T_145035

ความหลากชนิดและการแพร่กระจายตามฤดูกาลของมดในไร่อ้อย พฤติกรรมการกิน และประสิทธิภาพของมดชนิดที่สำคัญในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่

นายนิทัศน์พงศ์ บ็อมปราณี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-533-296-8

An 87

- 5 ก.ค. 2547

โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย
c/o ศูนย์วิจัยวัฒนธรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
อาคารสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
73/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี
กรุงเทพฯ 10400

ความหลากชนิดและการแพร่กระจายตามฤดูกาลของมดในไร่อ้อย พฤติกรรมการกิน และประสิทธิภาพของมดชนิดที่สำคัญในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่

นายพิทักษ์พงศ์ ป้อมปราณี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2546

ISBN 974 – 533 – 296 – 8

DIVERSITY AND SEASONAL DISTRIBUTION OF ANTS IN SUGARCANE FIELDS, FEEDING BEHAVIOR AND EFFICIENCY OF IMPORTANT SPECIES IN FIELD CONTROL OF SUGARCANE STEM BORERS

Mr.Pitakpong Pompranee

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Doctor of Philosophy in Crop Production Technology

Suranaree University of Technology

Academic Year 2003

ISBN 974 – 533 – 296 – 8

ความหลากชนิดและการแพร่กระจายตามฤดูกาลของมดในไร่อ้อย พฤติกรรมการกิน และประสิทธิภาพของมดชนิดที่สำคัญในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาดุษฎีบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หัสไชย บุญจูง)
ประธานกรรมการ

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

.....

(อาจารย์ ดร. โสภณ วงศ์แก้ว)
กรรมการ

.....

(รองศาสตราจารย์ เดชา วิวัฒน์วิทยา)
กรรมการ

.....

(อาจารย์ ดร. ปิยะดา ทิพยผ่อง)
กรรมการ

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. สราวุฒิ สุจิตจร)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. กนก ผลารักษ์)
คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

T-145035

พิทักษ์พงศ์ ป้อมปราณี : ความหลากชนิดและการแพร่กระจายตามฤดูกาลของมดในไร่อ้อย พฤติกรรมการกินและประสิทธิภาพของมดชนิดที่สำคัญในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่ (DIVERSITY AND SEASONAL DISTRIBUTION OF ANTS IN SUGARCANE FIELDS, FEEDING BEHAVIOR AND EFFICIENCY OF IMPORTANT SPECIES IN FIELD CONTROL OF SUGARCANE STEM BORERS) อ.ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์, 199 หน้า.

ISBN 974 – 533 – 296 – 8

การศึกษานี้มี 4 การทดลอง คือ 1) ศึกษาชนิด ปริมาณ การแพร่กระจายของมดในไร่อ้อยและความสัมพันธ์กับการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย 2) ศึกษาพฤติกรรมการห้ำหนอนกออ้อยในสภาพไร่ 3) ศึกษาประสิทธิภาพของมดห้ำในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่ และ 4) ศึกษาผลของการให้เหยื่อต่อการเพิ่มประชากรมด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่ ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546 ในไร่อ้อยของเกษตรกรจังหวัดนครราชสีมาและบุรีรัมย์

การทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบลอค (randomized complete block design) มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี จัดกรรมวิธีแบบแฟคตอเรียลเพื่อกำหนดสภาพแปลงอ้อยที่จะทำการศึกษา มี 2 ปัจจัย ปัจจัย A คือ อ้อยแปลงใหม่ (อายุการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกอ้อยอยู่ระหว่าง 1 – 5 ปี) และอ้อยแปลงเก่า (อายุการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกอ้อย 6 ปี ขึ้นไป) ปัจจัย B คือ สภาพของอ้อยปลูก ได้แก่ อ้อยปลูกใหม่ อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 สุ่มตรวจนับมดและการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยอย่างเป็นระบบ ผลการศึกษาพบมดในไร่อ้อยทั้งหมด 5 วงศ์ย่อย 19 ชนิด ในจำนวนนี้มี 8 ชนิด คือ *Diacamma rugosum*, *Polyrhachis dives*, *Iridomyrmyx anceps*, *Camponotus rufoglaucus*, *Pheidole plagiria*, *Paratrechina longicornis*, *Solenopsis geminata* และ *Anoplolepis gracilipes* มีปริมาณความหนาแน่นมากที่สุดในทุกสภาพแปลงอ้อย พบเดินหาอาหาร (foraging activity) กระจายทั่วทั้งแปลงทั้งบนพื้นดินและบนต้นอ้อยโดยมีรูปแบบการแพร่กระจายเป็นแบบรวมกลุ่ม (clump) ปริมาณมดพบในอ้อยแปลงเก่ามากกว่าแปลงใหม่ และการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่พบในอ้อยแปลงใหม่มากกว่าแปลงเก่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ชี้ให้เห็นว่าปริมาณมดกับการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ (*Chilo tumidicostalis*) มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดลองที่ 2 ทำการศึกษาสภาพ artificial และ field infestation โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบลอค มี 4 ซ้ำ 4 กรรมวิธี คือเหยื่อหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ 4 ระยะการเจริญเติบโต ได้แก่ ไข่ หนอนแรกฟัก หนอนวัย 4 –6 ในลำอ้อย และดักแด้ในลำอ้อย ผลการศึกษาพบมด 4 ชนิด คือ *D. rugosum*, *I. anceps*, *C. rufoglaucus* และ *P. plagiria* เข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยทุกระยะการเจริญเติบโต ยกเว้นมด *P. longicornis* ที่เข้าห้ำเหยื่อในระยะไข่เพียงอย่างเดียว และพบว่ามด *I. anceps* มีจำนวนมดงานเข้าห้ำเหยื่อทุกระยะมากที่สุด ส่วนพฤติกรรมการเข้าห้ำเหยื่อโดยสรุปมี 4 ขั้นตอนคือ 1) การค้นหาเหยื่อ 2) การตรวจสอบเหยื่อ 3) การเข้าคาบเหยื่อ และ 4) การขนเหยื่อกลับรัง โดยมดแต่ละชนิดใช้ระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนแตกต่างกัน

การทดลองที่ 3 วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design) มี 6 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือการเปรียบเทียบระหว่างแปลงอ้อยที่ปล่อยให้มีมดอาศัยอยู่ตามปกติกับแปลงที่มีการกำจัดมดด้วยเหยื่อพิษ ผลการศึกษาพบว่าการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ทั้งสองแปลงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าในแปลงอ้อยที่ปล่อยให้มีมดอาศัยอยู่ตามปกติ จะช่วยลดการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ได้สูงถึง 74 .98 %

การทดลองที่ 4 เป็นการศึกษาผลของเหยื่ออาหารต่อการเพิ่มประชากรของมด วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบลอค มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ การให้เหยื่อปลาป่น รำข้าว, ชิ้นอ้อยทุบ, รำข้าว+ปลาป่น, ชิ้นอ้อยทุบ+ปลาป่น, ไม่มีการให้เหยื่อ และการกำจัดมดด้วยเหยื่อพิษ ผลการศึกษาพบว่าแปลงที่มีการให้เหยื่อทั้ง 5 กรรมวิธี ทำให้ประชากรมดทุกชนิดเพิ่มขึ้นและมีการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่มีการให้เหยื่อ เหยื่อที่เป็นชิ้นอ้อยทุบ+ปลาป่น มีผลมากที่สุดต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณมด รองลงมาคือ รำข้าว+ปลาป่น ส่วนปลาป่น รำข้าวและชิ้นอ้อยทุบ ให้ปริมาณมดเพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ามดมีบทบาทและมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ ดีที่สุดและรองลงมาตามลำดับ 5 ชนิด คือ *I. anceps*, *C. rufoglaucus*, *P. plagiria*, *D. rugosum* และ *P. longicornis* และมีความเป็นไปได้ในการเพิ่มปริมาณประชากรของมด 5 ชนิดดังกล่าว โดยให้เหยื่อในช่วงเดือนมีนาคม – มิถุนายน และใช้มดเป็นองค์ประกอบหนึ่งในโปรแกรมการบริหารแมลงศัตรูอ้อย

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

PITAKPONG POMPRANEE : DIVERSITY AND SEASONAL DISTRIBUTION OF ANTS IN SUGARCANE FIELDS, FEEDING BEHAVIOR AND EFFICIENCY OF IMPORTANT SPECIES IN FIELD CONTROL OF SUGARCANE STEM BORERS
THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JUTHARAT ATTAJARUSIT, Ph.D.
199 PP. ISBN : 974 – 533 – 296 – 8

There were 4 experiments conducted ; 1) identify all ant species existed in sugarcane fields, their abundance and distribution and the relationships of ant populations with the infestation of the sugarcane stem borers, 2) study the predatory behavior of ants on sugarcane stem borers, 3) assess the efficiency of ants as the biological control agents for sugarcane stem borers and 4) evaluate the provided supplementary baits on enhancing the abundance of ant population in sugarcane fields. All experiments were conducted in sugarcane fields of Nakhon Ratchasima and Buri Ram provinces during July, 2001 to June, 2003.

Experiment 1 The experiment design was factorial in randomized complete block design with 4 replications and 6 treatments and systematic sampling method was used for all counts. The result showed that there were the total number of 5 subfamilies and 19 ant species in sugarcane fields. These were 8 species viz ; *Diacamma rugosum*, *Polyrhachis dives*, *Iridomyrmyx anceps*, *Camponotus rufoglaucus*, *Pheidole plagiria*, *Paratrechina longicornis*, *Solenopsis geminata* and *Anoplolepis gracilipes* of which workers were most abundant in all plots. The ant's foraging activities were both on ground and on sugarcane stems with clump distribution. The ant population was greater in the old plantation than in the new plantation in contrary with the infestation of the sugarcane stem borer, *Chilo tumidicostalis* that in the new field was statistically greater than in the old field. The correlation coefficients indicated the significant relationships between number of ants and infestation percentages of sugarcane stem borer, *C. tumidicostalis*.

Experiment 2 The studies were on artificial and field infestation and experiment layout was randomized complete block design with 4 replications and 4 treatments. The results indicated that the important ant predators on all developmental stages of sugarcane stem borers were *D. rugosum*, *I. anceps*, *C. rufoglaucus* and *P. plagiria*

with exception for *P. longicornis* that attacked only the eggs. The predatory behavior were with 4 steps :1) search for prey 2) prey inspection 3) attack and seizure and 4) transport to the nest.

Experiment 3 The experiment layout was completely randomized design with 6 replications and 2 treatments. The result suggested that the reduction of ants by using poisonous bait increased damages caused by sugarcane stem borers, and that the ants were efficient biological control agents of sugarcane stem borers as their damages were reduced by 74.98 %.

Experiment 4 The study was on the effect of different supplementary baits on the increase of the ant populations in sugarcane fields in relative with the damage caused by sugarcane stem borers. The experiment layout was randomized complete block design with 4 replications and 7 treatments, fish meals, bran, bagass, bran+fish meals and bagass+fish meals and without baits. The result suggested that all kinds of bait increased the ants population and resulted in the decrease of the number of the sugarcane stem borer infestation when compared with plots without suplementary baits. The study revealed that bagass+fish meals was more effective in increasing ants population than other kinds of baits.

All experiment result suggested that 5 species of ants ranking from the most effective species as *I. anceps*, *C. rufoglaucus*, *P. plagiria*, *D. rugosum* and *P. longicornis*, could be used as biological or natural control agents of sugarcane stem borer especially *C. tumidicostalis*. There is a promissing possibility of increasing field population of ants by using baits and incorporating ants as a component of an integrated control management program for sugarcane stem borer.

School of Crop Production Technology
Academic Year 2003

Student's Signature.....Pitakpong.....
Advisor's Signature.....Jutharat Attajarusit.....
Co – advisor's Signature.....Somsak Wongkaew.....
Co – advisor's Signature.....Deelin.....

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ทุ่มเท อุทิศเวลา ให้คำปรึกษาชี้แนะที่เป็นประโยชน์ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ตลอดจนชี้แนะด้านอื่นๆ ตลอดระยะเวลาการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี รองศาสตราจารย์ เดชา วิวัฒน์วิทยา ให้คำปรึกษาชี้แนะในงานวิจัยและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หัสไชย บุญจูง อาจารย์ ดร.โสภณ วงศ์แก้ว และ อาจารย์ ดร.ปิยะดา ทิพยผ่อง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ให้คำแนะนำชี้แนะที่เป็นประโยชน์เพื่อความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นของวิทยานิพนธ์

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทยซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT T_145035

ขอขอบคุณสถาบันราชภัฏนครปฐม สนับสนุนทุนอุดหนุนการศึกษา

ขอขอบคุณเกษตรกรชาวไร่อ้อยใน อ.พิมาย อ.จักราช อ.โชคชัย จ.นครราชสีมา และเกษตรกรชาวไร่อ้อยบ้านน้อยหนองหัวหมู ต.ทุ่งกระเต็น อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ที่อนุญาตให้ใช้แปลงอ้อยเพื่อการศึกษาตลอดการทดลอง และเอื้อเฟื้อที่พัก

ขอขอบคุณ คุณปริญญา ขจัดพาล คุณวิภาภรณ์ วรรณธนาเลิศ คุณชัยธวัช จารุทัศน์ ให้การช่วยเหลือเกี่ยวกับงานพิมพ์และคำแนะนำการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์

กราบขอบคุณคุณพ่อคุณแม่ ผู้ซึ่งเป็นพระที่อยู่ในใจของลูกตลอดเวลา เป็นกำลังใจที่สำคัญจนสำเร็จการศึกษา และขอขอบคุณศรีภรรยา คุณอัญชลี ป้อมปราณี ที่รับภาระเลี้ยงดูบุตรตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าศึกษา และคอยให้กำลังใจอย่างสม่ำเสมอ บุตรชายทั้งสองคือ เด็กชายพชรพงศ์ และเด็กชายธนพงศ์ ป้อมปราณี เป็นกำลังใจที่สำคัญและเป็นแรงผลักดันให้สำเร็จการศึกษาตามกำหนด

พิทักษ์พงศ์ ป้อมปราณี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ง
บทคัดย่อ(ภาษาอังกฤษ)	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ฌ
สารบัญตาราง	ฑ
สารบัญภาพ	ต
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 คำอธิบายศัพท์	5
1.7 รายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ทำการวิจัย	7
2 ปริทัศน์วรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
2.1 อ้อย	12
2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	12
2.1.2 ระยะการเจริญเติบโต	13
2.1.3 พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย	13
2.1.4 การปลูกอ้อยในประเทศไทย	14
2.2 หนอนกออ้อย	14
2.2.1 ชนิดของหนอนกออ้อย	14
2.2.2 สถานการณ์การระบาดของหนอนกออ้อย	16

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

2.2.3 การป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยในประเทศไทย 18
2.3 มด 21
2.3.1 อนุกรมวิธาน..... 21
2.3.2 ชีววิทยามด 22
2.3.2.1 สังคมมด 22
2.3.2.2 วงจรชีวิตของมด 23
2.3.2.3 รัง การสร้างรัง และการละทิ้งรัง..... 24
2.3.2.4 การสื่อสารของมด..... 25
2.3.2.5 อาหารและพฤติกรรมการกินอาหาร 25
2.3.3 มดในระบบนิเวศเกษตร 26
2.3.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างมดกับพืช 27
2.3.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างมดกับแมลงอันดับHomoptera..... 27
2.3.3.3 ความสัมพันธ์ของมดกับแมลงศัตรูพืชในบทบาท
มดเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูพืช..... 29
2.3.3.4 บทบาทและผลกระทบของมดด้านอื่นๆ 32
2.3.4 การประเมินประชากรมด 32
2.3.4.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาประชากรมด 32
2.3.4.2 การตรวจวัดประชากรมด 33
**3 ความหลากชนิด ปริมาณ การแพร่กระจายของมดในไร่อ้อย
และความสัมพันธ์กับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย** 36
คำนำ 36
วัตถุประสงค์ 36
อุปกรณ์และวิธีการ 36
การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิด ปริมาณ รูปแบบการแพร่กระจายของมด
ในไร่อ้อยและปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย
ในแต่ละสภาพความแตกต่างของอ้อยปลูกและอายุการ
ใช้ที่ดินปลูกอ้อย..... 37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

แผนการทดลอง 37
วิธีการศึกษา 38
การบันทึกข้อมูล 40
การวิเคราะห์ข้อมูล..... 40
การทดลองที่ 2 ศึกษาชนิด ปริมาณมด และปริมาณการเข้าทำลาย ของหนอนกออ้อยในแต่ละสภาพความแตกต่าง ของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อย..... 45
แผนการทดลอง 45
วิธีการศึกษา 45
การบันทึกข้อมูล 45
การวิเคราะห์ข้อมูล 45
การทดลองที่ 3 ศึกษาชนิด ปริมาณมด และปริมาณการเข้าทำลาย ของหนอนกออ้อยในอ้อย 4 พันธุ์..... 47
แผนการทดลอง 47
วิธีการศึกษา 47
การบันทึกข้อมูล 47
การวิเคราะห์ข้อมูล 47
เวลาและสถานที่ทำการทดลอง 48
ผลการทดลอง 49
การทดลองที่ 1..... 49
การทดลองที่ 2 82
การทดลองที่ 3 84
วิจารณ์ผลการทดลอง 86
สรุปผลการทดลอง 96

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

4 การศึกษาพฤติกรรมการห้ำเหยื่อของมดบางชนิดที่มีบทบาทในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่ 100

คำนำ 100

วัตถุประสงค์ 100

อุปกรณ์และวิธีการ 100

แผนการทดลอง 100

วิธีการศึกษา 100

การบันทึกข้อมูล 101

การวิเคราะห์ข้อมูล 102

สถานที่ทำการทดลอง 102

ระยะเวลาการทดลอง 102

ผลการทดลอง 106

วิจารณ์ผลการทดลอง 129

สรุปผลการทดลอง 133

5 ประสิทธิภาพของมดห้ำในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่ 134

คำนำ 134

วัตถุประสงค์ 134

อุปกรณ์และวิธีการ 134

แผนการทดลอง 134

วิธีการศึกษา 136

การบันทึกข้อมูล 136

การวิเคราะห์ข้อมูล 136

สถานที่ทำการทดลอง 136

ระยะเวลาทำการทดลอง 136

ผลการทดลอง 138

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	วิจารณ์ผลการทดลอง	143
	สรุปผลการทดลอง	145
6	ผลของการให้เหยื่อต่อปริมาณประชากรมด และการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย	146
	คำนำ	146
	วัตถุประสงค์	146
	อุปกรณ์และวิธีการ	146
	แผนการทดลอง	146
	วิธีการศึกษา	147
	การบันทึกข้อมูล	148
	การวิเคราะห์ข้อมูล	148
	สถานที่ทำการทดลอง	148
	ระยะเวลาการทดลอง	148
	ผลการทดลอง	151
	วิจารณ์ผลการทดลอง	159
	สรุปผลการทดลอง	162
7	สรุปและข้อเสนอแนะ	163
รายการอ้างอิง		166
ภาคผนวก		176

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ชนิดมดที่พบในไร่อ้อย ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546	49
2	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่พบในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2544 – 2545 (ปีที่ 1)	52
3	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่พบในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่าง กรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ปีที่ 2)	53
4	ปฏิกิริยาสัมพันธ์และอิทธิพลของปัจจัยแปลงอ้อยและสภาพอ้อยที่มีผลต่อ ปริมาณมดระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546.....	54
5	แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546.....	55
6	ปฏิกิริยาสัมพันธ์และอิทธิพลของปัจจัยแปลงอ้อยและสภาพอ้อยที่มีผลต่อ ปริมาณหนอนกออ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546.....	56
7	ค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนมดแต่ละชนิดกับปริมาณหนอนกออ้อย ในแต่ละสภาพแปลงอ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนาย2546.....	59
8	รูปแบบการแพร่กระจายของมดออกเดินหาอาหารในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546.....	61
9	รูปแบบการแพร่กระจายของรังมดแต่ละชนิดในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่าง เดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546.....	63
10	แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณแมลงกลุ่มอื่น ในแต่ละสภาพแปลงอ้อย ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546	73
11	แสดงค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณมดและหนอนกออ้อยกับ แมลงกลุ่มอื่น ในทุกสภาพแปลงอ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546	74
12	แสดงค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) ของมดในระหว่างชนิดในระหว่างเดือน กรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	แสดงค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณมดและหนอนกออ้อยกับข้อมูลสภาพอากาศและปริมาณน้ำฝนระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546.....	77
14	แสดงค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณมดกับสภาพอากาศระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2546	79
15	แสดงชนิดและจำนวนมดในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อย ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546	83
16	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนรังมดในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546	83
17	แสดงชนิดและค่าเฉลี่ยของจำนวนหนอนกออ้อยในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546.....	84
18	แสดงชนิดและจำนวนมดในอ้อย 5 พันธุ์ ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – มิถุนายน 2546	85
19	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนมดแต่ละชนิดที่เข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในระยะต่างๆ ในการทดลองทำ artificial infestation ระหว่างเดือนมกราคม 2545 - มกราคม 2546	106
20	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนมดแต่ละชนิดที่เข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในระยะต่างๆในการทดลองสภาพ field infestation ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 – กรกฎาคม 2546.....	106
21	แสดงระยะเวลาและจำนวนมดในการเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในแต่ละขั้นตอนในมด *D. rugosum* และ *C. rufoglaucus* ในการทดลองทำ artificial infestation ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – มกราคม 2546	114
22	แสดงระยะเวลาและจำนวนมดในการเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในแต่ละขั้นตอนในมด *P. plagiria* ในการทดลองทำ artificial infestation ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – มกราคม 2546	122

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
23	แสดงระยะเวลาและจำนวนมดในการเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในแต่ละขั้นตอนในมด *I. anceps* ในการทดลองทำ artificial infestation ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – มกราคม 2546	124
24	แสดงจำนวนในการเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในมด *D. rugosum* และ *C. rufoglaucus* ในการทดลองสภาพ fields infestation ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 – กรกฎาคม 2546	125
25	แสดงจำนวนในการเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในมด *P. plagiria* และ *I. anceps* ในการทดลองสภาพ fields infestation ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 – กรกฎาคม 2546	126
26	สรุประยะเวลา (นาที) ในการเข้าห้ำเหยื่อในมดแต่ละชนิด	126
27	แสดงจำนวนของลักษณะลำอ้อยที่ถูกหนอนกอลายจุดใหญ่เข้าทำลายในการทดลองสภาพ field infestation ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 – กรกฎาคม 2546	127
28	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่ในระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 – มีนาคม 2546	139
29	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนมดในระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 – กุมภาพันธ์ 2546	140
30	แสดงประสิทธิภาพของมดในการลดปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติระหว่างเดือนตุลาคม 2545 – กุมภาพันธ์ 2546	141
31	แสดงจำนวนมดที่เดินหาอาหารและจำนวนรังของมด *P. plagiria* ในการทดลองการให้เหยื่ออาหารแต่ละชนิดในสภาพไร่ระหว่างเดือนเมษายน – กรกฎาคม 2546	153
32	แสดงจำนวนมดที่เดินหาอาหารและจำนวนรังของมด *P. longicornis* ในการทดลองการให้เหยื่ออาหารแต่ละชนิดในสภาพไร่ระหว่างเดือนเมษายน – กรกฎาคม 2546	154

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
33	แสดงจำนวนมดที่เดินหาอาหารและจำนวนรังของมด *D. rugosum* ในการทดลองการให้เหยื่ออาหารแต่ละชนิดในสภาพไร่ระหว่างเดือนเมษายน – กรกฎาคม 2546.....	155
34	แสดงจำนวนมดที่เดินหาอาหารและจำนวนรังของมด *I. anceps* ในการทดลองการให้เหยื่ออาหารแต่ละชนิดในสภาพไร่ระหว่างเดือนเมษายน – กรกฎาคม 2546.....	156
35	แสดงจำนวนมดที่เดินหาอาหารและจำนวนรังของมด *C. rufoglaucus* ในการทดลองการให้เหยื่ออาหารแต่ละชนิดในสภาพไร่ระหว่างเดือนเมษายน – กรกฎาคม 2546.....	157
36	ปริมาณหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในสภาพไร่ที่ให้เหยื่ออาหารมดแต่ละชนิดระหว่างเดือนเมษายน – กันยายน 2546.....	158
37	ปริมาณหนอนกออ้อยสีชมพูในสภาพไร่ที่ให้เหยื่ออาหารมดแต่ละชนิดระหว่างเดือนเมษายน – กันยายน 2546.....	159

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงวัฏจักรอ้อยในรอบปี	10
2	แผนที่จังหวัดนครราชสีมาและบุรีรัมย์	11
3	แสดงอาการ dead heart ของอ้อยระยะงอกเนื่องจากหนอนกอสีชมพู	17
4	แสดงหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่	17
5	แสดงผังการจัดกรรมวิธีการทดลองที่ 1	42
6	แสดงกับดักมดในเวลากลางคืน	43
7	แสดงแถวที่เข้าสำรวจในแปลงอ้อย	43
8	แสดงแผนผังการตรวจนับหนอนกออ้อยและมดในแต่ละแปลงย่อย	44
9	แสดงผังการจัดกรรมวิธีการทดลองที่ 2	46
10	แสดงผังการจัดกรรมวิธีการทดลองที่ 3	48
11	แสดงมด 8 ชนิดที่พบหนาแน่นในทุกสภาพแปลงอ้อย	50
12	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนมดและการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546	57
13	แสดงรูปแบบการแพร่กระจายการเดินออกหาอาหารของมด	65
14	แสดงรูปแบบการแพร่กระจายของรังมดในแปลงอ้อย	67
15	แสดงปากรังมด *Diacamma rugosum*	69
16	แสดงปากรังมด *Pheidole plagiria*	69
17	แสดงปากรังมด *Camponotus rufoglaucus*	70
18	แสดงปากรังมด *Anoplolepis gracilipes*	70
19	แสดงปากรังมด *Solenopsis geminata*	71
20	แสดงรังเหนือพื้นดินของมด *Polyrhachis dives*	71
21	แสดงปากรังมด *Iridomyrmyx anceps*	72
22	แสดงปากรังมด *Iridomyrmyx anceps*	72
23	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการออกเดินหาอาหารของมดกับอุณหภูมิผิวดินอุณหภูมิทรงพุ่ม และความเข้มแสงในรอบวัน	80

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
24	แสดงการเพาะเลี้ยงหนอนกออ้อยในกรง และท่อนอ้อยที่เตรียมสำหรับการทดลอง	103
25	แสดงตำแหน่งที่วางเหยื่อบนต้นอ้อย	104
26	แสดงต้นอ้อยที่พบหนอนกอลายจุดใหญ่เข้าทำลาย ในการศึกษาสภาพ field infestation	105
27	แสดงเปอร์เซ็นต์การเข้าตรวจสอบเหยื่อหนอนกออ้อยระยะต่างๆ ของมด 5 ชนิด ในการทดลองทำ artificial infestation	108
28	แสดงเปอร์เซ็นต์การเข้าตรวจสอบเหยื่อหนอนกออ้อยระยะต่างๆ ของมด 5 ชนิด ในการทดลองสภาพ field infestation	109
29	แสดงรูรอยเจาะ (exit hole)	112
30	แสดงมด *D. rugosum* ห้ำเหยื่อหนอนกออ้อย	113
31	แผนผังสรุปขั้นตอนและระยะเวลาการเข้าห้ำเหยื่อในมด *D. rugosum* และ *C. rufoglaucus*	114
32	แสดงมด *P. plagiria* กำลังคาบหนอน	120
33	แผนผังสรุปขั้นตอนและระยะเวลาการเข้าห้ำเหยื่อในมด *P. plagiria*	121
34	แผนผังสรุปขั้นตอนและระยะเวลาการเข้าห้ำเหยื่อในมด *I. anceps*	122
35	แสดงลักษณะภายในลำอ้อยไส้กลวงเป็นโพรงเชื่อมติดกับรูรอยเจาะ	127
36	แสดงมดห้ำหนอนกออ้อยในสภาพ field infestation	128
37	แสดงแผนผังรูปแบบแปลงทดลองการทดลองบทที่ 5	135
38	แสดงการวางกับดักเหยื่อพิษกำจัดมดบนพื้นดิน	137
39	แสดงหน่ออ่อนที่เพิ่งแตกใหม่	142
40	แผนผังจุดที่ทำการวางเหยื่ออาหารการทดลองบทที่ 6	149
41	แสดงการวางเหยื่ออาหารบนพื้นดินในระยะอ้อยแตกกอ – ย่างปล้อง	149
42	แสดงการวางเหยื่ออาหารบนต้นอ้อยในระยะอ้อยลำ	150

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

อ้อยเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญทำรายได้เข้าประเทศจากอุตสาหกรรมการส่งออกน้ำตาลไปในตลาดโลกปีละกว่า 3 หมื่นล้านบาท ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยประมาณ 6 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2544) ในฤดูกาลผลิตปี 2545 /46 มีผลผลิตอ้อยส่งโรงงานสูงถึง 74 ล้านเมตริกตัน (อรรถสิทธิ์ บุญธรรม, 2546) จึงนับได้ว่าอ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สร้างงานสร้างอาชีพที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อวิถีชีวิตของคนไทย รวมทั้งเชื่อมโยงโดยตรงกับอุตสาหกรรมทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กที่ต้องใช้น้ำตาลและใช้ผลพลอยได้จากกากน้ำตาลและชานอ้อยเป็นวัตถุดิบสำคัญ

อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งในการผลิตอ้อย คือการระบาดของโรคและแมลงศัตรูอ้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนอนกออ้อย ในฤดูกาลผลิตปี 2543/2544 อ้อยได้รับผลกระทบจากการระบาดของหนอนกออ้อยและโรคใบขาว คิดเป็นพื้นที่การระบาดประมาณ 1.06 ล้านไร่ แยกเป็นพื้นที่การระบาดของหนอนกออ้อยรวม 21 จังหวัดครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ 8.5 แสนไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่การระบาดสูงสุด ทำให้มีปริมาณอ้อยเข้าหีบลดลงจากปีการผลิต 2542/2543 มากที่สุดถึงร้อยละ 13.9 รองลงมาคือภาคตะวันออก ภาคเหนือ และภาคกลางลดลงร้อยละ 12.3, 4.3 และ 3.8 ตามลำดับ (คณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2544) ทำให้ปริมาณของอ้อยที่ส่งเข้าโรงงานน้ำตาลรวมทั้งประเทศเหลือเพียง 48.65 ล้านตัน ลดลงจากที่ประมาณการไว้ถึง 3.43 ล้านตัน ทำให้ผลผลิตน้ำตาลลดลงประมาณ 3.43 แสนตันหรือ 3.43 ล้านกระสอบ คิดเป็นมูลค่าความเสียหายประมาณ 2,058 ล้านบาทหากคิดจากราคาอ้อยขั้นต้นของฤดูกาลผลิตปี 2543/2544 ที่ 600 บาทต่อตันอ้อย (อรรถสิทธิ์ บุญธรรม, 2544)

ปัญหาการระบาดของหนอนกออ้อยมีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่ สภาพอากาศที่มีความชื้นสูงในช่วงฤดูฝน เกษตรกรปลูกอ้อยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงแต่อ่อนแอต่อหนอนกออ้อย และปลูกเป็นพื้นที่กว้างขวางต่อเนื่อง ทำให้มีอาหารสำหรับการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์อย่างไม่จำกัด นอกจากนี้วิธีปฏิบัติการเขตกรรมของเกษตรกรหลายวิธี เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการระบาด เช่น การเผาอ้อย การฉีดพ่นสารเคมี ซึ่งเป็นการทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติ (ณัฐกฤติ พิทักษ์, 2543)

ในปัจจุบันหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตอ้อยและน้ำตาลได้แนะนำมาตรการต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย ได้แก่ ให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนพันธุ์อ้อยปลูกที่มีแนวโน้มต้านทาน โครงการเพาะเลี้ยงและปล่อยแตนเบียนเพื่อควบคุมไข่และหนอนกออ้อย การปลูกพืชอื่นสลับในแหล่งที่มีการระบาดประจำ การให้การอบรมเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการการบริหารแมลงศัตรูอ้อย การทำลายอ้อยที่มีหนอน เป็นต้น (นิรนาม, 2537 และ ณัฐกฤติ พิทักษ์, 2544) ซึ่งแต่ละวิธีการก็มีข้อจำกัดและให้ผลในการป้องกันกำจัดได้ในระดับหนึ่ง เช่นไม่มีพันธุ์ต้านทานที่แท้จริง การเพาะเลี้ยงแตนเบียนต้องลงทุนสูงและเกษตรกรไม่สามารถทำได้ ต้องให้หน่วยงานราชการเพาะเลี้ยงแล้วนำไปแจกจ่าย ซึ่งขณะนี้ยังเลี้ยงได้ในปริมาณที่ต่ำมากไม่เพียงพอกับพื้นที่การระบาด การยอมรับของเกษตรกรในคำแนะนำของนักวิชาการ การตัดอ้อยที่ถูกทำลายทิ้งอาจทำได้ไม่ทั่วถึงเนื่องจากต้องใช้เวลาและแรงงานมาก ส่วนการใช้สารเคมีฆ่าแมลงทำให้ต้นทุนการผลิตสูงไม่คุ้มทุนและการปฏิบัติทำได้ลำบากเนื่องจากพื้นที่กว้างใหญ่ ปัญหาเหล่านี้ทำให้การป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรจึงก่อให้เกิดการระบาดทำความเสียหายให้กับอ้อย แนวทางการพัฒนาการปลูกอ้อยอย่างยั่งยืนโดยมีมาตรการการบูรณาการและการบริหารจัดการปัจจัยต่างๆ ทั้งชีวปัจจัย (biotic factors) และปัจจัยกายภาพ (physical factors) ในไร่อ้อย จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะนำไปสู่การผลิตอ้อยอย่างยั่งยืนต่อไป

มดเป็นแมลงที่มีบทบาทในการเป็นตัวห้ำที่สำคัญและเป็นที่ยอมรับของนักกีฏวิทยา จากการศึกษาของนักวิจัยในต่างประเทศพบว่ามดหลายชนิดมีบทบาทสำคัญในการควบคุมแมลงศัตรูพืช และใช้มดเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติร่วมอยู่ในโปรแกรมการบริหารแมลงศัตรูพืช (Adams et al.,1981; Bessin and Reagan, 1993 ; Campbell, 1991 ; Meagher, 2001; Tedders et al., 1990 ; Porter et al., 1992 ; Perfecto, 1991) ในพื้นที่อันกว้างใหญ่ของไร่อ้อยมักพบมดอาศัยดำรงชีพอยู่เสมอ อย่างไรก็ตาม ความหลากชนิดและปริมาณ นิเวศวิทยาและปฏิสัมพันธ์ระหว่างมดกับพืชหลักคืออ้อย มดกับหนอนกออ้อยและแมลงอื่นๆ รวมทั้งการดำรงอยู่และการเปลี่ยนแปลงของประชากรมดในไร่อ้อย อันเป็นผลมาจากปัจจัยด้านความแตกต่างของสภาพพื้นที่การปลูกอ้อย ระยะการเจริญเติบโตของอ้อย และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขตกรรมในไร่อ้อยรวมทั้งบทบาทที่แท้จริงของมดในไร่อ้อยในประเทศไทยยังไม่มีผู้ใดได้ทำการศึกษา ดังนั้นการศึกษาดังกล่าวข้างต้นจะก่อให้เกิดองค์ความรู้เรื่องมดในไร่อ้อย ซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ร่วมกับการบริหารแมลงศัตรูอ้อย เพื่อคงสภาวะสมดุลและความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นการนำศักยภาพของมดมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูอ้อยโดยชีววิธี และเป็นวิธีการทดแทนการใช้สารเคมีซึ่งปนเปื้อนในสภาวะแวดล้อม และบั่นทอนสุขภาพของประชาชน

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายตามฤดูกาลของมดชนิดต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในไร่อ้อย

1.2.2 เพื่อศึกษาชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายของมดในแต่ละแหล่งปลูกอ้อยที่มีความแตกต่างของอายุการใช้พื้นที่ปลูกอ้อย สภาพอ้อยและวิธีการเขตกรรม

1.2.3 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการหำของมดชนิดที่สำคัญในในสภาพไร่

1.2.4 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรมดชนิดที่มีบทบาทสำคัญกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย และแมลงอื่นๆ ที่พบในไร่อ้อยและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2.5 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและบทบาทของมดชนิดที่สำคัญในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่

1.2.6 เพื่อศึกษาวิธีการส่งเสริมประสิทธิภาพของมดบางชนิดในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 มดมีหลายชนิดและมีความแตกต่างในด้านชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายตามธรรมชาติในไร่อ้อย

1.3.2 มดมีความสัมพันธ์กับหนอนกออ้อย และแมลงชนิดอื่นๆ ในไร่อ้อย และมีพฤติกรรมในการตอบสนองต่อแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยหลายรูปแบบเพราะมดบางชนิดเป็นผู้บริโภค กินสัตว์เป็นอาหาร (carnivorous) จึงมีปัจจัยของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น เหยื่อมีชีวิตที่ใช้เป็นอาหาร สภาพแปลงอ้อย สภาพการเจริญเติบโตของอ้อย วิธีการเขตกรรมที่ต่างกันในไร่อ้อย สภาพแวดล้อมรอบๆ ไร่อ้อย และสภาพลมฟ้าอากาศ เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้เชื่อว่าเกี่ยวข้องกับการดำรงชีพของมดในไร่อ้อย

1.3.3 มดมีศักยภาพในการควบคุมประชากรหนอนกออ้อยและแมลงศัตรูอ้อยชนิดอื่นๆ ให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายในทางเศรษฐกิจได้

1.3.4 สามารถส่งเสริมประชากรของมดเพื่อนำมาใช้เป็นองศ์ประกอบหนึ่งในการควบคุมหรือการบริหารแมลงศัตรูอ้อยในไร่อ้อยได้

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ศึกษาชนิดและปริมาณการแพร่กระจายของประชากรมดในไร่อ้อย

1.4.1.1 ในสภาพไร่อ้อยที่มีอายุการใช้พื้นที่ปลูกอ้อยต่อเนื่องเป็นระยะเวลาต่างๆ กัน 2 กลุ่ม คือ 1-5 ปี และ 6 ปีขึ้นไป

1.4.1.2 ในสภาพของอ้อยที่มีความแตกต่างของระยะการเจริญเติบโต 3 สภาพ คือ อ้อยปลูกใหม่ , อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2

1.4.1.3 ในสภาพไร่อ้อยที่มีปริมาณประชากรของหนอนกออ้อยต่างกัน 4 ระดับ คือ ไม่ระบาด, ระบาดน้อย, ระบาดปานกลาง และระบาดรุนแรง

1.4.1.4 ปัจจัยทางการเขตกรรมที่เกี่ยวข้องที่นำมาเป็นข้อพิจารณา ได้แก่ การไถพรวน การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การเผาแปลงอ้อย และช่วงเวลาการตัดอ้อย เป็นต้น

1.4.1.5 ศึกษาเฉพาะมดที่พบตามพื้นดินและบนต้นอ้อยในเขตพื้นที่ปลูกอ้อย

1.4.2 ศึกษาพฤติกรรมที่สำคัญในบทบาทการเป็นแมลงตัวห้ำ ได้แก่ พฤติกรรมการกินอาหาร (predation) โดยวิธีการทดลอง และการสังเกตอย่างเป็นระบบในสภาพไร่

1.4.3 ศึกษาความสัมพันธ์ของมดกับหนอนกออ้อย 5 ชนิดได้แก่ หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอลายใหญ่ หนอนกอลายจุดใหญ่ หนอนกอสีขาว หนอนกอสีชมพู รวมทั้งแมลงอื่นๆ ที่พบ เช่น ปลวกอ้อย แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง ด้วงคล้ายมด แมลงหางหนีบ เป็นต้น ในเรื่องชนิดและปริมาณประชากรตามฤดูกาล

1.4.4 ศึกษาประสิทธิภาพของมดในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่ โดยเปรียบเทียบในระหว่างแปลงที่มีกับไม่มีมด

1.4.5 การส่งเสริมประสิทธิภาพของมดในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่ ด้วยการใช้เหยื่ออาหารเสริมในช่วงเวลาต่างๆ

1.4.6 พื้นที่ที่ใช้ศึกษา คือไร่อ้อยในเขตจังหวัดนครราชสีมา และบุรีรัมย์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบถึงชนิด ปริมาณและการแพร่กระจายตามฤดูกาลของมด ในสภาพไร่อ้อยที่แตกต่างกันตามลักษณะการใช้พื้นที่ปลูก การเขตกรรม และอายุของอ้อย

1.5.2 ทราบถึงชีววิทยาการดำรงชีพของมดในไร่อ้อย บทบาทและศักยภาพที่แท้จริงของมดชนิดต่างๆ ในไร่อ้อยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่สำคัญต่อการเกษตรอีกประการหนึ่ง ของประเทศไทย

1.5.3 ทราบว่าหากต้องการใช้มดในปริมาณมากเพื่อควบคุมหนอนกออ้อย จะมีวิธีที่จะเพิ่มปริมาณของมดชนิดที่สำคัญเพื่อเป็นตัวห้ำในสภาพไร่ได้หรือไม่

1.5.4 องค์ความรู้เกี่ยวกับมดที่ได้ จะเป็นแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่สำคัญ สำหรับแนวทางการใช้มดเป็นแมลงห้ำควบคุมหนอนกออ้อยหรือแมลงศัตรูอ้อยชนิดอื่น และสามารถผนวกเข้าเป็นองค์ประกอบหนึ่ง ในโปรแกรมการบริหารแมลงศัตรูอ้อยอย่างยั่งยืนต่อไป

1.5.5 สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมดกับแมลงศัตรูพืชในพืชชนิดอื่น

1.6 คำอธิบายศัพท์

ในวิทยานิพนธ์นี้ มีศัพท์เฉพาะบางคำที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้เรียกสำหรับการศึกษา เพื่อให้เข้าใจและเป็นข้อตกลงเบื้องต้น จึงได้อธิบายศัพท์แต่ละคำดังนี้

1.6.1 ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เรียกแปลงอ้อยที่ศึกษา

1.6.1.1 อ้อยแปลงใหม่ (new cane fields) หมายถึง แปลงอ้อยที่มีอายุการใช้ที่ดินในการปลูกอ้อย อยู่ระหว่าง 1 – 5 ปี

1.6.1.2 อ้อยแปลงเก่า (old cane fields) หมายถึง แปลงอ้อยที่มีอายุการใช้ที่ดินในการปลูกอ้อยมาอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ 6 ปี ขึ้นไป

1.6.1.3 อ้อยปลูกใหม่ (planted cane) หมายถึง สภาพของอ้อยที่อยู่ในแปลงที่ปลูกจากท่อนพันธุ์ ซึ่งเป็นอ้อยปีที่ 1

1.6.1.4 อ้อยตอ 1 (first ratoon หรือ ratoon 1) หมายถึง สภาพของอ้อยที่อยู่ในแปลง ภายหลังจากตัดส่งโรงงานครั้งที่ 1 และอ้อยงอกแตกหน่อใหม่เจริญเข้าสู่ปีที่ 2

1.6.1.5 อ้อยตอ 2 (second ratoon หรือ ratoon 2) หมายถึง สภาพของอ้อยที่อยู่ในแปลงภายหลังจากตัดส่งโรงงานครั้งที่ 2 และอ้อยงอกแตกหน่อใหม่ เจริญเข้าสู่ปีที่ 3

1.6.1.6 ระยะงอก (germination) หมายถึง อ้อยที่กำลังเจริญเติบโตอยู่ในระยะเวลา 3 – 6 สัปดาห์ ภายหลังจากปลูกด้วยท่อนพันธุ์ ในอ้อยปลูกใหม่ หรือภายหลังจากตัดอ้อยส่งโรงงาน หรืออ้อยแตกหน่อใหม่ในอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ระยะงอกอยู่ในช่วงต้นเดือนมีนาคม ถึงปลายเดือนเมษายน

1.6.1.7 ระยะแตกกอ (tillering) หมายถึง อ้อยที่กำลังเจริญเติบโตต่อจากระยะงอก อยู่ในระยะเวลา 2 – 3 เดือนหลังปลูกหรือตัด สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ระยะแตกกออยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายน

1.6.1.8 ระยะย่างปล้อง (elongation) หมายถึง อ้อยที่กำลังเจริญเติบโตต่อจากระยะแตกกออยู่ในระยะเวลา 4 – 8 เดือน หลังปลูกหรือตัด อยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม

1.6.1.9 ระยะแก่และสุก (maturity) หรือระยะอ้อยลำ หมายถึง อ้อยที่กำลังเจริญเติบโตอยู่ในระยะเวลาตั้งแต่ 8 เดือน หลังปลูกหรือตัดเป็นต้นไปจนถึงตัดส่งโรงงาน อยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคมในปีถัดมา

1.6.1.10 ระยะเก็บเกี่ยว (harvesting) หมายถึง ช่วงเวลาที่มีการตัดอ้อยส่งโรงงาน ซึ่งอยู่ในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายนในปีถัดมา ช่วงนี้เกษตรกรจะมีการตัดอ้อยและมีการเขตกรรมที่

ปฏิบัติควบคู่กันไป คือภายหลังจากมีการตัดอ้อยเสร็จในแต่ละแปลง จะมีการเผาเศษกาบใบอ้อยที่หลงเหลือ จากนั้นมีการไถพรวนแต่งตอ หากมีฝนตกมากพอที่ทำให้ดินมีความชื้น จะมีการใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 1 สำหรับแปลงที่ปลูกอ้อยมานาน หลังจากการเก็บเกี่ยวอ้อยตอ 2 จะมีการไถรื้อตอทิ้งในช่วงนี้ เพื่อเตรียมดินรอการปลูกใหม่ต่อไป ภาพวัฏจักรอ้อยแสดงไว้ในภาพที่ 1

1.6.2 ศัพท์ที่ใช้เรียกหน่วยในการบันทึกผลที่เกี่ยวกับอ้อย

1.6.2.1 หน่อ หมายถึง หน่วยที่ใช้เรียกจำนวนต้นอ้อยใน 1 กอ เมื่ออ้อยอยู่ในระยะงอกและระยะแตกกอ จำนวนหน่อต่อไร่ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ใช้ปลูก ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการบำรุงรักษา สำหรับแปลงอ้อยที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีจำนวนหน่อโดยเฉลี่ยประมาณ 6 – 8 หน่อต่อกอ

1.6.2.2 กอ หมายถึง หน่วยที่ใช้เรียกกลุ่มของหน่อหรือลำอ้อยที่เกิดจากอ้อยลำหรือหน่อแม่ลำเดียวกัน จำนวนกอต่อแถวหรือต่อไร่ ขึ้นอยู่กับระยะปลูก พันธุ์อ้อยและความสมบูรณ์ของอ้อย สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ แปลงอ้อยทั้งหมดใช้ระยะปลูก ระหว่างแถว 120 ซม. ระหว่างกอ 50 ซม. ซึ่งในพื้นที่ 1 ไร่ (40 x 40 เมตร) จะมี 34 แถวๆ ละ 80 กอ รวมเป็นจำนวนกอประมาณ 2,720 กอ

1.6.2.3 ลำ หมายถึง หน่วยที่ใช้เรียกจำนวนต้นอ้อยใน 1 กอ เมื่ออ้อยอยู่ในระยะย่างปล้อง และระยะแก่สุก จำนวนลำต่อไร่ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ใช้ปลูก ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการบำรุงรักษา สำหรับแปลงอ้อยที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีจำนวนลำโดยเฉลี่ยประมาณ 6 – 8 ลำ/กอ

1.6.3 ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เรียกมด

1.6.3.1 มดเดินหาอาหาร (foraging ants) หมายถึง มดงานที่เดินออกจากรัง และเดินหาอาหารทั้งตามพื้นดินและบนต้นอ้อย ซึ่งมดแต่ละชนิดจะมีความสามารถในการเดินหาอาหาร (foraging activity) เป็นระยะทางใกล้ไกลจากรังแตกต่างกันไป มดงานบางชนิดมีพฤติกรรมการเดินหาอาหารแบบไปเป็นกลุ่ม แต่มดงานบางชนิดมีการเดินหาอาหารแบบไปเดี่ยวๆ ตัวเดียว

1.6.3.2 รังมด (nest) หมายถึง ที่อยู่อาศัยของมดซึ่งสร้างเป็นรังอยู่ใต้ดิน และมีการสร้างอุโมงค์หรือทางเดินเชื่อมต่อจากรังใต้ดินสู่ผิวดินเพื่อใช้เป็นทางออกหาอาหาร ทางออกนี้เรียกว่าปากรัง (ตัวอย่างแสดงไว้ในภาพที่ 15 – ภาพที่ 22 บทที่ 3) รังมดแต่ละชนิดมีความสลับซับซ้อนของลักษณะรัง ขนาด ความลึกของรังและลักษณะของปากรังแตกต่างกันออกไป เนื่องจากรังมดที่แท้จริงอยู่ใต้ดิน จึงไม่สามารถมองเห็นได้ ดังนั้นการนับจำนวนรังมดต่อพื้นที่ จึงนับจากจำนวนปากรังที่มองเห็นบนพื้นดิน จำนวนรังหรือปากรังในมดบางชนิดในพื้นที่หนึ่งๆ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นบ่อยครั้งในลักษณะเพิ่มขึ้น ลดลง ตำแหน่งปากรังอาจเคลื่อนย้ายไปตำแหน่งใหม่ เป็นต้น

1.6.3.3 กลุ่มประชากร (colonies) หมายถึง กลุ่มของมดชนิดใดชนิดหนึ่งที่พบเดินหาอาหารเป็นกลุ่มใหญ่ หรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ในบริเวณหนึ่งๆ หรือพบขณะกำลังเดินเคลื่อนย้ายประชากรจากแปลงหนึ่งไปสู่อีกแปลงหนึ่ง มากกว่า 1,000 ตัว และไม่สามารถนับได้ เรียกว่า 1 โคโลนี

1.6.3.4 การสถาปนากลุ่มประชากรมด (colonization) หมายถึง การสร้างรังใหม่อาจเกิดจากการที่มดชนิดใดชนิดหนึ่งมีการเคลื่อนย้ายกลุ่มประชากรจากแปลงหนึ่งสู่อีกแปลงหนึ่ง และมีการตั้งถิ่นฐานด้วยการสร้างรังใหม่ และหาอาหารอยู่ในแปลงใหม่ หรืออีกกรณีหนึ่งคือในรอบปีหนึ่งจะพบมดชนิดใดชนิดหนึ่ง มดเพศผู้และเพศเมียมีปีกบินออกจากรังเก่าเพื่อผสมพันธุ์และ สร้างรังใหม่

1.6.3.5 การตรวจสอบเหยื่อ (detection) หมายถึง พฤติกรรมก่อนการเข้าห้ำเหยื่อ คือภายหลังจากมดงานค้นหาเหยื่อพบแล้ว จะมีขั้นตอนการตรวจสอบเหยื่อ ก่อนที่จะมีการเข้ากัด คาบ หรือดึงเหยื่อออกมา ซึ่งในขั้นตอนนี้จะมีรายละเอียดของพฤติกรรมการตรวจสอบเหยื่อที่แตกต่างกันในมดแต่ละชนิด

1.7 รายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ทำการวิจัย

1.7.1 ที่ตั้ง ลักษณะและอาณาเขตติดต่อ

แปลงอ้อยที่ศึกษาเป็นพื้นที่ราบ อยู่ในเขตที่ราบสูงโคราช ระหว่างเส้นรุ้ง 14 องศา 17 ลิปดา – 15 องศา 46 ลิปดาเหนือ เส้นแวง 101 องศา 11 ลิปดา – 103 องศาตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางระหว่าง 150 – 300 เมตร

แปลงอ้อยที่ใช้ศึกษาอยู่ใน 2 จังหวัด คืออยู่ในพื้นที่ของ อ.โชคชัย อ.จักราช และ อ.พิมาย จ. นครราชสีมา และ อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ (ภาพที่ 2)

1.7.2 ลักษณะภูมิอากาศ

ฤดูกาล สภาพอากาศ และปริมาณน้ำฝนในเขตพื้นที่ทำการศึกษาแบ่งออกได้ 3 ฤดู คือ 1) ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม – เดือนมกราคม ระยะนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นลมหนาวและแห้ง พัดมาจากประเทศจีน 2) ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่ เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนพฤษภาคม และ 3) ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – เดือนพฤศจิกายน ระยะนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นลมร้อนที่พัดมาจากมหาสมุทรอินเดีย ฝนที่ตกในจังหวัดนครราชสีมาและบุรีรัมย์ส่วนใหญ่เป็นฝนเนื่องมาจากพายุดีเปรสชั่นที่เคลื่อนตัวจากทะเลจีนใต้ บริเวณอ่าวตังเกี๋ย ผ่านประเทศเวียดนามเข้ามาจนถึงภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ถ้าปีใด พายุดีเปรสชั่นจากทะเลจีนใต้เข้ามาทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือน้อย ในปีนั้นบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีความแห้งแล้ง มีปริมาณฝนตกน้อย แต่โดยปกติพายุดีเปรสชั่นจะเคลื่อนผ่านเข้า

มาในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือประมาณปีละ 3 – 4 ลูก ทำให้ปริมาณฝนอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนฝนที่เกิดจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้นั้นมีปริมาณน้อย เพราะจังหวัดนครราชสีมาและบุรีรัมย์ มีเทือกเขาเพชรบูรณ์ กับเทือกเขาดงพญาเย็นอยู่ทางตะวันตก และเทือกเขาสันกำแพงกับเทือกเขาพนมดงรักอยู่ทางใต้ เป็นเครื่องกีดขวางมิให้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดเข้ามาถึงโดยสะดวก ทำให้ฝนตกทางด้านตะวันตกและทางด้านใต้ของเทือกเขาเป็นส่วนมาก เมื่อลมมรสุมผ่านเทือกเขาเหล่านี้เข้ามาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็ลดปริมาณไอน้ำในอากาศลงมากแล้ว จึงทำให้มีฝนตกน้อย จังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดบุรีรัมย์ จึงเป็นจังหวัดที่อยู่ในจุดอับฝน (rain shadow) ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนในช่วงที่ทำการศึกษา ระหว่างปี 2544 – 2546 แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 23 และ 24

1.7.3 สภาพทางการเกษตรของไร่อ้อย

แหล่งที่ 1 อยู่ในพื้นที่ อ.โชคชัย จ.นครราชสีมา มี 6 แปลงทดลอง พื้นที่บริเวณใกล้เคียงกับแปลงอ้อยที่ทำการศึกษา ส่วนใหญ่เป็นไร่อ้อยและไร่มันสำปะหลัง สภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีความชื้นในดินในระดับต่ำมาก และไม่มีป่าไม้ในบริเวณใกล้เคียง ไม่เคยมีรายงานพบการระบาดของหนอนกออ้อยมาก่อน วัชพืชที่สำรวจพบในแปลงอ้อย ได้แก่ หญ้าตีนตุ๊กแก (*Thidax procumbens* L) หญ้าตีนนก (หรือหญ้าปล้องข้าวนก) (*Digitaria ciliaris* Retz หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* L) และหญ้ายาง (*Euphorbia geniculata* Orteg) การกำจัดวัชพืชใน 1 ฤดูกาลปลูก ทำโดยการไถพรวนด้วยรถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ในช่วงเตรียมดินปลูกและช่วงแต่งตอหลังตัดอ้อย 1 ครั้ง และการฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดวัชพืช อีก 1 ครั้ง

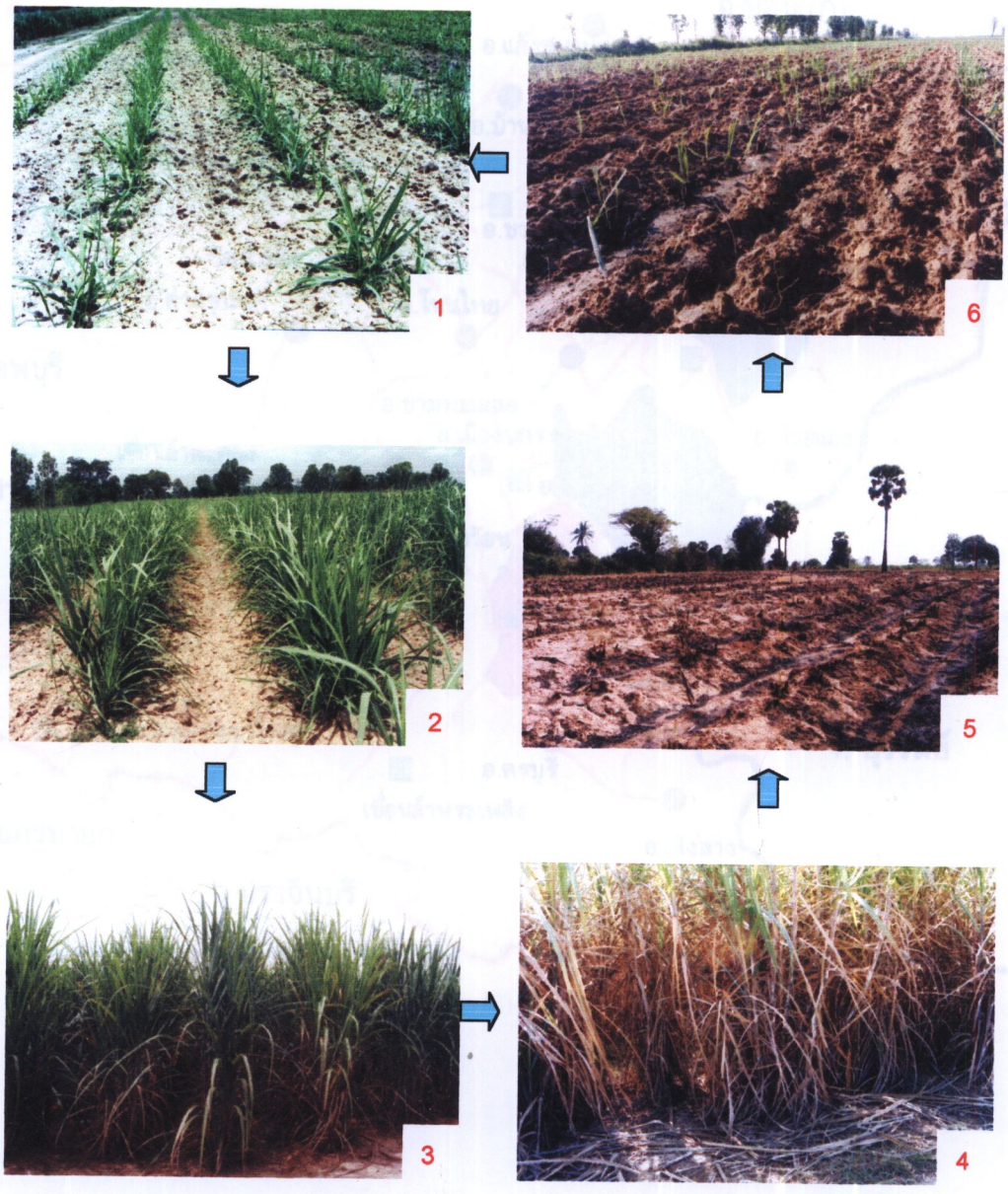
แหล่งที่ 2 อยู่ในพื้นที่ อ.พิมาย จ.นครราชสีมา มี 6 แปลงทดลอง พื้นที่บริเวณใกล้เคียงกับแปลงอ้อยที่ทำการศึกษา ส่วนใหญ่เป็นไร่อ้อย มีไร่มันสำปะหลังปลูกสลับบ้างประปราย สภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีความชื้นในดินในระดับต่ำ พบมีป่าไม้เบญจพรรณในรัศมี 3 กม. และพบมีต้นไม้ใหญ่ขึ้นประปรายเนื่องจากในอดีตเมื่อ 20 ปี ที่ผ่านมาเคยเป็นป่าไม้มาก่อน มีรายงานพบการระบาดของหนอนกออ้อยอย่างรุนแรงในปี 2541, 2542 และ 2543 วัชพืชที่สำรวจพบในแปลงอ้อย ได้แก่ หญ้าข้อ (*Brachiaria distachya* Linn.) หญ้าข้าวนก (*Echinochloa colonum* Linn.) น้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirta* L.) ผักโขมหนาม (*Amaranthus viridis* L) การกำจัดวัชพืชใน 1 รอบปีกระทำโดยการไถพรวนด้วยรถแทรกเตอร์ใหญ่ในช่วงเตรียมดินปลูกหรือแต่งตอหลังตัดอ้อย 1 ครั้ง และไถพรวนด้วยรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก 1 ครั้ง ในระยะอ้อยแตกกอ

แหล่งที่ 3 อยู่ในพื้นที่ อ.จักราช จ.นครราชสีมา มี 6 แปลงทดลอง พื้นที่บริเวณใกล้เคียงกับแปลงอ้อยที่ทำการศึกษา ส่วนใหญ่เป็นไร่อ้อย สภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีความชื้นในดินในระดับต่ำ พบมีป่าละเมาะในบริเวณใกล้เคียง มีต้นไม้ใหญ่ขึ้นประปราย มีรายงานการระบาดของหนอนกออ้อยปานกลางในปี 2541, 2542 และ 2543 วัชพืชที่สำรวจพบในแปลงอ้อยได้แก่ หญ้ารังนก (*Chloris barbata* L) แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L) หญ้าปากควาย (*D. aegyptium*) หญ้าข้าวนก (*E. colonum*) น้ำนมราชสีห์ (*E. hirta*) เป็นต้น การกำจัดวัชพืชในรอบปีกระทำโดยการไถพรวนด้วยรถแทรกเตอร์ใหญ่ในช่วงเตรียมดินปลูกหรือช่วงแต่งตอหลังตัดอ้อย 1 ครั้ง และไถพรวนด้วยรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก 1 ครั้ง ในระยะอ้อยแตกกอ

