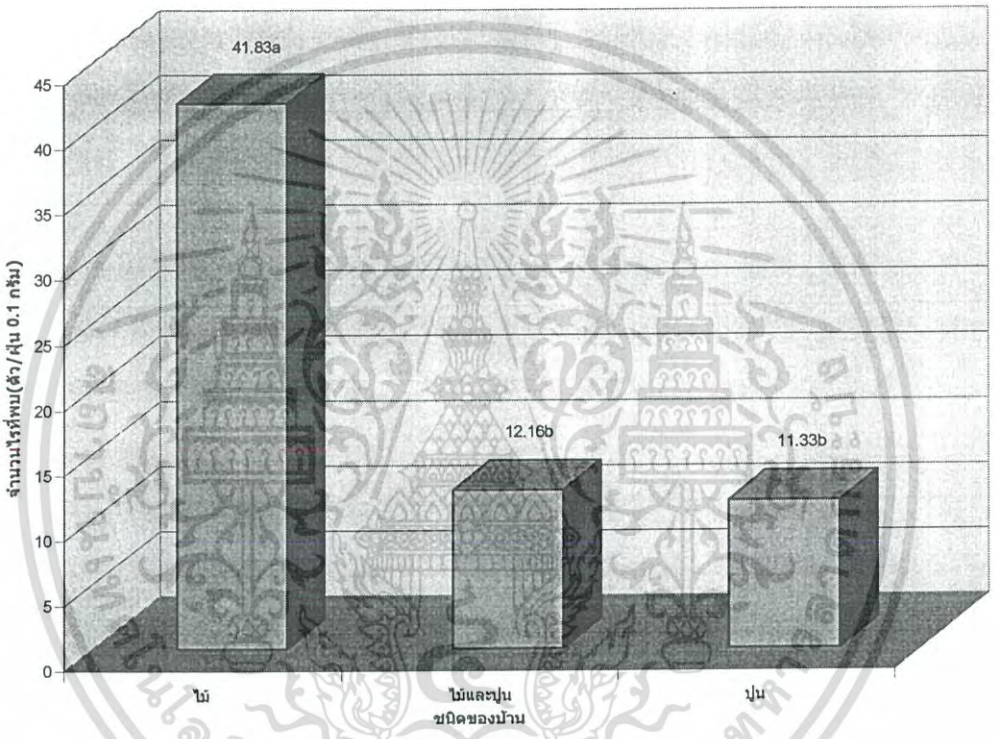
การวิเคราะห์การแพร่กระจายของไรในแต่ละหมู่บ้านพบว่า *D. pteronyssinus* มีปริมาณสูงสุดที่หมู่บ้านอิต่อง เป็นจำนวน 60 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม รองลงมาคือ ประจำไม้ ห้วยปากคอก ท่ามะเดื่อ ไร่ป้า เมือง รวมใจ ห้วยเขย่ง บ้านไร่ และลำปิล๊อค พบไร 50, 47, 42, 35, 33, 32, 27, 24 และ 24 ตามลำดับ ไร *B. tropicalis* พบมากที่อำเภอเมือง (68 ตัว) รองลงมาคือ ป้านไร่ ลัมปิล๊อค ห้วยปากคอก อิต่อง ไร่ป้า ท่ามะเดื่อ ห้วยเขย่ง รวมใจ พบไร 50, 36, 30, 30, 29, 28, 25, 19 และ 17 ตามลำดับ ไร *Cheyletus sp.* พบมากที่อำเภอเมือง(21 ตัว) รองลงมาคือ อิต่อง ท่ามะเดื่อ ประจำไม้ ห้วยปากคอก ห้วยเขย่ง ไร่ป้า ลำปิล๊อค บ้านไร่และ รวมใจ พบไร 10, 10, 9, 8, 6, 4, 4, 3 และ 1 ตัว ส่วนไร *D. farinae* พบน้อยมากโดยพบเพียง 3หมู่บ้าน ได้แก่ เมือง อิต่อง และท่ามะเดื่อ (2, 2 และ 1 ตัว) และ *T. putrescentiae* พบเพียงหมู่บ้านเดียวคือหมู่บ้านท่ามะเดื่อ พบ 3 ตัว (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 ชนิดของไรฝุ่นที่พบในแต่ละหมู่บ้าน

หมู่บ้าน	จำนวนไรที่พบแต่ละชนิด					
	D. pteronyssinus	*B. tropicalis*	*Cheyletus sp.*	*D. farinae*	*T. putresscentiae*	รวม
ประจำไม้	50	17	9	-	-	76
เมือง	33	68	21	2	-	124
ห้วยปากคอก	47	30	8	-	-	85
อิต่อง	60	30	10	2	-	102
ท่ามะเดื่อ	42	28	10	1	3	84
ไร่ป้า	35	29	4	-	-	68
รวมใจ	32	19	1	-	-	52
บ้านไร่	24	50	3	-	-	72
ลัมปิล๊อค	24	36	4	-	-	64
ห้วยเขย่ง	27	25	6	-	-	59
รวม	374	332	76	6	3	791

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของบ้านมีผลต่อจำนวนไรที่พบ กล่าวคือบ้านไม้จะพบไรมากที่สุด 41.83 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับบ้านชนิดอื่นๆ โดยบ้านที่ทำมาจากปูนและไม้ พบไร 12.16 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม ส่วนบ้านปูน พบไร และ 11.33 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม (ภาพที่4.14)



ภาพที่ 4.14 จำนวนไรฝุ่น (ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม) ใน อ. ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม – ธันวาคม 2545 ที่พบในบ้านแต่ละชนิด (ค่าเฉลี่ยจาก 240 ตัวอย่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษาชีววิทยาและตารางชีวิตของไรฝุ่น

4.2.1 การศึกษาชีววิทยา

การศึกษาชีววิทยาของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)

ผลจากการศึกษาวงจรชีวิตของไร *D. pteronyssinus* เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารเลี้ยงไร ซึ่งประกอบด้วย อาหารหนูบดละเอียด จมูกข้าวสาลี และยีสต์ในอัตราส่วน 1:1:0.25 กรัม ทำการศึกษาที่อุณหภูมิ 29±1°C, 75±2% RH โดยใช้สารละลายโปแตสเซียมคลอไรด์ เพื่อควบคุมระดับความชื้นสัมพัทธ์ พบว่าไรจะมีการเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิต โดยผ่านระยะการเจริญเติบโต 5 ระยะ ได้แก่ ระยะไข่ (egg), ระยะตัวอ่อน (larva), ระยะวัยรุ่นที่ 1 (protonymph), ระยะวัยรุ่นที่ 3 (tritonymph) (ข้ามระยะวัยรุ่น ที่ 2 หรือ deutonymph) และระยะตัวเต็มวัย (adult) การเจริญเติบโตของไรระยะต่างๆ มีดังนี้ (ตารางที่ 4.5 และ 4.6)

ระยะไข่ (egg)

ไรวางไข่เป็นใบเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ ลักษณะกลมรี สีขาวขุ่น (ภาพที่ 4.15a) มีขนาดกว้าง 0.06± 0.01 มิลลิเมตร ยาว 0.13± 0.01 มิลลิเมตร ไรจะวางไข่ติดอยู่ตามกรงเลี้ยงไร ตามกระดาษกรอง อยู่บนอาหาร หรือติดตามกระจกปิดสไลด์ ไข่ใช้เวลาในการฟักเป็นตัวอ่อนเฉลี่ย 4.3 วัน

ระยะตัวอ่อน (larva)

ตัวอ่อนของไรฟักออกจากไข่ มีผนังลำตัวสีขาวใส มีขา 3 คู่ ด้านหน้าจะมีขา 2 คู่ ด้านหลังมีขา 1 คู่ (ภาพที่ 4.15b) มีขนาดลำตัวกว้าง 0.90± 0.01 มิลลิเมตร ยาว 0.18± 0.014 มิลลิเมตร มีรยางค์ปากเป็นคีมเห็นได้ชัดเจน มีขน 2 เส้นที่ทวารหนัก ระยะนี้มีการเคลื่อนไหว หรือเกาะกินอยู่บนอาหาร ก่อนลอกคราบไรจะหยุดนิ่งอยู่กับที่ไม่เคลื่อนไหวประมาณ 1 วัน การลอกคราบของไรจะเกิดรอยแตกขวางกลางของลำตัว ลักษณะคราบจะเป็นสีใสมันวาว บริเวณขามีสีเข้ม ตัวอ่อนใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตเฉลี่ย 6.4 วัน

ระยะวัยรุ่นที่ 1 (protonymph)

ไรในระยะวัยรุ่นที่ 1 มีลำตัวสีขาวขุ่น มีขา 4 คู่ (ภาพที่4.15c) ขนาดลำตัวกว้าง 0.14 ±0.01 มิลลิเมตร ยาว 0.25 ± 0.02 มิลลิเมตร ไรในระยะนี้อวัยวะต่างๆ ยังไม่แสดงให้เห็นได้ชัดเจน แต่จะพบ gennital papillae 1คู่ ระหว่าง coxa ขาคู่ที่ 4 เมื่อออกจากคราบใหม่ๆ ไรจะอยู่นิ่งไม่ค่อยกินอาหาร หลังออกจากคราบมาได้ระยะหนึ่งก็จะมีการเคลื่อนไหวที่เร็วขึ้น ก่อนการลอกคราบเข้าสู่ระยะวัยรุ่นที่ 3 ไรจะหยุดนิ่งกับที่ ไม่กินอาหารประมาณ 1 วัน ระยะเวลาการเจริญเติบโตของวัยรุ่นที่ 1 6.25 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะวัยรุ่นที่ 3 (tritonymph)

ระยะวัยรุ่นที่ 3 มีขา 4 คู่ มีขนที่ยาวมากขึ้น ขนาดลำตัวจะมีขนาดใหญ่กว่าระยะวัยรุ่นที่ 1 (ภาพที่ 4.15d) ขนาดลำตัวกว้าง 0.20 ±0.02 มิลลิเมตร ยาว 0.33 ± 0.01 มิลลิเมตรไร ระยะนี้ยังไม่สามารถที่ระบุเพศได้ เนื่องจากอวัยวะเพศยังเห็นได้ไม่ชัดเจน แต่จะเห็นเส้นร่องระหว่างขาคู่ที่ 4 ในระยะนี้มี gennital papillae 2 คู่ ระหว่างcoxa ขาคู่ที่ 4 ของไรฝุ่น มีการเคลื่อนไหวเร็ว จะเกาะกินอยู่บนอาหาร เป็นระยะสุดท้ายของการเจริญเติบโตที่มีการลอกคราบก่อนลอกคราบเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย จะหยุดนิ่งอยู่กับที่เป็นเวลา 1-2 วัน ระยะวัยรุ่นที่ 3 นี้ใช้เวลาเจริญเติบโต 8.55 วัน

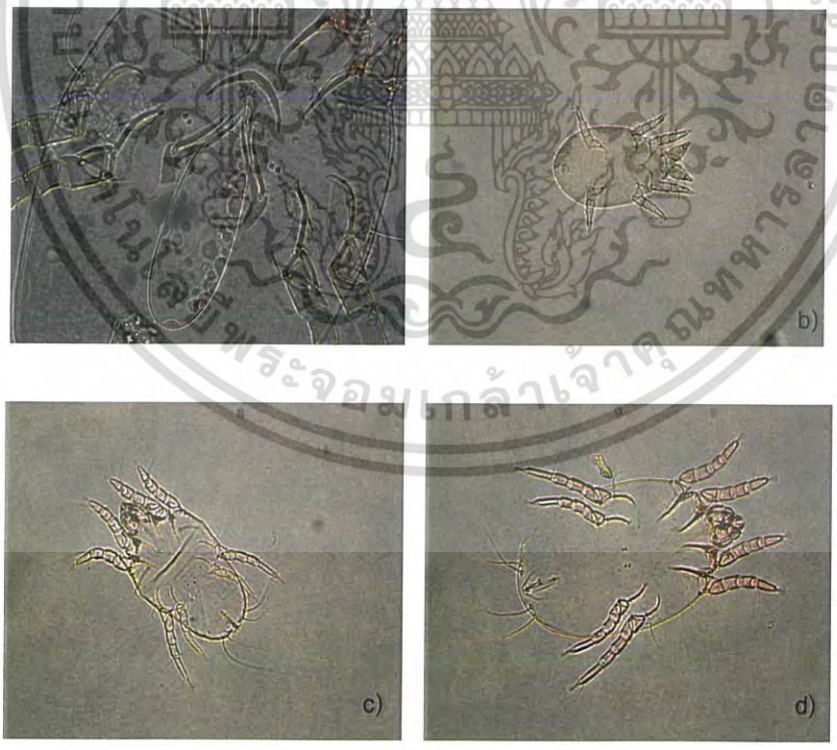
ตารางที่4.5 ขนาดลำตัวของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต ที่อุณหภูมิ 29±1°C, 75±2% RH

ระยะการเจริญเติบโต	ขนาดของลำตัว (มิลลิเมตร)			
	กว้าง		ยาว	
	ค่าเฉลี่ย±SD	พิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	พิสัย
ระยะไข่	0.06 ± 0.01	0.05 - 0.08	0.13 ± 0.01	0.12 - 0.15
ระยะตัวอ่อน	0.90 ± 0.01	0.08 - 0.10	0.18 ± 0.01	0.16 - 0.20
ระยะวัยรุ่นที่ 1	0.14 ± 0.01	0.12 - 0.15	0.25 ± 0.02	0.22 - 0.27
ระยะวัยรุ่นที่ 3	0.20 ± 0.02	0.17 - 0.23	0.33 ± 0.01	0.33 - 0.34
ตัวเต็มวัยเพศเมีย	0.18 ± 0.01	0.17 - 0.20	0.32 ± 0.02	0.30 - 0.35
ตัวเต็มวัยเพศผู้	0.24 ± 0.01	0.22 - 0.25	0.36 ± 0.04	0.32 - 0.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 การเจริญเติบโตของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) เลี้ยงที่อุณหภูมิ 29±1°C, 75±2% RH

