นิพนธ์ต้นฉบับ

มดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง จังหวัดสงขลา

ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ [1] และ นาวี หนุนอนันต์ [2]

Abstract

Watanasit, S., and Noon-anant, N.

Ants at Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary, Songkhla

Songklanakarin J. Sci. Technol., 2005, 27(2) : 267-280

The aim of this study was to investigate diversity of ant at Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary, Hat Yai, Songkhla. Three line transects (100 m each) were randomly set up in 2 types of forest area, disturbed and undisturbed. Hand collecting (HC) and leaf litter sampling (LL) were applied for ant collection within a time limit of 30 minutes for each method. This study was carried out every month during Febuary 2002-Febuary 2003. The results showed that 206 species were placed under 8 subfamilies: Aenictinae, Cerapachyinae, Dolichoderinae, Formicinae, Leptanillinae, Myrmicinae, Ponerinae and Pseudomyrmecinae. Study sites and collection methods could divide ant species into 2 groups, whereas seasonal change could not distinguish the groups by DCA of multivariate analysis.

Key words : Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary, ant, diversity, sampling methods, study sites, seasonal change

Department of Biology, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, Thailand, 90112 Thailand.

[1]วท.ม.(สัตววิทยา), รองศาสตราจารย์, [2]วท.ม.(นิเวศวิทยา), นักศึกษาปริญญาเอก ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

Corresponding e-mail: suparoek.w@psu.ac.th

รับต้นฉบับ 8 กรกฎาคม 2547 รับลงพิมพ์ 27 สิงหาคม 2547

บทคัดย่อ

ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ และ นาวี หนุนอนันต์

มดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง จังหวัดสงขลา

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2548 27(2) : 267-280

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อต้องการทราบถึงความหลากหลายของมดบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยทำการเก็บตัวอย่างมดในพื้นที่ป่า 2 แบบ คือบริเวณป่าที่ถูกรบกวนและบริเวณป่าที่ไม่ถูกรบกวน ทำการสุ่มวาง line transect จำนวน 3 เส้น แต่ละเส้นยาว 100 เมตร ของแต่ละพื้นที่ป่า สำหรับวิธีเก็บตัวอย่างมดใช้วิธีการเก็บ 2 วิธี คือการเก็บด้วยมือและวิธีการร่อนจากซากใบไม้ กิ่งไม้และตามผิวดิน ในแต่ละวิธีใช้วิธีการเก็บตัวอย่างแบบกำหนดระยะเวลาในการเก็บแต่ละเส้นเป็นเวลา 30 นาที ความถี่ของการเก็บทุก ๆ เดือนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึงกุมภาพันธ์ 2546 ผลการศึกษาพบมดทั้งสิ้น 206 ชนิด ใน 8 วงศ์ย่อย ได้แก่ Aenictinae, Cerapachyinae, Dolichoderinae, Formicinae, Leptanillinae, Myrmicinae, Ponerinae และ Pseudomyrmecinae เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติแบบ multivariate analysis ด้วยวิธีการ DCA พบว่าพื้นที่ศึกษาและวิธีการเก็บตัวอย่าง สามารถจัดชนิดของมดตามพื้นที่ศึกษาและวิธีการเก็บตัวอย่างได้ แต่ฤดูกาลไม่สามารถจัดแบ่งกลุ่มของมดในการศึกษาครั้งนี้

การศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในต่างประเทศมีมานานแล้ว ส่วนในประเทศไทยเริ่มมีการศึกษาไม่นานมานี้ และมีความก้าวหน้ามาตามลำดับหลังจากมีการประชุม DIPWA Network for Establishment of Ant Reference Collections (ANet) ครั้งที่ 1 ในประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2542 หลังจากนั้นได้มีการศึกษามดของประเทศไทยเรื่อยมา เช่น Wiwatwitaya (2003) ศึกษาชนิดของมดที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบมด 9 วงศ์ย่อย (subfamilies) 62 สกุล (genera) และ 218 ชนิด (species) ทางภาคเหนือ Sonthichai (2003) ศึกษามดของดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ตามระดับความสูงต่างๆ พบมด 5 วงศ์ย่อย 33 สกุล และจำนวนชนิดอย่างน้อย 39 ชนิด

สำหรับทางภาคใต้มีการศึกษาวิจัยเรื่องมดที่เน้นไปทางด้านนิเวศวิทยาและทางการเกษตร (ศุภฤกษ์, 2544) การนำมดมาใช้ในการควบคุมแมลงทางด้านการเกษตร (Kritsaneepaiboon and Saiboon, 2000) เปรียบเทียบถิ่นที่อยู่อาศัยของมดตามแหล่งต่างๆ (สิงโต, 2539; ทวี, 2540; สุภาพร, 2542) และผลของฤดูกาลและปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลกระทบต่อชนิดและจำนวนของมด (Watanasit *et al*., 2000) เป็นต้น

ได้มีการศึกษามดของเขตห้ามล่าสัตว์ป่าโตนงาช้าง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มาก่อน (สิงโต, 2539; จุฑามาส และคณะ, 2542 และ Watanasit *et al*., 2000) แต่การศึกษาเหล่านี้เป็นการเก็บตัวอย่างมดที่ใช้กับดักล่อ (pitfall trap) อย่างเดียว ทำให้ไม่ครอบคลุมชนิดของมดได้หมด เนื่องจากยังมีอีกหลายวิธีในการเก็บตัวอย่างมด เช่น การจับด้วยมือ (Samson *et al*., 1997; Romero and Jaffe, 1989) เก็บจากซากใบไม้ (Romero and Jaffe, 1989; Levings, 1983) การใช้เหยื่อน้ำหวาน (Yamane and Hashimoto, 1999) และการใช้สารฆ่าแมลงฉีดพ่น (insecticide fogging) (Wilson, 1987) ในแต่ละวิธีจะจับชนิดของมดได้แตกต่างกัน

การศึกษาวิธีการที่หลากหลายของการเก็บตัวอย่างมด เช่น การศึกษาของ Yamane และ Hashimoto (1999) และของ Romero และ Jaffe (1989) เป็นต้น ส่วนในประเทศไทย Watanasit (2003) ได้ทำการทดสอบว่าการเก็บตัวอย่างมดในหลายวิธี เช่น การจับด้วยมือ (HC) การเก็บจากซากใบไม้ (LS) การใช้น้ำหวานล่อ (HB) และการเก็บจากดิน (soil sampling, SS) ในสวนป่ายางพารา ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของภาคใต้ ผลการศึกษาพบว่า LS, HC, SS และ HB เก็บชนิดของมดได้ 27, 24, 23 และ 16 ชนิดตามลำดับ เมื่อเก็บตัวอย่างร่วมกัน 2 วิธี LS และ SS ทำให้พบมดมากถึง 35 ชนิด

