การจำแนกชนิด ลักษณะของรังปลวกและการควบคุมโดยใช้เหยื่อล่อ ในสวนยางพาราของภาคใต้ประเทศไทย

Species Identification, Nest Characteristic and Bait Control of Termite in Para Rubber Plantation, Southern Thailand

วีรยุทธ ทองคง

Veerayuth Thongkhong

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยา
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Entomology
Prince of Songkla University
2552

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การจำแนกชนิด ลักษณะของรังปลวกและการควบคุมโดยใช้เหยื่อล่อในสวนยางพาราของภาคใต้ประเทศไทย

ผู้เขียน นายวีรยุทธ ทองคง

สาขาวิชา กีฏวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

……....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรไกร เพิ่มคำ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

……....

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรัญ งามผ่องใส)

คณะกรรมการสอบ

……ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุชิต ชินาจริยวงศ์)

……กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรไกร เพิ่มคำ)

……กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรัญ งามผ่องใส)

……กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยา

……

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ การจำแนกชนิด ลักษณะของรังปลวกและการควบคุมโดยใช้เหยื่อล่อในสวนยางพาราของภาคใต้ประเทศไทย

ผู้เขียน นายวีรยุทธ ทองคง

สาขาวิชา กีฏวิทยา

ปีการศึกษา **2552**

บทคัดย่อ

จากการศึกษาชนิดของปลวกบริเวณสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ในเขตจังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา (ยกเว้น 4 อำเภอในเขตพื้นที่ปัญหาชายแดนภาคใต้ ได้แก่ อำเภอสะบ้าย้อย อำเภอนาทวี อำเภอเทพา และอำเภอจะนะ) ศึกษาจอมปลวกจำนวน 60 รัง ในระหว่างเดือนพฤษภาคม - เดือนกันยายน 2551 เพื่อทราบรายละเอียดที่อยู่อาศัยและลักษณะของรัง พบปลวกทั้งสิ้น 1 วงศ์ คือ วงศ์ Termitidae ประกอบด้วย 2 สกุล รวม 3 ชนิด ได้แก่ สกุล *Globitermes* พบปลวกชนิด *G. sulphureus* สกุล *Macrotermes* พบปลวกชนิด *M. gilvus* และ *M. carbonarius* จากการสำรวจ *M. gilvus* เป็นปลวกที่พบมากที่สุดในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 (73% ของรังปลวกที่พบทั้งหมด) และพบ *G. sulphureus* เป็นอันดับรองลงมา (25% ของรังปลวกที่พบทั้งหมด) ส่วนปลวก *M. carbonarius* พบน้อยที่สุด (2% ของรังปลวกที่พบทั้งหมด) รังปลวกมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น รูปไข่ หรือรูปโดม แบบแผนการดำเนินชีวิตมี 2 แบบ คือ สร้างรังบนต้นไม้หรือบนดิน และสร้างรังเหนือพื้นดินเป็นจอมปลวก

การศึกษาประสิทธิภาพชนิดของเหยื่อล่อปลวกในสภาพธรรมชาติ ภายในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 เขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (เดือนกันยายน 2551) วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) วิเคราะห์แบบ T-Test พบว่าเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 1 คือ กระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาลจุ่มน้ำจนชุ่มมาเป็นเหยื่อล่อ มีจำนวนตัวปลวกเข้าทำลายเฉลี่ย 624.90 $\pm$ 105.16 และในการทดสอบสารเคมี 3 ชนิดกับชุดเหยื่อล่อปลวกที่ดี ได้แก่ สาร Termina oil สาร Agenda 25 EC และสาร Tigerfos 40 EC ภายในสวนยางพารา 4 สวน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) แบ่งเป็น 4 วิธีทดลอง ทำ 4 ซ้ำ พบว่าสาร สาร Agenda 25 EC ให้ผลออกฤทธิ์กำจัดปลวกดีที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) กับชุดควบคุม

Thesis Title	Species Identification, Nest Characteristic and Bait Control of Termite in Para Rubber Plantation, Southern Thailand
Author	Mr. Veerayuth Thongkhong
Major Program	Entomology
Academic Year	2009

ABSTRACT

Species composition of termites in rubber plantations (RRIM 600 clone) was studied in Krabi, Trang, Phattalung, Satun and Songkhla provinces (except four southernmost districts of political sensitivity, i.e. Sabayoi, Na-Thawee, Te-pha and Ja-na.) Sixty nests of termites were surveyed and were studied for habitat types and nest characteristics during May to September 2008. Three species of two genera belonging to one family, Termitidae, were found. Genus *Globitermes* was composed of the only *G. sulphureus*, genus *Macrotermes* comprised *M. gilvus* and *M. carbonarius*. *M. gilvus* was found to be dominant species (73%) in rubber plantations (RRIM 600 clone), followed by *G. sulphureus* (25%) and *M. carbonarius* (2%). The mounds or nests were oval to dome shaped. Two different types of the termite nests, arboreal and mound building at soil surface were also observed.

Study on efficiency of termites lure in natural habitat, within rubber plantations (RRIM 600 clone) at Hat-Yai district, Songkhla province (September 2008). This experiment was arranged in a Completely Randomized Design, also T-Test analyze. It was found that one termite bait lure, brown paper soaked overnight in water was used. There was 624.90 ± 105.16 termites destroyed by the bait. Three chemicals, Termina oil, Agenda 25 EC and Tigerfos 40 EC, together with bait lure were also tested in 4 plots. This experiment was arranged in a Randomized Complete Block Design with 4 treatments and 4 replications. Agenda 25 EC was shown the most effective chemical on termite mortality, having a statistically significant difference ($P<0.01$).

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจากรองศาสตรจารย์ ดร.สุรไกร เพิ่มคำ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.อรัญ งามผ่องใส กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุชิต ชินาจริยวงศ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คุณอุดม เรืองชัยปราการ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 6 กองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยางพารา และสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์

ขอขอบคุณ คุณสุระพงศ์ สายบุญ สำหรับคำปรึกษาที่ดีในการทำวิจัย ขอขอบคุณ คุณปัทมพร อินสุวรรโณ คุณสิริพร ศรีเจริญ คุณยุพิน ศรีเจริญ และคุณบุญเชิญ แสงเทียน ที่อำนวยความสะดวกงานด้านธุรการ และขอขอบคุณภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำหรับการอำนวยความสะดวกการทดลองในห้องปฏิบัติการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนอุดหนุนการวิจัยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขานครินทร์

ท้ายนี้ข้าพเจ้าขอน้อมระลึกถึงพระคุณ คุณพ่อยุคล คุณแม่จุรีรัตน์ ทองคง และคุณยายจำเนียร สังขมณี คุณย่าหนูดำ ทองคง นางสาววริศรา ทองคง และญาติพี่น้องทุกคนที่คอยให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์เสมอมา ขอขอบคุณคุณอารินี กิตติบุญญาทิวากร คุณธีรพล ฆังคมณี คุณพรจรส โตญาติมาก คุณสุภาวดี นาคแท้ คุณวีนัส เส็นสะเห คุณวนิดา เพ็ชร์ลมุล และพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ทุกคน รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามมา ณ ที่นี้ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจให้ทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จลุล่วง จึงใคร่ขอขอบพระคุณด้วยใจจริงเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

วีรยุทธ ทองคง

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(7)
รายการภาพประกอบ	(8)
รายการตารางภาคผนวก	(11)
รายการภาพประกอบภาคผนวก	(11)
บทที่	
1 บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
ตรวจเอกสาร	4
- ประวัติยางพารา	4
- ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปลวก	7
- แนวทางการควบคุม	19
วัตถุประสงค์	22
2 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	23
การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของปลวกที่สร้างจอมบนดินและเหนือพื้นดิน	24
การจำแนกชื่อวงศ์และชนิดของปลวก	26
การทดสอบสารเคมีโดยใช้เหยื่อล่อปลวกในสวนยางพารา	28
3 ผลและวิจารณ์	33
4 สรุป	65
เอกสารอ้างอิง	67
ภาคผนวก	72
ประวัติผู้เขียน	79

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปลวกกับมด	11
2	ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดกระบี่	34
3	ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดตรัง	37
4	ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดพัทลุง	40
5	ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดสตูล	43
6	ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดสงขลา	46
7	ขนาดของจอมปลวก 3 ชนิด ที่สำรวจพบในจังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551	57
8	ค่าเฉลี่ยจำนวนปลวกชนิด *Globitermes sulphureus* จากการทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อล่อปลวก 2 ชนิด จำนวน 10 ครั้งในสภาพธรรมชาติ ภายในเดือนกันยายน พ.ศ.2551	62
9	ค่าเฉลี่ยของปลวกที่พบ โดยการใช้สาร Termina oil, Agenda 25 EC, Tigerfos 40 EC และชุดควบคุมภายในสวนยางพารา 4 สวน ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	63

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะทั่วไปของปลวกวรรณะต่างๆ	9
2	ลักษณะของปลวก nasutus	10
3	วงจรชีวิตของปลวก	13
4	ตำแหน่งการวัดขนาดเส้นรอบวงของจอมปลวกในความหมาย “ยอด โคน และสูง”	24
5	วิธีการเก็บตัวอย่างปลวกวรรณะทหารที่อาศัยภายในจอมปลวก	25
6	การวางชุดเหยื่อล่อปลวกที่ 1 และชุดเหยื่อล่อปลวกที่ 2 ตามแนวทิศของโลก ทิศเหนือ (N) ทิศใต้ (S) ทิศตะวันออก (W) และทิศตะวันตก (E)	28
7	การวางเหยื่อล่อปลวกเพื่อทดสอบสารเคมีตามแนวทิศของโลก ทิศเหนือ (N) ทิศใต้ (S) ทิศตะวันออก (W) และทิศตะวันตก (E)	29
8	การวางเหยื่อล่อปลวกเพื่อทดสอบสารเคมีในสถานที่จริงตามแนวทิศของโลก ทิศเหนือ (N) ทิศใต้ (S) ทิศตะวันออก (W) และทิศตะวันตก (E)	29
9	สมุนไพรกำจัดปลวก Termina oil	30
10	สารฆ่าแมลงอาร์เจนด้า (Agenda) 25 อีซี	31
11	สารฆ่าแมลงไทเกอร์ฟอส (Tigerfos) 40 อีซี	31
12	แผนที่จังหวัดที่สำรวจปลวกสร้างจอมบนพื้นดิน ได้แก่ จังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา	33
13	แผนที่สำรวจตำแหน่งจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดกระบี่	35
14	ค่าเฉลี่ย ยอด โคน และสูง ของจอมปลวก 2 ชนิดที่พบในจังหวัดกระบี่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551	36
15	แผนที่สำรวจตำแหน่งจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดตรัง	38
16	ค่าเฉลี่ย ยอด โคน และสูง ของจอมปลวก 3 ชนิดที่พบในจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551	39
17	แผนที่สำรวจตำแหน่งจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดพัทลุง	41
18	ค่าเฉลี่ย ยอด โคน และสูง ของจอมปลวก 2 ชนิดที่พบในจังหวัดพัทลุง ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551	42
19	แผนที่สำรวจตำแหน่งจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดสตูล	44

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
20	ค่าเฉลี่ย ยอด โคน และสูง ของจอมปลวก 2 ชนิดที่พบในจังหวัดสตูล ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551	45
21	แผนที่สำรวจตำแหน่งจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดสงขลา	47
22	ค่าเฉลี่ย ยอด โคน และสูง ของจอมปลวก 2 ชนิดที่พบในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551	48
23	เปอร์เซ็นต์ของจำนวนจอมปลวกที่พบทั้งหมด ภายในจังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา	49
24	ค่าเฉลี่ย ยอด โคน และสูง ของจอมปลวก 3 ชนิด ที่พบทั้งหมด ภายในจังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551	50
25	ลักษณะภายนอกของปลวกวรรณะทหาร *Globitermes sulphureus*	51
26	บริเวณส่วนหัวของปลวกวรรณะทหาร *Globitermes sulphureus*	51
27	ลักษณะทั่วไปปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดใหญ่	53
28	(ส่วนหัวและpronotum (ก) ช่วงกรามด้านใต้ (ข) ของปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดใหญ่	53
29	ด้านบนของปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดใหญ่	53
30	ลักษณะทั่วไปปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดเล็ก	54
31	ด้านบนของปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดเล็ก	54
32	ช่วงกรามด้านใต้ (ก) บริเวณหัวด้านบน (ข) ของปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดเล็ก	55
33	เปรียบเทียบปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดใหญ่ (ก) วรรณะทหารขนาดเล็ก (ข)	55
34	ลักษณะทั่วไปวรรณะทหารของปลวก *Macrotermes carbonarius*	56
35	ช่วงกรามด้านใต้ (ก) ส่วนของ pronotum (ข) ของปลวก *Macrotermes carbonarius*	56
36	ลักษณะทั่วไปของจอมปลวก *Globitermes sulphureus*	58
37	ลักษณะทั่วไปของจอมปลวก *Macrotermes gilvus*	58

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
38	ลักษณะทั่วไปของจอมปลวก *Macrotermes carbonarius*	58
39	ลักษณะรังปลวก *Globitermes sulphureus* บนต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ระดับความสูง 350 – 420 เซนติเมตร	59
40	ลักษณะทางเดินปลวก *Globitermes sulphureus* บนต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600	60
41	จอมปลวก *Globitermes sulphureus* ที่สร้างจอมใกล้โคนต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600	60
42	จำนวนปลวกชนิด *Globitermes sulphureus* ที่พบจากการทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อล่อปลวก 2 ชนิด จำนวน 10 ครั้ง ในสภาพธรรมชาติ ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2551 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2551	62
43	จำนวนปลวกชนิด *Globitermes sulphureus* ที่พบจากการทดสอบสารเคมี 3 ชนิด โดยใช้เหยื่อล่อปลวกในสวนยางพารา จำนวน 10 ครั้ง	64

รายการตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ตั้งแต่วันที่ 1 - 30 กันยายน พ.ศ. 2551 ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาจากสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	73
2	การทดสอบประสิทธิภาพของเหยื่อล่อปลวก 2 ชนิด ในสวนยางพารา	74
3	ผลการทดลองประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิด ในสวนยางพารา 4 สวน เขตตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	76
4	วิเคราะห์ข้อมูลการใช้สารเคมี 3 ชนิด ภายในสวนยางพารา	77

รายการภาพประกอบภาคผนวก

ภาพประกอบภาคผนวกที่		หน้า
1	อุณหภูมิสูงสุด- ต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ย ประจำเดือนกันยายน 2551 ข้อมูลจากสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	78
2	ความชื้นสัมพัทธ์ ประจำเดือนกันยายน 2551 ข้อมูลจากสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	78

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมแตกต่างกันตามภูมิภาค การทำสวนยางพาราถือเป็นอาชีพหลักของประชากรในภาคใต้ ซึ่งจากการสำรวจในปี 2550 พบว่ามีพื้นที่ปลูก 10.96 ล้านไร่ มากที่สุดในประเทศ (สถาบันวิจัยยาง, 2549 ก) ยางพารามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hevea brasiliensis* Müll.Arg. อยู่ในวงศ์ *Euphorbiaceae* มีบทบาทสูงต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ปัจจุบันพบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกเป็นอันดับสองของโลก ประมาณ 12.56 ล้านไร่ โดยประเทศอินโดนีเซียมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดประมาณ 20.56 ล้านไร่ และประเทศมาเลเซียมีพื้นที่ปลูกประมาณ 8.75 ล้านไร่ (องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ, 2550) รวมเนื้อที่ปลูกยางทั้ง 3 ประเทศ คิดเป็นร้อยละ 70 ของพื้นที่ปลูกยางทั่วโลก ที่เหลือเป็นพื้นที่ปลูกยางของประเทศอื่นๆ อีก 21 ประเทศ (ประสาท และคณะ, 2547) ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกยางธรรมชาติมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก สัดส่วนการผลิตประมาณร้อยละ 34 ของปริมาณการผลิตทั้งหมด มีสัดส่วนการส่งออกประมาณร้อยละ 47 ของการส่งออกยางทั้งหมดของโลก คิดเป็นผลผลิตประมาณ 2.77 ล้านตัน มูลค่า 3.55 แสนล้านบาท ซึ่งส่วนใหญ่ส่งออกไปยังประเทศจีน ญี่ปุ่น มาเลเซีย สหรัฐอเมริกา เกาหลีใต้ และประเทศอื่นๆ ที่มีความต้องการ (สุภาพร และคณะ, 2549)

เกษตรกรที่ประกอบอาชีพการทำสวนยางในปัจจุบันกำลังได้รับความเดือดร้อนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการลดลงของปริมาณน้ำยาง ซึ่งส่งผลต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์ยาง ไม้ยางพาราแปรรูปและผลิตภัณฑ์ยาง ไปยังประเทศต่างๆที่มีความต้องการ (ประภา และคณะ, 2543) อันมีผลเนื่องจากอาการผิดปกติของต้นยางที่เกิดจากสองสาเหตุใหญ่ๆ คือจากสิ่งที่ไม่มีชีวิต และจากสิ่งมีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิตที่ทำให้เกิดความผิดปกติแก่ยางพารามีหลายปัจจัย เช่น ความสมบูรณ์ของธาตุอาหารในดิน ความสมบูรณ์อาจมีน้อยหรือมากเกินไป ความชื้นในดินที่ไม่เหมาะสมต่อต้นยางพารา ความร้อน สารเคมีหรือสารพิษตกค้างในดิน จากภัยธรรมชาติ เช่น พายุหรือฟ้าผ่า หรือการปลูกยางพาราในสภาพที่เหมาะสมแก่การเกิดโรค (สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2546) ส่วน

สิ่งมีชีวิตที่ทำให้เกิดอาการผิดปกติแก่ยางพารานั้น เช่น โรคที่เกิดจากเชื้อรา เชื้อแบคทีเรียและแมลงศัตรูที่สำคัญของยางพารา เช่น ปลวก หนอนทราย เพลี้ยหอย และไรศัตรูพืช (สถาบันวิจัยยาง, 2547)

ปลวก (termites) เป็นแมลงอยู่ในอันดับไอซอพเทอร่า (Isoptera) เป็นแมลงขนาดกลางที่มีขนาดเล็กกว่าแมลง อันดับ โคลีออพเทอร่า (Coleoptera) เลบพิดอพเทอร่า (Lepidoptera) ดิพเทอร่า (Diptera) และไฮเมนอพเทอร่า (Hymenoptera) มีชีวิตรวมกันอยู่แบบสังคม และรูปร่างแตกต่างกันออกไปตามวรรณะ (castes) เนื่องจากปลวกเป็นแมลงที่ต้องการเซลลูโลส (cellulose) จากพืชเป็นอาหารจึงเป็นอันตรายโดยตรงต่อพันธุ์พืชที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ ซึ่งหมายถึงพืชทั้งที่มีชีวิตและตายแล้ว เช่น อ้อย (Falloon, 1988) ข้าวโพด (Sithole, 1989) ปาล์ม (Dhileepan, 1992) ยางพารา นุ่น มะพร้าว มะม่วง รวมทั้งพืชไร่อีกหลายชนิด โดยปลวกจะเข้าทำลายตรงใจกลางของเนื้อไม้จนเน่าและตายในที่สุด (Khen, 1996)

ยางพาราเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่ปลวกเข้าทำลาย ปลวกเป็นศัตรูที่สำคัญของยางพาราและเป็นแมลงศัตรูป่าไม้ที่สำคัญ (Hickin, 1971) สามารถตรวจพบได้ง่ายในสวนยางพาราของเกษตรกร ปลวกส่วนใหญ่ที่พบมีลักษณะของการสร้างจอมปลวกที่มีขนาดแตกต่างกันบริเวณบนพื้นดินที่ใกล้กับแหล่งอาหารและมีส่วนหนึ่งที่สร้างท่อดินบริเวณผิวเปลือกของต้นยางพาราเพื่อขึ้นไปสร้างรังไว้ที่ระดับความสูงประมาณ 4 เมตร ปลวกในแต่ละรังมีจำนวนนับพันนับหมื่นตัว โดยฟักออกจากไข่และเจริญเป็นตัวเต็มวัยโดยการเปลี่ยนแปลงรูปร่างทีละน้อย โดยไม่ผ่านดักแด้ ในสวนยางพารามีปลวกหลายชนิดอาศัยอยู่ ส่วนใหญ่อาศัยกัดกินรากพืชที่ตายแล้วเป็นอาหาร ขณะเดียวกันปลวกก็ยังมีประโยชน์ในด้านนิเวศวิทยาคือช่วยย่อยสลายอินทรีย์วัตถุต่างๆ ได้แก่ เศษไม้ ใบไม้ ท่อนไม้ และส่วนประกอบต่างๆ ของพืชที่หักร่วงหล่นหรือล้มตายทับถมกันอยู่ในป่า เปลี่ยนให้เป็นฮิวมัส “humus” ในดิน ซึ่งถือได้ว่าเป็นต้นกำเนิดของการหมุนเวียนธาตุอาหารจากพืชไปสู่ดินทำให้ดินเกิดความสมบูรณ์ ส่งผลให้พืชพรรณทุกระดับในป่าธรรมชาติเจริญเติบโตสมบูรณ์ ปลวกในสกุล *Macrotermes* สามารถสร้างก๊าซมีเทน (CH_4) สู่บรรยากาศ (Seiler *et al*., 1984) และยังมีประโยชน์โดยเป็นแหล่งผลิตเห็ดโคน (*Termitomyces* spp.) ซึ่งเป็นแหล่งผลิตโปรตีนของมนุษย์ (Harris, 1964 ; Harris, 1971 ; Harnboonsong, 1986 ; Thomas, 1987) มีปลวกเพียงชนิดเดียวที่กัดกินรากยางและทำลายต้นสด คือ *Coptotermes curvignathus* เป็นปลวกวรรณะทหาร (สุขุม, 2549) การเข้าทำลายของปลวกที่สร้างจอมปลวกบนพื้นดินและที่สร้างจอมปลวกบนต้นพืชนั้นไม่อาจทำให้ยางพาราถึงขั้นที่จะตายภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว แต่จะมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา

การทำลายของปลวกเกิดทุกระยะและทุกส่วนของต้นยาง หากเกิดในต้นอ่อนถ้าไม่มีการควบคุมจะทำให้ต้นยางพาราชะงักการเจริญเติบโต ต้นยางที่ปลวกทำลายมีอาการใบเหลืองเหมือนโรครากเน่า ต้นยางที่ปลูกใหม่จะถูกทำลายอย่างรวดเร็ว ส่วนต้นยางขนาดใหญ่ไม่สามารถมองเห็น

ลักษณะการทำลายจากภายนอกต้นยางได้เลย จนกระทั่งต้นยางโค่นล้มเพราะถูกลมพัดแรง หรือต้องขุดดูรากจึงเห็นโพรงปลวกที่โคนรากบางครั้งหากพบว่ามีการระบาดหนักทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดค่อนข้างสูง สูญเสียผลผลิตและรายได้ที่ควรได้รับ (สถาบันวิจัยการยาง, 2549 ข) อย่างไรก็ตามในส่วนของการควบคุมดูแลมีนักวิชาการทำการศึกษาเพียงบางส่วน เกษตรกรไม่ได้รับความรู้ในส่วนนี้ อีกทั้งการควบคุม ดูแลที่เกษตรกรนิยมเป็นส่วนใหญ่คือการใช้สารฆ่าแมลงที่สามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดมาใช้ บางส่วนได้ผลแต่บางส่วนไม่ได้ผลเพราะเกษตรกรเองใช้ตามคำแนะนำของผู้ขายทั้งที่ผู้ขายเองก็ขาดความรู้ด้านนี้เช่นกัน บางกรณีที่จอมปลวกมีขนาดเล็กแต่เกษตรกรผสมสารฆ่าแมลงเข้มข้นและใช้ในปริมาณมากเกินไป ทำให้ปลวกตายก็จริงแต่ผลตรงกันข้ามคือมีปริมาณสารตกค้างในดินมากตามไปด้วย ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ต้นยางพาราไม่สมบูรณ์ได้เช่นกัน

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาหาแนวทางในการจัดการป้องกันและควบคุมอย่างถูกต้องเพื่อช่วยให้ยางพาราสามารถให้ผลผลิตที่ดีได้ อีกทั้งเพิ่มความสมบูรณ์ และการเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ เพื่อลดผลกระทบที่เกิดจากการเข้าทำลายของปลวกและการใช้สารเคมีอย่างผิดวิธี นอกจากนี้มีรายงานต่างประเทศว่า การดูแลต้นยางพาราให้มีสภาพสมบูรณ์สามารถช่วยให้ต้นยางพารามีผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นได้ (Haridus, 1984 อ้างโดย Watson, 1989) ฉะนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาเกี่ยวกับชนิดของปลวก ลักษณะของรังปลวกที่พบในสวนยางพาราและแนวทางการควบคุม จึงน่าจะเป็นแนวทางในการจัดการที่ดีในสวนยางพาราและการป้องกัน ควบคุมแก่เกษตรกร เพื่อลดความสูญเสียทั้งในด้านเศรษฐกิจและสภาวะแวดล้อมที่จะเกิดขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูลให้ผู้ที่มีความสนใจด้านนี้เช่นกันเพราะในการวิจัยเรื่องปลวกในสวนยางพารานี้ยังมีรายงานทั้งในประเทศและต่างประเทศอยู่น้อยมาก สิ่งที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาด้านอื่นๆ ต่อไปได้

การตรวจเอกสาร

1. ประวัติยางพารา

ยางพารา (Family: *Euphorbiaceae* Genus: *Hevea* Species: *brasiliensis* Common names: rubber tree) เป็นไม้ยืนต้น มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน ฝนตกชุก บริเวณเส้นศูนย์สูตร แถบลุ่มน้ำอเมซอน ประเทศบราซิลและเปรู ทวีปอเมริกาใต้ (เสาวนีย์, 2545) ค้นพบโดยนายคริสโตเฟอร์ โคลัมบัส (Christopher Columbus) เนื่องจากโคลัมบัสวิ่งเรือไปทางตะวันตกเพื่อจะไปหาหมู่เกาะเครื่องเทศ แต่ไปพบอินเดียนแดง กำลังเล่นลูกยางพาราที่หมู่เกาะอินดีสตะวันออก ต่อมาชาวยุโรปเข้าไปสำรวจ ศึกษาวิธีการผลิตและวิเคราะห์คุณสมบัติ ประโยชน์ของยาง ซึ่งเป็นเพียงวัตถุก้อนแข็งๆ นุ่มๆ ใช้ลบดินสอได้จึงเรียกว่า รับเบอร์ (rubber) สำหรับการที่มีชื่อว่า “พารา” ถูกตั้งขึ้นโดยนายเพรสลี่ย์ นักเคมีชาวอังกฤษ เข้าใจว่า ในปี ค.ศ. 1795 รัฐบาลเมืองพาราเป็นเมืองท่าแห่งหนึ่งในแหล่งลุ่มแม่น้ำอเมซอนได้ส่งยางไปถวายพระเจ้าแผ่นดินโปรตุเกส ทำให้เป็นที่สนใจของชาวยุโรป (สุเมธ, 2549)

Henry Wickham ได้นำยางพาราจากป่าบราซิลไปเพาะที่สวนพฤกษชาติ Kew ในประเทศอังกฤษ ในปี ค.ศ. 1876 โดยรวบรวมเมล็ดยางจำนวน 70,000 เมล็ด จากตำบล Boim ริมฝั่งแม่น้ำทาบาลอส ในมลรัฐพาราของประเทศบราซิล ได้ต้นยางจำนวน 2,700 ต้น ในจำนวนนี้ 1,900 ต้น ได้ส่งไปปลูกที่สวนพฤกษชาติ Heneratgoda ในประเทศศรีลังกาในปีเดียวกัน แล้วส่งต้นกล้าที่โตจำนวน 22 ต้น จากประเทศศรีลังกาไปยังประเทศสิงคโปร์ 13 ต้น ปลูกที่สวนพฤกษชาติสิงคโปร์อีก 9 ต้น นำไปปลูกที่สวนหลังบ้านข้าหลวงใหญ่อังกฤษ Sir. Hugh Low ที่กัวลาซังกา ประเทศมาเลเซีย ต้นยาง 22 ต้นนี้ คือ ต้นพ่อแม่พันธุ์ของยางพาราที่มีการปรับปรุงพันธุ์ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน (วริศรา, มปป.)