แหล่งที่ 4 อยู่ในพื้นที่ อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ มี 6 แปลงทดลองสำหรับการทดลองบทที่ 3 และ 37 แปลงทดลอง สำหรับการทดลองบทที่ 4 บทที่ 5 และบทที่ 6 พื้นที่บริเวณใกล้เคียงกับแปลงอ้อยที่ทำการศึกษา ส่วนใหญ่เป็นไร่อ้อย สลับด้วยนาข้าวที่อาศัยน้ำฝน สภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียว มีความชื้นในดินในระดับปานกลาง พบมีป่าไม้ขนาดเล็กในรัศมี 3 กม. และพบมีต้นไม้ใหญ่ขึ้นประปราย มีรายงานการระบาดของหนอนกออ้อยอย่างรุนแรงในปี 2541, 2542 และ 2543 วัชพืชที่สำรวจพบในแปลงอ้อยได้แก่ หญ้าละออง(หญ้าดอกขาว)(*Veronia cinerea* L) แห้วหมู (*C. rotundus*) ฉัตรพระอินทร์ (*Hyptis brevipes* Poit) หญ้าตีนนก(หญ้าปล้องข้าวนก) (*D. ciliaris*) หญ้าข้อ (*B. distachya*) หญ้าข้าวนก (*E. colonum*) กระดูกไก่ย่าน(*Hedyotis capitellata* Wall.) การกำจัดวัชพืชในรอบ 1 ปี กระทำโดย ไถพรวนด้วยรถแทรกเตอร์ใหญ่ในช่วงเตรียมดินปลูกหรือช่วงแต่งตอหลังตัดอ้อย 1 ครั้ง และฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดวัชพืช 1 ครั้งในระยะอ้อยแตกกอ

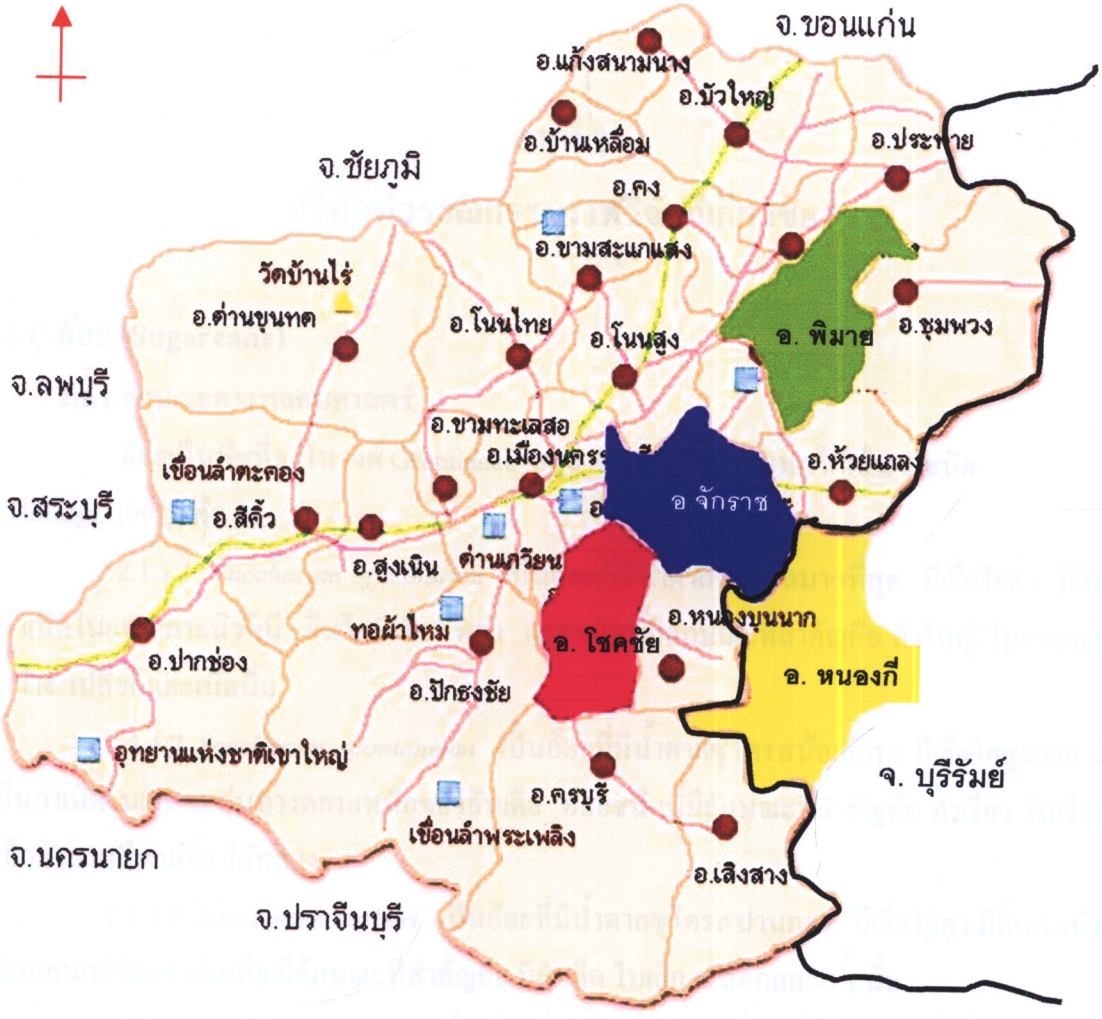
ภาพกิจกรรมทางการเขตกรรมในรอบปีและภาพสภาพแปลงอ้อยที่ศึกษาแสดงไว้ในภาพภาคผนวกที่ 1 - ภาพภาคผนวกที่ 3

Copy 5



ภาพที่ 1 แสดงวัฏจักรการเจริญเติบโตของอ้อย

1) อ้อยระยะงอก
2) อ้อยระยะแตกกอ
3) อ้อยระยะย่างปล้อง
4) อ้อยระยะแก่
5) ภายหลังตัดแล้วเผาแปลง
6) งอกแตกหน่อใหม่หลังเผา



ภาพที่ 2 แผนที่จังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดบุรีรัมย์ แสดงตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งที่ทำการศึกษา

บทที่ 2
ปริทัศน์วรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อ้อย (Sugarcane)

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

อ้อยเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Gramineae สกุล *Saccharum* จำแนกได้เป็น 6 ชนิด (Hunsigi, 1993) คือ

2.1.1.1 *Saccharum officinarum* เป็นอ้อยที่มีน้ำตาลซูโครสมากที่สุด มีเยื่อใยต่ำ มีถิ่นกำเนิดในแถบเกาะนิวกินี อินโดนีเซีย พม่า อ้อยชนิดนี้มีลักษณะที่สำคัญคือ ลำใหญ่ ใบยาวและกว้าง เปลือกและเนื้อนิ่ม

2.1.1.2 *Saccharum spontaneum* เป็นอ้อยที่มีน้ำตาลซูโครสน้อยที่สุด มีเยื่อใยสูงมาก มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่นทางตอนเหนือของอินเดีย อ้อยชนิดนี้มีลักษณะที่สำคัญคือ ลำเรียว ใบเรียวเล็กมาก เปลือกแข็ง ไส้กลวง

2.1.1.3 *Saccharum barberi* เป็นอ้อยที่มีน้ำตาลซูโครสปานกลาง มีเยื่อใยสูง มีถิ่นกำเนิดในตอนเหนือของอินเดีย มีลักษณะที่สำคัญคือ มีลำเล็ก ใบเล็ก เปลือกและเนื้อนิ่ม

2.1.1.4 *Saccharum robustum* เป็นอ้อยที่มีน้ำตาลซูโครสต่ำ มีเยื่อใยสูงมาก มีถิ่นกำเนิดในแถบเกาะนิวกินี มีลักษณะที่สำคัญคือ มีลำใหญ่ ใบแคบปานกลาง เปลือกแข็ง ไส้ฟ่าม

2.1.1.5 *Saccharum sinense* เป็นอ้อยที่มีน้ำตาลซูโครสปานกลาง มีเยื่อใยสูง มีถิ่นกำเนิดในประเทศจีน มีลักษณะที่สำคัญคือ มีลำยาวและเรียว ใบยาวและแคบ เปลือกแข็ง

2.1.1.6 *Saccharum edule* เป็นอ้อยที่มีน้ำตาลซูโครสต่ำ มีเยื่อใยสูง มีถิ่นกำเนิดในแถบเกาะนิวกินีมีลักษณะที่สำคัญคือ มีลำยาวมาก และเรียว ใบหนาทึบ เปลือกแข็ง

สำหรับอ้อยที่ปลูกเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาลทรายในปัจจุบันคือชนิด *S. officinarum* ส่วนอ้อยชนิดอื่นๆ ได้แก่ *S. spontaneum* และ *S. robustum* จัดเป็นอ้อยป่า

สำหรับในประเทศไทย นอกจากอ้อยแล้ว พบพืชที่จัดอยู่ในสกุล *Saccharum* ชนิดอื่น (เต็ม สมิตินันทน์, 2523) ได้แก่

1) *S. arundinaceum* มีชื่อท้องถิ่นว่า แขม ปง ตะโป เป็นต้น

2) *S. procerum* มีชื่อท้องถิ่นว่า โสมง หญ้าโขมง เป็นต้น

3) *S. spontaneum* มีชื่อท้องถิ่นว่า แขมดอกขาว คาหลวง พง อ้อยเลา เป็นต้น

2.1.2 ระยะการเจริญเติบโต

อ้อยมีระยะการเจริญเติบโตที่แต่ละระยะต้องการปัจจัยจัยที่จำเป็นต่อการเติบโตแตกต่างกัน ระยะการเจริญเติบโตของอ้อยแบ่งได้ 4 ระยะ คือ 1) ระยะงอก (germination phase) 2)ระยะแตกกอ (tillering phase) 3) ระยะย่างปล้อง (elongation phase) และ 4)ระยะแก่และสุก (maturity and ripening) (บริษัทมิตรผลวิจัยพัฒนาอ้อย และน้ำตาล จำกัด, 2540)

2.1.3 พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย

พันธุ์อ้อยที่ใช้ปลูกในอุตสาหกรรมน้ำตาลทรายในปัจจุบัน มีประมาณ 30 พันธุ์ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศและปรับปรุงขึ้นในประเทศ (ศูนย์เกษตรอ้อยภาคกลาง, ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และศูนย์วิจัยอ้อยน้ำตาล วังขนาย, 2537 ; บริษัทมิตรผลวิจัยพัฒนาอ้อย และน้ำตาล จำกัด, 2540) ได้แก่

2.1.3.1 พันธุ์จากต่างประเทศ

1) จากไต้หวัน ขึ้นต้นด้วยอักษร F ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนเป็น ROC (ROC – Taiwan Republic of China) มี พันธุ์ F 140, F 156, F 154, ROC 1, ROC 10 เป็นต้น

2) จากฟิลิปปินส์ (ฟิล – Phill) มี พันธุ์ Phill 58 – 260 , Phill 63 – 17, Phill 66 –07 หรือมาร์คอส (Marcos) และ Phill 67 –23

3) จากรัฐควีนส์แลนด์ (Queensland) ประเทศออสเตรเลีย มี Q 83, Q 130 และจากเอกชนออสเตรเลีย คือพันธุ์ ไตรตัน (Triton)

4) จากเมือง Coimbatore ประเทศอินเดีย ขึ้นต้นด้วยอักษร Co มี พันธุ์ Co 419, Co 1148 และ Co 62 – 175

5) จากรัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา ขึ้นต้นด้วยอักษร H มี พันธุ์ H 48 –3166

2.1.3.2 พันธุ์อ้อยที่ปรับปรุงในประเทศไทย

เป็นพันธุ์อ้อยที่ปรับปรุงพันธุ์ภายในประเทศ โดยนักวิชาการชาวไทย คือ

1) พันธุ์จากสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (สอน.) โดยศูนย์เกษตรอ้อยภาคกลาง อำเภอท่าเรือ จังหวัดกาญจนบุรี ใช้อักษรย่อ K ได้แก่ K 76 – 4 , K 84 – 69 , K 84 –200, K 86 –161, K 88 – 87, K 88 – 92 และ K 90 – 77 เป็นต้น

2) พันธุ์จากศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี กรมวิชาการเกษตร อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี ได้แก่ พันธุ์ อู่ทอง 1, อู่ทอง 2 และอู่ทองแดง (80- 1 – 128)

3) พันธุ์จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ได้แก่ พันธุ์ มก.50, กพส. 85 –2 (85 – 11- 2) กพส. 89 –20 และ กพส. 89 –26

2.1.4 การปลูกอ้อยในประเทศไทย

2.1.4.1 แหล่งปลูก

อ้อยเป็นพืชที่ปลูกทั่วทุกภาคของประเทศไทย ยกเว้นภาคใต้ แหล่งปลูกที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัด อุดรธานี นครราชสีมา ชัยภูมิ ขอนแก่น บุรีรัมย์ และเลย มีพื้นที่ปลูกรวมประมาณ 2.31 ล้านไร่ ภาคกลาง ได้แก่ จังหวัด กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ราชบุรี ลพบุรี นครปฐม ประจวบคีรีขันธ์ มีพื้นที่ปลูกรวมประมาณ 2.06 ล้านไร่ ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัด กำแพงเพชร นครสวรรค์ สุโขทัย อุทัยธานี และ อุตรดิตถ์ มีพื้นที่ปลูกรวมประมาณ 1.32 ล้านไร่ และภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัด ระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา มีพื้นที่ปลูกรวมประมาณ 0.35 ล้านไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2545)

2.1.4.2 ฤดูปลูก

พื้นที่ปลูกอ้อยในประเทศไทยประมาณร้อยละ 80 อาศัยน้ำฝน ดังนั้นเวลาปลูกจึงขึ้นอยู่กับฝนเป็นเกณฑ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ฤดู

1) ปลูกต้นฤดูฝน โดยทั่วไปจะปลูกประมาณเดือนเมษายน ถึงสิ้นเดือนมิถุนายน เป็นอย่างช้า ถ้าปลูกหลังจากนี้จะทำให้อ้อยแก่ไม่ทันตัดส่งโรงงาน ในฤดูหีบปลายปี

2) ปลูกปลายฝนหรือปลูกข้ามแล้ง มักปลูกระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ การปลูกอ้อยปลายฝนจะให้ผลดีกว่าการปลูกต้นฝนทั้งในด้านผลผลิตและคุณภาพอ้อย แต่อย่างไรก็ตามการเลือกเวลาปลูก เกษตรกรมักคำนึงถึง ช่วงเวลาที่สะดวก แรงงาน หรือช่วงเวลามีฝน เป็นสำคัญ(ประเสริฐ ฉัตรวชิรวงศ์, 2542)

2.2 หนอนกออ้อย (Sugarcane Stem Borer)

หนอนกออ้อยหรือหนอนเจาะลำต้นอ้อย เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญโดยในระยะหนอนอาศัยกัดกินอยู่ภายในหน่อหรือลำต้นอ้อย ทำให้ไส้กลวงหรือเป็นแผลภายใน ทำให้ยอดเหี่ยวและแห้งตาย หากหนอนเข้าทำลายมากในระยะย่างปล้องจะทำให้อ้อยหักล้มเสียหาย ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน สามารถบินไปวางไข่ในแหล่งอื่นๆได้ พบระบาดทำความเสียหายให้กับอ้อยในพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ (จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์, 2544)

2.2.1 ชนิดของหนอนกออ้อย

หนอนกออ้อยที่เป็นศัตรูสำคัญของอ้อยที่พบในประเทศไทยมี 5 ชนิด คือหนอนกอลายจุดเล็ก (*Chilo infuscatellus* Snellen) หนอนกอสีชมพู (*Sesamia inferens* Walker) หนอนกอสีขาว (*Scirpophaga excerptalis* Walker) หนอนกอลายใหญ่ (*Chilo sacchariphagus* Bojer) และหนอนกอลายจุดใหญ่ (*Chilo tumidicostalis* Hampson) หนอนกออ้อยทั้ง 5 ชนิดจัดอยู่ในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Pyralidae ยกเว้น หนอนกอสีชมพูซึ่งจัดอยู่ในวงศ์ Noctuidae (จุฑารัตน์ อรรถจารุ

สิทธิ์, ปรีดา จาติกวนิช และ Seizi Azuma, 2526 ;โอชา ประจวบเหมาะ, จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์, ชำนาญ พิทักษ์ และเถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ, 2527) แต่ละชนิดมีชีวประวัติและลักษณะการเข้าทำลายอ้อยดังนี้

2.2.1.1 หนอนกอลายจุดเล็ก

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน อายุตัวเต็มวัย 7 –12 วัน วางไข่เป็นกลุ่มสีขาวครีมวางซ้อนกันคล้ายเกล็ดปลาอยู่ใต้และบนใบอ้อย ระยะไข่ 3-6 วัน หนอนมีจุดเล็กๆ สีน้ำตาลไหม้อยู่บนหลัง ปล้องละ 1 คู่ ระยะหนอน 30 –35 วัน หนอนลอกคราบ 5 ครั้ง จึงเข้าดักแด้ ระยะดักแด้ 5 – 8 วัน ลักษณะการเข้าทำลาย พบมากในระยะอ้อยงอกถึงระยะอ้อยแตกกอ หนอนจะเจาะตรงโคนต้นอ้อยเข้าไปกัดกินอยู่ภายใน ทำให้อ้อยเกิดอาการยอดแห้งตาย (dead heart) และจะพบรอยเจาะเป็นรูตรงโคนหน่ออ้อย เมื่ออ้อยเข้าสู่ระยะย่างปล้อง ยังพบหนอนเข้าทำลายอ้อยแต่มีปริมาณน้อยกว่าในระยะแตกกอ โดยพบหนอนกัดกินอยู่ในส่วนบนของลำต้น เมื่อเจาะเข้าไปอยู่ในลำต้นและส่วนยอดถูกทำลาย ก็ทำให้อ้อย แตกแขนงใหม่ (side shoots) และเกิดอาการแตกยอดพุ่ม (bunchy top) หนอนกออ้อยชนิดนี้พบระบาดในแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศ พืชอาหารอื่นๆ คือ ลำเจียก แขม หญ้าแห้วหมู หญ้าข้าวนก เดือย หญ้าพง เป็นต้น (ชำนาญ พิทักษ์ และโอชา ประจวบเหมาะ, 2538 ; Attajarusit, 1990)

2.2.1.2 หนอนกอสีชมพู

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน อายุตัวเต็มวัย 7 –11 วัน ไข่เป็นเม็ดกลมเป็นกลุ่มสีชมพูเรียงกันอยู่ในกาบใบสดที่แนบอยู่กับยอดหรือใกล้ใบยอด ระยะไข่ 6 - 7 วัน หนอนลำตัวเป็นสีชมพูมีขนาดใหญ่กว่าหนอนกอชนิดอื่น ระยะหนอน 30 – 50 วัน หนอนลอกคราบ 8 - 9 ครั้ง จึงเข้าดักแด้ ระยะดักแด้ 10 – 12 วัน ลักษณะการทำลาย พบเข้าทำลายอ้อยมากในระยะงอกถึงแตกกอ (อ้อยอายุ 1-4 เดือน) หนอนจะเจาะเข้าไปตรงส่วนโคนของหน่ออ้อยระดับผิวดิน และเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายใน ทำให้ยอดอ้อยแห้งตาย (ภาพที่ 3) เช่นเดียวกับหนอนกอลายจุดเล็ก แต่รอยเจาะเข้าไปแตกต่างกันคือ มีรูเดียวและขนาดรูใหญ่กว่าหนอนกอลายจุดเล็ก เมื่อผ่าดูภายในหน่อที่ถูกทำลาย มักจะพบหนอนเพียง 1 ตัว หนอนกออ้อยชนิดนี้พบระบาดในแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศ พืชอาหารอื่นๆ คือ ข้าว และข้าวโพด (ชำนาญ พิทักษ์ และโอชา ประจวบเหมาะ, 2538)

2.2.1.3 หนอนกอสีขาว

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนสีขาว อายุตัวเต็มวัย 6 –10 วัน ไข่แต่ละฟองเป็นเม็ดกลมสีขาวเป็นกลุ่มอยู่ใต้ใบอ้อยและมีขนสีน้ำตาลปกคลุมอยู่ ระยะไข่ 4 - 6 วัน ลำตัวของหนอนมีสีขาวซีด ระยะหนอน 35 –40 วัน ระยะดักแด้ 8 – 10 วัน ลักษณะการทำลาย พบเข้าทำลายอ้อยมากในระยะงอกถึงแตกกอ โดยหนอนจะเจาะเข้ากลางใบอ้อยที่เพิ่งคลี่ ทำลายใบยอดที่กำลังเจริญ

เติบโต มีผลทำให้ใบยอดมีรูพรุน ยอดสั้นหงิกงอและแห้งตาย ในระยะอ้อยย่างปล้อง หนอนเข้าทำลายที่ส่วนเจริญเติบโต ทำให้ลำอ้อยแตกหน่อข้าง เรียกว่ายอดพุ่ม (โอชา ประจวบเหมาะและคณะ, 2523 ; ชำนาญ พิทักษ์ และโอชา ประจวบเหมาะ, 2538)

2.2.1.4 หนอนกอลายใหญ่

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน อายุตัวเต็มวัย 9 –15 วัน วางไข่เป็นกลุ่มสีขาวครีมอยู่ใต้และบนใบอ้อย ระยะไข่ 3-6 วัน ลักษณะหนอนมีแถบสีน้ำตาลอมม่วงเป็นแถบใหญ่พาดตามยาวของลำตัวเห็นเด่นชัด ระยะหนอน 30 –40 วัน หนอนลอกคราบ 5 ครั้ง จึงเข้าดักแด้ ระยะดักแด้ 9 - 15 วัน ลักษณะการเข้าทำลาย พบทั้งระยะอ้อยแตกกอและระยะอ้อยเป็นลำ และมักพบระบาดในฤดูฝน พบในแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศ (ชำนาญ พิทักษ์ และโอชา ประจวบเหมาะ, 2538)

2.2.1.5 หนอนกอลายจุดใหญ่

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน อายุตัวเต็มวัย 3 –5 วัน วางไข่เป็นกลุ่มสีขาวครีมอยู่ใต้และบนใบอ้อย ระยะไข่ 9 วัน ลักษณะหนอนคล้ายหนอนกอลายจุดเล็กมากเว้นแต่มีจุดด้านหลังของลำตัวกลมใหญ่กว่า และมีสีน้ำตาลเข้มเห็นเด่นชัดมากกว่า ระยะหนอน 25 –30 วัน มีการลอกคราบ 7 ครั้ง ระยะดักแด้ 7 – 10 วัน เป็นแมลงศัตรูสำคัญในระยะอ้อยเป็นลำมากกว่าหนอนกออ้อยชนิดอื่นๆ เข้าทำลายอ้อยระหว่างอายุ 5 - 12 เดือน ลักษณะภายนอกของลำอ้อยที่ถูกทำลายจะมีรูพรุน หรือลำหักล้ม เมื่อผ่าดูภายในลำ จะพบหนอนกัดกินอยู่ภายในเป็นกลุ่ม อาจพบปริมาณหนอนมากถึง 20 – 100 ตัวต่อลำ พบในอ้อยปลูกมากกว่าอ้อยตอ และพบในระยะอ้อยเป็นลำมากกว่าระยะอ้อยแตกกอ พบระบาดมากในสภาพที่มีความชื้นสูง (ชำนาญ พิทักษ์ และโอชา ประจวบเหมาะ, 2537 ; ชำนาญ พิทักษ์, 2542) ภาพหนอนกออ้อยชนิดนี้แสดงไว้ในภาพที่ 4

2.2.2 สถานการณ์การระบาดของหนอนกออ้อย

ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2535 – พ.ศ. 2545) มีรายงานการระบาดของหนอนกออ้อยเกิดขึ้นเป็นระยะๆ ปี พ.ศ. 2535 มีรายงานว่าพบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เข้าทำลายอ้อยในระยะแตกกอ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี 28.17 % ที่อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี 2.0 % ที่อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี 7.69 % และพบทำลายอ้อยในระยะอ้อยเป็นลำ ที่อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี 33.33 % และที่อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี 80.50 % จากการศึกษาชนิดของหนอนกออ้อยที่ลงทำลายในสภาพไร่ พบหนอนกอลายจุดใหญ่มากที่สุด 79.70 – 82.43 % หนอนกอลายจุดเล็กและหนอนกอลายใหญ่เท่ากับ 8.55 – 18.44 % และ 0.56 – 11.75 % ตามลำดับ ส่วนหนอนกอสีชมพูและหนอนกอสีขาวพบน้อยมาก (ชำนาญ พิทักษ์, โอชา ประจวบเหมาะ, อุดม เลียบวัน และ ประชา ถ้ำทอง , 2535)

ภาพที่ 3 อ้อยระยะงอก แสดงอาการยอดแห้งตาย (dead heart) จากการถูกหนอนกออ้อยสีชมพู (*Sesamia inferens*) กัดกินจุดเจริญภายในหน่อ

ภาพที่ 4 หนอนกอลายจุดใหญ่ (*Chilo tumidicostalis*) กัดกินอยู่ภายในลำอ้อย

ในปี พ.ศ. 2542 หนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ ได้ระบาดทำลายอ้อย ในจังหวัดสุพรรณบุรี อุดรธานี และ บุรีรัมย์ โดยเฉพาะจังหวัดบุรีรัมย์มีพื้นที่การระบาด ประมาณ 10,000 ไร่และอ้อยที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์มาร์คอส พบหนอนชนิดนี้เข้าทำลาย 51.67 % พบหนอนเฉลี่ย 12.11 ตัวต่อลำ โดยพบหนอนทำลายในระหว่างเดือน กรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม โดยจะพบมากในช่วงเดือนหลังจากมีฝนตกและอยู่ในช่วงปลอดฝนแต่ภายในไร่อ้อยยังมีสภาพความชื้นสูงอยู่ (ชำนาญ พิทักษ์, 2542)

ในฤดูกาลผลิตอ้อย ปี 2543/2544 หนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ มีการระบาดทำลายอ้อยรุนแรงในแหล่งปลูกอ้อยทั่วประเทศครอบคลุมพื้นที่ 21 จังหวัด คิดเป็นพื้นที่การระบาดประมาณ 850,000 ไร่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัด ขอนแก่น อุดรธานี บุรีรัมย์ ชัยภูมิ และนครราชสีมา มีพื้นที่การระบาดมากที่สุด ส่งผลให้ผลผลิตอ้อยลดลงถึง 3.43 ล้านตัน (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2544)

2.2.3 การป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยในประเทศไทย

2.2.3.1 การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี

มีรายงานพบแตนเบียนไข่ที่สำคัญ 2 ชนิด ทำลายไข่ของผีเสื้อหนอนกอลาย ได้แก่ แตนเบียน *Telenomus beneficiens* (Zehntner) และ *Trichogramma confusum* Viggiani และพบแตนเบียนที่ทำลายหนอนกอลายและหนอนกอสีชมพู 1 ชนิด คือ *Cotesia* (*Apanteles*) *flavipes* (Cameron) (รัตนา นชะพงษ์, 2534) และต่อมาพบว่า การใช้แตนเบียนไข่ *T. confusum* เพื่อควบคุมหนอนกอลายจุดเล็ก (*C. infuscatellus*) และหนอนกอลายใหญ่ (*C. sacchariphagus*) ให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมสูงสุด ต้องปล่อยแตนเบียนไข่ปริมาณ 50,000 ตัว /3ไร่/ครั้ง จำนวน 7 ครั้งต่อ 1 ฤดูกาลปลูกอ้อย (รัตนา นชะพงษ์, สุพันธา จิตต์ชื่น, สถิตย์ ปฐมรัตน์ และ พิมลพร นันทะ, 2537) มีการศึกษาการเก็บรักษาดักแด้ของแตนเบียนไข่ *T. confusum* เพื่อชะลอการฟักก่อนนำไปปล่อยในไร่อ้อย พบว่าการเก็บดักแด้ที่อุณหภูมิ 10 ° ซ. นาน 2 สัปดาห์ และ 13 ° ซ. นาน 1 สัปดาห์ จะทำให้ตัวเต็มวัยที่ฟักออกมาสามารถผลิตลูก (progeny) ได้มากที่สุด (รัตนา นชะพงษ์ , สุพันธา จิตต์ชื่น และ พิมลพร นันทะ, 2544)

มีรายงานพบแมลงศัตรูธรรมชาติของหนอนกออ้อย ได้แก่ แมลงหางหนีบ แตนเบียนหนอน *Cotesia* sp. , *Bracon chinensis* Szepligeti แตนเบียนไข่ ได้แก่ *Tetrastichus* sp., *Telenomus* sp. และ *T. confusum* (ชำนาญ พิทักษ์ และโอชา ประจวบเหมาะ, 2538)

นอกจากแมลงศัตรูธรรมชาติดังกล่าวแล้ว ยังพบแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นๆ ของหนอนกออ้อย ได้แก่ ด้วงคล้ายมด (*Formicomus braminus* (La Feta Senectere) ; Coleoptera : Anthicidae) ด้วงก้นกระดก (*Paederus fuscipes* Curtis ; Coleoptera : Staphylinidae) แมงมุม และ

มดไม่ทราบชนิดซึ่งพบเป็นตัวห้ำไข่และหนอนกออ้อยทุกชนิด นอกจากนี้ยังพบแตนเบียนไข่ *T. chilotraeae* Nagaraja & Nagarketti , *T. rowani* (Gahan) แตนเบียนหนอน *Temelucha philippinensis* (Ashmead) แตนเบียนดักแด้ *Xanthopimpla stemmator* Thunberg และ *Tetrastichus ayyari* Rohwer (วิวัฒน์ เสือสะอาด, 2539)

2.2.3.2 การป้องกันกำจัดโดยวิธีใช้สารเคมี

มีรายงานคำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยสำหรับในแหล่งที่มีการระบาด โดยในช่วงปลูกให้ใช้สารฆ่าแมลง คาร์โบฟูแรน (3 % G) อัตรา 6 กก./ไร่ รองก้นหลุมก่อนปลูก สำหรับในระยะอ้อยแตกกอและอ้อยลำ ให้ทำการสำรวจหนอนกออ้อยโดยวิธีซีเควนเชียล ทุก 15 วัน โดยนับกออ้อยที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลาย กำหนดให้ระดับเศรษฐกิจ(Economic threshold) ในช่วงฤดูแล้งเท่ากับ 10 % และในช่วงฤดูฝนหรือในเขตชลประทานเท่ากับ 15 % ของหน่ออ้อยที่ถูกทำลาย ถ้าพบหน่ออ้อยถูกทำลายเท่ากับหรือมากกว่า 10 % ของหน่อที่ถูกทำลาย ให้ใช้สารฆ่าแมลงไซเปอร์เมทริน (ริพคอร์ด 15 % ชนิดน้ำ) อัตรา 13 มล. ต่อน้ำ 20 ล. หรือเดลต้ามีทริน (เดซิส 3 % ชนิดน้ำ) อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ล. (ชำนาญ พิทักษ์ ,โอชา ประจวบเหมาะ และ รจนา สุรการ, 2543)

2.2.3.3 การป้องกันกำจัดโดยวิธีใช้พันธุ์ต้านทาน

มีรายงานคำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย โดยใช้พันธุ์ที่มีแนวโน้มต้านทานปลูก คือ พันธุ์ F 156 และพันธุ์อู่ทอง 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ต้านทานดีพอควร (โอชา ประจวบเหมาะ, จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์, ชำนาญ พิทักษ์ และเถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ, 2527 ; ชำนาญ พิทักษ์ , โอชา ประจวบเหมาะ และ รจนา สุรการ, 2543 ; ชำนาญ พิทักษ์, 2543) จากการศึกษาพบว่าพฤติกรรมและลักษณะทางชีววิทยาของหนอนกออ้อยลายจุดเล็กต่อพันธุ์ต้านทานเป็นแบบการไม่ชอบใช้วางไข่ ไม่ชอบใช้เป็นอาหาร(non - preference) และเกิดผลทางลบต่อการเจริญเติบโต(antibiosis) และพันธุ์ที่แสดงลักษณะต้านทานคือ พันธุ์ F 156 และสายพันธุ์ 4 – 1 – 146 ซึ่งเป็นอ้อยลูกผสมของศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี กรมวิชาการเกษตร (จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์, ปรีดา จาติกวนิช และ Seizi Azuma, 2526 ; จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ , 2543 ; Attajarusit, 1990)

