การอพยพของผึ้งหลวง *Apis dorsata* Fabr.

นายรัตนา บาฮาดูร์ ทาพา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-331-025-8

COLONY MIGRATION OF THE GIANT HONEYBEE, *Apis dorsata* Fabr.

Mr. Ratna Bahadur Thapa

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctoral of Philosophy in Biological Sciences
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 1998

ISBN 974-331-025-8

Thesis Title: Colony migrations of the Giant Honeybee: *Apis dorsata* Fabricius

By: Ratna Bahadur Thapa

Program: Biological Sciences

Thesis advisor: Prof. Siriwat Wongsiri, Ph. D.

Thesis co-advisor: Prof. Pensri Tangkanasing, Ph. D.

Thesis co-advisor: Senior Lect. Benjamin P. Oldroyd, Ph. D.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Doctoral Degree.

..... Dean of Graduate School

(Prof. Supawat Chutivongse, M. D.)

THESIS COMMITTEE

..... Chairman

(Associate Prof. Prakong Tanpraprutgul, Ph. D.)

..... Thesis Advisor

(Prof. Siriwat Wongsiri, Ph. D.)

..... Thesis Co-advisor

(Prof. Pensri Tangkanasing, Ph. D.)

..... Thesis Co-advisor

(Senior Lect. Benajamin P. Oldroyd, Ph. D.)

..... Member

(Associate. Prof. Siriporn Sittipraneed, Ph. D.)

..... Member

(Assistant Prof. Sirinun Aemprapa, Ph. D.)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

รัตนา บาฮาดูร์ ทาพา : การอพยพของผึ้งหลวง *Apis dorsata* Fabr. (Colony migration of the Giant honey bee ; *Apis dorsata* Fabr.) อ. ที่ปรึกษา : ศ.ดร. สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, อ. ที่ปรึกษาร่วม : Dr. Benjamin P. Oldroyd, อ. ที่ปรึกษาร่วม : ศ.ดร. เพ็ญศรี ตังคณะสิงห์ ; 102 หน้า. ISBN 974-331-025-8.

การศึกษาพฤติกรรมการอพยพตามฤดูกาลของผึ้งหลวง, *Apis dorsata* F. บริเวณภาคเหนือของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2538-2541 โดยการหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของผึ้งแต่ละรังโดยใช้ microsatallite 3 ตำแหน่ง (A_{14}, A_{88} และ B_{124}) ผลการวิเคราะห์นี้แสดงว่าผึ้งที่อพยพกลับมายังรังเดิม ไม่มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมหรือเป็นญาติกับผึ้งรุ่นเก่าเลย แสดงให้เห็นว่าผึ้งรุ่นที่อพยพไปหรือญาติของผึ้งนั้นไม่น่าจะกลับมาสร้างรังในที่เดิมอีก

การศึกษาพันธุกรรมของผึ้งที่ทำรังอยู่เป็นกลุ่มในบริเวณที่จุดเดียวกัน พบว่าประกอบด้วยกลุ่มของผึ้งที่มีความสัมพันธ์กันทางพันธุกรรมและไม่มีความสัมพันธ์กันทางพันธุกรรม โดยรังที่มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมกันจะอยู่ห่างมากกว่ารังที่ไม่มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมกัน (ห่าง2-5 เมตร) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผึ้งที่แยกรังไปแล้ว จะย้ายไปไม่ไกลจากรังเดิมมากนัก ขณะที่ผึ้งรังที่ไม่มีความสัมพันธ์กันทางพันธุกรรมจะสร้างรังอยู่ใกล้กันมากกว่า เพื่อให้เกิด mutual defense และเพิ่มโอกาสของการผสมพันธุ์ระหว่างผึ้งรังที่มีพันธุกรรมต่างกันให้สูงขึ้น

การติดตามการอพยพตามฤดูกาลของผึ้งหลวง พบว่าเกิดขึ้นในฤดูหนาว (มกราคม) เมื่ออุณหภูมิของอากาศลดลงต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ผึ้งหลวงจะเริ่มมีการอพยพ เนื่องจากผึ้งไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในรัง ให้มีอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับตัวอ่อน (มากกว่า 35 องศาเซลเซียส) ได้ นอกจากนั้นเมื่อลมมีความเร็วมากกว่า 29 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะกระตุ้นให้มีการอพยพมากขึ้น ส่วนการล่าและตีรังเพื่อเก็บน้ำผึ้งโดยมนุษย์เป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้มีการอพยพของผึ้งหลวง ขณะที่อิทธิพลของปาราสิตผึ้งจะไม่มีผลต่อการอพยพเลย

ภาควิชา ชีววิทยา ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิทยาศาสตรชีวภาพ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2541 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C825014: MAJOR ENTOMOLOGY
KEY WORD: THE GIANT HONEYBEE / *A. dorsata* / MIGRATION / AGGREGATION / RELATEDNESS
RATNA BAHADUR THAPA: COLONY MIGRATION OF THE GIANT HONEYBEE, *Apis dorsata* Fabr.
THESIS ADVISOR: Prof. SIRIWAT WONGSIRI, Ph D. THESIS CO-ADVISORS: Prof. PENSRI TANGKANASING, Ph D. and SEN. Lect. BENJAMIN P. OLDROYD, Ph D. 102 pp. ISBN 974-331-025-8.

Migratory behavior of the giant honeybee; *Apis dorsata* F. was observed in northern Thailand from 1995-1998. Relatedness of colonies was determined using three microsatellite loci (A14, A88 and B124). The microsatellite results demonstrate that the colonies seasonally occupied the same nest site were not related. The results suggest that *A. dorsata* swarms probably do not return to their parental nest sites after migration.

