

ความหลากหลายและความซุกซมของมด ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ พื้นที่สวนป่าสัก  
และพื้นที่เกษตรกรรม ตำบลห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

นางสาวปิตินันท์ ต่อโชติ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



4 9 7 2 3 7 7 4 2 3

SPECIES DIVERSITY AND ABUNDANCE OF ANTS IN MIXED DECIDUOUS  
FOREST, TEAK PLANTATION AND AGRICULTURAL AREA AT  
HUI KHAYENG SUB-DISTRICT, THONG PHA PHUM DISTRICT,  
KANCHANABURI PROVINCE

Miss Pitinan Torchote


A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Zoology  
Department of Biology  
Faculty of Science  
Chulalongkorn University  
Academic Year 2008  
Copyright of Chulalongkorn University

512086


Thesis Title SPECIES DIVERSITY AND ABUNDANCE OF ANTS IN MIXED  
DECIDUOUS FOREST, TEAK PLANTATION AND  
AGRICULTURAL AREA AT HUAI KHAYENG SUB-DISTRICT,  
THONG PHA PHUM DISTRICT, KANCHANABURI PROVINCE  
By Miss Pitinan Torchote  
Field of Study Zoology  
Advisor Assistant Professor Duangkhae Sitthicharoenchai, Ph.D.  
Co-Advisor Chatchawan Chaisuekul, Ph.D.

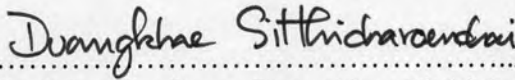
---

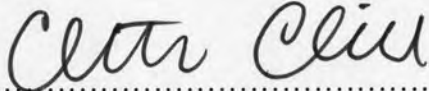
Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in  
Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

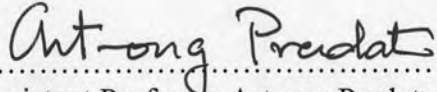
  
.....Dean of the Faculty of Science  
(Professor Supot Hannongbua, Dr.rer.nat.)

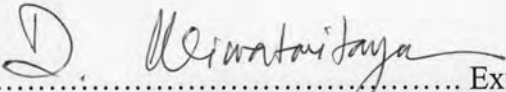
#### THESIS COMMITTEE

  
.....Chairman  
(Professor Somsak Panha, Ph.D.)

  
.....Advisor  
(Assistant Professor Duangkhae Sitthicharoenchai, Ph.D.)

  
.....Co-Advisor  
(Chatchawan Chaisuekul, Ph.D.)

  
..... Examiner  
(Assistant Professor Art-ong Pradatsundarasar, Ph.D.)

  
..... External Examiner  
(Associate Professor Decha Wiwatwitaya, D.Agr.)

ปีตินันท์ ต่อโชติ: ความหลากหลายและความชุกชุมของมด ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ พื้นที่สวนป่าสัก และพื้นที่เกษตรกรรม ตำบลห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. (SPECIES DIVERSITY AND ABUNDANCE OF ANTS IN MIXED DECIDUOUS FOREST, TEAK PLANTATION AND AGRICULTURAL AREA AT HUAI KHAYENG SUB-DISTRICT, THONG PHA PHUM DISTRICT, KANCHANABURI PROVINCE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. ดวงแข สิทธิเจริญชัย, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ดร. ชัชวาล ใจซื่อกุล, 77 หน้า.

ความหลากหลายและความชุกชุมของมดได้ถูกศึกษาในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์แตกต่างกัน 3 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ป่าเบญจพรรณ พื้นที่สวนป่าสัก และพื้นที่เกษตรกรรม เพื่อเปรียบเทียบความหลากหลายและความชุกชุมของมดในพื้นที่ดังกล่าว โดยเก็บตัวอย่างมด 5 วิธี ได้แก่ การเก็บแบบกำหนดเวลา การใช้กับดักน้ำหวานผสมโปรตีน การวางกับดักหลุม การร่อนซากพืช และการร่อนดิน ดำเนินการเก็บตัวอย่างทุกเดือนตั้งแต่ เดือน กันยายน พ.ศ. 2550 ถึง กันยายน พ.ศ. 2551