ในปี พ.ศ. 2537 มีการรวบรวมข้อมูลพันธุ์อ้อยที่เกษตรกรใช้ปลูก และพบว่าพันธุ์ที่มีแนวโน้มต้านทานในระดับปานกลางต่อหนอนกออ้อย ได้แก่ พันธุ์ F 140, F 156, H 48 – 3166, K 84 – 69, K 76 – 4 และ K 84 – 200 (ศูนย์เกษตรอ้อยภาคกลาง, ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และศูนย์วิจัยอ้อยน้ำตาล วังขนาย , 2537) ซึ่งต่อมามีการจัดโครงการแก้ไขปัญหาหนอนกออ้อยและโรคใบขาว โดยมีคำแนะนำให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนพันธุ์อ้อยปลูก เป็นพันธุ์ต้านทานต่อหนอนกออ้อย คือ พันธุ์ K 88 –87 , K 84 –200 และ อู่ทอง 3 แต่อย่างไรก็ตาม การเลือกพันธุ์อ้อยปลูกในแต่ละ

แหล่งของเกษตรกร ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติและข้อจำกัดของอ้อยในแต่ละพันธุ์ ซึ่งมีการตอบสนองต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตในแต่ละแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน อ้อยบางพันธุ์พบว่ามีแนวโน้มต้านทานต่อหนอนกออ้อย แต่เกษตรกรไม่นิยมปลูกเพราะให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2544)

มีรายงานการประเมินความเสียหายจากหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในอ้อยพันธุ์การค้าที่นิยมปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2545 ที่ จ. ชัยภูมิ พบว่าพันธุ์มาร์คอส, K 84 – 200 , K 88 – 92 และ K 90 – 77 ในอ้อยปลูกเท่ากับ 9.60, 5.81, 7.82 และ 7.59 % ตามลำดับ และในอ้อยตอ เท่ากับ 12.34, 9.38, 8.21 และ 8.25 % ตามลำดับ ที่ จ.กาฬสินธุ์ พบการเข้าทำลายในอ้อยปลูก พันธุ์ มาร์คอส, K 84 – 200 , K 88 – 92, อู่ทอง 1, อู่ทอง 3 และ อีเหี่ยวแดง เท่ากับ 9.20, 2.91, 5.14, 6.18, 6.37 และ 4.13 % ตามลำดับ และในอ้อยตอ เท่ากับ 14.13, 5.53, 7.17, 4.21, 5.19, และ 6.08 % ตามลำดับ ซึ่งชี้ให้เห็นแนวโน้มว่า อ้อยพันธุ์มาร์คอสเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอที่สุด และพันธุ์ K 84 –200 มีการเข้าทำลายน้อยที่สุด (สิริวรรณ์ แพงมา และคณะ, 2546) และจากการศึกษาการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยกับอ้อยสายพันธุ์ต่างๆ ที่ จ. ชัยภูมิ พบว่าอ้อยลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร 90 –2 – 318 มีหนอนกออ้อยทำลายมากที่สุด คือ 5.35 % รองลงมาคือพันธุ์ F 140 และอู่ทอง 1 พบเท่ากับ 4.22 และ 3.72 ตามลำดับ และพันธุ์ที่ถูกทำลายน้อยที่สุดคือ K 84 – 200 เท่ากับ 1.25 % (ชำนาญ พิทักษ์, วัชรา ชุณหวงศ์, อุดม เลียบวัน, นิพนธ์ เอี่ยมสุภาษิต และ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ, 2540)

2.2.3.4 การป้องกันกำจัดโดยวิธีอื่นๆ

มีคำแนะนำการใช้วิธีกล คือ การตัดอ้อยที่ถูกหนอนกอเข้าทำลายทิ้ง และทำลายหนอนที่อยู่ในลำจะสามารถช่วยลดประชากรของหนอนกออ้อยลงได้ ในแปลงที่พบระบาดรุนแรงอาจทำการไถรื้อตอทิ้งและปลูกพืชเพื่อไถกลบใช้เป็นปุ๋ยพืชสดแทน เพื่อเป็นการตัดวงจรของหนอนกออ้อยและเป็นการบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน การผสมผสานหลายๆวิธีเข้าด้วยกันโดยใช้หลักการบริหารศัตรูพืชรวมทั้งการให้ความรู้กับเกษตรกร (ชำนาญ พิทักษ์, 2542 ; 2543 ; สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2544)

ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีการใช้หลักการบริหารแมลงศัตรูอ้อยซึ่งเป็นการผสมผสานวิธีการต่างๆ ได้แก่ การสุ่มตรวจนับและกำหนดระดับเศรษฐกิจ การใช้สารเคมี การใช้แมลงศัตรูธรรมชาติ การใช้พันธุ์ต้านทาน การให้ความรู้ด้านนิเวศวิทยาของศัตรูพืชและวิธีการจัดการผนวกวิธีการต่างๆ ดังกล่าวแก่เกษตรกร และการประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและสภาพแวดล้อม (University of Minnesota,www, 2001)

2.3 มด (Ants)

2.3.1 อนุกรมวิธาน

มดเป็นแมลงที่จัดอยู่ในอันดับ (Order) Hymenoptera วงศ์ (Family) Formicidae ปัจจุบันจัดจำแนกออกเป็นวงศ์ย่อย (Subfamily) ได้ 16 วงศ์ย่อย และในโลกนี้พบมดประมาณ 300 สกุล (Genus) (Bolton, 1997) สำหรับในประเทศไทยพบวงศ์ย่อยที่สำคัญ 9 วงศ์ย่อย และพบที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ประมาณ 73 สกุล (เดชา วิวัฒน์วิทยา และวียะวัฒน์ ใจตรง, 2544) วงศ์ย่อยทั้ง 9 วงศ์ย่อยที่พบ คือ

2.3.1.1 Subfamily Ponerinae

เป็นมดกลุ่มใหญ่มีความหลากหลายในด้านชนิด ส่วนใหญ่อาศัยบนดิน จัดเป็นมดพวกกินสัตว์ (carnivores) มดในวงศ์ย่อยนี้หลายชนิดไม่มีมดแม่รังหรือราชินีมด จะมีพวกมดงานที่ผสมพันธุ์แล้วทำหน้าที่วางไข่ซึ่งอาจมีหลายตัวทำหน้าที่นี้ในรัง สกุลที่สำคัญ เช่น *Odontoponera* และ *Diacamma*

2.3.1.2 Subfamily Myrmicinae

เป็นมดกลุ่มใหญ่มีความหลากหลายในด้านชนิดมากที่สุด พบอาศัยทั้งบนดินจนถึงบนต้นไม้ มีการดำรงชีพที่หลากหลายมีทั้งพวกกินพืชและสัตว์ (omnivores) สกุลที่สำคัญ เช่น *Crematogaster, Solenopsis, Monomorium, Phidole* และ *Pheidologeton*

2.3.1.3 Subfamily Dorylinae

เป็นมดกลุ่มเล็ก มีน้อยชนิด พบอาศัยอยู่ในดินเป็นส่วนใหญ่ เป็นมดพวก carnivores ชอบล่าเหยื่อพวกแมลง พบเพียงสกุลเดียว คือ *Dorylus*

2.3.1.4 Subfamily Pseudomyrmecinae

เป็นมดกลุ่มเล็ก พบอาศัยทำรังตามกิ่งไม้ ซอกไม้ มักอาศัยอยู่ค่อนข้างเฉพาะเจาะจง กับพืชปัจจุบันพบสกุลเดียว คือ *Tetraponera*

2.3.1.5 Subfamily Formicinae

เป็นมดกลุ่มใหญ่ มีหลายชนิด พบอาศัยทั้งบนดินและบนต้นไม้ มดกลุ่มนี้มีการดำรงชีวิตหลากหลายรูปแบบทั้งเลี้ยงเพลี้ย เป็นตัวห้ำ หรือสะสมน้ำหวาน สกุลที่สำคัญ เช่น *Plagiolepis, Anoplolepis, Oecophylla, Paratrechina, Polyrhachis* และ *Camponotus*

2.3.1.6 Subfamily Dolichoderinae

เป็นมดกลุ่มเล็ก มีไม่มากชนิด พบอาศัยตามพื้นดินและบนต้นไม้ เป็นมดพวก omnivores อาศัยมูลน้ำหวานของเพลี้ย และแมลงเล็กๆ เป็นแหล่งอาหาร สกุลที่สำคัญ เช่น *Iridomyrmex* และ *Dolichoderus*

2.3.1.7 Subfamily Aenictinae

เป็นมดกลุ่มเล็ก มักพบอาศัยอยู่ตามพื้นดินในป่าที่ค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ มีนิสัยชอบกินไข่และดักแด้ของมดชนิดอื่นเป็นอาหาร ปัจจุบันพบสกุลเดียวคือ *Aenictus*

2.3.1.8 Subfamily Cerapachyinae

เป็นมดกลุ่มเล็ก มีไม่มากชนิด จัดเป็นพวก carnivorous สกุลที่พบได้แก่ *Cerapachys* และ *Sphinctomyrmex*

2.3.1.9 Subfamily Leptanillinae

เป็นมดที่มีขนาดเล็กมาก มักพบในป่าดิบแล้งและดิบชื้น สกุลที่พบ ได้แก่ *Protanilla* และ *Leptanilla*

2.3.2 ชีววิทยามด

2.3.2.1 สังคมมด

มดจัดเป็นแมลงสังคมที่แท้จริง (eusocial insect) อาศัยอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม (colony) ในแต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็นวรรณะต่างๆ (เดชา วิวัฒน์วิทยา, 2544 ; Hölldobler and Wilson, 1990) คือ

1) มดราชินี (queen)

เป็นมดเพศเมีย ลักษณะทั่วไปคล้ายกับมดงาน ต่างกันตรงที่มีส่วนท้องใหญ่กว่า ซึ่งก่อนที่จะเป็นมดราชินี จะเป็นมดเพศเมียธรรมดาที่มีปีกและบินออกจากรังเพื่อไปผสมพันธุ์ เมื่อผสมพันธุ์แล้วจะสลัดปีกทิ้งไปแล้วเริ่มสร้างรังวางไข่ ส่วนท้องจะค่อยๆ พัฒนาใหญ่ขึ้น นอกจากทำหน้าที่วางไข่แล้ว มดราชินียังเปรียบเหมือนศูนย์กลางกำหนดกิจกรรมต่างๆ ของมดทุกตัวภายในรัง

2) มดเพศผู้ (male)

เป็นมดเพศผู้มีปีก มีขนาดใกล้เคียงกับมดงาน มีหน้าที่ผสมพันธุ์อย่างเดียว ในรังหนึ่งมีมดเพศผู้จำนวนเล็กน้อยและจะเกิดเพียงปีละ 1 รุ่นเท่านั้น

3) มดงาน (worker)

เป็นมดเพศเมียที่เป็นหมัน ไม่มีปีก มีหน้าที่หาอาหาร ป้องกันศัตรู ดูแลรัง ไข่ ตัวอ่อนและราชินี มดงานเป็นวรรณะที่พบเห็นได้บ่อยที่สุด และมีจำนวนมากที่สุดเพราะรังหนึ่งเกิดได้หลายรุ่นต่อปี มดงานบางชนิดยังอาจแบ่งออกตามลักษณะและขนาดลำตัวเป็นมดงานที่มีขนาดใหญ่เรียกว่า major worker (บางครั้งเรียกว่ามดทหาร) และมดงานที่มีขนาดเล็กเรียกว่า minor worker ถ้ามดงานมีขนาดและรูปร่างเหมือนกันทั้งกลุ่มจะเรียกว่า monomorphic พบได้ในมดส่วนใหญ่ ถ้ามดงานมีขนาดและรูปร่างสองแบบจะเรียกว่า dimorphic และถ้ามดงานมีหลายรูปแบบ

เรียกว่า polymorphic

2.3.2.2 วงจรชีวิตของมด

เริ่มต้นด้วยมดเพศเมียมีปีก (ที่พร้อมจะเป็นราชินีในอนาคต) และมดเพศผู้จำนวนมาก จากรังเดียวกันหรือจากรังอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียงบินออกจากรัง มดเพศเมียจะบินขึ้นสู่ที่สูง เช่นบริเวณที่มีต้นไม้สูง หรือไม้พุ่มขนาดใหญ่ บริเวณเหล่านี้จะเป็นที่พบกันสำหรับมดเพศเมียและเพศผู้ที่มาจากหลายรัง มดเพศเมียจะผสมพันธุ์กับมดเพศผู้ 1 – 3 ตัว ขณะยังคงบินอยู่ในอากาศ เป็นช่วงเวลาสั้นๆ ช่วงเวลาในการผสมพันธุ์ส่วนใหญ่มักเป็นช่วงเช้าตรู่หรือช่วงเย็น ภายหลังจากการผสมพันธุ์เสร็จสิ้นมดเพศผู้จะตาย ส่วนมดเพศเมียจะทิ้งตัวลงสู่พื้นดิน สลัดปีกทิ้ง และค้นหาพื้นที่ทำรังที่เหมาะสม และเริ่มต้นทำหน้าที่ราชินีของรัง วางไข่รุ่นที่ 1 ต่อไป มดงานจากไข่รุ่นที่ 1 จะมีจำนวนน้อยและมีขนาดเล็กกว่ามดงานรุ่นถัดๆ มา เพราะมีข้อจำกัดในการหาอาหารและการสร้างรังในช่วงแรกของมดราชินี และเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะเริ่มต้นกิจกรรมต่างๆ เช่นการออกหาอาหาร ดูแลรัง ขยายขนาดรัง และดูแลราชินี ซึ่งจะทำหน้าที่วางไข่รุ่นที่ 2 ต่อไป (เดชา วิวัฒน์วิทยา, 2544)

ตลอดชีวิตของมดราชินีจะมีการผสมพันธุ์เพียงครั้งเดียว และเก็บน้ำเชื้อไว้ในถุงเก็บน้ำเชื้อ และจะทยอยวางไข่รุ่นต่อๆ ไป จำนวนหลายรุ่นไปจนตลอดชีวิต จำนวนรุ่นจะแตกต่างกันออกไปในมดแต่ละชนิด ในรอบ 1 ปี มดราชินีจะวางไข่ 4 – 6 รุ่น แต่ละรุ่นอาจมีการทิ้งช่วงเวลาประมาณ 2 – 3 เดือน มดราชินีที่มีอายุมากจะวางไข่ได้มากขึ้น และจะแตกต่างกันในมดแต่ละชนิด ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางไข่ เช่น ความหนาแน่นของประชากรมดงานภายในรัง ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหาร ฤดูกาล และการถูกรบกวนรัง เป็นต้น เมื่อภายในรังมีประชากรมดงานพอเพียงและถึงฤดูกาลที่เหมาะสม มดราชินีจะผลิตมดเพศผู้และมดเพศเมียที่มีปีก และมดเหล่านี้จะเจริญเติบโตจนถึงวัยเจริญพันธุ์ ก็จะบินออกจากรังไปหาคู่ผสมพันธุ์ และสร้างรังใหม่ต่อไป เป็นวัฏจักรเช่นนี้เรื่อยไป ระยะเวลาและฤดูกาลที่ราชินีจะผลิตมดเพศผู้และเพศเมียที่มีปีกแตกต่างกันออกไปในมดแต่ละชนิดและมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่นมด *Anoplolepis longipes* จะผลิตมดเพศผู้และเพศเมียในปลายฤดูฝน หรือช่วงเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ในปีถัดไป แต่โดยทั่วไปในรอบ 1 ปี ราชินีจะผลิตมดเพศผู้และเพศเมียมีปีกออกมา 1 รุ่น หรือในมดบางชนิดอาจเป็น 1 รุ่นในรอบ 2 –3 ปี (Sudd and Franks, 1987 ; Hölldobler and Wilson, 1990)

ในรังมดรังหนึ่งอาจจะมีมดราชินีเพียงตัวเดียว (monogynous) ในขณะที่ในมดบางชนิดอาจมีราชินีหลายตัว (polygynous) เช่นมด *Solenopsis invicta* Buren ในรัฐเทกซัสและฮาวาย ราชินีตัวหนึ่งมีความสามารถในการวางไข่ได้ถึงวันละ 5,000 ฟอง และมีอายุยืน 5 –7 ปี ในปีแรกพบว่าราชินีสามารถผลิตมดงานได้มากถึง 500,000 ตัว และในรังหนึ่งๆ สามารถที่จะผลิตมด

เพศเมียได้ถึง 4,500 ตัวที่พร้อมจะเติบโตเป็นราชินีตัวใหม่และแพร่กระจายไปยังพื้นที่ใหม่ต่อไป การผสมพันธุ์สร้างกลุ่มประชากรใหม่ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในฤดูใบไม้ผลิและฤดูหิมะตก และประชากรใหม่รุ่นแรกจะเกิดขึ้นภายใน 2 – 3 สัปดาห์ภายหลังการผสมพันธุ์ (Drees, www, 2001 ; National Park Service, www, 2001) ในแถบประเทศเม็กซิโกถึงทางตอนเหนือของประเทศอาร์เจนตินา พบมด *Ectatomma tuberculatum* (Olivier 1792) ซึ่งในรังหนึ่งมีราชินีประมาณ 15 ตัว และมีมดงาน 100 – 400 ตัว (Longino,www, 2001)

2.3.2.3 รัง การสร้างรัง และการละทิ้งรัง

มดส่วนใหญ่สร้างรังอยู่ใต้ดิน แต่ก็มีมดหลายชนิดสร้างรังแบบง่ายๆ รังมีขนาดเล็ก อยู่ใต้ขอนไม้ ใต้ก้อนหิน รอยแยกตามพื้นดิน หรือวัสดุอื่นๆ ตามพื้นดิน มดบางชนิดสร้างรังอยู่บนต้นไม้ บางชนิดไม่มีรังที่แท้จริงจะพบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ บนพื้นดิน ในซอกเปลือกไม้ ในบริเวณรากพืชหรือในซากพืช มดเหล่านี้จะมีการเคลื่อนย้ายรังบ่อยมาก

มดที่สร้างรังอยู่ใต้ดินจะมีรังที่มีความสลับซับซ้อนแบ่งเป็นห้องๆ มีอุโมงค์เชื่อมระหว่างห้องและเป็นทางเดินออกสู่ปากรังผิวดิน โครงสร้าง ขนาด ความสลับซับซ้อนและความลึกของรังแตกต่างกันออกไปในมดแต่ละชนิด เช่น มดในสกุล *Camponotus* และ *Diacamma* บางชนิดสร้างรังลึก 1 – 2 เมตร และมีรูเปิดที่ผิวดินเป็นทางเข้าออก 1 รู โดยมีมูลดินล้อมรอบรูเปิดเหล่านี้ (Hölldobler and Wilson, 1990)

การละทิ้งและย้ายรังในมดมักจะเกิดขึ้นอยู่เสมอโดยทั่วไปมีปัจจัย 3 ประการ คือ 1) รังถูกรบกวน 2)น้ำท่วม และ 3)การขาดแคลนอาหาร ในเมืองบัวนอส ไอเรส (Buenos Aires) ประเทศอาร์เจนตินา พบว่ามด *S. richteri* มีการละทิ้งรัง (abandone) เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยปัจจัยที่สำคัญในการกระตุ้นการละทิ้งรัง คือ ฝน การละทิ้งรังเกิดขึ้น 36 % ในขณะที่การสร้างรังใหม่เกิดขึ้น 30 % โดยมีระยะห่างจากรังเดิมเฉลี่ย 3.7 เมตร (Briano, Patterson and Cordo, 1995)

ปัจจัยในการประเมินศักยภาพของมดในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ประการหนึ่งคือ การแพร่กระจายของรังในพื้นที่ ซึ่งจะเป็นดัชนีบ่งบอกถึงอาณาเขตของมดในแต่ละชนิด จากการศึกษาในมด *Formica subsericea* Say, *F. neogagates* Emery และ *Aphaenogaster fulva* Roger พบว่าการแพร่กระจายของรังในพื้นที่ในมดทั้ง 3 ชนิดนี้ ไม่มีความสัมพันธ์กันในระหว่างมดแต่ละชนิดและภายในมดชนิดเดียวกัน และยังพบว่ามด *F. subsericea* , *F. neogagates* และ *A. fulva* มีระยะทางการออกหาอาหารไกลจากรัง 10, 6 และ 2.2 เมตร ตามลำดับ แต่ส่วนใหญ่ระยะทางการออกหาอาหารห่างจากรังอยู่ระหว่าง 1 - 3.5 เมตร ซึ่งชี้ให้เห็นว่ามดทั้ง 3 ชนิด สามารถสร้างรังร่วมอยู่ในพื้นที่เดียวกันได้ ผลดังกล่าวนี้สามารถนำมาใช้ประเมินได้ว่า มดทั้ง 3 ชนิดมีประสิทธิภาพที่จะนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูในป่ารัฐคอนเน็คติคัท (Connecticut) (Weseloh, 1994 a)

2.3.2.4 การสื่อสารของมด

การติดต่อสื่อสารระหว่างมดด้วยกัน ใช้สารเคมีที่ผลิตขึ้นมาจากต่อม exocrine โดยขบวนการชีวสังเคราะห์จากฮอร์โมนชนิดหนึ่งใน neuroendocrine และการกระตุ้นของ neuropeptide สารเคมีที่ผลิตขึ้นมานี้เรียกว่า ฟีโรโมน (pheromone) ซึ่งจะถูกปลดปล่อยออกมาภายนอกร่างกาย พบในมดราชินี มดเพศผู้ มดเพศเมีย หรือมดงาน เพื่อวัตถุประสงค์ในการติดต่อสื่อสารและก่อให้เกิดพฤติกรรมในการตอบสนองต่อกิจกรรมต่างๆตามมา ภายในกลุ่มประชากรเดียวกันหรือภายในชนิดเดียวกัน ฟีโรโมนที่มดแต่ละวรรณะปลดปล่อยออกมา จะมีผลต่อกิจกรรมในหลายรูปแบบ เช่น ฟีโรโมนที่มดวรรณะราชินีปลดปล่อยออกมา มีผลต่อ 1) การกำหนดวรรณะของมดภายในรัง 2) การควบคุมการสืบพันธุ์ 3) การดึงดูดความสนใจ และ 4) การสื่อสารเรื่องเพศ เป็นต้น ฟีโรโมนที่มดงานด้วยกันปลดปล่อยออกมา มีผลต่อ 1) การเตือนภัย 2) การบอกตำแหน่งแหล่งอาหารและรัง 3) การช่วยเหลือตัวอ่อนในขณะลอกคราบ 4) การแลกเปลี่ยนอาหาร 5) การกำหนดอาณาเขตของรังและตำแหน่งรัง 6) การยอมรับวรรณะของมดร่วมรัง และแบ่งแยกมดที่ได้รับบาดเจ็บหรือตาย และ 7) การสนับสนุนและยับยั้งกิจกรรมบางอย่าง เป็นต้น (Birch and Haynes, 1982 ; Hölldobler, Braun, Gronenberg, Kirchner and Peeters, 1994 ; Karlson and Butenandt, 1959 ; Masaru, Michito and Chisato, 1980, www ; Vargo and Laurel, 1994)

2.3.2.5 อาหารและพฤติกรรมการกินอาหาร

มีการจำแนกมดตามนิสัยการกิน ได้ 3 กลุ่ม คือ 1) มดที่กินสัตว์อย่างเดียว (carnivore) 2) มดที่กินพืชอย่างเดียว (herbivore) และ 3) มดที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) และหากจำแนกมดตามกลุ่มอาหารที่กิน จำแนกได้ 6 กลุ่ม คือ 1) มดตัวห้ำ (predators) 2) มดกินขยะ (scavengers) 3) มดเลี้ยงเพลี้ย (aphids farmers) 4) มดกินเมล็ดพืช (seed eaters) 5) มดกัดใบ (leaf cutters) และ 6) มดกินอาหารทุกประเภท (generalist omnivores) มดมีความต้องการสารอาหารเช่นเดียวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทั่วไป สารอาหารที่มดต้องการมี 2 กลุ่ม คือ 1) อาหารโปรตีน ได้แก่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของแมลงต่างๆ ตะขาบ กิ้งกือ หอย ซากสัตว์เลื้อยคลานต่างๆ ที่ตายแล้ว รวมทั้งกรดอะมิโนที่ได้จากมูลน้ำหวาน(honeydew) จากแมลงในอันดับ Homoptera เป็นต้น อาหารโปรตีนจำเป็นมากสำหรับการสร้างไข่และการดำรงชีพของมดราชินี และการเจริญเติบโตของตัวอ่อนที่อยู่ในรัง และ 2) อาหารคาร์โบไฮเดรท ได้แก่ เมล็ดพืชและวัชพืช น้ำจากผลไม้ น้ำตาลที่พืชขับออกมาจากต่อมต่างๆ ที่บริเวณส่วนใบและลำต้น (plant exudates) น้ำหวานจากดอกไม้ (floral nectaries) และมูลน้ำหวานจากแมลงในอันดับ Homoptera เป็นต้น อาหารคาร์โบไฮเดรทเป็นแหล่งให้พลังงานที่สำคัญของมดงานสำหรับกิจกรรมต่างๆ (Ready and Vinson,1995 ; Sudd and Franks, 1987)

มีรายงานพบความแตกต่างของพฤติกรรมการออกเดินเพื่อค้นหาแหล่งอาหารในมดแต่ละชนิด แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1) มดงานแต่ละตัวเดินแยกย้ายออกค้นหาอาหาร (solitary, individual foragers) และ 2) มดงานไปเป็นกลุ่ม (collectively by group of workers) จากการศึกษาพฤติกรรมการค้นหาอาหารของมด *Formica schaufussi* ในนิวยอร์ค พบว่ามดงานแต่ละตัวมีแนวโน้มเข้าหาอาหารคาร์โบไฮเดรท (น้ำตาลซูโครสละลายน้ำ) มากกว่าอาหารโปรตีน (ปลวกที่เพิ่งตาย) และพบว่าอิทธิพลของอาหารเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อรูปแบบการค้นหาอาหาร (search pattern)ในพื้นที่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันสำหรับรูปแบบในระหว่างอาหารทั้ง 2 กลุ่ม (Fourcassie and Traniello, 1994)

ในไร่อ้อยประเทศคามีรูน (Cameroon) มีการศึกษาพฤติกรรมของมด *Myrmicaria opaciventris* ในการห้ำปลวกซึ่งเป็นศัตรูสำคัญของอ้อยพบว่า มดงานมีการออกเดินค้นหาอาหารเป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 4 – 10 ตัว เมื่อพบกลุ่มปลวกที่เป็นเหยื่อ มดจะมีขั้นตอนการเข้าห้ำเหยื่อ คือ 1) เข้าตรวจสอบเหยื่อ (detection) 2) เข้าโจมตีและจับยึด (attack – seizure) ซึ่งเป็นการใช้เข็มพิษ(sting) ฉีดสารพิษ (venom) เข้าไปที่เหยื่อ 3) ดึงเหยื่อกลับข้างหลัง (pulling backward) 4) ถ้าเป็นเหยื่อขนาดใหญ่จะกัดฉีกเหยื่อเป็นชิ้นเล็กๆ (carving) และ 5) ขนเหยื่อกลับเข้ารัง (transport to the nest) (Kenne, Schatz, Durand and Dejean, 2000)

มีการศึกษาพฤติกรรมการห้ำเหยื่อในมดที่อาศัยอยู่บนต้นไม้ (arboreal ant) ในมด *Crematogaster* sp. โดยใช้เหยื่อที่เป็นตั๊กแตนมีชีวิตพบว่า มดงานมีการออกเดินค้นหาอาหารเป็นกลุ่ม และเมื่อพบตั๊กแตนที่เป็นเหยื่อ มดจะมีขั้นตอนการเข้าห้ำเหยื่อดังนี้คือ 1) เข้าตรวจสอบเหยื่อ โดยใช้วิธีการเข้าสัมผัส 2) เข้าโจมตีและจับยึด ซึ่งมีการใช้เข็มพิษ 3) การเรียกพรรคพวก (recruitment) ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง 4)ในกรณีเหยื่อมีขนาดใหญ่ หรือมีหลายตัวจะเข้าโจมตีแบบกองกำลัง (spred – eagling) 5) กัดฉีกเหยื่อเป็นชิ้นเล็กๆ และ 5) ขนเหยื่อกลับเข้ารัง (Richard, Fabre and Dejean, 2001)

2.3.3 มดในระบบนิเวศเกษตร

มดเป็นแมลงที่อาศัยและดำรงชีพอยู่ทั่วไปเกือบทุกหนทุกแห่งในระบบนิเวศน์ จึงก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ (interaction) กับสิ่งมีชีวิตอื่นคือพืชและสัตว์และสภาพแวดล้อมเหล่านั้น ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในหลายรูปลักษณะมีความเชื่อมโยงซับซ้อนและแตกต่างกันไปในมดแต่ละชนิดและในแต่ละสภาพแวดล้อม (Sudd and Franks, 1987)

2.3.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างมดกับพืช

มดมีความสัมพันธ์กับพืช (symbiosis) ในบทบาทที่มดกระทำต่อพืช เช่น กิน (seed harvesters or leaf cutter ants) ปกป้อง (defensive agents) แพร่กระจาย (seed dispersers) ผสม

เกสร (pollinators) ให้ธาตุอาหาร (providers of macronutrients) เป็นต้น ในทางกลับกันพืชก็จะเป็นแหล่งที่ให้อาหาร ที่สร้างรัง หรือพืชบางชนิดใช้มดเป็นอาหาร เป็นต้น ความสัมพันธ์ในหลายลักษณะและรูปแบบดังกล่าว แบ่งได้โดยสรุปดังนี้ คือ (Hölldobler and Wilson, 1990 ; Huxley, 1991 ; Speight, Hunter and Watt, 1999 ; Sudd and Franks, 1987)

1) myrmecochory คือความสัมพันธ์ที่มดช่วยแพร่กระจายเมล็ดพืชไปยังแหล่งขยายพันธุ์อื่น ซึ่งช่วยให้พืชเหล่านั้นมีโอกาสแพร่กระจายไปยังแหล่งต่างๆ ได้ โดยไม่ต้องแข่งขันกับพืชในแหล่งเดิม มดจะได้รับการกระตุ้นหรือถูกดึงดูดจากส่วนของเมล็ดที่มีคุณค่าทางอาหารในส่วนที่เรียกว่า elaiosomes และใช้ส่วนของเมล็ดนี้เป็นแหล่งอาหาร นอกจากนี้มดบางชนิดยังทำหน้าที่เป็นแมลงผสมเกสรให้กับพืช โดยมดได้รับประโยชน์จากสารอาหารในต่อมน้ำหวาน (floral nectaries)

2) myrmecophytism คือความสัมพันธ์ที่พืชให้อาหารที่เป็นประโยชน์กับมด เช่น ต่อมน้ำหวานตามส่วนใบหรือลำต้นพืช ประกอบด้วยกรดอะมิโน น้ำตาลซูโครส มดจะใช้สารอาหารเหล่านี้เป็นแหล่งอาหารพลังงานชนิดหนึ่ง ขณะเดียวกันมดก็จะช่วยปกป้องหรือขับไล่แมลงศัตรูพืชอื่นๆ ที่จะมาเข้ามากัดกินส่วนของพืช เช่น ในอเมริกากลาง พบมดในสกุล *Pseudomyrmyx* อาศัยอยู่ร่วมกับพืชในสกุล *Acacia*

