

นิพนธ์ต้นฉบับ

ตำแหน่งรังราชินีมดแดงในประเทศไทย

Queen Nest Location of the weaver ant, *Oecophylla smaragdina*, in Thailand

รัตนวดี ชารีวาร

Ratanawadee Chareewarn

เดชา วิวัฒน์วิทยา*

Decha Wiwatwittaya*

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok, 10900 Thailand

*Corresponding Author, E-mai: ffordew@ku.ac.th

รับต้นฉบับ 15 พฤษภาคม 2558

รับลงพิมพ์ 6 กรกฎาคม 2558

ABSTRACT

A study on the queen nest location of weaver ant (*Oecophylla smaragdina*; Family: Formicidae) was carried out during 2013-2014 in Thailand. This study aims in attempt to record the, size, structure, location, and facing direction of *queen nest*. The queen nest was recognized by the presence of a large number of workers guarded and protected by in comparison with non – queen nest. The total number of nests, nest size, nest structure, including height of tree, height and width of canopy, as well as the abundance of workers and worker behavior were all recorded.

It has been observed that there was a single queen in a nest per colony. The queen nests were frequently found in taller trees. It was found that queen lives in a small nest. The nest opening was larger in queen nests than in non-queen nests. The majority of the queen nests were found in the middle of canopy. There were significant correlations between location of queen nest with respect to the height and width of canopy ($r = 0.648$; $P < 0.01$; $r = 0.527$; $P < 0.05$). Most of the queen nests were facing the south direction, whereas the opening of the nest faced southwest direction. There were a large number of workers in queen tree in comparison with non – queen tree. All workers were quickly recruited and showed aggressive behavior if the colony was disturbed. The queen was closely guarded and protected by the workers when she was out of her nest.

This study represents new findings related to the biology of weaver ants. And the outcome is significant in the sense that it will lead to solve the problem of ant farming in Thailand and the results presented here can be applied to culture the weaver ants in non-weaver ant areas.

Keywords: Weaver ant, Weaver ant Queen, Queen nest position, Thailand

บทคัดย่อ

การศึกษาตำแหน่งรังราชินีมดแดงในประเทศไทยดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2556 ถึง พ.ศ. 2557 เพื่อทราบขนาด ลักษณะโครงสร้าง ตำแหน่งและทิศทางของรังมดราชินี การหาตำแหน่งรังราชินีพิจารณาจากพฤติกรรมการปกป้องราชินีของมดงานเป็นหลัก นอกจากนี้ทำการนับจำนวนต้นไม้ที่มดแดงแต่ละโคโลนีครอบครอง จำนวนรังแยกตามขนาดรัง ลักษณะรัง วัดความสูงต้นไม้ ความสูงและความกว้างเรือนยอดต้นไม้ ความหนาแน่นและพฤติกรรมมดงานของแต่ละโคโลนี

จากการศึกษาพบราชินีมดแดง 1 ตัวต่อโคโลนี ซึ่งอาศัยอยู่เฉพาะในรังขนาดเล็ก บนต้นไม้ต้นที่มีจำนวนรังมากที่สุด (ร้อยละ 93.5) และสูงที่สุด (ร้อยละ 93.75) ในกลุ่มต้นไม้ที่มดแดงแต่ละโคโลนีครอบครอง ภายในรังราชินีถูกแบ่งเป็น 1-3 ห้อง ทางเข้า-ออกของรังมีขนาดใหญ่กว่ารังอื่นๆ ตำแหน่งของรังราชินีส่วนใหญ่พบอยู่บริเวณส่วนกลางเรือนยอดแนวตั้ง (ร้อยละ 75 ของจำนวนรังราชินีทั้งหมด) และอยู่บริเวณช่วงกลางทรงพุ่มในแนวราบ (ร้อยละ 55 ของจำนวนรังราชินีทั้งหมด) ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งรังราชินีกับความสูงของทรงพุ่มต้นไม้ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.648$; $P < 0.01$) และความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งรังราชินีมดแดงกับความกว้างของทรงพุ่มต้นไม้ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.527$; $P < 0.05$) รังของราชินีมดแดงพบได้ทุกทิศทางรอบต้นไม้ พบมากที่สุดทางทิศใต้ (ร้อยละ 24 ของจำนวนรังราชินีทั้งหมด) สำหรับทางเข้า-ออกของรังพบทางทิศตะวันตกเฉียงใต้มากที่สุด (ร้อยละ 24 ของจำนวนรังราชินีทั้งหมด)

การศึกษานี้ช่วยแก้ปัญหาให้สามารถเลี้ยงมดแดงในพื้นที่ที่ไม่มีมดแดงอาศัย และเป็นรายงานใหม่ที่ยังไม่มีการศึกษามาก่อนในประเทศไทย

