TAXONOMIC STUDY OF APHIDS (HOMOPTERA: APHIDIDAE)

IN NORTHERN THAILAND

WARUNEE SIRIKAJORNJARU

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (BIOLOGY)

FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

2002

ISBN 974-04-2093-1
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY
Aphids in northern Thailand were investigated for their biodiversity, biological, and molecular biological information. For taxonomic study, 56 isolates were identified and classified into seven subfamilies, namely, Anoeciinae, Pemphiginae, Lachninae, Hormaphidinae, Drepanosiphinae, Greinideinae, and Aphidinae. Among 56 species collected, 13 have not previously been reported in Thailand and *Ceratovacuna doipuiensis* is a new species. Taxonomic keys to 56 species was also presented.

Nine aphid species, representing key economic pests, were selected for biological study. The developmental stages, including nymphal and adult period, life span, and fecundity rate, were examined under laboratory conditions of 27 ± 3°C and 78 ± 3% RH by feeding each individual on specific host plants. *Lipaphis erysimi* showed the longest life span of 26.19 days. The number of offspring produced by each individual varied considerably. *Aphis gossypii* produced the maximum number of 82.4 offspring per generation.

Molecular biology was studied in order to examine the interspecific and intraspecific relationship among 11 species of aphids. RAPD-PCR technique was conducted using primer OPA 04, 07, 13, 18, 20. RAPD profile of each aphid exhibited different sizes of DNA-fingerprinting ranging from 150-1600 bp. DNA fragment sizes shown with all primers were analyzed for phylogenetic trees. Intraspecific relationship was observed between *Aphis glycines* and *Aphis gossypii*, *Rhopalosiphum maidis* and *Rhopalosiphum padi*, and *Myzus persicae* and *Myzus variai* with similarity indices of 0.53, 0.54, and 0.42, respectively. Moreover, interspecific relationship among *Aphis* spp., *Rhopalosiphum* spp., *Myzus* spp., *Brevicoryne brassicae*, and *Lipaphis erysimi* was also noticed although with very low similarity index.
ยาวุ้น ศิริชัยจาระ : การศึกษาทางด้านอนุกรมวิชามนุษย์ของพืชย่อยในภาคเหนือของประเทศไทย (TAXONOMIC STUDY OF APHIDS (HOMOPTERA: APHIDIDAE) IN NORTHERN THAILAND). คณะธรรมศาสตร์วิทยาศาสตร์ : สุชาติ อุปกรณ์, Ph.D., วิจิตร โรจน์ทวี, Ph.D., สุชาติ วิชอารีย์ รัตนาธรรม, Dr. rer. nat., และ ศุภภรณ์ รัตนธรรม, Ph.D. 325 หน้า. ISBN 974-04-2093-1.

การศึกษาพืชย่อยทางภาคเหนือของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายของชนิด ข้อมูลทางชีววิทยา ตลอดจนข้อมูลทางอุปกรณ์ชีววิทยา จากการสำรวจพืชย่อย และนำมาศึกษาทางด้านอนุกรมวิชามนุษย์โดยแบ่งพืชย่อยออกเป็น 56 ชนิดและจัดแบ่งกลุ่มได้ 7 subfamilies คือ Anocyinae, Pemphiginae, Lachninae, Hormaphidinae, Drepanosiphinae, Greenideinae, และ Aphidinae ซึ่งในจำนวน 56 ชนิดที่พบมากที่สุด 13 ชนิดไม่เคยมีรายงานไว้ในประเทศไทย และในจำนวนนี้ Ceratovacuna doipuiensis จัดเป็นชนิดใหม่ที่ไม่เคยมีการค้นพบมาก่อน ในการศึกษาร่องนี้ยังได้นำเสนอแนววิธีจัดชนิดของพืชย่อยทั้ง 56 ชนิดด้วย

การศึกษาทางด้านชีววิทยาของพืชย่อย 9 ชนิด ซึ่งเป็นแปลงครั้งที่หนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจโดยการผลิตพืชย่อยแต่ละชนิดมีพืชอาหาร ในการปฏิบัติการที่มีมูลค่า 27±3 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 78±3 เบอร์เช่นเดียวกับผลที่ได้จากศึกษามาแล้วแต่ผลการเก็บผลผลิตดั้งกล่าว ช่วงชีวิต ตลอดจนอัตราการแพร่ขยายพันธุ์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า Lipaphis erysimi มีช่วงชีวิตที่ยาวนานที่สุดคือ 26.19 วัน นอกจากนี้อัตราการแพร่ขยายพันธุ์ยังแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของพืชย่อย โดย Aphis gossypii มีอัตราการแพร่ขยายพันธุ์สูงที่สุดคือสามารถออกสูงได้ถึง 82.4 ตัวใน 1 ช่วงชีวิต

การศึกษาทางด้านอนุกรมวิชามนุษย์ของพืชย่อย 11 ชนิด แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของพืชย่อยที่อยู่ในสกุลเดียวกันหรือต่างสกุลกันจากผลการเปรียบเทียบชีวภาพของพืชย่อยแบบปรุม โดยอาศัยปฏิกิริยาลูกชิ้น DNA-RAPD (RAPD-PCR) และใช้ primer OPA 04, 07, 13, 18, 20 พบว่ารูปแบบของพันธุ์ที่เกี่ยวกับพืชย่อยแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันของขนาดในกลุ่มของตัวเยื่อเย็บในช่วงตั้งแต่ 150-1600 เอสซึ่งจากการศึกษา phylogenetic trees พบว่าพืชย่อยที่อยู่ในสกุลเดียวกันจะมีความใกล้เคียงกันมากกว่า กล่าวคือ Aphis glycines และ Aphis gossypii, หรือ Rhopalosiphum maidis และ Rhopalosiphum padi หรือ Myzus persicae และ Myzus varians จะมีค่าค่านิยามใกล้เคียง 0.53, 0.54, และ 0.42 ตามลำดับ ในขณะที่พืชย่อยที่อยู่ต่างสกุลกันเช่น Aphis spp., Rhopalosiphum spp., Myzus spp., Brevicoryne brassicaceae, และ Lipaphis erysimi จะมีค่าค่านิยามใกล้เคียงมาก