พื้นที่อาศัยตามแหล่งต่างๆ มีผลต่อความหลากหลายและชนิดของแมลงในพื้นที่ที่แมลงอาศัยอยู่ มีหลายการศึกษาที่สนับสนุน เช่น ในด้วงปีกแข็ง (กรกต, 2541; ศุภฤกษ์ และคณะ, 2547) ผีเสื้อกลางวัน (Willott *et al*., 2000) ผีเสื้อหนอนคืบ (Intachat *et al*., 1999a) ส่วนในมดที่พบว่าแหล่งศึกษามีผลต่อชนิดของมด ได้แก่ สิงโต (2539) และทวี (2540) สำหรับฤดูกาลที่มีอิทธิพลต่อชนิดของแมลงต่างๆ เช่น ในแมลงน้ำของภาคใต้ของประเทศไทย (Watanasit, 1999) ด้วงปีกแข็ง (ศุภฤกษ์ และคณะ, 2547) และในมด (Watanasit *et al*., 2000)

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงนำวิธีการเก็บตัวอย่างมดแบบต่างๆ มาใช้ เพื่อให้ครอบคลุมชนิดของมดให้มากที่สุดตลอดจนนำพื้นที่ศึกษา และฤดูกาลมาจัดแบ่งกลุ่มชนิดของมดในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าโตนงาช้าง

วิธีการศึกษา

พื้นที่วิจัย

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง ตั้งอยู่บริเวณภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย ในเขตอำเภอรัตภูมิ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และอำเภอควนกาหลง จังหวัดสตูล ระหว่างละติจูดที่ 6 องศา 5 ลิปดา ถึง 7 องศา 3 ลิปดาเหนือ และลองติจูดที่ 100 องศา 8 ลิปดา ถึง 100 องศา 16 ลิปดา ตะวันออก คลุมพื้นที่ประมาณ 180 ตร.กม

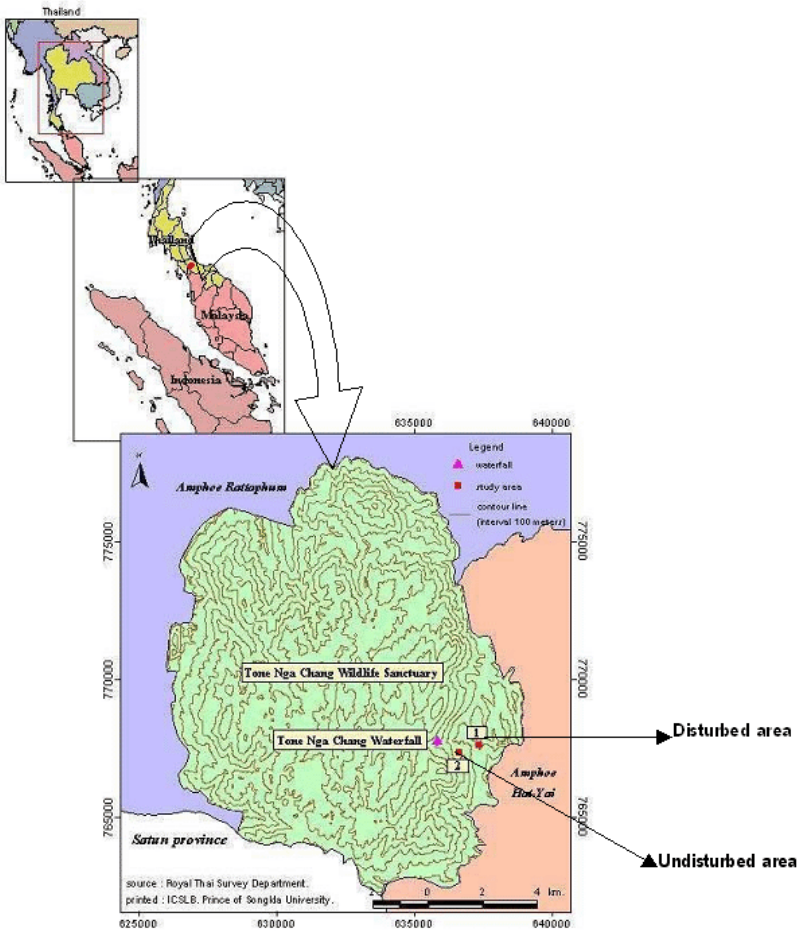

Figure 1. The location of 2 study areas (1 = Disturbed area, 2 = Undisturbed area) at Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary (Modified from: Royal Thai Survey Department, 1987)

(Figure 1) มีเทือกเขาสลับซับซ้อน มีสภาพป่าคลุมพื้นที่อย่างกว้างขวาง จึงเป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญของทะเลสาบสงขลา เป็นเขตที่ได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาความชื้นจากฝั่งทะเลอันดามัน และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาไอน้ำจากอ่าวไทย ทำให้มีลักษณะภูมิอากาศ 2 ฤดูกาลคือฤดูฝนและฤดูร้อน (กรมป่าไม้, ม.ป.ป.) สำหรับสังคมพืชแบ่งได้ 3 แบบ ตามระดับความสูงของน้ำทะเลปานกลางคือ คือป่าดิบชื้นระดับต่ำ ป่าดิบชื้นระดับสูง และป่าดิบเขา (อุทิศ, 2542)

วิธีการวิจัย

1. ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูล

สำรวจพื้นที่ศึกษาบริเวณป่าดิบชื้นระดับต่ำ (lowland forest) ที่มีลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบ และสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางไม่เกิน 300 ม ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง จังหวัดสงขลา จากนั้นวางแปลงศึกษาขนาด 100×100 ตร.เมตร จำนวน 2 แปลง โดยแบ่งเป็นแปลงบริเวณป่าที่ไม่ถูกรบกวนซึ่งเป็นป่าธรรมชาติดั้งเดิม จำนวน 1 แปลง ซึ่งพื้นที่ศึกษาแปลงดังกล่าวนี้ ตั้งอยู่ภายในป่าลึกด้านในที่มีลักษณะป่าค่อนข้างสมบูรณ์ มีป่ารกทึบและต้นไม้ขนาดใหญ่ เรือนยอดของต้นไม้ต่อเนื่องกัน ช่องว่าง (gap) ภายในป่ามีน้อย ทำให้แสงสว่างส่องลงมายังพื้นล่างได้น้อย และแปลงบริเวณป่าที่กำลังถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ (บริเวณสวนรุกขชาติ) จำนวน 1 แปลง บริเวณนี้มีถนนตัดผ่าน และมีกลุ่มคนเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ตลอดเวลา เช่น ใช้เป็นสถานที่ในการจัดค่ายพักแรมของลูกเสือ และใช้เป็นเส้นทางศึกษาธรรมชาติ เป็นต้น ป่าบริเวณนี้ค่อนข้างโปร่ง ต้นไม้ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 10 ซม.) ทำให้เรือนยอดของต้นไม้ไม่ต่อเนื่อง เกิดช่องว่างภายในป่ามาก ส่งผลให้แสงสว่างสามารถส่องผ่านถึงพื้นล่างได้มาก ในแต่ละแปลงแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10×10 ตร.เมตร จำนวน 100 แปลงย่อย