คำสำคัญ: มดแดง ราชินีมดแดง ตำแหน่งรังราชินี ประเทศไทย

คำนำ

ในกลุ่มราษฎรที่มีรายได้หลักจากการทำนาส่วนใหญ่ อาศัยพึ่งพิงธรรมชาติด้วยการเก็บหาของป่า พืชผักและผลผลิตจากแมลง (Puargmalee and Santi, 2014) ในฤดูแล้งการขาดแคลนแหล่งน้ำทำให้ราษฎรไม่สามารถประกอบอาชีพได้ จึงขาดรายได้หลักในช่วงนี้ มดแดงจัดเป็นแมลงกินได้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาชนิดหนึ่ง ไข่มดแดงเป็นที่นิยมและรู้จักกันมาช้านาน ถือเป็นอาหารที่ล้ำค่าและมีมูลค่าค่อนข้างสูงสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลากหลายเป็นอาหารคน และสัตว์ มีคุณค่าทางโปรตีนสูง จึงเป็นสินค้าที่สามารถสร้างรายได้เสริมให้กับราษฎรในช่วงฤดูแล้งได้เป็นอย่างดี รวมไปถึงองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO.) ยังระบุว่าไข่มดแดงเป็น

แหล่งอาหารโลกที่สำคัญในอนาคต (Offenberg and Wivatwitaya, 2009) มดแดงสามารถเลี้ยงได้ในทุกพื้นที่ไม่ต้องใช้เงินหรือมีต้นทุน เพราะอาหารเลี้ยงมดแดงสามารถหาได้จากธรรมชาติในท้องถิ่นนั้นๆ นอกจากนี้การเลี้ยงมดแดงยังสามารถช่วยควบคุมและลดแมลงศัตรูพืชได้ ช่วยลดต้นทุนการใช้สารเคมี ทำให้พืชผลของเกษตรกรมีคุณภาพและมูลค่าเพิ่มขึ้น และยังเป็นผลดีกับสุขภาพของเกษตรกร ไม่เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อม (Barzman *et al.*, 1996; Van Mele and Cuc, 2000; Peng and Christian, 2005; Van Mele and Cuc, 2007 and Van Mele, 2008) ถึงแม้ว่าการเลี้ยงมดแดงมีผลกระทบจากเพลี้ยที่มดแดงนำเข้ามาเลี้ยงบนต้นไม้แต่ผลผลิตและมูลค่าที่ได้จากการเลี้ยงมดแดงเพื่อกำจัดศัตรูพืชจะให้ประโยชน์ที่สูงสุดแก่เกษตรกร เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีหรือยาฆ่าแมลงที่เป็นมลพิษในสิ่งแวดล้อม

การเลี้ยงมดแดงยังมีปัญหาสำหรับในพื้นที่ที่ไม่มีมดแดง ในการศึกษาได้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบขนาดรัง ลักษณะรัง ความสูงรังทั้งทางด้านตั้งและด้านราบ ตำแหน่งรังมดราชินี ตลอดจนปริมาณและพฤติกรรมของมดงานบนต้นไม้ที่พบรังมดราชินี เพื่อการหาราชินีมดแดงนำไปเลี้ยงในพื้นที่ที่ไม่มีมดแดงอาศัย

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

การศึกษานี้ดำเนินการในภูมิภาคต่างๆของประเทศไทย ได้แก่ ภาคใต้ ภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ศึกษาในจังหวัดต่างๆ เป็นตัวแทนกระจายทั่วทุกภาคของประเทศไทย ดังแสดงใน Table 1

การเลือกโคโลนีมดแดงเพื่อศึกษาดำเนินการรังราชินีมดแดงในธรรมชาติจะเลือกพื้นที่ที่พบการสร้างโคโลนีของมดแดงครอบครองต้นไม้ระหว่าง 1-5 ต้น ความสูงของต้นไม้ 3-10 เมตร ได้ศึกษาในจังหวัดต่างๆ เป็นตัวแทนกระจายทั่วทุกภาคของประเทศไทย ดังแสดงใน Table 1

การเก็บข้อมูล

การศึกษาดำเนินการรังราชินีมดแดงในธรรมชาติจะพิจารณาจากหลักการของ Van Iitterbeeck *et al.* (2014) ที่กล่าวไว้ว่า “รังของราชินีมดแดงจะมีจำนวนตัวของมดงานหนาแน่นมากกว่ารังที่ไม่มีราชินีมด” ในบริเวณที่พบการสร้างรังของมดแดงได้ทำการรบกวนด้วยการเขย่าต้นไม้หรือทำให้เกิดความสะเทือนถึงรังมดทุกรัง แล้วเลือกหาราชินีมดในรังที่ปรากฏจำนวนตัวของมดงานมากที่สุด เมื่อค้นพบราชินีมดแดงแล้วจึงบันทึกพฤติกรรมของมดแดง วัดความสูงต้นไม้ นับจำนวนรังทั้งหมดบนต้นไม้แต่ละต้นจนครบทุกต้นที่มดแดงครอบครองในแต่ละโคโลนี โดยแบ่งรังมดแดงออกเป็น 3 ขนาดคือ รังขนาดเล็ก (มีความกว้าง ความยาว และความสูง น้อยกว่า

10 เซนติเมตร) รังขนาดกลาง (10-20 เซนติเมตร) และรังขนาดใหญ่ (มากกว่า 20 เซนติเมตรขึ้นไป) วัดความสูงของตำแหน่งรังราชินีจากพื้นดินและทรงพุ่มของต้นไม้ ทิศที่ตั้งของรังบนต้นไม้ และทิศเข้า-ออกของรังราชินี ระยะเวลาที่ทำการศึกษาคือเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 ทั้งหมด 19 เดือน