ต้นยางพาราเข้ามาปลูกในประเทศไทย ตั้งแต่สมัยที่ยังใช้ชื่อว่า “สยาม” ประมาณกันว่าควรเป็นหลัง พ.ศ. 2425 ซึ่งช่วงนั้น ได้มีการขยายเมล็ดกล้ายางพารา จากพันธุ์ 22 ต้นนำไปปลูกในประเทศต่าง ๆ ของทวีปเอเชีย และมีหลักฐานเด่นชัดว่า เมื่อ ปี พ.ศ. 2442 พระยารัษฎานุประดิษฐ์มหิศรภักดี (คอซิมบี้ ณ ระนอง) ผู้ซึ่งดำรงตำแหน่งเป็นเจ้าเมืองตรัง ผู้เปรียบเสมือน “บิดาแห่งยาง” ได้นำต้นยางพารามาปลูกที่อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง เป็นครั้งแรก จากนั้น พระยารัษฎานุประดิษฐ์ได้ส่งคนไปเรียนวิธีปลูกยางเพื่อมาสอนประชาชน นักเรียนของท่านที่ส่งไปล้วนแต่เป็นผู้ปกครองท้องถิ่นทั้งสิ้น พร้อมกันนั้นท่านก็สั่งให้นำพันธุ์ยางไปแจกจ่าย และส่งเสริมให้ราษฎรปลูกทั่วไป ซึ่งในยุคนั้น อาจกล่าวได้ว่าเป็นยุคตื่นยาง และชาวบ้านเรียกยางพารานี้ว่า “ยางเทศา” ต่อมาราษฎรได้นำ

ยางเข้ามาปลูกเป็นสวนยางมากขึ้นและได้มีการขยายพื้นที่ปลูกยางไปในจังหวัดภาคใต้รวม 14 จังหวัด ตั้งแต่ชุมพรลงไปถึงจังหวัดที่ติดชายแดนประเทศมาเลเซีย (วริศรา, มปป.) และได้แพร่หลายไปทางภาคตะวันออกโดยในปี พ.ศ. 2451 หลวงราชไมตรี (ปูม ปุณศรี) นำไปปลูกที่จังหวัดจันทบุรีช่วยให้อาชีพการทำสวนยางแพร่หลายและขยายออกไปอย่างรวดเร็ว จนมีผู้พยายามนำพันธุ์ยางไปปลูกทั้งในภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ จนถึงปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางทั้งประเทศประมาณ 14 ล้านไร่ กระจายกันอยู่ในภาคใต้ ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นแหล่งปลูกยางใหม่ การพัฒนาอุตสาหกรรมยางของประเทศได้เจริญรุดหน้าเรื่อยมาจนทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศที่ผลิตและส่งออกยางได้มากที่สุดในโลก (สถาบันวิจัยยาง, 2549 ข)

1.1 ลักษณะทั่วไปของยางพารา

ยางพาราเป็นไม้ผลัดใบในฤดูแล้ง โดยยางพาราที่ปลูกทางภาคใต้ของประเทศไทยจะผลัดใบในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน ชอบขึ้นบริเวณเขตร้อนชื้น และขึ้นได้ดีบริเวณที่มีปริมาณฝนตกชุกมากกว่า 2,000 มิลลิเมตรขึ้นไป มีค่าเฉลี่ยความแตกต่างของอุณหภูมิในรอบวันประมาณ 7 องศาเซลเซียส จำนวนฝนตก 100-150 วัน และมีช่วงแล้งไม่เกิน 4 เดือน (Watson, 1989) ยางพาราเป็นพืชที่มีระบบรากแก้วและระบบรากแขนงแพร่กระจายบริเวณรอบๆ ทรงพุ่ม ใบเป็นแบบใบประกอบ มี 3 ใบย่อย ดอกของยางพาราเกิดจากตาบริเวณซอกใบเป็นช่อสั้นๆ ในช่อดอกประกอบด้วย ดอกตัวผู้มีขนาดใหญ่อยู่ส่วนปลายสุด และดอกตัวเมียมีขนาดเล็กอยู่ในตำแหน่งต่ำกว่าดอกตัวผู้ ผลภายในมีเมล็ด 2-3 เมล็ด เมื่อสุกผลจะแตกออก ไม้ยางพาราจัดอยู่ในประเภทไม้เนื้ออ่อน สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (2548) รายงานไว้ว่าเปลือกยาง แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ตามลักษณะของเนื้อเยื่อ และการเกิดของ stone cell ในเปลือกยาง ดังนี้คือ

1. เปลือกชั้นในสุด (soft bark zone) อยู่บริเวณ ที่ติดกับ เยื่อเจริญ หรือใกล้กับเนื้อไม้ เป็นเนื้อเยื่อและท่อน้ำยาง ที่สร้างขึ้นมาใหม่ จึงเป็นชั้นที่มีจำนวนวงท่อน้ำยางหนาแน่นและสมบูรณ์ที่สุด โดยจำนวนท่อน้ำยางจะเพิ่มขึ้นตามอายุของต้นยาง ดังนั้นผลผลิตสูงสุดของต้นยางแต่ละต้นจะอยู่ที่บริเวณนี้ แต่ความหนาของ เปลือกยางชั้นนี้ค่อนข้างบาง คือประมาณ 20-30% ของความหนาของเปลือกทั้งหมด เท่านั้น และจะไม่มี stone cell เลย จึงทำให้เนื้อเยื่อในชั้นนี้ค่อนข้างอ่อนนุ่น

2. เปลือกชั้นนอก (hard bark zone) อยู่ถัดจาก เปลือกชั้นในสุดออกมาทางด้านนอก เป็นชั้นที่เยื่อเจริญสร้างขึ้นก่อนแล้วถูกดันออกมาทางด้านนอก เมื่อมีการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ ขึ้นมาแทนที่ในชั้นนี้ จะมี stone cell เกิดขึ้น ซึ่ง stone cell เหล่านี้ จะทำให้เปลือกยางแข็ง ท่อน้ำยางไม่สมบูรณ์

ขาดเป็นช่วงๆ ไม่ติดต่อกัน เป็นผลให้บริเวณนี้มีผลผลิตค่อนข้างต่ำ ถึงแม้จะเป็นชั้นของเปลือกที่หนากว่าชั้นอื่น ซึ่งมีความหนาถึง 70 - 80% ก็ตาม

3. ชั้นของคอร์ค (cork) เป็นชั้นของเปลือกนอกสุด ประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่ตายแล้วทำหน้าที่ห่อหุ้ม ป้องกันและรักษาความชื้นให้แก่ส่วนของเปลือกที่อยู่ถัดเข้าไปด้านใน

1.2 ยางพาราพันธุ์ RRIM 600 โดย สถาบันวิจัยยาง (2546) รายงานไว้ว่า

แม่ × พ่อ	Tjir × PB 86
แหล่งกำเนิด	ประเทศมาเลเซีย
การเจริญเติบโตของลำต้น	ระยะก่อนเปิดกรีดและระหว่างกรีดเจริญเติบโตปานกลาง ความสม่ำเสมอของขนาดลำต้นทั้งแปลงปานกลาง
การแตกกิ่งและทรงพุ่ม	แตกกิ่งช้า กิ่งมีขนาดปานกลาง ทิ้งกิ่งมาก ทรงพุ่มมีขนาดปานกลางเป็นรูปพัด
การผลัดใบ	เริ่มผลัดใบเร็ว
ความหนาเปลือก	เปลือกเดิมบาง เปลือกงอกใหม่หนาปานกลาง
ระบบกรีด	ครึ่งลำต้น วันเว้นวัน
ผลผลิตน้ำยาง	ผลผลิต 10 ปี กรีดเฉลี่ย 289 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตเพิ่มขึ้นในระดับปานกลางเมื่อใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง ในช่วงผลัดใบผลผลิตทางภาคใต้ลดลงเล็กน้อย แต่ลดลงมากในพื้นที่แห้งแล้ง
ความต้านทานโรค	- ใบร่วงที่เกิดจากเชื้อไฟทอปโทรา (phytophthora) ต้นยางพารามีความต้านทานต่อโรคอ่อนแอมาก - ราแป้ง ต้านทานปานกลาง - ใบจุดนูน ต้านทานปานกลาง - เส้นดำ อ่อนแอมาก - ราสีชมพู อ่อนแอ
อาการเปลือกแห้ง	มีจำนวนต้นยางแสดงอาการเปลือกแห้งเล็กน้อย
ความต้านทานลม	ต้านทานปานกลาง
การปลูกในพื้นที่จำกัด	ปลูกได้ในพื้นที่ลาดชัน ไม่แนะนำให้ปลูกในพื้นที่ที่มีหน้าดินตื้น และพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ทะเลสูง

ข้อสังเกต/ข้อแนะนำ	ไม่ควรปลูกในพื้นที่ที่มีโรคใบร่วงที่เกิดจากเชื้อไฟทอปโทรา (phytophthora) และเส้นดำระบาดรุนแรง

ยางพาราพันธุ์ RRIM 600 มีการเจริญเติบโตแตกต่างจากพันธุ์อื่น โดยเฉพาะในช่วงหยุดกรีด (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ซึ่งจัดว่าเป็นฤดูแล้ง) เป็นพันธุ์ที่สามารถเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในช่วงแล้ง และมีความสามารถในการเจริญเติบโตต่ำในช่วงฤดูฝน (Chandrashekar *et al*., 1998) โดยยางพาราพันธุ์ RRIM 600 เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกกันมากที่สุด รองลงมาคือ BPM 24, GT 1 และ RRIT 251 ตามลำดับ (อนุสรณ์ และคณะ, 2545)

2. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปลวก

ปลวกจัดเป็นแมลงสังคมที่มีชีวิตความเป็นอยู่สลับซับซ้อน จัดอยู่ในอันดับ (Order) Isoptera ประกอบด้วย 6 วงศ์ (Family) ปรากฏในโลกมากกว่า 2,000 ชนิด ส่วนใหญ่กระจายในเขตร้อนและเขตอบอุ่น (Cancello and Myles, 2001) ปลวกแบ่งออกเป็น 3 วรรณะ ซึ่งมีรูปร่างและหน้าที่แตกต่างกันชัดเจน โดยวรรณะกรรมกรหรือปลวกงาน (worker caste) ทำหน้าที่หาอาหารและสร้างรัง วรรณะทหาร (soldier caste) ทำหน้าที่ป้องกันศัตรูที่เข้ามารบกวนประชากรภายในรังและวรรณะสืบพันธุ์ (reproductive caste) หรือในบางช่วงของวงจรชีวิตเรียกว่าแมลงเม่านั้น จะทำหน้าที่สืบพันธุ์และวางไข่ (จารุณี และยุพาพร, 2550)

2.1 รูปร่างลักษณะของปลวก

ปลวกมีลำตัวแบ่งออกได้ 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ส่วนหัวเป็นส่วนแรกของลำตัว มีลักษณะเป็นรูปไข่หรือกลม บางครั้งแบน มีตาประกอบหรือตารวม (compound eye) ซึ่งเป็นตาที่ประกอบด้วยเลนส์รูปหกเหลี่ยมที่เรียกว่า “Facet” ตาเดี่ยว (ocelli) ตั้งอยู่ระหว่างตารวมอาจมีหรือไม่ก็ได้ ที่หัวนี้ยังเป็นที่ตั้งของหนวด (antenna) ซึ่งเป็นอวัยวะสำหรับรับความรู้สึก 1 คู่ หนวดเป็นแบบสร้อยลูกปัด (moniliform) มีจำนวน 10-32 ปล้องตามแต่ชนิดของปลวก บริเวณด้านล่างของส่วนหัวเป็นที่ตั้งของปาก ซึ่งเป็นอวัยวะที่ใช้ในการกินอาหาร ปลวกมีปากประเภทกัดกิน ส่วนริมฝีปากบน (labrum) ใช้จับอาหารมีการพัฒนาดี ดังนั้นจะเห็นกรามหรือเขี้ยวที่ยื่นออกมาจากส่วนปากชัดเจน ซึ่งปลวกบางวรรณะดัดแปลงส่วนของเขี้ยวนี้เพื่อใช้เป็นอวัยวะในการป้องกันตัวเองและรังจากศัตรูที่มารบกวน (Watson and Gay, 1970)

ส่วนอก เป็นส่วนที่อยู่ต่อมาจากส่วนหัว โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ อกปล้องที่ 1 (prothorax) มองเห็นชัดเจน อกปล้องที่ 2 (mesothorax) และอกปล้องที่ 3 (metathorax) เห็นไม่ชัดเจนแต่มีขนาดเท่ากัน ซึ่งอกแต่ละปล้องมีขาอยู่ 1 คู่ ขาคู่ที่ 1 จะตั้งอยู่บริเวณอกปล้องที่ 1 ส่วนขาคู่ที่ 2 และคู่ที่ 3 จะตั้งอยู่บริเวณอกปล้องที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งขาประกอบด้วย ปล้องแรกของขา (coxa) ขนาดใหญ่และกว้าง tibia ยาว ที่ปลายจะมี spine ส่วนของ tarsus ประกอบด้วยปล้อง 4 ปล้อง นอกจากนี้ในปลวกตัวเต็มวัยหรือวรรณะสืบพันธุ์ มีปีก 2 คู่ ซึ่งตั้งอยู่บนอกปล้องที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ปีกของปลวกมีลักษณะเป็นเยื่อบางใส (membranous wing) บอบบางและหลุดได้ง่าย ปีกมีสีเทาหรือสีน้ำตาลอ่อน มีเส้นปีกเหมือนกันทั้งปีกคู่หน้าและคู่หลัง และมีรูปร่างลักษณะคล้ายกันมาก ปีกของปลวกมีความยาวมากกว่าความกว้าง เมื่อหุบปีกจะซ้อนทับกันแบนราบบนสันหลัง และยาวเกินกว่าครึ่งหนึ่งของลำตัว ปลวกวรรณะที่บินได้จะบินได้ไม่ไกลนัก ดังนั้นพบปลวกไม่ไกลจากรังเดิมมากนัก เนื่องจากบินไม่เก่งจึงมักตกเป็นเหยื่อของสัตว์อื่นเช่น คางคก และจิ้งจก ฯลฯ จับกินเป็นอาหารเสียส่วนมาก (Watson and Gay, 1970)

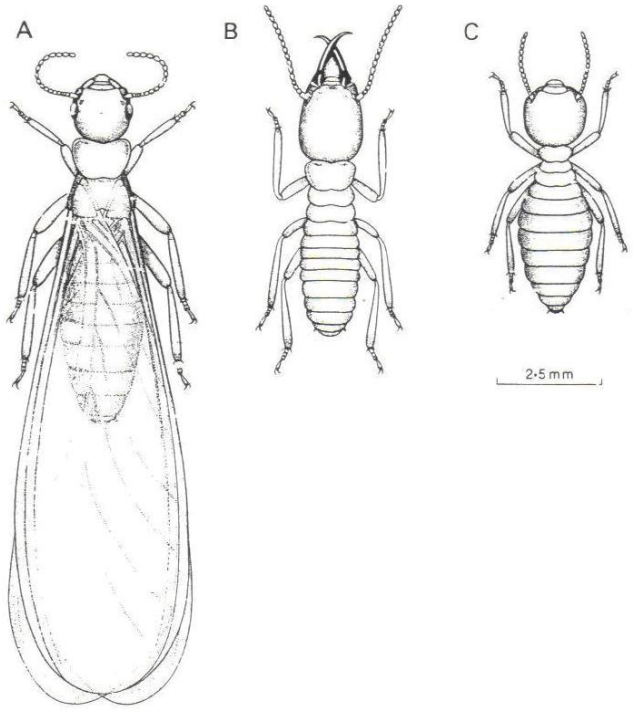
ส่วนท้อง เป็นส่วนที่อยู่ต่อมาจากอกปล้องที่ 3 มักจะเป็นท่อนเรียวยาว ประกอบด้วยปล้องเล็กๆ เรียงติดต่อกันประมาณ 10 ปล้อง ที่บริเวณส่วนท้องจะมีรูหายใจอยู่ทางด้านข้างของปล้องท้องแต่ละปล้องประมาณ 8 คู่ และที่ปล้องท้ายๆ จะเป็นที่ตั้งของอวัยวะสืบพันธุ์ อวัยวะวางไข่และอวัยวะที่ใช้ในการขับถ่าย (Watson and Gay, 1970)

2.2 วรรณะต่างๆ ของปลวก

โดยทั่วไปปลวกในแต่ละรังจะประกอบด้วยสมาชิก 3 วรรณะใหญ่คือ วรรณะทหาร วรรณะกรรมกร และวรรณะสืบพันธุ์ โดยที่ 3 วรรณะ อาศัยอยู่ร่วมกันภายในรัง ซึ่งมีการจัดระบบอย่างดี ทุกวรรณะมีหน้าที่ในการดำรงชีวิตเฉพาะของตนเอง ซึ่งเกี่ยวข้องและเกื้อกูลกับหน้าที่ของวรรณะอื่นๆ ในการดำรงชีวิตและการพัฒนาของประชากรในรังทั้งหมด ในการควบคุมวิถีชีวิตและการทำงานของปลวกแต่ละวรรณะ โดยอาศัยกลไกการควบคุมทางสังคมหลายสาเหตุด้วยกันภายในรังของปลวกเอง (องอาจ, 2527) การแลกเปลี่ยนสารเคมีหรือสัญญาณทางกายภาพและฟิสิกส์ (การสื่อสาร) ระหว่างปลวกแต่ละตัวภายในรังเดียวกัน เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยควบคุมหน้าที่ต่างๆ ภายในรังให้ดำเนินไปตามภาระหน้าที่ของแต่ละวรรณะ ตามระบบของสังคมในปลวกแต่ละรัง (จารุณี และยุพาพร, 2550) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. วรรณะทหาร เป็นปลวกที่มีหน้าที่ในการป้องกันประชากรในวรรณะอื่นๆ จากศัตรูที่จะเข้ามาทำร้าย โดยทั่วไปจะเป็นพวกที่มีขนาดใหญ่กว่าปลวกวรรณะอื่นๆ ยกเว้นนางพญาปลวก

(queen) เป็นปลวกตัวเต็มวัยที่ไม่มีปีก ประกอบด้วยตัวผู้และตัวเมียแต่เป็นหมัน ตาค่อนข้างเจริญดี หนวดมักจะยาว สีของลำตัวมีสีขาวนวล แต่จะเข้มกว่าวรรณะกรรมกร หัวโตกว่าวรรณะอื่นๆ มีสีน้ำตาล ส่วนของกรามเจริญยาวออกมาทางด้านหน้าของหัว กรามใหญ่ ยาวและแข็งแรง (ภาพที่ 1B) ส่วนของกรามนี้มักดัดแปลงเพื่อใช้ในการต่อสู้กับศัตรู โดยคล้ายกับคีมที่มีปลายแหลมคมและด้านในมักมีฟันซี่เล็กๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นมดชนิดต่างๆ ที่เข้ามารบกวนรังของปลวก ปลวกบางชนิดมีกรามที่แข็งแรงและบิดเบี้ยว ซึ่งเป็นการดัดแปลงให้เหมาะกับการหนีบศัตรู แต่ปลวกในสกุล *Nasutitermes* ไม่มีกราม มีการดัดแปลงส่วนหัว โดยเฉพาะบริเวณด้านหน้าของส่วนหัวให้ยื่นยาวออกไปเป็นงวง แต่จะมีต่อมหรือท่ออยู่ที่ส่วนหัวซึ่งจะเป็นทางออกของสารเคมีซึ่งเป็นสารเหนียวๆ เพื่อใช้ต่อสู้กับศัตรูไม่ให้ศัตรูเคลื่อนที่หรือตายได้ ปลวกอาจใช้สารเหนียวนี้เพื่ออุดรอยรั่วต่างๆ ภายในรังรอจนกว่าวรรณะกรรมกรจะมาซ่อมแซมต่อไป เรียกปลวกประเภทนี้ว่า “นาซูตัส” (nasutus) (ภาพที่ 2) (สิทธิโชค, 2541) ปลวกวรรณะทหารนี้บางชนิดสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือปลวกทหารขนาดใหญ่ (major soldier) และปลวกทหารเล็ก (minor soldier) เช่นในสกุล *Macrotermes* โดยปกติภายในรังปลวกจะพบวรรณะทหารเพียง 10% ของสมาชิกทั้งหมด ปลวกบางชนิดอาจไม่มีวรรณะทหารเลยก็ได้ หรืออาจมีวรรณะทหารเฉพาะตัวผู้หรือตัวเมียเพียงอย่างเดียว

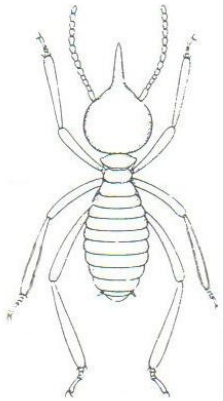


ภาพที่ 1 ลักษณะทั่วไปของปลวกวรรณะต่างๆ (Watson and Gay, 1970)

A วรรณะสืบพันธุ์ (reproductive caste)

B วรรณะทหาร (soldier caste)

C วรรณะกรรมกร (worker caste)



ภาพที่ 2 ลักษณะของปลวก nasutus (Watson and Gay, 1970)

2. วรรณะกรรมกร เป็นปลวกที่สำรวจแล้วพบจำนวนมากที่สุดภายในจอมปลวกแต่ละรัง เนื่องจากเป็นวรรณะเดียวที่ทำหน้าที่ในการทำลายไม้หรือวัสดุต่างๆ (ภาพที่ 1C) ปลวกกรรมกรหรือบางครั้งเรียกว่า “ปลวกงาน” ปลวกงานที่มีอายุต่างกันมีขนาดค่อนข้างเล็กกว่าวรรณะอื่นๆ มีลำตัวสีขาวนวล ถ้าเป็นปลวกที่อาศัยอยู่ในที่มืดหรือใต้ดินจะมีสีขาวซีด คงมีแต่ส่วนหัวเท่านั้นที่มีสีอ่อน ปลวกในวรรณะนี้มีลักษณะคล้ายกับมดมาก จึงทำให้ได้ชื่อว่า “white ant” เพราะเมื่อดูลักษณะภายนอกโดยทั่วไปแล้วคล้ายกับพวกมด (เสาวภา, 2525) แต่ในความเป็นจริงแล้วปลวกมีลักษณะแตกต่างจากมดหลายประการ (ตารางที่ 1) ปากของปลวกประเภทนี้มีอวัยวะที่ใช้ในการกินอาหารเจริญดี สังเกตมองเห็นกรามได้ชัด แต่ไม่ยาวเท่ากับวรรณะทหาร ส่วนของตาไม่เจริญหรือไม่มี เพราะส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในที่มืด ยกเว้นพวกที่หากินบนผิวดิน พวกนี้มีหนวดเรียวยาวเพื่อใช้เป็นอวัยวะรับความรู้สึกและนำทางเป็นอย่างดี (Gay, 1970) ขาทั้ง 6 เจริญดีใช้ในการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ไม่มีปีกหรือตุ่มปีกที่บริเวณอก ปกติวรรณะกรรมกรนี้เป็นปลวกตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมียแต่เป็นหมัน ปลวกวรรณะกรรมกรทำหน้าที่หลายประการภายในรัง เช่น เลี้ยงตัวอ่อน หาอาหารมาป้อนนางพญา ราชา และตัวอ่อนที่ยังไม่สามารถหาอาหารกินเองได้ สร้างรังและทำความสะอาดรัง ดูแลไข่ ซ่อมแซมรังหากเกิดการเสียหายจบการรบกวน ในปลวกบางชนิดยังปลูกเชื้อราเอาไว้ภายในรังเพื่อเป็นอาหาร (Watson and Gay, 1970)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปลวกกับมด

ลักษณะ	ปลวก	มด
1. ลำตัว	อ่อนนิ่ม สีจาง	แข็ง มักมีสีคล้ำ
2. ปีก	ปีกหน้าและปีกหลังมีขนาดเท่ากัน และเส้นปีกเหมือนกัน เวลาพักปีกจะวางราบอยู่บนหลังยื่นไปจนถึงส่วนท้อง	ปีกหลังแข็งกว่าปีกหน้า และมีเส้นปีกน้อย เวลาพัก ปีกมักวางอยู่บนลำตัว
3. ส่วนท้อง	มีความกว้างมากกว่าส่วนอก	ท้องปล้องแรกคอดกิ่วติดกับส่วนอกโดยก้านเล็ก
4. หนวด	แบบสร้อยลูกปัด (moniliform)	แบบข้อศอก (geniculate)
5. วรรณะ	มี 3 วรรณะ คือวรรณะสืบพันธุ์ วรรณะทหารและวรรณะงาน ซึ่งต่างก็มี 2 เพศ ตัวอ่อนที่เรียกว่า nymph จะพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยต่อไปตามคำสั่งของนางพญา	วรรณะต่างๆในมดจะเป็นตัวเต็มวัยเพศเมียหมด ยกเว้นวรรณะสืบพันธุ์

3. วรรณะสืบพันธุ์ มีทั้งปลวกตัวผู้และตัวเมียที่มีอวัยวะสืบพันธุ์เจริญดี ปีกเจริญดี มีตาประกอบและลำตัวสีเข้ม โดยปีกจะยาวเลยส่วนท้อง ตัวผู้มักมีขนาดของลำตัวเล็กกว่าตัวเมีย ตัวเมียอาจมีอายุยืดยาวอยู่ได้หลายปีและวางไข่ได้เป็นพันๆ ฟอง (จารุณี และยุพาพร, 2550) ปลวกในวรรณะนี้มักจะนิยมเรียกโดยทั่วไปว่า “แมลงเม่า” (ภาพที่ 1A) เมื่อถึงฤดูผสมพันธุ์แมลงเม่าจะบินออกจากรังปลวกหรือจอมปลวกจำนวนมากในเวลาพลบค่ำ หรือบินมาเล่นไฟในเวลากลางคืน โดยเฉพาะหลังจากวันที่มีอากาศร้อนจัดแล้วมีฝนตกช่วงเย็น ในครั้งแรกๆ ของต้นฤดูฝน ปลวกวรรณะสืบพันธุ์ประกอบด้วยปลวกที่มีรูปร่างลักษณะต่างกันไป ตามช่วงระยะเวลาของการดำเนินชีวิต เช่น

3.1 วรรณะสืบพันธุ์ประเภทแรก (primary reproductive caste) คือวรรณะสืบพันธุ์ที่เริ่มตั้งแต่แมลงเม่าบินออกจากรังแล้วจับคู่ผสมพันธุ์กันและไปสร้างรังใหม่ ตามที่ต่างๆ ทั้งตัวผู้และตัวเมียจะสลัดปีกทิ้ง ตัวผู้จะกลายเป็นราชา (king) ส่วนตัวเมียก็กลายเป็นนางพญาหรือราชินี (queen) ของรัง (จารุณี และยุพาพร, 2550) ในระยะแรกที่รังปลวกยังมีอายุน้อย จะพบนางพญาของรังมีส่วนท้องค่อนข้างใหญ่กว่าตัวเมียของแมลงเม่าเล็กน้อย เมื่อนางพญาอายุมากขึ้นส่วนท้องก็จะขยายใหญ่ตามไปด้วย โดยส่วนหัวและส่วนอกจะไม่ได้ขยายใหญ่ตามไปด้วย ภายในส่วนท้องที่ขยายใหญ่นี้เต็มไปด้วยไข่จำนวนมหาศาลจนทำให้นางพญาไม่สามารถเคลื่อนไหวไปไหนมาไหนได้เลย

ถึงแม้ว่าจะมีขาแต่ส่วนของขามีขนาดเล็กมากเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของส่วนท้อง ดังนั้น นางพญาจึงเปรียบเสมือนโรงงาน ผลิตไข่เพียงอย่างเดียว ไม่ต้องหาอาหารเพราะจะมีวรรณะกรรมกรคอยนำอาหารมาป้อน หากมีเหตุจำเป็นที่นางพญาต้องมีการเคลื่อนย้ายไปที่อื่นอาจเนื่องมาจากศัตรูมารบกวน พวกวรรณะกรรมกรจำนวนมากก็จะมาช่วยกันแบกนางพญา โดยเฉพาะที่ส่วนท้องให้เคลื่อนย้ายไป ส่วนท้องนี้มีสีขาวนวลและค่อนข้างอ่อนนุ่ม สำหรับราชานั้นยังคงรูปร่างปกติอยู่ และอาศัยอยู่เคียงข้างนางพญาตลอดมา มันจะให้การผสมพันธุ์กับนางพญา ถ้านางพญาต้องการเชื้ออสุจิเพิ่มเติม ราชากับนางพญาจะอาศัยอยู่ในห้องพิเศษที่วรรณะกรรมกรสร้างขึ้นมาเรียกว่า “royal cell” จะพบห้องนี้ที่บริเวณใต้ดินเล็กน้อย บางชนิดก็อาศัยอยู่เหนือดิน ราชาจะได้รับการป้อนอาหารเช่นเดียวกับนางพญา (สิทธิโชค, 2541)

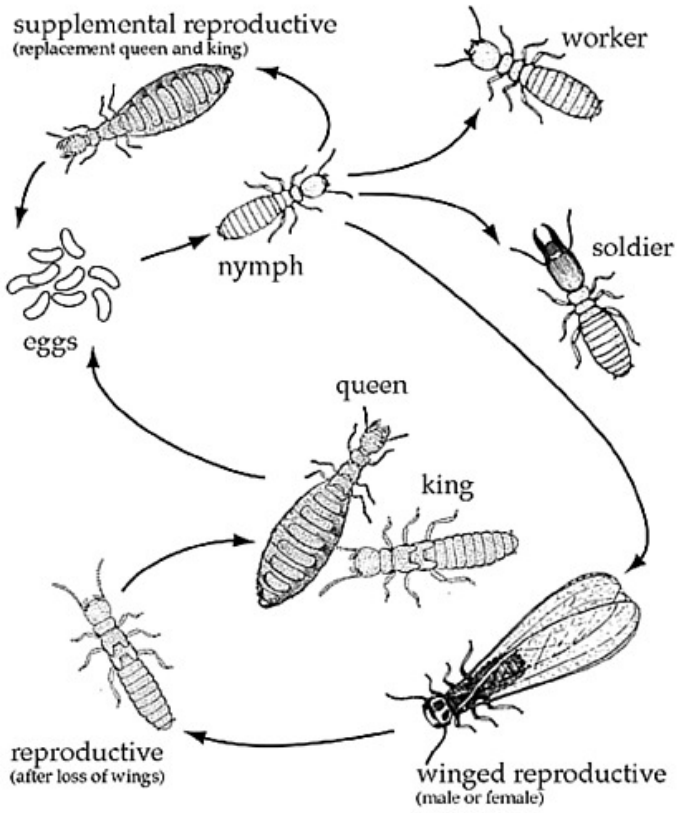
3.2 วรรณะสืบพันธุ์รอง (supplementary reproductive caste) เป็นปลวกที่พบในรังที่นางพญาหรือราชามีประสิทธิภาพในการผลิตไข่ลดลง วรรณะสืบพันธุ์ประเภทรองนี้มีลักษณะคล้ายกับวรรณะสืบพันธุ์ประเภทแรกทุกประการ ยกเว้นเพียงแต่ตัวเล็กกว่า สีของลำตัวเป็นสีน้ำตาลอ่อน ส่วนปีกไม่เจริญเต็มที่เหมือนพวกแรก มักจะพบปีกเป็นเพียงแผ่นเล็กๆ ติดอยู่ที่บริเวณอกเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถออกมาภายนอกรังได้ และมีประสิทธิภาพในการวางไข่ต่ำกว่าด้วย ถ้าหากภายในรังขาดนางพญาหรือราชาเป็นเวลาหลายวัน วรรณะสืบพันธุ์ประเภทรองก็จะมาทำหน้าที่แทน ทั้งนี้เพื่อรักษาความเป็นอยู่ภายในรังให้คงมีสภาพเช่นเดิมต่อไป

การควบคุมการเกิดของปลวกวรรณะต่างๆ นั้น สันนิษฐานว่าเกิดขึ้นภายใต้การควบคุมของนางพญา ซึ่งจะผลิตสารเคมีหรือฮอร์โมนชนิดต่างๆ ออกมาทางรูขับถ่าย แล้วปลวกกรรมกรจะมาสัมผัสสารนี้ แล้วถ่ายทอดต่อๆ กันไปจนทั่วรัง รูปร่างลักษณะรวมทั้งการทำงานของปลวกที่ได้รับสารเคมีจากนางพญา ก็จะถูกควบคุมให้เป็นไปตามความต้องการในการพัฒนาการดำรงชีวิตของปลวกในแต่ละรัง (นิรนาม, มปป.)