ทำการเก็บตัวอย่างมดในป่าที่ถูกรบกวนและป่าที่ไม่ถูกรบกวน โดยการสุ่มวาง line transect จำนวน 3 เส้น แต่ละเส้นยาว 100 เมตร ของแต่ละพื้นที่ป่า รวมทั้งสิ้นจำนวน 6 เส้น ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างมด 2 วิธีคือ

(1) การเก็บจากซากใบไม้ (leaf litter samples: LL) ซึ่งจะรวบรวมมดที่อาศัยอยู่บนพื้นดินและมดที่อยู่ในดินด้วย ทำการเก็บซากใบไม้ กิ่งไม้ หรือดินบนผิวใส่ในตะแกรงที่มีถาดรองรับทางด้านล่าง แล้วใช้ปากคีบหรือเครื่องดูดจับมด ใช้เวลาจับในแต่ละเส้น 30 นาที

(2) การจับด้วยมือ (HC) เป็นวิธีที่ใช้จับมดที่อาศัยหรือหากินตามพื้นดินหรือต้นไม้ โดยใช้ปากคีบและ

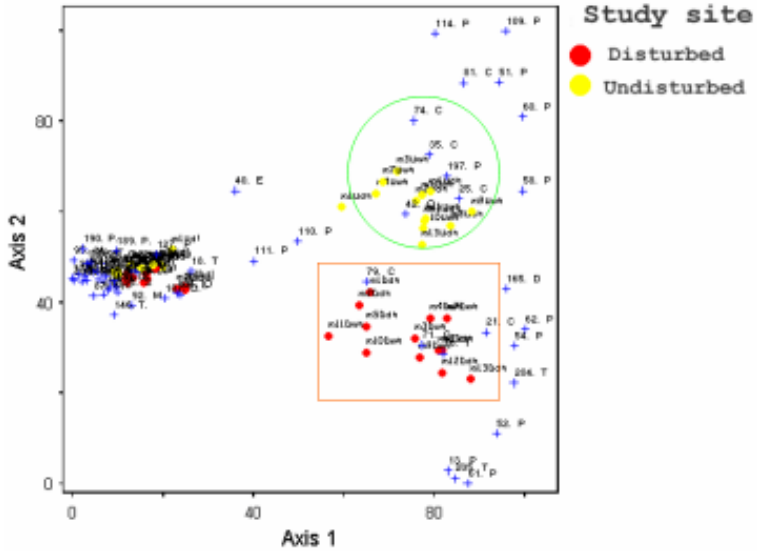

Figure 2. DCA ordination of 61 ant species between disturbed and undisturbed site at Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary during February 2002 - February 2003.

เครื่องดูด ในแต่ละเส้นใช้เวลา 30 นาที เช่นกัน

ความถี่ในการเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึง กุมภาพันธ์ 2546 ตัวอย่างมดที่เก็บได้รักษาไว้ในแอลกอฮอล์ 70% และบางส่วนนำมาทำแห้งเพื่อนำไปศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานต่อไป

ตัวอย่างที่เก็บได้นำมาระบุเอกลักษณ์ (identity) ในการจำแนกระดับวงศ์ย่อยและสกุล ตามวิธีของ Hölldobler และ Wilson (1990) และ Bolton (1994) การจำแนกในระดับชนิดทำการเปรียบเทียบตัวอย่างแห้งกับพิพิธภัณฑ์มดของคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านมดของโลก เช่น Dr. Seiki Yamane, Kagoshima University ประเทศญี่ปุ่น และ Dr. Rudofl J. Kohout จาก Queensland Museum ประเทศออสเตรเลีย

ตัวอย่างมดที่ได้เก็บรักษาไว้ที่คลังตัวอย่างของพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติศึกษาแห่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2. ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ multivariate analysis ด้วยวิธีการ Detrended Correspondence Analysis (DCA) ดูผลของสถานที่ วิธีการเก็บตัวอย่าง และฤดูกาล ที่มีต่อชนิดของมดในการจัดแบ่งกลุ่ม ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป PCORD และข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้น ใช้เฉพาะความถี่ของมดที่พบมากกว่า 7 ครั้งขึ้นไปของการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 13 ครั้ง

ผลการศึกษา

1. ความชุกชุมของมด

จากการศึกษาความชุกชุมของมด ของพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนกับพื้นที่ป่าที่ไม่ถูกรบกวนในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2546 พบมดทั้งสิ้น 206 ชนิด 8 วงศ์ย่อย ได้แก่ Aenictinae (3 ชนิด) Cerapachyinae (5 ชนิด) Dolichoderinae (10 ชนิด) Formicinae (48 ชนิด) Leptanillinae (2 ชนิด) Myrmicinae (92 ชนิด) Ponerinae (43 ชนิด) และ Pseudomyrmecinae (3 ชนิด) ส่วนพื้นที่ศึกษาและวิธีการเก็บตัวอย่างมดแต่ละวิธีและความถี่ชนิดของมดที่พบตั้งแต่ 1 ถึง 13 ครั้ง แสดงไว้ใน Appendix I

2. พื้นที่ศึกษาและวิธีการเก็บตัวอย่างมด

เมื่อเปรียบเทียบผลของพื้นที่ศึกษา (ป่าที่ถูกรบกวน กับป่าที่ไม่ถูกรบกวน) และวิธีการเก็บตัวอย่างกับชนิดของมด ซึ่งมีค่า eigenvalue ของ Axis I และ Axis II เท่ากับ 0.6545 และ 0.2551 ตามลำดับ พบว่าในป่าที่ถูกรบกวนมี 10 ชนิด และในป่าที่ไม่ถูกรบกวนมี 11 ชนิด ที่พบในแต่ละพื้นที่เท่านั้น ดัง Figure 2 และพบว่าวิธีการเก็บแบบ HC มี 26 ชนิด และ LL มี 34 ชนิดของมดที่แตกต่างกัน ดังแสดงใน Figure 3