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของจุดที่พบราชินีมดแดงกับความสูงและความกว้างของทรงพุ่มต้นไม้โดยวิธี Spearman correlation โดยใช้โปรแกรม SPSS V.18

ผลและวิจารณ์

โคโลนีมดแดง

จากการสำรวจรังมดแดงตามภูมิภาคต่างๆ ดังรายละเอียดใน Table 1 พบโคโลนีมดแดงทั้งหมด 20 โคโลนี ในจำนวนนี้ 4 โคโลนีครอบครองต้นไม้ 1 ต้น และ 16 โคโลนีครอบครองต้นไม้ระหว่าง 2-6 ต้น รวมต้นไม้ทั้งหมด 57 ต้น ในแต่ละโคโลนีของมดแดงมีราชินีมด 1 ตัว สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Way (1954); Vanderplank (1960) and Varela (1990) ที่พบราชินีมดแดง 1 ตัวต่อ 1 โคโลนีเช่นกัน

จำนวนรังมดแดงที่ศึกษามีทั้งหมด 593 รัง ส่วนใหญ่สร้างรังอยู่ระหว่าง 11-20 รังต่อโคโลนี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณมดงาน ขนาดทรงพุ่ม และความพร้อมของใบไม้ที่มดแดงสามารถใช้ในการสร้างรังได้ ต้นไม้ที่มดแดงสร้างรังมีทั้งหมด 19 ชนิด แต่ละโคโลนีอาจมีการสร้างรังและครอบครองต้นไม้ 1-5 ชนิด ทั้งไม้ผลัดใบและไม่ผลัดใบ ทั้งใบเดี่ยวและใบประกอบ ซึ่งชนิดต้นไม้ที่มดแดงใช้ในการสร้างรังจะเป็นกลุ่มที่ใบไม้ไม่มีขน ใบไม่แข็งจนเกินไป กลุ่มพืชในลักษณะดังกล่าวนี้สามารถใช้เป็นพืชในการเลี้ยงมดแดงได้

Table 1 Size nest, total nest, tree species on queen tree and provinces to study locations for the queen weaver ant nest.

Colony	Size			Total	Scientific name of tree	Province
	S	M	L			
1	5	3	1	9	<i>Mimusops elengi</i>	Phang Nga
2	3	3	1	7	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Prachuap khiri khan
3	7	3	3	13	<i>Ficus benamina</i>	Prachuap khiri khan
4	18	0	0	18	<i>Combretum quadrangulare</i>	Prachuap khiri khan
5	7	3	3	13	<i>Cassia fistula</i>	Nakhon Ratchasima
6	6	2	2	10	<i>Cassia fistula</i>	Nakhon Ratchasima
7	4	1	1	6	<i>Cassia fistula</i>	Nakhon Ratchasima
8	5	1	0	6	<i>Syzygium cumini</i>	Nakhon Ratchasima
9	9	4	2	15	<i>Sandoricum koetjape</i>	Nakhon Ratchasima
10	9	3	2	14	<i>Azadirachta indica</i>	Nakhon Ratchasima
11	7	2	1	10	<i>Diospyros rhodocalyxkurz</i>	Nakhon Ratchasima
12	23	2	0	25	<i>Combretum quadrangulare</i>	Nakhon Ratchasima
13	3	0	2	5	<i>Azadirachta indica</i>	Nakhon Ratchasima
14	13	2	2	17	<i>Dimocarpus longan</i>	Sakon Nakhon
15	47	8	3	58	<i>Millingtonia hortensis</i>	Sakon Nakhon
16	13	4	2	19	<i>Senna siamea</i>	Si Sa Ket
17	3	1	0	4	<i>Combretum quadrangulare</i>	Khon Kaen
18	5	1	3	9	<i>Mitragyna rotundifolia</i>	Phichit
19	4	3	3	10	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Nakhon Pathom
20	7	3	1	11	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Nakhon Pathom
Total	198	49	32	279		

จำนวนรังและขนาดรังของต้นไม้ที่พบราชินีมดแดง

ต้นไม้ที่มีราชินีมดแดงปรากฏอยู่จะมีจำนวนรังรวมทั้งหมด 279 รังจาก 20 โคโลนี แต่ละโคโลนีมีรังอยู่ระหว่าง 5-58 รัง (Table 1) ต้นไม้ที่มีราชินีมดแดงปรากฏอยู่ทั้ง 20 ต้น มี 10 ต้น พบรัง 1-10 รังต่อต้น คิดเป็นร้อยละ 50 ของต้นไม้ที่พบรังราชินีทั้งหมด 8 ต้นพบรัง 1-20 รังต่อต้น คิดเป็นร้อยละ 40 ของต้นไม้ที่พบรังราชินีทั้งหมด เมื่อพิจารณาจำนวนรังบนต้นไม้แต่ละต้นในโคโลนีเดียวกัน ต้นไม้ที่มีราชินีมดแดงพบมีจำนวนรังมากที่สุดร้อยละ 93.75 ของโคโลนีมดแดงทั้งหมดที่ครอบครองต้นไม้มากกว่า 1 ต้น

ต้นไม้ที่พบราชินีมดแดงมีรังขนาดเล็ก รังขนาดกลาง และรังขนาดใหญ่อยู่บนต้นไม้คิดเป็นร้อยละ