2.3 วงจรชีวิตของปลวก

การเริ่มต้นของปลวกรังหนึ่งๆ นั้น เริ่มจากแมลงเม่า (alate termite) ซึ่งก็คือปลวกวรรณะสืบพันธุ์บินออกจากรัง พวกนี้บินไม่เก่ง ออกจากรังได้ 1-2 ชั่วโมง ก็ต้องพยายามไปจับคู่ผสมพันธุ์กันแล้วสลัดปีกทิ้งเหลือแต่โคนปีก ซึ่งเป็นตุ่มเล็กๆ และช่วยกันสร้างรังในจุดที่มีอาหารและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม จากนั้นตัวเมียจะวางไข่และดูแลไข่ ซึ่งจะฟักเป็นตัวอ่อนในเวลาประมาณ 7 วัน ในระยะแรกของการสร้างรังนางพญาและราชาช่วยกันดูแลหาอาหารมาเลี้ยงตัวอ่อนจนเป็นปลวกวรรณะกรรมกรตัวเต็มวัยรุ่นแรก ซึ่งจะเป็นกลุ่มที่มารับช่วงในการหาอาหารและสร้างรัง

ต่อไป นอกจากปลวกกรรมกรแล้ว ตัวอ่อนมีการเจริญเติบโตแบบลอกคราบประมาณ 4 ถึง 10 ครั้ง แล้วแต่ชนิด จึงเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ในที่สุด ซึ่งจะกลายเป็นตัวเต็มวัยที่ไม่มีปีกและเป็นหมัน ได้แก่ วรรณะกรรมกรและวรรณะทหาร ส่วนตัวอ่อนที่ลอกคราบออกมาเป็นตัวเต็มวัยที่มีปีกก็กลายเป็นปลวกวรรณะสืบพันธุ์ต่อไป (ภาพที่ 3) วรรณะกรรมกรและวรรณะทหารจะมีชีวิตอยู่ได้นานประมาณ 2 ถึง 4 ปีเท่านั้น ส่วนวรรณะสืบพันธุ์มีอายุยืนยาวหลายปี นางพญาบางตัวอาจมีอายุได้นานถึง 15 ถึง 50 ปี เมื่อภายในรังหรือจอมปลวกมีสมาชิกค่อนข้างแน่น ปลวกจะสร้างวรรณะสืบพันธุ์หรือแมลงเม่าบินออกจากรังเพื่อสร้างรังใหม่ เป็นเช่นนี้วนเวียนเรื่อยไป



ภาพที่ 3 วงจรชีวิตของปลวก (โรสนานี, 2548)

2.4 การกินอาหารของปลวก

ในกระบวนการกิน และการย่อยอาหาร ปลวกไม่สามารถผลิตน้ำย่อย หรือเอนไซม์ ออกมาย่อยอาหารได้เอง แต่พึ่งพาจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่อาศัยร่วมอยู่ภายในระบบทางเดินอาหารของปลวก

เช่น โปรโตซัว แบคทีเรีย หรือเชื้อรา ให้ผลิตเอนไซม์ที่มีประสิทธิภาพ โดยปลวกจะใช้ cellulolytic enzyme cellulase และ lignocellulase จากเชื้อรา (Martin, 1987) ออกมาย่อย cellulose หรือ lignin (Rohrmann and Rossman, 1980) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในอาหารที่ปลวกกินเข้าไปให้เปลี่ยนเป็นพลังงาน หรือสารประกอบในรูปที่ปลวกสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้ ดังนั้นจึงสามารถแบ่งประเภทปลวกตามชนิดของจุลินทรีย์ที่พบในระบบทางเดินอาหารได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ (นิรนาม , มปป. ; Higashi and Abe, 1997)

1. ปลวกชั้นต่ำ (lower termites) ส่วนใหญ่เป็นปลวกชนิดที่กินเนื้อไม้เป็นอาหาร จะอาศัยโปรโตซัว ซึ่งอาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหารช่วยในการผลิตเอนไซม์ออกมาย่อยอาหาร (Harris, 1971) สำหรับในประเทศไทยพบทั้งหมด 3 วงศ์ (Family) คือ Kalotermitidae, Termopsidae และ Rhinotermitidae

2. ปลวกชั้นสูง (higher termites) ลักษณะสำคัญในปลวกจำพวกนี้คือ ภายในลำไส้ไม่มีโปรโตซัว แต่จะมีแบคทีเรีย ซึ่งช่วยในการย่อยสลาย cellulose อาศัยอยู่แทน ปลวกชั้นสูงส่วนใหญ่เป็นปลวกชนิดที่กินดิน ซากอินทรียวัตถุ ไลเคน รวมถึงพวกที่กินเศษไม้ ใบไม้ และเพาะเลี้ยงเชื้อราไว้เป็นอาหาร มีวิวัฒนาการที่สูงขึ้น การปรับตัวได้ดีเพื่อเหมาะกับการอยู่รอดได้ในสภาพนิเวศที่แห้งแล้งหรือขาดอาหาร โดยอาศัยจุลินทรีย์จำพวกแบคทีเรีย หรือเชื้อราภายในระบบทางเดินอาหาร ทำหน้าที่ผลิตเอนไซม์เพื่อช่วยย่อยอาหารให้กับปลวก ซึ่งแบคทีเรียบางชนิด จะมีความสามารถในการจับธาตุไนโตรเจนจากอากาศ มาสร้างเป็นกรดอะมิโนที่ปลวกสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้ และบางชนิดมีความสามารถผลิตเอนไซม์ที่มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายพิษบางอย่างที่สลายตัวได้ยากในสภาพแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างปลวกและเชื้อรานี้เป็นแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Symbiosis) (O'Brien and Slaytor, 1982) ในประเทศไทยพบปลวกชั้นสูงนี้อยู่ในวงศ์ Termitidae

2.5 นิเวศวิทยาของปลวก

ถิ่นที่อยู่อาศัยของปลวกปัจจุบัน พบว่ามีปลวกแพร่กระจายอยู่เฉพาะในเขตบริเวณเส้นรุ้งที่ 45 องศาเหนือถึง 45 องศาใต้เท่านั้น ในบริเวณเขตหนาวปลวกไม่สามารถอยู่อาศัยได้ ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากอิทธิพลของสภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เป็นตัวจำกัดการแพร่กระจายของปลวก (สุทัศน์, 2535)

สิทธิโชค (2541) รายงานว่า ปลวกมี 2 พวกคือ พวกที่ต้องการความชื้นสูง ทำลายไม้ที่มีความชื้นและปลวกที่ต้องการความชื้นต่ำ ทำลายไม้ที่แห้ง ปลวกที่ต้องการความชื้นกัดกินรากและ

ลำต้น ปลวกบางชนิดทำรังบนพื้นดินอีกส่วนหนึ่งอยู่ใต้ดิน โดยส่วนที่อยู่ใต้ดินลึกประมาณ 30 เซนติเมตร ถึง 60 เซนติเมตร ปลวกควบคุมสภาพแวดล้อมภายในรังให้เหมาะสมแก่การเจริญของตัวอ่อน ปลวกที่อาศัยอยู่ใต้ดินเดินติดต่อไปมาระหว่างรังใต้ดินกับเนื้อไม้ที่ใช้เป็นอาหาร ปลวกสร้างทางเดินเป็นท่อดินด้วยเศษไม้ เพื่อป้องกันแสงสว่าง ความร้อน และบรรยากาศที่แห้งแล้ง ความชื้นสัมพัทธ์ภายในรังสูงถึง 90-99% อุณหภูมิภายในรังปกติสูงกว่าภายนอก ภายในรังปลวกสามารถควบคุมความชื้นและอุณหภูมิให้คงที่ได้อยู่ตลอดเวลา (Batra and Batra, 1979) การถ่ายเทอากาศส่วนใหญ่จะอยู่ภายในรัง Luscher (1961) ศึกษาเมแทบอลิซึม (metabolism) ของเชื้อราและปลวกภายในรัง พบว่าการสร้างความร้อนและก๊าซแพร่กระจายออกมาและมีการถ่ายเทอากาศด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ ประการแรกเพื่อรักษาอุณหภูมิภายในรังให้คงที่ และประการที่สองการแลกเปลี่ยนก๊าซเพื่อใช้ในการหายใจของปลวกและเชื้อรา

ซึ่ง โรสนานี (2548) รายงานพบว่ามีปลวกทั้งหมดกว่า 2,000 ชนิด มีเพียง 148 ชนิดที่เข้าทำลายอาคาร และมี 80 ชนิดที่อาจเป็นศัตรูในการเข้าทำลายไม้ สำหรับในประเทศไทยได้มีการสำรวจพบว่ามีปลวกอยู่ 27 สกุล 74 ชนิด ปลวกแบ่งตามที่อยู่อาศัยได้เป็นกลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้คือ

1. ปลวกที่อาศัยอยู่ในเนื้อไม้ (wood dweller termite) จะอยู่เฉพาะในเนื้อไม้บนดินเท่านั้น ไม้อาจมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต มักพบในไม้ที่ตัดแล้ว ปลวกจำพวกนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 ปลวกไม้เปียก (damp-wood termite) เป็นปลวกที่ต้องการความชื้นในการดำรงชีวิตค่อนข้างสูง ได้แก่ปลวกที่อาศัยอยู่กับไม้ผุ ในสภาพที่ค่อนข้างเย็น ได้แก่ ปลวกในสกุล *Kalotermes, Neotermes* และ *Glyptotermes*

1.2 ปลวกไม้แห้ง (dry-wood termite) เป็นปลวกที่ชอบอาศัยอยู่ในที่แห้งแล้ง และต้องการความชื้นเพียงเล็กน้อยในการดำรงชีพ มักพบปลวกพวกนี้อาศัยอยู่ในท่อนไม้แห้ง เช่น ไม้ที่นำมาเป็นโครงสร้างอาคารบ้านเรือน การทำลายเนื้อไม้ของปลวกชนิดนี้เข้าใจผิดว่าเป็นพวกมอดปีกแข็ง เนื่องจากมีขี้ก้อนกลมรีขนาดเล็ก ไหลออกมาจากรูเช่นเดียวกับขี้มอด ตัวอย่างได้แก่ ปลวก *Cryptotermes thailandis*

2. ปลวกที่อาศัยอยู่ในดิน (ground dweller termite) เป็นปลวกที่ต้องอาศัยอยู่ในดินหรือรังมีส่วนติดต่อกับพื้นดิน ปลวกพวกนี้จะมีความสัมพันธ์กับเห็ดรา และสร้างความเสียหายให้กับบ้านเรือน ไม้ล้ม ขอนไม้ตามพื้น และต้นไม้ยืนต้น ได้แก่ปลวกในสกุล *Macrotermes, Odontotermes, Microtermes* และ *Coptotermes* สามารถแบ่งปลวกจำพวกนี้ได้ 3 ชนิด ได้แก่

2.1 ปลวกใต้ดิน (subterranean termite) เป็นปลวกที่ทำรังอยู่ใต้ดิน รังของปลวกชนิดนี้จะทำด้วยเศษไม้และดิน รังมีลักษณะเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำอยู่ใต้พื้นดิน ปลวกที่เป็นปัญหาในประเทศไทยได้แก่ *Coptermes havilandi* พบอยู่ในตอไม้เก่าๆ นอกบ้าน ปลวกสร้างทางเดินซึ่ง

ทำด้วยดินและมูล ซึ่งขับถ่ายออกมาเป็นทางเดินคลุมตัวไม่ให้ตัวถูกแสงสว่างและป้องกันศัตรู นอกจากนี้ยังมีปลวกในสกุลดังกล่าว ได้แก่ *C. curvignathus, C. gestroi* และ*C. kalshoveni* อีก

2.2 ปลวกที่สร้างจอมปลวก (mound-building termite) ปลวกพวกนี้จะสร้างจอมปลวกเด่นชัดเหนือพื้นดิน จอมปลวกที่เราเห็นกันจะเป็นการสร้างมาจากน้ำลายผสมกับมูลดินจนมีความแข็งแกร่ง โดยเฉพาะด้านในของจอมปลวก ขนาดและรูปร่างของจอมปลวกยังสามารถบ่งบอกถึงชนิดของปลวกได้เป็นอย่างดี บางชนิดจะทำความเสียหายให้กับบ้านเรือนได้ เช่น *Globitermes sulphureus* ไม้ที่โดนทำลายจะกลวงเหลือแต่แผ่นบางๆ ภายนอกไว้เป็นโครง ในปลวกที่มีการสร้างมูลดินเป็นจอมปลวก รูปร่างของจอมปลวกจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศในแต่ละท้องที่และชนิดของปลวก (Pomeroy, 1977)

2.3 ปลวกที่ทำรังด้วยเศษไม้หรือเยื่อไม้ (carton-nest building termite) เป็นปลวกที่มักสร้างรังตามพื้นดิน กิ่งไม้หรือโพรงไม้ จะสร้างรังโดยการนำเศษใบไม้เศษไม้ที่ย่อยแล้วมาผสมกับดินมีทางเดินติดต่อกับพื้นดิน รังจะมีรูปร่างค่อนข้างกลมคล้ายรังของต่อ แตน เช่น ปลวกในสกุล *Nasutitermes* spp. และ *Microcerotermes* spp.

ศานิต (2550) กล่าวว่าปลวกนับว่ามีประโยชน์ในแง่ที่ช่วยย่อยสลาย ทำลายใบไม้ เศษไม้ และท่อนไม้ต่างๆ ที่พบในธรรมชาติให้ผุพัง กลายเป็นอินทรียวัตถุ ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ เป็นประโยชน์แก่พืชในรุ่นต่อๆ ไป ปลวกสกุลสำคัญ ได้แก่ *Amitermes* spp., *Coptotermes* spp., *Cryptotermes* spp., *Microcerotermes* spp., *Microtermes* spp. เป็นต้น

2.6 ลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิด

เนื่องจากภายในรังปลวกแต่ละรังประกอบไปด้วยปลวกหลายวรรณะ และแต่ละวรรณะต่างก็มีรูปร่างลักษณะและหน้าที่ต่างกันออกไป การที่จะจำแนกปลวกไปจนถึงสกุลและชนิด จึงเป็นเรื่องที่ทำได้ยุ่งยากและไม่อาจทำได้โดยใช้ลักษณะภายนอกนอกของปลวกกรรมกร แมลงเม่า หรือตัวอ่อนเพียงเท่านั้น จะต้องมีการศึกษาลักษณะและส่วนประกอบอื่นๆ มาเป็นข้อมูลเพื่อให้การจำแนกชนิดทำได้โดยถูกต้องที่สุด อย่างไรก็ดีสำหรับปลวกทหาร จะมีลักษณะของหัวโดยเฉพาะอย่างยิ่งกราม (mandible) ของแต่ละชนิดที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน สามารถนำมาใช้จำแนกชนิด (Watson and Gay, 1970)

2.7 การศึกษาเบื้องต้น

การศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชนิดและลักษณะรังของปลวก รวมถึงการแพร่กระจายของปลวกมีรายงานการศึกษา ในป่าที่มีความสมบูรณ์สูงบริเวณลุ่มแม่น้ำอะเมซอน ประเทศบราซิล (Constantino, 1992) พบปลวกบริเวณดังกล่าวและพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งแบ่งเป็นบริเวณส่วนที่เป็นป่าบนบกพบปลวก 64 ชนิด บริเวณป่าที่อยู่รอบหนองน้ำทางตะวันตกของลุ่มน้ำพบปลวก 11 ชนิด และทางด้านตะวันออกพบปลวก 27 ชนิด ปลวกวงศ์ย่อย Nasutitermitinae สกุล *Nasutitermes* เป็นกลุ่มเด่นและมีมากทั้งสองบริเวณ ปลวกที่พบส่วนใหญ่จะเป็นชนิดที่กินเนื้อไม้สดและบางชนิดก็กินเนื้อไม้ผุ ส่วนพวกที่กินอินทรียสารในดินนั้นมีจำนวนชนิดน้อยกว่า การศึกษาพบว่าชนิดและความหลากหลายของปลวกมีความแปรปรวนสูงขึ้นอยู่กับบริเวณที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศและพรรณไม้ด้วย

Scheffrahn และคณะ (1994) สำรวจปลวกในบริเวณหมู่เกาะบาฮามัส จำนวนกว่า 60 เกาะ พบปลวกจำนวน 3 วงศ์ คือ Termitidae, Kalotermitidae และ Rhinotermitidae

Thorne และคณะ (1994) ศึกษาสัณฐานและการแพร่กระจายของปลวก *Nasutiterme acajutlae* Holmgren และ *Nasutiterme nigricaps* Haldeman ในเขต Neotropical หรือบริเวณทวีปอเมริกากลางและคาบสมุทรแคริบเบียน โดยวรรณะทหารของปลวกทั้งสองชนิด มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ใช้จำแนกอยู่ 3 ประการ คือ (1) ขนาดของหัวและขนขนาดเล็ก (bristles) บนหัว (2) ความโค้งของขอบส่วนหน้าของ pronotum (3) ขนขนาดเล็กที่อยู่ด้านข้างของ postmentum ปลวกชนิด *N. acajutlae* พบได้แถบประเทศเปอร์โตริโกและตามเกาะที่ยังไม่มีคนเข้าไปอยู่อาศัย ส่วนปลวกชนิด *N. nigricaps* พบได้ทางตอนเหนือของทวีปอเมริกากลางตั้งแต่ประเทศปานามาเรื่อยไปจนถึงเม็กซิโก และพบบนเกาะประเทศจาไมกา อีกทั้งยังมีการศึกษาถึงจำนวนชนิดของปลวกในบริเวณต่างๆของป่า Mbalmayo ทางตอนใต้ของประเทศคาเมอรูน ตามระดับการถูกรบกวนของป่า (Eggleton *et al.*, 1995) พบว่าบริเวณป่าที่ถูกรบกวนมีจำนวนชนิดของปลวกน้อยและมักเป็นปลวกกินไม้สด ต่างจากบริเวณที่ไม่ถูกรบกวน ซึ่งพบจำนวนชนิดของปลวกมากโดยปลวกที่พบส่วนใหญ่เป็นปลวกที่กินอินทรียสารในดินเป็นอาหาร

จากการสำรวจชนิดและการแพร่กระจายของปลวกดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้บางครั้งมีการค้นพบปลวกชนิดใหม่ ดังเช่น Gao and Tian (1990) ทำการสำรวจและพบปลวกชนิดใหม่ที่อยู่ในสกุล *Nasutitermes* ที่มณฑลเสฉวน ประเทศจีน และ Yang และคณะ (1995) สำรวจพบปลวกชนิดใหม่จำนวน 2 ชนิด คือ ปลวกชนิด *Malaysiocapritermes zhanfengensis* และปลวก *Microcapritermes jiangchengensis* ที่มณฑลยูนาน ประเทศจีน จากที่กล่าวมาเห็นว่าในต่างประเทศ

มีการศึกษาเรื่องปลวกกันมาพอสมควรทั้งในอเมริกากลาง แอฟริกา หรือแม้แต่ในเอเชีย และในประเทศไทยก็มีผู้ทำการศึกษาเช่นกัน

สำหรับการศึกษาในประเทศไทย สุทัศน์ (2535) ศึกษาถึงชนิด ปริมาณ ลักษณะการทำลายและศัตรูธรรมชาติของปลวกในสวนยางพารา ในเขตจังหวัดปัตตานี ยะลา และนราธิวาส จากต้นยางพาราจำนวน 2,063 ต้นพบว่า 327 ต้น (15.9% ของต้นยางพาราที่ศึกษาทั้งหมด) มีรอยทางเดินของปลวกอยู่ตามเปลือกลำต้นและโคนต้น ในจำนวนนี้พบว่าครึ่งหนึ่งหรือ 163 ต้น (7.9% ของต้นยางพาราที่มีรอยทางเดินปลวก) ยังคงมีปลวกอยู่ในทางเดิน ส่วนที่เหลือเป็นทางเดินร้าง จำนวนต้นยางที่มีทางเดินปลวกในสวนยางที่เปิดกรีดแล้วจะมีมากกว่าสวนยางที่ยังไม่ได้เปิดกรีดประมาณ 3 เท่า แสดงให้เห็นว่าปลวกชอบทำลายต้นยางที่มีอายุมากแล้ว มากกว่าต้นยางที่ยังมีขนาดเล็กหรือมีอายุน้อย ในการศึกษาครั้งนั้นพบปลวกทั้งหมด 21 ชนิด 10 สกุล ชนิดของปลวกที่พบบนเปลือกต้นยางมากที่สุดคือ *Odontotermes roformosanus* รองลงมาคือ *Microtermes pakistanicus* และ *M. paracelebensis* ตามลำดับ สำหรับปลวกที่พบตรงแกนกลางต้นยางที่โค่น เพื่อปลูกใหม่ มีเพียงชนิดเดียวคือ *Coptotermes curvignathus* ศัตรูธรรมชาติของปลวกในการศึกษาครั้งนี้คือ ตะขาบ แมงป่องแส้ และด้วง ซึ่งพบในรังปลวก สำหรับบริเวณใกล้ทางเดินและภายนอกรังพบว่าเป็นมดชนิดต่างๆ เช่น มดคันไฟ (*Solenopsis geminata rufa*)

การศึกษาโครงสร้างของจอมปลวกในประเทศไทย ในปลวกชนิด *Macrotermes gilvus* (Inoue *et al*., 1997) ทำการศึกษาในสวนยางพาราเขตพื้นที่จังหวัดนราธิวาส พบว่าภายในรังประกอบไปด้วย ห้องของราชาและนางพญา ห้องของตัวอ่อน ห้องเก็บไข่ โดยแต่ละห้องจะมีทางเดินเชื่อมต่อถึงกัน นอกจากนี้ยังมีห้องที่ปลวกสร้างไว้เพื่อปลูกสวนราไว้เป็นอาหาร (fungus comb) โดยสวนรานั้นจะมีลักษณะเหมือนรวงผึ้ง มักพบสวนรานี้ในบริเวณส่วนบนของรังหรือตั้งแต่ส่วนกลางของรังขึ้นไป พบว่าการไหลเวียนของอากาศในรังไม่ดีหรือแทบไม่มี สำหรับจอมปลวกที่มีขนาดใหญ่โต ในความเป็นจริงแล้วบางครั้งขนาดของประชากรภายในรังมิได้มีขนาดใหญ่ตามรังไปด้วยเสมอ และ Watanabe และคณะ (1984) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชนิดของปลวกในพื้นที่ป่าที่ถูกเปลี่ยนไปทำไร่เลื่อนลอยในพื้นที่อำเภอน้ำพรหม จังหวัดขอนแก่น จังหวัดสกลนคร และที่ภูกระดึงจังหวัดเลย ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยโดยเปรียบเทียบในบริเวณป่าที่มีการเข้าทำไร่เลื่อนลอย กับเมื่อครั้งที่ป่ายังคงมีสภาพสมบูรณ์อยู่ ซึ่งทำการสำรวจและบันทึกตำแหน่งของรังปลวกและพบว่ามีปลวกทั้งหมด 16 ชนิด โดยปลวกชนิด *Macrotermes gilvus* และ *M. annandelei* เป็นชนิดที่เด่น ต่อมาเมื่อเข้าไปสำรวจหลังจากที่ป่าถูกแปลงสภาพเพื่อทำไร่เลื่อนลอย พบว่าปลวกทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวมีจำนวนลดลงแต่ในทางตรงกันข้ามพบจอมปลวกของปลวกชนิด *Globitermes sulphureus* มีจำนวนเพิ่มขึ้น

สิทธิโชค (2541) สำรวจปลวกในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จำนวน 18 รัง พบปลวก 1 วงศ์ คือ วงศ์ Termitidae โดยพบทั้งหมด 6 สกุล 7 ชนิด ได้แก่ สกุล *Globitermes* พบปลวกชนิด *Globitermes sulphureus* สกุล *Odontotermes* พบปลวก 2 ชนิดคือ*Odontotermes formosanus* และ *Odontotermes proformosanus* สกุล *Macrotermes* พบปลวกชนิด *Macrotermes gilvus* สกุล *Microtermes* พบปลวกชนิด *Microtermes pakistanicus* สกุล *Nasutitermes* พบปลวกชนิด *Nasutitermes johoricus* และสกุล *Pericapritermes* พบปลวกชนิด *Pericapritermes semarangi*

Kambhampati และคณะ(1996) รายงานไว้ว่าปัจจุบันปลวกที่พบถูกจำแนกเป็น 7 วงศ์ (family) 14 วงศ์ย่อย (subfamlily) 270 สกุล (genus) ด้วยกัน คือ

1. Family Mastotermitidae มีปลวกชนิดเดียวคือ *Mastotermes darwiniensis* ซึ่งพบที่บริเวณป่าที่ไม่มีฝนทางเหนือของประเทศออสเตรเลีย เหนือเส้น Tropic of Capricorn เป็นปลวกที่มีขนาดใหญ่มาก วรรณะทหารมีความยาวมากกว่า 2 เซนติเมตร

2. Family Hodotermitidae เป็นปลวกที่ถูกจัดเข้าในกลุ่มโบราณของพวกหากินบนผิวหน้าดิน กินหญ้าเป็นอาหาร เป็นพวกที่พบอาศัยอยู่ในทุ่งหญ้า Savannah จนถึงทุ่งหญ้าที่แห้งแล้งต่างๆ ส่วนใหญ่ไม่สร้างจอมปลวกเป็นที่อาศัย

3. Family Termopsidae ปลวกทุกชนิดในวงศ์นี้สร้างรังและกินอาหารในท่อนไม้ผุ เป็นปลวกที่อยู่ในลำดับต้นๆ ของสายวิวัฒนาการ จัดเป็นปลวกโบราณอีกกลุ่มหนึ่ง มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในแถบเอเชีย

4. Family Kalotermitidae ปลวกในวงศ์นี้มีทั้งปลวกไม้แห้ง และปลวกไม้ชื้น มีการพัฒนามาจากวงศ์ Mastotermitidae

5. Family Rhinotermitidae ปลวกทุกชนิดในวงศ์นี้เป็นปลวกกินเนื้อไม้ และมีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางตลอดทั้งบริเวณเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตรและในเขตหนาว เป็นปลวกที่อาศัยอยู่ใต้ดิน ปลวกในสกุล *Coptotermes* และ *Reticulitermes* เป็นปลวกที่เป็นศัตรูสำคัญในทวีปเอเชีย อเมริกา และยุโรป

6. Family Serritermitidae มีปลวกเพียงชนิดเดียวคือ *Serritermes serrifer* จากประเทศบราซิล ปลวกวงศ์นี้มีกรามที่แตกต่างจากปกติทั้งในวรรณะสืบพันธุ์และวรรณะทหาร

7. Family Termitidae ปลวกในวงศ์นี้เป็นปลวกวงศ์ที่ใหญ่ที่สุด ประกอบด้วยปลวกประมาณสามในสี่ของปลวกทั้งหมดที่พบอยู่ขณะนี้

3. แนวทางการควบคุม

ปลวกเป็นแมลงอันดับต้นๆ ที่ทำความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ในด้านต่างๆ ส่งผลให้เกิดความเสียหายอย่างมาก ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุม ซึ่งวิธีการควบคุมปลวกมีหลายวิธี เช่น การใช้ชีววิธี การใช้สารเคมีในรูปแบบต่างๆ การใช้พืชสมุนไพรหรือวิธีทางธรรมชาติ แต่การใช้สารเคมีนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย อาจเนื่องมาจากการเห็นผลการตายอย่างรวดเร็วและเป็นวิธีที่ง่ายและเหมาะกับเกษตรกรยุคปัจจุบัน ตัวอย่างการใช้พืชสมุนไพร โดยนำส่วนต่าง ๆ ของสะเดา คือ ใบ เปลือก ราก และเมล็ดบดชนิดละ 5 กรัม ผสมน้ำ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร กรองและนำไปพ่นปลวก พบว่าสารละลายจากเมล็ดสะเดากำจัดปลวกได้ดีที่สุด โดยใช้อัตราส่วนระหว่างเมล็ดสะเดาบดกับน้ำ 1:4 มีผลต่อการกำจัดปลวกคือปลวกตายมากที่สุด เมล็ดสะเดาที่หมักระยะเวลา 3 วัน มีผลต่อการกำจัดปลวกดีที่สุด คือ ทำให้ปลวกตายในปริมาณมากที่สุด โดยปลวกจะตายภายในระยะเวลา 5-10 นาที (สุรพล, 2548)

อีกวิธีหนึ่งคือการใช้เหยื่อล่อปลวก เป็นเหยื่อที่ผสมรวมกับสารเคมีที่ปราศจากพิษตกค้างกำจัดปลวก วิธีนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศจีน อเมริกาและออสเตรเลีย โดยมีการผลิตเหยื่อล่อออกมาหลายรูปแบบ ได้แก่แบบผง เจล เม็ดกลม เม็ดแบนและกระดาษวัตถุดิบที่ใช้ล่อปลวกมาจากวัตถุหลายชนิดที่ปลวกชอบ เช่น เศษไม้สน กากอ้อยกระดาษชำระ แกนข้าวโพด ผสมด้วยสารเคมีกำจัดปลวก 0.04% เหยื่อที่ประกอบด้วยสารเคมีกำจัดปลวก 1%สามารถป้องกันและกำจัดปลวกได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ใจ้จื้อหยง เฉินจิ่งย้าว, 2550)

การศึกษาในประเทศไทย สุรพล (2548) วิจัยสมุนไพรกำจัดปลวกที่ได้จากการสกัดจากสารธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ วัตถุประสงค์คือลดประชากรปลวกและหยุดการขยายพันธุ์ของปลวก กระบวนการทำงานของสมุนไพรกำจัดปลวกนี้สามารถนำไปใช้กับวงจรชีวิตของปลวก โดยไปลดกระบวนการย่อยอาหาร ทำลายจุลินทรีย์ในทางเดินอาหาร หยุดการลอกคราบของตัวอ่อน ทำให้ตัวอ่อนไม่เจริญเติบโต ลดการฟักไข่ของนางพญา เพื่อหยุดการขยายพันธุ์ของปลวก ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่ให้ผลดีมากในการทำให้ปลวกสูญพันธุ์ไป สมุนไพรที่ทำการวิจัยและนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในการกำจัดปลวก คือ ขมิ้นชัน มีผลต่อการหยุดการทำงานของเอนไซม์ที่มีเชื้อราในมนุษย์ พืชและสัตว์ สะเดาอินเดียมีสารที่ลดการพัฒนาของแมลง ทำให้แมลงไม่กินพืชที่ปลูก สาบเสือมีผลต่อการลดระดับเอนไซม์ในเลือด หญ้าแห้วหมูมีสารยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในปลวก เปลือกมังคุดมีผลต่อการทำลายระบบภูมิคุ้มกันในปลวก แต่เนื่องจากสมุนไพรเหล่านี้ปลวกไม่ชอบกิน ซึ่งหากจะฆ่าปลวกได้ ต้องนำมาผสมกับไม้ที่ปลวกชอบกิน เช่น ไม้ฉำฉา โกงกาง ทองหลาง โดยนำมาผสมกันในอัตราส่วน สมุนไพร 1% และอีก 99% เป็นไม้

จารุณี และยุพาพร (2550) รายงานว่าการป้องกันและกำจัดปลวกสามารถดำเนินได้หลายวิธี คือ ป้องกันโดยการใช้สารเคมี ได้แก่ สารกำจัดปลวก (termiticides) หรือสารป้องกันเนื้อไม้ (wood preservatives) ป้องกันโดยการไม่ใช้สารเคมี และป้องกันโดยใช้เหยื่อพิษ โดยใช้สารเคมีออกฤทธิ์ช้า มีพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้ จารุณี และยุพาพร (2550) ยังรายงานไว้อีกว่าว่าสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดปลวกทำลายไม้ จำแนกออกได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ 1. สารเคมีในกลุ่ม Synthetic pyrethroid ไม่มี Cyano Group อยู่ในโครงสร้าง เช่น Bifenthrin 2.5%, Permethrin 38.4% 2. สารเคมีในกลุ่ม Synthetic pyrethroid มี Cyano Group อยู่ในโครงสร้าง เช่น Alphacypermethrin, Cypermethrin 3. สารเคมีกลุ่ม Organophosphate เช่น Chlopyrifos-ethyl และ 4. สารเคมีในกลุ่มอื่นๆ เช่น Imidachlorpid, Fipronil เป็นต้น

Termina oil เป็นสมุนไพรกำจัดปลวกชนิดน้ำ คิดค้นโดย สุรพล (2548) สกัดจากพืชสมุนไพรไทย เช่น หางไหล ตระไคร้หอม ข่า ขมิ้นชัน หัวแหวหมู พริกขี้หนู เมล็ดงา และใบสาบเสือ สมุนไพรเหล่านี้เป็นพืชที่ปลวกไม่สามารถสร้างกลไกในการย่อยสลายสารสำคัญนี้ได้ สารสำคัญจากพืชมีผลในการควบคุมประชากรปลวก ตั้งแต่การยับยั้งการเจริญเติบโตของตัวอ่อน การวางไข่ การกินอาหาร ตลอดถึงการลดการพัฒนาของจุลินทรีย์ในลำไส้ปลวก ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความอยู่รอดและการทำลายของปลวก ทำให้มีการควบคุมประชากรของปลวก โดยลดกระบวนการย่อยอาหาร ทำลายจุลินทรีย์ในทางเดินอาหาร หยุดการลอกคราบของตัวอ่อน ทำให้ตัวอ่อนไม่เจริญเติบโต ลดการฟักไข่ของนางพญา ผลิตภัณฑ์ สมุนไพรนี้มีประสิทธิภาพในการลดประชากรของปลวกในสกุล *Coptotermes* spp. จะมีผลทำให้ปลวกค่อยๆ อ่อนแอลง ตัวที่แข็งแรงก็กัดกินตัวที่อ่อนแอ ทำให้สารแพร่กระจายภายในรังของปลวกโดยอัตโนมัติ ปริมาณประชากรปลวก จะลดน้อยลงไปเรื่อยๆ จนสูญพันธุ์ แต่ต้องใช้เวลานานกว่าการใช้สารเคมี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรของปลวกด้วย