3. ผลของฤดูกาล

เนื่องจากแมลงส่วนใหญ่จะรับรู้การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝน (Young, 1982) ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงแบ่งฤดูกาลตามปริมาณน้ำฝน โดยในช่วงเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 100 มม. เป็นช่วงฤดูฝน และในช่วงเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 100 มม. เป็นช่วงฤดูแล้ง (Whitmore, 1990) ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงได้แบ่งเป็นฤดูแล้ง จำนวน 7 เดือน คือ ปี 2545 ได้แก่ กุมภาพันธ์ มีนาคม มิถุนายน กรกฎาคม กันยายน และปี 2546 ได้แก่ มกราคม และกุมภาพันธ์ ส่วนฤดูฝนจำนวน 6 เดือน ในปี 2545 ได้แก่ เมษายน พฤษภาคม สิงหาคม ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ซึ่งข้อมูลของปริมาณน้ำฝนใช้ข้อมูลที่ได้จากศูนย์อุตุนิยม

Table 1. Total amount of rainfall (mm) in each month from February 2002 - February 2003 (Source: Southern Meteorological Office, Hat Yai International Air Port)

Month	Feb02	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan03	Feb
Rainfall (mm)	0.5	35.7	155.8	102.4	55.7	44.3	126.4	82.8	309.5	275.4	154.2	23.16	5.1

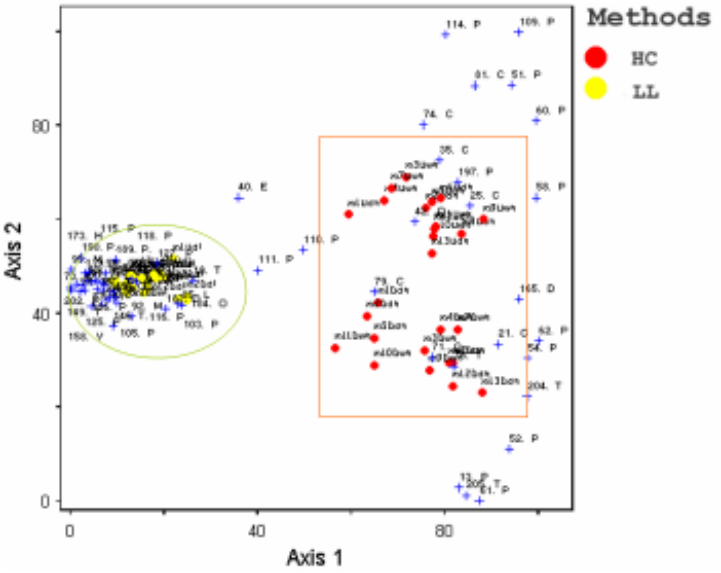

Figure 3. DCA ordination of 61 ant species between sampling method (HC: Hand collecting and LL: Leaf Litter) at Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary during Febuary 2002 - Febuary 2003.

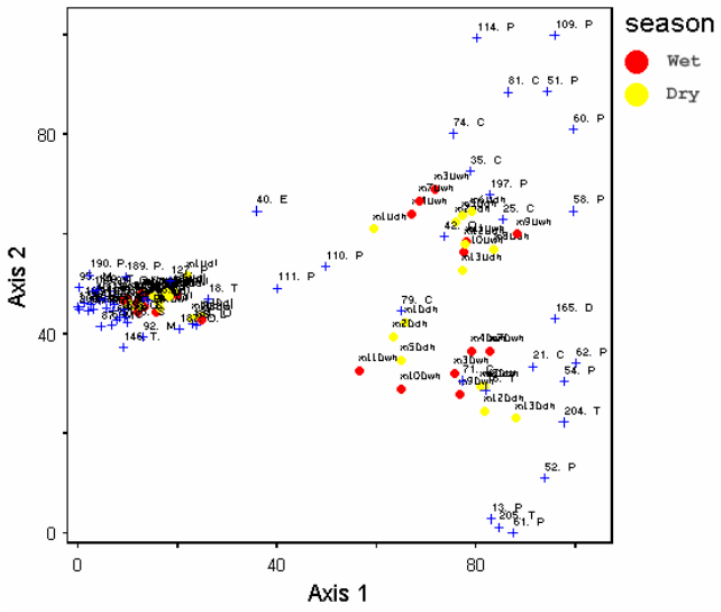

Figure 4. DCA ordination of 61 ant species between wet and dry season at Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary during Febuary 2002 - Febuary 2003.

วิทยาภาคใต้ ณ ท่าอากาศยานนานาชาติหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ดัง Table 1

เมื่อทำการเปรียบเทียบผลของฤดูกาลต่อชนิดของมด และมีค่า eigenvalue ของ Axis I และ Axis II เท่ากับ 0.6545 และ 0.2551 ตามลำดับ พบว่าฤดูกาลไม่มีผลต่อชนิดของมด ดัง Figure 4

วิจารณ์ผลการทดลอง

ความชุกชุมของมด

ความชุกชุมของมดจากการศึกษาในครั้งนี้ พบจำนวนวงศ์ย่อย ชนิด มากกว่าการศึกษาของ Watanasit และคณะ (2000) ที่ทำการศึกษาในพื้นเดียวกัน พบมดเพียง 59 ชนิด ใน 7 วงศ์ย่อย แม้ว่าระยะเวลาของการศึกษามากกว่า ทั้งนี้เนื่องจาก

1. วิธีการเก็บตัวอย่าง ซึ่งการเก็บตัวอย่างในครั้งนี้ใช้ 2 วิธีคือ HC และ LL แต่ Watanasit และคณะ (2000) ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างโดยใช้ pitfall trap เพียงวิธีเดียว จึงทำให้ได้ชนิดของมด และวงศ์ย่อยของมดแตกต่างกัน มีหลายการศึกษาที่พบว่าแต่ละวิธีของการเก็บตัวอย่างทำให้ได้ชนิดของมดแตกต่างกันไปตามวิธีของการเก็บ เช่น Watanasit และคณะ (2003); Watanasit (2003); Yamane และ Hashimoto (1999); นาวี (2546) เป็นต้น ซึ่งในวงศ์ย่อย Aenictinae และ Cerapachyinae ไม่พบตัวอย่างมดที่ศึกษาโดย Watanasit และคณะ (2000) แต่พบในการศึกษาครั้งนี้ ส่วนวงศ์ย่อย Dorylinae ไม่พบในการศึกษาครั้งนี้ ส่งผลให้ได้ชนิดของมดแตกต่างกันไป