จากการสำรวจเก็บตัวอย่างพบมดทั้งสิ้น 62 ชนิด และ 67 รูปแบบทางสัณฐานวิทยา ซึ่งจัดอยู่ใน 49 สกุล ใน 9 วงศ์ย่อย พบว่าในพื้นที่ป่าเบญจพรรณมีค่าดัชนีความหลากหลายของมดสูงที่สุด (2.387) รองลงมาคือ พื้นที่เกษตรกรรม (1.997) และต่ำที่สุดในพื้นที่สวนป่าสัก (1.463) โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าดัชนีความคล้ายคลึงกันของชนิดมด พบว่าระหว่างพื้นที่ป่าและสวนป่าสักมีความคล้ายคลึงกันของชนิดมดสูงที่สุด (65.5%) รองลงมาคือระหว่างพื้นที่สวนป่าสักและพื้นที่เกษตรกรรม (45.5%) และระหว่างพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตรกรรมมีค่าน้อยที่สุด (39.7%) แสดงให้เห็นว่าทั้งค่าความหลากหลายและองค์ประกอบทางสังคมของมดมีค่าแตกต่างกันในระหว่างพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่

ความผันแปรของปัจจัยแวดล้อมที่เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความหลากหลายของมดในพื้นที่เดียวกันได้ ดังนั้นจึงได้ทำการเปรียบเทียบความหลากหลายของมดระหว่างฤดูกาลในพื้นที่เดียวกัน โดยพบว่าในพื้นที่ป่า ฤดูแล้งมีค่าดัชนีความหลากหลายของมดสูงกว่าฤดูฝน ขณะที่อีกสองพื้นที่ที่ฤดูฝนมีค่าดัชนีความหลากหลายของมดสูงกว่าฤดูแล้ง พื้นที่เกษตรกรรมซึ่งมีการควบคุมความชื้นในพื้นที่ มีค่าดัชนีความคล้ายคลึงกันของชนิดมดระหว่างฤดูกาลสูงที่สุด (80.5%) รองลงมาคือ พื้นที่สวนป่าสัก และพื้นที่ป่า (67.2% และ 64.7% ตามลำดับ) ซึ่งแสดงถึงผลของการจัดการพื้นที่ของมนุษย์ต่อความแตกต่างในรูปแบบองค์ประกอบทางชนิดของมดระหว่างฤดูกาลในแต่ละพื้นที่ศึกษา

ค่าความชุกชุมของมดชนิดที่สำคัญ ซึ่งคัดเลือกจากมดที่มีค่าความชุกชุมสูงที่สุด 4 อันดับแรกในพื้นที่ป่าเป็นตัวที่ใช้เปรียบเทียบกับพื้นที่อื่นๆ พบว่ามดชนิดสำคัญบางชนิดมีค่าจำนวนตัวน้อยมากในพื้นที่ที่มีการจัดการ แต่บางชนิดพบจำนวนตัวมากกว่าพื้นที่ป่า โดยจากมดชนิดที่สำคัญ 4 ชนิด พบว่า 3 ชนิดที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพในพื้นที่ป่า ขณะที่ในพื้นที่สวนป่าสักและพื้นที่เกษตรกรรมมีมดพื้นที่ละ 1 ชนิดมีสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพในพื้นที่ดังกล่าว และเนื่องจากในพื้นที่เกษตรกรรมมีการรดน้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดปี จึงทำให้พบว่ามีค่าความชื้นดินสูงที่สุด ความแตกต่างระหว่างพื้นที่ศึกษาที่เนื่องมาจากการจัดการของมนุษย์ ส่งผลให้ปัจจัยแวดล้อมในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ซึ่งทำให้ค่าความชุกชุมของมดในพื้นที่มีความแตกต่างกัน

ดังนั้นข้อมูลค่าดัชนีความหลากหลายของมดและค่าความชุกชุมของมดชนิดที่สำคัญ จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถยืนยันผลในทางลบของการจัดการพื้นที่ที่มีต่อสังคมของมดในธรรมชาติได้ นอกจากนี้การใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง 5 วิธีร่วมกันให้ผลครอบคลุมชนิดมดในแต่ละพื้นที่ ซึ่งเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการประเมินการใช้ประโยชน์พื้นที่ต่อไป