ระยะการเจริญเติบโต	ค่าเฉลี่ย±SD (วัน)	พิสัย
ไข่	4.3 ± 0.92	3 – 5
ตัวอ่อน	6.4 ± 1.50	4 – 9
วัยรุ่นที่ 1	6.25± 1.16	4 – 8
วัยรุ่นที่ 3	8.55± 1.63	5 – 11
ตัวเต็มวัยเพศเมีย	22.8± 5.91	14 – 30
ตัวเต็มวัยเพศผู้	29.7± 5.96	16 – 37
วงจรชีวิต	24.5± 2.52	21 – 29
จำนวนไข่/ ตัวเมีย (ฟอง)	19.4± 5.95	9 – 35



ภาพที่ 4.15 ไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) a) ระยะไข่ b) ระยะตัวอ่อน c) ระยะวัยรุ่นที่1 d) ระยะวัยรุ่น3 (100 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเต็มวัย (adult)

ไรระยะตัวเต็มวัยมีลำตัวสีขาว มีขนยาวตามลำตัว ขนาดลำตัวใหญ่ มีขา 4 คู่ ขาจะมีสีน้ำตาลเข้มขึ้น และสามารถเห็นอวัยวะเพศได้ชัดเจน ตัวเต็มวัยเพศผู้และตัวเต็มวัยเพศเมียมีลักษณะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน เพศผู้จะมีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย ลำตัวมีสีเข้ม มีขนาดลำตัวกว้าง 0.18 ± 0.01 มิลลิเมตร ยาว 0.32 ± 0.01 มิลลิเมตร (ภาพที่ 4.16) เพศผู้ใช้ระยะเวลาการเจริญเติบโต 22.8 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมีย ขนาดลำตัวกว้าง 0.24 ± 0.01 มิลลิเมตร ยาว 0.36 ± 0.04 มิลลิเมตร (ภาพที่ 4.17) เพศเมียใช้ระยะเวลาการเจริญเติบโต 29.7 วัน

จากการศึกษาวงจรชีวิตของไร *D. pteronyssinus* ที่อุณหภูมิ 29±1 °C , 75±2%RH มีการเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิตใช้เวลาทั้งหมด 24.5 วันโดยระยะไข่ 4.3 วัน ระยะตัวอ่อน 6.4 วัน ระยะวัยรุ่นที่ 1 6.25 วัน ระยะวัยรุ่นที่ 3 8.55 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมีย และเพศผู้ใช้เวลาเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิต 22.8 วัน และ 29.7 วัน ตามลำดับ

ภาพที่ 4.16 ไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) a) ตัวเต็มวัยเพศผู้ (100 เท่า) b) aedeagus ระหว่างขาคู่ที่ 4 และ anal sucker ที่บริเวณส่วนท้ายของลำตัว (400 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.17 ไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) a) ตัวเต็มวัยเพศเมีย (100 เท่า) b) bursa copulatrix (400 เท่า) c) ช่องวางไข่ (gennital opening) (400 เท่า)

การศึกษาชีววิทยาของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk)

ผลการศึกษาวงจรชีวิตของไร *B. tropicalis* ที่อุณหภูมิ 29±1°C, 70±2 % RH โดยใช้สารละลายโปแตสเซียมคลอไรด์ ควบคุมระดับความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ไรมีการเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิต โดยผ่านระยะการเจริญเติบโต 5 ระยะ ได้แก่ ระยะไข่(egg) ระยะตัวอ่อน (larva) ระยะวัยรุ่นที่ 1 (protonymph) ระยะวัยรุ่นที่ 3 (tritonymph) และระยะตัวเต็มวัย (adult) (ตารางที่ 4.7 และ 4.8) การเจริญเติบโตของไรระยะต่าง ๆ มีดังนี้

ระยะไข่ (egg)

ไรมีการวางไข่เป็นใบเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ ไข่ของไรจะวางติดอยู่ตามกรงเลี้ยงไร ตามกระดาษกรอง หรือติดอยู่บนอาหาร ไข่มีลักษณะค่อนข้างกลม สีขาวขุ่น (ภาพที่ 4.18a) มีขนาดกว้าง 0.08±0.01 มิลลิเมตร ยาว 0.13±0.12 มิลลิเมตร เมื่อใกล้เวลาฟักจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถมองเห็นตัวอ่อนภายใต้เปลือกไข่ได้ชัดเจน ระยะไข่ใช้เวลาในการฟักเป็นตัวอ่อนเฉลี่ย 4.48 วัน

ระยะตัวอ่อน (larva)

ตัวอ่อนของไรจะฟักออกจากไข่ โดยเอาส่วนหัวออกมาก่อน ตัวอ่อนของไรมีผนังลำตัวสีขาวใส มีขา 3 คู่ ด้านหน้าจะมีขา 2 คู่ ด้านหลังมีขา 1 คู่ มีรยางค์เป็นคีมเห็นชัดเจน มีการเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว หรือเกาะกินอยู่บนอาหาร มีเส้นขนตามลำตัว ก่อนลอกคราบไรจะหยุดนิ่งอยู่กับที่ไม่เคลื่อนไหวประมาณ 1 วัน แล้วจะลอกคราบเป็นไรระยะวัยรุ่นที่ 1 การลอกคราบของไรจะเกิดรอยแตกทางด้านท้ายของลำตัว ลักษณะคราบจะเป็นสีใสมันวาว (ภาพที่ 4.18b) มีขนาดลำตัวกว้าง 0.10±0.01 มิลลิเมตร ยาว 0.17±0.04 มิลลิเมตร ระยะตัวอ่อนใช้เวลาในการเจริญเติบโตเฉลี่ย 4.10 วัน ตัวอ่อนมี gnathosoma ที่ใหญ่กว่าลำตัว บน dorsum มีเส้นขนแบบ pectinate และไม่พบเส้นขนลำดับที่ d4 และ I4 เมื่อเข้าระยะตัวเต็มวัยพบว่าเส้นขน I3 และ d5 จะยาวกว่าเส้นขน d2 มาก

ระยะวัยรุ่นที่ 1 (protonymph)

ไรระยะวัยรุ่นที่ 1 จะออกคราบโดยโผล่ด้านท้ายของลำตัวออกมาก่อน ไรระยะนี้มีขา 4 คู่ ทำให้สามารถแยกระยะตัวอ่อนกับระยะวัยรุ่นที่ 1 ได้ โดยขาคู่สุดท้ายจะงอกเพิ่มขึ้น มีขนาดลำตัวกว้าง 0.15±0.01 มิลลิเมตร ยาว 0.24±0.01 มิลลิเมตร ทางด้าน ventral บริเวณ anus มีเส้นขน a3 เป็นเส้นเรียบอยู่ทางด้านข้าง ของ anus และทางด้าน dorsum ของ anus มีเส้นขน d2 ลักษณะเป็น pectinate ไรที่ออกจากคราบใหม่ๆ จะอยู่นิ่งๆ ไม่ค่อยกินอาหาร มีขนสั้นๆ รอบลำตัว ไรในระยะวัยรุ่นที่ 1 ยังไม่มีอวัยวะเพศ หลังจากออกจากคราบมาได้ระยะหนึ่งก็จะมีการเคลื่อนไหวที่เร็วขึ้น ก่อนการลอกคราบเข้าสู่ระยะวัยรุ่นที่ 3 ไรจะหยุดนิ่งกับที่ ไม่กินอาหารเป็นเวลา 1 วัน (ภาพที่ 4.18c) ระยะวัยรุ่นที่ 1 ใช้เวลาในการเจริญเติบโตเฉลี่ย 3.05 วัน

ระยะวัยรุ่นที่ 3 (tritonymph)

ไรระยะนี้มีขา 4 คู่ มีขนที่ยาวและเพิ่มมากขึ้นรอบตัว ขนาดลำตัวใหญ่กว่าระยะวัยรุ่นที่ 1 โดยลำตัวกว้าง 0.21±0.02 มิลลิเมตร ยาว 0.34±0.03 มิลลิเมตร อวัยวะเพศยังเห็นได้ไม่ชัดเจน แต่จะเห็นเส้นร่องระหว่างขาคู่ที่ 4 ไรมี anus อยู่ส่วนท้ายของลำตัว มีเส้นขน 3 คู่ และเส้น a3 มีลักษณะเป็น pectinate (ภาพที่ 4.18d) ไรมีการเคลื่อนไหวเร็ว จะเกาะกินอยู่บนอาหาร ก่อนลอกคราบเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย จะหยุดนิ่งอยู่กับที่เป็นเวลา 1 วัน ระยะวัยรุ่นที่ 3 ระยะวัยรุ่นที่ 3ใช้เวลาในการเจริญเติบโตเฉลี่ย 3.63 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

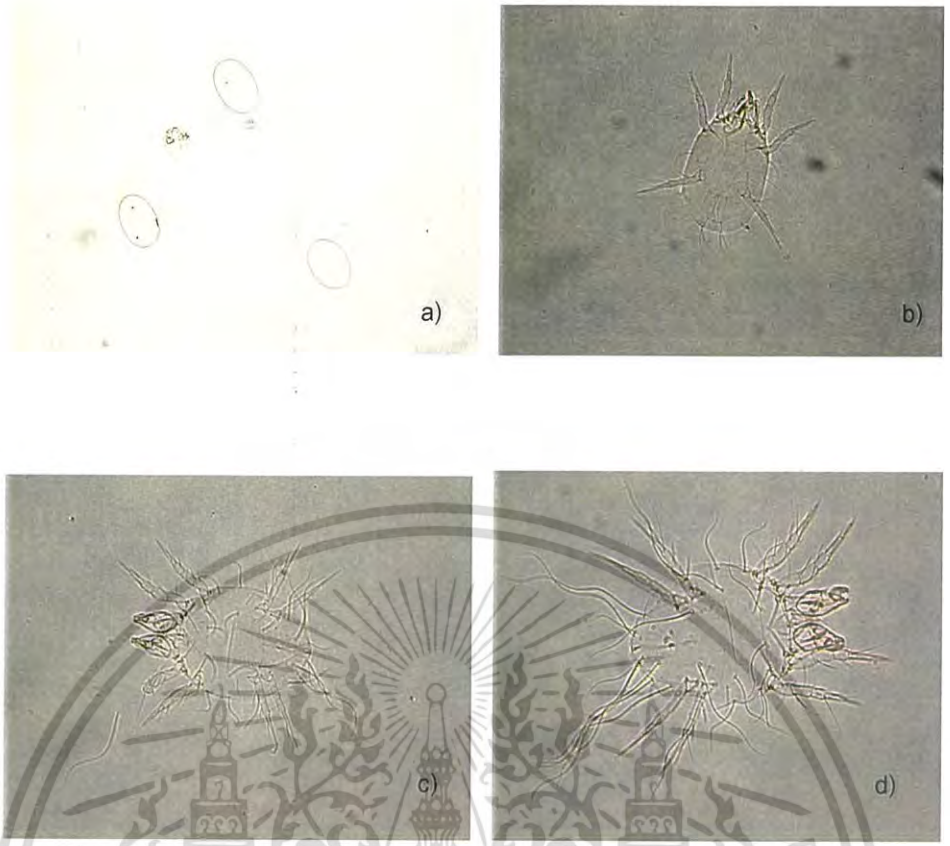
ตารางที่4.7 ขนาดของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เลี้ยงที่อุณหภูมิ 29±1 °C, 75±2 %RH

ระยะการเจริญเติบโต	ขนาดของลำตัว (มิลลิเมตร)			
	กว้าง		ยาว	
	ค่าเฉลี่ย±SD	พิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	พิสัย
ไข่	0.08±0.01	0.07-0.10	0.13±0.12	0.12-0.15
ตัวอ่อน	0.10±0.01	0.10-0.12	0.17±0.01	0.17-0.20
วัยรุ่นที่ 1	0.15±0.01	0.15-0.17	0.24±0.01	0.25-0.27
วัยรุ่นที่ 3	0.21±0.02	0.17-0.25	0.34±0.03	0.27-0.37
ตัวเต็มวัยเพศเมีย	0.27±0.03	0.25-0.35	0.42±0.05	0.35-0.52
ตัวเต็มวัยเพศผู้	0.23±0.01	0.22-0.25	0.35±0.02	0.32-0.40

ตารางที่4.8 การเจริญเติบโตของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) ที่อุณหภูมิ 29±1°C, 75±2 %RH

ระยะการเจริญเติบโต	ค่าเฉลี่ย±SD (วัน)	พิสัย (วัน)
ไข่	4.48 ± 0.50	4 - 5
ตัวอ่อน	4.10 ± 1.79	3- 10
วัยรุ่นที่ 1	3.05 ± 0.11	2 - 5
วัยรุ่นที่ 3	3.63 ±1.80	2 - 9
อายุขัยตัวเต็มวัยเพศเมีย	18.95 ± 9.06	8 - 36
อายุขัยตัวเต็มวัยเพศผู้	20.15 ± 6.50	7 - 33
วงจรชีวิต	15.26 ± 3.96	11 - 24
จำนวนไข่/ตัวเมีย 1 ตัว(ฟอง)	45.40 ± 14.75	28 - 65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่4.18 ไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) a) ระยะไข่ b) ระยะตัวอ่อน c) ระยะวัยรุ่นที่ 1 d) ระยะวัยรุ่นที่ 3 (100 เท่า)