100, 90, และ 80 ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดที่พบรังราชินีมดแดง ตามลำดับ ต้นไม้ที่พบราชินีมดแดงมีรังทั้ง 3 ขนาด ร้อยละ 75 ของต้นไม้ที่พบรังราชินีทั้งหมด ถ้าพิจารณาจำนวนรังแต่ละขนาดบนต้นไม้แต่ละต้น พบว่า ต้นไม้ที่พบราชินีมดแดงมีรังขนาดเล็ก มากกว่าต้นไม้ที่ไม่มีราชินีมด คิดเป็นร้อยละ 56.25 ของโคโลนีทั้งหมดที่ครอบครองต้นไม้มากกว่า 1 ต้น รังขนาดกลาง และรังขนาดใหญ่ ร้อยละ 50, 50 ตามลำดับ

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าต้นไม้ที่มีราชินีมดแดงจะพบจำนวนรังมากที่สุด โดยเฉพาะรังขนาดเล็ก จะปรากฏบนต้นไม้ทุกต้นที่พบรังราชินีมดแดง เนื่องจากรังขนาดเล็กสามารถสร้างได้ง่ายเพราะใช้ใบไม้จำนวนน้อย ขณะที่รังขนาดกลางและขนาดใหญ่จะต้องใช้ใบไหม

จากตัวหนอนมดงาน และใบไม้จำนวนมาก และสร้างได้ในช่วงที่ใบไม้แตกใบอ่อนเท่านั้น (Wiwatwittaya, 2009) การสร้างรังจำนวนมากมีไว้เพื่อเก็บไข่และตัวหนอนที่ย้ายจากรังราชินี และเป็นที่อาศัยของมดงานที่คอยปกป้องราชินีถือเป็นหัวใจหลักที่สำคัญที่สุดของโคลินี เป็นพฤติกรรมการอยู่ร่วมกันเป็นสังคมของมดโดยทั่วไป (Hölldobler and Wilson, 1990)

ขนาดรังและลักษณะโครงสร้างรังราชินีมดแดง

จากการศึกษาพบว่าราชินีมดแดงอาศัยอยู่เฉพาะในรังขนาดเล็ก ลักษณะโครงสร้างภายนอกไม่แตกต่างจากรังที่ไม่มีมดราชินีทั้งด้านรูปทรงและขนาด อาจเป็นรูปรีหรือทรงกลม หากสร้างรังด้วยใบที่เรียวยาวจะใช้ใบไม้ 3-4 ใบ ประกบติดกันเป็นรัง หากรูปใบกลมมดขนาดเล็กใช้ใบจำนวน 5-10 ใบในการสร้างรัง

ทางเข้า-ออกของรังราชินี มีความกว้างและความยาวอยู่ระหว่าง 3-4 เซนติเมตร แตกต่างจากรังที่ไม่มีราชินีซึ่งมีขนาดทางเข้า-ออก 1-2 เซนติเมตร โครงสร้างภายในรังที่มีมดราชินีไม่มีความซับซ้อน จำนวนห้องถูกแบ่งย่อยเป็น 1-3 ห้อง หากเป็นรังขนาดเล็กที่ไม่มีมดราชินีอาศัยอยู่จะมีโครงสร้างภายในรัง 2 แบบ คือ 1) โครงสร้างอย่างง่าย มีห้องเดียวสร้างจากใบไม้ 1 ใบที่เป็นใบเดี่ยวขนาดใหญ่ 2) โครงสร้างที่ซับซ้อน ภายในรังถูกแบ่งย่อยหลายห้องสร้างจากใบประกอบขนาดเล็ก

ขนาดทางเข้า-ออกของรังราชินีกว้างกว่ารังมดทั่วไปเพื่อความสะดวกในการขนย้ายไข่ไปเก็บไว้ในรังอื่น เพราะภายในรังราชินีมีขนาดเล็กจึงไม่มีความเหมาะสมสำหรับใช้ในการเก็บไข่และเลี้ยงตัวอ่อน นอกจากนี้เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายมดราชินี เมื่อรังมีสภาพไม่เหมาะสมหรือถูกรบกวน มดงานจะเข้าปกคลุมตัวมดราชินีเป็นลักษณะก้อนกลมขนาดใหญ่ก่อนเคลื่อนย้ายออกจากรัง

ความสูงของต้นไม้ที่พบรังราชินีมดแดง

จากการศึกษานี้พบว่าโคลินีที่มีการครอบครองต้นไม้มากกว่า 1 ต้น ต้นไม้ที่มีราชินีมดแดงอาศัย 15 โคลินี

จาก 16 โคลินี มีความสูงมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 93.72 ของโคลินีมดแดงทั้งหมดที่ครอบครองต้นไม้มากกว่า 1 ต้น

1) ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งรังราชินีกับความสูงของทรงพุ่มต้นไม้

