

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 พฤติกรรมการผสมพันธุ์ของแมลงมันตัวเต็มวัย

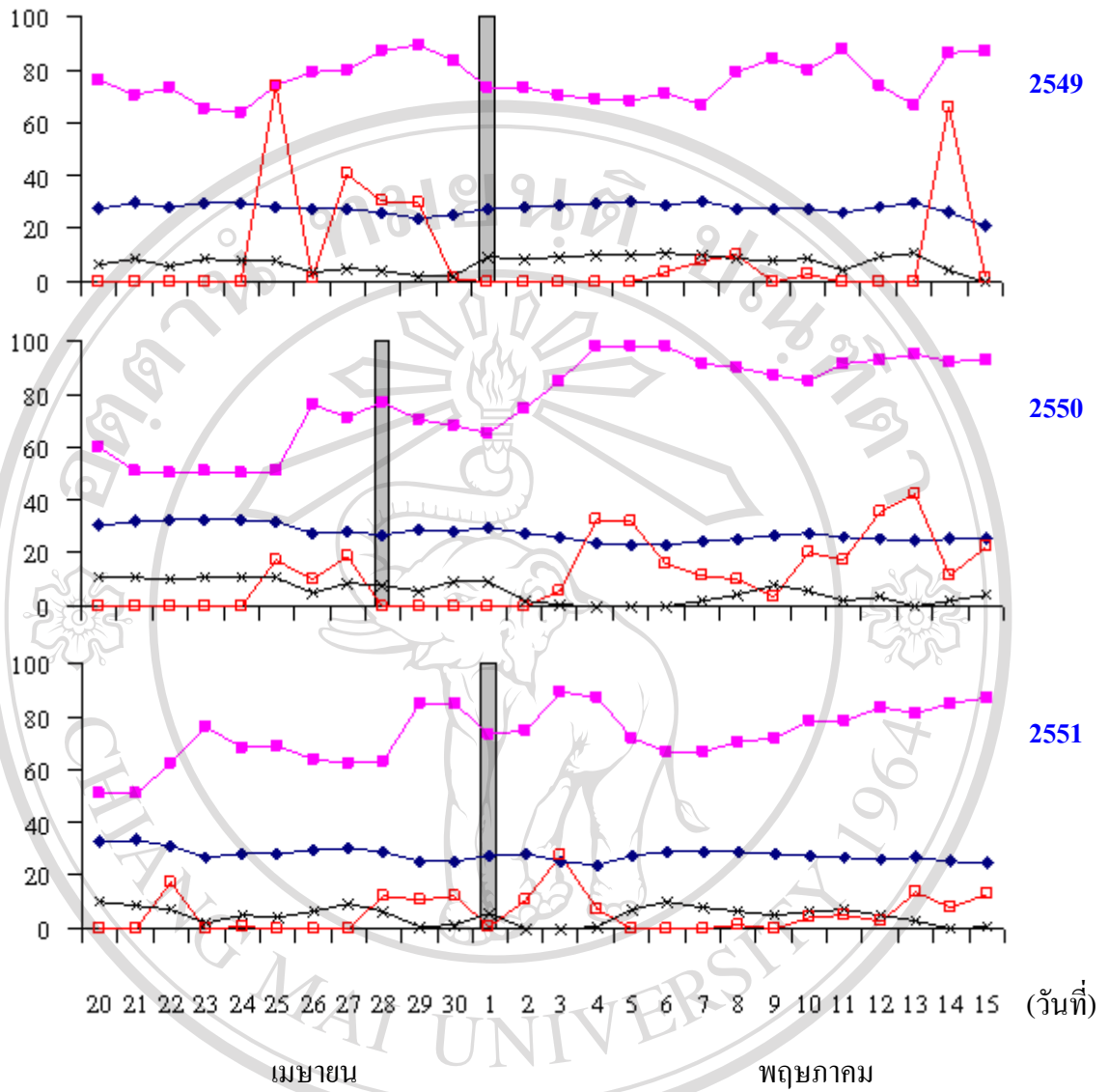
4.1.1 พฤติกรรมการผสมพันธุ์ของแมลงมันตัวเต็มวัยในสภาพธรรมชาติ

การออกจากรังของแมลงมันตัวเต็มวัย จากการศึกษาวันที่พบแมลงมันบินออกจากรัง ในพื้นที่อำเภอสันป่าตอง แมลงมันในปี พ.ศ. 2549 – 2551 พบว่าปี พ.ศ. 2549 แมลงมันเริ่มบินออกในวันที่ 1 พฤษภาคม ซึ่งเป็นวันที่มีฝนตกมาแล้วก่อนหน้านี้ 6 วัน คือ วันที่ 25 เมษายน และในวันที่แมลงมันบินออกจากรังเป็นวันที่ไม่มีฝนตก และมีสภาพท้องฟ้าปลอดโปร่งตลอดทั้งวัน คือมีแสงแดด 9.2 ชั่วโมง มีอุณหภูมิเฉลี่ย ประมาณ 27.8 เซลเซียส ความชื้นในอากาศเฉลี่ย 73 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณน้ำฝนสะสมตั้งแต่ฝนตกครั้งแรกในเดือนเมษายน 103.6 มิลลิเมตร ส่วนในวันก่อนหน้าที่มีแมลงมันบินออกจากรังนั้น (26 – 30 เมษายน 2549) มีฝนตกต่อเนื่องมาตลอดหลังจากที่มีฝนตกครั้งแรก และเป็นวันที่มีท้องฟ้ามีดครึ้ม คือ มีแสงแดดต่อวัน 2.0 – 3.9 ชั่วโมง จึงไม่พบว่ามีแมลงมันออกในช่วงวันดังกล่าว และปี พ.ศ. 2550 พบว่า แมลงมันบินออกจากรังในวันที่ 28 เมษายน เป็นวันที่มีฝนตกมาแล้วก่อนหน้านี้ 3 วัน คือ วันที่ 25 เมษายน และในวันที่แมลงมันบินออกจากรังเป็นวันที่ไม่มีฝนตก และมีสภาพท้องฟ้าปลอดโปร่งตลอดทั้งวัน คือมีแสงแดด 7.8 ชั่วโมง มีอุณหภูมิเฉลี่ย ประมาณ 26.5 เซลเซียส ความชื้นในอากาศ เฉลี่ย 77 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณน้ำฝนสะสมตั้งแต่ฝนตกครั้งแรกในเดือนเมษายน 37.9 มิลลิเมตร ส่วนในวันก่อนหน้าที่ไม่พบว่ามีแมลงมันออกจากรังนั้น (26 – 27 เมษายน 2550) มีฝนตกต่อเนื่องมาตลอดหลังจากที่มีฝนตกครั้งแรก แม้ว่าจะมีแสงแดดส่องถึงพื้นดิน คือมีแสงแดดต่อวัน 4.9 และ 8.5 ชั่วโมง ตามลำดับ แต่ไม่พบว่ามีแมลงมันออกในวันดังกล่าว สาเหตุที่ไม่มีแมลงมันออกในวันนี้ เนื่องจากมีฝนตกลงมาต่อเนื่องจากวันที่ 25 เมษายน จนถึง 27 เมษายน แมลงมันจึงมาออกในวันที่ 28 แทน ส่วนการบินออกจากรัง ในปี พ.ศ. 2551 พบว่า แมลงมันเริ่มบินออกจากรังในวันที่ 1 พฤษภาคม ซึ่งเป็นวันที่มีฝนตกมาแล้วก่อนหน้านี้ 9 วัน คือ วันที่ 22 เมษายน ในวันที่แมลงมันบินออกจากรังนั้น มีฝนตกลงมาเล็กน้อย คือ 0.6 มิลลิเมตร มีแสงแดดต่อวัน 6 ชั่วโมง มีอุณหภูมิเฉลี่ย ประมาณ 27.8 เซลเซียส ความชื้นในอากาศ เฉลี่ย 73 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณน้ำฝนสะสมตั้งแต่ฝนตกครั้งแรกในเดือนเมษายน 53.6 มิลลิเมตร ส่วนในวันก่อนหน้าที่คาดว่าแมลงจะออกบินจากรังแต่ไม่พบมีแมลงมันบินออกจากรัง คือ วันที่ 23 เมษายน อาจมีสาเหตุเนื่องจาก ในวันที่

22 เมษายน ซึ่งเป็นวันที่มีฝนตกครั้งแรกนั้นมีปริมาณน้ำฝนสะสมน้อย (17.4 มิลลิเมตร) และมีสภาพท้องฟ้ามีครีเม่ มีปริมาณชั่วโมงของแสงแดดต่อวันเพียง 2.3 ชั่วโมง ซึ่งไม่เพียงพอต่อการบินออกจากรังของแมลงมัน และก่อนวันที่มีแมลงมันบินออกจากรัง 3 วัน คือวันที่ 28 – 30 เมษายน มีฝนตกลงมาอีกครั้ง คือ 12.2, 10.9 และ 12.6 ตามลำดับ และในวันต่อมาจึงพบว่าแมลงมันบินออกจากรัง (ตารางที่ 1 และภาพที่ 15) ดังนั้นปัจจัยในการออกจากรังของแมลงมัน คือ แมลงมันเริ่มบินออกจากรังหลังจากที่มีฝนตกครั้งแรกในเดือนเมษายน ในวันที่แมลงมันบินออกจากรังจะต้องเป็นวันที่ไม่มีฝนตก หรือมีฝนตกน้อยมาก และเป็นวันที่มีสภาพท้องฟ้าปลอดโปร่ง นอกจากนี้ยังต้องมีปริมาณน้ำฝนสะสมเพียงพอที่จะกระตุ้นการออกจากรังของแมลงมันอีกด้วย และจากปัจจัยที่กำหนดดังกล่าวสามารถนำมาเปรียบเทียบกับกรออกจากรังในอดีตที่ผ่านมาได้ โดยการออกจากรังของแมลงมันจากการรายงานของประพันธ์ (2526) พบว่าแมลงมันออกในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงประมาณต้นเดือนมิถุนายน เมื่อนำเอาข้อมูลทางอุตุนิมวิทยาในช่วงปีที่มีการรายงาน (พ.ศ. 2524 - 2530) มาเปรียบเทียบการออกจากรังของแมลงมันในปีนั้นพบว่ามีความใกล้เคียงกับที่มีการรายงานไว้ ส่วนการออกของแมลงมันใน 3 ปีที่ศึกษา (พ.ศ. 2549 – 2551) เร็วกว่าในปีที่เคยมีการรายงานไว้ (พ.ศ. 2524 - 2530) คือ ออกในช่วงประมาณปลายเดือน เมษายน จนถึงต้นเดือน พฤษภาคม เนื่องจากเป็นช่วงที่มีฝนตกใหญ่ครั้งแรกในเดือนเมษายน คาดว่าการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาในการออกจากรังของแมลงมันที่เร็วขึ้นน่าจะเกิดจากการที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศโลกและการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลที่เร็วขึ้น ส่วนเวลาการออกจากรังของตัวเต็มวัยวรรณะสืบพันธุ์นั้น แมลงมันเริ่มออกตั้งแต่เวลา 16.00 น. จนถึง 20.30 น. พบว่าข้อมูลในส่วนนี้ไม่แตกต่างกันจากข้อมูลที่เคยมีการนำเสนอ นอกจากนี้ยังพบว่ากรออกของแมลงมันนั้นยังมีความคล้ายคลึงกันกับเวลาในการออกจากรังของมดในสกุล *Carebara* ตามที่ Xu (1999) ได้รายงานไว้ว่า *C. lignata* ตัวเต็มวัยวรรณะสืบพันธุ์ ออกมาจับคู่ผสมพันธุ์กันในเวลากลางคืนและพบว่าเพศผู้มักชอบบินมาเล่นไฟอีกด้วย และยังมีช่วงของการออกจากรังเพื่อจับคู่ผสมพันธุ์ใกล้เคียงกับมดอีกหลายชนิดตามที่ Holldobler and Wilson (1990) รายงานว่ามดหลายชนิดมักมีช่วงของการผสมพันธุ์หลังฝนตกใหญ่ครั้งแรกในรอบปี ซึ่งตัวเต็มวัยเพศผู้และตัวเต็มวัยเพศเมียที่อยู่ในรังใต้ดินหรือในดินพืชต่าง ๆ จะเริ่มบินออกมาจากรังเพื่อทำการจับคู่ผสมพันธุ์กัน