2. พื้นที่เก็บตัวอย่าง ในการเก็บตัวอย่างครั้งนี้ได้เพิ่มพื้นที่ในการเก็บอีกหนึ่งพื้นที่คือ บริเวณที่ถูกรบกวน ซึ่งผลของพื้นที่ศึกษาทำให้ได้ชนิดมดแตกต่างกันไปในแต่ละแหล่งอาศัยของมด (Watanasit, 2003)

พื้นที่ศึกษา

สภาพของพื้นที่มีผลต่อความแตกต่างของชนิดในแมลงหลายกลุ่ม เช่น ในผีเสื้อหนอนคืบ (Intachat *et al*., 1999a, 1999b; Beck *et al*., 2002) ผีเสื้อกลางวัน (Willott *et al*., 2000) ด้วงปีกแข็ง (ศุภฤกษ์ และคณะ, 2547; กรกต, 2541) สำหรับมดก็เช่นเดียวกัน (Watanasit, 2003; สุระชัย และคณะ, 2546) จากการศึกษาครั้งนี้พบมดที่แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มมดที่อาศัยในป่าที่ถูกรบกวนถึง 10 ชนิด มดในป่าที่ไม่ถูกรบกวน 11 ชนิด และส่วนที่เหลือไม่สามารถแยกอยู่ในกลุ่มใดได้ (Figure 2) แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ศึกษามีผลต่อชนิดของมด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมของพื้นป่าซึ่งเป็นป่าที่ถูกรบกวนและป่าไม่ถูกรบกวน ดังการศึกษาของ ศุภฤกษ์ และคณะ (2547) ที่ศึกษาในด้วงปีกแข็ง และสุระชัย และคณะ (2546) ที่ศึกษาในมดที่อยู่บนเรือนยอดของพื้นที่ป่าทั้งสองแบบของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง

วิธีการเก็บตัวอย่าง

ดังได้กล่าวมาแล้วว่าวิธีการเก็บตัวอย่างส่งผลต่อการครอบคลุมชนิดของมดได้มากขึ้น ซึ่งในแต่ละวิธีของการเก็บตัวอย่างเหมาะสมกับพื้นที่ศึกษาในแต่ละถิ่นอาศัย เพื่อใช้ประเมินชนิดของมด เช่น LL ใช้ได้ดีกว่าการจับมดแบบ pitfall trap ในเขตป่าดิบชื้น (Olson, 1991) ส่วน pitfall trap จะใช้ได้ดีกว่า HC ถ้าศึกษามดตามระดับความสูงของภูมิประเทศ (Samson *et al*., 1997) และ HC เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในบริเวณเขตอบอุ่น (temperate zone) (Yamane and Hashimoto, 1999) เป็นต้น ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้สามารถแบ่งกลุ่มชนิดมดออกเป็นสองกลุ่มได้ชัดเจนดัง Figure 3 แสดงให้เห็นว่าวิธีการเก็บส่งผลต่อชนิดของมด

ฤดูกาล

ในการศึกษาที่สนับสนุนว่าฤดูกาลมีผลต่อจำนวนตัวของมดบางชนิด ได้แก่ Watanasit และคณะ, 2000; นาวี, 2546 และสุระชัย, 2546 แต่การศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถจะบอกได้ว่าฤดูกาลมีอิทธิพลต่อชนิดของมดใดบ้าง เพียงแต่จัดแบ่งชนิดของมดออกเป็นกลุ่มต่างๆ ตามฤดูกาล ซึ่งผลที่ได้ไม่สามารถใช้ฤดูกาลในการจัดแบ่งกลุ่มชนิดของมด ดัง Figure 4 ทั้งนี้เนื่องจากในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ DCA ของการศึกษาครั้งนี้ข้อมูลที่ได้เป็นแบบเชิงคุณภาพ (qualitative) เพียงแค่ใช้ฤดูกาลในการจัดแบ่งกลุ่มของมด ซึ่งข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลที่สำรวจว่าพบหรือไม่พบ (ถ้าพบให้เป็น + และถ้าไม่พบให้เป็น -) ซึ่งต่างไปจากการศึกษาของ Watanasit และคณะ (2000) และสุระชัย (2546) ที่ศึกษามดในพื้นที่เดียวกัน ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลในเชิงปริมาณ (quantitative) ซึ่งวิธีการนี้นำข้อมูลที่เป็นจำนวนตัวมดที่พบจริงๆ ในแต่ละชนิด มาใช้ในการคำนวณ ทำให้ทราบว่าฤดูกาลมีอิทธิพลต่อมดชนิดใดบ้าง จึงทำให้ผลออกมาแตกต่างกันไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินรายได้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประเภททั่วไป ประจำปีงบประมาณ 2545 ขอบคุณนางสาวสุเปสยา จิตราพันธ์ และนางสาวสุปิยานิต ไม้แพ นักศึกษาปริญญาเอก ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ทางสถิติ ขอขอบคุณหัวหน้าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้างและเจ้าหน้าทุกท่านที่อนุญาตให้เข้าพื้นที่และเก็บตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านที่ได้อ่านและปรับปรุงให้งานวิจัยชิ้นนี้สมบรูณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรกต ดำรักษ์. 2541. ความหลากหลายของด้วง (Insecta: Coleoptera) บนเรือนยอดไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคใต้ของประเทศไทย. โครงงานทางชีววิทยา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

กรมป่าไม้, ม.ป.ป. ข้อมูลพื้นฐาน: รายงานฉบับร่างแผนแม่บทเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง จังหวัดสงขลา สตูล.

จุฑามาส ผลพันธิน, ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ และสุรไกร เพิ่มคำ. 2542. ความหลากหลายของแมลงในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง (เทือกเขาบรรทัด). รายงานผลการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 3, 11-14 ตุลาคม 2542, โรงแรม เจ บี หาดใหญ่ สงขลา.

ทวี มณีปรีชา. 2540. ความหลากหลายของมด (Hymenoptera: Formicidae) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองแสง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคใต้ของประเทศไทย. โครงงานทางชีววิทยา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

นาวี หนุนอนันต์. 2546. ชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์. 2544. การวิจัยมดในภาคใต้ของประเทศไทย. การสัมมนาเรื่อง มดในประเทศไทย ครั้งที่ 1. 31 พฤษภาคม - 1 มิถุนายน 2544. ณ ตึกวนศาสตร์ 60 ปี คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์, ณัฐนาฏ ณ วงศ์ และพิมพา ศิลาวัชนาไนย. 2547. ด้วงบนเรือนยอดไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง จังหวัดสงขลา. ว.สงขลานครินทร์ วทท. 26: 369-384.