Meta Termina เป็นผงจุลินทรีย์ประเภทรากินปลวก เป็นเชื้อราประเภทเมทาไรเซียม ที่อยู่ในรูปของสปอร์ เมื่อเชื้อราติดอยู่ที่ตัวปลวก ปลวกจะทำความสะอาดให้กันโดยการเลีย เชื้อราจะกระจายเข้าไปทั่วทุกตัวปลวก และจะลุกลามเข้าไปในรังปลวก เชื้อราจะสร้างท่อ (germ tube) และเส้นใย (mycelium) เข้าไปตามท่อหรือทางเดินอาหารของปลวก และจะขยายจำนวนมากขึ้น ท่อและเส้นใยจะหักออกเป็นท่อนสั้นๆ เข้าไปทำลายอวัยวะต่างๆ ในตัวปลวก ปลวกจะค่อยๆป่วยและตายหมดไปทั้งรัง คุณสมบัติประการคือ ทำให้ราชินีปลวกวางไข่ได้น้อยลง เนื่องจากปลวกงานนำสมุนไพรนี้ไปให้นางพญาปลวกกิน จากเดิมที่เคยไข่ได้นาทีละ 100 ฟอง จะลดเหลือนาทีละ 4 – 5 ฟองเท่านั้น วิธีดังกล่าวอาจใช้เวลาประมาณ 2 เดือนถึง 1 ปี ขึ้นอยู่กับขนาดของรังปลวก วิธีนี้อาจไม่รวดเร็วเหมือนกับการใช้สารเคมี (สุรพล, 2548)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจชนิดและลักษณะทางชีววิทยาของปลวกที่สร้างจอมปลวกบนดิน บริเวณโคนต้นยางพาราและบริเวณผิวเปลือกของต้นยางพาราที่อยู่เหนือพื้นดิน
2. ทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อล่อปลวกในสวนยางพารา
3. ทดสอบประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของสารเคมีที่ให้ผลดีกับเหยื่อล่อปลวก ในการควบคุมปลวกในสวนยางพารา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้ทราบถึงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของปลวกที่สร้างจอมและที่อาศัยบนเปลือกไม้สด
2. ได้แนวทางในการควบคุมและกำจัดปลวกอย่างถูกวิธีเพื่อหลีกเลี่ยงการตกค้างของสารเคมีในดิน
3. ได้ทราบประสิทธิภาพของการควบคุมและกำจัดปลวก โดยใช้วิธีเหยื่อล่อ
4. พัฒนาทางเลือกให้เกษตรกรในการปกป้องผลผลิตทางการเกษตร โดยใช้เหยื่อล่อ

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการทดลอง

การทดลองได้แบ่งส่วนการดำเนินการออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของปลวกที่สร้างจอมปลวกบนดินและบริเวณเหนือพื้นดิน
2. การจำแนกชื่อวงศ์และชนิดของปลวก
3. การทดสอบเหยื่อล่อปลวกในสวนยางพารา
4. การทดสอบสารเคมีโดยใช้เหยื่อล่อปลวกในสวนยางพารา

1. การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของปลวกที่สร้างจอมปลวกบนดินและบริเวณเหนือพื้นดิน

การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของปลวกที่สร้างจอมปลวกบนดิน

1.1 สถานที่ศึกษา

การศึกษาจอมปลวกที่สร้างรังบนพื้นดินในแปลงสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ศึกษาทั้งหมด 60 รังจากเขตพื้นที่ภาคใต้ 5 จังหวัด คือ จังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา (ยกเว้น 4 อำเภอในเขตพื้นที่ปัญหาชายแดนภาคใต้ ได้แก่ อำเภอสะบ้าย้อย อำเภอนาทวี อำเภอเทพา และอำเภอจะนะ) โดยการศึกษาในแต่ละพื้นที่ภายในจังหวัดต่างๆ ทำการสำรวจแบบสุ่ม (randomization) โดยวิธีการจับฉลากกำหนดเขตพื้นที่อำเภอในแต่ละจังหวัดเป็นหมายเลขต่างๆ กันเรียงตามลำดับ จากนั้นใช้วิธีการจับฉลากเลือกพื้นที่ โดยเฉลี่ยภายในหนึ่งจังหวัดทำการสำรวจพื้นที่ประมาณ 10 แหล่ง ถึง 15 แหล่ง แบ่งเป็นอำเภอละ 1 ถึง 3 แหล่ง เริ่มสำรวจในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2551

1.2 การศึกษาจอมปลวก

เข้าสำรวจพื้นที่ที่ได้จากการจับฉลากในข้อ 1.1 โดยสำรวจพื้นที่ในสวนยางพาราที่ถูกเลือก ว่ามีการสร้างจอมปลวกของปลวกปริมาณเท่าไร ด้วยวิธีการนับจำนวนจอมปลวกที่พบ หากพบจอมปลวกครั้งแรก กำหนดให้เป็นจอมปลวกหมายเลข 1 และจอมปลวกที่พบลำดับถัดไป กำหนดให้เป็นหมายเลข 2 3 และ 4 ตามลำดับ สำรวจจอมปลวกภายใน

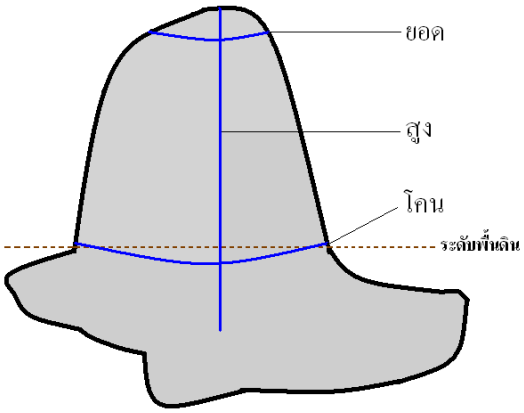
รัศมี 100 เมตร ในพื้นที่ที่ถูกเลือก โดยกำหนดให้จอมปลวกหมายเลข 1 เป็นจุดศูนย์กลางการสำรวจจอมปลวก จากนั้นนำจำนวนจอมปลวกที่พบทั้งหมดในพื้นที่ที่ถูกเลือก มาทำฉลากหมายเลข ใช้วิธีการสำรวจแบบสุ่ม จับฉลากเพื่อเป็นการกำหนดจอมปลวกที่ถูกเลือกและเข้าศึกษาจอมปลวกนั้นต่อไป

1.3 การเก็บตัวอย่าง

เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับขนาด รูปร่างและลักษณะของจอมปลวก เก็บตัวอย่างของปลวกวรรณะทหารที่พบภายในจอมปลวกที่ถูกเลือกที่สร้างจอมปลวกบนพื้นดินและเหนือพื้นดิน

1.3.1 ใช้สายวัด วัดขนาดเส้นรอบวงของจอมปลวก บริเวณโคนที่ติดกับพื้นดิน ในการศึกษาครั้งนี้เรียกว่า “โคน” และวัดเส้นรอบวงส่วนยอดของจอมปลวกโดยห่างลงมาจากยอดประมาณ 5 นิ้ว ในการศึกษาครั้งนี้เรียกว่า “ยอด” (ภาพที่ 4)

1.3.2 ใช้เครื่องมือสำหรับการขุดเช่น จอบ เสียม ผ่าครึ่งจอมปลวกที่ถูกเลือก และวัดขนาดความสูงจากพื้นดินภายในรังถึงยอดบนสุดของจอมปลวก โดยใช้ไม้เมตรหรือตลับเมตรในการวัด ในการศึกษาครั้งนี้เรียกว่า “สูง” (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ตำแหน่งการวัดขนาดเส้นรอบวงของจอมปลวกในความหมาย “ยอด โคน และสูง”

1.3.3 เก็บตัวอย่างของปลวกวรรณะทหารที่ยังมีชีวิตและอาศัยอยู่ภายในจอมปลวก โดยเก็บใส่ขวด vial ขนาด 3 แดรม ที่มี ethyl-alcohol 70% บรรจุภายใน เก็บปลวกวรรณะทหารจอมปลวกละ 30-60 ตัว (ภาพที่ 5) ยกเว้นวรรณะสืบพันธุ์ที่มีนางพญาเพียงตัวเดียวจะ

เก็บแยกใส่ขวด vial ขนาด 5 แดรม ที่มี ethyl-alcohol 70% บรรจุภายในเช่นกัน หรือหากพบปลวกวรรณะสืบพันธุ์ที่เป็นแมลงเม่า จะเก็บใส่ขวด vial ขนาด 3 แดรม ที่มี ethyl-alcohol 70% บรรจุภายในเช่นกัน โดยการเก็บแยกขวดตามแต่ละวรรณะ

ภาพที่ 5 วิธีการเก็บตัวอย่างปลวกวรรณะทหารที่อาศัยภายในจอมปลวก

1.3.4 จดบันทึก ชื่อสถานที่ วันที่เก็บตัวอย่าง ลงบนกระดาษสติกเกอร์ ติดไว้ที่ขวด vial กำหนดให้ตัวอักษรภาษาอังกฤษแทนชื่อจังหวัด เช่น จังหวัดกระบี่แทนด้วย K จังหวัดพัทลุงแทนด้วย P จังหวัดตรังแทนด้วย T จังหวัดสตูลแทนด้วย ST และจังหวัดสงขลาแทนด้วย S จากนั้นนำตัวอย่างที่เก็บได้มาเก็บยังห้องปฏิบัติการเพื่อจำแนกชื่อวงศ์และชนิดต่อไป

การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของปลวกที่สร้างจอมปลวกบริเวณเหนือพื้นดิน

ส่วนการสำรวจรังปลวกที่อยู่บนต้นยางพารา สำรวจจอมปลวกที่สร้างรังบนต้นยางพารา พันธุ์ RRIM 600 ภายในเขตพื้นที่ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 15 รัง ศึกษารังปลวกโดยใช้วิธีการใกล้เคียงกับการสำรวจจอมปลวกที่อยู่บนพื้นดิน โดยใช้เครื่องมือสำหรับการเจาะขุด ผ่าครึ่งจอมปลวก วัดความสูงของขนาดรังปลวกด้วยไม้เมตรหรือตลับเมตร และเก็บตัวอย่างเช่นวิธีเดียวกันกับข้างต้น แต่เพิ่มการวัดระยะความสูงของรังปลวกจากพื้นดินถึงรังปลวกและเก็บบันทึกผล

2. การจำแนกชื่อวงศ์และชนิดของปลวก

การจำแนกชื่อวงศ์และชนิดของปลวกโดยยึดรูปวิธานจาก Textbook ชื่อ “The Insects of Australia” (Watson and Gay, 1970) หนังสือจำแนกชนิดเล่มอื่นของ Ahmad (1965) และ Morimoto (1973) และผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง โดยใช้ปลวกวรรณะทหารในการจำแนก Watson และ Gay (1970) รายงานว่าลักษณะที่ใช้ในการจำแนก คือ ส่วนหัว (head) กราม (mandible) ริมฝีปากบน (labrum) ฐานริมฝีปากบน (clypeus) ฐานริมฝีปากล่าง (postmentum) หนวด (antenna) แผ่นอกด้านหลังแผ่นแรกที่ติดกับหัว (pronotum) รูเปิดของต่อมขับสารพิษ (frontal gland หรือ fontanelle) ที่อยู่บริเวณหัวด้านบน และลักษณะจอมปลวกประกอบกัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงาน อิสระ (2530) อิสระ และมะ (2547) ที่ใช้หนังสือของ Ahmad (1965) และ Morimoto (1973) จำแนกปลวกวรรณะทหาร และสิทธิโชค (2541) ใช้หนังสือของ Borror, D.J. et al. (1992) จำแนก

2.1 เลือกปลวกวรรณะทหารที่มีสภาพสมบูรณ์มากที่สุดที่เก็บได้จากพื้นที่ที่สำรวจ มาล้างคราบดินและสิ่งสกปรกที่ติดอยู่กับตัวปลวกวรรณะทหารดังกล่าว โดยจุ่มลงในจานเพาะเลี้ยงเชื้อที่ใส่ ethyl alcohol 70% ไว้พอท่วมตัวปลวก

2.2 นำปลวกวรรณะทหารที่สะอาดมาตรวจสอบภายใต้กล้องสเตอริโอ โดยใช้เข็มเขี่ยในการจัดท่าทางของตัวปลวกเพื่อดูลักษณะสำคัญที่บ่งบอกถึงชนิด ศึกษาตัวอย่างปลวกในแต่ละพื้นที่ ประมาณ 3-5 ตัว เพื่อความชัดเจน และถูกต้อง

2.3 จำแนกชื่อวงศ์และชนิดของปลวกตัวอย่างที่พบ บันทึกรายละเอียดทั้งหมดที่สามารถพบและถ่ายภาพเก็บไว้เพื่อเป็นตัวอย่างในการศึกษาต่อไป

3. การทดสอบเหยื่อล่อปลวกในสวนยางพารา

การทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดเหยื่อล่อปลวก เพื่อต้องการศึกษาว่าปลวกในการทดลองชอบเหยื่อล่อปลวกชุดใดมากกว่ากัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) โดยทำการทดลอง 2 ทรีตเมนต์ 4 ซ้ำ ใช้จอมปลวก 4 จอม ปลวก โดยจอมปลวกที่ศึกษาต้องเป็นชนิดเดียวกัน และลักษณะ ขนาดของจอมปลวกมีความใกล้เคียงกัน ซึ่งใช้ชุดเหยื่อล่อปลวก 2 ทรีตเมนต์ ดังนี้

ชุดเหยื่อล่อปลวกที่ 1 กระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาล

ชุดเหยื่อล่อปลวกที่ 2 กระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาล + ปลวกตากแห้ง

3.1 วิธีการทดลอง

- ชุดเหยื่อล่อปลวกที่ 1 กระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาล โดยนำกระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาลตัดให้ได้ขนาด 15.24x20.32 เซนติเมตร จำนวน 16 ชิ้น มาจุ่มลงในน้ำเปล่าให้ทั่วแผ่นกระดาษ จนกระดาษมีความชุ่ม

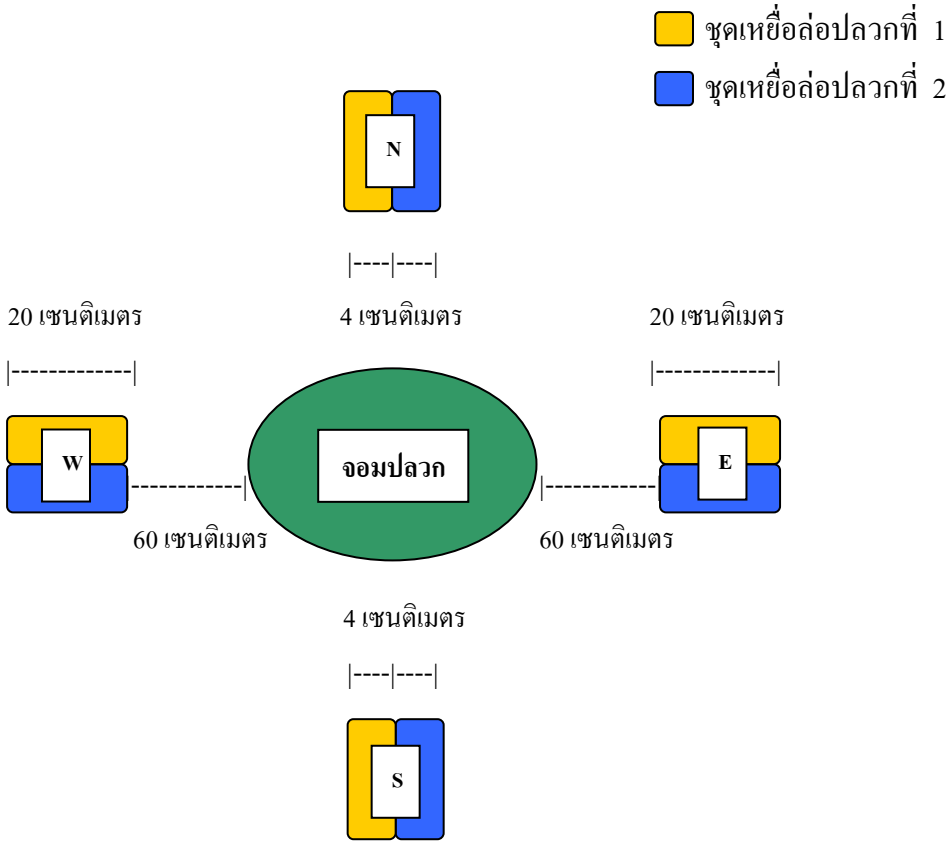
- ชุดเหยื่อล่อปลวกที่ 2 กระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาล + ปลวกตากแห้ง โดยนำปลวกวรรณะกรรมกรชนิดที่เป็นปัญหาในพื้นที่ คือชนิด *Globitermes sulphureus* มาตากแห้ง จากนั้นบดละเอียด ละลายด้วยน้ำเปล่า ในอัตราส่วนระหว่างปลวกบดละเอียด 1 กรัม ต่อน้ำเปล่า 50 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วคนให้ปลวกบดละเอียดละลายในน้ำเปล่า ทิ้งไว้นานประมาณ 1 ชั่วโมง นำน้ำที่มีปลวกบดละเอียดดังกล่าวกรองด้วยกระดาษกรอง หลังจากนั้นนำกระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาลตัดให้ได้ขนาด 15.24x20.32 เซนติเมตร จำนวน 16 ชิ้น มาจุ่มลงในน้ำที่ผ่านการกรองแล้ว ให้ทั่วแผ่นกระดาษ จนกระดาษชุ่ม

3.2 นำกระดาษที่ชุ่มน้ำในชุดการทดลองเหยื่อล่อปลวกแต่ละชุดที่เตรียมเสร็จ บรรจุลงในกระบอกไม้ไผ่ที่ตัดไว้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4 เซนติเมตร ความสูงประมาณ 20 เซนติเมตร จำนวนชุดเหยื่อล่อปลวกละ 16 กระบอก ใช้ไม้ไผ่รวมทั้งหมด 32 กระบอก

3.3 วางกระบอกไม้ไผ่ที่เตรียมเสร็จลงในแนวนอน โดยวางแบบสุ่มด้วยวิธีการจับฉลากไว้รอบจอมปลวก ซึ่งใช้จำนวนกระบอกไม้ไผ่จำนวน 4 กระบอกต่อหนึ่งจอมปลวก ต่อหนึ่งชุดเหยื่อล่อปลวก โดยวางแบบทแยงตรงข้ามกันตามทิศของโลก (ภาพที่ 6) โดยฝังลงไปในดินที่ความลึกประมาณ 5.08 เซนติเมตร มีความห่างจากจอมปลวกที่ศึกษา 60 เซนติเมตร

3.4 หลังจากวางชุดเหยื่อล่อปลวกนาน 3 วัน ทำการขุดกระบอกไม้ไผ่ที่วางไว้ขึ้นมาสำรวจดูว่าพบปลวกที่เข้ามากัดกินกระดาษในกระบอกไม้ไผ่หรือไม่ หากพบตัวปลวกให้นับจำนวนปลวกที่พบในกระบอกไม้ไผ่แต่ละชุดการทดลองว่ามีปริมาณเท่าไร บันทึกผล หลังจากบันทึกผลการทดลองเสร็จ ให้นำกระดาษที่ชุ่มน้ำในชุดเหยื่อล่อปลวกที่เหมือนเดิม เปลี่ยนใหม่ลงไปและปล่อยปลวกที่พบกลับลงไปในกระบอกไม้ไผ่ท่อนเดิม โดยกระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาลชุ่มน้ำในชุดที่ 1 และกระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาล + ปลวกตากแห้งในชุดที่ 2 เช่นเดิม ปฏิบัติเช่นนี้ทุกครั้ง โดยทำการเก็บข้อมูลทุก 3 วัน ต่อเนื่องนาน 10 ครั้ง ใช้ระยะเวลานาน 30 วัน ทำการบันทึกผลการทดลอง

3.5 นำจำนวนปลวกมาวิเคราะห์ผลทางสถิติระหว่างเหยื่อล่อปลวกที่ 1 และเหยื่อล่อปลวกที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนปลวกระหว่าง 2 กลุ่มดังกล่าว โดยใช้ T-test ต่อไป

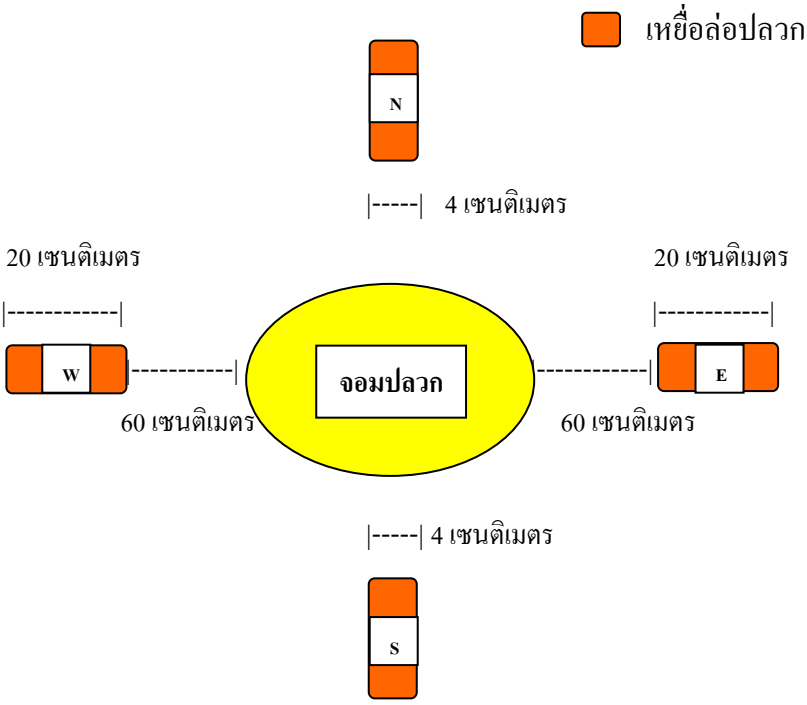


ภาพที่ 6 การวางชุดเหยื่อล่อปลวกที่ 1 และชุดเหยื่อล่อปลวกที่ 2 ตามแนวทิศของโลก ทิศเหนือ (N) ทิศใต้ (S) ทิศตะวันออก (W) และทิศตะวันตก (E)

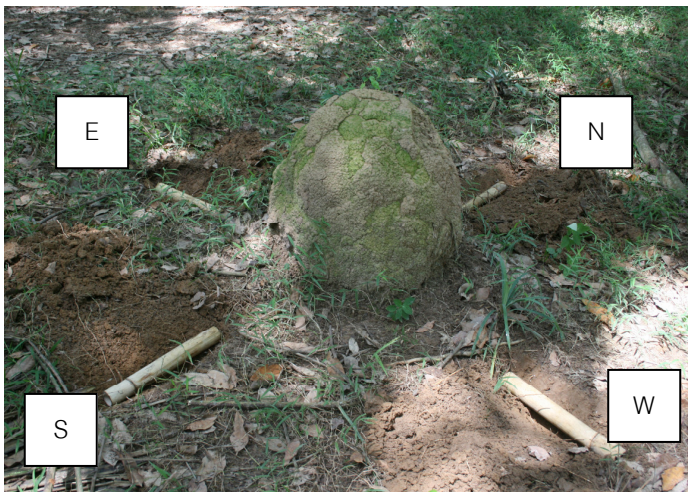
4 การทดสอบสารเคมีโดยใช้เหยื่อล่อปลวกในสวนยางพารา

หลังจากการวิเคราะห์ผลการทดลองในข้อ 3 แล้ว จะได้ชุดเหยื่อล่อปลวกที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในธรรมชาติมาเป็นตัวล่อปลวก ในการศึกษาครั้งนี้นำเหยื่อล่อปลวกที่ดีที่สุด คือ เหยื่อล่อปลวกชุดที่ 1 ประกอบด้วยกระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาลที่ชุ่มน้ำ มาทดลองวางรอบจอมปลวก 4 ทิศ วางแบบทแยงตรงข้ามกันตามทิศของโลกและปฏิบัติตามข้อ 3.1 และ 3.3 ต่อไป (ภาพที่ 7 และภาพที่ 8) ทำการทดลองภายในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 จำนวน 4 สวน บริเวณสวนยางพาราที่ใกล้เคียงกัน ระยะห่างภายในรัศมีไม่เกิน 100 เมตร ทำการทดลองโดยให้สวนเป็น Block สวนละ 1

ชุดการทดลอง ประกอบด้วยชุดควบคุม 1 ชุดและสารที่คัดเลือกมา 3 ชนิด วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCB) (วัชรินทร์, 2549) ทดลองภายในตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลต่อไป



ภาพที่ 7 การวางเหยื่อล่อปลวกเพื่อทดสอบสารเคมีตามแนวทิศของโลก ทิศเหนือ (N) ทิศใต้ (S) ทิศตะวันออก (W) และทิศตะวันตก (E)



ภาพที่ 8 การวางเหยื่อล่อปลวกเพื่อทดสอบสารเคมีในสถานที่จริงตามแนวทิศของโลก ทิศเหนือ (N) ทิศใต้ (S) ทิศตะวันออก (W) และทิศตะวันตก (E)

4.1 คัดสรรกลุ่ม/ประเภทของสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมกับการกำจัดปลวก ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ใช้สาร 3 ชนิด ดังต่อไปนี้

- สารชนิดที่ 1 สาร Termina oil เป็นสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพกำจัดปลวก ชนิดน้ำมันเข้มข้น (ภาพที่ 9) ซึ่งสกัดจากพืชสมุนไทย เช่น หางไหล ตระไคร้หอม ข่า ขมิ้นชัน หัวแหวหมู พริกขี้หนู เมล็ดงา และใบสาบเสือ ผสมรวมกันในน้ำสมุนไพรไทย (สุรพล, 2548) วิธีการทดลองนำสาร Termina oil ทำให้เจือจางในน้ำ อัตราส่วนน้ำสมุนไพร 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 350 มิลลิลิตร

ภาพที่ 9 สมุนไพรกำจัดปลวก Termina oil

- สารชนิดที่ 2 ในการทดลองใช้สารที่มีชื่อการค้าว่า อาร์เจนด้า (Agenda) 25 อีซี กลุ่มสารเคมี เฟนนิลไพราโซล (phenylpyazole) มีชื่อสามัญ ฟิโพรนิล 2.5%w/v (fipronil 2.5%w/v) (ภาพที่ 10) มีประสิทธิภาพในการกำจัดปลวกโดยการถ่ายโอนสารจากปลวกตัวที่โดนสารเคมีไปสู่ปลวกตัวอื่นๆ โดยวิธีการกินอาหารหรือสัมผัสกัน สามารถออกฤทธิ์ได้ทั้งแบบ กินตายและสัมผัสตาย อัตราส่วนในการผสม ใช้สารอาร์เจนด้า (Agenda) 25 อีซี 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 10 มิลลิลิตร จากการทดสอบใช้สารอาร์เจนด้า (Agenda) 25 อีซี ในรัฐฟลอริดา รัฐนิวยอร์กและรัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าสามารถควบคุมและกำจัดปลวกภายในอาคารบ้านเรือนกว่า 100 หลังคาเรือน ได้ยาวนานถึง 5 ปี ในเขตพื้นที่ดังกล่าว (โรสนานี, 2548)

ภาพที่ 10 สารฆ่าแมลงอาร์เจนด้า (Agenda) 25 อีซี

- สารชนิดที่ 3 สารฆ่าแมลงที่มีชื่อการค้าว่า ไทเกอร์ฟอส (Tigerfos) 40 อีซี กลุ่มสารเคมี organophosphorus มีชื่อสามัญ คลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos) (ภาพที่ 11) ซึ่งจัดจำหน่ายโดย บริษัทไทเกอร์-ที อกริเทค จำกัด สามารถออกฤทธิ์ได้ทั้งแบบกินตายและสัมผัสตาย อัตราการผสมไทเกอร์ฟอส 40 อีซี 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 50 มิลลิลิตร

ภาพที่ 11 สารฆ่าแมลงไทเกอร์ฟอส (Tigerfos) 40 อีซี

4.2 ทดลองโดยวางเหยื่อล่อทิ้งไว้ใช้ระยะเวลา 3 วัน หลังจากนั้นขุดนำกระบอกไม้ไผ่ที่พบว่ามีปลวกเข้าทำลายขึ้นมา เทตัวปลวกลงในกล่องพลาสติกที่มีขนาดกว้างxยาวxสูง เท่ากับ 20x10x8 เซนติเมตร ตามลำดับ นับจำนวนประชากรปลวกภายในกล่องพลาสติก บันทึกผล

4.3 ผสมสารฆ่าแมลงทั้ง 3 ชนิด ตามอัตราส่วนที่แนะนำในข้อ 4.1 บรรจุลงในกระป๋องสำหรับฉีดพ่นจำนวน 3 กระป๋อง โดยกระป๋องละ 1 ชนิดสารฆ่าแมลง หลังจากนั้นฉีดด้วยสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมกับการกำจัดปลวกที่เตรียมเสร็จใส่ตัวปลวกระยะห่างจากปากกระป๋องฉีดถึงตัวปลวก 30 เซนติเมตร ฉีดพ่นสารฆ่าแมลงชนิดละ 3 ครั้งต่อหนึ่งรอบการเก็บข้อมูล โดยทำการทดลองภายในหนึ่งจอมปลวกจะใช้สารฆ่าแมลงเพียงชนิดเดียวเท่านั้น กำหนดให้สารฆ่าแมลงแต่ละชนิดเป็นทรีทเมนต์ ประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์ ดังนี้

ทรีทเมนต์ที่ 1 ควบคุม

ทรีทเมนต์ที่ 2 สาร Termina oil

ทรีทเมนต์ที่ 3 สารฆ่าแมลงอาร์เจนด้า (Agenda) 25 อีซี

ทรีทเมนต์ที่ 4 สารฆ่าแมลงไทเกอร์ฟอส (Tigerfos) 40 อีซี

ทำการทดลองโดยภายใน 1 ทรีทเมนต์ประกอบด้วย 4 ซ้ำการทดลอง กำหนดให้สวนยางพารา 1 สวน เป็น 1 ซ้ำการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCB)

4.4 หลังจากฉีดพ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ เสร็จ บรรจุเหยื่อล่อปลวกที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดชิ้นใหม่แทนชิ้นเดิม คือ เหยื่อล่อปลวกชุดที่ 1 ที่ประกอบด้วยกระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาลชุ่มน้ำ บรรจุลงในกระบอกไม้ไผ่ท่อนเดิมและปล่อยปลวกที่ผ่านการฉีดพ่นสารลงไปในกระบอกไม้ไผ่ท่อนเดิมและฝังกลับลงไปยังตำแหน่งเดิม