ตารางที่ 1 ข้อมูลของสภาพภูมิอากาศตั้งแต่วันที่ที่มีฝนตกวันแรกในรอบปี จนถึง วันที่พบแมลงมัน
บินออกจากรัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 - 2551

เดือน/ปี	วันที่	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	ฝน (มิลลิเมตร)	แสงแดด (ชั่วโมง)	หมายเหตุ
เมษายน 2549	25	28.2	74	73.9	7.8	ฝนตกวันแรกใน เดือนเมษายน
	26	27.2	79	1.2	3.9	
	27	27.7	80	40.6	5.1	
	28	26.2	87	30.4	4.3	
	29	23.8	89	29.7	2.0	
	30	25.3	83	1.7	2.4	
พฤษภาคม 2549	1	27.8	73	0.0	9.2	แมลงมันออกจากรัง
เมษายน 2550	25	31.7	51	17.7	10.7	ฝนตกวันแรกใน เดือนเมษายน
	26	27.2	76	10.0	4.9	
	27	28.3	71	19.2	8.5	
	28	26.5	77	0.0	7.8	
เมษายน 2551	22	30.8	62	17.4	7.5	ฝนตกวันแรกใน เดือนเมษายน
	23	26.7	76	0.0	2.3	
	24	28.2	68	0.5	5.3	
	25	27.9	69	0.0	4.0	
	26	29.9	64	0.0	6.5	
	27	30.2	62	0.0	9.1	
	28	29.1	63	12.2	6.6	
	29	25.6	85	10.9	1.0	
	30	25.3	85	12.6	1.3	
	พฤษภาคม 2551	1	27.8	73	0.6	



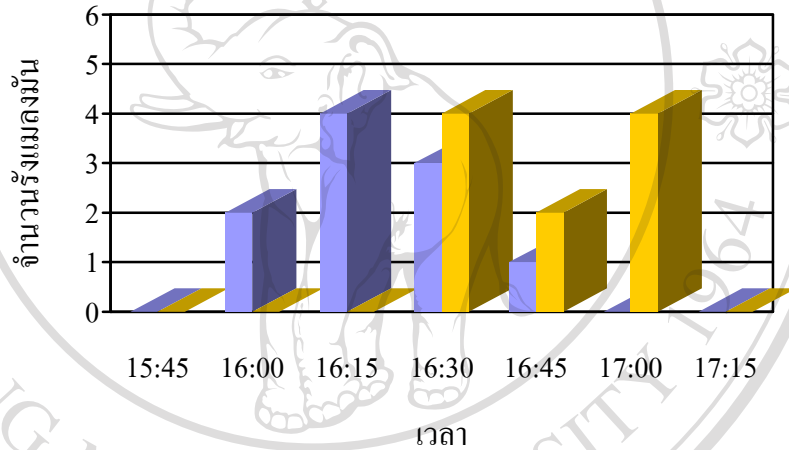
ภาพที่ 15 วันที่แมลงมันตัวเต็มวัยออกจากรังในปี พ.ศ. 2549 – 2551

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

การออกจากรังของแมลงมันเพศผู้และเพศเมียในสภาพธรรมชาติ เพศละ 10 รัง พบว่าเวลาที่เริ่มการกักดินของมดงานในรังแมลงมันเพศผู้และเพศเมีย คือเวลา 16.00 น. และ 16.30 น. และใช้เวลาในการขยายรูทางออกต่อรูเฉลี่ย 21 ± 9 นาที และ 23 ± 8 นาที ตามลำดับ ส่วนขนาดเฉลี่ยของรูทางออกของเพศผู้ คือ 1.69 ± 0.16 เซนติเมตร และเพศเมีย $2.02 \pm$ เซนติเมตร ดังแสดงตามตารางที่ 2 และพบว่าช่วงเวลาของการกักดินของมดงานในรังเพศผู้ คือ 16.00 – 16.45 น. ซึ่งเวลา 16.15 น. มีการกักดินของมดงานในรังของเพศผู้มากที่สุดจำนวน 4 รัง และน้อยที่สุดคือเวลา 16.45 น. พบเพียง 1 รัง ส่วนของรังเพศเมียพบว่า มดงานเริ่มกักดินตั้งแต่เวลา 16.30 น. จนถึง 17.00 น. และมีความถี่สูงสุด 2 ช่วงเวลา คือ 16.30 น. และ 17.00 น. พบจำนวน 4 รังเท่ากัน ส่วนเวลา 16.45 น. พบเพียง 2 รัง (ภาพที่ 16) โดยมดงานในรังของเพศผู้เริ่มกักดินก่อนมดงานในรังของเพศเมียประมาณ 30 นาที ส่วนเวลาการขยายรูทางออกนั้นพบว่ามดงานในรังของทั้งสองเพศใช้เวลาไม่แตกต่างกันมากนัก การออกจากรังของตัวเต็มวัยวรรณะสืบพันธุ์นั้น (ภาพที่ 17 และ 18) ตัวเต็มวัยเพศผู้เริ่มออกตั้งแต่เวลา 16.15 น. จนถึง 17.00 น. และเวลา 16.45 น. เป็นเวลาที่พบว่าตัวเต็มวัยเพศผู้ตัวแรกออกจากรังมากที่สุดคือ 4 รัง ส่วนตัวเต็มวัยเพศเมียนั้นเริ่มออกตั้งแต่เวลาประมาณ 16.45 น. จนถึง 17.30 น. และเวลาที่ตัวเต็มวัยเพศเมียเริ่มออกสูงสุดคือเวลา 17.00 น. พบจำนวน 4 รัง โดยตัวเต็มวัยเพศผู้ออกมาจากรังก่อนเพศเมียประมาณ 30 นาที เวลาในการออกจากรังตัวสุดท้ายของตัวเต็มวัยทั้ง 2 เพศ พบว่าเพศผู้คือเวลา 19.00 น. จนถึง 19.30 น. เวลาส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 19.00 – 19.15 น. และเพศเมียคือเวลา 20.00 น. จนถึง 20.30 น. ส่วนเวลาการออกจากรังตัวสุดท้ายของเพศเมียมีค่าเฉลี่ยไม่ห่างกันมากนัก (ภาพที่ 19) ซึ่งเวลาในการออกจากรังตัวแรกของตัวเต็มวัยเพศผู้ออกมาจากรังก่อนเพศเมียประมาณ 30 นาที และเวลาในการออกจากรังตัวสุดท้ายพบว่าเพศเมียใช้เวลานานกว่าเพศผู้ประมาณ 1 ชั่วโมง และเวลาที่ใช้ในการออกจากรังทั้งหมดของเพศผู้และเพศเมียคือ $172 \text{ นาที} \pm 31 \text{ นาที}$ และ $203 \pm 17 \text{ นาที}$ ตามลำดับ โดยเพศเมียใช้เวลาในการออกจากรังกว่าเพศผู้ประมาณ 31 นาที การกักดินของมดงานในรังของทั้ง 2 เพศนั้นมีลักษณะเหมือนกัน คือ เริ่มตั้งแต่มดงานขุดดินขึ้นเป็นรูมาจากใต้ดินจนมาถึงผิวดินให้มีขนาดกว้างกว่าเส้นทางเดินปกติและทำให้มีขนาดใหญ่พอที่ตัวเต็มวัยเดินออกมาได้ รังหนึ่งรังอาจมีรูทางออกได้หลายรูตั้งแต่ 3 – 12 รู โดยจำนวนรูที่ออกเฉลี่ยของรังคือ 6.7 ± 2.23 และ 7.5 ± 2.62 รู ตามลำดับ ดังแสดงตามตารางที่ 3 ซึ่งขนาดของรูและจำนวนรูนั้นขึ้นอยู่กับว่าประชากรของวรรณะสืบพันธุ์ในรังนั้นมีมากเพียงใดขนาดของรังใหญ่หรือเล็ก และพบว่ารูทางออกของรังเพศเมียมากกว่าเพศผู้ประมาณ 1 รู

ตารางที่ 2 การกักดินและขยายรูทางออกของมดงานในสภาพธรรมชาติ

รังของแมลงมด	เพศผู้	เพศเมีย
ช่วงเวลาที่เริ่มกักดินของมดงาน	16.00 – 16.45 น.	16.30 – 17.00 น.
เวลาที่ใช้ในการขยายรูทางออก	21 ± 9 นาที	23 ± 8 นาที
ขนาดของรูทางออก	1.69 ± 0.16 ซม.	2.02 ± 0.25 ซม.



ภาพที่ 16 เวลาการกักดินของมดงานแมลงมดเพื่อเป็นรูทางออกของตัวเต็มวัย

■ การกักดินของมดงานในรังของเพศผู้

■ การกักดินของมดงานในรังของเพศเมีย

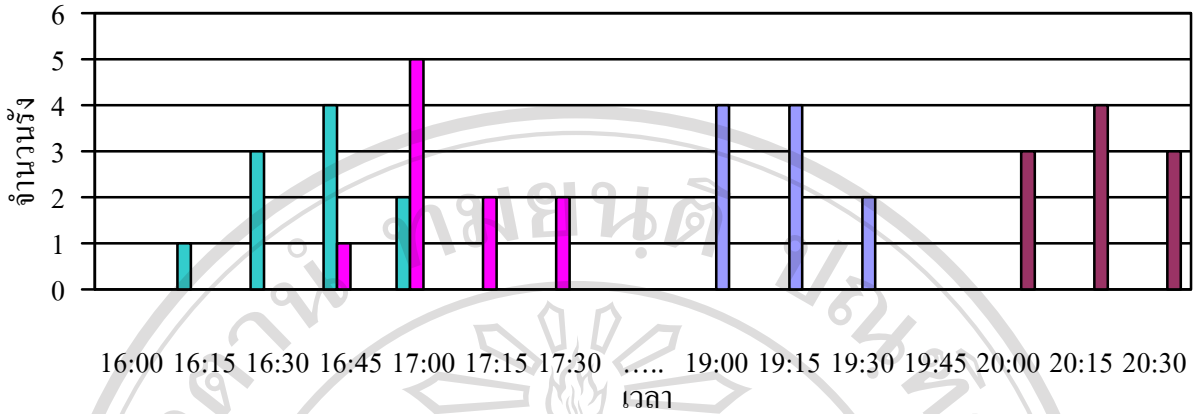


ภาพที่ 17 การออกจากรังของแมลงมันเทศผู้



ภาพที่ 18 การออกจากรังของแมลงมันเทศเมีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 19 ช่วงเวลาการออกจากรังของแมลงมันตัวเต็มวัย

- เพศผู้ตัวแรกออกจากรัง
- เพศเมียตัวแรกออกจากรัง
- เพศผู้ตัวสุดท้ายออกจากรัง
- เพศเมียตัวสุดท้ายออกจากรัง