3) myrmecophily คือความสัมพันธ์ที่มดใช้ส่วนของพืชเป็นที่อยู่อาศัย เช่น บริเวณเปลือกไม้ ช่องว่างในกิ่งหรือลำต้นที่กลวง หรือโพรงที่เกิดจากแมลงเจาะกิ่งและลำต้น (stem borers) เข้าทำลาย เป็นที่อยู่อาศัยของมดหลายชนิดในสกุล *Pheidole*, *Solenopsis*, *Crematogaster* และ *Brachymyrmyx* เป็นต้น

4) myrmecotrophy คือความสัมพันธ์ที่มดจะนำเมล็ดของพืชพวกรากอากาศ (epiphytes) เข้ามาในรังที่อยู่บนต้นไม้ เมื่อเมล็ดพืชเหล่านี้งอกและเจริญเติบโต รากของพืชก็จะกลายเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบรัง มดจะอาศัยผลหรือต่อมน้ำหวานจากพืชเหล่านี้เป็นอาหาร มดเหล่านี้บางครั้งเรียกว่า ant gardens

2.3.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างมดกับแมลงในอันดับ Homoptera

ความสัมพันธ์ในรูปแบบ mutualism ระหว่างมดกับแมลงในอันดับ Homoptera มีการศึกษามาอย่างช้านาน ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย เป็นต้น มดใช้มูลน้ำหวาน (honeydew) ที่เพลี้ยขับออกมาเป็นแหล่งอาหาร และช่วยเคลื่อนย้ายเพลี้ยไปยังแหล่งอาหารใหม่ ขณะเดียวกันมดก็จะช่วยขับไล่แมลงศัตรูที่จะมากินเพลี้ย ความสัมพันธ์ในรูปแบบดังกล่าวนี้อยู่บนสมมติฐาน ใน 2 กลไก คือ 1) sanitation hypothesis โดยมดช่วยลดการสะสมมูลน้ำหวานที่

เพลี้ยผลิตขึ้นมา การสะสมของมูลน้ำหวานในปริมาณมากทำให้เพลี้ยถูกตรึงติดอยู่กับที่ เคลื่อนย้ายไม่ได้และตาย ดังนั้นการที่มดเคลื่อนย้ายมูลน้ำหวานออกไป เป็นการลดอัตราการตายของเพลี้ย 2) protection hypothesis โดยมดช่วยให้เพลี้ยมีชีวิตอยู่รอด ด้วยการขับไล่และกินแมลงศัตรูธรรมชาติที่จะมากินเพลี้ย เช่น ด้วงเต่า ตัวอ่อนแมลงช้าง และแมลงวันดอกไม้ เป็นต้น และมีรายงานจำนวนมากที่สนับสนุนสมมติฐานดังกล่าวข้างต้น (Bigger, 1993 ; Buckley, 1987 quoted in Reimer, Cope and Yasuda, 1993 ; Hölldobler and Wilson, 1990)

ในทางตอนเหนือของประเทศกวม (Guam) พบว่าเพลี้ยแป้ง (spherical mealybug, *Nipaecoccus vastator*) ที่อาศัยอยู่บนต้นกระถิน ในต้นที่ได้รับการเลี้ยงดูจากมด *Technomyrmex albipes* F. Smith มีอัตราการอยู่รอดและปริมาณสูงกว่าต้นที่กำจัดมดออกไป มดมีบทบาทในการช่วยให้เพลี้ยแป้งรอดพ้นจากการถูกทำและเบียนจากแมลงศัตรูธรรมชาติ ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าแมลงศัตรูธรรมชาติมีบทบาทสำคัญในการรักษาระดับประชากรของเพลี้ยแป้งให้อยู่ในระดับต่ำ (Nechols and Seibert, 1985)

ในมลรัฐฮาวาย มีการศึกษาความสัมพันธ์ของเพลี้ยหอย (green scale, *Coccus viridis* (Green)) กับมด *Pheidole megacephala* (Fabricius) ในไร่กาแฟ พบว่าการอยู่รอดของเพลี้ยหอยไม่ได้เกิดเนื่องจากประโยชน์ของการที่มดให้การสุขาภิบาล (sanitation) โดยการเคลื่อนย้ายมูลน้ำหวานออกไป มดมีผลในการเพิ่มความอยู่รอดของเพลี้ยหอยโดยการขัดขวางการทำและเบียนของศัตรูธรรมชาติเพลี้ยหอย (Reimer, Cope and Yasuda, 1993) ต่อมามีการศึกษาความสัมพันธ์ในมดชนิดนี้กับเพลี้ยแป้งสับปะรด (Gray Pineapple mealybugs, *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley) พบว่าเมื่อมีการกำจัดมดออกไปจากไร่สับปะรดทำให้ประชากรเพลี้ยแป้งลดลง โดยมดมีบทบาทใน 2 กลไก คือ ลดการสะสมของมูลน้ำหวาน และปกป้องเพลี้ยแป้งจากศัตรูธรรมชาติอื่นๆ (Jahn and Beardsley, 1994)

มีการศึกษาในประเทศมาลดิฟล์ (Maldive) พบว่าในต้นอบเชยแปลงเก่าที่มีอายุ 15 ปี พบเพลี้ยหอยบนใบคิดเป็นพื้นที่ใบเข้าทำลาย 93 % พื้นที่ทรงพุ่ม 60 % และพื้นที่ใบที่ถูกปกคลุมด้วยราเขม่าดำ (Sooty Mold) 98 % ในขณะที่ในแปลงใหม่อายุ 1 ปี พบพื้นที่ 23.6, 18 และ 41 % ตามลำดับ และพบว่ามูลน้ำหวานของเพลี้ย ชักนำให้เกิดราเขม่าดำบนใบพืช และพบมด *Anoplolepis longipes* (Jerd) อาศัยอยู่ร่วมกับเพลี้ยในแปลงเก่า จากผลการศึกษาก่อให้เกิดแนวทางในการศึกษาต่อไป ในบทบาทของมดต่อการลดปริมาณมูลน้ำหวาน เพื่อลดราเขม่าดำ (Haines and Cherrett, 1994)

มีการศึกษาในสวนผลไม้รัฐจอร์เจีย (Georgia) มด *Solenopsis invicta* Buren ซึ่งจัดเป็นมดในกลุ่ม omnivore มีบทบาททั้งเป็นตัวทำแมลงหลายชนิดและมีความสัมพันธ์ในรูป

แบบ mutualism กับแมลงในอันดับ Homoptera หลายชนิด ในสวนผลไม้ รังของมดชนิดนี้มักจะถูกรบกวนด้วยการจัดการทางการเขตกรรม มีข้อสังเกตว่าการระบาดของเพลี้ยอ่อนบนต้นไม้ผลมักจะเกิดขึ้นภายหลังการตัดหญ้า ผลการศึกษาพบว่าการตัดหญ้ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของมดที่พบบนพื้นดินกับบนต้นไม้ผล แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับการระบาดของเพลี้ยอ่อนบนต้น และมดสามารถเดินขึ้นไปกินมูลน้ำหวานซึ่งเป็นแหล่งอาหารคาร์โบไฮเดรทที่สำคัญที่ผลิตโดยเพลี้ยอ่อนบนต้นไม้ที่อยู่สูงจากพื้นดิน 9 เมตร แต่พบว่าปริมาณประชากรในเพลี้ยหอยที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงไม่ได้เป็นผลมาจากประชากรมดโดยตรง แต่มดชนิดนี้เป็นตัวห้ำที่สำคัญของ ไข่ หนอน ดักแด้ของแมลงช้างและดักแด้ของแมลงวันดอกไม้ซึ่งเป็นตัวห้ำเพลี้ยอ่อน ผลการศึกษาจึงชี้ให้เห็นว่า มีความเป็นไปได้ที่เกิดการระบาดของเพลี้ยอ่อนบนต้นไม้ภายหลังการตัดหญ้า อันเป็นผลมาจากการตัดหญ้าเป็นการรบกวนการควบคุมเพลี้ยอ่อนของศัตรูธรรมชาติ (Tedder et al., 1990)

2.3.3.3 ความสัมพันธ์ของมดกับแมลงศัตรูพืชในบทบาทมดเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูพืช

มีรายงานบันทึกตั้งแต่ปี ค.ศ. 300 ว่าชาวจีนได้นำเอารังของมดแดง (*Oecophylla smaragdina*) ไปผูกไว้บนต้นส้ม เพื่อให้ช่วยกำจัดแมลงศัตรูส้มในแถบมณฑลกวางตุ้ง และยังคงใช้กันมาจนปัจจุบันนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางตอนใต้ของประเทศจีน โดยนำมาประยุกต์ใช้กับการควบคุมแมลงศัตรูพืชชนิดอื่นในหลายประเทศ (Sungei, www, 2001)

ในไร่อ้อยรัฐเทกซัส (Texas) พบมด *S. invicta* เป็นตัวห้ำหนอนเจาะลำต้นอ้อย 2 ชนิดคือ *Diatrea saccharalis* F. และ *Eoreuma loftini* มดชนิดนี้สามารถช่วยลดปริมาณการเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นอ้อยดังกล่าวได้ 15.7 % และมีการใช้มดร่วมอยู่ในโปรแกรมการบริหารแมลงศัตรูอ้อยในประเทศสหรัฐอเมริกา (Meagher,www, 2001)

ในไร่อ้อยรัฐหลุยส์เซียนา (Louisiana) มีการศึกษาผลของการใช้เหยื่อพิษ Mirex เพื่อลดปริมาณมด *S. invicta* พบว่าภายหลังจากการวางเหยื่อพิษดังกล่าวทำให้อ้อยได้รับความเสียหายเพิ่มขึ้นจากหนอนเจาะลำต้นอ้อย (*D. saccharalis*) จาก 53 % เป็น 69 % และพบว่ามดชนิดนี้เป็นแมลงตัวห้ำที่สำคัญของหนอนเจาะลำต้นอ้อยชนิดดังกล่าว (Reagan et al., 1972 ; Bessin and Reagan, 1993)

ในไร่อ้อยรัฐฟลอริดา (Florida) มีการศึกษาผลของการใช้เหยื่อพิษ Mirex เพื่อลดประชากรมด 4 ชนิดคือ *S. invicta, S. geminata, Pheidole dentata* Mayr และ *P. floridana* Emery โดยมด *S. invicta* เป็นมดที่มีประชากรหนาแน่นมากที่สุดในแปลงอ้อย เปรียบเทียบกับแปลงที่มีการปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ผลการศึกษาพบว่าในเวลา 2 - 4 เดือนต่อมา ในแปลงที่มีการกำจัดมด มีการระบาดของหนอนเจาะลำต้นอ้อย (*D. saccharalis*) เป็นเท่าตัว และสรุปได้ว่า

1) *S. invicta* เป็นมดที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นอ้อย (predominant species) 2) มดในสกุล *Solenopsis* ทั้ง 2 ชนิด มีความสามารถในการสร้างกลุ่มประชากรได้มีขนาดใหญ่และเร็ว ภายในระยะเวลา 1 เดือน จึงมีความสามารถเข้าครอบครองพื้นที่และป้องกันการเข้ากินเหยื่อของมดในสกุล *Pheidole* ทั้ง 2 ชนิดได้ 3) การลดปริมาณประชากรมดทั้งหมดทุกชนิดด้วยเหยื่อพิษส่งผลต่อการระบาดของหนอนเจาะลำต้นอ้อยเพิ่มมากขึ้น และ 4) การปล่อยให้มีมดหลายชนิดอยู่ในแปลงให้ผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมหนอนเจาะลำต้นอ้อยที่ดีกว่าการมีมด *S. invicta* เพียงชนิดเดียว (Adams et al., 1981)

นอกจากนี้ยังพบว่ามด *S. invicta* และ *Iridomyrmyx priunosus* เป็นตัวห้ำของไข่ผีเสื้อหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis spp.*) ในไร่ฝ้ายรัฐเทกซัส และมีการส่งเสริมให้มีการใช้มดดังกล่าวในโปรแกรมการบริหารแมลงศัตรูฝ้ายในสหรัฐอเมริกา (Freeman,www, 2001 ; McDaniel and Sterling, 1979)

ในสวนพีช รัฐแคลิฟอร์เนีย พบมด *Formica aerata* มีบทบาทสำคัญในการควบคุมหนอนเจาะกิ่งต้นพีช (*Anasia lineatella*) (Dlott, Daane, Jones and Peterson, 1994)

ในสวนแพร์ รัฐวอชิงตัน มีการศึกษาพบว่าการป้องกันไม่ให้มด *Formica neoclara* (Emery) ซึ่งเป็นมดที่พบในปริมาณหนาแน่นมากที่สุดเดินขึ้นไปบนต้นแพร์ ทำให้มีปริมาณเพลี้ยไก่ฟ้าแพร์ (*Cacopsylla pyricola*(Foerster) เข้าทำลายต้นแพร์เพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ปล่อยให้มีมดเดินขึ้นไปได้ตามปกติ (Paulson and Akre, 1992) ในเมืองเคนตักกี้ พบมด *Lasius neoniger* Emery เป็นตัวห้ำไข่และหนอนกระทู้ดำ (*Agrotis ipsilon* (Hufnagel)) และด้วงญี่ปุ่น (*Popillia japonica* Newman) ซึ่งเป็นศัตรูของหญ้าสนามกอล์ฟ (Lopez and Potter, 2000)

ในไร่อ้อย ประเทศคามีรูน(Cameroon) พบมด *Myrmicaria opaciventris* มีบทบาทสำคัญในการควบคุมปลวกอ้อย (Kenne et al., 2000) เช่นเดียวกับมดในสกุล *Pheidole* มีบทบาทสำคัญในการควบคุมปลวกในสกุล *Coptotermes* (Ryan, www,1999) ในสวนมะพร้าวประเทศแทนซาเนีย (Tanzania) พบมด *Anoplolepis custodiens* (Smith) มีบทบาทสำคัญในการควบคุมมวนช่อดอกมะพร้าว (*Pseudotheraptus wayi* Brown) (Lohr, 1992)

ในไร่ข้าวโพด ประเทศนิคารากัว (Nicaragua)พบว่าการวางกับดักเหยื่อพิษเพื่อลดปริมาณมด *P. radowszkoskii* และ *S. geminata* ในแปลงข้าวโพดในเขตชลประทานตลอดฤดูปลูก ทำให้ข้าวโพดในแปลงดังกล่าวได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงจากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพด (*Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith)) และ เพลี้ยจักจั่นข้าวโพด (*Dalbulus maidis* (De Long & Wolcott)) และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ปล่อยให้มีมดอาศัย

อยู่ตามปกติ ต่อมามีการศึกษารูปแบบการปลูกพืชเดี่ยว (monoculture) โดยปลูกข้าวโพดอย่างเดียว และรูปแบบการปลูกพืชผสม (biculture) โดยปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่ว พบว่าปริมาณเพลี้ยจักจั่นข้าวโพดในแปลงปลูกพืชผสมสูงกว่าในแปลงปลูกพืชเดี่ยว ปริมาณหนอนกระทู้ข้าวโพดในแปลงปลูกพืชเดี่ยวสูงกว่าในแปลงปลูกพืชผสม ปริมาณมดที่พบในแปลงทั้งสองไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ แต่มีผลต่อการลดลงของแมลงศัตรูทั้งสองชนิดอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่มีการกำจัดมดด้วยเหยื่อพิษ ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ในการใช้มดเป็นแมลงตัวห้ำเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชในระบบการปลูกข้าวโพดในประเทศนิคาราก้ว (Perfecto, 1991 ; Perfecto and Sediles, 1992)

ในป่าไม้เมืองเชสเตอร์ (Chester) พบว่าการฉีดพ่นสารละลายซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลทราย 270 กรัม / น้ำ 1 ลิตร ลงบนกิ่งของต้นเมเปิลและต้นโอ๊ก สามารถดึงดูดมดให้เดินขึ้นไปคาบตัวอ่อนของผีเสื้อยิปซี (*Lymantria dispar* L) ได้ในปริมาณที่สูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่มีการวางเหยื่อพิษกำจัดมดและต้นที่ไม่มีการฉีดพ่น โดยพบมดทั้งหมด 7 ชนิด คือ *F. subsericea* Say, *F. obscuriventris* , *F. neogagates* , *F. nitidiventris* , *A. fulva* , *Camponotus ferrugineus* (F)และ *C. pennsylvanicus* (De Geer) และการศึกษาต่อมาพบว่ามดสามารถเดินขึ้นไปคาบตัวอ่อนบนต้นได้ที่ความสูงถึง 20 เมตร พบปริมาณตัวอ่อนของผีเสื้อยิปซีในปริมาณมากบนต้นที่มีการกำจัดมดและพบมดในปริมาณน้อยและมีสหสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกัน (Weseloh, 1993, 1994a) ในป่าไม้เมืองคอนเนคติคัส (Connecticut) ได้มีการศึกษาผลของการวางเหยื่ออาหารในแปลงต่อพฤติกรรมการออกหาอาหารของมด พบว่า แปลงที่มีการใช้น้ำตาลทรายโรยกระจายในแปลง พบชนิดและปริมาณมด มากกว่าแปลงที่มีการใช้อาหารแมว อาหารแมวผสมน้ำตาลทราย และแปลงที่ไม่มีการวางเหยื่ออาหาร ซึ่งผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นความเป็นไปได้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของมดในการควบคุมตัวอ่อนของผีเสื้อยิปซีโดยการให้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารเสริมเพื่อเพิ่มปริมาณประชากรมดในพื้นที่ (Weseloh,1996)

ในไร่ข้าวโพด ประเทศยูกันดา (Uganda) พบว่าการให้ปลาป่นเป็นอาหารเสริม (supplementary food)สำหรับมด สามารถดึงดูดมด *Pheidole* spp. และ *Lepisiota* sp. ให้เข้ามาในแปลงได้ในปริมาณที่มากกว่า และช่วยลดปริมาณการทำลายของปลวกในต้นข้าวโพดได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่มีการให้กากน้ำตาล ชานอ้อย และแปลงที่ไม่มีการให้อาหารเสริม ต่อมาได้มีการศึกษาผลของระบบการปลูกพืชแซม (intercroping) พบว่าแปลงข้าวโพดที่ปลูกแซมด้วยถั่วเหลือง มีปริมาณการเข้าทำลายของปลวกน้อยกว่าแปลงที่ปลูกแซมด้วยถั่วลิสง ในแปลงข้าวโพดที่มีการปลูกถั่วทั้ง 2 ชนิดแซมพบปริมาณรังมดเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแปลง

ที่ปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะอย่างยิ่งมดในสกุล *Lepisiota* และ *Myrmicaria* (Sekamatte, Latigo and Smith, 2001, 2003)

ในประเทศไทยพบมดตัวห้ำของผีเสื้อหนอนเจาะต้นสัก (*Xyleutes ceramicus* Walker) ในสวนป่าสักอำเภอแม่สอด จังหวัดตากโดยพบมดทั้งหมด 15 ชนิด และมี 4 ชนิดที่สำคัญ คือ *Crematogaster* spp., *A. longipes, Monomorium* sp. และ *Sima rufonigra* (เดชา วิวัฒน์วิทยา, 2539) มีรายงานว่ามดแดง (*O. smaragdina*) บนต้นมะม่วงหิมพานต์ ช่วยลดปริมาณการลงทำลายของมวนยุง (*Helopeltis antonii*) ได้อย่างมีนัยสำคัญ (พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์ , 2540)

2.3.3.4 บทบาทและผลกระทบของมดในด้านอื่นๆ

มีรายงานว่า มดมีส่วนช่วยส่งเสริมความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการขับถ่ายมูล และช่วยผสมผสานเศษซากพืชและสัตว์ ซึ่งขบวนการเหล่านี้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในระยะยาวจึงช่วยเสริมสร้างพัฒนาการของชั้นหน้าดินที่อุดมสมบูรณ์ (Wang, McSweeney, Lowery and Norman, 1995 quoted in Lopez and Potter, 2000)

ผลกระทบของมดในด้านอื่นๆ มีรายงานพบว่า มดในสกุล *Solenopsis* นอกจากจะมีประโยชน์เพราะเป็นตัวห้ำควบคุมแมลงศัตรูพืช และช่วยลดจำนวนแมลงสาบ หมัด เห็บ ในวงการปศุสัตว์แล้ว ก็พบว่ามดในสกุลนี้หลายชนิดก่อให้เกิดโทษด้วย โดยเป็นแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง มะเขือยาว ข้าวโพด กระเจี๊ยบ สตรอเบอร์รี และมันฝรั่ง โดยการกัดกินพืชในระยะต้นกล้า หรือกัดกินเมล็ด นอกจากนี้ยังพบว่า มดที่พบอยู่บนต้นพืชบางชนิด จะเป็นการขัดขวางหรือปกป้องไม่ให้แมลงชนิดอื่นเข้ามาทำลายต้นพืชได้ ซึ่งรวมทั้งแมลงที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่นแมลงผสมเกสร และแมลงศัตรูธรรมชาติอื่นๆ ด้วย นอกจากนี้ในบางกรณีพบว่า มดในสกุลนี้ ก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบไฟฟ้ากลางแจ้ง เช่น หม้อแปลง สัญญาณไฟจราจร หลอดไฟส่องสว่างบนรันเวย์สนามบิน เป็นต้น (Folgarait,www,1998 ; National Park Service in U.S.A., www, 2001; University of California, www, 1998)

2.3.4 การประเมินประชากรมด

2.3.4.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาประชากรมด

1) การแพร่กระจาย (dispersion) คือรูปแบบที่เกี่ยวกับระยะ (spatial pattern) ในการกระจาย (distribution) ของแมลงแต่ละชนิดในพื้นที่หนึ่งๆ รูปแบบการแพร่กระจาย (dispersion pattern) มี 3 รูปแบบ คือ (อินทวัฒน์ บุรีคำ, 2533 ; Schowalter, 1996)

1.1) การกระจายแบบเป็นระเบียบ (regular or under dispersion

or uniform pattern) หมายถึง การกระจายตัวแบบสม่ำเสมอเท่ากันทุกๆ ระยะ ทุกๆ จุดในพื้นที่ การกระจายตัวในลักษณะนี้ พบน้อยมากในแมลง

1.2) การกระจายแบบสุ่ม (random pattern) หมายถึง การกระจายตัวแบบเรียงกันเป็นระยะๆ ทั่วบริเวณ การกระจายตัวในลักษณะนี้พบทั่วไปในแมลง และมักมีค่าความแปรปรวน (S^2) ต่ำ

1.3) การกระจายแบบรวมกลุ่ม (clumped or over dispersion or contagious pattern) หมายถึง การกระจายตัวในลักษณะจับกันเป็นกลุ่มหนาแน่นในบางจุดของพื้นที่ การกระจายตัวในลักษณะนี้พบทั่วไปในแมลง และมักมีค่าความแปรปรวน (S^2) สูง

รูปแบบการแพร่กระจายของแมลงสามารถเปลี่ยนได้ตลอดชีพจักรของแมลง หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของประชากร เช่น ในระยะตัวอ่อน อาจจะมีรูปแบบการแพร่กระจายแบบรวมกลุ่ม เมื่อเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยจะเป็นแบบสุ่ม ในเพลี้ยอ่อนจะมีรูปแบบการแพร่กระจายแบบสุ่มเมื่อประชากรมีความหนาแน่นต่ำ และจะเป็นแบบรวมกลุ่มเมื่อประชากรมีความหนาแน่นมากขึ้น

2) ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจาย

การแพร่กระจายในแมลงเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาใน 2 ลักษณะ คือ 1)spread หมายถึง ลักษณะการเคลื่อนย้าย (movement) ของแมลงแต่ละตัวภายในพื้นที่ ที่ตัวเองชอบ อาจเรียกว่าเป็น local movement และ 2) migration หมายถึง ลักษณะการเคลื่อนย้ายของกลุ่มประชากรแมลง จากพื้นที่หนึ่งไปยังอีกพื้นที่หนึ่ง อาจเรียกว่าเป็น directed movement ซึ่งมีปัจจัยที่ก่อให้เกิดผลดังกล่าว คือ ชีวประวัติของแมลง (life history strategy) ความแออัด (crowding) สถานภาพของสารอาหาร (nutritional status) สภาพของที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหาร (habitat and resource condition) และ กลไกของการแพร่กระจาย (mechanism of dispersal) (Driesche and Bellows, 1996 ; Schowalter, 1996)

2.3.4.2 การตรวจวัดประชากรมด

การตรวจวัดประชากรมด มีหลายวิธีขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ศึกษา เช่น คุณลักษณะหรือบทบาทในสังคม (community characteristic) ความหลากชนิดหรือความมากชนิดในพื้นที่ (species list and species richness) ความหนาแน่นและรูปแบบการแพร่กระจาย (abundance and dispersion patterns) เป็นต้น วิธีการที่นำมาใช้วัดประชากรมด มีหลายวิธี คือ (Andersen, 1991 and Olson,1991 quoted in Wang, Strazanac and Butler, 2001 ; McEven, 1997 ; Wang, Strazanac and Butler, 2001)

1) การตรวจนับด้วยสายตา (visual counting)

เป็นการตรวจนับจำนวนมดที่เดินหาอาหาร หรือนับจำนวนรังที่พบในพื้นที่ ที่กำหนดให้เป็นหน่วยสุ่ม (sample unit) ในพื้นที่ที่ทำการสุ่มทั้งหมด (sampling universe) มีหน่วยเป็นจำนวน / พื้นที่ เช่น ตัว/ไร่ ตัว/ตร.ม. รัง/ไร่ หรือกำหนดเวลาในการตรวจนับเช่น ในช่วงเวลา 5 นาทีพบกี่ตัว เป็นต้น การตรวจนับมดที่เดินหาอาหารอาจนับจำนวนมดที่มองเห็นในแต่ละตัว (individual) หรือนับเป็นกลุ่มประชากร(colonies) การตรวจนับด้วยสายตามีข้อดีคือได้ข้อมูลที่แน่นอน ได้จำนวนมดทุกชนิด แต่มีข้อจำกัดคือ สิ้นเปลืองเวลาและแรงงาน

2) การใช้กับดัก (trapping)

กับดักที่นิยมใช้ในการศึกษาประชากรมดมี 2 ชนิด คือ

2.1) pitfall traps เป็นการตรวจนับจำนวนมดที่ตกลงไปในกับดัก เช่น ถ้วยแก้วพลาสติค หรือขวดปากกว้าง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 ซม. สูง 10 – 15 ซม. ภายในภาชนะใส่สาร propylene glycol ซึ่งมีคุณสมบัติฆ่าและรักษาสภาพมด วางภาชนะนี้กระจายเป็นจุดๆ ทั่วพื้นที่ โดยมีระยะห่างระหว่างจุด ประมาณ 8 ม. และขุดหลุมฝังภาชนะลงไปในดินให้ปากภาชนะอยู่ในแนวระดับผิวดิน เป็นวิธีมีข้อดีคือ ใช้ง่าย ใช้ได้กับมดที่ออกเดินหาอาหารทั้งกลางวันและกลางคืน และเหมาะสมกับการศึกษาที่ต้องการประเมินความสมบูรณ์ของชนิด (species richness) แต่มีข้อจำกัดคือได้ข้อมูลปริมาณความหนาแน่นที่ไม่แน่นอนขึ้นกับระยะของรังกับกับดัก

2.2) bait traps เป็นการตรวจนับจำนวนมดที่เข้ามากินเหยื่อในกับดัก กับดักที่ใช้มักเป็นกระดานไม้อัดหรือวัสดุแบนเรียบ ขนาด 1 ตร.ฟุต และนำเหยื่ออาหาร เช่น อาหารสัตว์อัดเม็ด ยีสต์ผง ขนมปัง ปลาป่น ผ้าชุบน้ำหวาน เป็นต้น วางบนวัสดุวางกระจายทั่วพื้นที่เป็นจุดๆ ระยะห่างแต่ละจุดประมาณ 10 ม. ภายหลังวางกับดักประมาณ 1 ช.ม. จะตรวจนับจำนวนมดบนกับดัก กับดักชนิดนี้เป็นวิธีการมีข้อดีคือ ใช้ง่าย สะดวก ได้ตัวอย่างมดที่สะอาดกว่า pitfall traps และเป็นวิธีการที่นำมาใช้เพื่อชี้วัดอาณาเขตและการแพร่กระจายในพื้นที่ แต่มีข้อจำกัดคือ เหยื่อที่นำมาใช้มักจะมีอิทธิพลโดยความชอบในการกินเหยื่อของมดแต่ละชนิด ช่วงเวลาและการเปลี่ยนแปลงของสภาพลมฟ้าอากาศในแต่ละวัน ไม่สามารถจำแนกได้ว่าเป็นมดที่เดินหาอาหารตามพื้นดิน หรือบนต้นไม้และสิ้นเปลืองเวลาและแรงงานมากกว่า pitfall traps

3) การใช้ตะแกรงร่อน (litter sifting) เป็นวิธีการตรวจนับจำนวนมดจากแหล่งที่อยู่อาศัยที่อยู่ในดินหรือในเศษวัสดุตามพื้นดิน โดยการนำดินหรือเศษวัสดุมาร่อนด้วยตะแกรงทองเหลือง และนับจำนวนมดที่พบ วิธีนี้เหมาะสำหรับใช้ในการสำรวจชนิดมดโดยทั่วไป เช่นในป่าไม้ และไม่มีข้อจำกัดในการใช้

4) การเขย่า (beating) เป็นวิธีการเคาะหรือเขย่าต้น หรือกิ่งและใบพืช เพื่อให้มดตกลงมาโดยมีผ้ารองรับ จากนั้นนับจำนวนมดบนผ้า มักใช้กับการสำรวจมดในป่าไม้ หรือมดที่ทำรังอยู่บนต้นไม้

5) การใช้สวิง (sweeping) เป็นวิธีการตรวจนับมดโดยใช้สวิงโฉบ มักใช้กับการสำรวจมดในวรรณะมีปีกที่บินอยู่ทั่วไป หรือตามแสงไฟในเวลากลางคืน

6) การจับด้วยมือ (hand picking) เป็นวิธีการตรวจนับมด โดยใช้เครื่องมือ เช่น ปากคีบจับมด มักใช้กับมดที่เดินเชื่องช้า หรือมดที่อยู่ในรัง สำหรับการสำรวจโดยทั่วไป

บทที่ 3

ความหลากชนิด ปริมาณ การแพร่กระจายของมดในไร่อ้อย และความสัมพันธ์กับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

คำนำ

ในไร่อ้อยของประเทศไทยมักจะพบมดอาศัยอยู่ และมีความหลากหลายของชนิดและปริมาณที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่ แต่ชนิดและปริมาณของมดเหล่านี้ รวมทั้งความสัมพันธ์กับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย และบทบาทที่แท้จริงในไร่อ้อยยังไม่มีรายงานการศึกษา

การศึกษานี้จึงศึกษา ชนิดและปริมาณ การแพร่กระจายของมดที่อาศัยอยู่ในไร่อ้อย ควบคู่กับการศึกษาปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในแต่ละแหล่งปลูกและสภาพอ้อยที่แตกต่างกัน รวมทั้งศึกษาผลของปัจจัยทางการเขตกรรมและสภาพลมฟ้าอากาศบางประการ ที่จะมีผลต่อกิจกรรมของมด ผลการศึกษาจะก่อให้เกิดองค์ความรู้เกี่ยวกับมดในไร่อ้อย เพื่อนำไปสู่การศึกษาเชิงลึกในลำดับต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิด ปริมาณ และการแพร่กระจายตามฤดูกาลของมดในไร่อ้อยในแต่ละสภาพของอ้อยที่มีความแตกต่างของอายุการใช้พื้นที่ปลูกอ้อย ในสภาพอ้อยปลูกใหม่ อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2

2. เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณมดในไร่อ้อยที่มีความแตกต่างของประวัติการใช้ที่ดินก่อนการปลูกอ้อย และพันธุ์อ้อยที่ใช้ปลูก

3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณประชากรมดในแต่ละชนิดกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย และแมลงกลุ่มอื่นที่พบในไร่อ้อย

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษามี 3 การทดลองย่อย

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิด ปริมาณ รูปแบบการแพร่กระจายของมดในไร่อ้อย และปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในแต่ละสภาพความแตกต่างของอ้อยปลูกและอายุการใช้ที่ดินปลูกอ้อย

การทดลองที่ 2 ศึกษาชนิด ปริมาณมดในไร่อ้อย และปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้ที่ดินปลูกอ้อย

การทดลองที่ 3 ศึกษาชนิด ปริมาณมดในไร่อ้อย และปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในอ้อย 4 พันธุ์

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิด ปริมาณ รูปแบบการแพร่กระจายของมดในไร่อ้อย และปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในแต่ละสภาพความแตกต่างของอ้อยปลูกและอายุการใช้ที่ดินปลูกอ้อย

แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มภายในบลอค (randomized complete block design) มี 4 ซ้ำ จัดกรรมวิธีแบบแฟคตอเรียล เพื่อกำหนดแปลงอ้อยที่จะทำการศึกษา ซึ่งมี 2 ปัจจัย ดังนี้

1) ปัจจัย A คือแปลงอ้อยที่มีความแตกต่างกัน ของอายุการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกอ้อย มี 2 ระดับ คือ

a_1 = อ้อยแปลงใหม่ (ได้แก่ อ้อยที่ปลูกในแปลงที่มีอายุการใช้ที่ดินในการปลูกอ้อยอยู่ระหว่าง 1 – 5 ปี)

a_2 = อ้อยแปลงเก่า (ได้แก่ อ้อยที่ปลูกในแปลงที่มีอายุการใช้ที่ดินในการปลูกอ้อย มาอย่างต่อเนื่อง 6 ปี ขึ้นไป)

2) ปัจจัย B คือสภาพของอ้อยปลูก มี 3 ระดับ คือ

b_1 = อ้อยปลูกใหม่ b_2 = อ้อยตอ 1 b_3 = อ้อยตอ 2

ซึ่งจะได้แปลงทดลอง 6 กรรมวิธี คือ

$a_1 b_1$ = อ้อยแปลงใหม่ : ปลูกใหม่

$a_1 b_2$ = อ้อยแปลงใหม่ : ตอ 1

$a_1 b_3$ = อ้อยแปลงใหม่ : ตอ 2

$a_2 b_1$ = อ้อยแปลงเก่า : ปลูกใหม่

$a_2 b_2$ = อ้อยแปลงเก่า : ตอ 1

$a_2 b_3$ = อ้อยแปลงเก่า : ตอ 2

โดยกำหนดให้บลอค (ซ้ำ) คือ พื้นที่ทดลอง 4 พื้นที่ (ภาพที่ 2 บทที่ 1) ได้แก่

ซ้ำที่ 1 อยู่ในเขตพื้นที่ อ.โชคชัย จ. นครราชสีมา

ซ้ำที่ 2 อยู่ในเขตพื้นที่ อ. พิมาย จ. นครราชสีมา

ซ้ำที่ 3 อยู่ในเขตพื้นที่ อ. จักราช จ. นครราชสีมา

ซ้ำที่ 4 อยู่ในเขตพื้นที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

แปลงอ้อยในแต่ละกรรมวิธีจะมีพื้นที่ 10 ไร่ (คือหนึ่งแปลงใหญ่) แบ่งออกเป็น 5 แปลงย่อย ในแต่ละแปลงย่อยกำหนดขนาดพื้นที่ 320 ตร.ม รวมทั้งหมดเป็นพื้นที่ 1,600 ตร.ม. (1 ไร่ หรือคิดเป็น 10 % ของพื้นที่สุ่ม) (ภาพที่ 5)

วิธีการศึกษา

1. ชนิดของมดที่พบในไร่อ้อย

ทำการสุ่มสำรวจและเก็บตัวอย่างมดที่พบเดินหาอาหารในแปลงอ้อยตามแผนการทดลองข้างต้น เก็บตัวอย่างมดที่ได้ในแอลกอฮอลล์ 95 % และนำไปจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ โดยใช้คู่มือการจำแนกชนิดมดของ เดชา วิวัฒน์วิทยาและวียะวัฒน์ ใจตรง (2544) และ Bolton (1997)

สำหรับมดที่ออกหาอาหารในเวลากลางคืนใช้วิธี bait trapping คือใช้กับดักที่ทำด้วยขวดพลาสติค ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซม. สูง 15 ซม. เจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มม. ต่ำกว่าปากขวดประมาณ 5 ซม. จำนวน 6 รู รอบคอขวด ภายในขวดทากาวและใส่ปลาป่น 20 กรัม เพื่อใช้เป็นเหยื่ออาหารมด ปิดปากขวดด้วยกระดาษกาวพลาสติค นำกับดักดังกล่าวไปแขวนติดกับต้นอ้อยทุกๆ กอที่ 5 ที่ใบอ้อยล่างสุดที่ยังเขียวอยู่ (ภาพที่ 6) กอละ 1 กับดัก แถวละ 5 กับดัก แถวเว้นแถว รวม 50 กับดักต่อแปลงย่อย วางกับดักเวลา 18.00 น. และเก็บเวลา 06.00 น.ในวันรุ่งขึ้น นำกับดักไปตรวจนับชนิดและจำนวนมดที่พบภายในขวดในห้องปฏิบัติการ และอีกวิธีการหนึ่งกระทำโดยการเฝ้าตรวจดูการออกเดินหาอาหารของมดในเวลากลางคืน โดยสังเกตที่ปากรังมด (สำหรับมดบางชนิดที่พบรัง) ระหว่างเวลาเวลา 18.00 – 21.00 น. และเวลา 04.00 – 06.00 น. ในแต่ละเดือนวางกับดักในคืนข้างขึ้น 2 คืน และคืนข้างแรม 2 คืน

2. ชนิดและจำนวนมด ชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอน กออ้อยในแต่ละสภาพความแตกต่างของแปลงอ้อย

ตรวจนับ ชนิดและจำนวนมด ควบคู่กับจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละแปลงย่อยในแปลงอ้อยแต่ละกรรมวิธี โดยทำการสุ่มตรวจนับแบบ systematic sampling ตรวจนับแถวเว้นแถว ทุกๆ กอที่ 5 ในแต่ละแถว ในอ้อยอายุ 2 เดือนขึ้นไปตรวจนับจำนวน 50 กอ อ้อยอายุ 1 –1.5 เดือน ตรวจนับ 100 กอ (ภาพที่ 7 และภาพที่ 8) ตามวิธีการของโอชา ประจวบเหมาะและคณะ (2535) ทำการตรวจนับเดือนละ 1 ครั้ง ช่วงเวลาในการตรวจนับในแต่ละครั้ง แบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา คือ 06.00 – 10.00 น. , 10.00 – 14.00 น. และ 14.00 – 18.00 น.โดยทำการหมุนเวียนช่วงเวลาการตรวจนับในแต่ละซ้ำในแต่ละครั้ง เพื่อให้ทุกกรรมวิธีได้รับการ

สุ่มตรวจนับทุกช่วงเวลาอย่างเท่าเทียมกัน โดยมีวิธีการดังนี้

1) ตรวจนับ ชนิดและจำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร คือมดที่เดินบนต้นอ้อยและในพื้นที่ 1 ตร.ม. บนพื้นดินรอบๆ กออ้อย และแยกชนิดในกออ้อยที่พบหนอนกอเข้าและไม่เข้าทำลาย

2) ตรวจนับชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย นับจำนวนกอที่พบหนอนเข้าทำลาย จำนวนลำทั้งหมดต่อกอ จำนวนลำที่พบอาการทำลาย และแยกลำที่ถูกทำลายไปผ่าเพื่อตรวจชนิดและนับจำนวนหนอนกออ้อย

3. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนมด กับจำนวน การเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละสภาพความแตกต่างของแปลงอ้อย

ทำโดยการนำข้อมูลชนิดและจำนวนมด ชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยที่ได้จากการศึกษาในข้อ 2 มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยวิธีวิเคราะห์หาค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) (correlation coefficient) โดยใช้โปรแกรมสถิติ SPSS

4. รูปแบบการแพร่กระจายของมดในแต่ละสภาพความแตกต่างของแปลงอ้อย

ทำโดยการนำข้อมูลชนิดและจำนวนมดที่ได้จากการศึกษาในข้อ 2 มาวิเคราะห์รูปแบบการแพร่กระจายในพื้นที่ ด้วยสมการ $S^2/\overline{X}$ ตามวิธีการของ Southwood (1966) โดยใช้ฟังชันสถิติคำนวณในโปรแกรม Microsoft Excel 97 โดยค่าที่ได้จากการวิเคราะห์แปรผลดังนี้

$S^2/\overline{X} = 1$ หมายถึงรูปแบบการแพร่กระจายเป็นแบบสุ่ม

$S^2/\overline{X} < 1$ หมายถึงรูปแบบการแพร่กระจายเป็นแบบมีระเบียบ

$S^2/\overline{X} > 1$ หมายถึงรูปแบบการแพร่กระจายเป็นแบบรวมกลุ่ม

5. ปริมาณแมลงกลุ่มอื่นในไร่อ้อย และความสัมพันธ์กับจำนวนมดและการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

ตรวจนับชนิดและจำนวนแมลงอื่นๆ ในแปลงและมีวิธีการเดียวกันกับการศึกษาในข้อ 2 และนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับจำนวนมดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยโดยวิธีวิเคราะห์หาค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) (correlation coefficient)

6. ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของมด

ทำโดยการนำข้อมูลจำนวนมดในแต่ละชนิดที่ได้จากการศึกษาข้อ 2 มาวิเคราะห์หาค่าดรรชนีสหสัมพันธ์

7. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนมดและหนอนกออ้อยกับอุณหภูมิ, ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ในรอบฤดูกาล

รวบรวมข้อมูล จำนวนวันที่มีฝนตก ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งได้จากสถานีอุตุนิยมวิทยานางรอง อ.นางรอง จ.บุรีรัมย์ สถานีอุตุนิยมวิทยานครราชสีมา และสถานีตรวจวัดอากาศและปฏิบัติการฝนหลวง อ.พิมาย จ. นครราชสีมา นำมาวิเคราะห์หาค่าดรรชนีสหสัมพันธ์กับจำนวนมดและหนอนกออ้อยที่ตรวจนับได้จากข้อ 2

8. ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการออกเดินหาอาหารของมดกับอุณหภูมิผิวดิน อุณหภูมิทรงพุ่มและความเข้มของแสงในรอบวัน

ทำการวัดอุณหภูมิผิวดิน (° ซ) อุณหภูมิในทรงพุ่มอ้อย (° ซ) และความเข้มของแสง (lux) ทุก 1 ชม.โดยใช้ปรอทวัดอุณหภูมิและเครื่องวัดความเข้มของแสง (lux meter) รุ่น DM – 28 ควบคู่กับการสังเกตและตรวจนับมดที่ออกเดินหาอาหาร ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2546

9. ผลของปัจจัยทางการเขตกรรมต่อมด

ทำการเฝ้าสังเกตกิจกรรมมดที่เกิดขึ้นภายหลังมีกิจกรรมการเขตกรรม ได้แก่ การเผาแปลงอ้อย การไถพรวนแต่งตอ การไถพรวนกำจัดวัชพืช การฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช และการไถรื้อตอเพื่อปลูกใหม่

การบันทึกข้อมูล

1) บันทึกชนิดและจำนวนมดที่พบบนต้นอ้อย บนพื้นดิน ในกออ้อยที่พบ และจำนวนรังมดในแต่ละแปลงย่อย

2) บันทึกชนิดและจำนวนมดที่พบในกับดักขวดพลาสติค

3) บันทึกจำนวนกออ้อยที่พบและไม่พบหนอนกออ้อยเข้าทำลาย จำนวนลำต่อกอ จำนวนลำที่พบหนอนกออ้อยเข้าทำลาย ชนิดและจำนวนหนอนกออ้อยต่อลำ

4) บันทึกชนิดและจำนวนแมลงอื่นๆ

5) บันทึกข้อมูลจำนวนวันที่มีฝนตก ปริมาณน้ำฝน (มม.) อุณหภูมิอากาศ (°ซ) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ความเข้มของแสง (lux) อุณหภูมิผิวดินและในทรงพุ่มอ้อย (°ซ)

6) บันทึกกิจกรรมการเขตกรรมในแปลงอ้อย ได้แก่ ช่วงเวลาที่ทำการตัดอ้อยส่งโรงงาน การเผากาบใบในแปลงอ้อย การไถพรวนแต่งตอ การใส่ปุ๋ย และการกำจัดวัชพืช ควบคู่กับการบันทึกกิจกรรมมดที่พบในช่วงเวลาที่มีการเขตกรรมดังกล่าว

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลชนิดและจำนวนมดที่เดินหาอาหารในแต่ละกรรมวิธี นำมาแปลง

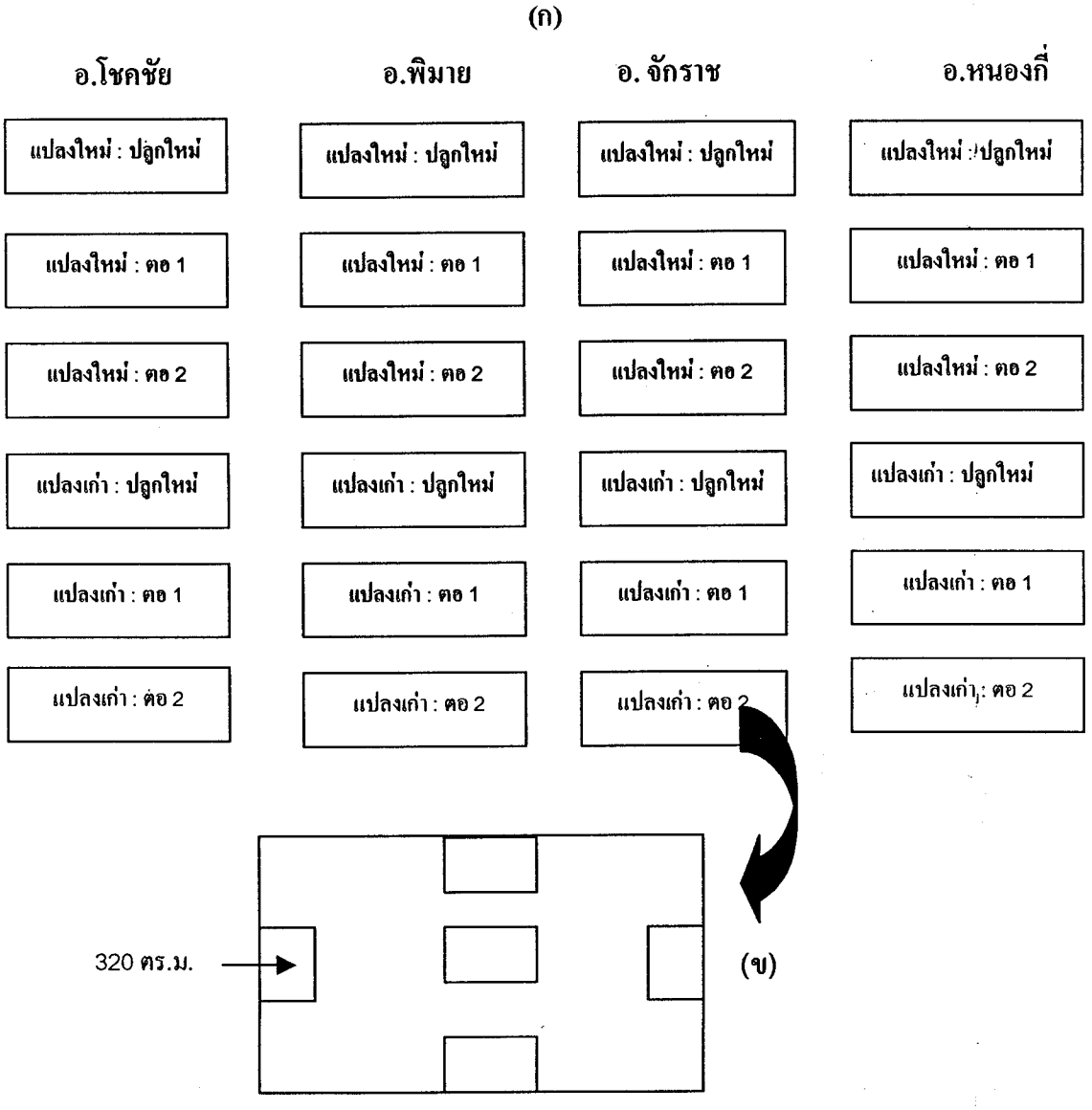
ข้อมูลโดยวิธีค่าล๊อก (logarithm transformation) โดยใช้สมการ $X' = \log (X_i + 0.5)$ จากนั้นวิเคราะห์วาเรียนซ์ และตรวจสอบความแตกต่างในทางสถิติและการแสดงออกของอิทธิพลหลักของปัจจัย A และ ปัจจัย B และปฏิกิริยาระหว่างปัจจัย A x B ตามวิธีการของไพศาล เหล่าสุวรรณ (2545) โดยใช้โปรแกรม IRRI STAT version 92 –1 และ 3 - 93

2) ข้อมูลจำนวนกอที่พบหนอนเข้าทำลาย จำนวนลำต่อกอ จำนวนลำที่พบหนอนเข้าทำลาย ชนิดและจำนวนหนอนต่อลำ ในแต่ละแปลงย่อยของแต่ละกรรมวิธี นำมาคำนวณค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ของกอและลำที่พบหนอนเข้าทำลาย และแปลงข้อมูลโดยวิธีถอดรากสอง(square root transformation) โดยใช้สมการ $X' = \sqrt{(X_i + 0.5)}$ จากนั้นวิเคราะห์วาเรียนซ์ และตรวจสอบความแตกต่างในทางสถิติและการแสดงออกของอิทธิพลหลัก ของปัจจัย A และ ปัจจัย B และปฏิกิริยาระหว่างปัจจัย A x B ตามวิธีการของ ไพศาล เหล่าสุวรรณ (2545) โดยใช้โปรแกรม IRRI STAT version 92 –1 และ 3 - 93

3) ข้อมูลชนิดและจำนวนแมลงกลุ่มอื่น นำมาแปลงข้อมูลโดยวิธีค่าล๊อกโดยใช้สมการ $X' = \log (X_i + 0.5)$ จากนั้นวิเคราะห์วาเรียนซ์ และตรวจสอบความแตกต่างในทางสถิติและการแสดงออกของอิทธิพลหลัก ของปัจจัย A ปัจจัย B และปฏิกิริยาระหว่างปัจจัย A x B ตามวิธีการของไพศาล เหล่าสุวรรณ (2545)โดยใช้โปรแกรม IRRI STAT version 92 –1 และ 3 - 93

4) ข้อมูลชนิดและจำนวนมด ชนิดและปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ข้อมูลชนิดและจำนวนแมลงกลุ่มอื่น นำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ โดยวิธีวิเคราะห์หาค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) (correlation coefficient)โดยใช้โปรแกรมสถิติ SPSS

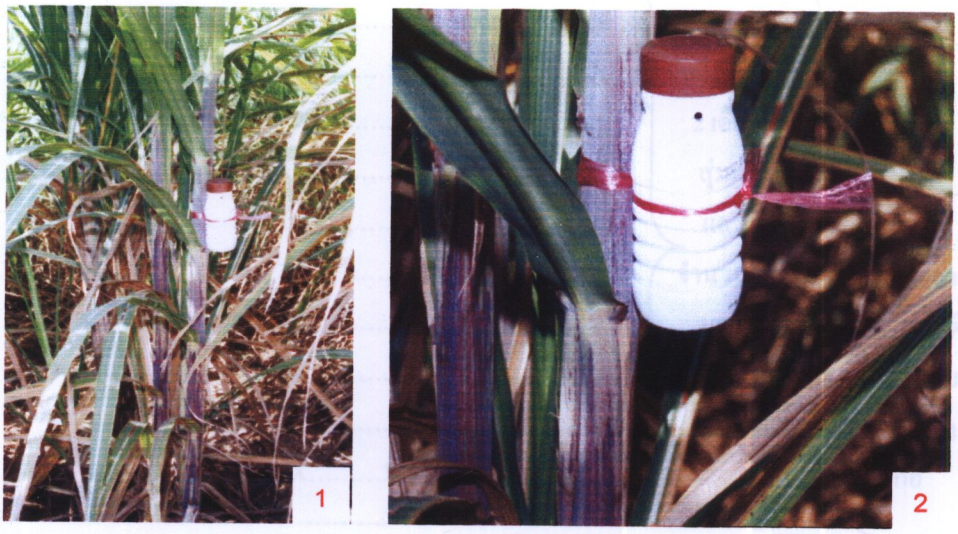
5) ข้อมูลชนิดและจำนวนมด ชนิดและปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ข้อมูลสภาพอากาศและปริมาณน้ำฝน นำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยวิธีวิเคราะห์หาค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ โดยใช้โปรแกรมสถิติ SPSS



ภาพที่ 5 ผังการจัดกรรมวิธีการทดลองที่ 1

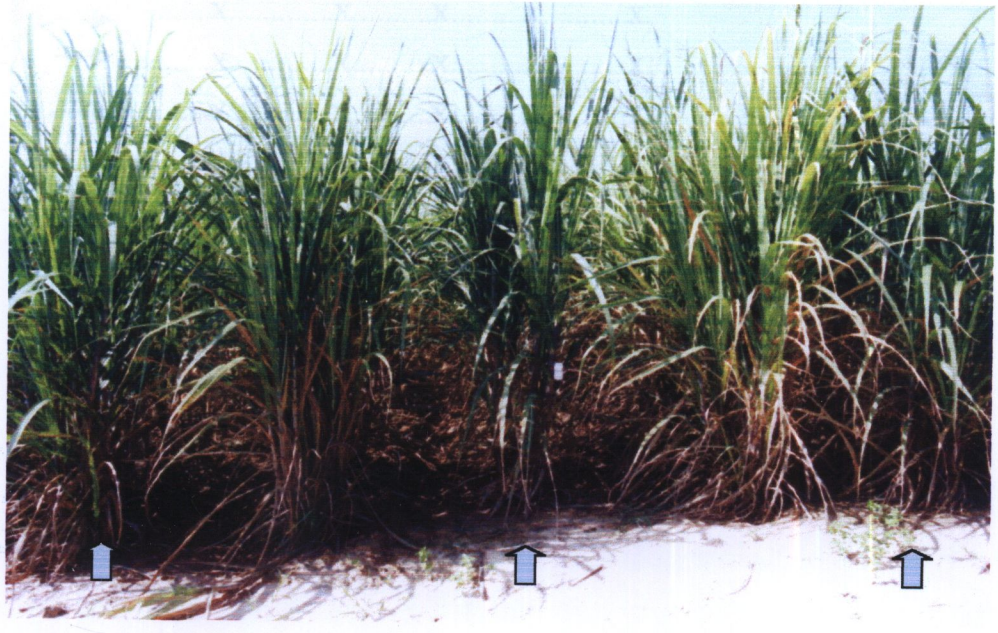
(ก) แสดงขนาดแปลงย้อยแต่ละกรรมวิธีคือ 16,000 ตร.ม. (10 ไร่)

(ข) แสดงรายละเอียดของการสุ่มนับโดยแบ่งแปลงของแต่ละกรรมวิธีเป็น 5 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อย มีขนาดพื้นที่ 320 ตร.ม. รวมพื้นที่สุ่ม 1,600 ตร.ม. (1 ไร่)

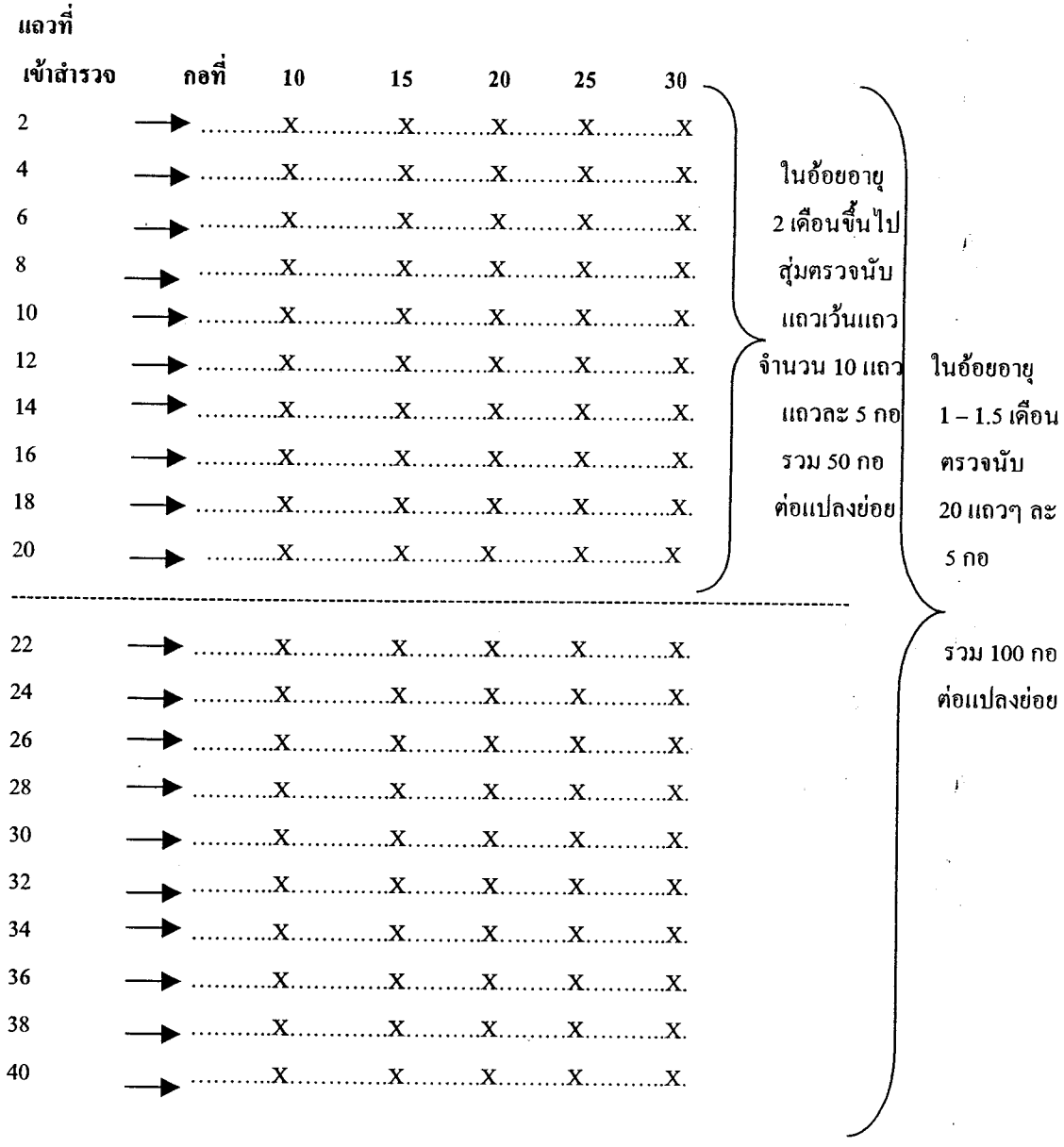


ภาพที่ 6 แสดงกับดักมดในเวลากลางคืน

(1) แสดงตำแหน่งที่แขวน (2) แสดงลักษณะกับดัก



ภาพที่ 7 สภาพแปลงอ้อยที่ศึกษาและแถวที่เข้าสำรวจมดและหนอนกออ้อย (⇧)



ภาพที่ 8 แผนผังการตรวจนับหนอนกออ้อยและมดในแต่ละแปลงย่อย

X = ตำแหน่งกออ้อยที่สุ่มนับ → = แถวที่เข้าสำรวจ

การทดลองที่ 2 ศึกษาชนิด ปริมาณมดในไร่อ้อย และปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่

แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบลอค (randomized complete block design) มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ แปลงอ้อยที่มีความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ ก่อนเปลี่ยนมาปลูกอ้อย ได้แก่

1 พื้นที่ป่ารกร้าง

2 พื้นที่ปลูกพืชผักล้มลุก

3 พื้นที่ปลูกยูคาลิปตัส

4 พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง

5 พื้นที่นาข้าว

แปลงอ้อยที่ใช้ศึกษาเป็นอ้อยปลูกใหม่ ในแต่ละกรรมวิธี มีขนาดพื้นที่ 10 ไร่ แบ่งเป็น 5 แปลงย่อย เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 (ภาพที่ 9)

วิธีการศึกษา

1 ตรวจนับชนิดและจำนวนมด โดยมีวิธีการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

2 ตรวจนับชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยโดยมีวิธีการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

การบันทึกข้อมูล

1 บันทึกชนิดและจำนวนมดที่พบ

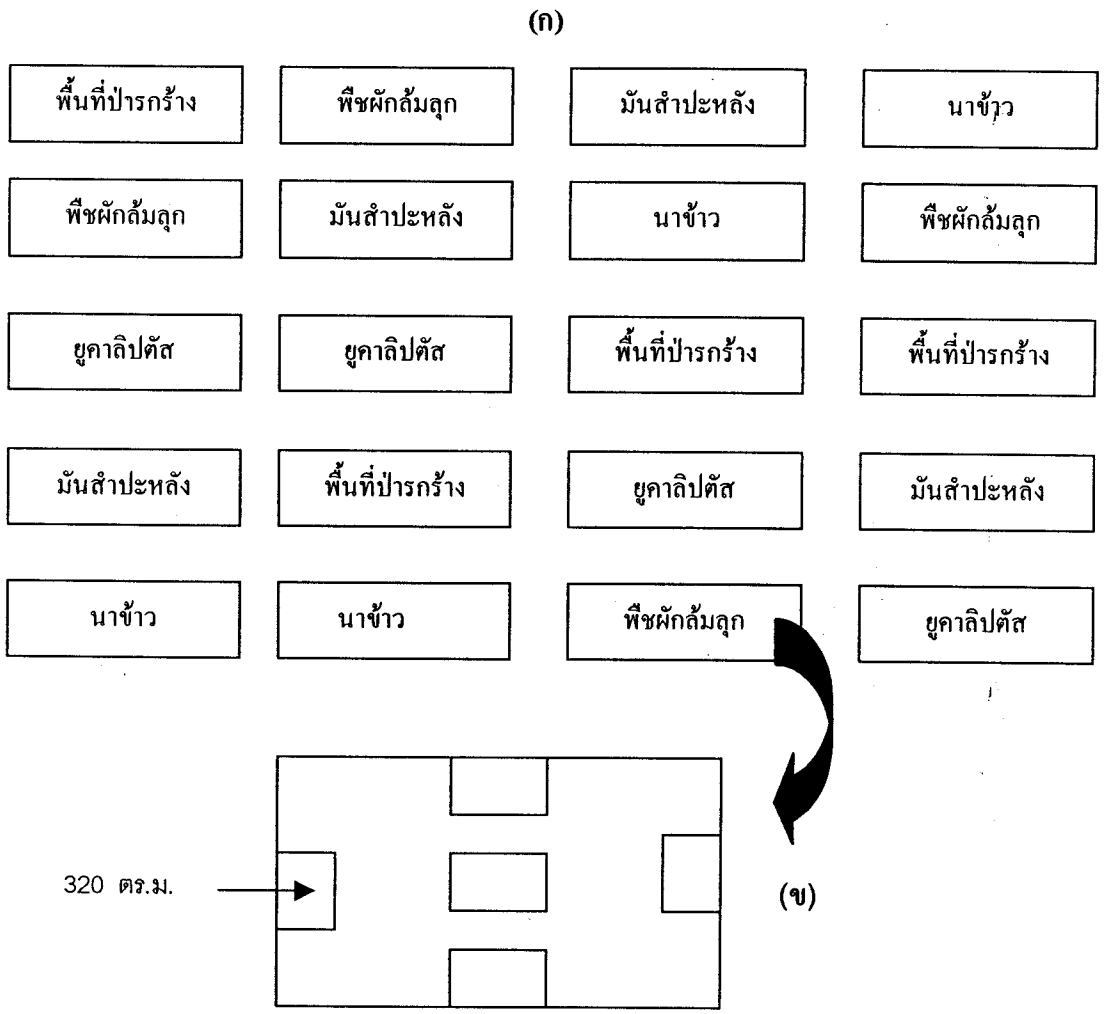
2 บันทึกชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1 ข้อมูลชนิดและจำนวนมดที่เดินหาอาหารในแต่ละกรรมวิธี นำมาแปลงข้อมูลโดยวิธีค่าล๊อก (ใช้สมการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1) จากนั้นวิเคราะห์วาเรียนซ์ และตรวจสอบความแตกต่างในทางสถิติ ตามวิธีการของ ไพศาล เหล่าสุวรรณ (2545)