The genetic results of aggregated colonies on a single support demonstrate that aggregated colonies were combination of related and unrelated colonies. However, related colonies were nested far away (>2.5 m) whereas and unrelated colonies nested closer. The results suggest that related swarms preferentially migrated a short distance whereas the unrelated swarms preferentially nested closer in order to provide mutual defense and to enhance outbreeding.

The migratory observations indicate that *A. dorsata* seasonally altered their nest site. In winter (January) when the ambient temperature dropped below 16°C, *A. dorsata* started to migrate due to unable to maintain their optimum brood nest temperature (>35°C). Wind speed (>29 km/h) also induced colony migration by dislodging their nests. Similarly predators caused all colony migration whereas parasite pressure seems negligible.

ภาควิชา ชีววิทยา ลายมือชื่อนิสิต
สาขาวิชา กีฏวิทยาสัตว์มีกระดูกสันหลัง ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2541 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ACKNOWLEDGMENTS

The fruitful achievement of this research necessary involves the co-operation and effect of many people.

I would like to give my sincere thanks from my heart to **HER MAJESTY THE QUEEN SIRIKIT of THAILAND** for providing the royal scholarships for my doctoral program since 1995-1998. Indeed, without her generous and kindness attitude and the Royal scholarships this study would not have been completed.

I wish to my gratitude to the secretary of Her Majesty the Queen: Late Than Phuying: Suprapada Kasemsant, Than Phuying: Manasnitaya Vanikul and all Royal staffs: Mr. Sahas Boonyapivat, Mr Warakan Pinya, Dr. Somchai Thoranisorm and many more whose name I could not mention here.

I would like to give my sincere thanks to Prof. Dr. Siriwat Wongsiri, Head of Biology Department, Faculty of Science, Chulalongkorn University, who did not only be my thesis advisor, but also always guided me as the guardian. He is the one who introduced me in the diverse ecosystem of bee world by inspire me to participate and writing papers and giving opportunities to present my research in different international conferences.

I am also grateful to Dr. Benjamin P. Oldroyd, School of Biological Sciences, The University of Sydney, Sydney, Australia who did not kindly allow me to conduct my the genetic analysis in his laboratory, but also for providing me funds to study molecular biology and taught DNA analysis using microsatellite techniques at the School of Biological Sciences, Sydney University for a semester.

I offer my thanks Mrs. Morag Clifton, ex-research assistance, School of Biological Sciences, the University of Sydney, Sydney who did not guided me to conduct DNA analysis of honeybees, but also for creating homely environments during my staying in Australia. And I thank Mr. Philip Clifton.

I thank Mr. Kate Obsorne, research assistance of School of Biological Sciences, the University of Sydney for analysis my last samples at the eleven hours of my study.

I thank Associate Prof. Dr. Water S. Sheppard, Washington State University, Washington, for kindly providing me a liquid nitrogen tank for samples collection.

I would also like to thank Associate Prof. Dr. Jinda Sornsrivichai, Post-Harvest Section, Department of Biology, Chiang Mai University, Chiang Mai, for kindly allowing me to use some facilities in her laboratory.

I would like to thanks Mr. Jaran Samibut, the director of northern health promotion regions for kindly allowing me to collect brood from *Apis dorsata* nests and to conduct comb manipulation experiment in his office: health care center building.

I would like to give my sincere thanks to my co-adviser Prof. Dr. Pensri Tangkanasing, and Associate Prof. Chariya Laprayoon, Associate Dr. Prakong Tangpraprutgul, Associate Prof. Dr. Siripon Sittipraneed, Dr. Sureerat Deowanish of Biology Department, Chulalongkorn University and Prof. Dr. MirS. Mullar, Department of Entomology, University of California and Mr. John Guilfoyle, Ipswich, Queenland, Australia.

I thank all royal army officers and the northern forest officers: Mr. Somsak Praiwan and Mr. Somwang Chaisiri, northern forest regions, Chiang Mai for their helping hands and kindly providing vehicles and honey hunters to collect brood samples and assist during *A. dorsata* nests surveying in Mae Tung Ting village.

I thank all the staffs of bees biology section: Mrs. Supaporn Keechinda, Mss. Tashanee Chaiwong, Mss. Sáowanee Sematong and Mr. Surachai Leepitakrat, Mrs. Wandee Wattanachaiyingcharoen and many more including the staffs of biology department and graduate school of Chulalongkorn University and also all foreign students: Mrs. R. Joshi, B. Adhikary, S. Kafley, R. Maskey, P. Oja and K. Kanal for creating homely environment.

I would like to dedicate my achievement to my respectable Late Mrs. Chamele Lama, mother-in-law who had dreamt to make me a doctorate. Unfortunately in 1996 she passed away making us orphan in this world. I feel very sorry that I could not tell or show her that I have already made her dream true at this moment. I belief her spirit always sees every step of my success and remains with us forever.

Finally, my special thanks to my beloved wife: Mrs. Kalpana Thapa, sister-in-law: Mrs. Sajana Lama, Brother-in-law: Mr. Junil Lama and Miss. Rachanee Seanchareon for their constant encouragement and supports in every step of my ups and downs without creating any up set opportunities and balancing my every movements enable me to complete my study. I also thank my uncles; Mr. & Mrs. B. B. Thapa; Mr. & Mrs. D.. M. Thapa and Mr. & Mrs. G. Thapa.

Last but not least, I thank everyone behind the those names who have been directly or indirect involved in my study and also for making my life joyful in Chiang Mai, Mae Tung Ting and Mae Hong Son.

I trust that the out comes of this research all here would have been useful to somebody.

Ratna B. Thapa
December 1998

CONTENTS

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

LIST OF FIGURES (Cont.)