ตารางที่ 3 การออกจากรังของแมลงมันตัวเต็มวัยในสภาพธรรมชาติ

รังของแมลงมัน	เพศผู้	เพศเมีย
ช่วงเวลาที่ตัวเต็มวัยตัวแรกออก	16.15 – 17.00 น.	16.45 – 17.30 น.
ช่วงเวลาที่ตัวเต็มวัยตัวสุดท้ายออก	19.00 – 19.30 น.	20.00 – 20.30 น.
จำนวนรูที่ออกต่อรัง	6.7 ± 2.23 รู	7.5 ± 2.62 รู
เวลาในการออกจากรัง	172 นาที ± 31 นาที	203 นาที ± 17 นาที

แมลงมันนั้นเป็นแมลงที่มีช่วงระยะในการผสมพันธุ์ที่ชัดเจน ในรอบ 1 ปี มีฤดูผสมพันธุ์เพียงครั้งเดียวอยู่ในช่วงประมาณเดือน เมษายน – พฤษภาคม ซึ่งพบว่าแมลงมันนั้นบินออกมาผสมพันธุ์หลังจากที่ฝนตกใหญ่ครั้งแรกประมาณ 1 – 2 วัน และวันที่แมลงมันออกจากรังจะต้องมีแสงแดดในวันนั้น ซึ่งแมลงมันออกบินตั้งแต่เวลาประมาณ 16.00 น. – 20.30 น. และกลับมาออกอีกครั้งภายใน 1 – 2 วัน หากพบว่าวันแรกออกไม่หมดหรือสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย เช่น มีฝนตก แมลงมันในแต่ละเขตพื้นที่จะออกจากรังไม่พร้อมกันเนื่องจากปริมาณฝนในแต่ละพื้นที่ไม่เท่ากัน แต่จากข้อมูลทางอนุกรมวิธานในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่พบว่าปริมาณฝนไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้พบว่าแมลงมันเพศผู้เริ่มบินออกจากรังก่อนเพศเมียเล็กน้อย เนื่องจากแมลงมันแต่ละรังออกไม่พร้อมกันและบางรังก็ออกในบริเวณห่างออกไปจากที่เคยออกในปีก่อนเล็กน้อย อีกทั้งเมื่อตอนที่แมลงมันตัวเต็มวัยหุคออกเป็นเวลากลางคืนจึงต้องอาศัยการประมาณเวลาหุคออกของตัวเต็มวัยวรรณะสืบพันธุ์ โดยสังเกตได้จากจำนวนของมดงานที่เหลืออยู่บนดินและการเริ่มกลบรูทางออกของมดงาน เนื่องจากหลังจากที่ตัวเต็มวัยหุคออกจากรังแล้วมดงานจะทำการกลบรูทางออกให้มีขนาดเล็กลงและมดงานจะทยอยกลับลงไปยังรังที่อยู่ใต้ดิน จากการที่ได้วัดในส่วนของขนาดแมลงมันตัวเต็มวัยที่ออกในปีนี้ พบว่าค่าเฉลี่ยที่วัดได้ คือ ตัวเต็มวัยเพศเมียมีขนาดลำตัว กว้าง 0.59 เซนติเมตร ยาว 1.89 เซนติเมตร เพศผู้มีขนาดลำตัว กว้าง 0.43 เซนติเมตร ยาว 1.28 เซนติเมตร ส่วนมดงานมีขนาดลำตัว กว้าง 0.05 เซนติเมตร ยาว 0.20 เซนติเมตร ซึ่งมีความใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของขนาดลำตัวแมลงมันที่ประพันธ์ (2526) ได้รายงานไว้

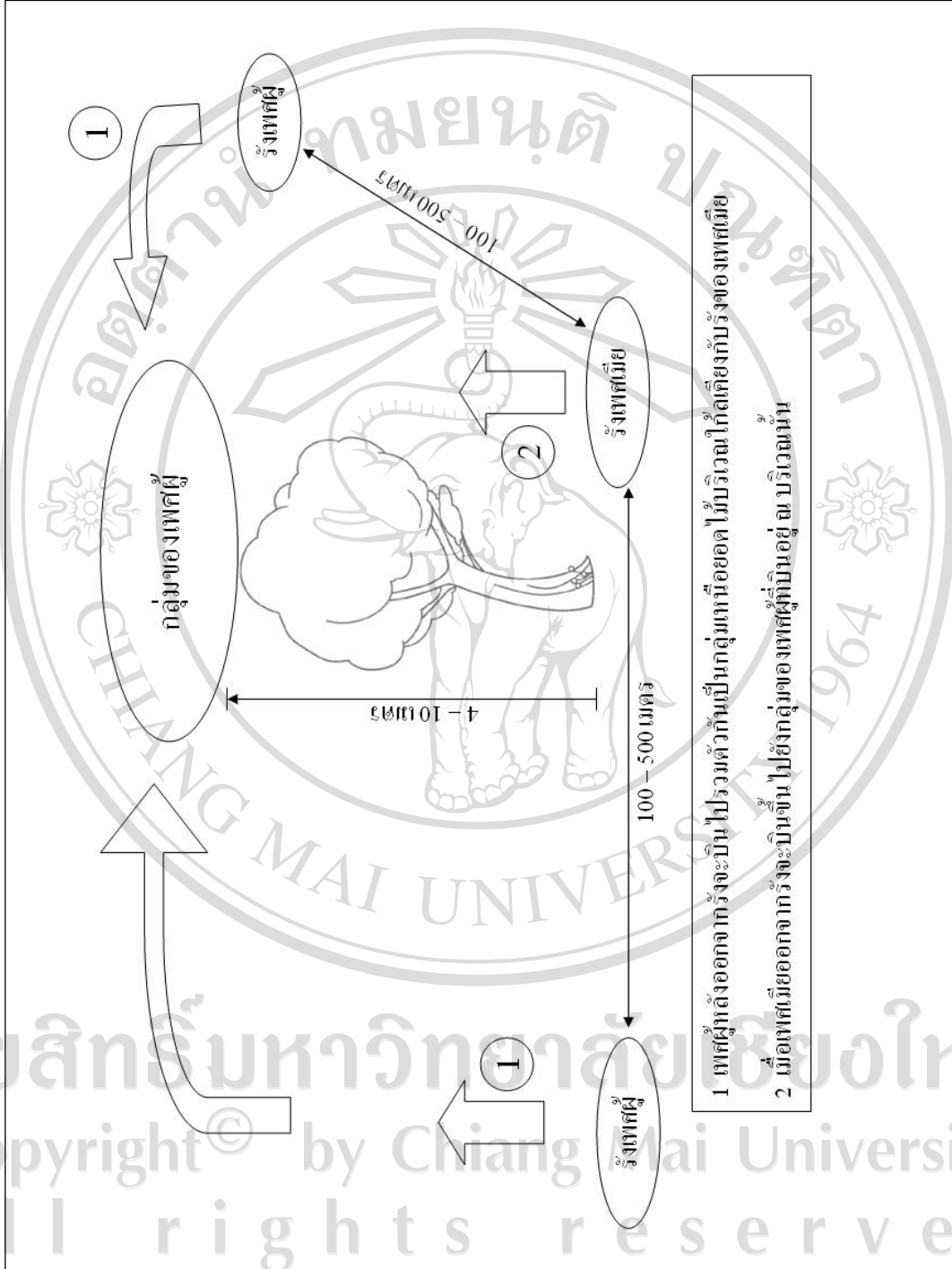
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พฤติกรรมกรรมการผสมพันธุ์ของแมลงมันตัวเต็มวัย จากการศึกษาพฤติกรรมกรรมการผสมพันธุ์ของตัวเต็มวัยวรรณะสืบพันธุ์ในสภาพธรรมชาติ พื้นที่อำเภอสันป่าตอง ตั้งแต่เวลา 16.00 น. – 21.00 น. พื้นที่ทำการทดลองส่วนใหญ่เป็นสวนลำไยความสูง 2 – 3 เมตร และป่าโปร่งผลัดใบ (ป่าแพะ) และมีส่วนที่ออกบริเวณคันนาที่น้ำท่วมไม่ถึง (ตารางที่ 4) เนื่องจากพฤติกรรมของแมลงมันชอบตั้งรังอยู่บริเวณใกล้รากไม้ใหญ่และเป็นดินคอนน้ำท่วมไม่ถึงซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของสนั่น (2549) นอกจากนี้จากการขุดศึกษารังแมลงมันจำนวน 20 รัง พบว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ของรังแมลงมันจะตั้งอยู่ใกล้กับรังของปลวกและมีเส้นทางเดินหาอาหารของมดงานเชื่อมต่อไปยังรังของปลวกอีกด้วย สอดคล้องกับที่ตั้งรังของมดในสกุล *Carebara* จากการรายงานของ Xu (1999) ที่กล่าวว่า *C. lignata* ทำรังอยู่ในดินใกล้รังของปลวกหรือมดชนิดอื่น และในส่วนของขั้นตอนการผสมพันธุ์ของแมลงมัน ในสภาพธรรมชาติ พบว่าหลังจากที่ตัวเต็มวัยเพศผู้ออกจากรังแล้วได้บินไปรวมกลุ่มเหนือยอดไม้บริเวณใกล้รังของเพศเมียที่อยู่ห่างจากรังของเพศผู้ตั้งแต่ 100 – 500 เมตร ซึ่งความสูงของการบินตั้งแต่ 4 – 10 เมตร โดยบินวนรอบๆ ยอดไม้บริเวณนั้นแต่ไม่บินลงมาต่ำใกล้รังของเพศเมีย และบินวนอยู่บริเวณนั้นเพื่อรอเพศเมียออกจากรัง หลังจากที่เพศเมียบินออกจากรังแล้วเพศเมียจึงบินเข้าไปยังกลุ่มของเพศผู้และเกิดการเกี่ยวพาราสีกัน (ภาพที่ 20) จากนั้นเพศผู้จะเป็นฝ่ายบินตามเพศเมียเป็นกลุ่มๆ ละ 5 – 10 ตัว และบินวนรอบๆ เพศเมีย เมื่อเพศเมียบินออกจากกลุ่มของเพศผู้โดยมีเพศผู้บินตามมาด้วย 1 – 2 ตัว และการผสมพันธุ์กันนั้นเกิดขึ้นได้ทั้งกลางอากาศและบริเวณยอดไม้เดี่ยวๆ หรือบนพื้นดินที่ความสูงจากพื้น 0 – 3 เมตร (ภาพที่ 21) โดยเพศผู้ได้ทำการเกาะอยู่บนหลังเพศเมียโดยใช้ขาเกี่ยวลำตัวของเพศเมียไว้และสอดอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้เข้าไปในท้องปล้องสุดท้ายของเพศเมีย เมื่อเพศผู้ผสมพันธุ์เสร็จจะดึงอวัยวะสืบพันธุ์กลับเข้าไปในลำตัวได้ ซึ่งแตกต่างกับการผสมพันธุ์ของแมลงในอันดับเดียวกัน เช่น ผึ้ง กล่าวคือ ผึ้งเพศผู้สามารถผสมพันธุ์ได้เพียงครั้งเดียว เมื่อผึ้งเพศผู้ผสมพันธุ์เสร็จอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้จะขาดจากลำตัวทำให้ไม่สามารถผสมพันธุ์อีกครั้งได้ (สิริวัฒน์, 2532 ; Currie, 1987) ในสภาพธรรมชาติไม่พบว่าเพศผู้ที่ผสมพันธุ์เสร็จแล้วสามารถผสมกับเพศเมียตัวอื่นได้อีกเพียงแต่พบว่าเพศผู้ตัวนั้นสามารถบินกลับเข้าไปรวมกลุ่มกับเพศผู้ตัวอื่นได้ ส่วนของพฤติกรรมหลังผสมพันธุ์ของเพศเมียจากการสังเกตเพศเมียจำนวน 12 ตัวพบว่าเพศเมียจำนวน 11 ตัวบินกลับขึ้นไปในอากาศเพื่อทำการผสมพันธุ์อีกส่วนอีก 1 ตัวยังคงอยู่บนพื้นดินโดยไม่บินกลับขึ้นไปรวมกลุ่มกับเพศผู้ ซึ่งโอกาสในการบินกลับขึ้นไปผสมพันธุ์อีกครั้งคิดเป็น 91.66 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการผสมพันธุ์ในห้องปฏิบัติการพบว่ามีเพศเมียที่ทำการผสมพันธุ์มากกว่า 1 ครั้งคิดเป็น 92.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความใกล้เคียงกันทั้งในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการ หลังจากเพศเมียได้รับการผสมพันธุ์แล้วก็จะทำการสลัดปีกและขุดดินสร้างรังต่อไป การผสมพันธุ์ในธรรมชาตินั้นไม่สามารถบันทึกเวลาในการเกี่ยวพาราสีได้ แต่ระยะเวลาในการผสมพันธุ์ประมาณ 2 – 5 นาที ส่วนการหาตำแหน่งที่ตั้งรังของเพศเมียนั้นอาจมาจากสารฟีโรโมนชนิดหนึ่งที่มีในตัวเต็มวัย