ระยะตัวเต็มวัย (adult)

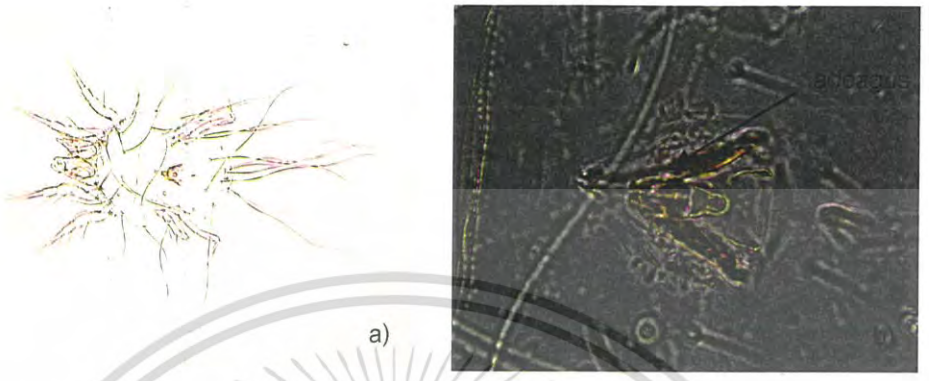
ระยะตัวเต็มวัยเมื่อออกจากคราบจะมีสีขาวขุ่น มีขนยาว มีเส้นขนตามลำตัวจำนวนมาก เส้นขนมีลักษณะเป็น pectinate ลำตัวกลม หลังจากนั้นจะมีสีใสขึ้น ขนาดลำตัวใหญ่ มีขา 4 คู่ ขาจะมีสีเข้มขึ้น สามารถเห็นอวัยวะเพศได้ชัดเจน

ตัวเต็มวัยเพศผู้เมื่อจับหงายท้องสามารถเห็นอวัยวะเพศ (aedeagus) ได้ชัดเจน (ภาพที่ 4.19) ไรตัวเต็มวัยเพศผู้จะมีขนาดเล็กกว่าไรตัวเต็มวัยเพศเมีย มีขนาดกว้าง 0.23±0.01 มิลลิเมตร ยาว 0.35±0.02 มิลลิเมตร เพศเมียมีลักษณะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน เมื่อจับหงายท้องจะสามารถเห็นอวัยวะเพศ (genital opening) มีลักษณะเป็นรูปตัว Y หัวกลับมี bursa copulatrix เป็นหลอดยาว (tube) ที่ท้ายลำตัวสำหรับรับการผสมพันธุ์จากเพศผู้ (ภาพที่ 4.20) ไรตัวเต็มวัยเพศเมียมีขนาดกว้าง 0.27±0.03 มิลลิเมตร ยาว 0.42±0.05 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยเพศเมียและเพศผู้ ใช้ระยะเวลาการเจริญเติบโตครบวงจรชีวิต 18.95 และ 20.5

การศึกษาวงจรชีวิตของไร *B. tropicalis* ที่อุณหภูมิ 29±1 °C, 75±2% RH พบว่าใช้เวลาในการมีการเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิต 15 วัน โดยมีระยะไข่ 4.48 วัน ระยะตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ่อน 4.10 วัน ระยะวัยรุ่นที่ 1 2.85 วัน ระยะวัยรุ่นที่ 3 3.63 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมีย 18.95 วัน ส่วนตัวเต็มวัยเพศผู้มีวงจรชีวิต 20.15 วัน (ตารางที่ 4.8)



ภาพที่ 4.19 ไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) a) ตัวเต็มวัยเพศผู้ (100 เท่า) b) aedeagus (400 เท่า)

ภาพที่ 4.20 ไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) a) ตัวเต็มวัยเพศเมีย (100 เท่า) b) tube (400 เท่า) c) ช่องวางไข่ (gennital opening)(400 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การศึกษาตารางชีวิต

การศึกษาตารางชีวิต *D. pteronyssinus* ที่อุณหภูมิ ต่างๆ คือ อุณหภูมิ19±1 °C, 65±2%RH, 24±1°C, 70±2%RH และ29±1°C, 75±2%RH พบว่าไรมีการวางไข่ ใบแรกในวันที่ 56, 28 และ 20 ของการเจริญเติบโต ตามลำดับ ปริมาณไข่สูงสุดเมื่อไรเพศเมียมีอายุ 4, 5 และ 6 วันหรือในวันที่59, 32 และ 25 ตามลำดับ โดยไข่มีปริมาณมากสุด 2.086 , 6.054 และ 5.818 ฟอง/ตัว/วัน ไรหยุดไข่หลังจากเป็นตัวเต็มวัย 20, 17 และ 17 วันหรือในวันที่ 72, 43 และ 36 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.9 – 4.11 และ ภาพที่ 4.20) การคำนวณค่า biological parameters พบว่า ไรมีอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_o) ซึ่งหมายถึงจำนวนเท่าของประชากรที่เพิ่มขึ้นในรุ่นหนึ่งๆ (genaration) เท่ากับ 3.40 16.81 และ 22.71 อายุขัยของกลุ่ม (T_c) ได้แก่ อายุขัยของเพศเมียที่ให้กำเนิดลูกหลานมีค่าเท่ากับ 61.19 34.03 และ 26.55 วัน ค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม (r_c) เป็นค่าสัมประสิทธิการเพิ่มขณะที่กำหนดให้ประชากรขณะนั้นเจริญในสภาพแวดล้อมที่ไม่จำกัด มีค่าเท่ากับ 0.02 0.08 และ 0.12 ตัว/วัน อัตราการเพิ่มที่แท้จริง (λ) เป็นจำนวนเท่าที่ประชากรสามารถเพิ่มประชากรได้ในช่วงระยะเวลาที่สังเกต มีค่าเท่ากับ 1.02 1.09 และ 1.12 ตัว/วัน และค่าประชากรเพิ่มเป็นสองเท่า (DT) มีค่าเท่ากับ 34.66 8.36 และ 5.89 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4.12) โดยพบว่าที่อุณหภูมิที่ศึกษามี อัตราการตายของไรในระยะไข่ 35.00, 31.00 และ 6.00 % ระยะตัวอ่อน 30.77, 23.18 และ15.95% ระยะวัยรุ่นที่ 1 24.44, 9.43 และ 11.39% ระยะวัยรุ่นที่ 3 11.76 , 14.58และ 2.85% ซึ่งในระยะไข่และระยะตัวอ่อนมีอัตราการตายมากที่สุด (ตารางที่ 4.13) (อัตราการรอดชีวิตซึ่งแสดง ภาพที่ 4.21)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4.9 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่อุณหภูมิ 19±1°C, 65±2 %RH

อายุวัน (x)	อัตรการรอดของไรเพศเมีย X (l_x)	รุ่นลูกเพศเมีย (จำนวนไข่/ตัว/วัน) (m_x)	ปริมาณไข่ (l_xm_x)	(l_xm_x x)
0-53	0.30	-	-	-
54	0.30	-	-	-
55	0.29	-	-	-
56	0.29	0.6158	0.1786	10.0016
57	0.28	1.2531	0.3509	20.0013
58	0.27	1.5326	0.4138	24.0004
59	0.26	2.0860	0.5424	32.0016
60	0.24	1.3889	0.3333	19.9980
61	0.24	1.7760	0.4262	25.9982
62	0.23	1.1220	0.2581	16.0022
63	0.22	1.5873	0.3492	21.9996
64	0.22	0.8523	0.1875	12.0000
65	0.21	0.4394	0.0923	5.9995
66	0.20	0.4545	0.0909	5.9994
67	0.20	0.4478	0.0896	6.0032
68	0.20	0.1471	0.0294	1.9992
69	0.19	0.1526	0.0290	2.0010
70	0.19	0.1504	0.0286	2.0020
71	0.18	0.1587	0.0286	2.0306
72	0.14	0.0000	0.0000	0.0000
73	0.12	0.0000	0.0000	0.0000
74	0.11	0.0000	0.0000	0.0000
75	0.09	0.0000	0.0000	0.0000
76	0.03	0.0000	0.0000	0.0000
77	0.02	0.0000	0.0000	0.0000

$\sum l_xm_x = R_o = 3.3998$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่อุณหภูมิ 24±1°C, 70±2 %RH

อายุวัน (x)	อัตรการรอดของไรเพศเมีย X (l_x)	รุ่นลูกเพศเมีย (จำนวนไข่/ตัว/วัน) (m_x)	ปริมาณไข่ (l_xm_x)	(l_xm_x x)
0-26	0.40	-	-	-
27	0.40	-	-	-
28	0.39	0.5494	0.2142	5.9976
29	0.38	3.8112	1.4482	41.9978
30	0.38	4.3859	1.6666	49.9980
31	0.34	4.9335	1.6773	51.9963
32	0.32	6.0546	1.9374	61.9968
33	0.32	4.7348	1.5151	49.9938
34	0.31	4.1745	1.2940	43.9960
35	0.29	4.1379	1.1999	41.9965
36	0.29	3.8314	1.1111	39.9996
37	0.27	4.8048	1.2972	47.9964
38	0.24	3.9473	0.9473	35.9974
39	0.23	4.2363	0.9743	37.9977
40	0.22	3.4090	0.7499	29.9960
41	0.22	2.2172	0.4877	19.9957
42	0.22	1.2987	0.2857	11.9994
43	0.18	0.0000	0.0000	0.0000
44	0.18	0.0000	0.0000	0.0000
45	0.16	0.0000	0.0000	0.0000
46	0.15	0.0000	0.0000	0.0000
47	0.14	0.0000	0.0000	0.0000
48	0.13	0.0000	0.0000	0.0000
49	0.12	0.0000	0.0000	0.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่อุณหภูมิ 24±1°C, 70±2 %RH (ต่อ)

อายุวัน (x)	อัตรการรอดของไรเพศเมีย X (l_x)	รุ่นลูกเพศเมีย (จำนวนไข่/ตัว/วัน) (m_x)	ปริมาณไข่ (l_xm_x)	(l_xm_x x)
50	0.09	0.0000	0.0000	0.0000
51	0.08	0.0000	0.0000	0.0000
52	0.06	0.0000	0.0000	0.0000
53	0.02	0.0000	0.0000	0.0000
54	0.02	0.0000	0.0000	0.0000
55	0.02	0.0000	0.0000	0.0000
56	0.00	0.0000	0.0000	0.0000

$\sum l_xm_x = R_o = 25.3227$

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่อุณหภูมิ 29±1°C, 75±2 %RH

อายุวัน (x)	อัตรการรอดของไรเพศเมีย X (l_x)	รุ่นลูกเพศเมีย (จำนวนไข่/ตัว/วัน) (m_x)	ปริมาณไข่ (l_xm_x)	(l_xm_x x)
0-19	-	-	-	-
20	0.68	0.2941	0.2000	4.0000
21	0.66	0.2886	0.1905	4.0005
22	0.64	2.1307	1.3636	29.9992
23	0.61	3.8489	2.3478	53.9994
24	0.59	4.6610	2.7500	66.0000
25	0.55	5.8182	3.2000	80.0000
26	0.53	3.9832	2.1111	54.8886
27	0.52	4.4160	2.2963	62.0001
28	0.49	4.2274	2.0714	57.9992
29	0.46	3.5982	1.6552	48.0008
30	0.44	2.8986	1.3333	39.9990
31	0.42	2.4927	1.0968	34.0008
32	0.40	3.2738	1.3750	44.0000
33	0.40	1.2121	0.4848	15.9984
34	0.40	0.2941	0.1176	3.9984
35	0.38	0.3008	0.1143	4.0005
36	0.38	0.0000	0.0000	0.0000
37	0.37	0.0000	0.0000	0.0000
38	0.34	0.0000	0.0000	0.0000
39	0.34	0.0000	0.0000	0.0000
40	0.30	0.0000	0.0000	0.0000
41	0.30	0.0000	0.0000	0.0000
42	0.27	0.0000	0.0000	0.0000
43	0.23	0.0000	0.0000	0.0000
44	0.22	0.0000	0.0000	0.0000
45	0.20	0.0000	0.0000	0.0000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่อุณหภูมิ 29±1°C, 75±2% RH(ต่อ)

อายุวัน (x)	อัตรการรอดของไรเพศเมีย X (l_x)	รุ่นลูกเพศเมีย (จำนวนไข่/ตัว/วัน) (m_x)	ปริมาณไข่ (l_xm_x)	(l_xm_x x)
46	0.18	0.0000	0.0000	0.0000
47	0.15	0.0000	0.0000	0.0000
48	0.11	0.0000	0.0000	0.0000
49	0.06	0.0000	0.0000	0.0000
50	0.04	0.0000	0.0000	0.0000
51	0.02	0.0000	0.0000	0.0000
52	0.00	0.0000	0.0000	0.0000

$\sum l_xm_x = R_o = 22.7077$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4.12 ค่า Biological parameters ของไร *Dermatophagoide pteronyssinus* (Trouessart) เลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 19±1°C, 65±2%RH; 24±1°C, 70±2%RH และ 29±1°C, 75±2%RH