สิงโต บุญโรจน์พงศ์. 2539. การศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายของมด (Hymenoptera: Formicidae) ในบริเวณป่าดั้งเดิมกับป่าที่ถูกรบกวน ณ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง จังหวัดสงขลา. โครงงานทางชีววิทยา หลักสตูรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุภาพร วุกถ้อง. 2542. ความหลากหลายของมด (Hymenoptera: Formicidae) ด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างแบบต่างๆ ในบริเวณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา. โครงงานทางชีววิทยา หลักสตูรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุระชัย ทองเจิม, ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ และสุรไกร เพิ่มคำ. 2546. ชนิดและความชุกชุมของมดบนเรือนยอดไม้บริเวณป่าดิบชื้นในพื้นที่ต่ำของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง จังหวัดสงขลา. **ใน** วิสุทธิ์ ใบไม้ และรังสิมา ตัณฑเลขา (บรรณาธิการ). รายงานการวิจัยในโครงการ BRT 2546. จัดพิมพ์โดยโครงการ BRT. ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ กรุงเทพฯ, 183-192.

อุทิศ กุฏอินทร์. 2542. นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Beck, J., Schulze, C.H., Linsenmair, K.E. and Fiedler, K. 2002. From forest to farmland: diversity of geometrid moths along two habitat gradients on Borneo. J. Trop. Eco., 18: 35-51.

Bolton, B. 1994. Identified Guide to the Ant Genera of the World. Harvard University Press, London, 222 pp.

Hölldobler, B. and Wilson, E.O. 1990. The Ants. Springer Verlag, Berlin. 732 pp.

Intachat, J., Chey, V.K., Holloway, J.D. and Speight, M.R. 1999a. The impact of forest plantation development on the population and diversity of geometrid moths (Lepidoptera: Geometridae) in Malaysia. J.Trop.For.Sci., 11: 329-336.

Intachat, J., Holloway, J.D. and Speight, M.R. 1999b. The impact of logging on geometroid moth populations and their diversity in lowland forest of Peninsular Malaysia. J. Trop. Eco., 17: 411-429.

Kritsaneepaiboon, S. and Saiboon, S. 2000. Ant species (Hymenoptera: Formicidae) in longkong (Meliaceae: *Aglaia dookkoo* Griff.) plantation. Songklanakarin J. Sci. Technol. 22: 393-396.

Levings, S.C. 1983. Seasonal, annual and among site variation in the ground ant community of a deciduous tropical forest: some causes of patchy species distribution. Ecol. Monogr. 53: 435-455.

Olson, D.M. 1991. A comparison of the efficacy of litter sifting and pitfall traps for sampling leaf litter ant (Hymenoptera: Formicidae) in a tropical west forest, Costa Rica. Biotropica, 23: 166-172.

Royal Thai Survey Department. 1987. Map of Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary, Songkhla. Bangkok: Royal Thai Survey Department.

Romero, H. and Jaffe, K. 1989. A comparison of methods for sampling ants (Hymenoptera, Formicidae) in Savannas. Biotropica 21: 348-352.

Samson, D.A., Rickart, E.A. and Gonzales, P.C. 1997. Ant diversity and abundance along an elevational gradient in the Phillippines. Biotropica, 29: 349-363.

Sonthichai, S. 2003. Ant fauna of Doi Chiang Dao, Thailand. **In** Mohamed, M., Fellowes, J.R. and Yamane, S. (eds.). Proceeding of the 2nd ANet Workshop and Seminar. Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia, 113-118.

Watanasit, S. 1999. Seasonal change in aquatic insects communities of freshwater stream in southern Thailand. Songklanakarin J. Sci. Technol. 21: 141-153.

Watanasit, S. 2003. Evaluation of sampling techniques for ants in rubber plantations. **In** Mohamed, M., Fellowes, J.R. and Yamane, S. (eds.). Proceeding of the 2nd ANet Workshop and Seminar. Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia, 87-94.

Watanasit, S., Phophuntin, C. and Permkam, S. 2000. Diversity of Ants (Hymenoptera: Formicidae) from Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary, Songkhla, Thailand. ScienceAsia. 26: 187-194.

Watanasit, S., Sonthichai, S. and Noon-anant, N. 2003. Preliminary survey of ants at Tarutao National Park, Southern Thailand. Songklanakarin J. Sci. Technol., 25: 115-122

Whitmore, T.C. 1990. Tropical Rain Forest of the Far East. 2nd ed. Oxford Press, Oxford, pp.9-36.

Willott, S.J., Lim, D.C., Compton, S.G. and Sutton, S.L. 2000. Effects of selective logging on the butterflies of a Bornean rainforest. Conserv. Biol., 14: 1055-1065.

Wilson, E.O. 1987. The arboreal ant fauna of Peruvian amazon forest: A first assessment. Biotropica 19: 245-251.

Wiwatwitaya, D. 2003. Ant fauna of Khao Yai National Park, Thailand. **In** Mohamed, M., Fellowes, J.R. and Yamane, S. (eds.). Proceeding of the 2nd ANet Workshop and Seminar. Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia, 1-4.

Yamane, S. and Hashimoto, Y. 1999. Sampling protocol for a rapid assessment of ant fauna. Paper presented at DIWPA Network for Establishment of Ant Reference Collections (ANet) Workshop in Thailand. Oct 30 - Nov 1 1999. Kasetsart University, Bangkok, Thailand.

Young, A.M. 1982. Population Biology of Tropical Insects. Plenum Press, New York.

Appendix 1 Species of ants in disturbed and undisturbed areas at Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary by using hand collection (HC) and leaf litter sampling (LL) methods during Febuary 2002 - Febuary 2003. (Note + = present, - = absent)