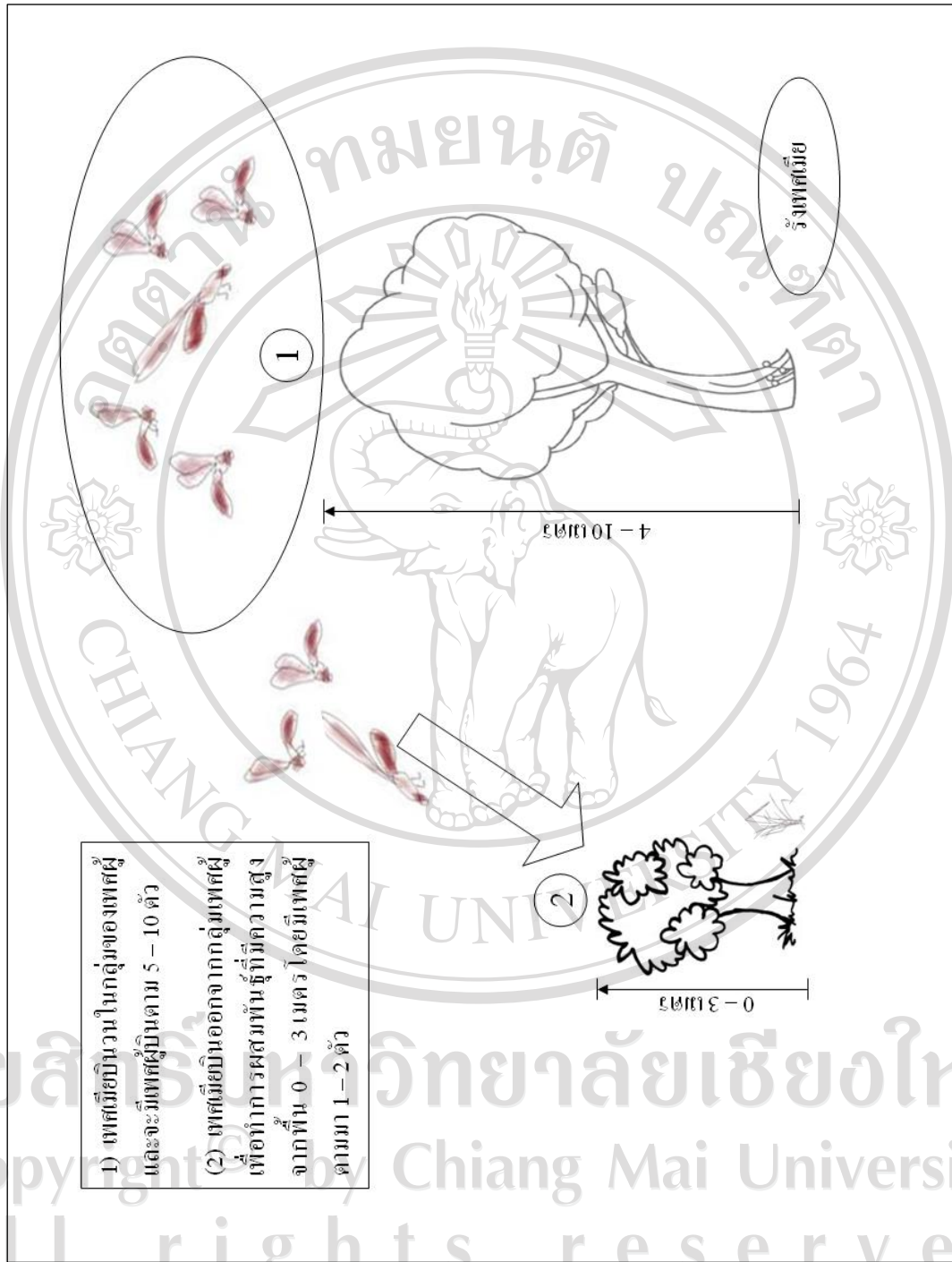
เพศเมียทำให้เพศผู้จำนวนมากสามารถบินมารวมกลุ่มบริเวณใกล้กับที่ตั้งรังของเพศเมียได้ เมื่อเพศเมียออกมาจากรังและบินเข้าไปรวมกลุ่มกับเพศผู้ และมีเพศผู้หลายตัวบินตามเพศเมียคาดว่าการศึกษาการเกี่ยวพาราสิของแมลงมันนั้นสารฟีโรโมนน่าจะมีส่วนสำคัญในขั้นตอนนี้เป็นอย่างมาก ซึ่งมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเกี่ยวพาราสิของ *C. vidua* และมดชนิดอื่น ๆ ตามที่ Holldobler and Wilson (1990) รายงานไว้ว่าพฤติกรรมของเพศผู้มีลักษณะเป็นฝ่ายจู่โจมเข้าหาเพศเมีย ส่วนเพศเมียมีลักษณะเป็นฝ่ายที่เรียกเพศผู้เข้าหา โดยการใช้ฟีโรโมน หลังจากที่มีการเกี่ยวพาราสิกันแล้วจึงเกิดการผสมพันธุ์ ซึ่งการผสมพันธุ์ของแมลงมันนั้นเกิดขึ้นทั้งกลางอากาศและบริเวณปลายยอดไม้พุ่มเตี้ยหรือบนพื้นดิน พบว่าการผสมพันธุ์ของแมลงมันมีส่วนคล้ายกับมดชนิดอื่น ๆ ตามรายงานที่ได้กล่าวมา แต่พฤติกรรมหลังได้รับการผสมพันธุ์ของแมลงมันเพศเมียในธรรมชาตินั้นเริ่มตั้งแต่การสลัดปีก จากนั้นจึงทำการขุดดินสร้างรัง และทำการวางไข่ในรังที่สร้างใหม่เช่นเดียวกับมดอีกหลายชนิดที่ Holldobler and Wilson (1990) ได้รายงานไว้ แต่ไม่ได้วางไข่บนพื้นดินเหมือน *C. lignata* ตามรายงานของ Lowe (1948) ส่วนพฤติกรรมของเพศผู้ที่มักชอบเล่นไฟในตอนกลางคืนนั้นตรงกับที่มีรายงานไว้ในบางครั้งการสังเกตพฤติกรรมการผสมพันธุ์ของแมลงมันในสภาพธรรมชาตินั้นไม่สามารถมองเห็นการเริ่มของการผสมพันธุ์ได้ เนื่องจากส่วนใหญ่เวลาในการผสมพันธุ์มักจะเป็นเวลาพลบค่ำหรือเป็นเวลากลางคืนทำให้ยากต่อการสังเกต และบันทึกเวลาของการผสมพันธุ์

ตารางที่ 4 สภาพพื้นที่ทำการสำรวจการออกจากรังของแมลงมัน

ตัวเต็มวัย	ลักษณะสภาพพื้นที่ตั้งของรังแมลงมัน			รวม
	สวนลำไย	ป่าโปร่งผลัดใบ	คันนา	
เพศผู้	5	5	0	10
เพศเมีย	7	1	2	10
รวม	12	6	2	20



ภาพที่ 20 การหาตำแหน่งที่ตั้งรังเทศเมียและการรวมกลุ่มของเพชู้



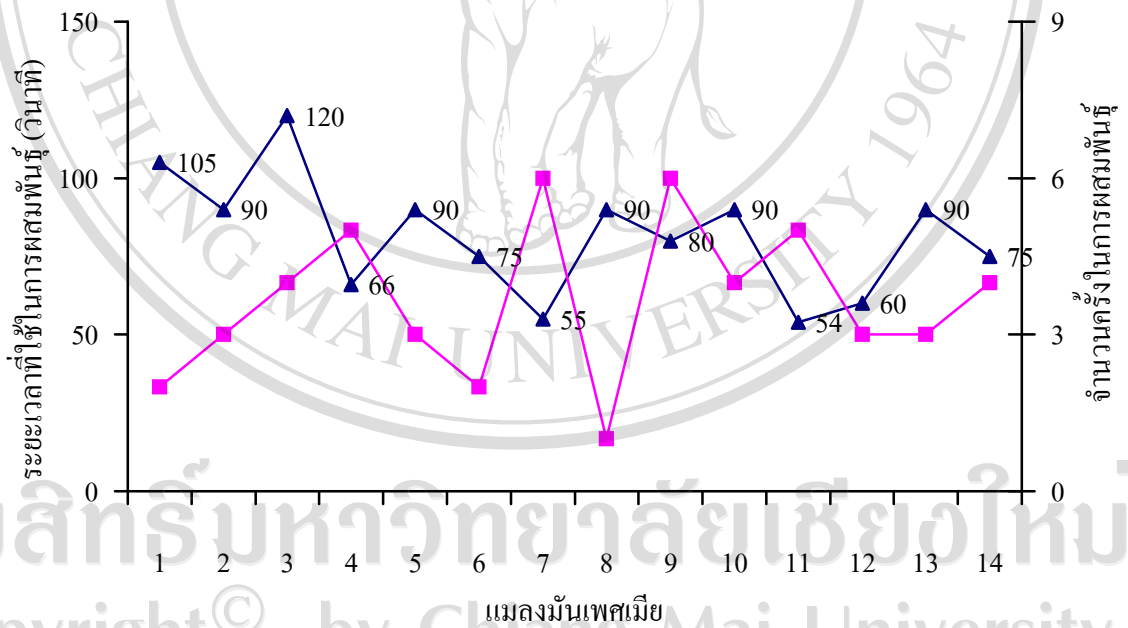
ภาพที่ 21 การเกี่ยวพาราสีและการผสมพันธุ์ของแมลงมัน ในธรรมชาติ

4.1.2 พฤติกรรมของตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียในขั้นตอนการผสมพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ

เมื่อนำเอาตัวเต็มวัยของแมลงมันทั้งเพศผู้และเพศเมียมาใส่ในกรงผสมในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ โดยใช้กล่องพลาสติกขนาด 15x25x10 เซนติเมตร เป็นกรงสำหรับสังเกตการผสมพันธุ์ของแมลงมัน ตั้งแต่เวลา 21.00 น. – 24.00 น. พบว่าเมื่อนำตัวเต็มวัยเพศผู้ใส่กรงผสมเพศผู้ได้กระจายตัวอยู่รอบ ๆ กรงผสมและเมื่อนำเอาตัวเต็มวัยเพศเมียมาใส่ในกรงผสม เพศเมียทำการเดินไปรอบ ๆ กรงผสมหลังจากนั้นเพศผู้ที่กระจายตัวอยู่ในกรงผสมเริ่มเป็นฝ่ายเดินเข้าหาเพศเมียและพยายามขึ้นเกาะบนหลังของเพศเมียตั้งแต่ 1 – 8 ตัว โดยเพศเมียทำการกระพือปีกอยู่ตลอดเวลา คาดว่าในระหว่างที่เพศเมียเดินไปรอบ ๆ กรงผสมและทำการกระพือปีกนั้นเพศเมียได้มีการปล่อยฟีโรโมนด้วยซึ่งคล้ายกับการผสมพันธุ์ในสภาพธรรมชาติ โดยเป็นลักษณะของการเรียกหาในเพศเมีย และลักษณะของการจู๋โจมในเพศผู้ ตามที่ Holldobler and Wilson (1990) ได้รายงานไว้ จากนั้นเพศเมียได้ทำการกระพือปีกเพื่อสลัดเพศผู้ที่มาเกาะให้หลุดออกไป และเพศผู้จะแข่งขันกันเพื่อให้สามารถยึดเกาะบริเวณลำตัวของเพศเมียให้อยู่ในตำแหน่งที่สามารถสอดอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้เข้าไปในปล้องท้องของเพศเมียให้ได้ หลังจากนั้นเพศผู้ที่อยู่ในตำแหน่งเหมาะสมจึงเริ่มการผสมพันธุ์ (ภาพที่ 22) โดยระยะเวลาในการผสมเฉลี่ยต่อรอบคือ 95 ± 30.04 วินาที ซึ่งมีค่าสูงสุดและต่ำสุดของเวลาในการผสมพันธุ์ของเพศเมียต่อรอบคือ 120 และ 54 วินาที ตามลำดับ จากเพศเมีย 14 ตัว และพบว่าเพศเมีย 1 ตัว สามารถผสมพันธุ์กับเพศผู้ได้หลายครั้ง โดยจำนวนครั้งในการผสมเฉลี่ยคือ 4.25 ± 0.38 ครั้ง จำนวนครั้งของการผสมพันธุ์ของเพศเมียในการทดลองนี้มีค่าสูงสุดอยู่ที่ 6 ครั้ง และต่ำสุดที่ 1 ครั้ง (ภาพที่ 23) จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าเวลาในการผสมพันธุ์เฉลี่ยต่อรอบของเพศเมียกับจำนวนครั้งในการผสมมีความสัมพันธ์กันแบบถดถอย คือ เมื่อจำนวนครั้งในการผสมพันธุ์เพิ่มขึ้นเวลาในการผสมพันธุ์ต่อรอบจะลดลงตามไปด้วย ($y = -5.4286x + 99.833$) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ของข้อมูลอยู่ที่ 52 เปอร์เซ็นต์ ($R^2 = 0.524$) (ภาพที่ 24) ณ ระดับความเชื่อมั่นอย่างมีนัยสำคัญ (Sig. F = 0.10) ส่วนเพศผู้ที่ผสมแล้วนั้นพบว่าสามารถกลับมาผสมพันธุ์ได้อีก 1 – 2 ครั้ง หลังจากนั้น 1 – 2 วันเพศผู้จะตาย ซึ่งตรงตามที่ Wilson (1971) และ Bolton (1994) ได้รายงานไว้ว่าแมลงเพศผู้จะมีอายุสั้นที่สุดและมีหน้าที่ในการผสมพันธุ์เพียงอย่างเดียว ส่วนเพศเมียหลังจากได้รับการผสมพันธุ์แล้วก็จะทำการสลัดปีกและขุดดินสร้างรังใหม่เช่นเดียวกับการผสมพันธุ์ในธรรมชาติ นอกจากนี้ยังพบว่า เพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์จะไม่ทำการสลัดปีกแต่สามารถขุดดินลงไปเพื่อสร้างรังใหม่เช่นเดียวกับเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แต่จะไม่วางไข่ เพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์นี้มีชีวิตอยู่ได้ภายในรังใหม่ที่สร้างขึ้นเพียง 15 – 30 วัน หลังจากที้ออกมาจากรังเดิมและจะตายอยู่ภายในรังใหม่ที่สร้างขึ้นมา และข้อมูลในส่วนนี้ไม่พบว่าเคยมีการรายงานมาก่อนแต่อย่างใด

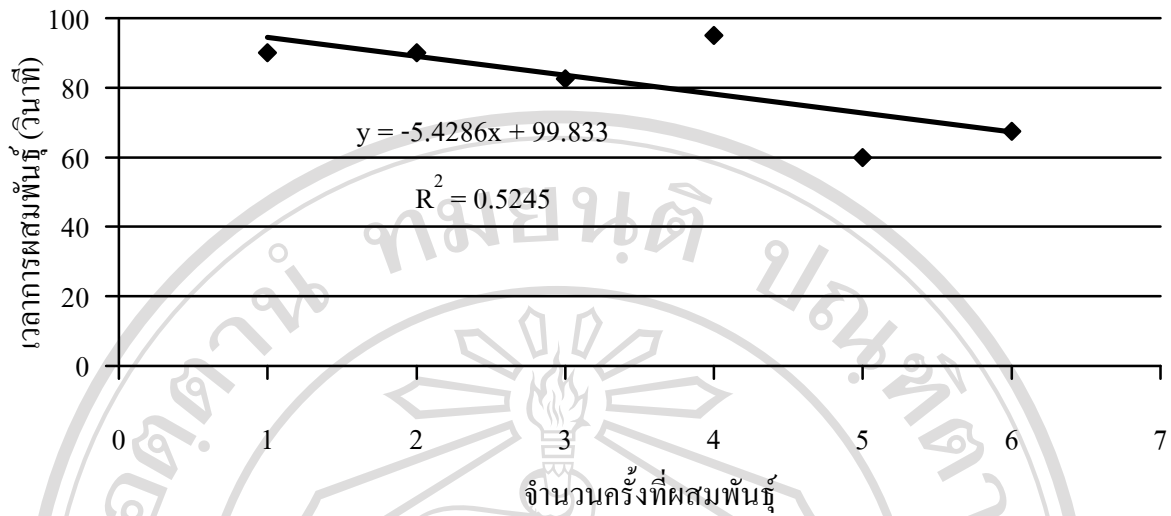


ภาพที่ 22 การเกี่ยวพาราสีและการผสมพันธุ์ของแมลงมันในห้องปฏิบัติการ
 ก. เพศผู้ขึ้นเกาะบนหลังเพศเมีย
 ข. เพศผู้ที่อยู่ตำแหน่งเหมาะสมเริ่มผสมพันธุ์



ภาพที่ 23 เวลาและจำนวนครั้งในการผสมพันธุ์ของตัวเต็มวัยเพศเมียในห้องปฏิบัติการ

- ▲ ระยะเวลาที่ใช้ในการผสมต่อรอบ (วินาที)
- จำนวนครั้งในการผสม (ครั้ง)



ภาพที่ 24 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งของการผสมกับเวลาในการผสมของเพศเมีย

การศึกษาพฤติกรรมการผสมพันธุ์ของตัวเต็มวัยในห้องปฏิบัติการนั้น จากที่ได้กำหนดอัตราส่วนเพศไว้โดยได้ตั้งสมมุติฐานไว้ว่าจำนวนครั้งของการผสมพันธุ์และอัตราส่วนของเพศผู้ต่อเพศเมียนั้นอาจมีผลต่อการวางไข่ของนางพญา แต่จากการปฏิบัติการนั้นมีข้อจำกัดตรงที่นางพญาเมื่อขุดดินสร้างรังลงไปแล้วไม่สามารถมองเห็นกิจกรรมภายในรังและการวางไข่ของนางพญาได้เนื่องจากนางพญาบางส่วนไม่ได้สร้างรังติดกับขอบกระชก ทำให้ข้อมูลในส่วนนี้ขาดหายไปจำนวนมาก ดังนั้นในการทดลองครั้งต่อไปควรมีการเพิ่มปริมาณของตู้ทดลองที่ใส่นางพญาที่ผสมพันธุ์แล้วให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลในส่วนนี้ได้

4.2 การวางไข่และการสร้างรังใหม่ของนางพญา

4.2.1 การสร้างรังใหม่ของนางพญา

เมื่อตัวเต็มวัยเพศเมียทำการผสมพันธุ์แล้วประมาณ 30 นาที ตัวเต็มวัยเพศเมียจะทำการสลัดปีกเพื่อเตรียมตัวหาพื้นที่เหมาะสมในการขุดดินและสร้างรัง ก่อนที่จะทำการสลัดปีกตัวเต็มวัยเพศเมียจะยกปีกทั้ง 2 คู่ขึ้นมาเกือบตั้งฉากกับลำตัวจากนั้นทำการสั่นปีกเบาๆ และทำการสลัดปีกคู่หลังออกก่อนตามด้วยปีกคู่หน้า ระยะเวลาในการสลัดปีกนั้นประมาณ 5 นาที (ภาพที่ 25) ในขั้นตอนการสลัดปีกของเพศเมียนั้นพบว่าเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์จะทำการสลัดปีกทุกตัว ส่วนเพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ไม่ทำการสลัดปีกทุกตัวเช่นกันแต่สามารถทำการขุดดินเพื่อสร้างรังเช่นเดียวกับเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์เพียงแต่ไม่วางไข่ และจะตายอยู่ภายในรังที่สร้างขึ้นภายใน 15 – 30 วัน จากรายงานที่เคยมีการศึกษาได้กล่าวถึงเพียงแค่ว่าหลังจากเพศเมียได้รับการผสมพันธุ์นั้นจะทำการสลัดปีก ส่วนเพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์นั้นไม่ได้มีการรายงานไว้มาก่อน หลังจากที่ผ่านมาขั้นตอนของการสลัดปีกแล้วเพศเมียจะเริ่มเดินสำรวจรอบ ๆ ดูทดลองเพื่อหาพื้นที่เหมาะสมในการขุดดินสร้างรังต่อไป ส่วนกลไกที่เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมต่าง ๆ ของแมลงนั้นตามรายงานของ Holldobler and Wilson (1990) กล่าวว่าเกิดจากการสั่งงานของระบบประสาทส่วนกลางทำการสั่งงานให้แมลงมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าจนเกิดลักษณะต่าง ๆ ทางพฤติกรรม นอกจากนี้ยังพบว่าระดับของเคมีในตัวแมลงที่เปลี่ยนไป ก็สามารถเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมบางประการของแมลงได้ ซึ่งกลไกการสลัดปีกของแมลงมันนั้นหลังจากที่เพศเมียได้รับการผสมพันธุ์แล้วคาดว่าระดับของเคมีในร่างกายเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ร่างกายปรับตัวเตรียมพร้อมสำหรับการวางไข่จึงไม่มีความจำเป็นที่ต้องใช้ปีกเพื่อการเกาะพาราสิและผสมพันธุ์อีกต่อไป นอกจากนี้ตัวเต็มวัยเพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์ไม่สลัดปีกแต่สามารถขุดดินเพื่อสร้างรังใหม่ได้เช่นกันนั้นคาดว่าเกิดมาจากการสั่งงานของสมองโดยตรง (Matthews and Matthews, 1978) และในส่วนของกลไกการสลัดปีกและการสร้างรังใหม่ที่แท้จริงนั้นยังไม่ได้ทำการศึกษาซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยอื่นที่นอกเหนือจากนี้ได้ จึงต้องมีการศึกษาในส่วนนี้ต่อไปเพื่อจะได้คำตอบที่แท้จริง