4.5 ทำการทดลองเช่นนี้ต่อเนื่องกัน 20 ครั้ง นาน 2 เดือน

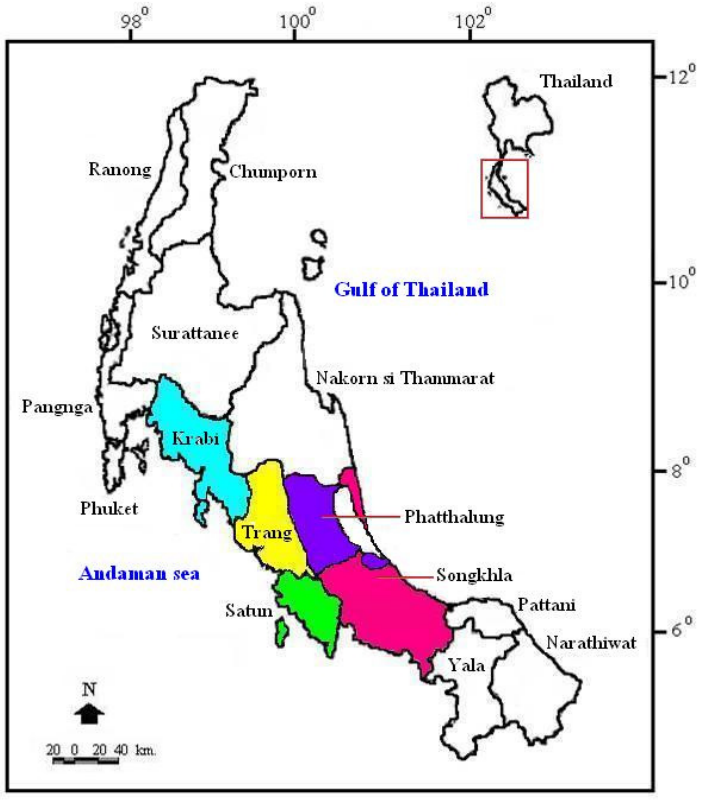
4.6 ถ่ายภาพ บันทึกผล และวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของประชากรปลวกและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างสารเคมีชนิดต่างๆ โดยวิธี Duncan’s Multiple Rank Test (DMRT)

บทที่ 3

ผลและวิจารณ์

1. การสำรวจปลวกในจังหวัดต่างๆ

จากการสำรวจตัวอย่างปลวกที่สร้างจอมบนพื้นดินในแปลงสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 จำนวน 60 รัง จากอำเภอต่างๆของพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา (ยกเว้น 4 อำเภอในเขตพื้นที่ปัญหาชายแดนใต้ ได้แก่ อำเภอสะบ้าย้อย อำเภอนาทวี อำเภอเทพา และอำเภอจะนะ) (ภาพที่ 12) ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551



ภาพที่ 12 แผนที่จังหวัดที่สำรวจปลวกสร้างจอมบนพื้นดิน ได้แก่ จังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา

ที่มา : www.nbids.org/nbidsdata/AboutNbids.jsp

ผลการสำรวจที่จังหวัดกระบี่

จังหวัดกระบี่ประกอบด้วยอำเภอทั้งหมด 8 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองกระบี่ อำเภออ่าวลึก อำเภอปลายพระยา อำเภอเขาพนม อำเภอคลองท่อม อำเภอลำทับ อำเภอเกาะลันตา และอำเภอเหนือคลอง สำรวจที่อำเภออ่าวลึก อำเภอเมืองกระบี่ อำเภอเหนือคลอง อำเภอคลองท่อม และอำเภอปลายพระยา สำรวจอำเภอละ 2 รัง (ตารางที่ 2 และภาพที่ 13) รวมจอมปลวกทั้งหมดจำนวน 10 จอมปลวก ดังสถานที่ต่อไปนี้

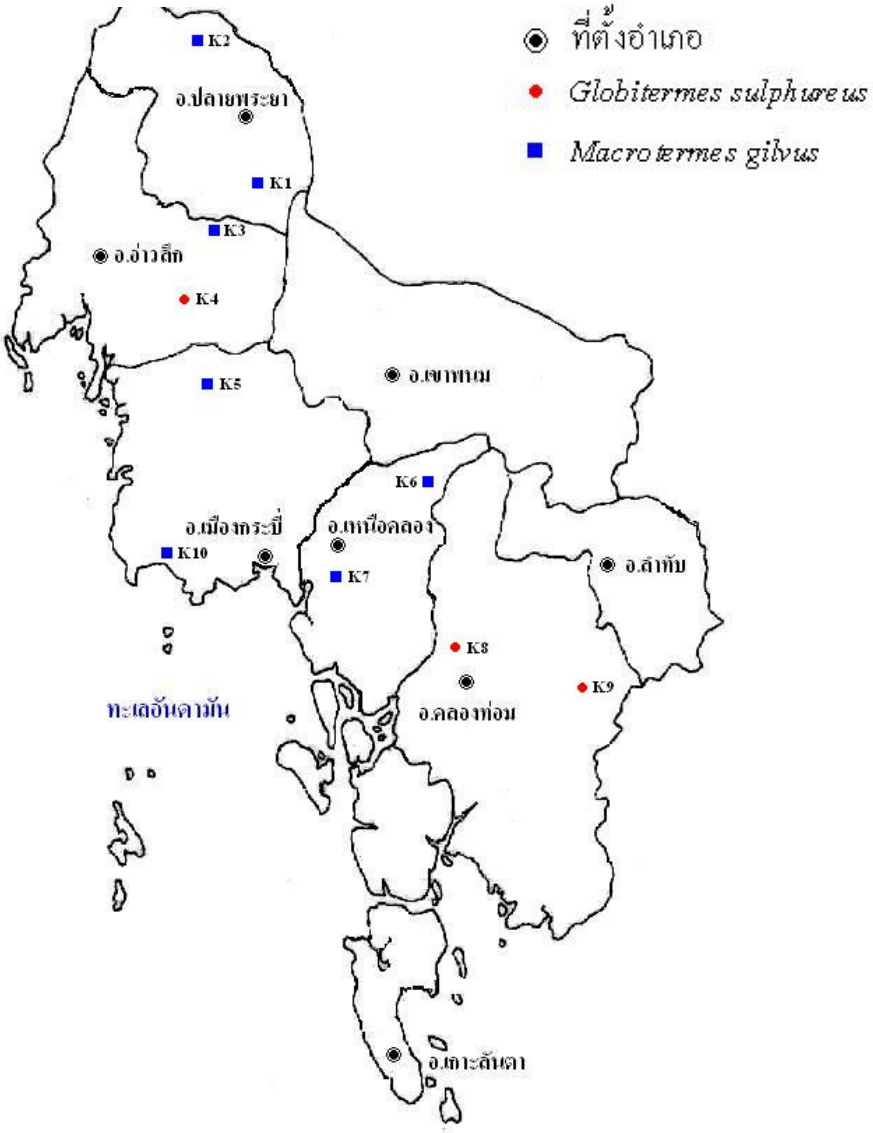
K 1 บ้านโคกแซะ ตำบลคีรีวงศ์ อำเภอปลายพระยา
K 2 ตำบลปลายพระยา อำเภอปลายพระยา
K 3 ตำบลอ่าวลึกเหนือ อำเภออ่าวลึก
K 4 บ้านเขาง่าม ตำบลบ้านกลาง อำเภออ่าวลึก
K 5 ตำบลเขาคราม อำเภอเมืองกระบี่
K 6 ตำบลโคกยาง อำเภอเหนือคลอง
K 7 ตำบลเหนือคลอง อำเภอเหนือคลอง
K8 ตำบลคลองท่อมใต้ อำเภอคลองท่อม
K 9 ตำบลคลองท่อมเหนือ อำเภอคลองท่อม
K 10 ตำบลอ่าวนาง อำเภอเมืองกระบี่

ตารางที่ 2 ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดกระบี่

สถานที่	ยอด (เซนติเมตร)	โคน (เซนติเมตร)	สูง (เซนติเมตร)	อายุยาง (ปี)	ชนิดปลวกที่พบ
K 1	135	284	63	19	*Macrotermes gilvus*
K 2	85	165	49	14	*Macrotermes gilvus*
K 3	75	215	71	24	*Macrotermes gilvus*
K 4	82	246	48	15	*Globitermes sulphureus*
K 5	176	289	67	21	*Macrotermes gilvus*
K 6	168	372	82	13	*Macrotermes gilvus*
K 7	130	216	49	20	*Macrotermes gilvus*

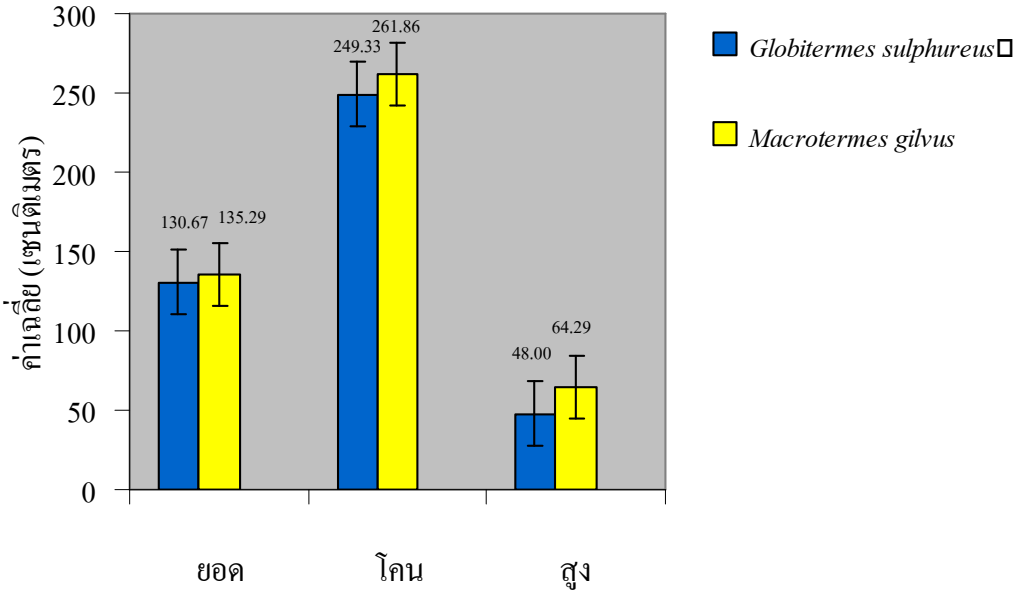
ตารางที่ 2 (ต่อ) ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดกระบี่

สถานที่	ยอด (เซนติเมตร)	โคน (เซนติเมตร)	สูง (เซนติเมตร)	อายุยาง (ปี)	ชนิดปลวกที่พบ
K 8	156	252	49	12	*Globitermes sulphureus*
K 9	154	250	47	17	*Globitermes sulphureus*
K 10	178	292	69	23	*Macrotermes gilvus*



ภาพที่ 13 แผนที่สำรวจตำแหน่งจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดกระบี่

จากการสำรวจจอมปลวกภายในจังหวัดกระบี่ทั้งหมดจำนวน 10 จอมปลวก พบจอมปลวกของปลวก 2 ชนิด คือ *Globitermes sulphureus* จำนวน 3 จอมปลวก และพบจอมปลวกชนิด *Macrotermes gilvus* จำนวน 7 จอมปลวก สามารถนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของขนาดจอมปลวกและความสม่ำเสมอของจอมปลวก ที่ประกอบด้วย ยอด โคน สูง พบว่าปลวกชนิด *M. gilvus* มีค่าเฉลี่ยของจอมปลวกโดยรวม ซึ่งยอดเท่ากับ 30.67 $\pm$ 24.34 เซนติเมตร โคนท่ากับ 249.33 $\pm$ 1.76 เซนติเมตร และสูงเท่ากับ 48.00 $\pm$ 0.58 เซนติเมตร และมีค่าเฉลี่ยขนาดของจอมปลวกโดยรวมสูงกว่าปลวกชนิด *G. sulphureus* ที่มีค่าเฉลี่ยของยอดเท่ากับ 30.67 $\pm$ 24.34 เซนติเมตร โคนท่ากับ 249.33 $\pm$ 1.76 เซนติเมตร และสูงเท่ากับ 48.00 $\pm$ 0.58 เซนติเมตร (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 ค่าเฉลี่ย ยอด โคน และสูง ของจอมปลวก 2 ชนิดที่พบในจังหวัดกระบี่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551

ผลการสำรวจที่จังหวัดตรัง

จังหวัดตรังประกอบด้วยอำเภอทั้งหมด 9 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองตรัง อำเภอปะเหลียน อำเภอวังวิเศษ อำเภอนาโยง อำเภอห้วยยอด อำเภอสิเกา อำเภอกันตัง อำเภอย่านตาขาว และอำเภอหาดสำราญ สำรวจที่อำเภอเมืองตรัง อำเภอย่านตาขาว อำเภอหาดสำราญ อำเภอปะเหลียน อำเภอห้วยยอด อำเภอนาโยง และอำเภอสิเกา สำรวจอำเภอละ 2 จอมปลวก (ตารางที่ 3 และภาพที่ 15) รวมทั้งหมดจำนวน 14 จอมปลวก ดังสถานที่ต่อไปนี้

T 1 ตำบลละมอ อำเภอนาโยง

T 2 ตำบลโคกสะบ้า อำเภอนาโยง

T 3 ตำบลหนองบ่อ อำเภอย่านตาขาว (ใกล้โรงเรียนบ้านหนองบ่อ)

T 4 ตำบลบกหัก อำเภอหาดสำราญ

T 5 หมู่ 4 บ้านนาเกาะสัก ตำบลบ้าหวี อำเภอหาดสำราญ

T 6 ตำบลบ้านนา อำเภอปะเหลียน

T 7 ตำบลแหลมสอม อำเภอปะเหลียน

T 8 ตำบลย่านตาขาว อำเภอย่านตาขาว

T 9 หมู่ 5 ตำบลบางกุ้ง อำเภอห้วยยอด

T 10 ตำบลเขากอบ อำเภอห้วยยอด

T 11 ตำบลเขาไม้แก้ว อำเภอสิเกา

T 12 ตำบลไม้ฝาด อำเภอสิเกา

T 13 หมู่ 5 ตำบลนาท่ามเหนือ อำเภอเมืองตรัง

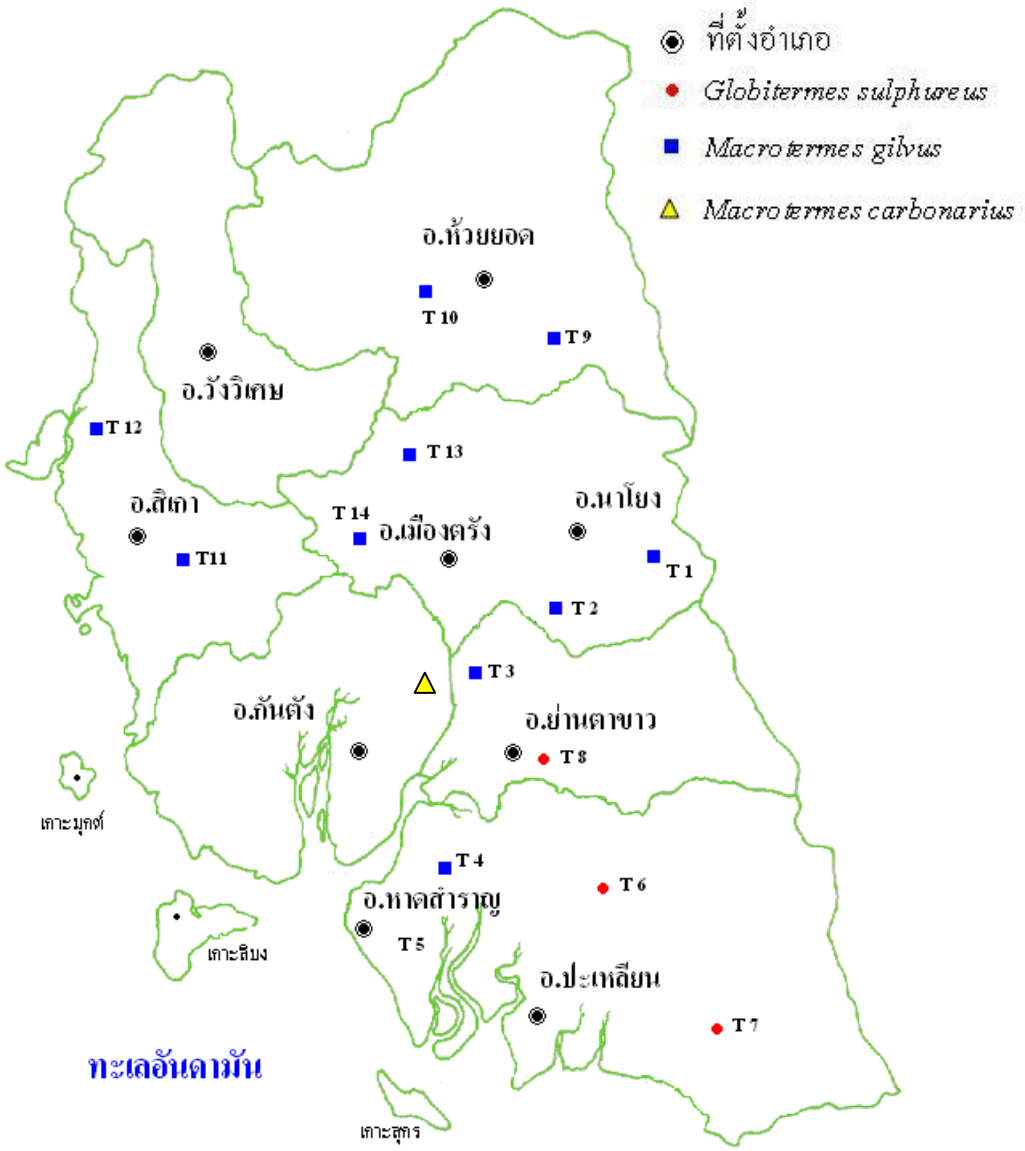
T 14 ตำบลทับเที่ยง อำเภอเมืองตรัง

ตารางที่ 3 ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดตรัง

สถานที่	ยอด (เซนติเมตร)	โคน (เซนติเมตร)	สูง (เซนติเมตร)	อายุยาง (ปี)	ชนิดปลวกที่พบ
T1	156	327	68	16	*Macrotermes gilvus*
T2	216	436	123	13	*Macrotermes gilvus*
T3	146	239	73	17	*Macrotermes gilvus*
T4	60	266	48	16	*Macrotermes gilvus*
T5	160	372	77	18	*Macrotermes carbonarius*
T6	89	366	54	15	*Globitermes sulphureus*
T7	154	265	68	13	*Globitermes sulphureus*
T8	62	268	50	23	*Globitermes sulphureus*
T9	156	327	68	17	*Macrotermes gilvus*
T10	158	340	75	13	*Macrotermes gilvus*
T11	214	434	121	16	*Macrotermes gilvus*

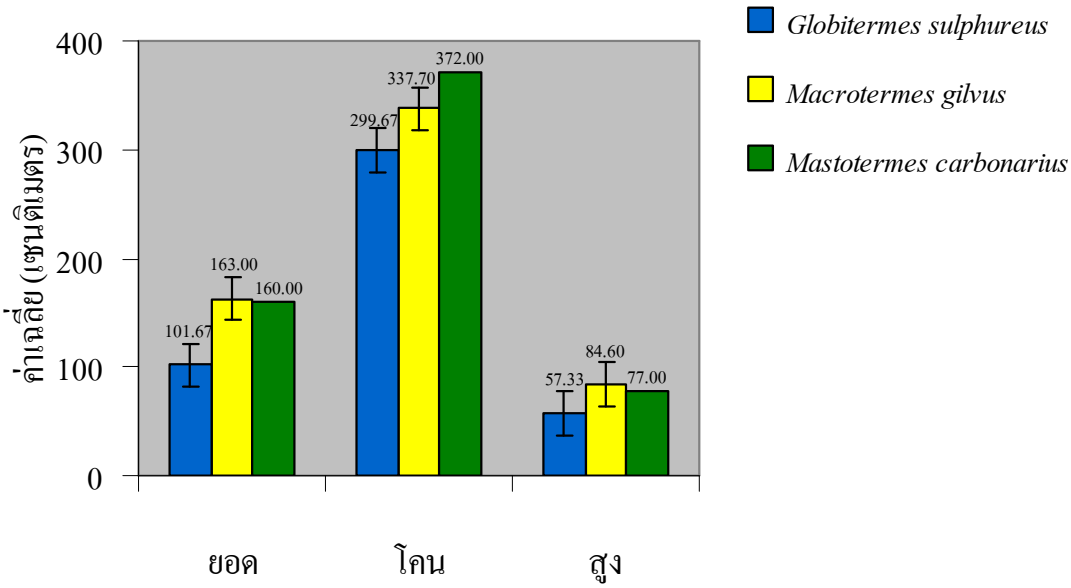
ตารางที่ 3 (ต่อ) ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดตรัง

สถานที่	ยอด (เซนติเมตร)	โคน (เซนติเมตร)	สูง (เซนติเมตร)	อายุยาง (ปี)	ชนิดปลวกที่พบ
T12	149	242	76	14	*Macrotermes gilvus*
T13	158	329	70	20	*Macrotermes gilvus*
T14	217	437	124	18	*Macrotermes gilvus*



ภาพที่ 15 แผนที่สำรวจตำแหน่งจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดตรัง

สำรวจจอมปลวกภายในจังหวัดตรัง พบจอมปลวกของปลวก 3 ชนิด คือ *Globitermes sulphureus* จำนวน 3 จอมปลวก ชนิด *Macrotermes gilvus* จำนวน 10 จอมปลวก และพบจอมปลวกชนิด *Macrotermes carbonarius* จำนวน 1 จอมปลวก สามารถนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของขนาดจอมปลวกและความสม่ำเสมอของจอมปลวก ประกอบด้วย ยอด โคน สูง พบว่าปลวกชนิด *M. carbonarius* ที่พบเพียง 1 จอมปลวกมีขนาดยอด 160.00 $\pm$ 0.00 เซนติเมตร มีขนาดโคน 372.00 $\pm$ 0.00 เซนติเมตร และความสูง 77.00 $\pm$ 0.00 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยขนาดของจอมปลวกโดยรวมสูงกว่าปลวกชนิด *M. gilvus* และชนิด *G. sulphureus* ส่วนปลวกชนิด *M. gilvus* มีค่าเฉลี่ยของจอมปลวกโดยรวม ซึ่งยอดเท่ากับ 163.00 $\pm$ 14.75 เซนติเมตร โคนท่ากับ 337.70 $\pm$ 24.30 เซนติเมตร และสูงเท่ากับ 84.60 $\pm$ 8.66 เซนติเมตร ดังภาพที่ 16 และมีค่าเฉลี่ยขนาดของจอมปลวกโดยรวมสูงกว่าปลวกชนิด *G. sulphureus* ที่มีค่าเฉลี่ยของยอดเท่ากับ 101.67 $\pm$ 27.30 เซนติเมตร โคนท่ากับ 299.67 $\pm$ 33.18 เซนติเมตร และสูงเท่ากับ 57.33 $\pm$ 5.46 เซนติเมตร



ภาพที่ 16 ค่าเฉลี่ย ยอด โคน และสูง ของจอมปลวก 3 ชนิดที่พบในจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551

ผลการสำรวจที่จังหวัดพัทลุง

จังหวัดพัทลุงประกอบด้วยอำเภอทั้งหมด 11 อำเภอได้แก่ อำเภอเมืองพัทลุง อำเภอควนขนุน อำเภอกงหรา อำเภอตะโหมด อำเภอป่าบอน อำเภอปากพะยูน อำเภอเขาชัยสน อำเภอป่าพะยอม อำเภอบางแก้ว อำเภอศรีนครินทร์ และอำเภอศรีบรรพต สำรวจที่ อำเภอป่าบอน จำนวน 1 จอมปลวก อำเภอตะโหมด อำเภอกงหรา อำเภอเขาชัยสน และอำเภอปากพะยูน สำรวจอำเภอละ 2 จอมปลวก และอำเภอศรีนครินทร์ จำนวน 3 จอมปลวก รวมจอมปลวกทั้งหมดจำนวน 12 จอมปลวก (ตารางที่ 4 และภาพที่ 17) ดังสถานที่ต่อไปนี้

P 1 ตำบลป่าบอน อำเภอป่าบอน

P 2 ตำบลแม่ขรี อำเภอตะโหมด (ข้างคลองปลักปลอม)

P 3 บ้านโล๊ะเหรียง ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด

P 4 ตำบลกงหรา อำเภอกงหรา

P 5 ตำบลคลองทรายขาว อำเภอกงหรา (ข้างที่ทำการผู้ใหญ่บ้าน)

P 6 ตำบลบ้านนา อำเภอศรีนครินทร์ (ทางเข้าท่องเที่ยวเชิงเกษตร)

P 7 ตำบลบ้านนา อำเภอศรีนครินทร์

P 8 ตำบลนาวง อำเภอศรีนครินทร์ (ก่อนขึ้นเขา ซ้ายมือ)

P 9 ตำบลเขาชัยสน อำเภอเขาชัยสน

P 10 ตำบลควนขนุน อำเภอเขาชัยสน

P 11 ตำบลหารเทา อำเภอปากพะยูน

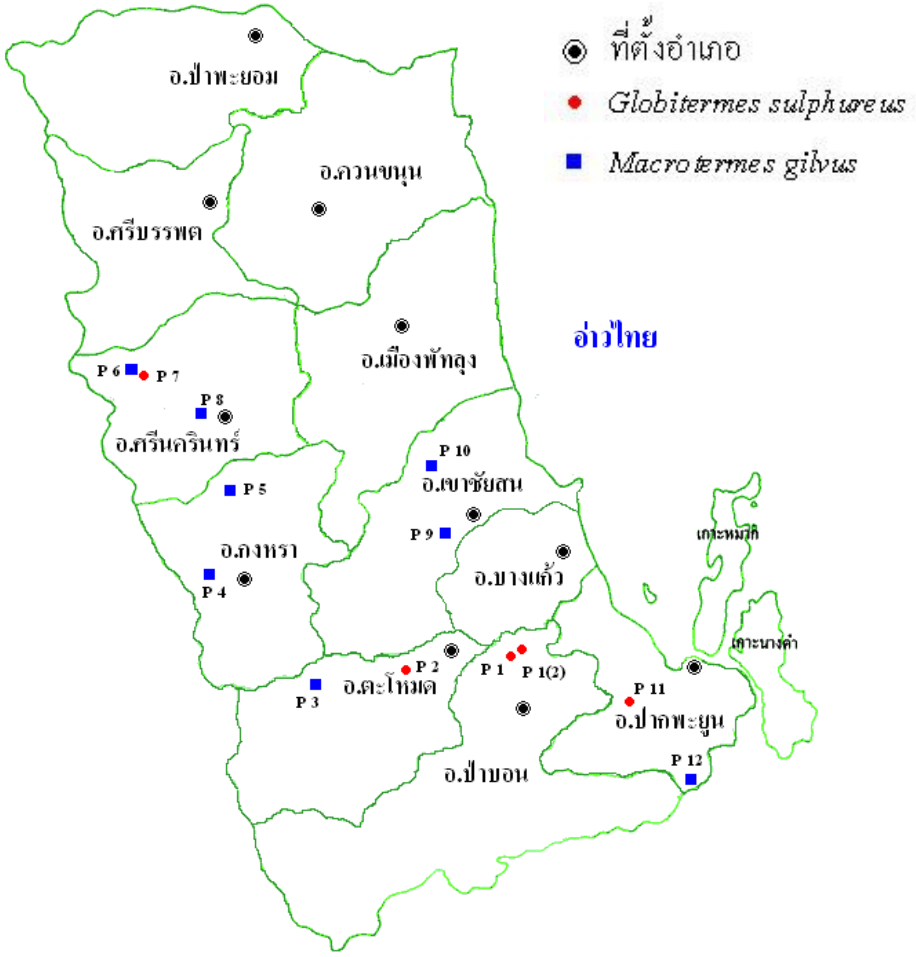
P 12 ตำบลดอนทราย อำเภอปากพะยูน

ตารางที่ 4 ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดพัทลุง

สถานที่	ยอด (เซนติเมตร)	โคน (เซนติเมตร)	สูง (เซนติเมตร)	อายุยาง (ปี)	ชนิดปลวกที่พบ
P1	122	236	65	14	*Globitermes sulphureus*
P2	115	224	76	12	*Globitermes sulphureus*
P3	155	283	65	10	*Macrotermes gilvus*
P4	111	242	67	14	*Macrotermes gilvus*
P5	156	354	72	16	*Macrotermes gilvus*
P6	134	232	63	18	*Macrotermes gilvus*

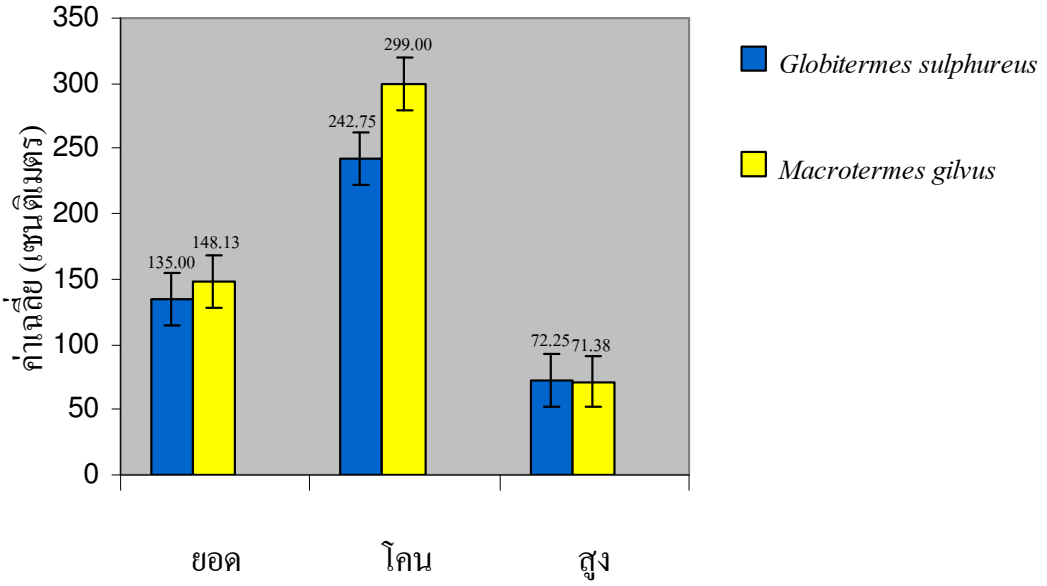
ตารางที่ 4 (ต่อ) ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดพัทลุง

สถานที่	ยอด (เซนติเมตร)	โคน (เซนติเมตร)	สูง (เซนติเมตร)	อายุยาง (ปี)	ชนิดปลวกที่พบ
P7	181	275	83	20	*Globitermes sulphureus*
P8	180	376	84	12	*Macrotermes gilvus*
P9	183	379	87	16	*Macrotermes gilvus*
P10	114	245	70	15	*Macrotermes gilvus*
P11	122	236	65	19	*Globitermes sulphureus*
P12	152	281	63	21	*Macrotermes gilvus*



ภาพที่ 17 แผนที่สำรวจตำแหน่งจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดพัทลุง

ศึกษาสำรวจจอมปลวกภายในจังหวัดพัทลุงทั้งหมดจำนวน 12 จอมปลวก พบจอมปลวก 2 ชนิด คือ ชนิด *Globitermes sulphureus* จำนวน 4 จอมปลวก และพบชนิด *Macrotermes gilvus* จำนวน 8 จอมปลวก สามารถนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของขนาดจอมปลวกและความสม่ำเสมอของจอมปลวกที่ประกอบด้วย ยอด โคน สูง พบว่าปลวกชนิด *M. gilvus* มีค่าเฉลี่ยของจอมปลวกซึ่งขนาดยอดเท่ากับ 148.13 $\pm$ 9.54 เซนติเมตร ขนาดโคนท่ากับ 299.00 $\pm$ 21.79 เซนติเมตร และความสูงเท่ากับ 71.38 $\pm$ 3.29 เซนติเมตร และมีค่าเฉลี่ยขนาดของจอมปลวกโดยรวมสูงกว่าปลวกชนิด *G. sulphureus* ที่มีค่าเฉลี่ยของยอดเท่ากับ 135.00 $\pm$ 15.42 เซนติเมตร โคนท่ากับ 242.75 $\pm$ 11.12 เซนติเมตร แต่ยกเว้นความสูงที่ปลวกชนิด *G. sulphureus* สูงเท่ากับ 72.25 $\pm$ 4.42 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าปลวกชนิด *M. gilvus* เพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 ค่าเฉลี่ย ยอด โคน และสูง ของจอมปลวก 2 ชนิดที่พบในจังหวัดพัทลุง ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551