ตำแหน่งรังราชินีกับความสูงของทรงพุ่มต้นไม้มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.922$; $P < 0.01$) จากการแบ่งสัดส่วนความสูงของทรงพุ่มบนต้นไม้ที่พบรังราชินีเป็น 3 ช่วงแต่ละช่วงมีความสูงเท่ากัน พบว่ารังของราชินีปรากฏในช่วงที่ 2 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 75 ของจำนวนรังราชินีทั้งหมด และพบช่วงที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 25 ของจำนวนรังราชินีทั้งหมดดัง Figure 1 เมื่อวัดความสูงจากปลายสูงสุดของทรงพุ่มลงมาถึงจุดที่พบการสร้างรังของราชินีมดแดง (Table 2) พบรังราชินีมดแดงอยู่ในช่วงไม่เกิน 2 เมตร มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนรังราชินีทั้งหมด และช่วงไม่เกิน 1 เมตรพบร้อยละ 55 ของจำนวนรังราชินีทั้งหมด เมื่อแบ่งขนาดความสูงของทรงพุ่มเป็น 3 ขนาด (Table 3) จะพบว่า ทรงพุ่มต้นไม้ขนาดเล็กมีความสูง ≤ 3 เมตร ค่าความสูงที่วัดจากปลายทรงพุ่มถึงรังของราชินีมดแดงมีค่าเฉลี่ย 0.9 ± 0.5 เมตร และในขณะเดียวกันทรงพุ่มต้นไม้ขนาดใหญ่มีความสูง 6.1-9 เมตร ค่าที่วัดจากปลายพุ่มต้นไม้ถึงรังราชินีมดแดงมีค่าเฉลี่ยมากขึ้นเป็น 2.5 ± 1.3 เมตร

ดังนั้นรังของมดราชินีจะปรากฏอยู่บริเวณระหว่างปลายเรือนยอดกับส่วนกลางของทรงพุ่มต้นไม้ เนื่องจากการส่องผ่านของแสงและการถ่ายเทอากาศภายในพุ่มมีความเหมาะสมต่อการสร้างรังราชินีมดแดงมากกว่าด้านล่างของทรงพุ่ม เพราะภายในเรือนยอดมีการแตกแขนงจากกิ่งหลัก มีการเพิ่มของใบใหม่ (Varnishagul, 2003; Na Songkhla, 2012) ลำต้นหรือกิ่งหลักมีความแข็งแรงและมีแรงลมที่ปะทะผ่านส่วนเรือนยอดน้อยที่สุดจึงง่ายแก่การปกป้องและมีความปลอดภัยสูงที่สุด (Strauss and Novak, 1998)

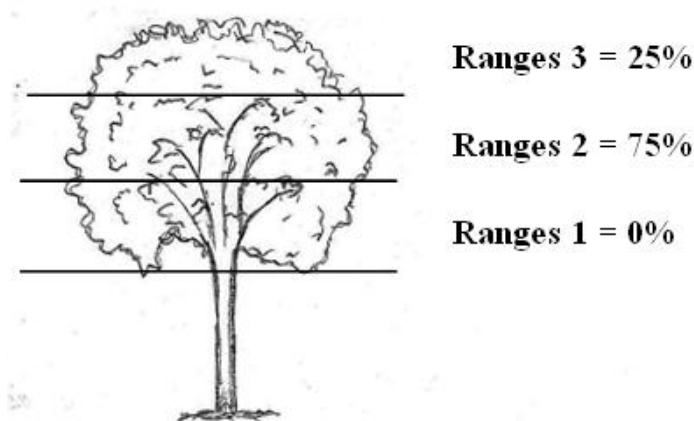


Figure 1 The percentage of locations of weaver ant queen nest among the high ranges of the canopy.

Table 2 Numbers of colonies of canopy high ranges and percentages of colony numbers.

Ranges (m)	Numbers of colony	Percentages
0 - 1.00	11	55
1.01 - 2.00	5	25
2.01 - 3.00	3	15
3.01 - 4.00	1	5
Total	20	100

Table 3 The average height $\pm$ S.D. measured from the tip of the tree canopy to weaver ant queen nest in each height ranges of the canopy.

Ranges (m)	Tip of the tree canopy to queen weaver ant nest (m)
Canopy $\leq$ 3	0.9 ± 0.5
3.1 - 6	1.4 ± 1.2
6.1-9	2.5 ± 1.3

2) ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งรังราชินีมดแดงกับความกว้างทรงพุ่มต้นไม้

ตำแหน่งรังราชินีมดแดงกับความกว้างของทรงพุ่มต้นไม้มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.506$; $P < 0.05$) จากการแบ่งสัดส่วนในแนวราบโดยวัดความกว้างจากส่วนของลำต้นผ่านรังราชินีมดแดงจนถึงส่วนปลายของทรงพุ่มแบ่งเป็น 3 ช่วง โดยแต่ละช่วงจะมีความกว้างที่เท่ากันดัง Figure 2 พบรังราชินีมดแดงปรากฏมากที่สุดในช่วงที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 55 ของจำนวนรังราชินีทั้งหมด รองลงมาอยู่ใน

ช่วงที่ 1 ในคิดเป็นร้อยละ 40 ของจำนวนรังราชินีทั้งหมด เมื่อวัดความกว้างจากลำต้นถึงรังราชินีมดแดงพบว่ารังราชินีจะปรากฏในช่วงไม่เกิน 1 เมตรมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 90 ของรังราชินีทั้งหมด ดังรายละเอียดใน Table 4 เมื่อแบ่งขนาดความกว้างจากลำต้นถึงปลายทรงพุ่มเป็น 3 ขนาด (Table 5) พบว่าทรงพุ่มของต้นไม้ขนาดเล็กมีความกว้าง ≤ 1 เมตร ปรากฏรังราชินีมดห่างจากลำต้นเฉลี่ย 0.4 ± 0.1 เมตร ทรงพุ่มต้นไม้ขนาดกลางมีความกว้าง 1.1-2 เมตร ปรากฏรังราชินีห่างจากลำต้น 0.6 ± 0.5 เมตร และทรงพุ่มต้นไม้ขนาดใหญ่มีความกว้าง 2.1-3