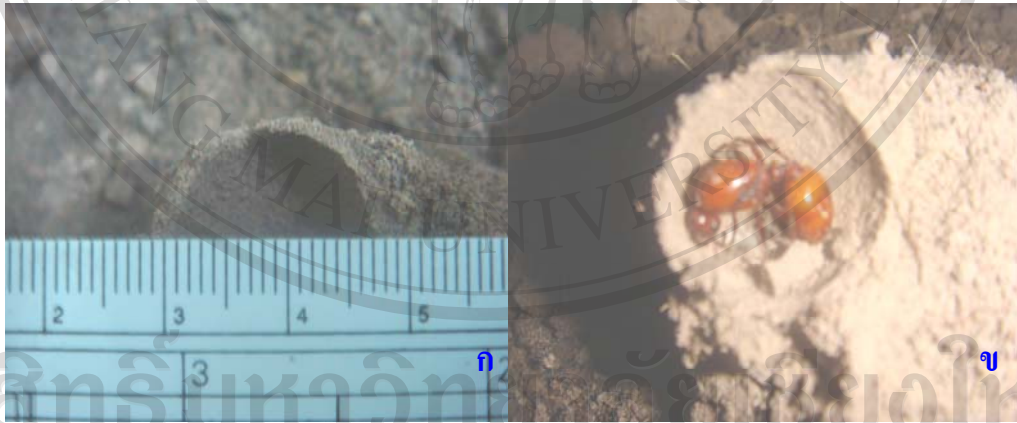


ภาพที่ 25 แมลงมันตัวเต็มวัยเพศเมียขุดปีกขึ้นเพื่อเตรียมตัวสลัดปีก

หลังจากตัวเต็มวัยเพศเมียทำการสลัดปีกเสร็จแล้วจะใช้เวลาอีกช่วงระยะหนึ่งในการสำรวจพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการขุดดินเพื่อสร้างรัง หลังจากเพศเมียสลัดปีกเสร็จแล้วจะใช้เวลาอีกช่วงหนึ่งในการสำรวจพื้นที่ขุดดินสร้างรัง เพศเมียแต่ละตัวจะใช้เวลาในส่วนนี้ไม่เท่ากัน ซึ่งคาดว่าน่าจะขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของตัวเต็มวัยเพศเมียและสภาพของดินในตู้ทดลอง โดยใช้เวลาในการสำรวจพื้นที่ตั้งแต่ 0.5 – 3 ชั่วโมง จากนั้นจึงทำการขุดดินลงไปเพื่อสร้างรังภายในดิน (ภาพที่ 26) โดยใช้ขาคู่หน้าตะกุดดินส่วนขาอีก 2 คู่หลังนั้นจะใช้ในการเขี่ยดินและอัดดินให้เป็นโพรง เมื่อได้ระดับที่เหมาะสมก็จะทำการอัดผนังด้านข้างของโพรงให้เรียบและมีรูปร่างลักษณะของรังเป็นทรงกลมขนาดเล็ก ที่มีขนาดเพียงพอกับขนาดลำตัวของนางพญาและจำนวนตัวอ่อนของมดงานชุดแรก ซึ่งขนาดของรังนั้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1.8 – 2.1 เซนติเมตร (ภาพที่ 27) และมีความลึกจากผิวดินของรังใหม่ที่สร้างในตู้ทดลองแบบที่ 1 (ขนาด 15x25x15 เซนติเมตร ใต้ดินสูง 10 เซนติเมตร) ตั้งแต่ 5 – 10 เซนติเมตร จากผิวดิน ตู้ทดลองแบบที่ 2 (ขนาด 15x25x15 เซนติเมตร ใต้ดินสูง 10 เซนติเมตร) ตั้งแต่ 6 – 20 เซนติเมตร จากผิวดิน (ภาพที่ 28) และจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้การแจกแจงข้อมูลเชิงปริมาณในตู้ทดลองแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของความลึกจากผิวดิน 7.4 ± 1.71 เซนติเมตร และ 13.9 ± 4.41 เซนติเมตร ในตู้ทดลองแบบที่ 2 ซึ่งมีความสอดคล้องกับการสร้างรังของ *C. vidua* ที่ Robertson and Villet (1989a) ได้รายงานไว้ว่า รังมีขนาด 1.8 – 2.5 เซนติเมตร และมีความลึกของรังใหม่ที่สร้างบริเวณกันเหี้ยอก 8 เซนติเมตร นอกจากนั้นเวลาในการสร้างรังตั้งแต่ 24 – 48 ชั่วโมง ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของการสร้างรังของนางพญา ดังแสดงตามตารางที่ 5 ในส่วนของความลึกของรังใหม่ที่สร้างขึ้น (ภาพที่ 29) นางพญาจำนวนหลายตัวได้สร้างรังลึกจนติดกับขอบกระจกด้านล่างของตู้ทดลอง ทำให้คาดว่านางพญาบางตัวอาจมีความสามารถในการขุดสร้างรังได้ลึกมากกว่า 20 เซนติเมตร



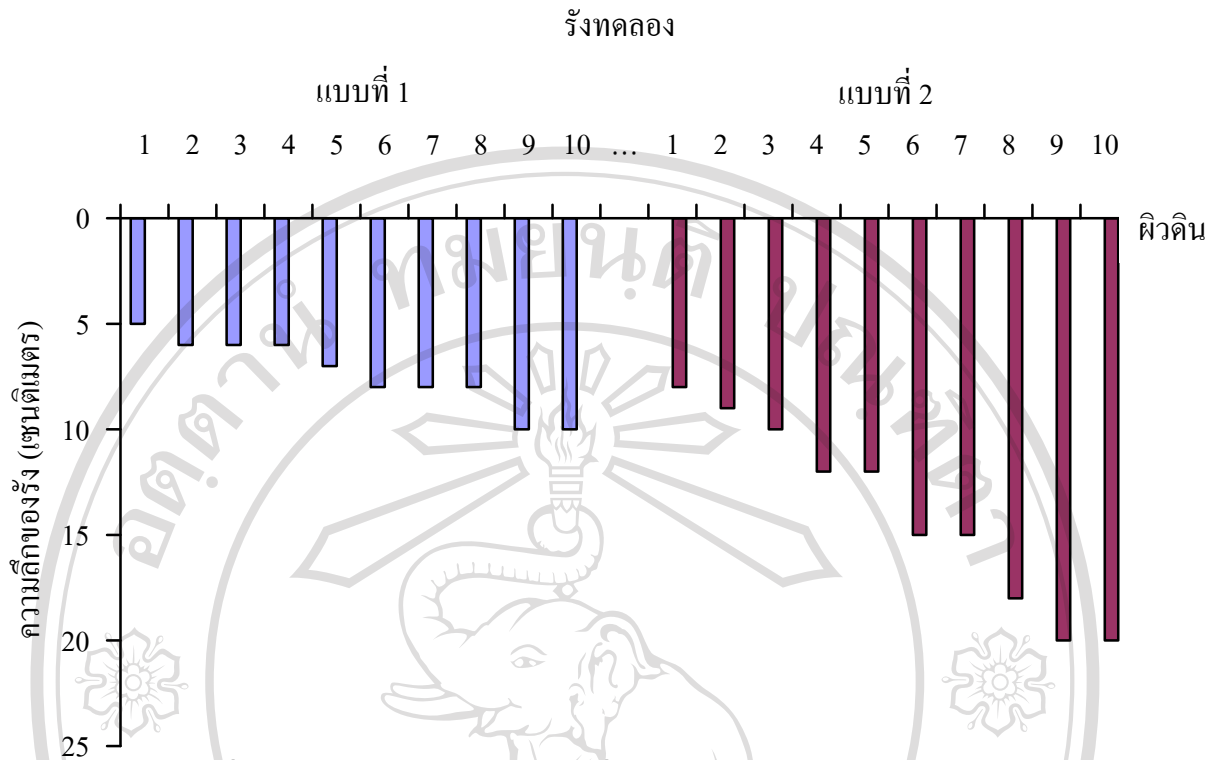
ภาพที่ 26 แมลงมันตัวเต็มวัยเพศเมียที่สลัดปีกทำการขุดดินเพื่อสร้างรัง



ภาพที่ 27 ขนาดและลักษณะของรังใหม่ที่สร้างขึ้น โดยนางพญาแมลงมัน

ก. ขนาดของรังใหม่

ข. ลักษณะของรังใหม่

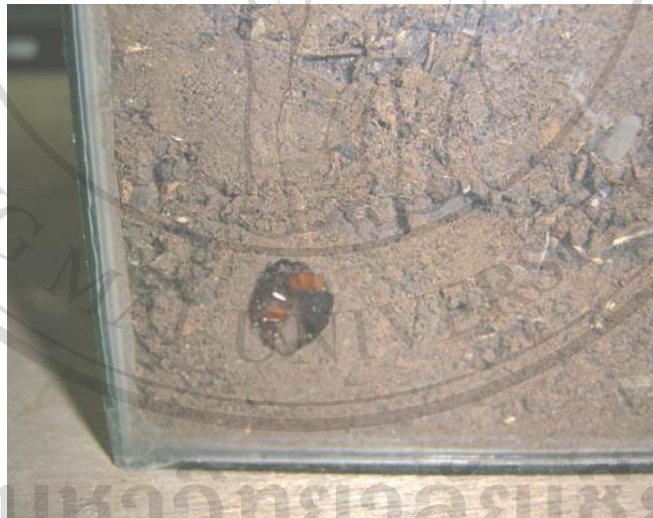


ภาพที่ 28 ความลึกของรังจากฟิวคินที่นางพญาสร้างหลังจากผสมพันธุ์แล้ว

- รังทอลงแบบที่ 1 ใส่น้ำสูง 10 เซนติเมตร
- รังทอลงแบบที่ 2 ใส่น้ำสูง 20 เซนติเมตร

ตารางที่ 5 ขนาดของรัง ความลึกของรังจากผิวดินและเวลาในการสร้างรังใหม่

	ความลึกของรัง (เซนติเมตร)	ขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางของรัง (เซนติเมตร)	เวลาในการหา พื้นที่ขุดรัง (นาที)	เวลาในการ สร้างรัง (ชั่วโมง)
ตู้ทดลองขนาด 15x25x15 เซนติเมตร ใต้ดินสูง 10 เซนติเมตร				
ค่าเฉลี่ย	7.40	1.975	90.00	39
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.93	0.147	63.63	9.95
ตู้ทดลองขนาด 5x30x30 เซนติเมตร ใต้ดินสูง 20 เซนติเมตร				
ค่าเฉลี่ย	13.90	2.025	52.50	39
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.40	0.043	22.50	5.20



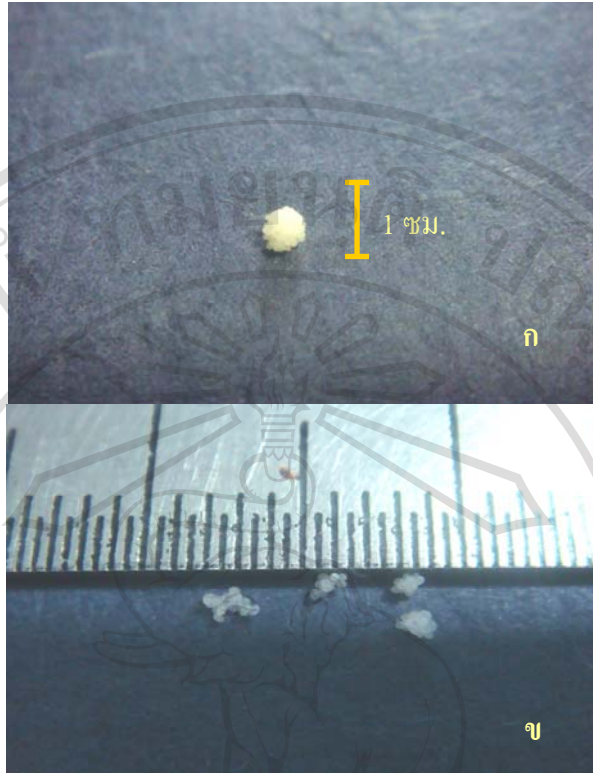
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