ภาควิชา.....ชีววิทยา.....ลายมือชื่อนิสิต.....ปีตินันท์ ต่อโชติ  
สาขาวิชา.....สัตววิทยา.....ลายมือชื่อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....ศ.ดร. สิทธิเจริญชัย  
ปีการศึกษา.....2551.....ลายมือชื่อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....ศ.ดร. ใจซื่อกุล

## 497 23774 23: MAJOR ZOOLOGY

KEYWORDS : ANTS / SPECIES DIVERSITY / ABUNDANCE / LAND USE MANAGEMENT

PITINAN TORCHOTE: SPECIES DIVERSITY AND ABUNDANCE OF ANTS IN MIXED DECIDUOUS FOREST, TEAK PLANTATION AND AGRICULTURAL AREA AT HUAI KHAYENG SUB-DISTRICT, THONG PHA PHUM DISTRICT, KANCHANABURI PROVINCE. ADVISOR: ASST. PROF. DUANGKHAE SITTHICHAROENCHAI, Ph.D., CO-ADVISOR: CHATCHAWAN CHAISUEKUL, Ph.D., 77 pp.

The species diversity and abundance of ants in three different land use types: a mixed deciduous forest, a commercial teak plantation, and a durian orchard, were studied to determine and compare the ant species diversity and abundance in these areas. Five sampling methods: handling capture over constant time, sugar-protein bait trap, pitfall trap, leaf litter sifting, and soil sifting, were conducted in these land use types monthly from September 2007 to September 2008.

The species richness of ants in the overall area was 62 identified-species and 67 morpho-species, belonging to 49 genera in nine subfamilies. The Shannon-Wiener's species diversity index indicated that the diversity was the highest in the mixed deciduous forest (2.387), followed by the durian orchard (1.997) and lastly the teak plantation (1.463). The Sorensen's similarity coefficient was highest at 65.5% between the forest and the teak plantation, at 45.5% between the teak plantation and the durian orchard, and lowest at 39.7% between the forest and the durian orchard, indicating that both ant species diversity and species composition were distinctly varied by these three different land use types.

Besides different land use types, the environmental fluctuation due to seasonal effects could lead to the variation in ant diversity. Therefore, the species diversity of ant between seasons in each study site was compared. In the forest, the Shannon-Wiener's species diversity index in dry season (2.520) was higher than in the wet season (2.213), whereas in the other two sites, the diversity in the wet season was higher than in the dry season. The Sorensen's similarity coefficient in the species composition between wet and dry seasons was highest in the durian orchard (80.5%), which had high soil moisture due to irrigation through out the year, whereas those in other two habitats were lower (67.2% and 64.7% in the teak plantation and the forest, respectively). This pattern of ant diversity indicated that the human management could affect to the variation pattern in species composition of ant between seasons in these areas.

The abundance of important ant species (selected from the first 4 highest abundance in the forest) in the study sites and the correlation between their abundance and the physical factors were determined. The abundances of many important ant species were very low in the two anthropogenic habitats whereas, some species was high in these habitats. From the four important ant species, the abundance of three species correlated with the physical factors in the forest, whereas only one species correlated with physical factors in the other two anthropogenic habitats. Due to the water irrigation, the highest soil moisture content was found in the durian orchard in all year round. The measured physical factors confirmed the difference in the study areas due to the land use management. This showed the difference in abundance of ant in the difference land use types that might be due to the human practice that affect to the physical factors in each habitat.

Therefore, the information from this study demonstrates the negative effect of land use management on the ant community in nature. Moreover, the combination of five collecting methods provides the complementarily reliable data of ant diversity for evaluating the effects of land use types.

Department : ..... Biology .....

Student's Signature Pitinan Torchote

Field of Study : ..... Zoology .....

Advisor's Signature Duangkhae Sitthicharoenchai

Academic Year : ..... 2008 .....