ผลการสำรวจที่จังหวัดสตูล

จังหวัดสตูลประกอบด้วยอำเภอทั้งหมด 6 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองสตูล อำเภอทุ่งหว้า อำเภอละงู อำเภอควนกาหลง อำเภอควนโดน และอำเภอท่าแพ สำรวจจอมปลวกที่อำเภอเมืองสตูล

อำเภอท่าแพ อำเภอทุ่งหว้า อำเภอละงู และอำเภอควนกาหลง สำรวจอำเภอละ 2 จอมปลวก และอำเภอควนโดน จำนวน 1 จอมปลวก (ตารางที่ 5 และภาพที่ 19) รวมจอมปลวกทั้งหมดจำนวน 11 จอมปลวก ดังสถานที่ต่อไปนี้

ST 1 ตำบลพิมาน อำเภอเมืองสตูล

ST 2 หมู่ 3 บ้านเกาะนก ตำบลคลองขุด อำเภอเมืองสตูล

ST 3 ตำบลสาคร อำเภอท่าแพ

ST 4 ตำบลท่าเรือ อำเภอท่าแพ

ST 5 หมู่ 6 บ้านทุ่งขมิ้น ตำบลป่าแก่บ่อหิน อำเภอทุ่งหว้า

ST 6 ตำบลทุ่งหว้า อำเภอทุ่งหว้า

ST 7 ตำบลกำแพง อำเภอละงู

ST 8 ตำบลปากน้ำ อำเภอละงู

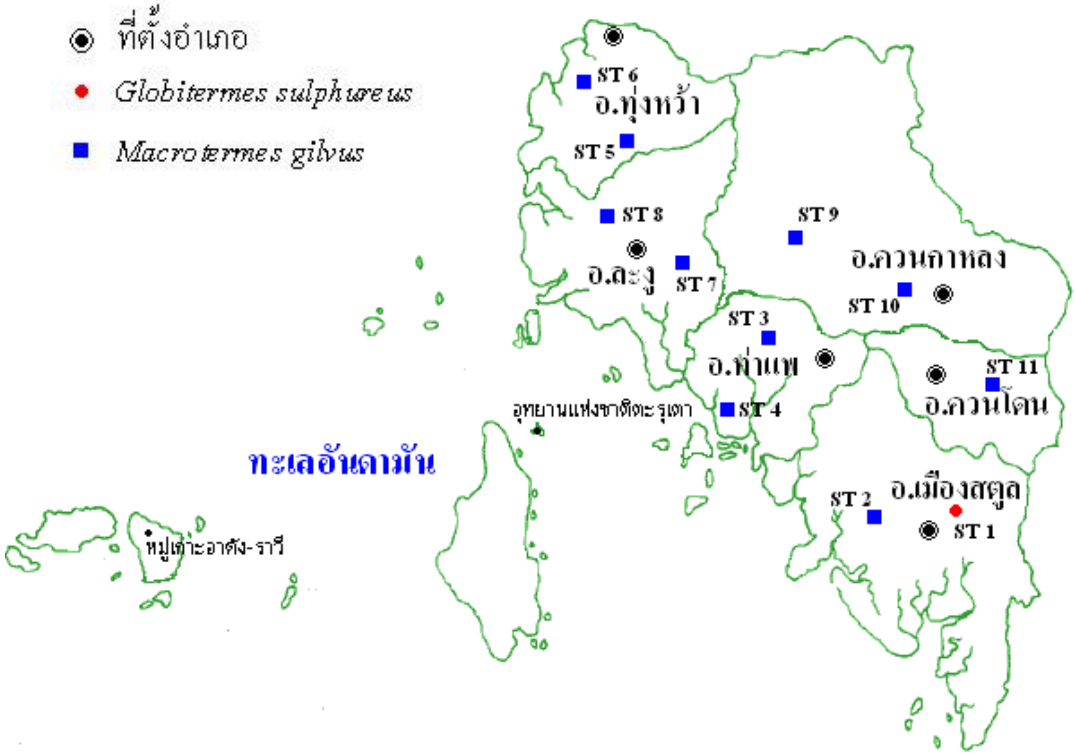
ST 9 หมู่ 6 บ้านน้ำหลา ตำบลทุ่งนุ้ย อำเภอควนกาหลง

ST 10 หมู่ 2 ตำบลควนกาหลง อำเภอควนกาหลง

ST 11 หมู่ 4 บ้านห้วยคล้า ตำบลย่านซื่อ อำเภอควนโดน

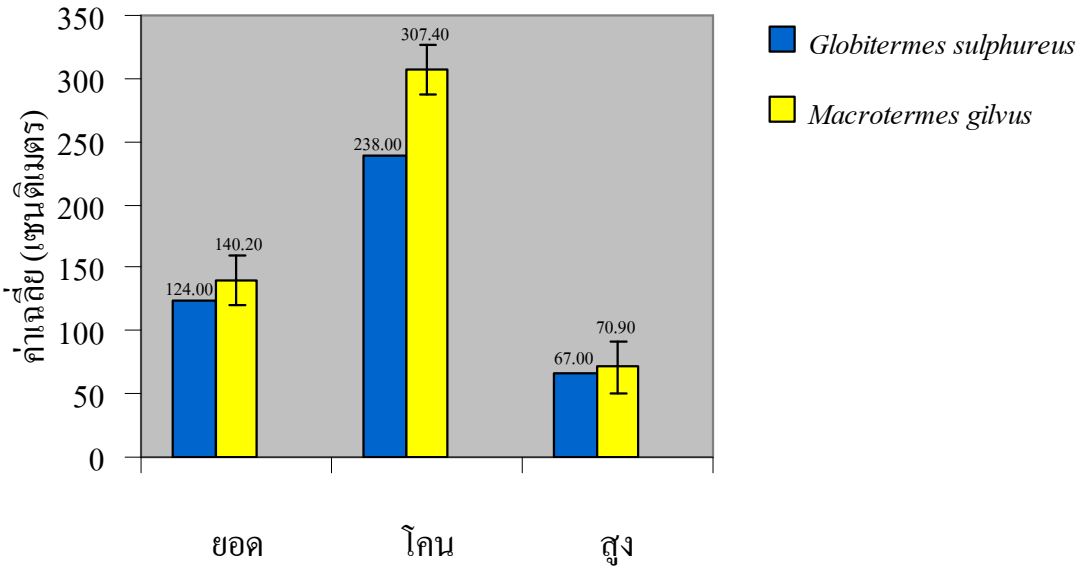
ตารางที่ 5 ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดสตูล

สถานที่	ยอด (เซนติเมตร)	โคน (เซนติเมตร)	สูง (เซนติเมตร)	อายุยาง (ปี)	ชนิดปลวกที่พบ
ST1	124	238	67	19	*Globitermes sulphureus*
ST2	156	284	66	15	*Macrotermes gilvus*
ST3	115	246	71	19	*Macrotermes gilvus*
ST4	132	230	61	12	*Macrotermes gilvus*
ST5	184	380	88	16	*Macrotermes gilvus*
ST6	155	326	66	14	*Macrotermes gilvus*
ST7	218	435	125	15	*Macrotermes gilvus*
ST8	65	261	43	19	*Macrotermes gilvus*
ST9	92	363	59	16	*Macrotermes gilvus*
ST10	152	266	65	17	*Macrotermes gilvus*
ST11	133	283	65	19	*Macrotermes gilvus*



ภาพที่ 19 แผนที่สำรวจตำแหน่งจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดสตูล

การสำรวจจอมปลวกภายในจังหวัดสตูลทั้งหมดจำนวน 11 จอม พบจอมปลวกของปลวก 2 ชนิด คือ ชนิด *Globitermes sulphureus* จำนวน 1 จอมปลวก และพบชนิด *Macrotermes gilvus* จำนวน 10 จอมปลวก สามารถนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของขนาดจอมปลวกและความสม่ำเสมอของจอมปลวก ที่ประกอบด้วย ยอด โคน สูง พบว่าปลวกชนิด *M. gilvus* มีค่าเฉลี่ยของจอมปลวกโดยรวม ซึ่งมีขนาดยอดเท่ากับ 140.20 $\pm$ 13.87 เซนติเมตร โคนท่ากับ 307.40 $\pm$ 21.02 เซนติเมตร และความสูงเท่ากับ 70.90 $\pm$ 6.96 เซนติเมตร และมีค่าเฉลี่ยขนาดของจอมปลวกโดยรวมสูงกว่าปลวกชนิด *G. sulphureus* ที่พบเพียง 1 จอมปลวก มีค่าของยอดเท่ากับ 124.00 $\pm$ 0.00 เซนติเมตร โคนท่ากับ 238.00 $\pm$ 0.00 เซนติเมตร และสูงเท่ากับ 67.00 $\pm$ 0.00 เซนติเมตร (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 ค่าเฉลี่ย ยอด โคน และสูง ของจอมปลวก 2 ชนิดที่พบในจังหวัดสตูล ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551

ผลการสำรวจที่จังหวัดสงขลา

จังหวัดสงขลาประกอบด้วยอำเภอทั้งหมด 16 อำเภอ ได้แก่อำเภอเมืองสงขลา อำเภอจะนะ อำเภอสทิงพระ อำเภอสิงหนคร อำเภอควนเนียง อำเภอรัตภูมิ อำเภอระโนด อำเภอหาดใหญ่ อำเภอสะบ้าย้อย อำเภอเทพา อำเภอสะเดา อำเภอนาทวี อำเภอกระแสสินธุ์ อำเภอคลองหอยโข่ง อำเภอนาหม่อม และอำเภอบางกล่ำ สำรวจจอมปลวกที่อำเภอรัตภูมิ อำเภอควนเนียง อำเภอสทิงพระ อำเภอสิงหนคร อำเภอกระแสสินธุ์ และอำเภอเมืองสงขลา สำรวจอำเภอละ 2 จอมปลวก และอำเภอหาดใหญ่ จำนวน 1 จอมปลวก (ตารางที่ 6 และภาพที่ 21) รวมจอมปลวกทั้งหมด 13 จอมปลวก ดังสถานที่ต่อไปนี้

S 1 ตำบลเกาะใหญ่ อำเภอกระแสสินธุ์

S 2 ตำบลเชิงแส อำเภอกระแสสินธุ์

S 3 ตำบลรำแดง อำเภอสิงหนคร

S 4 ตำบลพิจิตร อำเภอสิงหนคร

S 5 ตำบลกระดังงา อำเภอสทิงพระ

S 6 ตำบลจะทิ้งพระ อำเภอสทิงพระ

S 7 ตำบลท่าชะมวง อำเภอรัตภูมิ

S 8 ตำบลควนรู อำเภอรัตภูมิ

S 9 ตำบลบางเหรียง อำเภอควนเนียง

S 10 ตำบลห้วยลึก อำเภอควนเนียง

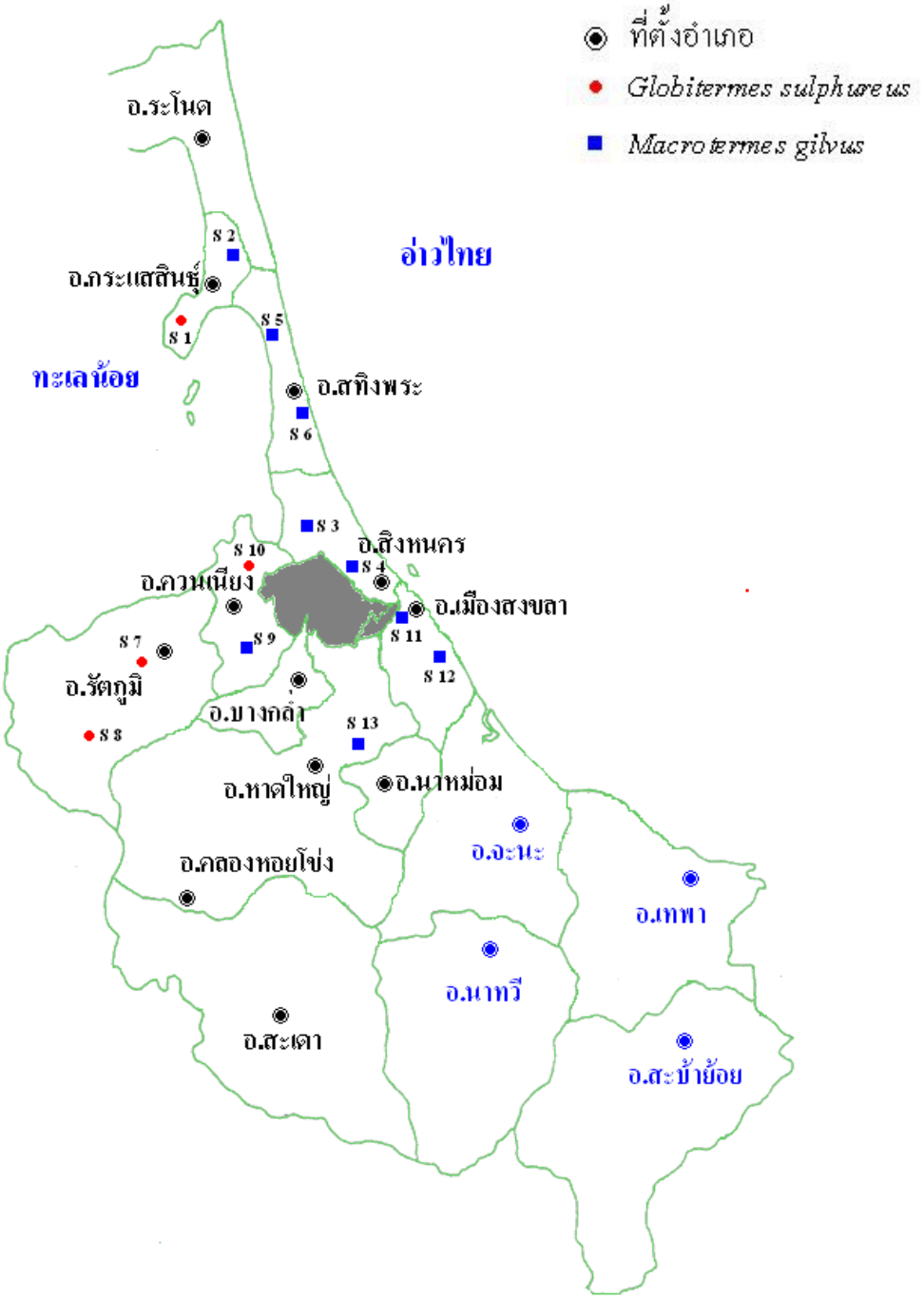
S 11 ตำบลเกาะยอ อำเภอเมืองสงขลา

S 12 ตำบลพะวง อำเภอเมืองสงขลา

S 13 บ้านในไร่ ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่

ตารางที่ 6 ข้อมูลของลักษณะจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดสงขลา

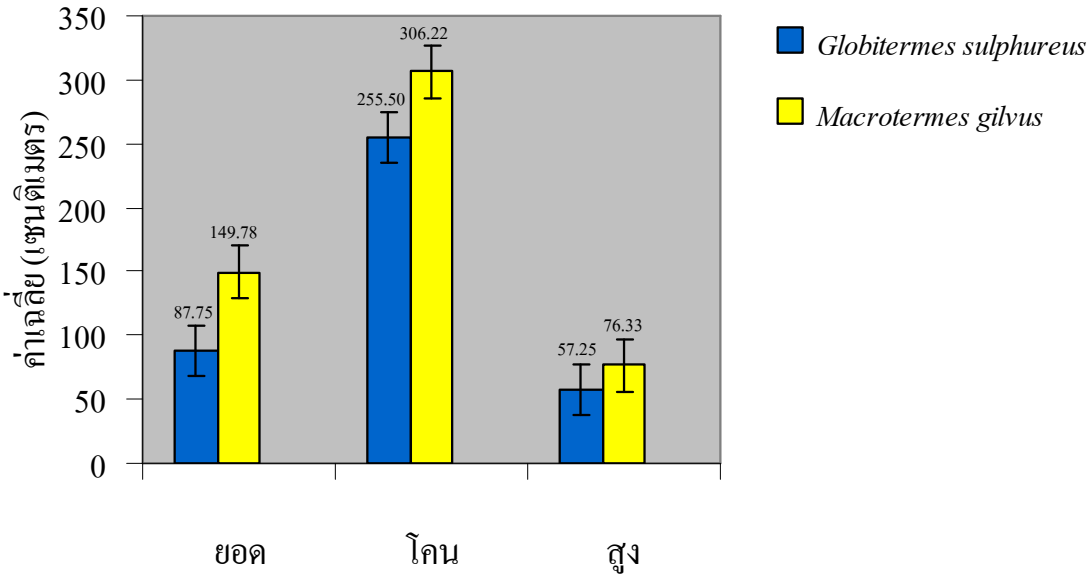
สถานที่	ยอด (เซนติเมตร)	โคน (เซนติเมตร)	สูง (เซนติเมตร)	อายุยาง (ปี)	ชนิดปลวกที่พบ
S1	117	222	74	19	*Globitermes sulphureus*
S2	115	245	69	21	*Macrotermes gilvus*
S3	158	359	74	14	*Macrotermes gilvus*
S4	139	235	63	16	*Macrotermes gilvus*
S5	156	325	69	19	*Macrotermes gilvus*
S6	219	433	125	22	*Macrotermes gilvus*
S7	63	269	51	17	*Globitermes sulphureus*
S8	87	364	56	15	*Globitermes sulphureus*
S9	139	289	65	19	*Macrotermes gilvus*
S10	84	167	48	21	*Globitermes sulphureus*
S11	77	213	73	18	*Macrotermes gilvus*
S12	176	287	65	23	*Macrotermes gilvus*
S13	169	370	84	21	*Macrotermes gilvus*



ภาพที่ 21 แผนที่สำรวจตำแหน่งจอมปลวกและชนิดปลวกที่พบในจังหวัดสงขลา

สำรวจรังปลวกภายในจังหวัดสงขลาทั้งหมดจำนวน 10 จอมปลวก พบจอมปลวกของปลวก 2 ชนิด คือ ชนิด *Globitermes sulphureus* จำนวน 4 จอมปลวก และพบปลวกชนิด *Macrotermes gilvus* จำนวน 6 จอมปลวก สามารถนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของขนาดจอมปลวกและความสม่ำเสมอของจอมปลวก ที่ประกอบด้วย ยอด โคน สูง พบว่าปลวกชนิด *M. gilvus*

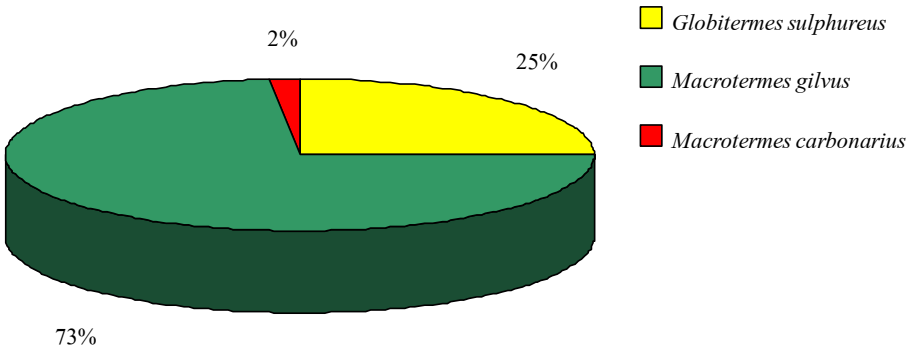
มีค่าเฉลี่ยของจอมปลวกโดยรวม ซึ่งขนาดยอดเท่ากับ 149.78 ± 13.28 เซนติเมตร โคนท่ากับ 306.22 ± 24.00 เซนติเมตร และสูงเท่ากับ 76.33 ± 6.44 และมีค่าเฉลี่ยขนาดของจอมปลวกโดยรวมสูงกว่าปลวกชนิด *G. sulphureus* ที่มีค่าเฉลี่ยของยอดเท่ากับ 87.75 ± 11.12 เซนติเมตร โคนท่ากับ 255.50 ± 41.74 เซนติเมตร และสูงเท่ากับ 57.25 ± 5.82 เซนติเมตร (ภาพที่ 22)



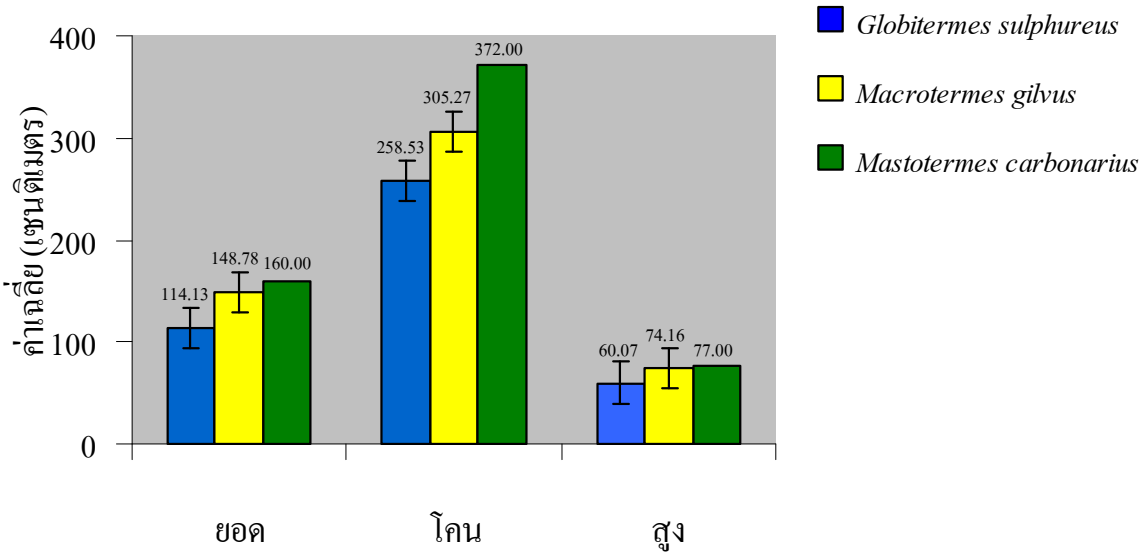
ภาพที่ 22 ค่าเฉลี่ย ยอด โคน และสูง ของจอมปลวก 2 ชนิดที่พบในจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551

จากการสำรวจจอมปลวกทั้งหมด 60 จอมปลวก ภายใน 5 จังหวัด สามารถพบจอมปลวกของปลวก 3 ชนิดด้วยกัน คือ ปลวกชนิด *Macrotermes gilvus* พบจอมปลวกจำนวน 44 จอมปลวก คิดเป็น 73% ของจอมปลวกที่พบทั้งหมด สามารถพบได้ทั่วไปทุกจังหวัด ทั้งด้านฝั่งทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของพื้นที่ แต่พบในฝั่งทิศตะวันตกมากกว่า ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าฝั่งทิศตะวันตกของประเทศมีสภาพภูมิประเทศที่เหมาะสมเป็นที่อยู่อาศัยปลวกชนิดนี้ ส่วนปลวกชนิด *Globitermes sulphureus* มีการแพร่กระจายรองลงมา พบจอมปลวกจำนวน 15 จอมปลวก คิดเป็น 25% ของจอมปลวกที่พบทั้งหมด พบการแพร่กระจายในพื้นที่ของจังหวัดตรัง จังหวัดสงขลา จังหวัดพัทลุง และจังหวัดกระบี่ พบจอมปลวกบริเวณห่างจากทะเลเข้ามาด้านใน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสภาพของดินที่ไม่เหมาะสมกับปลวกชนิดนี้ เช่นสภาพของดินเค็ม หรือเป็นดินทราย สอดคล้องกับ อิสระ และมะ (2547) รายงานว่าปลวกชนิด *G. sulphureus* พบมากในสวนยางพารา

จังหวัดปัตตานี และปลวกชนิด *Macrotermes carbonarius* พบน้อยที่สุดเพียง 1 จอมปลวก ในพื้นที่จังหวัดตรัง คิดเป็น 2 % ของรังปลวกที่พบทั้งหมด จะเห็นได้ว่าจำนวนรังที่พบแตกต่างกันออกไปตามชนิดของปลวก (ภาพที่ 23) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สุทัศน์ (2535) ศึกษาชนิดและลักษณะการเข้าทำลายต้นยางพาราของปลวก ภายในจังหวัดปัตตานี พบว่าปลวกมีการกระจายตัวแตกต่างกันตามแต่ละพื้นที่ ในการศึกษาครั้งนี้สามารถนำจอมปลวกมาวิเคราะห์ความแตกต่างของขนาดจอมปลวกและความสม่ำเสมอของจอมปลวกโดยรวมได้ดังนี้ ปลวกชนิด *M. carbonarius* ที่สำรวจพบเพียง 1 จอมปลวก มีค่าของยอดเท่ากับ 160.00 เซนติเมตร ขนาดโคนเท่ากับ 372.00 เซนติเมตร และสูงเท่ากับ 77.00 เซนติเมตร มีขนาดของจอมปลวกใหญ่ที่สุดจากการสำรวจพบ ส่วนปลวกชนิด *M. gilvus* มีค่าเฉลี่ยของจอมปลวกโดยรวม ขนาดยอดเท่ากับ 148.78 $\pm$ 6.06 เซนติเมตร ขนาดโคนเท่ากับ 305.27 $\pm$ 10.61 เซนติเมตร และสูงเท่ากับ 74.16 $\pm$ 3.05 เซนติเมตร มีขนาดรังเล็กกว่าปลวกชนิด *M. carbonarius* แต่มีขนาดจอมปลวกใหญ่กว่าปลวกชนิด *G. sulphureus* ที่มีค่าเฉลี่ยของยอดเท่ากับ 114.13 $\pm$ 9.33 เซนติเมตร ขนาดโคนท่ากับ 258.53 $\pm$ 13.06 เซนติเมตร และสูงเท่ากับ 60.07 $\pm$ 3.05 เซนติเมตร ซึ่งมีขนาดจอมปลวกขนาดเล็กที่สุด (ภาพที่ 24) สอดคล้องกับจารุณี และยุพาพร (2550) รายงานว่าจอมชนิด *M. gilvus* เป็นจอมปลวกขนาดกลางในสภาพธรรมชาติ นอกจากนี้ขนาดของจอมปลวกอาจขึ้นอยู่กับชนิดของปลวกด้วย และรายงานของสิทธิโชค (2541) กล่าวว่าจอมปลวกที่มีอายุมากจะมีขนาดใหญ่ ส่วนที่มีอายุน้อยจะมีขนาดเล็ก



ภาพที่ 23 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนจอมปลวกที่พบทั้งหมด ภายในจังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา



ภาพที่ 24 ค่าเฉลี่ย ยอด โคน และสูง ของจอมปลวก 3 ชนิด ที่พบทั้งหมด ภายในจังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551

2. การจำแนกชนิดของปลวกในห้องปฏิบัติการ

ชนิดและลักษณะสำคัญของปลวกที่พบ

จากการสำรวจปลวกในพื้นที่ปลูกยางพารา 5 จังหวัดของภาคใต้ คือ จังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา จำนวน 60 รัง พบปลวก 1 วงศ์ คือ Termitidae จำนวน 2 สกุล 3 ชนิด ได้แก่ สกุล *Globitermes* คือชนิด *Globitermes sulphureus* และสกุล *Macrotermes* คือชนิด *M. gilvus* และชนิด *M. carbonarius* โดยแต่ละชนิดมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

สกุล *Globitermes*

Globitermes sulphureus

รูปร่างลักษณะภายนอกของปลวกวรรณะทหารชนิด *G. sulphureus* แสดงในภาพที่ 25 โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

หัว สีน้ำตาลเหลือง ลักษณะกลมหรือเกือบกลม ขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร มีขนอ่อนกระจายเล็กน้อย (ภาพที่ 26) ริมฝีปากบน สีน้ำตาลปนเหลืองอ่อน ลักษณะคล้ายลิ้น (tongue shape) ขอบด้านข้างขนานกันแต่ปลายโค้งมน ขนาดความกว้างความยาวเท่ากัน กราม สีน้ำตาล ขนาดใหญ่แข็งแรง กรามยาวกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวหัว ปลายโค้งงอมาก กรามซ้ายและกรามขวามีฟัน 1 ซี่ตรงกลางค่อนไปทางโคน ยาวประมาณ 0.5-0.9 มิลลิเมตร ริมฝีปากล่าง ด้านโคนที่ติดกับหัวโค้งมาก ความยาวมากกว่าความกว้างประมาณหนึ่งเท่าครึ่ง หนวด มีจำนวน 14 ปล้อง ปล้องที่ 2 สั้นกว่าปล้องที่ 3 เล็กน้อย

Pronotum รูปอานม้า มีความกว้างประมาณ 2 เท่าของความยาว ขอบด้านหน้าและท้ายเว้าเล็กน้อย ความยาวลำตัว 4.5-5.5 มิลลิเมตร

ภาพที่ 25 ลักษณะภายนอกของปลวกวรรณะทหาร *Globitermes sulphureus*

ภาพที่ 26 บริเวณส่วนหัวของปลวกวรรณะทหาร *Globitermes sulphureus*

สกุล *Macrotermes*

ปลวกสกุลนี้ส่วนปลายของริมฝีปากบนมีลักษณะใสคล้ายวุ้น ส่วนของ mesonotum และ metanotum มีขนาดใหญ่แผ่ไปทางด้านข้าง และเป็นปลวกที่มีสกุลใหญ่ที่สุดในเอเชีย (อิสระ และ มะ, 2547) ทั้งนี้ Watson และ Gay (1970) รายงานว่าไม่พบปลวกสกุลนี้ในออสเตรเรีย

Macrotermes gilvus

ปลวกวรรณะทหารมีรูปร่าง 2 รูปแบบ คือ ปลวกทหารขนาดใหญ่ (major soilders) และปลวกทหารขนาดเล็ก (minor soilders)