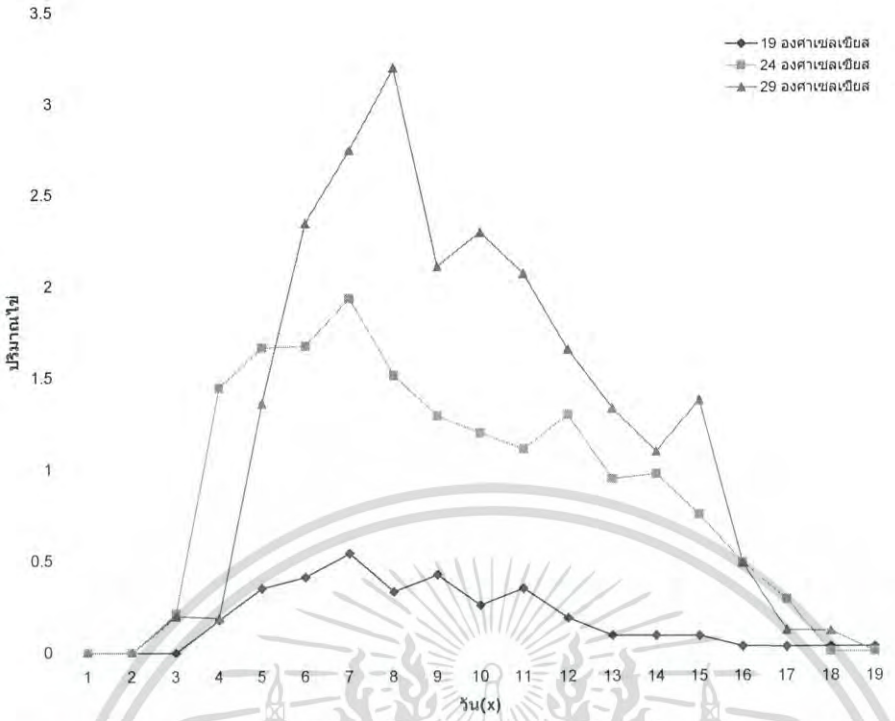
Biological parameters	ค่าที่คำนวณได้		
	19±1°C	24±1°C	29±1°C
อัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_o)	3.40	16.81	22.71
อายุขัยของกลุ่ม(T_C)	61.19	34.03	26.55
ค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม(r_c)	0.02	0.08	0.12
อัตราการเพิ่มที่แท้จริง (λ)	1.02	1.09	1.12
ค่าประชาการเพิ่มเป็นสองเท่า (DT)	34.66	8.36	5.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 ตารางชีวิต (Partial ecological life table) ของ *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ซึ่งเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 19±1°C 65±2%RH ; 24±1°C, 70±2%RH และ 29±1°C, 75±2%RH

ระยะการเจริญเติบโต (x)	จำนวนไรที่อยู่รอดในแต่ละระยะ (l_x)			จำนวนไรที่ตายในแต่ละระยะ (d_x)			จำนวนไรที่ตายในแต่ละระยะคิดเป็นเปอร์เซนต์ ($100d_x/l_x$)			จำนวนไรที่ตายในแต่ละรุ่น ($100d_x/n$)		
	19±1°c	24±1°c	29±1°c	19±1°c	24±1°c	29±1°c	19±1°c	24±1°c	29±1°c	19±1°c	24±1°c	29±1°c
ไข่	100	100	100	35	31	6	35.00	31.00	6.00	35.00	31.00	6.00
ตัวอ่อน	65	69	94	20	16	15	30.77	23.18	15.96	20.00	16.00	15.00
วัยรุ่นที่1	45	53	79	11	5	9	24.44	9.43	11.39	11.00	5.00	9.00
วัยรุ่นที่3	34	48	70	4	7	2	11.76	14.58	2.86	4.00	7.00	2.00
ตัวเต็มวัย	30	41	68	30	41	68	100.00	100.00	100.00	30.00	41.00	68.00

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่ 4.21 ปริมาณการวางไข่ของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) ที่อุณหภูมิ 19±1°C, 65±2%RH ; 24±1°C, 70±2%RH และ 29±1°C, 75±2%RH

ภาพที่ 4.22 อัตราการรอดชีวิต ของไร *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) แต่ละระยะการเจริญเติบโต อุณหภูมิ 19±1°C, 65±2%RH ; 24±1°C, 70±2%RH และ 29±1°C, 75±2%RH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาตารางชีวิตของไรฝุ่น *B. tropicalis* ที่อุณหภูมิ 19±1°C, 65±2%RH ; 24±1°C, 70±2%RH และ 29±1°C, 75±2%RH พบว่าไรมีการวางไข่ ใบแรกในวันที่ 20,17 และ 14 ตามลำดับโดยไข่ปริมาณมากสุด 10.00 , 14.09 และ 20.00 ฟอง/ตัว/วัน (ตารางที่ 4.14-4.16 และ ภาพที่ 4.22) การคำนวณค่า Biological parameters พบว่าไรมี อัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_o) เท่ากับ 10.82, 29.14 และ 35.22 เท่าในหนึ่ง generation อายุขัยของกลุ่ม (T_c) มีค่า 26.67, 23.22 และ 20.44 วัน ค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม (r_c) เท่ากับ 0.08, 0.13 และ 0.17 อัตราการเพิ่มที่แท้จริง (λ) เท่ากับ 1.09, 1.14 และ 1.19 ค่าประชากรเพิ่มเป็นสองเท่า (DT) มีค่าเท่ากับ 7.76, 5.11 และ 3.97 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4.17) ไร *B. tropicalis* มีอัตราการตายของในระยะไข่ 25.00 4.00 และ 6.00% ระยะตัวอ่อน 44.00, 51.04 และ 44.68% ระยะวัยรุ่นที่1 11.90, 6.38 และ 32.69% ระยะวัยรุ่นที่ 3 27.02, 13.64 และ 2.86% (ตารางที่ 4.18) (อัตราการรอดชีวิต ภาพที่ 4.23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) ที่อุณหภูมิ19±1°C, 65±2%RH

อายุวัน (x)	อัตรการรอดของไรเพศเมีย X (l_x)	รุ่นลูกเพศเมีย (จำนวนไข่/ตัว/วัน) (m_x)	ปริมาณไข่ (l_xm_x)	(l_xm_x x)
0-19	-	-	-	-
20	0.25	1.2000	0.3000	6.0000
21	0.24	1.5000	0.3600	7.5600
22	0.22	4.1322	0.9091	20.0002
23	0.20	10.0000	2.0000	46.0000
24	0.19	8.7719	1.6667	40.0008
25	0.19	5.0526	0.9600	24.0000
26	0.17	4.0724	0.6923	17.9998
27	0.16	2.7778	0.4444	11.9988
28	0.15	2.6786	0.4286	12.0000
29	0.14	2.2989	0.3448	9.9992
30	0.12	2.8571	0.4000	12.0000
31	0.12	4.3011	0.5161	15.9991
32	0.12	2.6042	0.3125	10.0000
33	0.11	1.0101	0.1212	3.9996
34	0.11	2.1390	0.2353	8.0002
35	0.11	2.5974	0.2857	9.9995
36	0.10	1.5152	0.1667	6.0012
37	0.10	1.0811	0.1081	3.9997
38	0.08	1.5789	0.1579	6.0002
39	0.08	1.2821	0.1026	4.0014
40	0.07	1.2500	0.1000	4.0000
41	0.05	1.3937	0.0275	1.1275
42	0.04	0.9524	0.0476	1.9992
43	0.02	1.1628	0.0465	1.9995
44	0.02	2.2927	0.0455	2.0020
45	0.02	2.2222	0.0444	1.9980

$\sum l_xm_x = R_o = 10.8235$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) ที่อุณหภูมิ 24±1°C, 70±2%RH

อายุวัน (x)	อัตรการรอดของไรเพศเมีย X (l_x)	รุ่นลูกเพศเมีย (จำนวนไข่/ตัว/วัน) (m_x)	ปริมาณไข่ (l_xm_x)	(l_xm_x x)
0-16	-	-	-	-
17	0.27	1.3072	0.3530	6.0010
18	0.27	6.1728	1.6667	30.0006
19	0.26	11.3360	2.9474	56.0006
20	0.26	13.4615	3.5000	70.0000
21	0.25	14.0952	3.5238	73.9998
22	0.25	12.3636	3.0909	67.9998
23	0.23	11.3422	2.6087	60.0001
24	0.23	10.1449	2.3333	55.9992
25	0.22	8.3636	1.8400	46.0000
26	0.22	6.9930	1.5385	40.0010
27	0.21	7.0547	1.4815	40.0005
28	0.20	6.0714	1.2143	34.0004
29	0.20	4.8276	0.9655	27.9995
30	0.18	3.7037	0.6667	20.0010
31	0.17	0.5693	0.0968	3.0008
32	0.15	2.5000	0.3750	12.0000
33	0.11	1.1019	0.1212	3.9996
34	0.08	2.9412	0.2353	8.0002
35	0.08	0.7143	0.0571	1.9985
36	0.08	2.0833	0.1667	6.0012
37	0.04	2.7027	0.1081	3.9997
38	0.02	5.2632	0.1053	4.0014
39	0.02	5.1282	0.1026	4.0014
40	0.02	2.5000	0.0500	2.0000
41	0.01	0.0000	0.0000	0.0000
42	0.00	0.0000	0.0000	0.0000

$$\sum l_x m_x = R_o = 29.1484$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) ที่อุณหภูมิ 29±1°C, 75±2 %RH

อายุวัน (x)	อัตรการรอดของไรเพศเมีย X (l_x)	รุ่นลูกเพศเมีย (จำนวนไข่/ตัว/วัน) (m_x)	ปริมาณไข่ (l_xm_x)	(l_xm_x x)
0-13	-	-	-	-
14	0.32	1.3393	0.4286	6.0004
15	0.31	4.3010	1.3333	19.9995
16	0.30	8.7500	2.6250	42.000
17	0.27	12.6362	3.4118	58.0006
18	0.25	20.0000	5.0000	90.0000
19	0.20	19.4737	3.8947	73.9993
20	0.18	16.6667	3.0000	60.0000
21	0.16	19.0476	3.0476	63.9996
22	0.16	16.4773	2.6364	58.0008
23	0.15	17.9710	2.6957	62.0011
24	0.15	15.0000	2.2500	54.0000
25	0.14	13.7143	1.9200	48.0000
26	0.13	6.5089	0.8462	22.0012
27	0.13	2.8490	0.3704	10.0008
28	0.13	4.3956	0.5714	15.9992
29	0.12	4.0230	0.4828	14.0012
30	0.10	2.0000	0.2000	6.0000
31	0.09	3.5842	0.3226	10.0006
32	0.08	1.5625	0.1250	4.0000
33	0.08	0.7576	0.0606	1.9998
34	0.08	0.0000	0.0000	0.0000
35	0.07	0.0000	0.0000	0.0000
36	0.06	0.0000	0.0000	0.0000
37	0.04	0.0000	0.0000	0.0000
38	0.02	0.0000	0.0000	0.0000
39	0.00	0.0000	0.0000	0.0000

$\sum l_xm_x = R_o = 35.2239$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

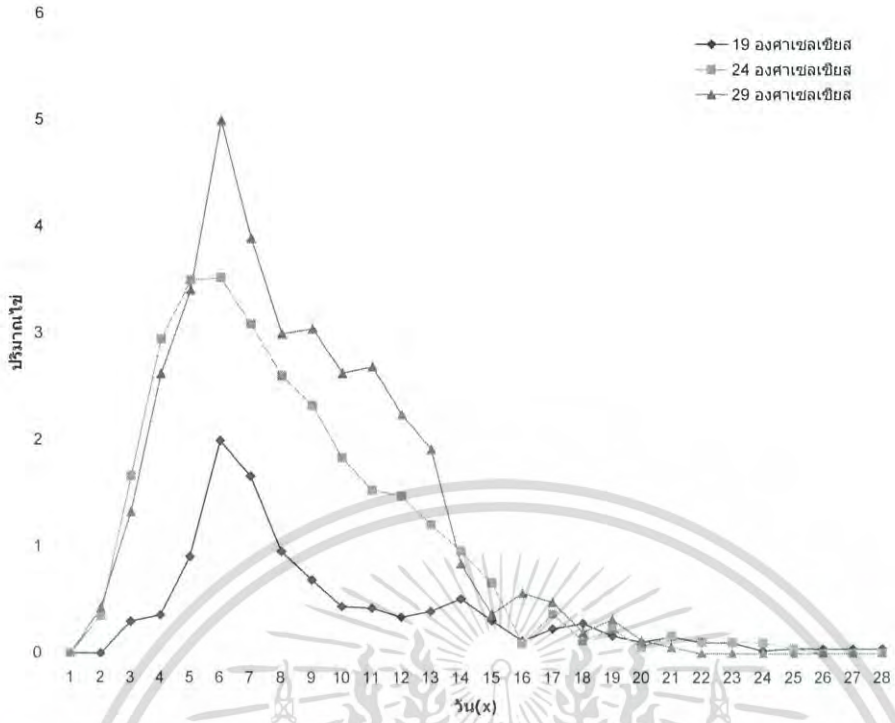
ตารางที่4.17 ค่า Biological parameters ของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) เลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 19±1°C, 65±2%RH ; 24±1°C, 70±2%RH และ 29±1°C, 75±2%RH