Co-Advisor's Signature Chat Chai

## ACKNOWLEDGEMENTS

This thesis would not success without the valuable comments, suggestions, and kindness support by my advisor and co-advisor of the thesis, Asst. Prof. Dr. Duangkhae Sitthicharoenchai and Dr. Chatchawan Chaisuekul. I gratefully acknowledge the valuable discussions and comments of the chairman, Prof. Dr. Somsuk Panha, and the examiner, Asst. Prof. Dr. Art-ong Pradatsundarasar. I gratefully thank to Assoc. Prof. Dr. Decha Wiwatwittaya, the external examiner, whom I am appreciated his constructive advice, guidance, and helpful in ant identify at Ant Museum, Faculty of Forestry, Kasetsart University.

This study will not be completed, unless I have a kindly helpful from all these people in my field work, Mr. Ratchata Phochayavanich, Mr. Chattraphas Pongcharoen, Ms. Salinee Khachonpisitsak, Ms. Sasithorn Hasin, Ms. Khajeewan Hasin, and Ms. Amornrat Wongwai. My gratitude is also extended to Mr. Chiawchan Pibul and family and Ms. Patthama Subwilai for their continuous support and all of help at Thong Pha Phum district. I would like to express my special thanks to Ms. Sasithorn Hasin whom I am appreciated her kindly taught me to identify ant taxa. The thank was also to Forest Entomology Laboratory, Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University. I also acknowledge Dr. Varanya Arunyavalai for her encouragement and suggestion. I would like to thank Dr. Wattasit Siriwong and Ms. Chayathorn Boonlue for their kindly taught me in soil analysis.

I also warmly thank Assoc. Prof. Chariya Lekprayoon for her encouragement and support in laboratory work. The thanks are also to the members of Center of Excellence in Entomology, Department of Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University.

This project was supported by the Thai government budget 2007, under the Research Program on Conservation and Utilization of Biodiversity and the Center of Excellence in Biodiversity, Faculty of Science, Chulalongkorn University (CEB\_M\_37\_2007) and Chulalongkorn University Graduate Scholarship.

Finally, I sincerely thank my beloved family for their love, encouragement, and all of their support throughout this work. The thank is also to Mr. Ratchata Phochayavanich for all of his help to complete this thesis and also to NB1028. I would like to express my gratitude to all of my teachers, for their guidance and trainings me toward this success. I am grateful to all authors whom I referred their book and articles in this thesis. The usefulness of this study, I dedicated to my parents and all of individuals of ants in my field collection. Any mistakes or errors in this thesis were my responsibility.

## CONTENTS

	Page
Abstract (Thai).....	iv
Abstract (English).....	v
Acknowledgements.....	vi
Contents.....	vii
List of Tables.....	ix
List of Figures.....	xi
Chapter I Introduction.....	1
1.1 Objectives.....	2
Chapter II Literature Review.....	3
2.1 Diversity of Ants.....	3
2.2 The Role of Ant in Ecosystem.....	4
2.3 Advantages to Use the Ant as a Monitoring Parameter for Environmental Change.....	4
2.4 Influence of the Physical Factors on the Ant Diversity.....	5
2.5 Effect of Land Use Changes on Ant Diversity.....	6
2.6 Methods to Estimate Ant Diversity.....	7
2.7 Ant Diversity in the Natural and Other Habitat in Thong Pha Phum district.....	7
Chapter III Study Areas.....	9
3.1 Mixed deciduous Forest.....	9
3.2 Teak Plantation.....	9
3.3 Durian Orchard.....	10

Chapter IV Ant Species Diversity and Community Composition in Mixed Deciduous Forest, Teak Plantation, and Durian Orchard.....	12
4.1 Introduction.....	12
4.2 Materials and Methods.....	13
4.3 Results.....	16
4.4 Discussion.....	22
Chapter V Species Diversity of Ants between Seasons in Mixed Deciduous Forest, Teak Plantation, and Agricultural Area.....	26
5.1 Introduction.....	26
5.2 Materials and Methods.....	27
5.3 Results.....	28
5.4 Discussion.....	34
Chapter VI Variation in Abundance of Important Ants and Physical Factors among Three Land Use Types, Mixed Deciduous Forest, Teak Plantation, and Agricultural Area.....	39
6.1 Introduction.....	39
6.2 Materials and Methods.....	39
6.3 Results.....	40
6.4 Discussion.....	48
Chapter VII Conclusions and Recommendations.....	54
References.....	56
Appendices.....	62
Biography.....	77