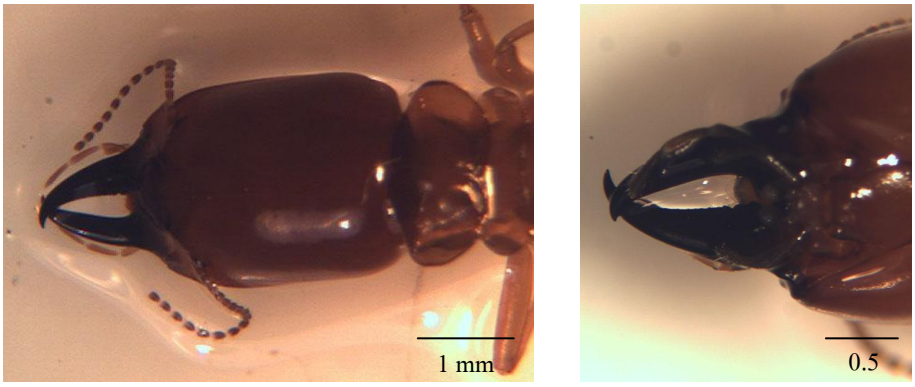
ปลวกวรรณะทหารขนาดใหญ่

ลักษณะทั่วไปของปลวกวรรณะทหารขนาดใหญ่ แสดงในภาพที่ 27 มีลักษณะดังต่อไปนี้

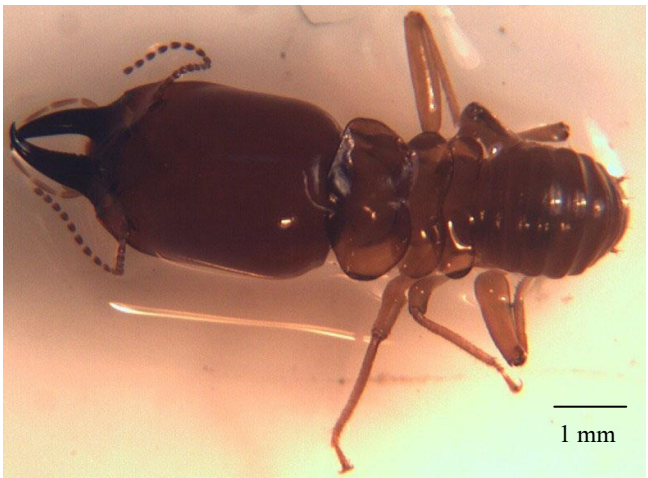
หัว สีน้ำตาลแดงอ่อน ส่วนบนมีสีเข้มกว่า รูปสี่เหลี่ยมคางหมู ด้านปลายหัวเรียวเล็กน้อย มีขนขึ้นประปราย frontal gland มีขนาดเล็กอยู่เหนือจุดกึ่งกลางหัวเล็กน้อย (ภาพที่ 28 ก) ริมฝีปากบนสีน้ำตาลแดง ความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ส่วนปลายมีลักษณะแหลม แต่ไม่ยื่นยาวออกไปมากและเป็นสีขาวใสโปร่งแสง ขอบด้านข้างมีขนเรียงเป็นแถว กราม สีน้ำตาลดำเข้ม มีขนาดอ้วนป้อม ส่วนปลายโค้งงอเล็กน้อย กรามซ้ายมีฟันที่ตำแหน่งฐาน 3 ซี่ แต่กรามขวาเรียบไม่มีฟัน กรามยาวประมาณ 1.3-1.8 มิลลิเมตร (ภาพที่ 28 ข) ริมฝีปากล่าง ยาวแคบ ขอบด้านหน้าโค้งเล็กน้อยและแคบที่สุดตรงกลาง หนวด มีสีน้ำตาล มีปล้องจำนวน 17 ปล้อง ปล้องที่ 3 ยาวกว่าปล้องที่ 2 และปล้องที่ 4 เล็กน้อย

Pronotum รูปอานม้า มีขนขึ้นเล็กน้อย ความกว้างมากกว่าสองเท่าของความยาว ขอบด้านหน้าและด้านท้ายจะเว้าเข้าอย่างชัดเจน ขอบด้านข้างกว้างกลม มีความยาวลำตัว 0.8-1.2 เซนติเมตร (ภาพที่ 29)

ภาพที่ 27 ลักษณะทั่วไปปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดใหญ่



ภาพที่ 28 ส่วนหัวและpronotum (ก) ช่วงกรามด้านใต้ (ข) ของปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดใหญ่



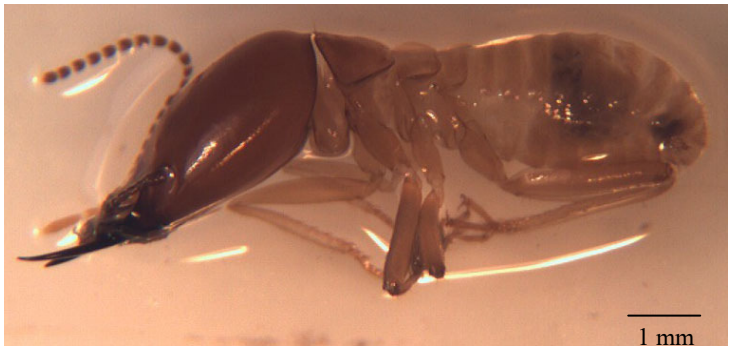
ภาพที่ 29 ด้านบนของปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดใหญ่

ปลวกวรรณะทหารขนาดเล็ก

ลักษณะทั่วไปของปลวกวรรณะทหารขนาดเล็ก แสดงในภาพที่ 30 มีลักษณะดังต่อไปนี้

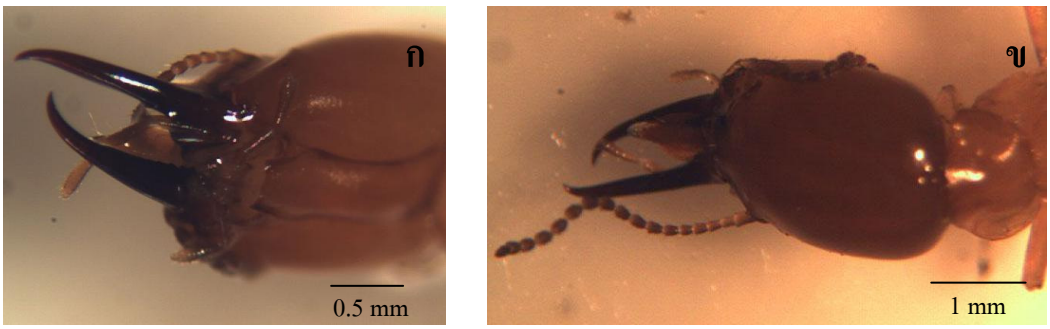
หัว สีน้ำตาลปนเหลืองอ่อน เกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยมแต่ด้านปลายหัวเรียวเล็กน้อย (ภาพที่ 31) frontal gland มีขนาดเล็กอยู่กลางหัว มีขนยาว 1 คู่อยู่ใกล้ส่วนล่างริมฝีปากบน และอีก 1 คู่อยู่ใกล้ส่วนล่างริมฝีปากล่าง ริมฝีปากบน สีน้ำตาลอ่อน มีขนขึ้นเล็กน้อย มีความยาวมากกว่าความกว้าง ส่วนปลายมีลักษณะแหลมยื่นยาวออกไปและเป็นสีขาวใส โปร่งคล้ายวุ้น ลักษณะคล้ายรูปโดมกราม สีน้ำตาลแดงเข้ม เรียวยาว ที่ฐานมีสีจางกว่า ส่วนปลายโค้งงอเล็กน้อย กรามซ้ายมีฟันที่ตำแหน่งฐาน มองเห็นไม่ชัดเจน แต่กรามขวาไม่มีฟัน กรามซ้ายยาวกว่ากรามขวาเล็กน้อย (ภาพที่ 32 ก) ริมฝีปากล่าง ยาว ขอบด้านนอกขนานกันเกือบตลอดแนว หนวด มีปล้องจำนวน 17 ปล้อง ปล้องที่ 3 ยาวกว่าปล้องที่ 2 และปล้องที่ 4 เล็กน้อย (ภาพที่ 32 ข)

Pronotum สีจางกว่าส่วนหัว ขอบด้านหน้าและด้านท้ายจะเว้าเข้าเพียงเล็กน้อย ขอบด้านข้างกว้างกลม ความกว้างมากกว่าสองเท่าของความยาว ความยาวลำตัว 5.5-8.5 มิลลิเมตร



ภาพที่ 30 ลักษณะทั่วไปปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดเล็ก

ภาพที่ 31 ด้านบนของปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดเล็ก



ภาพที่ 32 ช่วงกรามด้านใต้ (ก) บริเวณหัวด้านบน (ข) ของปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดเล็ก

จากการศึกษาครั้งนี้พบปลวกชนิด *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารมีรูปร่าง 2 รูปแบบ คือ ปลวกทหารขนาดใหญ่ และปลวกทหารขนาดเล็ก (ภาพที่ 33) สอดคล้องกับอิสระ และมะ (2547) ที่กล่าวว่าปลวกชนิดนี้มีวรรณะทหาร 2 ขนาด คือปลวกวรรณะทหารขนาดเล็ก และปลวกวรรณะทหารขนาดใหญ่

เปรียบเทียบวรรณะทหารขนาดใหญ่และขนาดเล็ก

ภาพที่ 33 เปรียบเทียบปลวก *Macrotermes gilvus* วรรณะทหารขนาดใหญ่ (ก) วรรณะทหารขนาดเล็ก (ข)

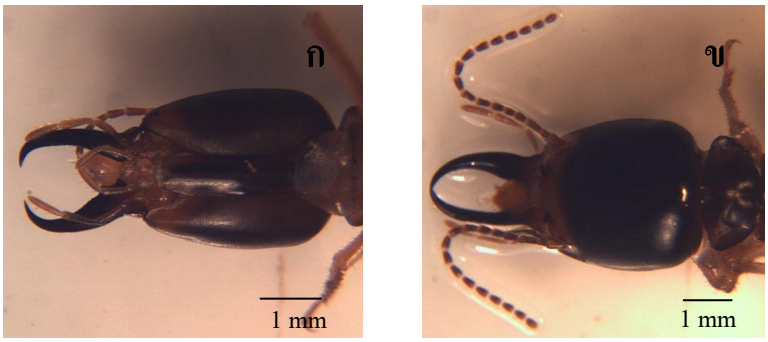
Macrotermes carbonarius

รูปร่างลักษณะภายนอกของปลวกวรรณะทหาร *M. carbonarius* แสดงในภาพที่ 34 โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

หัว ทางปลายหัวมีสีน้ำตาลแดงเข้ม ด้านปลายหัวเรียว ค่อนข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมบริเวณส่วนใหญ่มีสีดำ ขนขึ้นประปราย มี frontal gland ขนาดเล็กและกลมอยู่ใต้ระดับตาเล็กน้อย ริมฝีปากบนสีน้ำตาล คล้ายรูปโดม มีขนที่ด้านข้างและส่วนปลาย กราม สีน้ำตาลเข้ม อ้วน โคนฐานมีสีน้ำตาลแดงยาว ส่วนปลายโค้งงอ (ภาพที่ 35 ก) กรามซ้ายมีฟันที่ตำแหน่งฐาน 3 ซี่แต่กรามขวาเรียบไม่มีฟัน ริมฝีปากล่าง ยาวแคบ ขอบด้านหน้าโค้งเล็กน้อยแต่ส่วนกลางเกือบเป็นเส้นตรง หนวด สีน้ำตาล เรียวยาวมีปล้องจำนวน 17 ปล้อง ปล้องที่ 3 ยาวกว่าปล้องที่ 2 สองเท่า

pronotum สีน้ำตาล มีขนขึ้นเล็กน้อย ขอบด้านหน้าโค้งนูน ด้านท้ายเว้าเข้าเล็กน้อย และขอบด้านข้างหักเป็นมุมแคบยื่นออกไปเล็กน้อย (ภาพที่ 35 ข) ความยาวลำตัว 1.2 – 1.8 เซนติเมตร

ภาพที่ 34 ลักษณะทั่วไปวรรณะทหารของปลวก *Macrotermes carbonarius*



ภาพที่ 35 ช่วงกรามด้านใต้ (ก) ส่วนของ pronotum (ข) ของปลวก *Macrotermes carbonarius*

ลักษณะทางกายภาพของจอมปลวก

ปลวกชนิด *Globitermes sulphureus* ลักษณะของจอมปลวกเป็นรูปโดม มีความสมมาตรมาก ดินที่ใช้สร้างจอมปลวกเป็นสีเทาปนดำ เปราะ ถัดจากจอมปลวกเข้าไปด้านในเป็นเนื้อเยื่อไม้ผสมดินแข็งสีน้ำตาลดำ เชื่อมรวมกันเป็นรูปตาข่าย (ภาพที่ 36) ตำแหน่งของจอมปลวกแน่นอน จะสร้างเป็นจอมปลวกขนาดกลางบนดิน แล้วออกหาอาหารจากแหล่งอื่น สอดคล้องกับการศึกษาของอิสระ และมะ (2547) กล่าวว่าจอมปลวกเป็นรูปโดม การศึกษาครั้งนี้พบขนาดของจอมปลวก ขนาดยอด 85-147 เซนติเมตร ขนาดโคน 40–125 เซนติเมตร และสูง 232-375 เซนติเมตร (ตารางที่ 7)

ปลวกชนิด *Macrotermes gilvus* ลักษณะของจอมปลวก ดินที่ใช้สร้างจอมปลวกเป็นดินเหนียวปนทราย สีน้ำตาลเหลือง (ภาพที่ 37) สร้างจอมปลวกบริเวณใกล้โคนต้นยางพารา สร้างจอมปลวกบริเวณเหนือพื้นดินใกล้โคนต้นยางพารา แล้วออกหาอาหารจากแหล่งอื่น สอดคล้องกับรายงาน Noirot (1970) กล่าวว่าปลวกชนิดนี้สร้างจอมปลวกบนพื้นดินหรืออาจจะสร้างรังใต้ดิน การศึกษาครั้งนี้พบขนาดของจอมปลวก ยอด 135-380 เซนติเมตร ขนาดโคน 75–147 เซนติเมตร และสูง 165-284 เซนติเมตร (ตารางที่ 7)

ปลวกชนิด *Macrotermes carbonarius* ลักษณะของจอมปลวกเป็นรูประฆังคว่ำ ดินที่ใช้สร้างจอมปลวกเป็นดินแข็งสีเทาโดยทั่วไปมีลักษณะจอมปลวกขนาดใหญ่กว่าจอมปลวก *M. gilvus* สร้างจอมปลวกบริเวณใกล้โคนต้นยางพารา (ภาพที่ 38) การศึกษาครั้งนี้พบขนาดของจอมปลวกยอด 152-156 เซนติเมตร ขนาดโคน 75–79 เซนติเมตร และสูง 275-279 เซนติเมตร (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ขนาดของจอมปลวก 3 ชนิด ที่สำรวจพบในจังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2551

ชนิดของปลวก	บริเวณที่พบตัวอย่าง	ขนาดรัง (ยอด x สูง x โคน) (เซนติเมตร)
Globitermes sulphureus	จอมปลวก, กิ่งไม้ตามพื้นดิน	(85-147) x (40–125) x (232-375)
Macrotermes gilvus	จอมปลวก	(135-380) x (75–147) x (165-284)
Macrotermes carbonarius	จอมปลวก	(152-156) x (75–79) x (275-279)

ภาพที่ 36 ลักษณะทั่วไปของจอมปลวก *Globitermes sulphureus*

ภาพที่ 37 ลักษณะทั่วไปของจอมปลวก *Macrotermes gilvus*

ภาพที่ 38 ลักษณะทั่วไปของจอมปลวก *Macrotermes carbonarius*

การสำรวจปลวกที่ขึ้นตามต้นยางพารา

จากการสำรวจรังปลวกที่อยู่บนต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ภายในเขตตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 15 รัง พบปลวกเพียง 1 วงศ์ คือ Termitidae และพบเพียง 1 ชนิดเท่านั้น คือ ปลวก *Globitermes sulphureus* ที่สร้างจอมปลวกบริเวณใกล้กับโคนต้นยางพารา หรือติดอยู่กับโคนต้นยางพารา และสร้างท่อทางเดินบนต้นยางพาราด้วยดินชนิดเดียวกับที่สร้างจอมปลวก อีกทั้งยังพบการสร้างรังบนต้นยางพาราด้วย รังของปลวกชนิดนี้สร้างไว้ในระดับความสูงห่างจากพื้นดินประมาณ 350 – 420 เซนติเมตร (ภาพที่ 39) ซึ่งสอดคล้องกับอิสระ และมะ (2547) รายงานว่าปลวก *G. sulphureus* พบมากในสวนยางพาราจังหวัดปัตตานี มักสร้างรังปลวกบริเวณบนพื้นดินและเหนือพื้นดิน พบทางเดินบนต้นยางพาราด้วย จากการศึกษาลักษณะปลวก *G. sulphureus* ที่พบในทางเดินและสร้างรังบนต้นยางพารา มีรูปร่างและลักษณะเช่นเดียวกับปลวกที่สร้างจอมปลวกบนพื้นดิน ดังรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะปลวก *G. sulphureus* ได้รายงานไว้แล้วในข้างต้น

ด้านความเสียหายที่เกิดขึ้นจากปลวก *G. sulphureus* สร้างรังและทางเดินบนต้นยางพารา อาจจะส่งผลเสียต่อต้นยางพาราไม่มากนัก แต่ย่อมมีผลกระทบต้นยางพาราอยู่ดี เช่น บริเวณผิวเปลือกของต้นยางพาราถูกทำลายบางส่วนจากปลวกที่สร้างทางเดินบนต้นยางพารา ทำให้บริเวณผิวหน้ายางพาราได้รับความเสียหาย และอาจจะส่งผลเกี่ยวเนื่องถึงการผลิตน้ำยางของต้นยางลดลงได้อีกด้วย (ภาพที่ 40) และจากการสอบถามเกษตรกรชาวสวนยาง พบว่าต้นยางพาราที่พบการสร้างจอมปลวกใกล้กับโคนต้นยางพาราหรือติดกับต้นยางพารา ต้นยางพาราจะไม่ตาย แต่ต้นยางพาราจะมีขนาดเล็กกว่าต้นยางพาราอื่นๆ ที่ไม่พบจอมปลวกและที่ปลูกพร้อมกัน (ภาพที่ 41) สอดคล้องกับรายงานของ Haridus (1984) อ้างโดย Watson (1989) ว่าการดูแลต้นยางพาราให้มีสภาพสมบูรณ์สามารถช่วยให้ต้นยางพารามีผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นได้

ภาพที่ 39 ลักษณะรังปลวก *Globitermes sulphureus* บนต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ระดับความสูง 350 – 420 เซนติเมตร

ภาพที่ 40 ลักษณะทางเดินปลวก *Globitermes sulphureus* บนต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600

ภาพที่ 41 จอมปลวก *Globitermes sulphureus* ที่สร้างจอมใกล้โคนต้นยางพาราพันธุ์ RRIM 600

3. การทดสอบเหยื่อล่อในสวนยางพารา

ข้อมูลสภาพอากาศระหว่างการทดลอง ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาประจำเดือนกันยายน 2551 ประกอบด้วย อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์ ระหว่างการทดลองชุดเหยื่อล่อปลวกที่มีประสิทธิภาพในสภาพธรรมชาติ ข้อมูลจากสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่า ตั้งแต่เริ่มการทดลองวันที่ 1 กันยายน 2551 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2551 โดยวัดอุณหภูมิสูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดมีค่าเฉลี่ย 24.3 องศาเซลเซียส (ภาพประกอบภาคผนวกที่ 1) ส่วนความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 77.7 เปอร์เซ็นต์ (ภาพประกอบภาคผนวกที่ 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพชนิดของเหยื่อล่อปลวกในสภาพธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด พบว่า เหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 1 มีจำนวนตัวปลวกเข้าทำลายมากกว่าเหยื่อล่อ

ปลวกชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ จากการนำกระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาลจุ่มน้ำจนชุ่มมาเป็นเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 1 พบจำนวนตัวปลวกเข้าทำลายทั้ง 10 ครั้ง เฉลี่ย 624.90 $\pm$ 105.16 ตัว/จอมปลวก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยจำนวนตัวปลวกมากกว่าชุดเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 2 ที่ประกอบด้วยกระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาลจุ่มในน้ำที่นำปลวกตากแห้ง บดละเอียดละลายในน้ำเปล่าจนชุ่ม พบว่ามีปลวกเข้าทำลายเฉลี่ย 196.30 $\pm$ 28.62 ตัว/จอมปลวก (ตารางที่ 8) และจำนวนประชากรปลวกที่พบว่าเข้าทำลายชุดเหยื่อล่อ ได้แก่ปลวกวรรณะกรรมกร ซึ่งเป็นวรรณะที่มีมากที่สุดภายในรัง สอดคล้องกับศานิต (2550) กล่าว่าวรรณะกรกรหรือปลวกงานมีหน้าที่หาอาหารป้อนให้ราชินี

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยจำนวนปลวกชนิด *Globitermes sulphureus* จากการทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อล่อปลวก 2 ชนิด จำนวน 10 ครั้งในสภาพธรรมชาติ ภายในเดือนกันยายน พ.ศ.2551

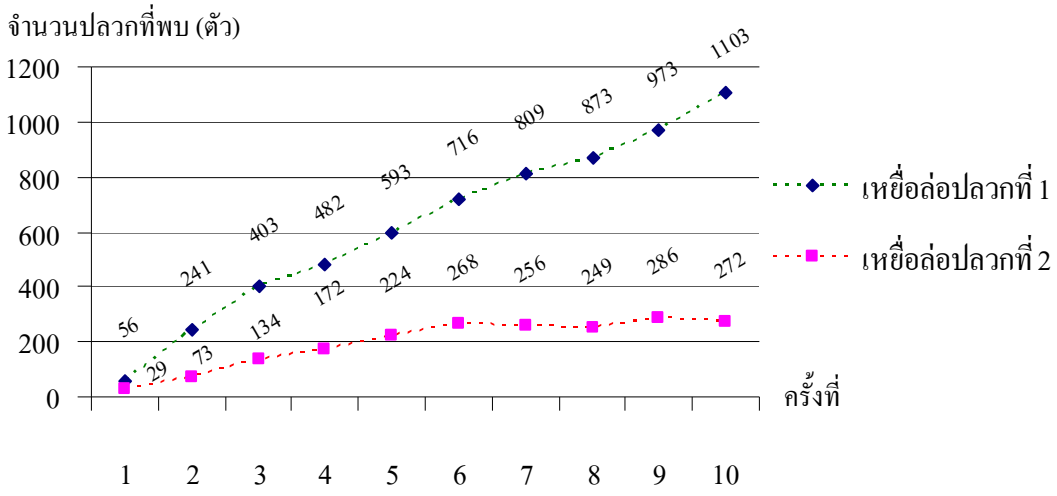
ชุดเหยื่อล่อปลวก	ค่าเฉลี่ยปลวก (ตัว/จอมปลวก) (Mean $\pm$ SE)[1/]
ชนิดที่ 1 กระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาล	624.90 $\pm$ 105.16
ชนิดที่ 2 กระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาล + ปลวกตากแห้ง	196.30 $\pm$ 28.62
T-test	3.93**

[1/] ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 160 ซ้ำ ** มีนัยสำคัญที่ 99 เปอร์เซ็นต์

จากข้อมูลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ามีจำนวนปลวกเข้าทำลายชุดเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 1 ในปริมาณมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าปลวกชอบอาหารในแบบชุดเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 1 มากกว่าชุดเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 2 ทั้งนั้นการที่ปลวกชอบเข้าทำลายเหลื่อล่อปลวกชนิดที่ 1 อาจเนื่องมาจากปลวกมีนิสัยชอบกินพวกพืชที่มี cellulose สูง และในกระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาลเองก็มี cellulose อยู่แล้วนั้น ได้รับความชุ่มจากน้ำอีกทำให้ปลวกมีความชอบมากยิ่งขึ้นหรืออาจเหมาะกับการนำกลับไปใช้ภายในรังเพราะภายในรังปลวกมีเชื้อราและแบคทีเรีย สอดคล้องกับจารุณี และยุพาพร (2550) รายงานว่า ภายในรังปลวกมีแบคทีเรียและเชื้อรา ทำหน้าที่ช่วยในการย่อยอาหารประเภท cellulose ส่วนในเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 2 พบว่าปลวกเข้าทำลายในปริมาณที่น้อยทั้งๆ ที่ควรมีในปริมาณที่มากเพราะในตัวปลวกมีสารฟีโรโมนส์ที่ช่วยส่งสัญญาณให้ปลวกมากินอาหาร ทั้งนี้อาจเนื่องจากการทดลองที่นำปลวกบดละเอียด 1 กรัม ละลายในน้ำเปล่า 50 มิลลิลิตร แล้วกรองเอาน้ำดังกล่าวมาใช้ ในน้ำที่กรองดังกล่าวอาจมีสารฟีโรโมนส์ในปริมาณที่น้อยมาก หรืออาจเกิดจากตัวสารฟีโรโมนส์นั่นเอง เมื่อปลวกกำลังจะตายปลวกปล่อยสารฟีโรโมนส์เพื่อเป็นสัญญาณ

เตือนอันตรายให้ปลวกตัวอื่นๆ ไม่ให้เข้ามา เมื่อนำน้ำดังกล่าวมาใช้ในการทดลองอาจมีสารเตือนภัยไม่ให้ปลวกเข้ามา

ดังนั้นในการทดลองตอนที่ 4 กำหนดให้ชุดเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 1 เป็นชุดเหยื่อล่อที่ดีในสภาพธรรมชาติ อีกทั้งระยะเวลาของการวางชุดเหยื่อล่อปลวก มีผลต่อการเข้าทำลายของปลวก คือ เมื่อมีระยะเวลาวางชุดเหยื่อล่อปลวกนานวันไปจะพบจำนวนตัวปลวกที่เข้ามาหาอาหารในการทดลองชุดเหยื่อล่อปลวกเพิ่มมากยิ่งขึ้นตามจำนวนวันด้วย สังเกตจากการทดลองครั้งที่ 1 พบปลวกในชุดเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 1 เข้าทำลาย 56 ตัว แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไป 6 วัน และ 12 วัน ตรงกับการทดลองครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 พบปลวกเข้าทำลายในชุดเหยื่อล่อเดียวกัน 403 ตัว และ 593 ตัว ตามลำดับ (ภาพที่ 42) เช่นเดียวกันกับชุดเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 2 การทดลองครั้งที่ 1 พบปลวกเข้าทำลายในชุดเหยื่อล่อปลวก 29 ตัว แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไปนาน 6 วัน และ 12 วันเช่นกัน ตรงกับการทดลองไปครั้งที่ 3 และครั้งที่ 5 พบปลวกเข้าทำลายชุดเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 2 เพียง 134 ตัว และ 224 ตัว ตามลำดับ แต่ก็มีปริมาณปลวกเพิ่มขึ้นจากเดิมแต่ไม่มากเท่ากับเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 1 ประกอบกับข้อมูลอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดในรอบเดือนที่ทำการทดลอง และความชื้นสัมพัทธ์ ระหว่างการทดลองชุดเหยื่อล่อปลวกในสภาพธรรมชาติ ไม่มีผลต่อการเข้าทำลายของปลวกต่อชุดเหยื่อล่อปลวกหรือการออกหาอาหารของปลวก เพราะแม้ว่าจะมีสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างไรก็ตาม ปลวกวรรณะกรรมกรจำเป็นต้องออกหาอาหารเพื่อนำกลับมายังรัง เลี้ยงตัวอ่อนและนางพญาภายในรังต่อไป



ภาพที่ 42 จำนวนปลวกชนิด *Globitermes sulphureus* ที่พบจากการทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อล่อปลวก 2 ชนิด จำนวน 10 ครั้ง ในสภาพธรรมชาติ ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2551 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2551

4. การทดสอบสารเคมีโดยใช้เหยื่อล่อปลวกในสวนยางพารา

จากการทดลองในข้อ 3 พบว่าปลวกเข้าทำลายชุดเหยื่อล่อชนิดที่ 1 มากกว่าชุดเหยื่อล่อชนิดที่ 2 ดังนั้นจึงจัดให้ชุดเหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 1 เป็นเหยื่อล่อปลวกที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในสภาพธรรมชาติ ซึ่งชุดเหยื่อล่อปลวกชนนิดที่ 1 ประกอบด้วยกระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาลมาจุ่มลงในน้ำเปล่าให้ทั่ว จนกระดาษมีความชื้น นำมาเป็นชุดเหยื่อล่อปลวกเพื่อทดสอบสารเคมี 3 ชนิด คือ Termina oil, Agenda 25 EC และTigerfos 40 EC ภายในสวนยางพารา 4 สวน ทดลองภายในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 บริเวณตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปลวกที่พบ โดยค่าเฉลี่ยปลวกที่พบที่มีอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ในการทดลองโดยใช้สาร Agenda 25 EC มีจำนวนประชากรปลวกที่พบเฉลี่ยเท่ากับ 804.25 d ตัว/จอมปลวก ซึ่งมีจำนวนประชากรปลวกที่พบเฉลี่ยน้อยกว่า ชุดควบคุม สาร Tigerfos 40 EC และสาร Termina oil อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ จำนวนประชากรปลวกที่พบในสารฆ่าแมลงดังกล่าวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1214.63 a, 914.50 b และ 875.25 c ตัว/จอมปลวก ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยของปลวกที่พบ โดยการใช้สาร Termina oil, Agenda 25 EC, Tigerfos 40 EC และชุดควบคุมภายในสวนยางพารา 4 สวน ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ชนิดสารฆ่าแมลง	ค่าเฉลี่ยปลวกที่พบ (Mean)[1/] (ตัว/จอมปลวก)
control	1241.63 a
Termina oil	875.25 c
Agenda 25 EC	804.25 d
Tigerfos 40 EC	914.50 b
C.V. (%)	1.64

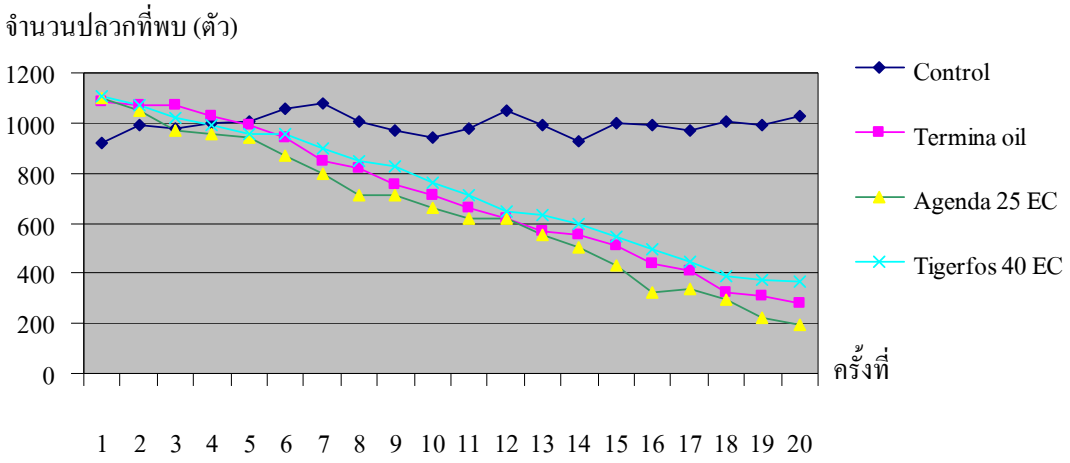
[1/] ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 320 ซ้ำ

หมายเหตุ อักษรตัวพิมพ์เล็กที่ไม่เหมือนกันในสดมภ์ แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยใช้วิธี Duncan Multiple Rank Test (DMRT)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทิศทางของโลกที่วางเหยื่อล่อกับสารฆ่าแมลง พบว่า Pr > F มีค่า 0.2004 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่าปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างทิศทางของโลกและสารฆ่า

แมลงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นการที่ปฏิกิริยาสัมพันธ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติแสดงว่าทิศทางของโลกไม่มีการตอบสนองต่อสารฆ่าแมลง ส่วนการวิเคราะห์ความแปรปรวนของทิศทางของโลก พบว่า Pr > F มีค่า 0.6289 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่าทิศทางของโลกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และวิเคราะห์ความแปรปรวนของสารฆ่าแมลง พบว่า Pr > F มีค่า 0.001 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าสารฆ่าแมลงมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางผนวกที่ 4)

การศึกษาพบว่าสารฆ่าแมลง Agenda 25 EC ให้ผลออกฤทธิ์กำจัดปลวกดีที่สุดในสวนยางพารา เนื่องจากพบจำนวนตัวปลวกเข้าทำลายน้อยกว่าสารฆ่าแมลงชนิดอื่น สังเกตจากการทดลองครั้งที่ 1 มีจำนวนตัวปลวกในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน หลังจากทดสอบสารเคมีไปเรื่อยๆ พบว่าจำนวนตัวปลวกที่เข้าทำลายลดลงไปตามลำดับ แต่สารฆ่าแมลง Agenda 25 EC พบปลวกน้อยที่สุดในการทดลองครั้งที่ 20 (ภาพที่ 43) รองลงมาคือสาร Termina oil (สุรพล, 2548) และสารฆ่าแมลง Tigerfos 40 EC ตามลำดับ