Biological parameters	ค่าที่คำนวณได้		
	19±1°C	24±1°C	29±1°C
อัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_0)	10.82	29.14	35.22
อายุขัยของกลุ่ม(T_C)	26.67	23.22	20.44
ค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม(r_c)	0.08	0.13	0.17
อัตราการเพิ่มที่แท้จริง (λ)	1.09	1.14	1.19
ค่าประชาการเพิ่มเป็นสองเท่า (DT)	7.76	5.11	3.97

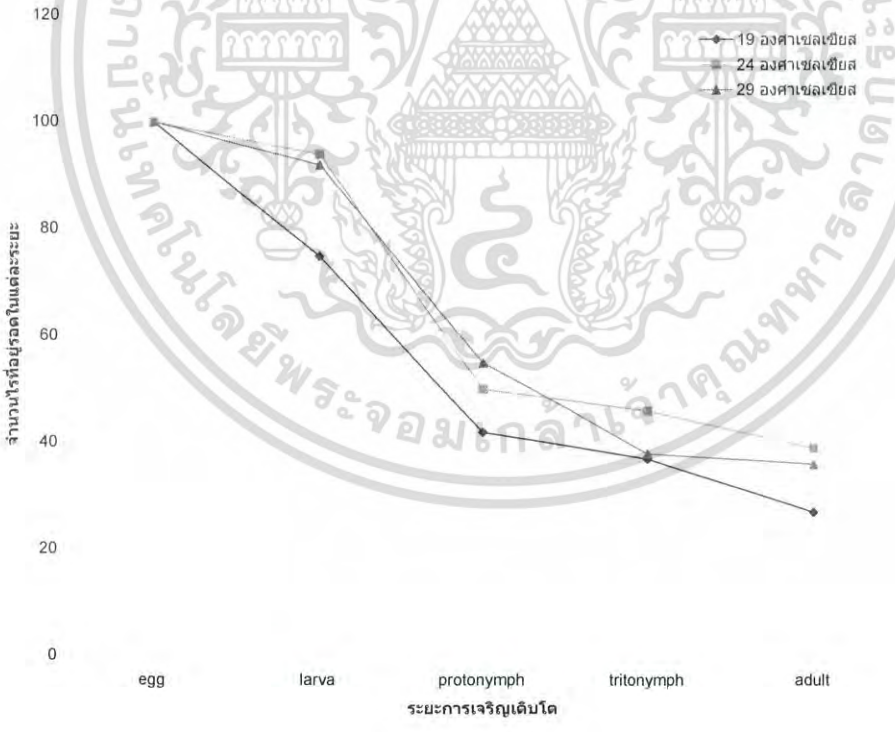
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 ตารางชีวิต (Partial ecological lifetable) ของไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) ซึ่งเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 19±1°C, 65±2%RH ;24±1 °C, 70±2%RH และ 29±1°C, 75±2%RH

ระยะการเจริญเติบโต (x)	จำนวนไรที่อยู่รอดในแต่ละระยะ (l_x)			จำนวนไรที่ตายในแต่ละระยะ (d_x)			จำนวนไรที่ตายในแต่ละระยะ คิดเป็นเปอร์เซนต์ ($100d_x/l_x$)			จำนวนไรที่ตายในแต่ละรุ่น ($100d_x/n$)		
	19±1°c	24±1°c	29±1°c	19±1°c	24±1°c	29±1°c	19±1°c	24±1°c	29±1°c	19±1°c	24±1°c	29±1°c
ไข่	100	100	100	25	4	6	25.00	4.00	6.00	25.00	4.00	6.00
ตัวอ่อน	75	96	94	33	49	42	44.00	51.04	44.68	33.00	49.00	42.00
วัยรุ่นที่1	42	47	52	5	3	17	11.90	6.38	32.69	5.00	3.00	17.00
วัยรุ่นที่3	37	44	35	10	6	1	27.02	13.64	2.86	10.00	6.00	1.00
ตัวเต็มวัย	27	38	34	27	38	34	100.00	100.00	100.00	27.00	38.00	34.00



ภาพที่ 4.22 ตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์ไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) อุณหภูมิ 19±1 ,65 ± 2%RH ; 24±1°C, 70±2%RH และ29±1°C, 75±2%RH



ภาพที่ 4.23 อัตราการรอดชีวิต ของ ไร *Blomia tropicalis* (Bronswijk) ในแต่ระยะการเจริญเติบโต 19±1°C, 65±2%RH ; 24±1°C, 70±2%RH และ 29±1°C, 75±2%RH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาความหลากหลายของไรฝุ่น โดยทำการเก็บตัวอย่างไรที่ห้องนอนและห้องนั่งเล่น ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2545 ใน อ. ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรี พบไรทั้งหมด 5 ชนิดใน 4 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Pyroglyphidae มากที่สุด รองลงมาคือ วงศ์ Glycyphagidae, Cheyletidae และ Acaridae สอดคล้องกับรายงานของ Maunsell *et al.* 1968 พบไรในวงศ์ Pyroglyphidae Glycyphagidae, Cheyletidae และ Acaridae ซึ่งคล้ายคลึงกับรายงานไรฝุ่นที่พบในประเทศต่างๆ เช่น Rosa and Flechtmann (1979) เก็บตัวอย่างไรที่ประเทศบราซิลจากบ้านจำนวน 60 หลังคาเรือน พบไรในวงศ์ Glycyphagidae, Pyroglyphidae, Cheyletidae และ Acaridae และเมื่อนำมาจำแนกชนิดพบจึงเป็นไร *D. pteronyssinus* 47.28% รองลงมาคือ *B. tropicalis* 40.70%, *Cheyletus* sp. 9.60%, *D. farinae* 0.75% และ *T. putrescentiae* 0.37% ผลการศึกษาครั้งนี้คล้ายคลึงกับรายงานของ Montealegre *et al.* (1997) ที่ประเทศไอซ์แลนด์ซึ่งพบไร *D. pteronyssinus* 45.6% รองลงมาคือ *B. tropicalis* 31.6%, *Cheyletus* sp. 19.31%, *D. farinae* 17.5%, *E. maynei* 5.3 % และชนิดอื่น 10.7 % เช่นเดียวกับ Toma *et al.* (1998) ที่พบว่า *D. pteronyssinus* เป็นไรชนิดที่พบมากที่สุดในประเทศญี่ปุ่น (75-99%) รองลงมาคือ *B. tropicalis* และ *T. putrescetiae* ในขณะที่ *D. farinae* พบในจำนวนน้อย Oscarina *et al.* (2001) ได้รายงานการสำรวจไรฝุ่น ที่ประเทศบราซิล ในระหว่างวันที่ 18 สิงหาคม 1999 - 14 มกราคม 2000 ว่าพบไร *D. pteronyssinus* มากที่สุด (61.2%) รองลงมาคือ *B. tropicalis* (30.6%) *D. farinae* (2.04%) และ *T. putrescentiae* (2.04%) Roberto *et al.* (2000) รายงานว่า *B. tropicalis* พบร่วมกันกับไรในวงศ์ Pyroglyphidae และไรชนิดอื่นๆที่อาศัยในบ้านเรือน Malainual *et al.* (1995) รายงานการสำรวจไรในประเทศไทย พบไร *D. pteronyssinus* 61.3%, *D. farinae* 24.4%, *E. maynei* พบน้อย (0.5%) แต่ไม่พบไร *B. tropicalis* Mariana *et al.* (2000) รายงานว่าที่ประเทศมาเลเซียพบไร *B. tropicalis* มากที่สุด รองลงมาคือ *D. pteronyssinus* ขณะที่ Binotti *et al.* (2001) รายงานการศึกษาไรที่ประเทศบราซิลว่าส่วนมากพบไร *D. pteronyssinus* 3.7-89.3% และ *D. farinae* พบในปริมาณน้อย (0.05-39.2%) ไรที่พบรองลงมา คือ *B. tropicalis* 3.8-79.5%, *Cheyletus sp* 0.1-17.6%, *C. malaccensis* 1.5-18.2% และ *T. putrescentiae* 0.02-10.5%

จากการสำรวจพบไรมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน 94 ตัวหรือ 23.5 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม และช่วงที่พบน้อยที่สุดคือ เดือนมกราคม (36 ตัวหรือ 9 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม) จำนวนไรที่พบในห้องนั่งเล่นและห้องนอนไม่มีความสัมพันธ์กัน และพบจำนวนไรฝุ่นในห้องนอนมากกว่าห้องนั่งเล่นเสมอ ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mariana *et al.* (2000) รายงานว่าที่ประเทศมาเลเซียผลรวมของไร *D. pteronyssinus*, *B. tropicalis* และ *D. farinae* จะพบมากที่สุดในเดือน พฤศจิกายน และจากรายงานของ Bronswijk (1978) ที่ประเทศเนเธอร์แลนด์ พบไรบนที่นอนมากกว่าพื้นห้องนั่งเล่น การศึกษาครั้งนี้พบว่า ในเดือนมิถุนายน ถึง กรกฎาคม ซึ่งมีสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไรมากที่สุดเป็นช่วงเวลาที่มีการแพร่กระจายของไรบนพื้นในห้องนอน Charlet *et al.* (1978) ได้ศึกษาชนิดและจำนวนของไรฝุ่นบนที่นอนและพื้นห้อง ในประเทศโคลัมเบียพบว่า ไรที่อยู่ในที่นอนจะมีจำนวนประชากรที่สูงกว่าไรที่พื้นห้อง และความหนาแน่นของไรจะต่ำที่สุดที่เดือน ตุลาคม-มีนาคม Kettle (1995) รายงานว่าการเพิ่มจำนวนประชากรและความหนาแน่นของไรในบ้านเกี่ยวข้องกับความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิที่อบอุ่น โดยที่ไรมีการแพร่กระจายได้ดีถึงแม้ว่าบางทีฤดูกาลมีการเปลี่ยนแปลงไป จะพบไรที่ห้องนอนมากกว่าห้องนั่งเล่น ประชากรของไรที่ห้องนั่งเล่นนั้นจะเจริญเติบโตช้ากว่าไรที่อยู่ที่ห้องนอน เนื่องจากอุณหภูมิในบ้านแต่ละที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาครั้งนี้ฤดูกาลหรือช่วงเดือนที่พบไรอาจมีผลเล็กน้อยต่อจำนวนไรที่พบเนื่องจากไม่ได้ทำการตรวจนับในบ้านหลังที่เคยสำรวจ ปัจจัยอื่นๆ โดยเฉพาะชนิดและอายุที่นอนที่สำรวจจึงน่ามีผลต่อจำนวนไรที่พบ

Mariana *et al.* (2000) พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนประชากรของไรที่พบ ได้แก่ ประชากรที่อาศัยในบ้านเรือน ชนิดและอายุที่นอน ชนิดและอายุบ้าน จากการสำรวจครั้งนี้พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนของไรที่สำคัญคือชนิดของที่นอน โดยพบว่าที่นอนที่ทำมาจากนุ่นและที่นอนฟองน้ำใยสังเคราะห์ จะมีจำนวนไรฝุ่นมากกว่าที่นอนใยมะพร้าว เสื่อ และ ยางพารา ถึงประมาณ 10 เท่า นอกจากนั้นที่นอนที่มีอายุการใช้งานยาวนานมักมีจำนวนไรฝุ่นมาก จึงควรที่จะหลีกเลี่ยงการใช้ที่นอนที่มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ที่นอนนุ่นและที่นอนที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 9 ปี จะพบไรฝุ่นเกิน 100ตัว/ฝุ่น 1 กรัม ซึ่งเป็นค่าที่ก่อให้เกิดภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคภูมิแพ้ที่มีสาเหตุมาจากไรและมูลของไร และจากการสังเกตยังพบว่าที่นอนบริเวณส่วนหัว(ท่อนบน)มีปริมาณไรฝุ่นมากกว่าส่วนปลายเท้า ชนิดของบ้านมีผลต่อปริมาณไรฝุ่นด้วยเช่นกันบ้านไม้จะพบไรได้มากกว่าบ้านที่ทำมาจากปูนกับไม้และบ้านปูน ทั้งนี้ขึ้นกับลักษณะของบ้าน บ้านที่มีลักษณะโปร่ง สะอาด แสงแดดส่องถึง จะพบไรฝุ่นน้อยกว่าสภาพบ้านที่มีลักษณะอับ ทึบ แคบ นอกจากนี้พบว่าการมีสัตว์เลี้ยงไม่มีผลต่อจำนวนประชากรของไรที่พบ ซึ่งสอดคล้องรายงานการศึกษาของ Han-Il (1997) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนประชากรของไร คือ ชนิดของบ้าน, อายุและลักษณะของบ้าน, ขนาดของบ้าน จำนวนผู้อาศัยในบ้าน และความบ่อยครั้งในการทำความสะอาดบ้าน ส่วน Arlian *et al.* (2003) รายงานว่า การใช้ที่นอน พรม โซฟา และหมอนที่ใหม่ทำให้ลดปริมาณไรฝุ่นได้ ในขณะที่ Mulla *et al.* (1975) พบว่าที่นอนที่ปกคลุมด้วยพลาสติกพบไรน้อยกว่าที่นอนที่ไม่ได้ปกคลุมด้วยพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าลักษณะพิกัดที่ตั้งทางภูมิศาสตร์มีผลน้อยมากต่อจำนวนประชากรของไรที่พบ เนื่องจากจะพบไรทุกหมู่บ้าน โดยพบที่อำเภอเมืองมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการมีสภาพที่อับทึบ รองลงมาพบที่บ้านอิต่อง โดยที่พบไร *D. pteronyssinus*, *B. tropicalis* และ *Cheyletus sp.* ทุกหมู่บ้านโดย ส่วนไร *D. farinae* และ *T. putrescentiae* พบในปริมาณน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องจากแต่ละหมู่บ้านมีพื้นที่ใกล้เคียงกันมาก สภาพหมู่บ้านทุกบ้านมีสภาพโปร่งไม่อับทึบ แต่ในขณะที่ Arlian *et al.* (2003) รายงานว่าในพื้นที่ที่ห่างกันมากๆ จะมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่แตกต่างกัน ทำให้จำนวนไรที่พบในแต่ละพื้นที่มีค่าไม่เท่ากัน ดังนั้นอัตราการขยายพันธุ์ และการเจริญเติบโตของไรจึงแตกต่างกัน ถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 50% ไรมีประสิทธิภาพการเพิ่มประชากรได้