เมตร ปรางูรังราชินีมดแดงห่างจากลำต้นเฉลี่ย 1.0 ± 0.7 เมตร เนื่องจากต้นไม้ในแต่ละช่วงอายุจะมีการพัฒนาทรงพุ่มที่แตกต่างกันต้นไม้อายุน้อยจะพบการแตกกิ่งก้านแคบ และมีใบติดลำต้น เมื่ออายุมากการพัฒนากิ่งก้านจะแผ่กระจายออกด้านข้าง ส่วนใกล้ลำต้นมักจะไม้แตกใบอ่อนและมีจำนวนใบน้อย (Metzner, 1979; Hilkenbäumer, 1983 and Robinson *et al.*, 1991) การสร้างรังราชินีมดแดงจะอยู่ด้านในทรงพุ่มหรือใกล้กับกลางลำต้นแต่ต้องเป็นบริเวณที่ใบไม้แตกใบในทรงพุ่มด้วยจึงพบการปรากฏรังราชินีห่างจากลำต้นในพุ่มไม้ที่

มีขนาดความกว้างแตกต่างกัน การสร้างรังด้านในทรงพุ่มเพื่อความสะดวกของการขนย้ายไข่ ความปลอดภัยของรังราชินีจากพายุลม แต่อาจพบการสร้างรังราชินีมดในส่วนปลายทรงพุ่มด้วยจากกรณีของการศึกษานี้พบมดสกุล *Crematogaster* อยู่บริเวณกิ่งหลักที่อยู่ใกล้กิ่งกลางต้น ซึ่งมดกลุ่มนี้เป็นศัตรูกับมดแดง (Way and Khoo, 1989 and Way and Khoo, 1992) ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของราชินีมดแดงจากศัตรูจึงพบมีการสร้างรังบริเวณส่วนปลายของทรงพุ่มต้นไม้ด้วย

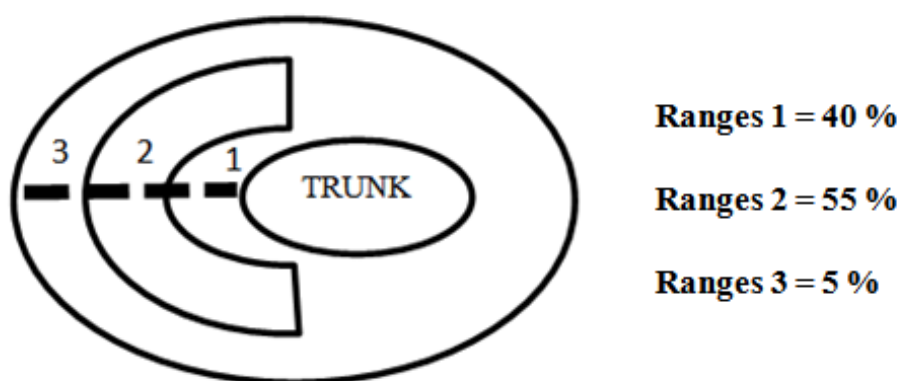


Figure 2 The percentages of locations of weaver ant queen nest among the wide ranges of the canopy.

Table 4 Numbers of colonies of canopy wide ranges and percentages of colony numbers.

Ranges (m)	Numbers of colony	Percentages
0 - 0.5	13	65
0.51 - 1.00	5	25
1.01 - 1.50	1	5
1.51 - 2.00	1	5
Total	20	100

Table 5 The average width $\pm$ S.D. measured from the trunk through the weaver ant queen nest to the end of the canopy in each width of canopy.

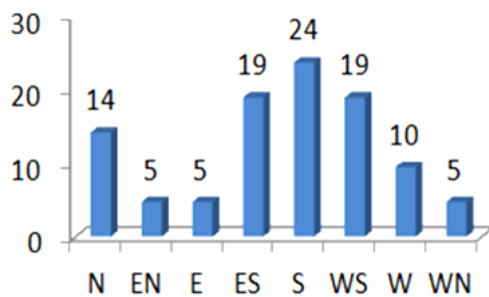
Ranges (m)	Trunk through the queen weaver ant nest
Canopy $\leq$ 1	0.4 ± 0.1
1.1 - 2	0.6 ± 0.5
2.1 - 3	1.0 ± 0.7

ทิศของรังและทางเข้า-ออกรังของราชินีมดแดง

รังราชินีมดแดงสามารถพบได้ทุกทิศทางรอบต้นไม้ พบมากที่สุดในทิศใต้ ร้อยละ 24 ของรังราชินีมดแดงทั้งหมด รองลงไปคือ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ (ร้อยละ 19) และทิศตะวันตกเฉียงใต้ (ร้อยละ 19) ดัง Figure 3 เมื่อพิจารณาการสร้างทางเข้า-ออกของรังราชินีมด พบมากที่สุดในทิศตะวันตกเฉียงใต้ ร้อยละ 24 ของรังราชินีมดทั้งหมด รองลงไปเป็นทิศตะวันออกเฉียงใต้ (ร้อยละ 19) และ ทิศใต้ (ร้อยละ 19) ตามลำดับ เห็นได้ว่าตำแหน่งการสร้างรังและทางเข้า-ออกของรังราชินีมดอยู่ในทิศที่ตรงข้าม

กับการโคจรขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ แต่ในขณะเดียวกันกลับสอดคล้องกับทิศทางของกระแสลมที่พัดผ่านประเทศไทยในทางทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศใต้ (King Mongkut's University of Technology Thonburi *et al.*, 2012) อาจเนื่องมาจากรังราชินีมดแดงอยู่ด้านในของทรงพุ่มจึงสร้างรังในทิศทางที่กระแสลมพัดผ่านเพื่อการถ่ายเทและระบายอากาศภายในรัง เพราะความเร็วลมและทิศทางของลมจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นไปในช่วงระยะยาว (National Science and Technology Development (NSTDA), 2002)

Percentages



Percentages

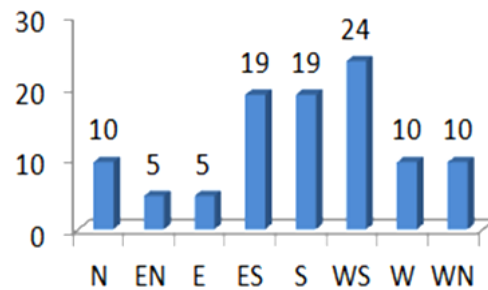


Figure 3 Percentages of direction of queen nest and direction of queen nest opening in Thailand.

Notes: N=North, EN=Northeast, E=East, ES=Southeast, S=South, WS=Southwest, W=West, WN= Northwest: (a) direction of queen nest, (b) direction of queen nest opening.

ปริมาณและพฤติกรรมของมดงาน

โดยทั่วไปเมื่อรังมดแดงถูกรบกวน มดงานจะมีพฤติกรรม 2 ลักษณะคือ 1) ปกป้องโคลินี 2) ปกป้องราชินีมด (Hölldobler and Wilson, 1990) การศึกษาปริมาณมดงานในรังขนาดเล็กพบว่ารังราชินีมดแดงมีปริมาณมดงานหนาแน่นมากกว่ารังที่ไม่มีราชินีมดแดง 2-3 เท่าของจำนวนตัวมดงาน ลักษณะการปกป้องราชินีมดเมื่อโคลินีถูกรบกวน มดงานจะเกาะตัวกันเป็นกระจุกปกคลุมตัวราชินีอย่างเหนียวแน่น มดงานส่วนใหญ่ไม่เคลื่อนที่ออกจากรังของราชินี รวมถึงตามลำต้นและกิ่งหลักของต้นไม้ที่มีราชินีอาศัยอยู่จะมีจำนวนตัวของมดงานและเส้นทางเดินเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับต้น

ที่ไม่มีราชินีมดแดงสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Van Itterbeeck *et al.* (2014) พบว่า พฤติกรรมการปกป้องโคลินีของมดแดง โดยมดงานจะออกจากรังไปยังบริเวณที่มีการรบกวนทันที ขณะเดียวกันมดงานจะกระจายตัวรอบๆ รังที่มีราชินีมดแดงอาศัยอยู่และรวมตัวห่อหุ้มราชินีมดแดงอย่างหนาแน่น มีลักษณะเป็นกระจุกก้อนกลมปกคลุมตัวราชินีเอาไว้

แต่อย่างไรก็ตามลักษณะของรังที่กำลังสร้างใหม่ เมื่อดูภายนอกยังมีพฤติกรรมคล้ายการปกป้องมดราชินี เนื่องจากมีการต่อตัวเป็นโซ่และรวมตัวกันยึดใบไม้ แต่จะมีความแตกต่างจากรังราชินีคือ การยึดใบไม้ของรังจะหลวมๆ มีช่องว่างระหว่างรังให้เห็นชัดเจน

สรุป

การศึกษานี้พบมดราชินีเพียงตัวเดียวต่อหนึ่งโคโลนี ต้นไม้ที่มีรังมดราชินีปรากฏอยู่จะมีจำนวนรังมากกว่าต้นไม้ที่ไม่มีรังมดราชินี มดราชินีอาศัยเฉพาะรังขนาดเล็กมีโครงสร้างรังอย่างง่าย 1-3 ห้อง ทางเข้า-ออกของรังมีขนาดใหญ่ชัดเจน พบบนต้นไม้ที่สูงที่สุดของกลุ่มต้นไม้ที่แต่ละโคโลนีครอบครอง อยู่ภายในเรือนยอดใกล้กับกิ่งหลักหรือกิ่งขนาดใหญ่ พบบริเวณส่วนกลางของเรือนยอดทั้งด้านตั้งและด้านราบความสัมพันธ์ตำแหน่งรังกับความสูงทรงพุ่มมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.648$; $P < 0.01$) ความสัมพันธ์ตำแหน่งรังราชินีมดแดงกับความกว้างทรงพุ่มมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.527$; $P < 0.05$) รังมดราชินีพบได้ทุกทิศพบมากทางทิศใต้ทางเข้า-ออกรังของรังราชินีมักอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้รังของราชินีจะมีปริมาณมดงานหนาแน่นมากที่สุด