ภาพที่ 43 จำนวนปลวกชนิด *Globitermes sulphureus* ที่พบจากการทดสอบสารเคมี 3 ชนิด โดยใช้เหยื่อล่อปลวกในสวนยางพารา จำนวน 10 ครั้ง

ทั้งนี้ผลการทดลองที่ได้อาจมีผลเนื่องจากความเข้มข้นของสารฆ่าแมลงที่ใช้ตามคำแนะนำในการกำจัดปลวกด้วย คือ ความเข้มข้นที่ใช้ไม่เหมาะสมกับการใช้กำจัดปลวกในสวนยางพารา ควรใช้ความเข้มข้นในปริมาณที่สูงกว่าคำแนะนำเล็กน้อยเพื่อทำให้สารฆ่าแมลงมีผลออกฤทธิ์กำจัดปลวกได้ดี ดังนั้นในการเลือกใช้สารเคมีควรคำนึงถึงประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของสารเคมีด้วย เพราะจะได้ใช้สารในอัตราส่วนที่พอเหมาะ และส่งผลให้มีสารตกค้างในดินปริมาณน้อยที่สุด รวมทั้งการควบคุมจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการควบคุมที่ยาวนานและควรมีความต่อเนื่องด้วย

บทที่ 4

สรุป

จากการศึกษาปลวกในระบบนิเวศสวนยางพารา ซึ่งสำรวจตัวอย่างปลวกที่สร้างจอมปลวกบนพื้นดินและสร้างรังเหนือพื้นดินในแปลงสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 จำนวน 60 รัง จากอำเภอต่างๆ ของพื้นที่ 5 จังหวัดภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดพัทลุง จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา (ยกเว้น 4 อำเภอในเขตพื้นที่ปัญหาชายแดนใต้ ได้แก่ อำเภอสะบ้าย้อย อำเภอนาทวี อำเภอเทพา และอำเภอจะนะ) สรุปได้ว่า พบปลวกวงศ์ Termitidae ได้แก่ *Globitermes sulphureus, Macrotermes gilvus* และ *Macrotermes carbonarius* ที่สร้างจอมปลวกภายในบริเวณสวนยางพารา โดยเฉพาะปลวกชนิด *G sulphureus* พบการแพร่กระจายมากที่สุดภายใน 5 จังหวัด อีกทั้งเป็นปลวกเพียงชนิดเดียวจากการสำรวจที่พบว่า สามารถสร้างรังเหนือจากพื้นดินที่ระดับความสูง 350 – 420 เซนติเมตร โดยมีการสร้างท่อทางเดินด้วยดิน ซึ่งปลวกใช้ดินชนิดเดียวกันกับที่สร้างจอมปลวกติดต่อกันเป็นทางยาวขึ้นไปบนต้นยางพารา และพบการแพร่กระจายของปลวกชนิด *M. gilvus* และชนิด *M. carbonarius* รองลงมาตามลำดับ ซึ่งปลวกชนิด *M. carbonarius* พบเพียงหนึ่งจอมปลวกเท่านั้น จากการสำรวจที่อำเภอหาดสำราญ จังหวัดตรัง และลักษณะของจอมปลวกที่พบภายในบริเวณสวนยางพาราแต่ละชนิดมีรูปร่างแตกต่างกันตามแต่ชนิดของปลวก คือ จอมปลวกของปลวกชนิด *M. carbonarius* มีขนาดใหญ่ที่สุด คล้ายรูประฆังคว่ำ จอมปลวกของปลวกชนิด *M. gilvus* มีขนาดจอมปลวกรองลงมา มักสร้างรังบริเวณใกล้กับโคนต้นยางพารา และจอมปลวกของปลวกชนิด *G. sulphureus* มีขนาดจอมปลวกเล็กสุด คล้ายรูปโดม มีความสมมาตรมาก

สาเหตุการแพร่กระจายของปลวกในแต่ละชนิดนั้น พบว่าปลวกชนิด *M. gilvus* พบได้ทั่วไปทุกจังหวัด ทั้งด้านฝั่งทิศตะวันออกและทิศตะวันตกของพื้นที่ แต่พบในฝั่งทิศตะวันตกมากกว่าฝั่งทิศตะวันออก ส่วนปลวกชนิด *G. sulphureus* แพร่กระจายในพื้นที่ของจังหวัดตรัง จังหวัดสงขลา จังหวัดพัทลุง และจังหวัดกระบี่ พบจอมปลวกบริเวณห่างจากทะเลเข้ามาด้านในอาจเนื่องจากสภาพของดินที่ไม่เหมาะสมกับปลวกชนิดนี้ ทั้งนี้การแพร่กระจายของปลวกแต่ละชนิดอาจขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ สภาพภูมิประเทศ สภาพแวดล้อมภายในสวนยางพาราและอิทธิพลจากปัจจัยต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ ปริมาณฝนแต่ละพื้นที่ เป็นต้น ดังนั้นเมื่อมีระยะเวลาเปลี่ยนแปลงนานวันไป ควรมีการสำรวจถึงการแพร่กระจายของปลวกชนิดต่างๆอยู่อย่างสม่ำเสมอ เพื่อทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของปลวกว่า มีปลวกชนิดใดเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปในสภาพธรรมชาติ อีกทั้งสะท้อนให้เห็นถึงวิวัฒนาการของปลวกแต่ละชนิดอีกด้วย

จากการศึกษาเหยื่อล่อปลวกที่ดีในสภาพธรรมชาติ ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2551 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2552 สรุปได้ว่าเหยื่อล่อปลวกที่พบจำนวนตัวปลวกเข้ามาในชุดทดลองมากที่สุด คือ เหยื่อล่อปลวกชนิดที่ 1 จากการนำกระดาษห่อปกสมุดสีน้ำตาลมาตัดและจุ่มลงในน้ำเปล่าจนชุ่ม ใส่ในกระบอกไม้ไผ่วางไว้ให้เป็นอาหารปลวก ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างปลวกกับปัจจัยทางกายภาพ คือ อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนตัวรวมของปลวก และทิศทางของโลกในการออกหาอาหารของปลวกก็ไม่มีความสัมพันธ์เช่นกัน แต่กลับมีความสัมพันธ์กับแหล่งหาอาหารของปลวก คือ ถ้าปลวกมีแหล่งอาหารปริมาณมากเพียงพอและตำแหน่งของแหล่งอาหารที่แน่นอนแล้วนั้น ทำให้มีจำนวนตัวปลวกมาหาอาหารเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

ส่วนด้านแนวทางการควบคุมปลวกภายในสวนยางพาราพันธุ์ RRIM 600 จากการศึกษาการใช้สารฆ่าแมลงจำนวน 3 ชนิด กับจอมปลวก ภายในเขตตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่าสาร Agenda 25 EC ให้ผลออกฤทธิ์กำจัดปลวกดีมากกว่าสารฆ่าแมลงชนิดอื่น และสารฆ่าแมลงที่ออกฤทธิ์รองลงมา คือ สาร Termina oil และสาร Tigerfos 40 EC ตามลำดับ ดังนั้นในส่วนของการควบคุมปลวกทำได้ง่าย โดยสังเกตง่ายๆ ได้จาก เมื่อพบจอมปลวกขนาดเล็กๆ ที่สร้างขึ้นใหม่ภายในสวนยางพาราให้รีบกำจัดก่อนเป็นอันตรายต่อบริเวณผิวเปลือก ราก และส่วนต่างๆ ของต้นยางพาราอาจส่งผลให้ผลผลิตน้ำยางของต้นยางพาราลดลง และก่อนที่ปลวกจะสร้างรัง ผลิตปลวกจำนวนมากขึ้น ส่งผลให้มีจอมปลวกมีขนาดใหญ่ขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้การควบคุมอาจใช้สารเคมีตามคำแนะนำในการควบคุมควบคู่กับวิธีอื่นๆ ประยุกต์ใช้ร่วมกัน เช่น การปลูกพืชล้มลุกระหว่างแถวในแปลงยางพาราหรือการเลี้ยงไก่ไว้ในสวน เพราะไก่จะคุ้ยขยี่พื้นดินหาอาหารจำพวกหนอนหรือแมลงเป็นอาหาร ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดการใช้สารเคมีหรือใช้ในปริมาณที่น้อยที่สุด อีกทั้งเป็นการช่วยลดภาวะเรือนกระจกและอนุรักษ์สภาวะแวดล้อมโลกให้ดียิ่งขึ้นด้วย

เอกสารอ้างอิง

จารุณี วงศ์ข้าหลวง และยุพา สรนุวัตร. 2550. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับปลวก และการป้องกันกำจัด. กรุเทพฯ. (ออนไลด์) สืบค้นจาก : www.jcc2u.com (สืบค้นเมื่อ 12 สิงหาคม 2552)

ใจ้จื้อหยง เฉินจิ่งย้าว. 2550. ตำราเรียนการป้องกันและกำจัดปลวก. สาธารณรัฐประชาชนจีน. สถาบันวิจัยปลวกมณฑลกวางเจา.

นิรนาม, มปป. นิเวศวิทยาและการแพร่กระจายของปลวกในประเทศไทย. ในความหลากหลายของปลวกในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้.

ประภา พัฒนกุล อุไร จันทรประทิน นริสา จันทร์เรือง อารมณ์ โรจน์สุจริต และพเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์. 2543. คำแนะนำการป้องกัน กำจัดโรคและแมลงศัตรูยาง ปี 2542. ใน เอกสารวิชาการยางพารา. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ประสาท เกศวพิทักษ์ อุไร จันทรประทิน นริสา จันทร์เรือง พเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์ และอารมณ์ โรจน์สุจริต. 2547. โรคและแมลงศัตรูยางพาราที่สำคัญในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

โรสนานี แวมามะ. 2548. ชนิดของปลวก. (ออนไลด์). สืบค้นจาก : www.jcc2u.com. (สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2551).

วัชรินทร์ ซุ้นสุวรรณ. 2549. แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์. ใน วิธีการวิจัยทางเกษตร. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วริศรา แก้วสิทธิ์. มปป. ย้อนรอยยางพาราไทยในรอยทาง คอซิมบี๊. ใน ย้อนรอยประวัติศาสตร์ สกย. บนเส้นทางยางพาราไทย. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง.

ศานิต รัตนภุมมะ. 2550. กีฏวิทยาแม่บท. เชียงใหม่ : หจก. ดีพริ้น, เชียงใหม่ และแทนก๊อบบี้ เซนเตอร์, เชียงใหม่.

สถาบันวิจัยยาง. 2546. คำแนะนำพันธุ์ยางปี 2546. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถาบันวิจัยยาง. 2547. ข้อมูลวิชาการยางพารา 2547. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

---------. 2549 ก. ข้อมูลวิชาการยางพารา 2549. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

---------. 2549 ข. สถิติยางประเทศไทย ปี 2549. เอกสารวิชาการ. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สิทธิโชค ลาชโรจน์. 2541. การสำรวจชนิดของปลวก (Termites) ที่สร้างจอมปลวกภายในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. สงขลา : โครงงานทางชีววิทยาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สุขุม วงษ์เอก. 2549. วิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูยางพารา. ใน ข่าวแวดวงยาง. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุทัศน์ สุบินประเสริฐ. 2535. ชนิด ปริมาณ ลักษณะการเข้าทำลายของศัตรูธรรมชาติของปลวกในสวนยางพารา. ปัตตานี : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุเมธ ลิ่มมณีธร. 2549. ผลของการให้น้ำต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและผลผลิตน้ำยางของยางพาราช่วงฤดูแล้ง. สงขลา : วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุรพล วิเศษสรรค์. 2548. สมุนไพรกำจัดปลวกชนิดน้ำ เทอร์มิน่าออยล์. (ออนไลด์). สืบค้นจาก : www.powerpestgroup.com (สืบค้นเมื่อ 2 มกราคม 2551)

สุภาพร บัวแก้ว อเนก กุณาละสิริ พัชรินทร์ ศรีวารินทร์ และสมจิตต์ ศิขรินมาศ. 2549. การผลิตและการใช้ยางของโลก. วารสารยางพารา 22-27(3) : 1-28.

เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุลรังสี. 2545. การผลิตยางธรรมชาติ. ปัตตานี : ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เสาวภา สนธิไชย. 2525. กีฏวิทยา. เชียงใหม่ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. 2546. การปลูกยางพารา. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง.

สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. 2548. โครงสร้างของเปลือกยางและท่อน้ำยาง. (ออนไลด์). สืบค้นจาก : www.rubberthai.com (สืบค้นเมื่อ 13 ธันวาคม 2550)

อนุสรณ์ แรมลี เกษตร แนบสนิท เพชรรัตน์ พลชา อารักษ์ จันทุมา และสว่างรัตน์ สมนาค. 2545. สำรวจผลการปลูกยางของสวนยางพาราอายุ 1-2 ปี. การประชุมวิชาการยางพารา ครั้งที่ 1 ประจำปี 2545 ณ โรงแรมหนองคายแกรนด์ อ.เมือง จ.หนองคาย 20-22 กุมภาพันธ์ 2545, หน้า 173-195.

องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ. 2550. ประวัติยางพารา.(ออนไลด์). สืบค้นจาก : www.reothai.co.th (สืบค้นเมื่อ 13 ธันวาคม 2551)

องอาจ รุ่งเรืองบางขัน. 2527. การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาบางประการของปลวกในท้องที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อิสระ อินตะนัย. 2530. อนุกรมวิธานและปัจจัยทางนิเวศบางประการของปลวกในจังหวัดจันทบุรี - ตราด. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 215 หน้า

อิสระ อินตะนัย และมะ อีแต. 2547. การศึกษาชนิดและนิเวศวิทยาของปลวกบริเวณป่าธรรมชาติและสวนยางพาราจังหวัดปัตตานี. การประชุมวิชาการเพื่อนำเสนอผลงานวิจัย ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เมื่อ 2 กรกฎาคม 2547. หน้า 57-69.

Ahmad, M. 1965. Termite (Isoptera of Thailand). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist, 131(1) : 1-113.

Batra, L.R. and Batra, S.W.T. 1979. Termite-fungus mutualism. In Insect Fungus Symbiosis. (ed. Batra, L.R.) N.J. Allanheld, Osmun, Montclair. pp. 117-163.

Borror, D.J., Triplehorn, C.A. and Johnson, N.F. 1992. An Introduction to the Study of Insects. Sixth edition. College Publishing. New York. pp 234-241

Cancello, E.M. and Myles, T.G. 2001. Isoptera. Biodiversidad, Taxonomia Y Biogeografia de Arthropodos de Mexico. 2 : 295-315.

Chandrashekar, T.R., Nazeer, M. A., Marattukalam, J. G., Prakash, G. P., Annamalainathan, K. and Tomas, J. 1998. An analysis of growth and drought tolerance in ruuber during the mature phase in a dry subhumid climate. Expl. Agric. 34 : 287-300.

Constatino, R. 1992. Abundance and diversity of termites (Isoptera) in two sites of primary rainforest in Brazilian Amazonia. Biotropical. 24(3) : 420-430.

Dhileepan, K. 1992. Insect pest of oil palm (*Elaeis guineensis*) in India. Planter 183-191.

Eggleton, P., Bignell, D.e., Sand, W.A., Waite, B., Wood, T.G. and Lawton, J.H. 1995. The species richness of termites (Isoptera) underdiffering level of forest distuibance in the Mbalmayo Forest Reserve, southern Cameroon. J. trop. Ecol. 11(1) : 85-98.

Falloon, T. 1988. Investigations on subterranean termites damaging Jamaican sugarcan. Proceeding of the 23rd west Indied sugar technologists association. Conference, Hilton Hotel, Barbados, 18-22. Apr 1988. Bridgetown (Barbadose). Sugar association of The Caribbean. 1988. p. 29-33.

Gao, D. and Tian, H. 1990. Two new species of the genus *Nasutitermes* (Isoptera : Termitidae : Nasutitermitinae) from Sichuan, China. Entomolotaxonomia. 12(2) : 115-118.

Gay, F.J. 1970. Isoptera In The Insect of Australia. Canbera : Melbourne University Press.

Harris, W.C. 1964. Their Recognition and Control. London : Termites :Longman Green Co.

-------- . 1971. Termites, their Recogniting and Control. London : Longman Group LTD.

Harnboonsong, Y. 1986. Fungus Growing Termites. Bangkok. A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science (Agricuture) Kasetsart University.

Hickin, N.E. 1971. Termites a World Problem. London : Hutchison & Co LTD.

Higashi, M. and Abe, T. 1997. Global diversification of termites driven by the evolution of symbiosis and sociality. In Biology and Ecology of Termites. (ed. Kirtybutr, N. and Abe, T.) pp. 28-57. The international network for diversitas in western Pacific and Asia.

Inoue, T., Vijarasorn, P. and Ade, T. 1997. Mound structure of the fungus growing termites *Macrotermes gilvus* in Thailand. Journal of Tropical Ecology. 11(1) : 85-98.

Kambhampati, S., Kjer, K.M. and Thorne, B.L. 1996. Phytogenetic relationship among termites families based on DNA sequence of mitrocondrial 16s ribosomal RNA gene. Insect of Molecular and Biology 5 : 229-238.

Khen, C.V. 1996. Termites. In Forest Pest in Sabah. pp 3-16. Sabah forest department forest research center.

Luscher, M. 1961. Air conditioned termites nests. Science American 205 : 138-145.

Martin, M.M. 1987. Ingested Fungal Enzyme in Arthropod Biology. Ithaca : Cornell University Press.

Morimoto, K. 1973. Termite from Thailand. Bull. Gov. For. Exp. Sta., 257 : 57-80.

Noirot, C. 1970. “The Nest of Temites” in K.Krishna and F.M. Weesner, eds. New York & London. Academic Press. Biology of Termites Vol. 2 : 73-125.

O’Brien, R.W. and Slaytor, M. 1982. Role of microorganism in the metabolism of termite. Australian Journal of Biological Science 35 : 239-262.

Pomeroy, D.E. 1977. The distribution and abundance of large termite mounds in Uganda Journal of Applied Ecology 14 : 465-475.

Scheffrahn, R.H., Darlington, J.P.E.C., Collins, M.S. and Krecek, J. 1994. Termites (Isoptera : Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Termitidae) of the West Indies. Sociobiology. 24(2) : 213-240.

Seiler, W., Conrad, R. and Scharffe, D. 1984. Field studies of methane emission from termites nests into atmosphere and measurement of methane uptake by tropical soils. J. Atmospheric Chemistry. 1 : 171-186.

Sithole, S.Z. 1989. Maize insect pests in Zimbabwe. Toward insect resistant maize for the third world. Mexico, DF (Mexico). CIMMYT. 286-288.

Thomas, R.J. 1987. Distribution of Termitomyces Heim and other fungi in the nests and major workers of Macrotermes beilocosus (Smeathman) in Nigeria. Soil Biology and Biochemisty 19 : 329-333.

Thorne, B.L., Haverty, F. and Collins, M.S. 1994. Taxonomy and biogeography of *Nasutitermes acujutlae* and *N. nigricaps* (Isoptera : Termitidae) in the Caribbean and Central America. Ann. Entomal. Soc. Am. 87(6) : 762-770.

Watanabe, H., Takeda, H. And Ruaysoongern, S.1984. Termites of Noreastern Thailand with special reference to changes in species composition due to shifting cultivation. Mam. Coll. Agri. 125 : 45-57.

Watson, G.A. 1989. Climate and Soil. In Rubber (eds. C.C. Webster and W.J. BAulkwill), pp. 125-164. New York : Longman Scientific & Technical.

Watson, J.A.L. and Gay, F.J. 1970. Isoptera (*Termites*). In The Insects of Australia A textbook for Students and Research Workers Volume II. Melbourne : Melbourne University Press. pp. 330-347.

Yang, B., Zhu, S. and Huang, F. 1995. Two new species of termites (Isoptera : Termitidae) from Yunnan, China. Entomolotaxonomia. 17(2) : 79-83.

รายการภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ตั้งแต่วันที่ 1 - 30 กันยายน พ.ศ. 2551 ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาจากสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

วันที่	ปริมาณฝน	อุณหภูมิ (เซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)		
	(มิลลิเมตร)	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	0.0	33.4	24.4	28.0	92.4	59.7	79.1
2	0.0	31.9	24.8	27.3	91.6	60.6	79.1
3	0.0	34.5	24.0	28.3	93.1	52.1	73.2
4	0.3	34.6	24.8	27.7	92.5	52.2	77.7
5	0.0	31.4	24.4	26.2	89.1	74.5	83.8
6	0.0	32.4	23.6	27.0	92.2	57.9	79.1
7	0.0	29.9	24.2	26.2	89.2	60.1	80.5
8	4.6	31.0	23.5	26.1	87.4	58.3	77.4
9	0.0	31.6	23.3	27.4	92.2	58.3	76.1
10	T	31.9	23.8	27.2	91.4	63.5	77.9
11	0.0	33.3	24.1	27.8	91.5	49.8	75.3
12	0.0	34.8	24.7	28.7	93.2	49.9	75.9
13	6.4	33.9	25.2	26.5	92.5	79.1	85.0
14	0.0	34.2	23.0	27.9	94.7	47.4	76.6
15	0.0	35.0	24.7	29.0	91.7	47.3	72.3
16	0.0	34.4	24.5	28.6	93.3	47.9	73.2
17	0.0	33.5	25.0	28.2	95.0	59.1	78.7
18	0.0	34.4	24.8	29.0	93.3	52.8	75.7
19	0.0	32.8	25.7	28.1	91.0	60.3	81.2
20	8.0	29.7	24.6	26.6	92.4	65.5	84.5
21	2.0	34.6	22.7	27.7	92.9	56.9	77.9
22	0.0	35.0	23.9	28.5	93.2	48.1	73.7
23	0.0	35.0	23.8	28.7	95.7	43.8	72.4
24	0.0	35.0	23.8	28.4	91.6	51.9	75.3
25	1.6	34.7	23.7	27.7	95.7	46.6	80.9
26	0.0	35.2	23.8	28.7	94.0	44.8	72.8
27	0.0	35.0	24.5	28.8	93.2	45.8	73.0
28	0.0	33.9	25.5	28.2	90.9	52.6	77.9
29	7.1	33.4	24.7	27.1	90.8	66.9	82.1
30	5.0	31.4	24.2	26.8	95.7	60.7	82.8
รวม	35.0	1001.8	727.7	832.4	2773.4	1674.4	2331.1
เฉลี่ย	1.2	33.4	24.3	27.7	92.4	55.8	77.7

ตารางผนวกที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของเหยื่อล่อปลวก 2 ชนิด ในสวนยางพารา

ครั้ง	วันที่	ซ้ำ	จำนวนปลวกที่พบในแต่ละทิศ (ตัว)							
			ทิศเหนือ		ทิศใต้		ทิศตะวันออก		ทิศตะวันตก	
			เหยื่อล่อที่ 1	เหยื่อล่อที่ 2	เหยื่อล่อที่ 1	เหยื่อล่อที่ 2	เหยื่อล่อที่ 1	เหยื่อล่อที่ 2	เหยื่อล่อที่ 1	เหยื่อล่อที่ 2
1	3-ก.ย.-51	1	6	4	3	1	2	2	4	1
		2	3	2	6	2	3	1	3	0
		3	4	1	4	1	5	3	1	0
		4	3	3	2	4	4	2	3	2
2	6-ก.ย.-51	1	14	5	17	3	13	3	11	4
		2	16	9	13	4	15	5	12	3
		3	21	7	18	1	17	12	15	1
		4	19	6	15	2	12	4	13	4
3	9-ก.ย.-51	1	23	11	26	5	25	5	24	2
		2	27	14	21	8	23	8	22	5
		3	29	16	25	6	26	6	21	8
		4	31	14	28	9	27	8	25	9
4	12-ก.ย.-51	1	32	13	29	7	23	12	27	10
		2	39	15	32	4	25	16	21	5
		3	36	18	35	11	28	13	28	4
		4	33	21	34	5	31	11	29	7
5	15-ก.ย.-51	1	45	21	36	13	35	7	28	11
		2	39	16	38	12	32	12	32	15
		3	41	19	35	16	31	14	38	13
		4	47	20	42	13	38	13	36	9
6	18-ก.ย.-51	1	44	23	43	16	39	18	37	17
		2	48	21	45	17	45	19	46	12
		3	49	17	46	13	42	21	41	15
		4	51	15	49	12	48	14	43	18
7	21-ก.ย.-51	1	50	14	50	18	47	18	46	13
		2	53	17	49	13	49	16	49	15
		3	58	15	53	16	52	14	47	13
		4	56	19	57	18	50	19	43	18

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ) การทดสอบประสิทธิภาพของเหยื่อล่อปลวก 2 ชนิด ในสวนยางพารา

ครั้ง	วันที่	ซ้ำ	จำนวนปลวกที่พบในแต่ละทิศ (ตัว)							
			ทิศเหนือ		ทิศใต้		ทิศตะวันออก		ทิศตะวันตก	
			เหยื่อล่อที่ 1	เหยื่อล่อที่ 2	เหยื่อล่อที่ 1	เหยื่อล่อที่ 2	เหยื่อล่อที่ 1	เหยื่อล่อที่ 2	เหยื่อล่อที่ 1	เหยื่อล่อที่ 2
8	24-ก.ย.-51	1	53	13	54	21	52	13	46	15
		2	57	15	53	18	58	15	50	13
		3	59	16	58	15	59	18	45	15
		4	58	13	60	20	62	12	49	17
9	27-ก.ย.-51	1	59	21	63	21	61	14	53	19
		2	60	24	68	17	63	21	57	21
		3	57	14	65	19	61	20	53	15
		4	62	18	71	14	63	16	57	12
10	30-ก.ย.-51	1	67	17	75	13	69	14	58	18
		2	63	21	73	16	72	13	61	17
		3	65	26	78	15	74	18	63	20
		4	71	13	75	20	71	17	68	14

ตารางผนวกที่ 3 ผลการทดลองประสิทธิภาพของสารเคมี 3 ชนิด ในสวนยางพารา 4 สวน เขตตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ทิศ	สารเคมี	จำนวนปลวกที่พบ (ตัว)			
		สวนยางพารา ที่ 1	สวนยางพารา ที่ 2	สวนยางพารา ที่ 3	สวนยางพารา ที่ 4
เหนือ (N)	control	1243[1/]	1262	1273	1251
	Termina oil	875	892	900	833
	Agenda	819	785	806	804
	Tigerfos	906	924	934	914
ใต้ (S)	control	1247	1248	1257	1258
	Termina oil	879	876	859	874
	Agenda	817	798	799	796
	Tigerfos	923	918	919	870
ตะวันออก (E)	control	1161	1242	1237	1251
	Termina oil	890	882	871	881
	Agenda	807	798	797	796
	Tigerfos	909	904	916	939
ตะวันตก (W)	control	1213	1224	1254	1245
	Termina oil	886	892	858	856
	Agenda	815	804	814	813
	Tigerfos	894	929	904	929

[1/] ข้อมูลจากการทดลอง 80 ซ้ำ

ตารางผนวกที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลการใช้สารเคมี 3 ชนิด ภายในสวนยางพารา

Dependent Variable: YIELD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob. of > F
Model	36	1818428.88	50511.91	205.38	0.0001
Error	27	6640.56	245.95		
Corrected Total	63	1825069.44			

R-Square	C.V.	Root MSE	YIELD Mean
0.996361	1.635477	15.6827	958.906

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Prob. of > F
BLOCK	3	551.19	183.73	0.75	0.5335
S	3	632.56	210.85	0.86	0.4751
BLOCK*S	9	3143.69	349.30	1.42	0.2286
C	3	1805099.69	601699.90	2446.46	0.0001
BLOCK*C	9	5695.06	632.78	2.57	0.0278
S*C	9	3306.69	367.41	1.49	0.2004

Tests of Hypotheses using the Anova MS for BLOCK*S as an error term

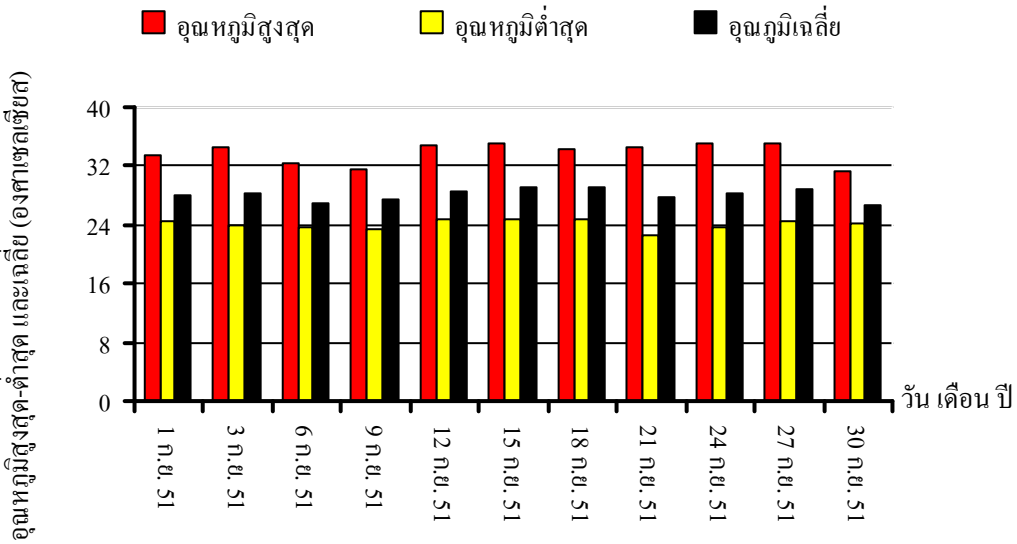
Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Prob. of > F
BLOCK	3	551.1875	183.729167	0.53	0.6753
S	3	632.5625	210.854167	0.60	0.6289

Tests of Hypotheses using the Anova MS for BLOCK*C as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Prob. of > F
C	3	1805099.69	601699.90	950.88	0.0001

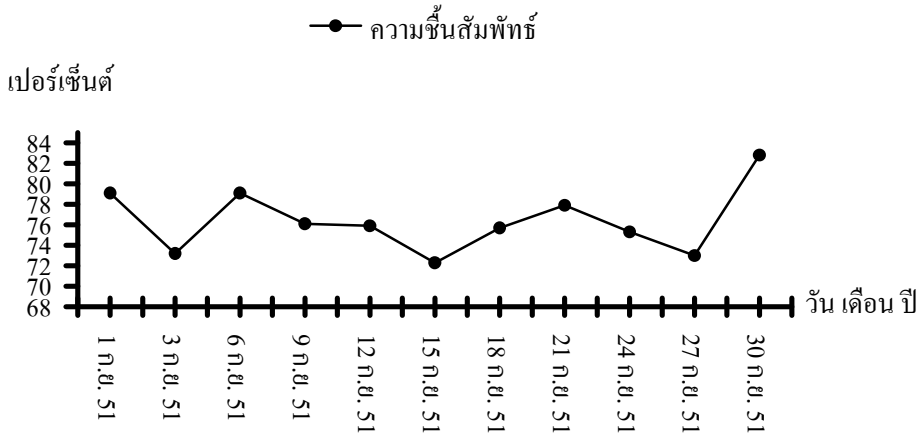
หมายเหตุ ทิศทางของโลก (S) และสารฆ่าแมลง (C)

ภาพประกอบภาคผนวกที่ 1 อุณหภูมิสูงสุด- ต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ย ประจำเดือนกันยายน 2551 ข้อมูลจากสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา



ที่มา: ตารางภาคผนวกที่ 1

ภาพประกอบภาคผนวกที่ 2 ความชื้นสัมพัทธ์ ประจำเดือนกันยายน 2551 ข้อมูลจากสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา



ที่มา: ตารางภาคผนวกที่ 1

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นายวีรยุทธ ทองคง

รหัสประจำตัวนักศึกษา 4910620051

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2548