การศึกษาชีววิทยาของไร *D. pteronyssinus* และ *B. tropicalis* ภายใต้อุณหภูมิ 29±1 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 75±2% พบว่าไรมีการเจริญเติบโต 5 ระยะ คือ ไข่, ตัวอ่อน, วัยรุ่นที่ 1, วัยรุ่นที่ 3 และตัวเต็มวัย โดยใช้เวลาเฉลี่ย คือ ระยะไข่ 4.30 และ 4.48 วัน, ระยะตัวอ่อน 6.4 และ 4.10 วัน, วัยรุ่นที่ 1 6.25 และ 3.05 วัน, วัยรุ่นที่ 3 8.55 และ 3.63 วัน, ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุเฉลี่ย 22.80 และ18.95 วัน และตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุเฉลี่ย 29.70 และ 20.15 วัน วงจรชีวิตของไรใช้เวลาเฉลี่ย คือ 25.40 และ 15.26 วัน ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงาน Wu and Hsu (1996) ศึกษาวงจรชีวิตของไร *D. pteronyssinus* ที่อุณหภูมิ 20, 25, 28 และ 35°C พบว่า ไรเพศเมียใช้เวลาในการพัฒนาจากไข่ไปเป็นตัวเต็มวัย 72.7, 39.9, 29.1 และ 26.2 วัน ส่วนเพศผู้ใช้เวลา 64.4, 39.2, 33.8 และ 25 วัน ตามลำดับ อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้ไรมีระยะการเจริญเติบโตที่สั้นลง เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการเจริญเติบโตของไรทั้งสองชนิดในแต่ละระยะ พบว่า *D. pteronyssinus* จะเจริญเติบโตได้ช้ากว่าไร *B. tropicalis* ซึ่งจะเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่วัยต่างๆ ในช่วงการเจริญเติบโต วงจรชีวิต *D. pteronyssinus* จะใช้เวลามากกว่า *B. tropicalis* และปริมาณไข่เพศเมียของไร *B. tropicalis* มีค่า 45.40 ฟอง มากกว่าปริมาณไข่ของ *D. pteronyssinus* คือ 19.40 ฟอง Robertson (1961) รายงานว่า *T. putrescentiae* ที่อุณหภูมิ 7-10°C ไรไม่สามารถเจริญเติบโตได้ แต่ที่อุณหภูมิ 32°C, 90% RH ไรสามารถเจริญเติบโตได้ดีจนครบวงจรชีวิตภายในเวลา 8.46 วันโดยเฉลี่ย

ผลการศึกษาตารางชีวิตของไร *D. pteronyssinus* และ *B. tropicalis* ที่อุณหภูมิต่างๆ คือ อุณหภูมิ19±1°C, 65±2%RH ; 24±1°C, 70±2%RH ; และ29±1°C, 75±2%RH พบว่าที่อุณหภูมิ19±1°C ไร *D. pteronyssinus* มีการวางไข่ช้าและปริมาณไข่ที่วางน้อยกว่าที่ 24±1°C และ29±1°C โดยมีการวางไข่ใบแรกในวันที่ 56 ไข่มีปริมาณมากสุด 2.08 ฟอง/ตัว/วัน ขณะที่ไรจะวางไข่ได้เร็วขึ้นที่อุณหภูมิ 24±1°C และ29±1°C ตามลำดับ โดยวางไข่ใบแรกในวันที่ 28 และ 20 ตามลำดับ ไข่มีปริมาณมากที่สุด 6.05 แล ะ 5.81 ฟอง/ตัว/วัน ในวันที่ 32 และ 25 และไร *B.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

tropicalis ที่อุณหภูมิ 19±1°C วางไข่ช้าและปริมาณไข่ที่วางน้อยกว่าที่ 24±1°C และ29±1°C โดยวางไข่ใบแรกในวันที่ 20 และมีปริมาณไข่มากที่สุด 10.00 ฟอง/ตัว/วัน เมื่อเปรียบเทียบกับ ที่อุณหภูมิ 24±1°C และ29±1°C ซึ่งมีการวางไข่ที่เร็วกว่า 19±1°C โดยมีการวางไข่ใบแรกในวันที่ 17 และ 14 ตามลำดับ ไข่มีปริมาณมากสุด 14.09 และ 20.00 ฟอง/ตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Koekkoek and Bronswijk. (1972) ที่พบว่าไร *D. pteronyssinus* ซึ่งเลี้ยงที่อุณหภูมิ 10 และ 15 °C, 75% RH จะมีความสามารถในการผลิตไข่ที่ช้าและปริมาณต่ำ โดยที่อุณหภูมิ 25°C, 75% RH ไร *D. pteronyssinus* ผลิตไข่ได้มากและมีการเจริญเติบโตได้ดี เบญจวรรณ ศิริเวชวิวัฒน์. (2544) ทำการเลี้ยงไร *Lardoglyphus konoi* (S & A) พบว่าที่อุณหภูมิ 28°C ไรจะวางไข่เร็วกว่าที่ อุณหภูมิ 24°C และให้ปริมาณไข่มากกว่าโดยวัดไข่ได้ มีค่า 12.06 ฟอง/ตัว/วัน และ 5.52 ฟอง/ตัว/วัน ตามลำดับ

ผลจากการคำนวณค่า biological parameters ต่างๆ พบว่า อัตราการขยายพันธุ์สุทธิของไร *D. pteronyssinus* ที่อุณหภูมิ 29±1°C มีค่า 22.71 ซึ่งสูงกว่าที่อุณหภูมิ 24±1 และ 19±1°C ซึ่งมีค่า 16.81 และ 3.40 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าไร *D. pteronyssinus* มีอัตราการเพิ่มของประชากรในหนึ่งรุ่นสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 24±1°C ค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม ที่อุณหภูมิ 29±1°C มีค่า 0.12 สูงกว่าอุณหภูมิ 24±1 และ19±1 °C ซึ่งมีค่า 0.08 และ 0.02 แสดงให้เห็นว่าไรชนิดนี้สามารถที่ขยายพันธุ์ได้ดีที่อุณหภูมิ 29±1°C เมื่อพิจารณาค่าประชากรเพิ่มเป็นสองเท่าที่อุณหภูมิ 29±1°C มีค่า 5.89 วัน น้อยกว่าที่อุณหภูมิ 24±1 และ 19±1°C ซึ่งมีค่า 8.36 และ 34.66 วัน แสดงให้เห็นว่า ที่อุณหภูมิ 29±1 และ 24±1°C ประชากรไรจะเพิ่มขึ้นรวดเร็ว จึงทำให้ใช้จำนวนวันในการเพิ่มประชากรเป็นสองเท่าที่น้อยกว่า ส่วนค่าช่วงอายุขัยของกลุ่มที่อุณหภูมิ 29±1 และ 24±1°C มีค่าน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 19±1°C และค่าพารามิเตอร์อื่นๆให้ผลในทำนองเดียวกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าอุณหภูมิ 29±1 และ 24±1°C มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไร *D. pteronyssinus*

Dobson (1979) รายงานการเลี้ยงไร *D. pteronyssinus* ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25°C ไรสามารถเจริญเติบโตได้ดี ขณะที่อุณหภูมิ 10, 15, 20°C ไรเจริญเติบโตได้ช้า Wu and Hsu (1996) ได้รายงานผลการศึกษาตารางชีวิตของไรฝุ่น โดยเลี้ยงไรที่อุณหภูมิ 20, 25, 28 และ 35°C และทำการคำนวณข้อมูลจากตารางชีวิต พบว่า ที่อุณหภูมิดังกล่าว *D. pteronyssinus* มีอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ 6.36, 12.39, 4.46 และ 2.80 ตัว ชั่วอายุไขของกลุ่ม 103.5, 70.3, 52.6 และ 48.8 วัน อัตราการเพิ่มขึ้นที่แท้จริง 1.019, 0.039, 1.029 และ 1.022 ตัว ค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม คือ 0.019, 0.035, 0.029 และ 0.022 ตัว/วัน ซึ่งค่าที่ได้ทั้งหมดนับว่ามีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาครั้งนี้ ทั้งนี้อาจเกิดจากวิธีการเลี้ยงไรที่ต่างกัน เช่น อาหาร อุปกรณ์ ทำให้ค่าที่ได้มีค่าค่อนข้างต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณค่าพารามิเตอร์ ไร *B. tropicalis* พบว่าอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ ที่อุณหภูมิ 29±1°C มีค่า 35.22 สูงกว่าที่อุณหภูมิ 24±1 และ 19±1 °C (29.14 และ 10.82 ตัว) จะเห็นได้ว่าไรมีอัตราการเพิ่มของประชากรในหนึ่งรุ่นสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม ที่อุณหภูมิ 29±1 °C มีค่า 0.17 สูงกว่าอุณหภูมิ 24±1 และ 19±1°C ซึ่งมีค่า 0.13 และ 0.08 ตามลำดับ แสดงว่าไรสามารถขยายพันธุ์ได้ดีที่อุณหภูมิ 29±1°C เบญจวรรณ ศิริเวชวิวัฒน์. (2544) ศึกษาตารางชีวิตของไร *L. konoi* ที่อุณหภูมิ 24 และ 28°C โดยเลี้ยงด้วยกุ้งแห้งป่นผสมยีสต์และจมูกข้าวสาลี พบว่าไรชนิดนี้มีอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ 46.4 และ 117.70 ตัว ตามลำดับ โดยมีค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม 0.17 และ 0.29 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นไรมีการขยายพันธุ์มากขึ้น

Platt-Mill *et al.* (1992) รายงานว่า ไร *D. pteronyssinus* ชอบอาศัยที่ชื้น เช่น ทางตอนเหนือของยุโรป และ ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของบราซิล *D. farinae* ชอบอากาศที่เย็นและแห้งแล้ง เป็นเวลานานๆ ส่วนไร *B. tropicalis* พบมากในเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน เช่นบราซิลและฟอร์ริดา ส่วนการศึกษาของ Hughes (1956) พบว่าไร *T. putrescentiae* ซึ่งเลี้ยงที่อุณหภูมิ 23°C, 82%RH ไรชนิดนี้ใช้เวลาการเจริญเติบโต 2-3 สัปดาห์ และBager (1976) กล่าวว่าที่อุณหภูมิ 32°C, 100%RH ไรชนิดเดียวกันนี้จะมีวงจรชีวิต 21 วัน

การศึกษาอัตราการตายของไร *D. pteronyssinus* และ *B. tropicalis* ในระยะต่างๆ พบว่าระยะที่มีการตายมากที่สุดคือระยะไข่และตัวอ่อน โดยที่อุณหภูมิสูง 29±1°C จะพบอัตราการตายของไรทั้งสองชนิดน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 24±1 และ 19±1°C ส่วนการศึกษาตารางชีวิตและอัตราการขยายพันธุ์ของไร *D. pteronyssinus* และ *B. tropicalis* พบว่าอุณหภูมิ 29±1 °C , 75±2 %RH เหมาะแก่การเจริญเติบโตของไรทั้ง 2 ชนิด ทำให้ไรเจริญเติบโตได้เร็ว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Matsumoto *et al.* (1992) ที่กล่าวว่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงขึ้น จะทำให้ไร *L. konoi* เจริญเติบโตได้เร็วขึ้น และ Earky (1995) พบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น *T. putrescentiae* มีการเจริญเติบโตที่เร็วขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบอัตราการขยายพันธุ์ ของไรทั้งสองชนิดที่ 29±1°C พบว่าไร *B. tropicalis* มีอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ 35.22 สูงกว่าไร *D. pteronyssinus* ซึ่งมีค่า 22.32 และยังใช้เวลาในการเพิ่มประชากรเป็นสองเท่าและค่าช่วงอายุขัยของกลุ่มที่น้อยกว่าอีกด้วย ดังนั้นในสภาพที่สมบรูณ์ *B. tropicalis* จึงมีการพัฒนาการเจริญเติบโตได้ดีกว่า *D. pteronyssinus* แต่การสำรวจครั้งนี้กลับพบไร *D. pteronyssinus* มากกว่า *B. tropicalis* ในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน (47.28 และ 40.70%) ทั้งนี้อาจเนื่องจากในสภาพธรรมชาติไร *D. pteronyssinus* อาจมีการปรับตัวได้ดีกว่า นอกจากนี้ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอาจเป็นปัจจัยที่สำคัญเช่นกันที่ทำให้พบไรมีปริมาณที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลการทดลอง

6.1 ความหลากหลายของไรฝุ่นในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

การเก็บตัวอย่างของฝุ่นจากบ้านจำนวน 240 หลังคาเรือน ใน 10 หมู่บ้าน ที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม- ธันวาคม 2545 พบไรเป็นจำนวนรวมทั้งสิ้น 791 ตัว ใน 4 วงศ์ โดยพบไรในวงศ์ Pyroglyphidae มากที่สุด รองลงมาคือ Glycyphagidae, Cheyletidae และ Acaridae เมื่อทำการจำแนกชนิด ไรฝุ่นที่พบจำนวนมากที่สุดคือ *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) 47.28% ตัวรองลงมาคือ *Blomia tropicalis* (Bronswijk) 41.97 %, *Cheyletus sp.* 9.61%, *Dermatophagoides farinae* (Hughes) 0.76%และ *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) 0.38 % โดย พบไรมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน (94 ตัว หรือเฉลี่ย 23.5 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม) รองลงมาคือเดือนกันยายน มิถุนายน สิงหาคม พบไร 88, 84และ 79 ตัว หรือเฉลี่ย 22, 21 และ 19.75 /ฝุ่น 1 กรัม และเดือนมกราคมพบไรน้อยที่สุด คือ 36 ตัว หรือเฉลี่ย 9 ตัว /ฝุ่น 1 กรัม ผลจากการสำรวจพบไรในห้องนอน 587 ตัว ที่ห้องนอนพบไรมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน โดยมีไรจำนวน 69 ตัว หรือเฉลี่ย 34.5 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม รองลงมาคือเดือน ธันวาคม กันยายน มิถุนายน พบไร 63, 61, 60 ตัว หรือเฉลี่ย 31.5 , 30.5, 30 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม และเดือนมกราคม พบไรน้อยที่สุด 29 ตัว หรือเฉลี่ย 14.5 ตัว/ฝุ่น 1 กรัมตามลำดับ และที่ห้องนั่งเล่นพบไรทั้งหมด 204 ตัวในเดือนสิงหาคม พบไรมากที่สุดจำนวน 32 ตัว หรือเฉลี่ย 16 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม รองลงมาคือเดือน กันยายน พฤศจิกายน กรกฎาคม มิถุนายน 27, 25, 25, 24 ตัว หรือเฉลี่ย13.5 , 12.5, 12.5 ,12 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม และเดือนมกราคมพบไรน้อยที่สุด 7ตัว หรือเฉลี่ย 3.5 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม ตามลำดับ

ชนิดของที่นอนมีผลต่อจำนวนไรที่พบ โดยที่นอนที่มีวัสดุภายในเป็นนุ่น มีไรมากที่สุดคือ 28.7 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม หรือ 287 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม รองลงมาคือที่นอนที่ทำมาจากใยสังเคราะห์ ซึ่งพบไรฝุ่น 25.6ตัว /ฝุ่น 0.1 กรัม หรือ 256 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม ที่นอนที่ทำมาจาก ใยมะพร้าว เสื่อ และยางพารา พบไรปริมาณที่น้อย ช่วงอายุที่นอนที่ใช้มีผลต่อจำนวนไรที่พบ กล่าวคือ อายุที่นอนที่ใช้งานมามากกว่า 9 ปีจะพบไรมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 24.1 ตัว/ ฝุ่น 0.1 กรัม หรือ 241 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม รองลงมาคือที่นอนที่มีอายุ 6-8 ปี, 3-5 ปี และที่นอนที่มีอายุน้อยกว่า 2 ปี ซึ่งพบไร 16.30, 10.40 และ 6.90 ตัว/ ฝุ่น 0.1 กรัม หรือ 163, 104 และ 69 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม ตามลำดับ ที่นอนที่ทำจากนุ่นหรือใยสังเคราะห์ รวมทั้งที่นอนที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 9 ปี มีความเสี่ยงสูงที่ทำให้เกิดโรคภูมิแพ้ที่เกิดจากไรฝุ่น และหมู่บ้านที่ อ.เมือง พบจำนวนไรฝุ่นมากที่สุด จำนวนไรที่พบคือ 5.17 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม หรือ 51.70 ตัว/ ฝุ่น 1 กรัม รองลงมาคือหมู่บ้านอิต่อง ห้วยปากคอก ท่ามะเดื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนไรที่พบคือ 4.25, 3.54, 3.50 ตัว/ ฝุ่น 0.1 กรัม หรือ 42.5, 35.4 และ 35 ตัว/ ฝุ่น 1 กรัม และที่หมู่บ้านรวมใจพบไรน้อยที่สุด จำนวนไรที่พบคือ 2.17 ตัว/ฝุ่น0.1 กรัม หรือ 21.70 ตัว/ ฝุ่น 1 กรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ชนิดของบ้านยังมีผลต่อจำนวนไรที่พบ กล่าวคือบ้านไม้จะพบไรมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 41.83 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม หรือ 418.3 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม รองลงมาคือบ้านที่ทำมาจากปูนและไม้, และบ้านที่ทำด้วยปูน ซึ่งพบไร 12.16และ 11.33 ตัว/ฝุ่น 0.1 กรัม หรือ 121.6 และ 113 ตัว/ฝุ่น 1 กรัม ตามลำดับ

6.2 การศึกษาชีววิทยาและตารางชีวิต

6.2.1 การศึกษาชีววิทยาของไรฝุ่น

จากการศึกษาชีววิทยาของไร *D. pteronyssinus* และ *B. tropicalis* ภายใต้อุณหภูมิ และ 29±1 °C, 75±2% RH พบว่าไรมีการเจริญเติบโต 5 ระยะ คือระยะไข่, ตัวอ่อน, วัยรุ่นที่ 1, วัยรุ่นที่ 3 (โดยข้ามระยะวัยรุ่นที่ 2) และตัวเต็มวัย ไรใช้เวลาการเจริญเติบโต คือ ระยะไข่ 4.30 และ 4.48 วัน, ระยะตัวอ่อน 6.40 และ 4.10 วัน, วัยรุ่นที่ 1 6.25 และ 3.05 วัน, วัยรุ่นที่ 3 8.55 และ 3.63 วัน, ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุเฉลี่ย 22.8 และ 18.95 วัน และตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุเฉลี่ย 29.7 และ 20.15 วัน วงจรชีวิตของไรใช้เวลาเฉลี่ย 25.4 และ15.26 วัน ตามลำดับ

6.2.2 การศึกษาตารางชีวิต

จากการศึกษาตารางชีวิตของไร *D. pteronyssinus* ที่อุณหภูมิ19±1 °C, 65±2%RH; 24±1°C , 70±2% RH และ 29±1°C, 75±2% RH พบว่าไรมีการวางไข่ ใบแรกในวันที่ 56, 28 และ 20 ตามลำดับ โดยไข่มีปริมาณมากที่สุด 2.0860, 6.0546 และ 5.8182 ฟอง/ตัว/วัน ไรมีอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ 3.40, 16.81 และ 22.71 อายุขัยของกลุ่ม เท่ากับ 61.19, 34.03 และ 26.55 วัน ค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม เท่ากับ 0.02, 0.08 และ 0.12 อัตราการเพิ่มที่แท้จริง เท่ากับ 1.02, 1.09 และ 1.12 ค่าประชากรเพิ่มเป็นสองเท่า เท่ากับ 34.66, 8.36 และ 5.89 วัน ตามลำดับ ไรมีอัตราการตายของไรในระยะไข่ 35.00, 31.00 และ 6.00 % ระยะตัวอ่อน 30.77, 23.18 และ15.96 % ระยะวัยรุ่นที่ 1 24.44, 9.43 และ 11.39% ระยะวัยรุ่นที่ 3 11.76 , 14.58 และ 2.86% โดยระยะไข่และระยะตัวอ่อนมีอัตราการตายมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาตารางชีวิตของไร *B. tropicalis* ที่อุณหภูมิ19±1°C, 65±2%RH; 24±1°C , 70±2% RH และ 29±1°C, 75±2% RH พบว่าไรมีการวางไข่ ใบแรกในวันที่ 20, 17 และ 14 ตามลำดับ โดยไข่มีปริมาณมากที่สุด 10.000, 14.0952 และ 20.000 ฟอง/ตัว/วัน อัตราการขยายพันธุ์สุทธิ เท่ากับ 10.82, 29.14 และ 35.22 อายุขัยของกลุ่ม มีค่า 26.67, 23.22 และ 20.44 วัน ค่าสัมประสิทธิการเพิ่มทางพันธุกรรม เท่ากับ 0.08 , 0.13 และ 0.17 อัตราการเพิ่มที่แท้จริง เท่ากับ 1.09, 1.14 และ 1.19 ค่าประชากรเพิ่มเป็นสองเท่า เท่ากับ 7.76, 5.11 และ 3.97 วัน ตามลำดับไร *B. tropicalis* มีอัตราการตายในระยะไข่ 25.00, 4.00 และ 6.00 % ระยะตัวอ่อน 44.00 51.04 และ 44.68 % ระยะวัยรุ่นที่ 1 11.90, 6.38 และ 32.69% ระยะวัยรุ่นที่ 3 27.02, 13.64 และ 2.86% ทั้งนี้ระยะตัวอ่อนมีอัตราการตายมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ณัฐ มาลัยนวล. 2538. " ไรฝุ่น : ตัวสารผลิตสารก่อภูมิแพ้ในบ้านเรือน." **จุลสารชีววิทยาปรสิตอิมมิวโน สัมพันธ์**. 8(3): 3-9.

เบญจวรรณ ศิริเวชวิวัฒน์. 2544. " สัณฐานวิทยาภายนอก ชีววิทยา และเขตแพร่กระจายของไรศัตรูผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแห้ง *Lardoglyphus konoi* (Sasa & Asanuma)." สาขากีฏวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ดารารัตน์ สุวรรณโพธิ์ศรี, สุปรานี ฟูอนันต์ และ สมศรี รัตนกุล. 2543. " ผู้ป่วยโรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ " . **เชียงใหม่วารสาร**. 39(1-2): 31-37.

มนตรี ตู้จินดา. 2526. **โรคภูมิแพ้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. โครงการตำรา- ศิริราช. สำนักกรุงเทพเวชสาร.

วรรณะ มหากิตติคุณ, สิริจิต วงศ์กำชัยและ สมควร สุวุฒโฑ. 2542. " ชีววิทยาของไรฝุ่นและการขจัดสารภูมิแพ้จากไรฝุ่น " . **วารสารกีฏและสัตววิทยา**. 21(4) : 279–282.

สัมฤทธิ์ สิงห์อาชา. 2539. **กีฏวิทยา อะคาโรวิทยาการแพทย์และสัตวแพทย์**. กรุงเทพฯ หน่วยปรสิต คณะสัตวแพทย์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Allen, M., Arlian, L.G. and Bernstein, I.L. 1988. " Prevalence of Dust Mites in the Homes of Asthmatics in Several U.S. Geographical Regions." J. Allergy Clin. Immunol. 81:(2)270.

Antonicelli, L., Bilo, MB., Pucci, S., Schou, C., and Bonifazi, F. 1991. " Efficacy of an Aircleaning Device Equipped With a High Efficiency Particulate Air Filter in House Dust Mite Respiratory Allergy." J. Allergy. 46:594-600.

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.

Arlian, L. G., Thomas, AE. and Platt-Mills, MD. 2003. " The Biology of House Dust Mite and the Remediation of Mite Allergens in Allergens in Allegic Disease." [Online].Available:**http//www.testsymptomsathome.com/SAL01dustmitesallergens.asp.2003.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Arlian, L. G., Bernstein, D., Friedman, S., Grant, A. and Lieberman, P. 1992. " Prevalence of Dust Mites in the Home of People with Asthma Living in Eight Different Geographic Areas in the US." **J. Allergy Clinic Immuno.** 90(3) :292-300.

Arlian, L.G. and Wharton, G.W. 1974. " Kinetics of Active and Passive Components of Water Exchange Between Air and a Mite, *Dermatophagoides farinae*." **J. Insect Physiol.** 20: 1063-1077.

Bager, P.S. 1976. " The Effects of High Humidity and Different Temperature on the Biology of *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Acarina: Tyrophagidae)." **J. Zool.** 45: 91-96.

Binotti, RS, Muniz, J.R.O., Paschoal, I.A., Prado A.P. and Oliveira, C.H. 2001. " House Dust Mite in Brazil –An Annotated Bibliography. " **Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.** 96(8): 1177-1184.

Birch, L.C. 1948. "The Intrinsic Rate of Natural Increase of an Insect Population". **J. Anim.Ecol.** 17: 15-26.

Blythe, M.E. 1976. " Some Aspects of the Ecological Study of the House Dust Mites." **British J Disease o Chest.** 70: 3-31.

Bronswijk, J. E. M. H. v., Cock, A. W. A. M. de and Oshima, S. 1978. "The Genus *Blomia oudemans* (Acari : Glycyphagidae) I. Description of *Blomia tropicalis sp.* N. from House Dust in Tropical and Sub - Tropical Region ." **J. Acarologia** . 15(3): 477-489.

Charlet, L.D., Mulla, M.S. and Scanches-Medina, M. 1978. " Domestic Acari of Colombia : Population Treand of House Dust Mite (Acari : Pyroglyphidae) in Home in Bogota, Columbia." **Int , J. Acarol.** 4(1): 23-31.

Chew, F.T, Zhang, L., Ho, T.M. and Lee, B. W. 1999. " House Dust Mite Fauna of Tropical Singapore." **J. Clin. Exp. Allergy.** 29(2) : 201-206.

Chew, F.T., Yang, R., Wang, D.Y., Lee, B.W., Baratawidjaja, I., Baratawidjaja, P., Darwis, A. and Baratawidjaja, K. 2000. " House Dust Mite Fauna in Jakarta, Indonesia." [Online]. Available: http://www.hogrefe.d../Sydney2000/abtracts/W-255.html.2003.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Colloff, M. J. 1987. " Effect of Temperature and Relative Humidity on Development Time and Mortality of Eggs from Laboratory and with Populations of the European House Dust Mite *Dermatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae)." **Exp. Appl. Acarol.** 3: 279-289.