การศึกษานี้สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาการเลี้ยงมดแดงในพื้นที่ที่ไม่มีมดแดงอาศัย โดยใช้ข้อมูลข้างต้นหาราชินีมด เมื่อพบราชินีมดแล้วสามารถเก็บและนำราชินีมดรวมและรังมดงานอื่นๆ ที่อยู่ในโคโลนีเดียวกันไปปล่อยบนต้นไม้ในพื้นที่ที่ต้องการเลี้ยงมดแดงของเกษตรกร ทำให้เลี้ยงมดแดงได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังช่วยส่งเสริมการเลี้ยงมดแดงให้เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

คำนิยาม

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่สนับสนุนงบประมาณสำหรับการวิจัยซึ่งอยู่ภายใต้โครงการ “การสร้างอาณาจักรใหม่และตำแหน่งรังราชินีของมดแดงในประเทศไทย”

REFERENCES

Barzman, M. S., N. J. Mills and N. T. T. Cuc. 1996. Traditionalknowledge and

rationale for WeaverAnthusbandry in the Mekong Delta of Vietnam. **Agriculture and Human Values** 13: 2–9.

Hilkenbäumer, F. 1983. Schnitt der Obstgehöze.13. **Auflage Verlag J. Neumann-Neudamm.** Melsungen 144.

Hölldobler, B. and E. O. Wilson. 1990. **The Ants.** Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

King Mongkut's University of Technology Thonburi, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Prince of Chumphon Campus and Rajamangala University of Technology Rattanakosin Wangkraikangwon Campus. 2012. **The study evaluated the potential of its electricity from wind power in the west coast of the Gulf of Thailand to the south on the provinces.** National Research Council of Thailand. (in thai)

Metzner, R. 1979. Das Schneiden der Obstbäume and Beerensträucher. 14. **Auflage. Verlag Eugen Ulmer,** Stuttgart.

Na Songkhla, P. 2012. The architectural style bush. **Thankanpim Company Limited** (1): 204 (in Thai)

National Science and Technology Development Agency (NSTDA). 2002. **Wind Energy.** Bangkok: 44. (in Thai)

Offenberg, J. and D. Wiwatwitaya. 2009. **Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development. Weaver Ants Convert Pest Insects into Food-Prospects for the Rural Poor, October 6-8, 2009.** University of Hamburg.

- Peng, R. and K. Christian. 2005. The control efficacy of the weaver ant, *Oecophylla smaragdina* (Hymenoptera: Formicidae), on the mango leafhopper, *Idioscopus nitidulus* (Hemiptera: Cicadellidea) in mango orchards in the Northern Territory. **International fournal of pest Management** 51(4): 297-304.
- Puangmalee, J. and Suksard, S. 2014. Use value of non-timber forest products at khao khew community forest, hua khao sub district, doem bang nang buat district, suphan buri province. **Thai J. For.** 33 (1): 76-84 (in Thai)
- Robinson, T. A., A. L. Lakso. And S. G. Carpenter. 1991. Canopy development, yield, and fruit quality of "Empire" and "Delicious" **apple trees grown in four orchard production systems for ten years. J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 116 (2): 179-187.
- Strauss. E. and R. Novak. 1998. Obstbau-Praxis. Österreichischer Agrarverlag, **Klosterneuburg.** 386.
- Varnishagul, G. 2003. **Styling and pruning fruit trees.** Kasetsart University (1): 213 (in Thai)
- Van Mele, P. and N. T. T. Cuc. 2000. Evolution and status of *Oecophylla smaragdina* as a pest control agent in citrus in the Mekong Delta, Vietnam. **International Journal of Pest Management** 46: 295-301.
- _____. 2007. Improving your Tree Crops with Weaver ants. Africa Rice Center (WARDA). **Ants as Friends.** Cotonou, Benin and CABI, Egham, UK.
- _____. 2008. A historical review of research on the weaver ant *Oecophylla* in biological control. **Agricultural and Forest Entomology** 10:13-22.
- Vanderplank, F. L. 1960. *Oecophylla* sp. And its relationship to the coconut bug. *Psedotheraptus wayi* Brown (Coreidae) **J. The bionomics and ecology of the red free ant Anim. Ecol.** 29: 15-33.
- Van Itterbeeck, J., N. Sivongxay, B. Praxaysombath and A. V. Huis. 2014. Indigenous Knowledge of the edible weaver Ant *Oecophylla smaragdina* Fabricius Hymenoptera: Formicidae from the Vientiane Plain, Lao PDR. **Society of Ethnobiology** 5: 4-12.
- Varela, A. M. 1990. Work on the biology of *Oecophylla longinoda*. **Annual Report 1989-90**, NCDP. 71-82
- Way, M. J. 1954. Studies on the life history and ecology of the ant *Oecophylla longinoda* Latreille. **Bull. Entomol. Res.** 45:93 -112.
- _____. and K. C. Khoo, 1989. Relationship between *Helopeltis theobromae* damage and ants with special reference to Malaysian cocoa smallholdings. **J. Plant Prot. Trop.** 6: 1-11.
- _____. 1992. Role of ants in pest management. **Rev.Entomal.** 37: 479-503.
- Wiwatwittaya, D. 2009. **Life of weaver ant.** Kasetsart University. (in Thai)