## LIST OF TABLES

Table	Page
4.1 The subfamily, genera, and number of ants species in overall study site at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	17
4.2 The total number of subfamilies, genera, and species of the ants and the species diversity and evenness indices in the mixed deciduous forest, teak plantation, and durian orchard at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	19
4.3 The mean of species diversity index of ants from the three habitats at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	20
4.4 The Sorensen's similarity coefficient of ants from the three habitats at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	21
4.5 The mean percentages of each soil particle from the three habitats at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	21
5.1 The mean of environmental factors comparison between the wet and the dry seasons among three study sites at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	29
5.2 The species richness, species diversity index, and evenness index between seasons among three study sites at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	30
5.3 The Sorensen's similarity coefficient of ants between the wet and the dry seasons among study sites at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	32
6.1 Mean ( $\pm$ SE) of physical factors within each study site at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	41

Table	Page
6.2 Mean abundance of important ant species in each study site at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	46
6.3 Correlation coefficient between some physical factors and abundance of important ant species in each study site at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	47
1-A The collecting methods, study sites, percentages of occurrence, and some biology of each genus in overall study sites at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	63
1-B The abundance, relative abundance, and percentage of occurrence of ant species in the mixed deciduous forest.....	70
2-B The abundance, relative abundance, and percentage of occurrence of ant species in the teak plantation.....	72
3-B The abundance, relative abundance, and percentage of occurrence of ant species in the durian orchard.....	74
4-B Correlation coefficient between some physical factors and ant abundance in the mixed deciduous forest.....	75
5-B Correlation coefficient between some physical factors and ant abundance in the teak plantation.....	76
6-B Correlation coefficient between some physical factors and ant abundance in the durian orchard.....	76

## LIST OF FIGURES

Figure	Page	
3.1	The study site map in Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province of Thailand, depicting the three studied sites sampled in 2007 - 2008: 1. Reserve forest (a mixed deciduous forest), 2. Teak plantation and 3. Agricultural area (an agrochemically intensive durian orchard). .....	10
3.2	The study sites A. mixed deciduous forest, B. teak plantation, and C. durian orchard in Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province	11
4.1	The ant species number in each subfamily among three study sites at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	19
5.1	The total rainfall (mm) of each month from September 2007 to September 2008 at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	28
5.2	The seasonal variation of species richness of ants in each month from September 2007 to September 2008 in the three habitats at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	31
5.3	The species number of ants that was found only in the dry season, only in the wet season, and found in both seasons in each study site at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	33
5.4	The relative abundance of ant species in the wet and dry seasons in the mixed deciduous forest at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	36
5.5	The relative abundance of ant species in the wet and dry seasons in the teak plantation at Huai Khayeng sub-district, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province.....	37

Figure		Page
6.1	Dominant ant species in the mixed deciduous forest, <b>A.</b> <i>Pheidologeton affinis</i> (major), <b>B.</b> <i>Pheidologeton affinis</i> (minor), <b>C.</b> <i>Monomorium</i> sp.1 of AMK, <b>D.</b> <i>Anoplolepis gracilipes</i> , <b>E.</b> <i>Pheidole</i> eg. 101 (major), and <b>F.</b> <i>Pheidole</i> eg. 101 (minor), Scale bars = 1 mm	42
6.2	Dominant ant species in the teak plantaton <b>A.</b> <i>Pheidologeton diversus</i> (major), <b>B.</b> <i>Pheidologeton diversus</i> (minor), <b>C.</b> <i>Philidris</i> sp.1 of AMK, <b>D.</b> <i>Oecophylla smaragdina</i> , and <b>E.</b> <i>Tetramorium kheperra</i> , Scale bars = 1 mm.....	43
6.3	Dominant ant species in the durian orchard, <b>A.</b> <i>Oligomyrmex</i> sp.1 of CUMZ (major), <b>B.</b> <i>Oligomyrmex</i> sp.1 of CUMZ (minor), <b>C.</b> <i>Solenopsis geminata</i> (major), and <b>D.</b> <i>Solenopsis geminata</i> (minor), Scale bars = 1 mm.....	44