Taxa	Disturbed area		Undisturbed area		Freq.
	HC	LL	HC	LL	
Subfamily Aenictinae					
1. *Aenictus laeviceps* (F. Smith)	-	-	+	-	1
2. *A.* sp.1	-	-	-	+	1
3. *A.*sp.2	-	-	-	+	1
Subfamily Cerapachyinae					
4. *Cerapachys* sp.1	-	-	-	+	1
5. *C.* sp.2	-	+	-	+	2
6. *C.* sp.3	-	-	-	+	1
7. *C.* sp.4	-	+	-	-	1
8. *C.* sp.5	-	-	-	+	1
Subfamily Dolichoderinae					
9. *Dolichoderus thoracicus* (F. Smith)	+	-	+	-	6
10. *D.* sp.1	-	-	-	+	1
11. *D.* sp.2	-	-	+	-	1
12. *D.* sp.3	-	-	+	-	1
13. *Philidris* sp.	+	+	-	-	11
14. *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius)	-	+	-	-	1
15. *T.* sp.1	+	-	-	-	2
16. *Technomyrmex butteli* Forel	+	+	+	+	9
17. *T.* sp.1	+	+	-	+	13
18. *T.* sp.2	+	+	+	+	12
Subfamily Formicinae					
19. *Acropyga acutiventris* Roger	+	-	+	-	2
20. *Camponotus (Camponotus)* sp.	+	-	-	-	1
21. *C. (Colobopsis) leonardi* Emery	+	+	+	-	12
22. *C. (Colobopsis)* sp.1	+	-	-	-	1
23. *C. (Colobopsis)* sp.2	+	-	-	-	3
24. *C. (Colobopsis)* sp.3	+	-	+	-	2
25. *C. (Dinomyrmex) gigas* (Latreille)	+	+	+	-	8
26. *C. (Karavaievia)* sp.1	+	-	-	-	1
27. *C. (Karavaievia)* sp.2	+	-	-	-	3
28. *C. (Karavaievia)* sp.3	-	-	+	+	1
29. *C. (Myrmembly)* sp.1	+	+	-	-	6
30. *C. (Myrmembly)* sp.2	-	-	+	-	1
31. *C. (Myrmosaulus) singularis* (F. Smith)	-	-	+	-	1
32. *C. (Myrmotarsus) rufifemur* Emery	+	-	+	-	2
33. *C. (Tanaemyrmex)* sp.1	+	-	-	-	1
34. *C. (Tanaemyrmex)* sp.2	+	+	+	-	3
35. *C. (Tanaemyrmex)* sp.3	+	-	+	+	7
36. *Camponotus* sp.1	-	-	+	-	1
37. *Echinopla* sp.1	+	-	+	-	3
38. *E.* sp.2	+	-	-	-	1
39. *E.* sp.3	-	-	+	-	1

Appendix 1 (Continued)

Taxa	Disturbed area		Undisturbed area		Freq.
	HC	LL	HC	LL	
40. *Euprenolepis* sp.	+	+	+	+	8
41. *Myrmoteras* sp.	-	+	-	+	5
42. *Oecophylla smaragdina* (Fabricius)	+	+	+	+	13
43. *Paratrechina* sp.1	-	+	-	+	13
44. *P.* sp.2	-	+	-	+	13
45. *P.* sp.3	-	+	-	+	3
46. *P.* sp.4	+	+	-	-	4
47. *P.* sp.5	-	-	+	-	2
48. *Polyrhachis (Cyrtomyrma)* sp.1	+	-	-	-	1
49. *P. (Cyrtomyrma)* sp.2	+	-	-	-	1
50. *P. (Myrma) aff. assamensis* Forel	+	-	+	-	8
51. *P. (Myrma) carbonaria* F. Smith	+	-	+	-	12
52. *P. (Myrma) illaudata* Walker	+	-	+	-	10
53. *P. (Myrma) nigropilosa* Mayr	+	+	-	-	5
54. *P. (Myrma)* sp.1	+	-	-	-	1
55. *P. (Myrmatopa) flavicornis* F. Smith	-	-	+	-	4
56. *P. (Myrmatopa) nr. phalerata* Menozzi	+	-	+	-	10
57. *P. (Myrmatopa)* sp.1	-	-	+	-	2
58. *P. (Myrmhopla) armata* (Le Guillou)	+	-	+	-	10
59. *P. (Myrmhopla) bicolor* (F. Smiith)	-	-	+	-	2
60. *P. (Myrmhopla) calypso* Forel	+	-	+	-	8
61. *P. (Myrmhopla) flavoflagellata* Karawajew	+	-	-	-	1
62. *P. (Myrmhopla) furcata* F. Smith	+	+	-	-	13
63. *P. (Myrmhopla) mulleri* Forel	-	-	+	-	1
64. *P. (Myrmhopla) tibialis* F. Smith	+	-	+	-	1
65. *P. (Polyrhachis) ypsilon* Emery	-	-	+	-	3
66. *Pseudolasius* sp.	+	+	-	+	7
Subfamily Leptanillinae					
67. *Leptanilla* sp.	-	+	-	+	2
68. *Protanilla* sp.	-	-	-	+	1
Subfamily Myrmicinae					
69. *Cardiocondyla* sp.	-	+	-	-	11
70. *Cataulacus granulatus* (Latreille)	-	-	+	-	1
71. *Crematogaster (Crematogaster)* sp.1	+	+	+	+	10
72. *C. (Crematogaster)* sp.2	+	-	+	-	2
73. *C. (Orthocrema)* sp.1	-	+	+	-	9
74. *C. (Orthocrema)* sp.2	-	+	+	+	8
75. *C. (Orthocrema)* sp.3	+	-	-	-	2
76. *C. (Orthocrema)* sp.4	+	+	-	+	5
77. *C. (Orthocrema)* sp.5	+	+	-	-	5
78. *C. (Orthocrema)* sp.6	-	+	-	-	1
79. *C. (Paracrema) modiglianii* Emery	+	+	+	+	13
80. *C. (Paracrema)* sp.1	-	-	+	-	1
81. *C. (Physocrema)* sp.	-	-	+	+	8
82. *Dacetinops concinus* Taylor	-	-	-	+	2

Appendix 1 (Continued)