Croce, M., Costa-Manso, E., Baggio, D. and Croce, J. 2000. " House Dust Mites in the City of Lima, Peru. " **J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.** 10(5): 286-288.

Custovic, A., Simpson, B., Simpson, A., Hallam, C., Craven, M. and Woodcock, A. 1999. " Relationship Between Mite, Cat and Dog Allergens in Reservoir Dust and Ambient Air ." **Allergy.** 54:612-616.

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

Dobson, R.M. 1979. " Some Effects of Microclimate on the Longevity and Development of *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)." **J. Acarologia.** 21(3-4): 482-486.

Dodin, A., and Rak, H. 1993. " Influenceof Low Temperature on the Different Stagees of the Human Allergy Mite *Dermatophagoides pteronyssinus*." **J. Med. Entomol.** 30(5):810-811.

Eraky, S.A. 1995. **Some Biological Aspects of *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Acari: Acaridae).** 197-204. In D. Kropcczynska, J. Boczek and A. Tomczyk (eds.). The Acari Physiological and Ecological Aspects of Acari-Host Relationships, Warzawa.

Fernandez-Caldas E., Fox, R.W., Bucholtz, G.A., Trudeau, W.L. and Ledford, D.K. 1990. " House Dust Mites Allergy in Forida. " **J. Allergy proc.** 1(6): 263-267.

Ferrandiz, R., Casas, R. and Dreborg, S. 1996. " Sensitization to *Dermatophagoides siboney*, *Blomia tropicalis* and Other Domestic Mites in Asmatic Patient." **Allergy.** 51(7): 501-505.

Han-Il, Ree., Lee, I . Y., Kim, T.E., Jeon, S.H. and Hong, C.S. 1997. "Mass Culture of House Dust Mites, *Dermatophagoides farinae.* and *D. pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae). " **J. Med. Entomol. Zool.** 48(2) : 109-116.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Harcourt, D.G. 1969. " The Development and Use of Life Tables in the Study of Natural Insect Populations." **Ann. Rev. Entomol.** 14: 175-196.

Hart, B.J. 1998. " Life Cycle and Reproduction of House – Dust Mites: Environmental Factor Influencing Mites Population. " **J. Allergy.** 53(48): 13-17

Ho. T.M. 1986. " Pyroglyphid Mites Found in House Dust in Penninsular Malaysia Tropical Biomed." **J. Trop Biomed.** 3: 89-93.

Hurtado, I. and Parini, M. 1987. " House Dust Mites in Caracas, Venezuela." **J. Ann. Allergy.** 59(2): 128-130.

Hughes, A.M. 1956. The mite genus Lardoglyphus Oudemans, 1972. (Hoshikadania Sasa and Asanuma, 1951) ." **Zool. Meded.** 34: 271-285.

Jirapongsananuruk , O., Malainual, N., Sangsupawanich, P., Aungathiputt, V. and Vichyanond, P. 2002. " Partial Matress Encasing Sinificantly Reduces House Dust Mite Antigen on Bed Sheet Surface: a Controlled Trial." **Ann. Allergy asthma Immunol.** 84(3) : 305-310.

Kalpaklioglu, AF., Emekci, M., Ferizli, A.G. and Misirligil, Z. 1997. " House Dust Mite Fauna in Turkey." **J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.** 7(6): 578-582.

Kalra. S., Crank, P., Hepworth, J., Pickering, CAC. and Woodcock, A.A. 1992. " Absence of Seasonal Variation in Concentrations of the House Dust Mite Allergen *Der p I* in South Manchester Home." **J. Thorax.** 47(11):928-931.

Kettle, D.S. 1995 ." Dust Mite." [Online]. Available: http://www.medent.usyd .edu/fact/ dustmite.html.

Koekkoek, HHM. and Bronswijk, J. E. M. H. v. 1972. " Temperature Requirements of a House Dust Mite *Dermatophagoides pteronyssinus* Compared with the Climate in Different Habitats of House." **Entomol. Exp. Appl.** 15: 438-442.

Kuo, I.C., Yi, F.C., Cheong, N., Shek, L.P., Chew, F.T., Lee, B.W. and Chua, K.Y. 1999. " Sensitization to *Blomia tropicalis* and *Dermatophagoides pteronyssinus* a Comparative Study Between Singapore and Taiwan." **Asian Pac J Allergy Immunol.** 17(3): 179-188.

Laughlin, R. 1965. "Capacity for Increase, a Useful Population Statistics." **J. Anim. Ecol.** 34: 77-91.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Malainual, N., Vichyanond, P. and Phan-Uri, P. 1995. " House Dust Mite fauna in Thailand." **Clin. Exp. Allergy.** 25: 554-560.

Mariana, A., Ho, T. M and Heah, SK. 1996. " Life-Cycle, Longevity and Fecundity of *Blomia tropicalis* (Acari: Glycyphagidae) in a Tropical Laboratory. " **J. Trop. Med. Plublic Health.** 27(2): 392-395.

Mariana, A., Ho, T.M., Sofian-Azirum and Wong, A.L. 2000. " House Dust Mite Fauna in the Klangvalley, Malaysia. " **J. Trop. Med. Plublic Health.** 31(4) : 1-10.

Matsumoto, K., Okamoto, M., Wada, Y. and Yamaura, H. 1992. " Studies on the Environmental Factor for the Breeding of Grain Mites XII. The Effect of Temperatures and Relative Humidities on the Life Cycle of Individually Reared *Lardoglyphus konoi* (sasa and Asanuma) (Acari: Lardoglyphidae) ." **Jap. J. sanit. Zool.** 43(3): 247-245

Maunsell, L., Wraight, D.G. and Cunning, A.M. "1968. Mite and House-Dust Allergy in Brongchial Asthma." **Lancet.** 15: 1267-1270.

McDonald, L.G. and Tovey, E. 1992. " The Role of Water Temperature and Laundry Procedures in Reducing House Dust Mite Populations and Allergen Content of Bedding." **J. Allergy Clin Immunol.** 90: 599-608.

Mehl R. 1998. " Occurrence of Mites in Norway and the Rest of Scandinavia." J. Allergy 53(48): 28-35.

Mellanby, K. 1972. " Intelligent Controls for Dust Mites." [Online]. Available : http://www.thebest control.com/bugsstop/control_dust_mite.htm.

Montealegre, F., Sepulveda, A., Bayona, M., Quinones C. and Fernandez-Caldas, E. 1997. " Identification of the Domestic Mite Fauna of Puerto Rico " **J. PR Health Sci** . 16(2): 109-116.

Mazen, N.A.M. and Abdel-Aal, A.A. 1997. " Survey of Some House Dust Mites in Assiut City Egypt." **J. Egypt Ger. Soc. Zool.** 22(D): 111-125.

Mulla, MS., Harkrider, J.R., Galant, S.P and Amin, L. 1975. " Some House-Dust Control Measures and Abundance of *Dermatophagoides* mites in Southren California. (Acari: Pyroglyphidae). " **J. Med. Ent.** 12(1): 5-9.

Nockle , E . 2003. "Animation, House Dust Mites. " [Online]. Availble : http://www.housedustmite.org.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Solarz, K. 1997. " Seasonal Dynamics of House Dust Mite Population in Bed/ Mattress Dust from Two Dwellings In Sosnowies (Upper Silesia, Poland): an Attempt to Assess Exposure." **J. Ann. Agr. Evn. Medicine.** 4(2) : 253 – 261.

Suggars, A. L. 1987. " House Dust Mite: A Review." **J. Entomol .Sci . Suppl.** 1: 3-15.

Symonds, E. 2003. " Dyson with Death. " [Online] . Available: http://www.the sahara.net /dyson_with_death.htm.

Toma, T., Miyagi, I., Takeda, F., Kishimoto, R. and Ahagon, A. 1998. " Mite Fauna and Abundance in Dust Collected from Bedding and Rooms in Okinawa, Japan." **J. Med. Entomol. Zool.** 49(4): 309 –319.

Tovey, E.R. and McDonald, LG. 1997. " A Simple Washing Procedure with Eucalyptus Oil for Controlling House Dust Mites and Allergens in Clothing and Bedding. " **J. Allergy Clin immunol.** 100: 464-666.

Trakultivakorn, M. and Nuglor, T. 2002. " Sensitization to *Dermatophagoides pteronyssinus* and *Blomia tropicalis* Extract and Recombinant Mite Allergens in Atopic Thai Patients." **Asian Pac J Allergy Immunol.** 20(4): 217-221.

Tsia, J.J., Wu, H.H., Shen, H.D., Hsu, E.L. and Wang, S.R. 1998. " Sensitization to *Blomia tropicalis* Among Asthamatic Patients in Taiwan." **Int Arch. Allergy Immunol.** 115(2): 144-149.

Vaughan, JW., Mclaughlin, TE., Perzanowsk, MS. and Platts-Mills, T.A.E. 1999. " Evalution of Materials Used for Bedding Encasement: Effect of Pore Size in Blocking Cat and Dust Mite Allergen. " J **Allergy Clin. Immunol.** 103:227-231.

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

Wang, D.Y., Goh, D.Y.T., Ho, A.K.L., Chew, F.T., Yeoh, K.H. and Lee, B.W. 2003. " Short Communication: The Upper and Lower Airway Responses to Nasal Challenge with House-Dust Mite *Blomia tropicalis.* " **Allergy.** 58(1): 78.

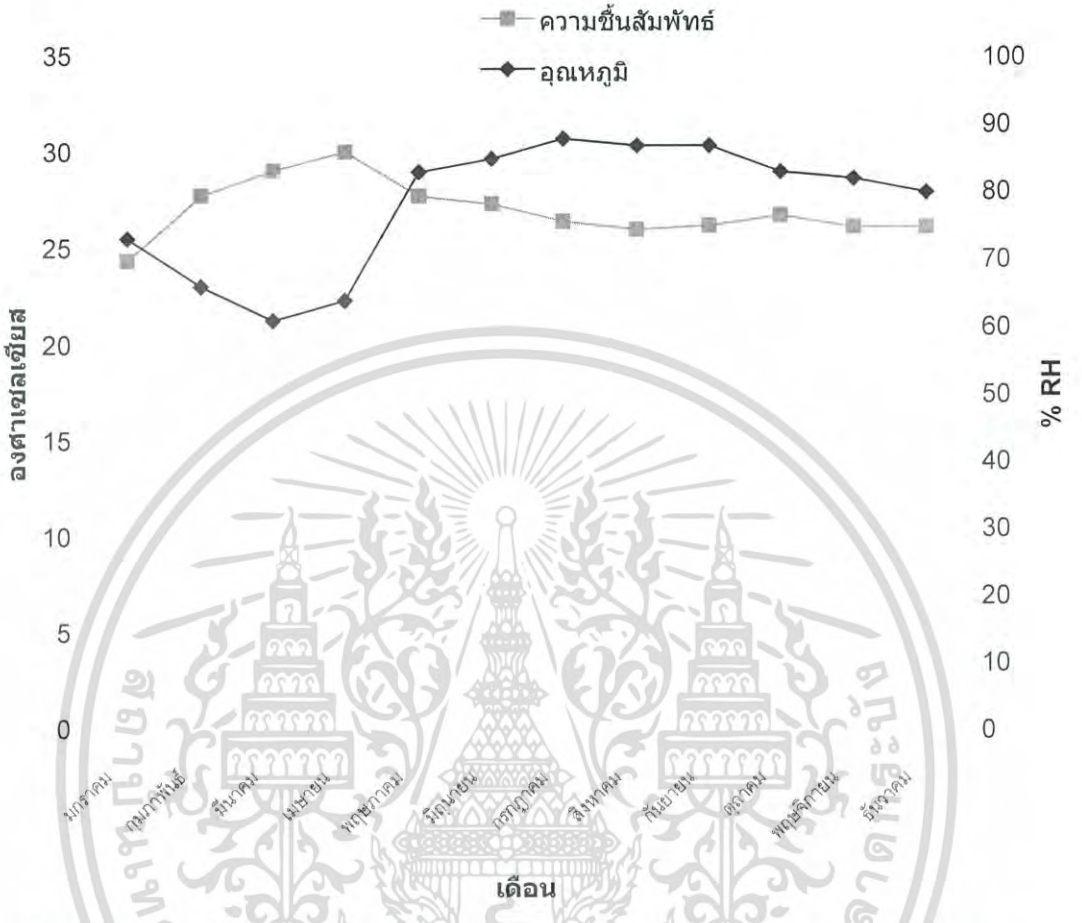
Warner, A., Bostrom, S., Moller, C. and Kjellman N.I. 1999. " Mite Fauna in the Home and Sensitivity to House-Dust and Storage Mites. " **J. Allergy.** 54(7):681-690.

Wongsathuaythung, S. and Lakshana, P. 1972. " House Dust Mite Survey in Bangkok and Other Provinces in Thailand." **J. Med. Ass.** 55(5) : 273 - 285.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1. ปริมาณอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ปี 2545 ใน อ. ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นามสกุล	นางสาวสุภัคซา หอมจันทร์
วัน เดือน ปี เกิด	3 เมษายน 2523
ที่อยู่	44 หมู่ 16 ตำบลเมืองเก่า อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี 25240
ประวัติการศึกษา	2537 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนปราจีนกัลยาณี จังหวัดปราจีนบุรี 2540 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา 2543 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานครฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้