2 ข้อมูลจำนวนกอที่พบหนอนเข้าทำลาย จำนวนลำต่อกอ จำนวนลำที่พบหนอนเข้าทำลาย ชนิดและจำนวนหนอนต่อลำ ในแต่ละแปลงย่อยของแต่ละกรรมวิธี นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ของกอและลำที่พบหนอนเข้าทำลาย และแปลงข้อมูลโดยวิธีถอดรากสอง (ใช้สมการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1) จากนั้นวิเคราะห์วาเรียนซ์ และตรวจสอบความแตกต่างในทางสถิติ ตามวิธีการของ ไพศาล เหล่าสุวรรณ (2545)

3 ข้อมูลชนิดและจำนวนมด ชนิดและปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย นำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ โดยวิธีวิเคราะห์หาค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) โดยใช้โปรแกรมสถิติ SPSS



ภาพที่ 9 ผังการจัดกรรมวิธีการทดลองที่ 2

(ก) แสดงขนาดแปลงย้อยในแต่ละกรรมวิธี คือ มีขนาดพื้นที่ 16,000 ตร.ม. (10 ไร่)

(ข) แสดงรายละเอียดของการสุ่มนับโดยแบ่งแปลงของแต่ละกรรมวิธีเป็น 5 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อย มีขนาดพื้นที่ 320 ตร.ม. รวมพื้นที่สุ่ม 1,600 ตร.ม. (1 ไร่)

การทดลองที่ 3 ศึกษาชนิด ปริมาณมดในไร่อ้อย และปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในอ้อยแต่ละพันธุ์

แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design) มี 4 ซ้ำ 4 กรรมวิธี คือแปลงอ้อย 4 พันธุ์

1 พันธุ์ K 88 – 92

2 พันธุ์ K 90 – 77

3 พันธุ์ K 84 – 200

4 พันธุ์ Phil 66 – 07 (มาร์คอส)

แปลงอ้อยในแต่ละกรรมวิธี มีพื้นที่ 10 ไร่ แบ่งออกเป็น 5 แปลงย่อยเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 ผังการจัดกรรมวิธีแสดงไว้ในภาพที่ 10

วิธีการศึกษา

1 ตรวจนับชนิดและจำนวนมด โดยมีวิธีการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

2 ตรวจนับชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย โดยมีวิธีการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

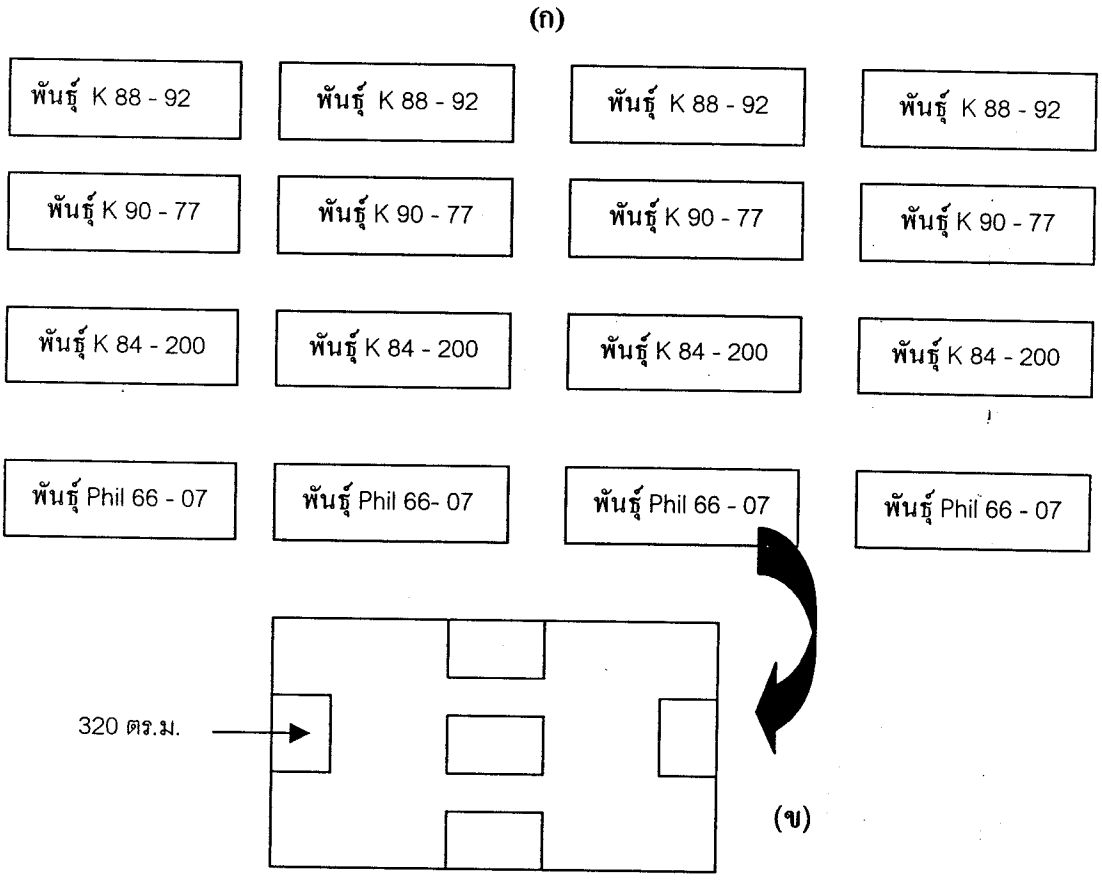
การบันทึกข้อมูล

1 บันทึกชนิดและจำนวนมด ในแต่ละกรรมวิธี

2 บันทึกชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในแต่ละกรรมวิธี

การวิเคราะห์ข้อมูล

มีวิธีการเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1



ภาพที่ 10 ผังการจัดกรรมวิธีการทดลองที่ 3

(ก) แสดงขนาดแปลงย้อยในแต่ละกรรมวิธี คือ มีขนาดพื้นที่ 16,000 ตร.ม. (10 ไร่)

(ข) แสดงรายละเอียดของการสุ่มนับโดยแบ่งแปลงของแต่ละกรรมวิธีเป็น 5 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อย มีขนาดพื้นที่ 320 ตร.ม. รวมพื้นที่สุ่ม 1,600 ตร.ม. (1 ไร่)

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

การทดลองที่ 1 เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2544 ถึงเดือนมิถุนายน 2546 รวม 24 เดือน ใน แหล่งปลูกอ้อย อ.โชคชัย อ. พิมาย อ. จักราช จ. นครราชสีมา และ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

การทดลองที่ 2 เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2545 ถึงเดือนมิถุนายน 2546 รวม 12 เดือน ในแหล่งปลูกอ้อย อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

การทดลองที่ 3 เริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม 2545 ถึงเดือนมิถุนายน 2546 รวม 18 เดือน ในแหล่งปลูกอ้อย อ. หนองกี่ และ อ.นางรอง จ. บุรีรัมย์

การตรวจชนิดของมด ทำในห้องปฏิบัติการอาคารศูนย์เครื่องมือ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และพิพิธภัณฑ์มด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิด ปริมาณ รูปแบบการแพร่กระจายของมดในไร่อ้อย และปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละสภาพความแตกต่างของอ้อยปลูกและอายุการใช้ที่ดินปลูกอ้อย

1. ชนิดของมดที่พบในไร่อ้อย

ผลการศึกษาพบมดในไร่อ้อยและจำแนกชนิดได้ 19 ชนิด ใน 5 วงศ์ย่อย แสดงในตารางที่ 1 ภาพของมดแต่ละชนิดแสดงไว้ในภาพที่ 11 พร้อมทั้งข้อมูลแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 1, 2 และ 3

ตารางที่ 1 ชนิดมดที่พบในไร่อ้อย ที่ อ.โชคชัย อ. พิมาย อ. จักราช จ. นครราชสีมา และ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546

วงศ์ย่อย (Subfamily)	ชนิด (Species)	ชื่อท้องถิ่น	ความถี่ในการพบ (%)
1. Ponerinae	1. *Diacamma rugosum* Le Guillou *	มดริ้น	20
	2. *Odontoponera denticulata* Fr.Smith	-	2
2. Formicinae	3. *Polyrhachis (Myrmhopla) dives* Fr.Smith *	-	5
	4. *Camponotus rufoglaucus* Jerdon *	มดดำใหญ่	25
	5. *Oecophylla smaragdina* Fabricius	มดแดง	-
	6. *Paratrechina longicornis* Latreille *	มดน้ำตาล	25
	7. *Anoplolepis gracillipes* Fr.Smith *	มดคลั่ง	10
	8. *Plagiolepis* sp.	-	2
	9. *Camponotus (Tanaemyrmex)* sp.	-	2
3. Myrmicinae	10. *Meranoplus bicolor* Guein	มดไหน้ำผึ้ง	10
	11. *Solenopsis geminata* Fabricius *	มดคันไฟ	5
	12. *Monomorium pharaonis* Linnaeus	มดละเอียด	10
	13. *Pheidole plagiria* Fr. Smith *	-	30
	14. *Pheidologeton diversus* Jerdon	-	2
	15. *Tetramorium* sp.	-	5
	16. *Monomorium destructor* Jerdon	-	5
	17. *Crematogaster sp.*	มดก้นตั้ง	5
4. Dolichoderinae	18. *Iridomyrmex anceps* Roger *	มดคำ	30
5. Aenictinae	19. *Aenictus ceylonicus* Mayr	-	2

Pheidole plagiria

Iridomyrmyx anceps

Polyrhachis dives

Solenopsis geminata

Paratrechina longicornis

Anoplolepis gracilipes

Diacamma rugosum

Camponotus rufoglaucus

ภาพที่ 11 แสดงมด 8 ชนิดที่พบในปริมาณหนาแน่น และพบเดินหาอาหารทั้งตามพื้นดินและบนต้นอ้อยในทุกสภาพแปลงอ้อย ที่ อ.โชคชัย อ.พิมาย อ.จักราช จ. นครราชสีมา และ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546 (กำลังขยาย 40 X)

2. ชนิดและจำนวนมด ชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละสภาพความแตกต่างของแปลงอ้อย

ผลการศึกษาพบมด 19 ชนิด ในจำนวนดังกล่าวนี้พบว่ามีเพียง 8 ชนิด ที่มีปริมาณความหนาแน่นของประชากรมดงานที่ออกเดินหาอาหารต่อพื้นที่มากที่สุด และพบเดินหาอาหารทั้งตามพื้นดินและบนต้นอ้อยในทุกสภาพแปลงอ้อย ได้แก่ มด *D. rugosum*, *P. plagiria*, *I. anceps*, *C. rufoglaucus* , *P. longicornis* , *P. dives*, *A. gracilipes* และ *S. geminata* สำหรับมด *O. smaragdina* (มดแดง) พบเฉพาะแปลงอ้อยที่มีต้นไม้ใหญ่ในแปลงเท่านั้น ซึ่งพบเพียงเล็กน้อย และมดที่พบในเวลากลางคืนพบเพียงชนิดเดียวคือ *A. gracilipes* โดยพบเฉลี่ย 6.0 ตัว/ กับดัก/คืน และส่วนใหญ่พบเฉพาะในแปลงใหม่ ปลูกใหม่ที่มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่จากการปลูกมันสำปะหลังและพบปลวกทำลายเศษลำต้นมันสำปะหลัง

สภาพความแตกต่างของอายุการใช้ที่ดินในการปลูกอ้อยและสภาพของอ้อยที่ปลูกในแต่ละกรรมวิธี มีผลต่อจำนวนมดแต่ละชนิด คือ

ปีที่ 1 จำนวนมด 5 ชนิด คือ *D. rugosum*, *P. plagiria*, *C. rufoglaucus*, *P. dives* และ *S. geminata* มีความแตกต่างในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ และ $p < 0.01$ และ 3 ชนิด คือ *I. anceps* , *P. longicornis* และ *A. gracilipes* ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ โดยพบในอ้อยแปลงใหม่ ในสภาพปลูกใหม่, ตอ 1 และ ตอ 2 และในอ้อยแปลงเก่า ในสภาพปลูกใหม่, ตอ 1 และ ตอ 2 ในมด *D. rugosum* พบเท่ากับ 4.5, 10.8, 27.5, 9.8, 65.8 และ 61.0 ตัว/ไร่/เดือน ตามลำดับ มด *P. plagiria* พบเท่ากับ 100.3,172.8, 234.0, 272.8, 275.3 และ 465.3 ตัว/ไร่/เดือน ตามลำดับ มด *C. rufoglaucus* พบเท่ากับ 53.8, 86.5, 110.0, 92.0, 212.5 และ 215.0 ตัว/ไร่/เดือน ตามลำดับ มด *P. dives* พบเท่ากับ 19.5, 3.5, 15.3, 7.0, 52.5 และ 84.5 ตัว/ไร่/เดือน ตามลำดับ และ มด *S. geminata* พบเท่ากับ 97.0, 10.8, 5.8, 3.3, 82.5 และ 16.5 ตัว/ไร่/เดือน ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 4 – ตารางภาคผนวกที่ 11

ปีที่ 2 จำนวนมด 5 ชนิด คือ *D. rugosum*, *P. plagiria*, *C. rufoglaucus*, *P. dives* และ *S. geminata* มีความแตกต่างในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ และ $p < 0.01$ และ 3 ชนิด คือ *I. anceps* , *P. longicornis* และ *A. gracilipes* ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติเช่นเดียวกับปีที่ 1 และโดยรวมพบว่าจำนวนมดแต่ละชนิดในแต่ละสภาพแปลงอ้อย มีความสอดคล้องกับปีที่ 1 สำหรับจำนวนมดแต่ละชนิดในแต่ละสภาพแปลงอ้อยแสดงไว้ในตารางที่ 3 ค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 12 – ตารางภาคผนวกที่ 19

ผลการศึกษาพบว่าปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของปัจจัยแปลงอ้อยและสภาพอ้อยมีผลต่อจำนวนมดอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่า ในปีที่ 1 ปัจจัยสภาพอ้อยทั้ง 3 สภาพ

มีผลต่อมด 3 ชนิด คือ *P. plagiria* ในแปลงใหม่ *C. rufoglaucus* ในแปลงใหม่และเก่า และ *P. dives* ในแปลงเก่า ในปีที่ 2 มีผลต่อมด 5 ชนิด คือ *P. plagiria* ในแปลงเก่า *C. rufoglaucus* , *P. dives* และ *I. anceps* ในแปลงใหม่และเก่า และ *D. rugosum* ในแปลงเก่า (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่พบในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ที่ อ.โชคชัย อ.พิมาย อ. จักราช จ. นครราชสีมา และ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2545 (ปีที่ 1)

ชนิดมด	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่พบในแต่ละแปลง (ตัว/ไร่/เดือน) ปีที่ 1						F - test
	แปลงใหม่ (อายุ 1 – 5 ปี)			แปลงเก่า (อายุ 6 ปี ขึ้นไป)			
	ปลูกใหม่	ตอ 1	ตอ 2	ปลูกใหม่	ตอ 1	ตอ 2	
Diacamma rugosum	4.5 a	10.8 ab	27.5 ab	9.8 ab	65.8 b	61.0 b	4.62 *
Pheidole plagiria	100.3 a	172.8 ab	234.0 bc	272.8 bc	275.3 bc	465.3 c	5.09 **
Iridomyrmyx anceps	475.0	460.0	390.0	490.0	322.5	340.0	< 1 ns
Camponotus rufoglaucus	53.8 a	86.5 b	110.0 b	92.0 b	212.5 c	215.0 c	24.65 **
Paratrechina longicornis	208.8	251.5	215.0	190.0	350.3	286.0	< 1 ns
Anoplolepis gracilipes	90.8	25.5	13.0	10.5	32.8	31.5	< 1 ns
Polyrhachis dives	19.5 a	3.5 a	15.3 ab	7.0 a	52.5 bc	84.5 c	6.80 **
Solenopsis geminata	97.0 bc	10.8 a	5.8 a	3.3 a	82.5 c	16.5 ab	4.86 **

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่แตกต่างในทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่พบในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ที่ อ.โชคชัย อ.พิมาย อ. จักราช จ. นครราชสีมา และ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ปีที่ 2)

ชนิดมด	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่พบในแต่ละแปลง (ตัว/ไร่/เดือน) ปีที่2						F - test
	แปลงใหม่ (อายุ 1 – 5 ปี)			แปลงเก่า (อายุ 6 ปี ขึ้นไป)			
	ปลูกใหม่	ตอ 1	ตอ 2	ปลูกใหม่	ตอ 1	ตอ 2	
Diacamma rugosum	10.0 a	13.8 a	23.5 ab	28.3 ab	125.8 c	55.0 bc	3.76 *
Pheidole plagiria	142.8 a	157.8 a	180.0 a	123.5 a	198.8 a	742.0 b	3.18 *
Iridomyrmyx anceps	183.3	530.3	370.0	167.5	298.8	499.8	1.52 ns
Camponotus rufoglaucus	54.3 a	123.3 ab	165.0 b	88.5 ab	325.0 b	208.3 b	3.47 *
Paratrechina longicornis	159.0	177.5	245.0	151.3	287.3	259.3	<1 ns
Anoplolepis gracilipes	53.8	9.0	15.5	22.8	31.0	8.3	< 1 ns
Polyrhachis dives	2.8 a	10.8 b	10.0 b	3.3 a	22.5 bc	73.0 c	8.95 **
Solenopsis geminata	125.3 b	13.0 a	6.0 a	14.8 a	7.8 a	6.8 a	4.18 *

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่แตกต่างในทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 4 ปฏิกิริยาสัมพันธ์และอิทธิพลของปัจจัยแปลงอ้อยและสภาพอ้อยที่มีผลต่อจำนวนมด ที่ อ.โชคชัย อ.พิมาย อ. จักราช จ. นครราชสีมา และ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546

ชนิดมด	สภาพอ้อย	ค่าเฉลี่ยจำนวนมด (ตัว/ไร่/เดือน)			
		2544 /45		2545 /46	
		แปลงใหม่	แปลงเก่า	แปลงใหม่	แปลงเก่า
Pheidole plagiria	อ้อยปลูกใหม่	100.3 b	272.8	142.8	123.5 b
	อ้อยตอ 1	172.8 ab	275.3	157.8	198.8 b
	อ้อยตอ 2	234.0 a	465.3	180.0	742.0 a
	F – test	**	ns	ns	*
Camponotus rufoglaucus	อ้อยปลูกใหม่	53.8 b	92.0 b	54.3 b	88.5 b
	อ้อยตอ 1	86.5 a	212.5 a	123.3 ab	325.0 a
	อ้อยตอ 2	110.0 a	215.0 a	165.0 a	208.3 ab
	F – test	**	**	*	*
Polyrhachis dives	อ้อยปลูกใหม่	19.5	7.0 b	2.8 b	3.3 b
	อ้อยตอ 1	3.5	52.5 a	10.8 a	22.5 a
	อ้อยตอ 2	15.3	84.5 a	10.0 a	73.0 a
	F – test	ns	*	*	*
Diacamma rugosum	อ้อยปลูกใหม่	4.5	9.8	10.0	28.3 b
	อ้อยตอ 1	10.8	65.8	13.8	125.8 a
	อ้อยตอ 2	27.5	61.0	23.5	55.0 ab
	F – test	ns	ns	ns	*
Iridomyrmyx anceps	อ้อยปลูกใหม่	475.0	490.0	183.3 b	167.5
	อ้อยตอ 1	460.0	322.5	530.3 a	298.8
	อ้อยตอ 2	390.0	340.0	370.0 ab	499.8
	F – test	ns	ns	*	ns
Solenopsis geminata	อ้อยปลูกใหม่	97.0 a	3.3 b	125.3 b	14.8
	อ้อยตอ 1	10.8 b	82.5 a	13.0 a	7.8
	อ้อยตอ 2	5.8 b	16.5 b	6.0 a	6.8
	F – test	*	*	*	ns

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่แตกต่างในทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการศึกษาพบหนอนกออ้อย 3 ชนิด คือหนอนกอลายจุดใหญ่ (*Chilo tumidicostalis*) หนอนกอสีชมพู (*Sesamia inferens*) และหนอนกอลายจุดเล็ก (*Chilo infuscatellus*)

หนอนกออ้อยที่พบในระยะอ้อยย่างปล้องถึงระยะอ้อยลำ เป็นชนิดลายจุดใหญ่ และพบหนอนกอลายจุดเล็กในปริมาณน้อยมาก ส่วนหนอนกอสีชมพูพบในระยะอ้อยงอก ดังนั้น การศึกษาจึงให้ความสำคัญกับหนอนกอลายจุดใหญ่ ผลการศึกษาพบเข้าทำลายในปีที่ 1 และปีที่ 2 ในอ้อยแปลงใหม่ ปลูกใหม่ 7.0 และ 3.0 % กอ/ไร่ ตามลำดับ และพบเข้าทำลายน้อยที่สุดในอ้อยแปลงเก่า ตอ 2 2.2 และ 1.0 % กอ/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 20 และ 21

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของปัจจัยแปลงอ้อยและสภาพอ้อยมีผลต่อการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย โดยพบว่าสภาพอ้อยทั้ง 3 สภาพ คืออ้อยปลูกใหม่ ตอ 1 และตอ 2 มีผลต่อปริมาณหนอนกออ้อยแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ ในแปลงใหม่ ทั้งในปีที่ 1 และปีที่ 2 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ที่ อ.โชคชัย อ.พิมาย อ. จักราช จ. นครราชสีมา และ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546

	ค่าเฉลี่ยการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย (% กอ/ไร่)						
	แปลงใหม่ (อายุ 1 – 5 ปี)			แปลงเก่า (อายุ 6 ปี ขึ้นไป)			F - test
	ปลูกใหม่	ตอ 1	ตอ 2	ปลูกใหม่	ตอ 1	ตอ 2	
ปี 2544 /2545	7.0 b	4.7 b	2.7 a	3.0 a	2.5 a	2.2 a	8.97 **
ปี 2545 /2546	3.0 b	1.5 ab	1.3 a	1.5 ab	1.3 a	1.0 a	2.99 *

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 6 ปฏิกิริยาสัมพันธ์และอิทธิพลของปัจจัยแปลงอ้อยและสภาพอ้อยที่มีผลต่อการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ที่ อ.โชคชัย อ.พิมาย อ. จักราช จ. นครราชสีมา และ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546

สภาพอ้อย	ค่าเฉลี่ยการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย (% กอ / ไร่)			
	2544 /45		2545 /46	
	แปลงใหม่	แปลงเก่า	แปลงใหม่	แปลงเก่า
อ้อยปลูกใหม่	7.0 a	3.0	3.0 a	1.5
อ้อยตอ 1	4.7 a	2.5	1.5 b	1.3
อ้อยตอ 2	2.7 b	2.2	1.3 b	1.0
F – test	*	ns	*	ns

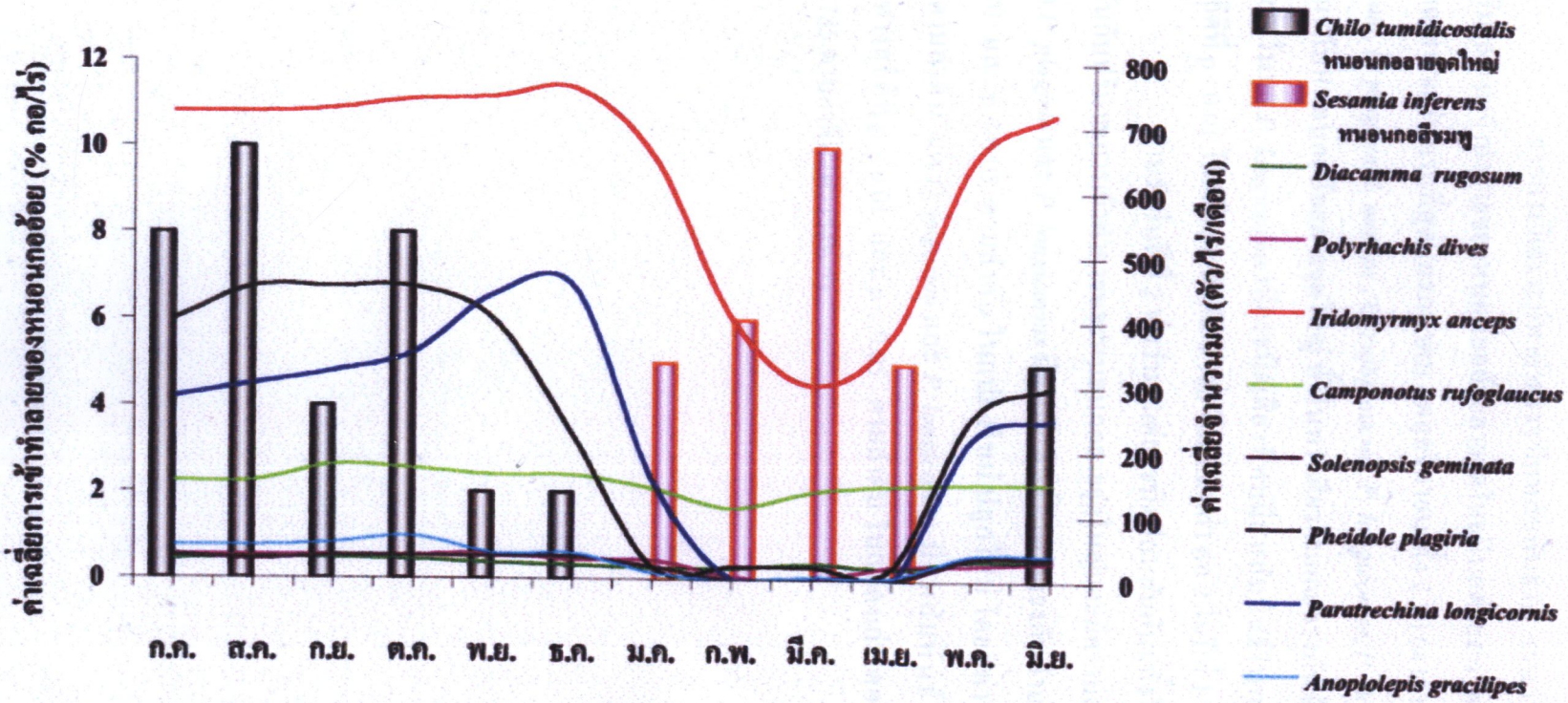
* = $p < 0.05$ ns = ไม่แตกต่างในทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

3. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนมดกับจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละสภาพความแตกต่างของแปลงอ้อย

ผลการศึกษาพบมดทุกชนิดออกเดินหาอาหารเกือบตลอดทั้งปี แต่พบปริมาณหนาแน่นมากที่สุดในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายนทั้ง 2 ปี โดยพบมด *D. rugosum*, *P. plagiria*, *I. anceps*, *C. rufoglaucus*, *S. geminata* , *P. longicornis*, *A. gracilipes* และ *P. dives* เท่ากับ 67.2, 719.2, 628, 169, 34, 348, 54 และ 32 ตัว/ไร่/เดือน ตามลำดับ (ค่าเฉลี่ยจาก 2 ปีในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน) จากนั้นปริมาณจะค่อยๆ ลดลง และพบหนาแน่นน้อยที่สุดในช่วงเดือนธันวาคมถึงพฤษภาคมทั้ง 2 ปี โดยพบเท่ากับ 24.1, 162, 434, 130, 15, 170, 20.8, และ 12.5 ตัว/ไร่ /เดือน ตามลำดับ (ค่าเฉลี่ยจาก 2 ปี ในช่วงเดือนธันวาคมถึงพฤษภาคม)

หนอนกอลายจุดใหญ่มีการเข้าทำลายมากที่สุดในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายนทั้ง 2 ปี ซึ่งเป็นระยะที่อ้อยย่างปล้องถึงระยะอ้อยลำ และเป็นช่วงเวลาที่ตรงกันกับการพบมดทั้ง 8 ชนิดดังกล่าวข้างต้นมีประชากรหนาแน่นมากที่สุด และไม่พบในช่วงเดือนธันวาคมถึงมิถุนายน แต่พบหนอนกอสีชมพูเข้าทำลายในช่วงเวลาดังกล่าวนี้ ซึ่งเป็นระยะที่อ้อยงอกและเริ่มแตกหน่อในอ้อยปลูกใหม่ และในอ้อยตอภายหลังจากตัดและเผาแปลง จำนวนมดและปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในช่วงเวลาดังกล่าวข้างต้นแสดงไว้ในภาพที่ 12 และตารางภาคผนวกที่ 22



ภาพที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนมดและการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยที่อ.โชคชัย อ.พิมาย อ.จักราช จ.นครราชสีมา และอ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 - มิถุนายน 2546

จากการวิเคราะห์หาค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) ระหว่างปริมาณมดในแต่ละชนิดกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในแต่ละสภาพแปลงอ้อยในช่วงเดือนที่พบปริมาณหนาแน่นมากที่สุด (กรกฎาคม –พฤศจิกายน ทั้ง 2 ปี) (ตารางที่ 7) พบมด 7 ชนิด คือ *D. rugosum*, *P. plagiria*, *I. anceps* , *C. rufoglaucus* , *P. longicornis*, *P. dives* และ *A. gracilipes* มีสหสัมพันธ์กับหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ ทั้งในทางเดียวกันและตรงกันข้ามกันแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นมด *P. longicornis* เพียงชนิดเดียวที่พบมีสหสัมพันธ์ในทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.01$ โดยมีค่า r เท่ากับ 0.785 ในแปลงเก่า ตอ 2 ในปีที่ 1 (2544/2545)