4.2.2 การวางไข่ของนางพญา

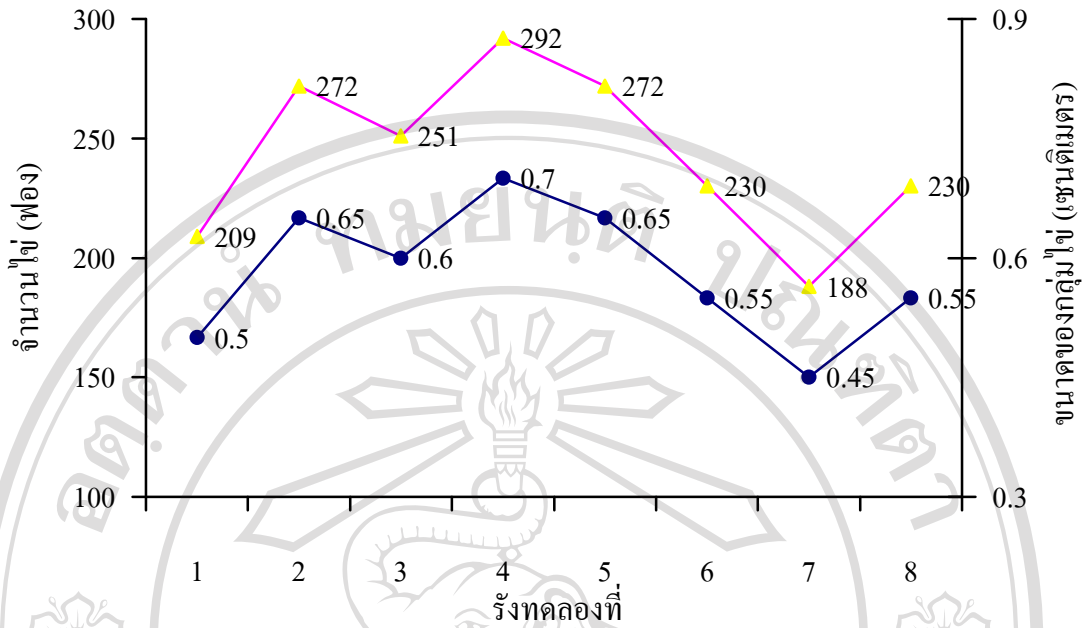
หลังจากที่นางพญาได้สร้างรังที่เหมาะสมแล้ว 24 – 36 ชั่วโมง นางพญาจะเริ่มวางไข่ชุดแรก ประมาณ 50 ฟอง หลังจากทีวางไข่ชุดแรกแล้วนางพญาจะกินไข่ของตัวเองภายใน 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นอีก 12 ชั่วโมงนางพญาจะวางไข่ชุดที่ 2 มีประมาณ 243 ± 32.91 ฟอง ซึ่งมีมากกว่าไข่ชุดแรก ประมาณ 4 เท่า โดยไข่ที่วางนั้นมีรูปร่างเป็นทรงกลม ขนาด 0.02 เซนติเมตร (ภาพที่ 30) ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าไข่ของ *C. vidua* ที่ Robertson and Villet (1989a) ได้รายงานไว้ว่าขนาดของไข่ประมาณ 0.04 เซนติเมตร โดยจะวางไข่ออกมาทีละ 1 – 2 ฟอง จากนั้นนางพญาจะใช้ขาหน้าและน้ำลายในปากค้ำไข่แต่ละฟองมารวมเป็นกลุ่ม และปั้นเป็นทรงกลมขนาดตั้งแต่ 0.45 – 0.7 เซนติเมตร (ภาพที่ 31) ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.581 ± 0.079 เซนติเมตร เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของกลุ่มไข่และจำนวนไข่โดยประมาณในรังทดลองพบว่า เมื่อขนาดของกลุ่มไข่เพิ่มขึ้นจำนวนของไข่ที่นับได้จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ($y = 417.86x + 0.0357$) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ของข้อมูลอยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ($R^2 = 1$) (ภาพที่ 32) ณ ระดับความเชื่อมั่นอย่างมีนัยสำคัญ (Sig. F = 0.00) และสามารถสรุปได้ว่าขนาดของกลุ่มไข่ที่นางพญาวางกับจำนวนไข่ที่นับได้มีความสัมพันธ์กันอย่างยิ่ง หลังจากนั้นประมาณ 1 เดือนจะได้มดงานชุดแรก ซึ่งขนาดของมดงานชุดแรกนี้จะมีขนาดเล็กกว่าขนาดของมดงานจากรังในธรรมชาติและจากการรายงานของประพันธ์ (2526) ที่ได้ทำการวัดขนาดตัวอ่อนในระยะต่าง ๆ ของมดงานในรังในสภาพธรรมชาติเทียบกับขนาดของตัวอ่อนมดงานชุดแรกที่ได้จากการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 33) ซึ่งตัวอ่อนมดงานชุดแรกนี้มีขนาดลำตัวเฉลี่ย (กว้าง x ยาว) คือ หนอนวัยที่ 1 ขนาด 0.05×0.09 เซนติเมตร หนอนวัยที่ 2 ขนาด 0.08×0.15 เซนติเมตร และดักแด้ 0.04×0.12 เซนติเมตร โดยมดงานชุดแรกนี้จะมีหน้าที่ในการขุดเส้นทางเดินเพื่อหาอาหาร และทำหน้าที่อื่นๆ ในรังต่อไป ตัวอ่อนมดงานชุดแรก (ภาพที่ 34 และ 35) จะได้รับการเลี้ยงดูจากนางพญา โดยนางพญาจะป้อนของเหลวที่สะสมอยู่ในร่างกายจากรังเดิมก่อนที่จะออกมา (ภาพที่ 36) ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมเลี้ยงดูตัวอ่อนชุดแรกของนางพญาในมดสกุล *Carebara* ที่ Robertson and Villet (1989a) รายงานไว้ และในระหว่างที่นางพญาขุดดินสร้างรังและเลี้ยงดูตัวอ่อนมดงานชุดแรกใช้พลังงานและสารอาหารที่สะสมจากรังเดิมเป็นอย่างมากอาจต้องขาดเซพพลังงานที่สูญเสียไปโดยการกินไข่และตัวอ่อนมดงานชุดแรกส่วนหนึ่ง นอกจากนี้ในบางรังนางพญาไม่ได้สร้างรังติดกับขอบกระຈกทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลในส่วนนั้นมาใช้ในการทดลองได้ จึงต้องคัดเลือกตู้ทดลองที่สามารถมองเห็นกิจกรรมภายในรังของนางพญาเท่านั้น นอกจากนี้นางพญาในแต่ละรังจะสลัดปีกและเริ่มขุดดินสร้างรังในเวลาที่แตกต่างกัน ส่วนของปริมาณไข่ของนางพญานั้นไม่สามารถที่จะนับได้เนื่องจากอยู่ในตู้ทดลอง และขนาดของกลุ่มไข่ในรังทดลองนั้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.4 – 0.7 เซนติเมตร จึงต้องอาศัยการเปรียบเทียบขนาดของกลุ่มไข่ของนางพญาในรังทดลองเทียบกับขนาดของกลุ่มไข่และจำนวนไข่ของนางพญาในรังอื่นที่นำมาค้ำรังเพื่อบันทึกจำนวนไข่แทน



ภาพที่ 30 ลักษณะกลุ่มไข่ม้วนและขนาดของไข่ม้วน

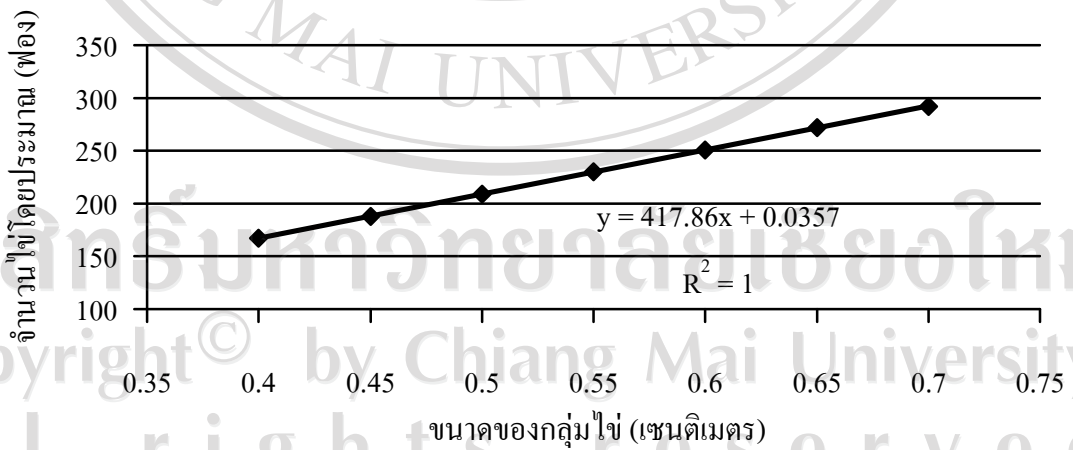
- ก. ลักษณะของกลุ่มไข่ม้วน
- ข. ขนาดของไข่ม้วน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