Taxa	Disturbed area		Undisturbed area		Freq.
	HC	LL	HC	LL	
83. *Dilobocondyla* sp.1	+	-	-	+	2
84. *D*. sp.2	+	-	-	-	1
85. *Lophomyrmex bedoti* Emery	+	+	+	+	13
86. *Lordomyrma* sp.	+	+	-	-	2
87. *Mayriella* sp.	-	+	-	-	9
88. *Meranoplus castaneus* F. Smith	+	-	+	-	6
89. *Meranoplus* sp.1	-	+	-	-	5
90. *Monomorium destructor* (Jerdon)	-	+	+	+	4
91. *M*. sp.1	-	+	-	+	10
92. *M*. sp.2	+	+	-	+	7
93. *M*. sp.3	-	-	+	-	1
94. *M*. sp.4	+	+	-	-	1
95. *Myrmecina* sp.1	-	-	-	+	8
96. *M*. sp.2	-	-	-	+	1
97. *M*. sp.3	-	-	-	+	1
98. *M*. sp.4	-	-	-	+	1
99. *Oligomyrmex* sp.1	-	+	+	+	13
100. *O*. sp.2	-	+	-	+	12
101. *O*. sp.3	-	+	-	-	1
102. *Pheidole* sp.9	-	-	-	+	1
103. *P. annexus* Eguchi	-	+	-	+	7
104. *P. aristotelis* Forel	-	+	-	+	4
105. *P. buttelli* Forel	-	+	-	+	11
106. *P. cariniceps* Eguchi	+	+	-	+	9
107. *P. clypeocornis* Eguchi	-	+	-	-	2
108. *P. hortensis* Forel	-	+	-	+	4
109. *P. huberi* Forel	-	-	+	-	12
110. *P. longipes* (F. Smith)	+	+	+	+	12
111. *P. plagiaria* F. Smith	+	+	+	+	13
112. *P. plinii* Forel	+	+	-	+	4
113. *P. rugifera* Eguchi	-	+	-	-	2
114. *P. sauberi* Wheeler	-	-	+	+	7
115. *P. tandjongensis* Forel	+	+	-	+	12
116. *P. tsailuni* Wheeler	+	+	+	+	13
117. *P.* sp.1	-	+	-	-	2
118. *P.* sp.2	-	+	-	+	12
119. *P.* sp.3	-	+	-	+	12
120. *P.* sp.4	-	-	+	+	2
121. *P.* sp.5	-	+	-	-	4
122. *P.* sp.6	+	-	-	-	1
123. *P.* sp.7	-	-	-	+	1
124. *P.* sp.8	-	+	-	-	1
125. *Pheidologeton affinis* (Jerdon)	+	+	-	+	10
126. *P. pygmaneus* Emery	-	+	-	+	4
127. *P. silensis* (F. Smith)	+	+	+	+	9

Appendix 1 (Continued)

Taxa	Disturbed area		Undisturbed area		Freq.
	HC	LL	HC	LL	
128. *Pristomyrmex pungens* Mayr	-	+	+	+	5
129. *P.* sp.1	-	-	+	-	1
130. *Proatta butteli* Forel	-	+	-	+	5
131. *Recurvidris* sp.	-	+	-	+	3
132. *Rhopalomastix* sp.	+	-	-	-	5
133. *Strumigenys* sp.1	+	+	-	+	12
134. *S.* sp.2	+	+	+	+	5
135. *S.* sp.3	-	+	-	+	2
136. *S.* sp.4	-	+	-	-	2
137. *S.* sp.5	-	+	-	+	5
138. *S.* sp.6	+	+	-	+	10
139. *S.* sp.7	-	-	-	+	4
140. *S.* sp.8	-	-	+	+	2
141. *S.* sp.9	-	-	-	+	1
142. *S.* sp.10	-	-	-	+	1
143. *S.* sp.11	-	-	-	+	1
144. *S.* sp.12	-	+	-	-	2
145. *Tetramorium bicarinatum* (Nylander)	+	+	-	-	3
146. *T. kheperra* (Bolton)	+	+	-	+	9
147. *T. pacificum* Mayr	+	-	-	-	1
148. *T.* sp.1	+	-	-	+	3
149. *T.* sp.2	-	+	-	+	13
150. *T.* sp.3	-	+	-	-	2
151. *T.* sp.4	-	+	-	+	6
152. *T.* sp.5	-	-	-	+	1
153. *T.* sp.6	-	-	-	+	1
154. *T.* sp.7	-	-	-	+	5
155. *T.* sp.8	-	-	+	-	1
156. *T.* sp.9	+	-	-	-	1
157. *Vollenhovia fridae* Forel	+	+	-	-	2
158. *V.* sp.1	-	+	-	+	8
159. *V.* sp.2	-	+	+	-	2
160. *V.* sp.3	-	-	+	-	1
Subfamily Ponerinae					
161. *Amblyopone reclinata* Mayr	-	+	-	-	1
162. *Anochetus* sp.1	-	-	+	-	2
163. *A.* sp.2	-	+	-	+	4
164. *Cryptopone* sp.	+	-	-	-	1
165. *Diacamma sculpturata* (F. Smith)	+	-	+	-	13
166. *Discothyrea* sp.1	-	+	-	-	1
167. *D.* sp.2	-	+	-	+	3
168. *Gnamptogenys* sp.1	-	+	-	-	1
169. *G.* sp.2	+	+	-	+	8
170. *G.* sp.3	+	-	-	-	3
171. *Hypoponera* sp.1	-	+	-	+	6

Appendix 1 (Continued)

Taxa	Disturbed area		Undisturbed area		Freq.
	HC	LL	HC	LL	
172. *H*. sp.2	-	+	-	+	2
173. *H*. sp.3	-	+	-	+	9
174. *H*. sp.4	-	+	-	-	1
175. *Leptogenys birmana* Forel	+	+	-	+	6
176. *L. borneensis* Wheeler	-	+	+	+	2
177. *L*. sp.1	-	-	+	-	1
178. *L*. sp.2	-	-	-	+	2
179. *L*. sp.3	-	-	-	+	1
180. *L*. sp.4	+	+	-	-	3
181. *L*. sp.5	-	+	-	-	1
182. *L*. sp.6	-	+	-	+	1
183. *Myopias* sp.	-	-	+	-	1
184. *Odontomachus rixosus* F. Smith	+	+	+	+	13
185. *O*. sp.1	-	+	-	-	1
186. *Odontoponera denticulata* (F. Smith)	+	+	-	+	6
187. *O. transversa* (F. Smith)	+	+	-	+	7
188. *Pachycondyla (Bothoponera)* sp.	-	-	-	+	2
189. *P. (Brachyponera) chinensis* (Emery)	-	+	+	+	13
190. *P. (Brachyponera)* sp.1	-	-	-	+	12
191. *P. (Ectomyrmex)* sp.1	-	+	+	+	4
192. *P. (Ectomyrmex)* sp.2	-	+	-	+	3
193. *P. (Mesoponera)* sp.	-	+	+	+	5
194. *P.* sp.1	+	-	-	-	1
195. *P.* sp.2	+	-	-	-	2
196. *P.* sp.3	-	+	-	-	1
197. *Platythyrea parallela* (F. Smith)	+	+	+	-	8
198. *P. tricuspidata* Emery	-	-	+	-	1
199. *Probolomyrmex dammermanni* Wheeler	-	+	-	+	2
200. *Ponera* sp.1	+	-	-	-	2
201. *P.* sp.2	-	+	-	+	2
202. *P.* sp.3	-	+	-	+	7
203. *P.* sp.4	-	-	-	+	2
Subfamily Pseudomyrmecinae					
204. *Tetraponera attenuata* F. Smith	+	-	+	-	8
205. *T*. sp.1	+	+	-	-	12
206. *T*. sp.2	+	-	+	-	2
Total	87	108	74	102	