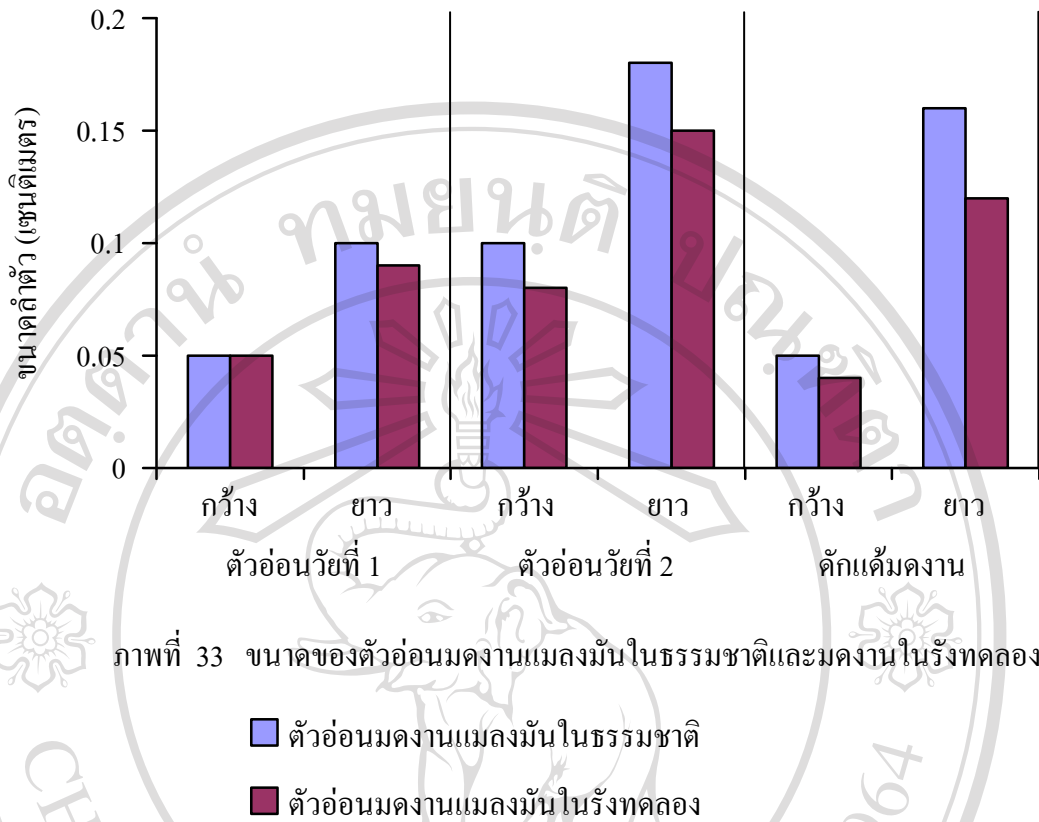


ภาพที่ 31 จำนวนใบโดยประมาณของนางพญาในแต่ละรังเมื่อเทียบกับขนาดของกลุ่มใบ

- ▲ จำนวนใบ (ฟอง)
- ขนาดของกลุ่มใบ



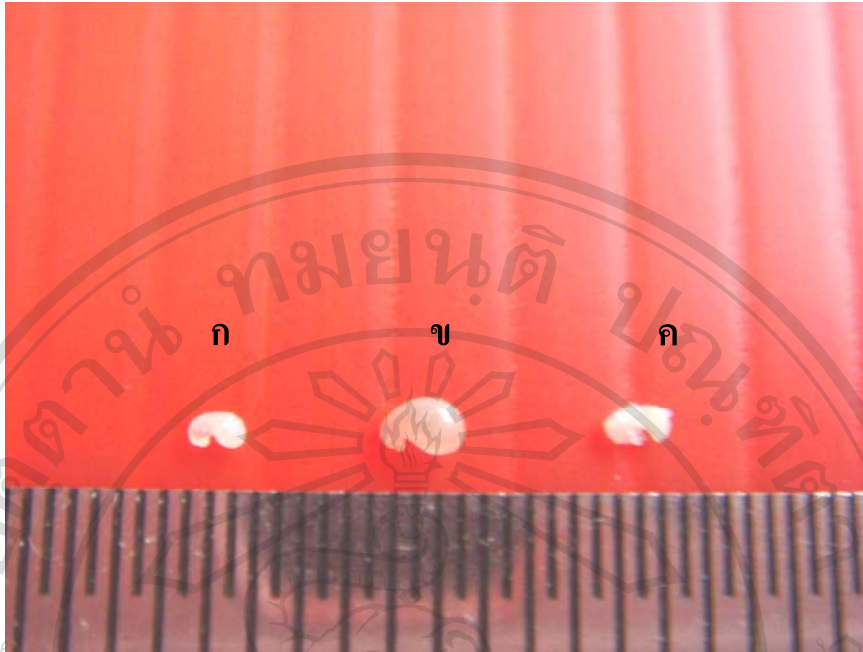
ภาพที่ 32 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกลุ่มใบของนางพญาแมลงม้นกับจำนวนใบโดยประมาณ



ภาพที่ 33 ขนาดของตัวอ่อนมดงานแมลงมันในธรรมชาติและมดงานในรังทดลอง



ภาพที่ 34 ตัวอ่อนของมดงานแมลงมันภายในรังใหม่



ภาพที่ 35 ตัวอ่อนของมดงานแมลงมันในระยะต่างๆ

ก. ตัวอ่อนวัยที่ 1

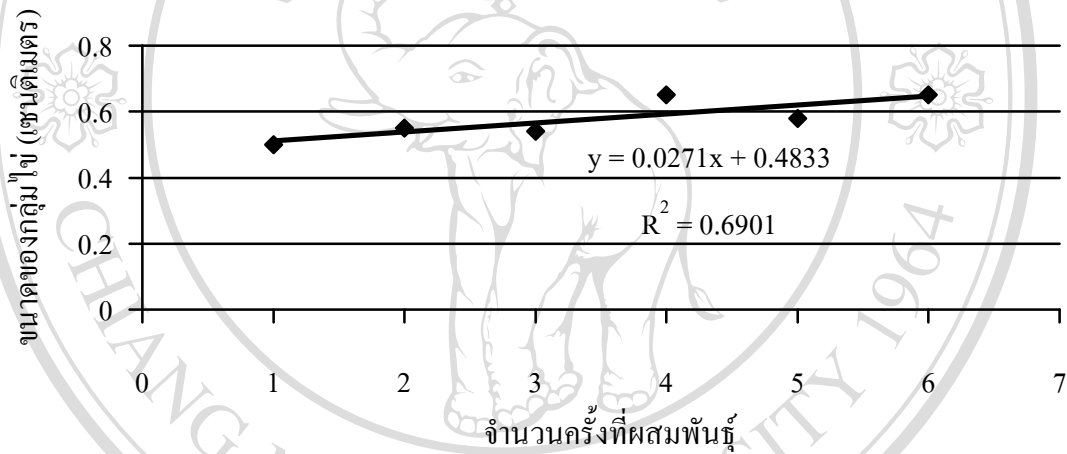
ข. ตัวอ่อนวัย 2

ค. ตักแต่้



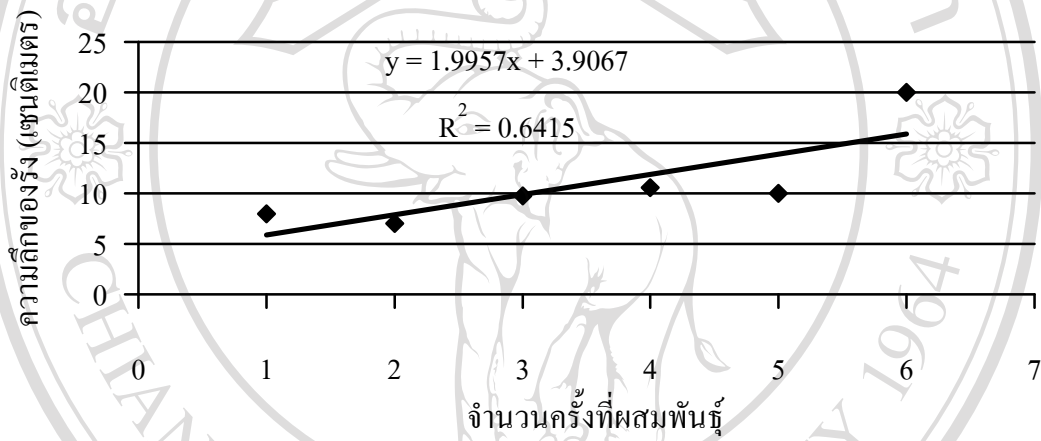
ภาพที่ 36 นางพญาแมลงมันและกลุ่มไข่มดงาน

นอกจากนี้ในส่วนของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงปริมาณ 2 ตัว โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression Analysis) จะเป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows Version 11.5 ซึ่งจะได้ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ จำนวนครั้งการผสมพันธุ์ของเพศเมียและขนาดกลุ่มไข่มดงานชุดแรกจากนางพญา พบว่าเมื่อจำนวนครั้งของการผสมพันธุ์เพิ่มขึ้นขนาดของกลุ่มไข่มดเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ($y = 0.027x + 0.4833$) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ของข้อมูลอยู่ที่ 69 เปอร์เซ็นต์ ($R^2 = 0.6901$) (ภาพที่ 37) ณ ระดับความเชื่อมั่นอย่างมีนัยสำคัญ (Sig. F = 0.05) และสามารถสรุปได้ว่าเมื่อนางพญาได้รับการผสมพันธุ์หลายครั้งจะส่งผลให้ได้ขนาดของกลุ่มไข่มด (จำนวนไข่มด) ที่เพิ่มขึ้น



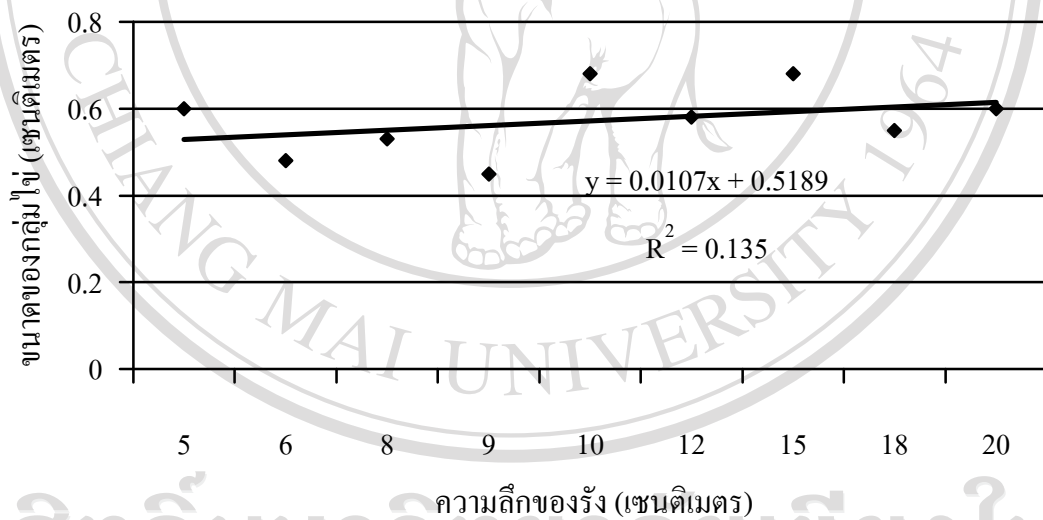
ภาพที่ 37 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งของการผสมพันธุ์กับขนาดของกลุ่มไข่มดของแมลงม้วน

ในส่วนของการสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งในการผสมพันธุ์และความถี่จากผิวดินของรังใหม่ที่นางพญาสร้างขึ้น พบว่าเมื่อจำนวนครั้งของการผสมพันธุ์เพิ่มขึ้นความถี่ของรังใหม่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ($y = 1.9957x + 3.9067$) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ของข้อมูลอยู่ที่ 64 เปอร์เซ็นต์ ($R^2 = 0.6415$) (ภาพที่ 38) ณ ระดับความเชื่อมั่นอย่างมีนัยสำคัญ (Sig. F = 0.05) ทำให้พบว่าเมื่อจำนวนครั้งในการผสมพันธุ์ของนางพญาที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อความสามารถในการขุดดินสร้างรังใหม่ของนางพญา



ภาพที่ 38 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งที่นางพญาผสมพันธุ์กับความถี่จากผิวดินของรังใหม่

และเมื่อนำเอาความลึกของรังใหม่ที่นางพญาสร้างไปเทียบกับขนาดของกลุ่มไข่แมลงงานชุดแรกพบว่าเมื่อความลึกของรังใหม่ที่สร้างเพิ่มขึ้นแต่ขนาดของกลุ่มไข่ไม่ได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ($y = 0.0107x + 0.5189$) และมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ของข้อมูลอยู่เพียง 14 เปอร์เซ็นต์ ($R^2 = 0.135$) (ภาพที่ 39) ณ ระดับความเชื่อมั่น (Sig. F = 0.39) ซึ่งมีความแปรปรวนของข้อมูลสูง จึงสามารถสรุปได้ว่า ความลึกของรังจากผิวดินและขนาดของกลุ่มไข่ไม่ได้มีความสัมพันธ์กัน จากระดับความลึกของรังในตู้ทดลอง ที่กำหนดไว้ 10 – 20 เซนติเมตรจึงมีความพอเพียงที่นางพญาสามารถวางไข่ได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อจำนวนไข่ของแมลงงานชุดแรก ดังนั้นเมื่อนำเอาข้อมูลส่วนนี้ไปประยุกต์ใช้ในการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์แมลงมันจึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทำให้ความสูงของดินทดลองให้มากไปกว่านี้ แต่หากเมื่อได้แมลงงานชุดแรกแล้วอาจจะต้องมีพื้นที่อีกส่วนหนึ่งที่ให้แมลงงานทำการขยายรังและหาอาหาร ซึ่งจะต้องทำการทดลองต่อไป เพื่อให้ได้ข้อมูลในส่วนนี้ได้



ภาพที่ 39 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของรังกับขนาดของกลุ่มไข่แมลงมัน