สำหรับในปีที่ 2 พบว่ามดแต่ละชนิดมีสหสัมพันธ์ทั้งในทางตรงกันข้ามและทางเดียวกันกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่และมีความสอดคล้องกับในปีที่ 1 และพบมด *P. plagiria* และ *P. longicornis* มีสหสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.01$ และ $p < 0.05$ ตามลำดับ ในแปลงใหม่ ปลูกใหม่ โดยมีค่า r เท่ากับ (-) 0.829 และ (-) 0.620 ตามลำดับ มด *D. rugosum* และ *P. longicornis* มีสหสัมพันธ์ในทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.01$ และ $p < 0.05$ ตามลำดับ ในแปลงเก่า ตอ 2 โดยมีค่า r เท่ากับ 0.634 และ 0.785 ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) ระหว่าง ปริมาณมดแต่ละชนิดกับปริมาณหนอนกออ้อย ลายจุดใหญ่ในแต่ละสภาพแปลงอ้อย[1/] ที่ อ. โชคชัย อ.พิมาย อ. จักราช จ. นครราชสีมา และ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ในช่วงเดือนกรกฎาคม - พฤศจิกายน ปีที่ 1 (2544/2545) และปีที่ 2 (2545/2546)

	แปลงใหม่			แปลงเก่า		
	ปลูกใหม่	ตอ 1	ตอ 2	ปลูกใหม่	ตอ 1	ตอ 2
ปี 2544 /2545						
Diacamma rugosum	-0.477	-0.144	0.159	0.091	-0.486	-0.277
Pheidole plagiria	-0.359	0.013	-0.272	- 0.175	-0.021	-0.110
Iridomyrmyx anceps	0.123	0.207	0.376	0.092	0.293	0.007
Camponotus rufoglaucus	-0.128	-0.117	0.177	- 0.234	-0.256	-0.526
Paratrechina longicornis	0.193	0.185	0.012	0.008	0.226	0.758 **
Anoplolepis gracilipes	0.246	0.013	-0.049	0	0	0
Polyrhachis dives	0.021	0.050	0.490	- 0.199	0.511	0.500
ปี 2545 /2546						
Diacamma rugosum	-0.514	-0.462	0.233	- 0.270	0.027	0.634 *
Pheidole plagiria	-0.829 **	-0.226	-0.122	- 0.490	-0.315	-0.082
Iridomyrmyx anceps	-0.390	-0.169	0.211	- 0.378	0.036	0.231
Camponotus rufoglaucus	-0.193	-0.532	-0.205	- 0.428	-0.047	0.526
Paratrechina longicornis	-0.620 *	-0.251	-0.387	- 0.426	-0.272	0.785 **
Anoplolepis gracilipes	-0.554	-0.144	-0.338	0	0	0
Polyrhachis dives	-0.235	-0.429	0.414	- 0.445	0.155	0.463

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 20 แปลงทดลอง/กรรมวิธี

4. รูปแบบการแพร่กระจายของมดในแต่ละสภาพความแตกต่างของแปลงอ้อย

ผลการศึกษาพบว่ามดทั้ง 8 ชนิด มีการออกเดินหาอาหารกระจายทั่วทั้งแปลงอ้อย ทั้งตามพื้นดินและบนต้นอ้อย โดยมีรูปแบบการแพร่กระจายการออกเดินหาอาหาร เป็นแบบรวมกลุ่ม (clump) ในทุกสภาพแปลงอ้อย (มีค่า $S^2 / \overline{X}$ อยู่ระหว่าง 1.07 – 44.40) ยกเว้นมด *D. rugosum* มีรูปแบบการแพร่กระจายเป็นแบบมีระเบียบ (uniform) ในอ้อยแปลงเก่า ปลูกใหม่ (มีค่า $S^2 / \overline{X}$ เท่ากับ 0.75) (ตารางที่ 8) สำหรับรูปแบบการแพร่กระจายของรัง จากตารางที่ 9 พบว่า มด

D. rugosum เป็นแบบมีระเบียบในทุกสภาพแปลงอ้อย (มีค่า $S^2/\overline{X}$ อยู่ระหว่าง 0.70 – 0.87) ยกเว้นในอ้อยแปลงใหม่ ตอ 1 เป็นแบบรวมกลุ่ม (มีค่า $S^2/\overline{X}$ เท่ากับ 1.36) มด *P. plagiria* เป็นแบบรวมกลุ่มในอ้อยแปลงใหม่ทุกสภาพและในอ้อยแปลงเก่า ตอ 1 (มีค่า $S^2/\overline{X}$ อยู่ระหว่าง 1.15 – 1.69)และเป็นแบบมีระเบียบในอ้อยแปลงเก่า ปลูกใหม่ และตอ 1 โดยมีค่า $S^2/\overline{X}$ เท่ากับ 0.88 และ 0.46 ตามลำดับ มด *I. anceps* เป็นแบบมีระเบียบในอ้อยแปลงใหม่ ปลูกใหม่ และ ตอ 2 โดยมีค่า $S^2/\overline{X}$ เท่ากับ 0.86 และ 0.80 ตามลำดับ และเป็นแบบรวมกลุ่มในอ้อยแปลงใหม่ ตอ 1 และแปลงเก่าในทุกสภาพ (มีค่า $S^2/\overline{X}$ อยู่ระหว่าง 1.20 – 2.00) มด *C. rufoglaucus* เป็นแบบสุ่ม (random) ในอ้อยแปลงใหม่ ปลูกใหม่และตอ 1 (มีค่า $S^2/\overline{X}$ เท่ากับ 1) และเป็นแบบมีระเบียบในอ้อยแปลงใหม่ ตอ 2 และแปลงเก่าในทุกสภาพ (มีค่า $S^2/\overline{X}$ อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.90) มด *P. longicornis* เป็นแบบมีระเบียบในอ้อยแปลงเก่าทุกสภาพมีค่า $S^2/\overline{X}$ อยู่ระหว่าง 0.76 –0.86 และเป็นแบบรวมกลุ่มในอ้อยแปลงใหม่ ตอ 1 และตอ 2 โดยมีค่า $S^2/\overline{X}$ เท่ากับ 1.10 และ 1.40 ตามลำดับ สำหรับในอ้อยแปลงใหม่ ปลูกใหม่ เป็นแบบสุ่ม (มีค่า $S^2/\overline{X}$ เท่ากับ 1) มด *P. dives* เป็นแบบสุ่มในทุกสภาพแปลงอ้อย ยกเว้นในแปลงใหม่ ตอ 2 เป็นแบบมีระเบียบ สำหรับมดอีก 2 ชนิด คือ มด *S. geminata* มักพบเฉพาะในอ้อยแปลงใหม่ ปลูกใหม่ และอาศัยอยู่ร่วมกันกับเพลี้ยอ่อน และเพลี้ยหอย รูปแบบการแพร่กระจายจึงขึ้นอยู่กับแมลงดังกล่าว ซึ่งในแปลงที่พบ การแพร่กระจายของรังเป็นแบบรวมกลุ่ม มด *A. gracilipes* มักพบเฉพาะในอ้อยแปลงใหม่ ปลูกใหม่ และมีการเข้าทำลายของปลวกในเศษกิ่งไม้หรือต้นมันสำปะหลังเก่า ซึ่งมักจะพบมดชนิดนี้อยู่รวมกันเป็นกลุ่มในบริเวณดังกล่าว ในแปลงที่พบการแพร่กระจายของรังเป็นแบบรวมกลุ่ม (ตารางที่ 9) สำหรับแผนผังรูปแบบการแพร่กระจายของมดแต่ละชนิดแสดงไว้ในภาพที่ 13 และ 14 และตัวอย่างปากรังมดแต่ละชนิดแสดงไว้ในภาพที่ 15 – ภาพที่ 22

ตารางที่ 8 รูปแบบการแพร่กระจายของมดออกเดินหาอาหารในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ที่ อ.โชคชัย อ.พิมาย อ. จักราช จ.นครราชสีมา และ อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่าง เดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546

ชนิดมด	สภาพแปลงอ้อย	จำนวนตัว/ไร่	$\overline{X}$	S	S^2	$S^2/\overline{X}$	รูปแบบการกระจาย
Diacamma rugosum	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	17	0.85	1.26	1.60	1.88	clump
	: ตอ 1	21	1.05	1.60	2.57	2.44	clump
	: ตอ 2	39	1.65	1.87	3.50	2.12	clump
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	29	1.45	1.05	1.10	0.75	uniform
	: ตอ 1	53	2.65	2.96	8.76	3.30	clump
	: ตอ 2	40	2.0	2.90	8.42	4.21	clump
Pheidole plagiria	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	254	12.70	14.40	208.50	16.41	clump
	: ตอ 1	255	12.77	11.42	130.51	10.22	clump
	: ตอ 2	346	17.30	19.86	394.43	22.79	clump
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	297	14.85	15.19	230.87	15.55	clump
	: ตอ 1	935	46.75	28.01	784.90	16.78	clump
	: ตอ 2	1328	66.4	33.94	1152.25	17.35	clump
Iridomyrmyx anceps	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	394	19.70	24.03	577.80	29.32	clump
	: ตอ 1	690	34.50	39.41	1553.31	45.07	clump
	: ตอ 2	157	7.85	8.84	78.20	9.96	clump
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	488	24.40	24.84	617.09	25.29	clump
	: ตอ 1	407	20.35	16.44	270.34	13.28	clump
	: ตอ 2	683	48.75	25.91	671.56	13.76	clump
Camponotus rufoglacus	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	153	8.05	4.76	22.71	2.82	clump
	: ตอ 1	44	2.20	3.00	9.00	4.09	clump
	: ตอ 2	177	8.85	3.08	9.50	1.07	clump
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	138	6.90	5.25	27.56	3.99	clump
	: ตอ 1	456	22.80	18.75	351.60	15.46	clump
	: ตอ 2	335	16.75	8.14	66.40	3.96	clump

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ชนิดมด	สภาพแปลงอ้อย	จำนวนตัว/ไร่	$\overline{X}$	S	S^2	$S^2/\overline{X}$	รูปแบบการกระจาย
Paratrechina	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	200	10.0	8.91	79.41	7.94	clump
longicornis	: ตอ 1	337	16.85	22.16	491.18	29.15	clump
	: ตอ 2	497	24.80	27.55	579.50	30.63	clump
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	301	15.05	19.06	363.62	24.16	clump
	: ตอ 1	239	11.95	19.45	378.36	31.66	clump
	: ตอ 2	463	23.15	28.32	802.02	34.64	clump
Polyrhachis	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	94	4.70	4.19	17.58	3.74	clump
dives	: ตอ 1	52	2.60	2.85	8.14	3.13	clump
	: ตอ 2	104	5.20	5.56	31.01	5.96	clump
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	36	1.80	2.72	7.43	4.12	clump
	: ตอ 1	59	2.95	5.94	35.31	11.96	clump
	: ตอ 2	125	6.25	6.22	38.72	6.19	clump
Solenopsis	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	280	14.0	22.33	498.94	35.63	clump
geminata	: ตอ 1	-	-	-	-	-	
	: ตอ 2	-	-	-	-	-	
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	-	-	-	-	-	
	: ตอ 1	-	-	-	-	-	
	: ตอ 2	-	-	-	-	-	
Anoplolepis	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	1206	60.30	51.74	2677.48	44.40	clump
gracilipes	: ตอ 1	-	-	-	-	-	
	: ตอ 2	-	-	-	-	-	
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	-	-	-	-	-	
	: ตอ 1	-	-	-	-	-	
	: ตอ 2	-	-	-	-	-	

- = ไม่พบ

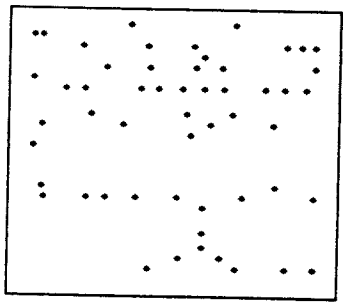
ตารางที่ 9 รูปแบบการแพร่กระจายของรังมดแต่ละชนิด ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ที่ อ.โชคชัย อ. พิมาย อ. จักราช จ. นครราชสีมา และ อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่าง เดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546

ชนิดมด	สภาพแปลงอ้อย	จำนวนรัง/ไร่	$\overline{X}$	S	S^2	$S^2/\overline{X}$	รูปแบบการกระจาย
Diacamma rugosum	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	5	0.25	0.44	0.19	0.76	uniform
	: ตอ 1	10	0.50	0.82	0.68	1.36	clump
	: ตอ 2	11	0.55	0.68	0.47	0.85	uniform
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	8	0.40	0.59	0.35	0.87	uniform
	: ตอ 1	14	0.70	0.70	0.49	0.70	uniform
	: ตอ 2	19	0.95	0.82	0.68	0.71	uniform
Pheidole plagiria	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	19	0.95	1.05	1.10	1.15	clump
	: ตอ 1	31	1.55	1.35	1.83	1.18	clump
	: ตอ 2	50	2.50	1.96	3.84	1.54	clump
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	27	1.35	1.09	1.19	0.88	uniform
	: ตอ 1	33	1.65	0.80	0.76	0.46	uniform
	: ตอ 2	84	4.20	2.66	7.11	1.69	clump
Iridomyrmyx anceps	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	3	0.15	0.36	0.13	0.86	uniform
	: ตอ 1	5	0.25	0.55	0.30	1.20	clump
	: ตอ 2	4	0.20	0.41	1.16	0.80	uniform
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	11	0.55	1.05	1.10	2.00	clump
	: ตอ 1	9	0.45	0.75	0.57	1.26	clump
	: ตอ 2	5	0.25	0.55	0.30	1.20	clump
Camponotus rufoglacus	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	1	0.05	0.22	0.05	1	random
	: ตอ 1	1	0.05	0.22	0.05	1	random
	: ตอ 2	2	0.10	0.30	0.09	0.90	uniform
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	4	0.20	0.41	0.16	0.80	uniform
	: ตอ 1	5	0.25	0.44	0.19	0.76	uniform
	: ตอ 2	9	0.45	0.80	0.68	0.50	uniform

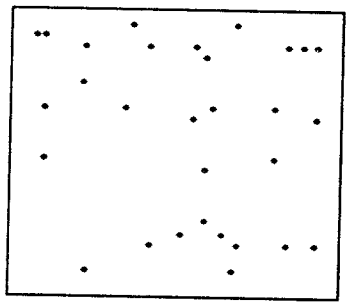
ตารางที่ 9 (ต่อ)

ชนิดมด	สภาพแปลงอ้อย	จำนวนรัง/ไร่	$\overline{X}$	S	S^2	$S^2/\overline{X}$	รูปแบบการกระจาย
Paratrechina longicornis	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	1	0.05	0.22	0.05	1	random
	: ตอ 1	6	0.28	0.56	0.31	1.10	clump
	: ตอ 2	8	0.40	0.75	0.56	1.40	clump
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	5	0.25	0.44	0.19	0.76	uniform
	: ตอ 1	3	0.15	0.36	0.13	0.86	uniform
	: ตอ 2	5	0.23	0.43	0.19	0.82	uniform
Polyrhachis dives	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	1	0.05	0.22	0.05	1	random
	: ตอ 1	1	0.05	0.22	0.05	1	random
	: ตอ 2	2	0.10	0.30	0.09	0.90	uniform
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	1	0.05	0.22	0.05	1	random
	: ตอ 1	1	0.05	0.22	0.05	1	random
	: ตอ 2	1	0.05	0.22	0.05	1	random
Solenopsis geminata	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	6	0.28	0.56	0.31	1.10	clump
	: ตอ 1	-	-	-	-	-	-
	: ตอ 2	-	-	-	-	-	-
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	-	-	-	-	-	-
	: ตอ 1	-	-	-	-	-	-
	: ตอ 2	-	-	-	-	-	-
Anoplolepis gracilipes	แปลงใหม่ : ปลูกใหม่	83	3.95	3.86	14.94	3.78	clump
	: ตอ 1	-	-	-	-	-	-
	: ตอ 2	-	-	-	-	-	-
	แปลงเก่า : ปลูกใหม่	-	-	-	-	-	-
	: ตอ 1	-	-	-	-	-	-
	: ตอ 2	-	-	-	-	-	-

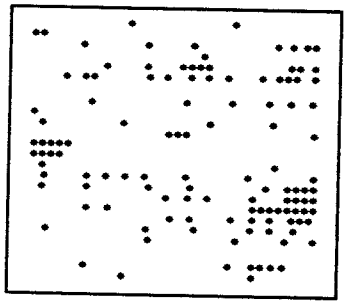
- = ไม่พบ



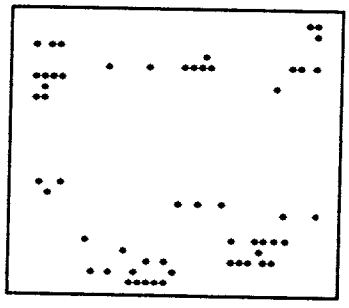
Diacamma rugosum



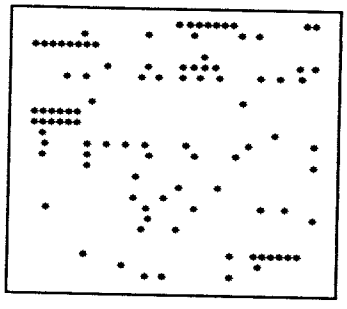
Diacamma rugosum



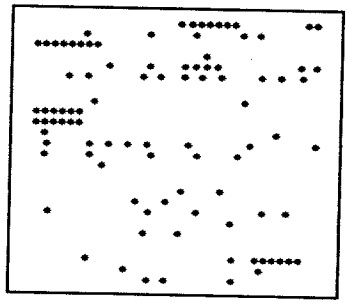
Pheidole plagiria



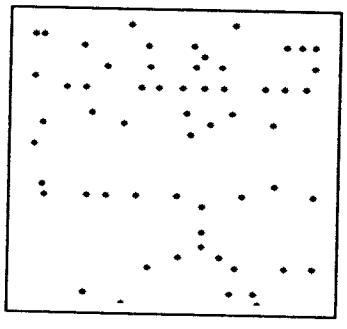
Pheidole plagiria



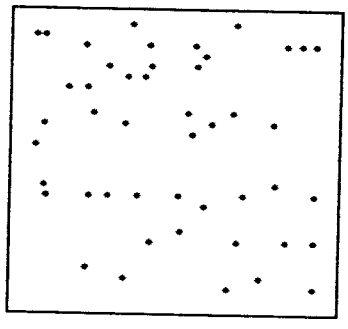
Iridomyrmyx anceps



Iridomyrmyx anceps



Camponotus rufoglaucus



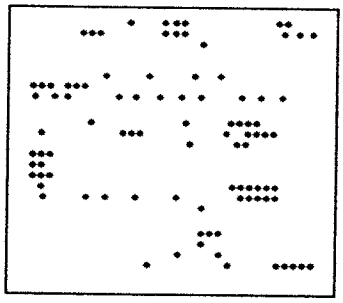
Camponotus rufoglaucus

แปลงเก่า

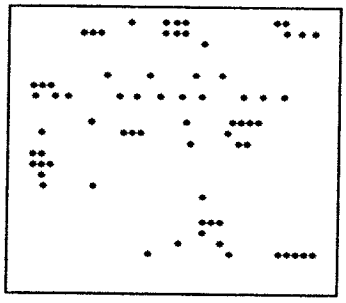
แปลงใหม่

ภาพที่ 13 แสดงรูปแบบการแพร่กระจายการเดินออกหาอาหารของมดแบบรวมกลุ่ม (clump) ในแปลงย้อยที่ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546

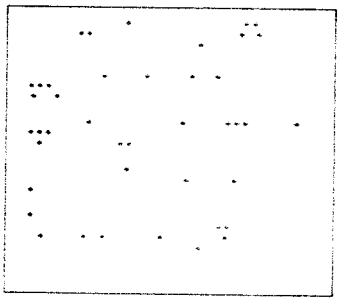
มาตราส่วน 1 : 1,000



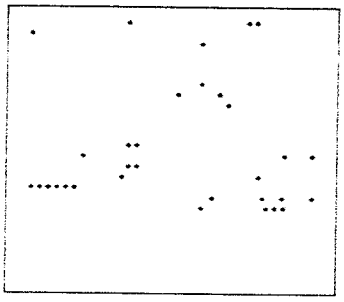
Paratrechina longicornis



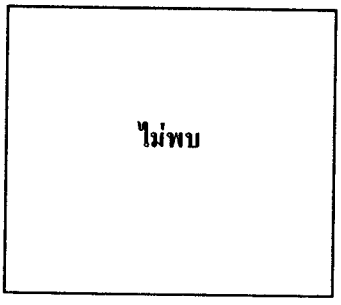
Paratrechina longicornis



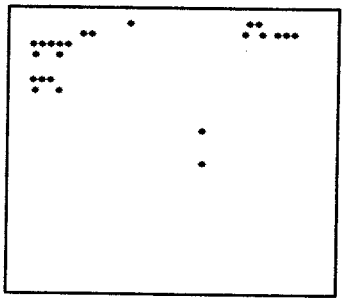
Polyrhachis dives



Polyrhachis dives

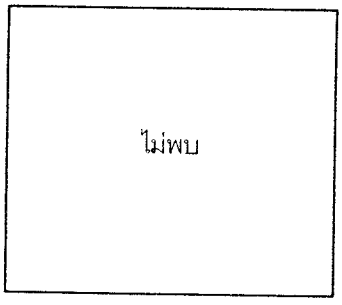


Solenopsis geminata

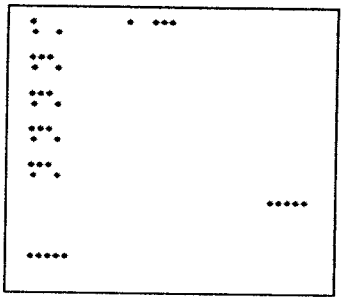


Solenopsis geminata

(พบเฉพาะบางแปลงร่วมกับการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อน)



Anoplolepis gracilipes



Anoplolepis gracilipes

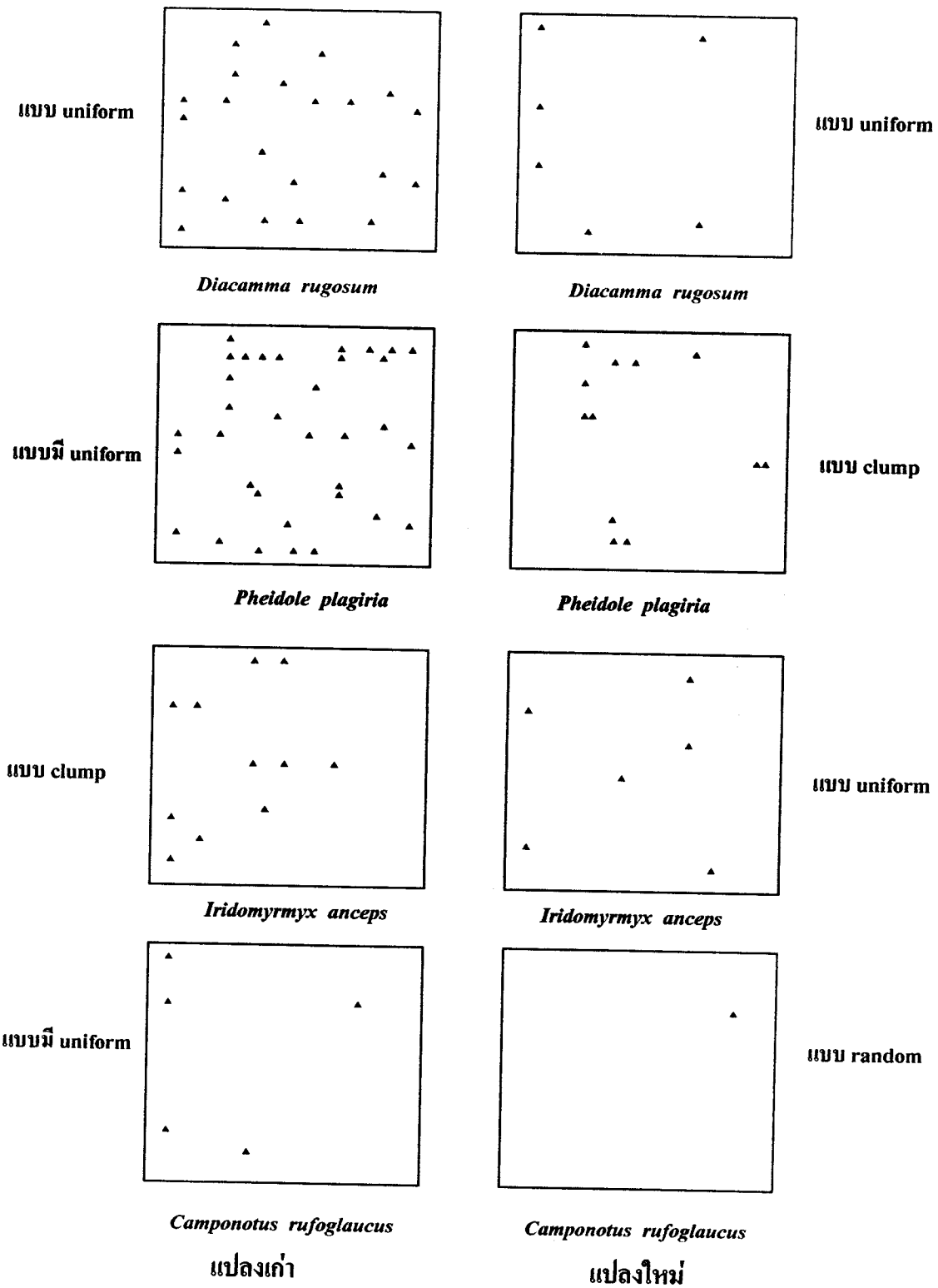
(พบเฉพาะแปลงที่มีปลวกเข้าทำลายเศษไม้หรือต้นมันสำปะหลัง)

แปลงเก่า

แปลงใหม่

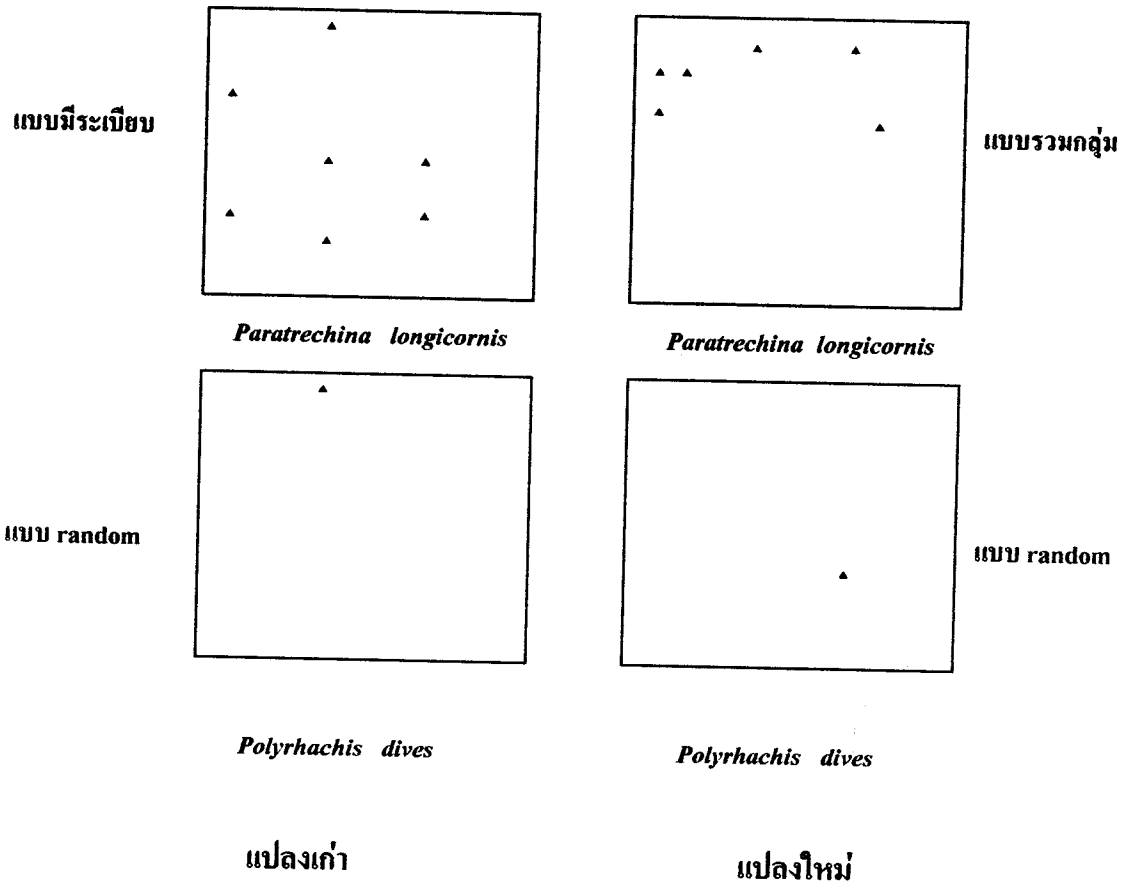
ภาพที่ 13 แสดงรูปแบบการแพร่กระจายการเดินออกหาอาหารของมดแบบรวมกลุ่ม (clump) ในแปลงอ้อยที่ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ต่อ)

มาตราส่วน 1 : 1,000



ภาพที่ 14 แสดงรูปแบบการแพร่กระจายของรังมดชนิดต่างๆ ในสภาพแปลงอ้อยที่ทำการศึกษาที่ อ.หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546

มาตราส่วน 1 : 1,000



ภาพที่ 14 แสดงรูปแบบการแพร่กระจายของรังมดชนิดต่างๆ ในสภาพแปลงย้อยที่ทำการศึกษาที่ อ.หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ต่อ)

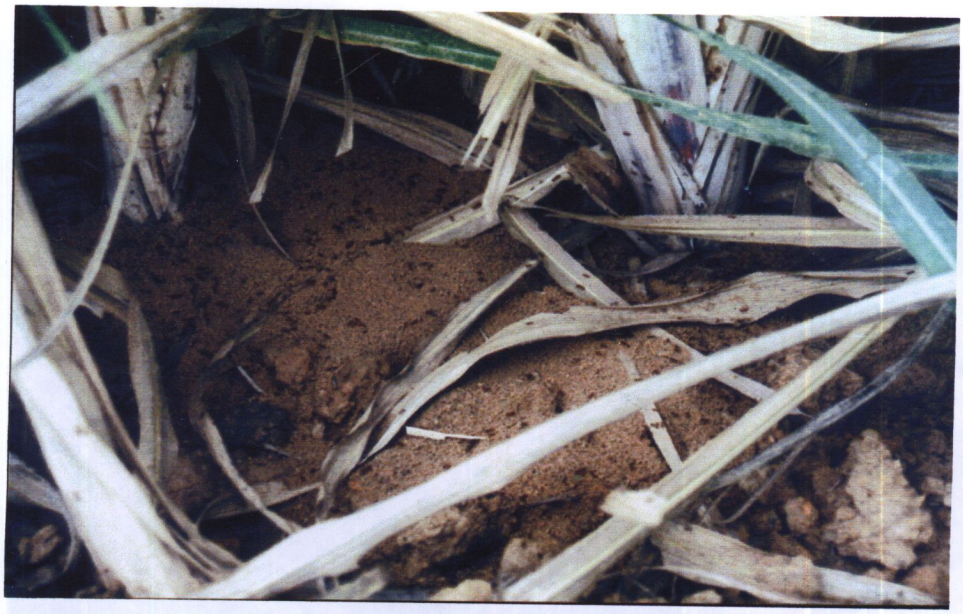
มาตราส่วน 1 : 1,000

ภาพที่ 15 แสดงปากรังมด *Diacamma rugosum*

ภาพที่ 16 แสดงปากรังมด *Pheidole plagiria*

ภาพที่ 17 แสดงปากรังมด *Camponotus rufoglaucus*

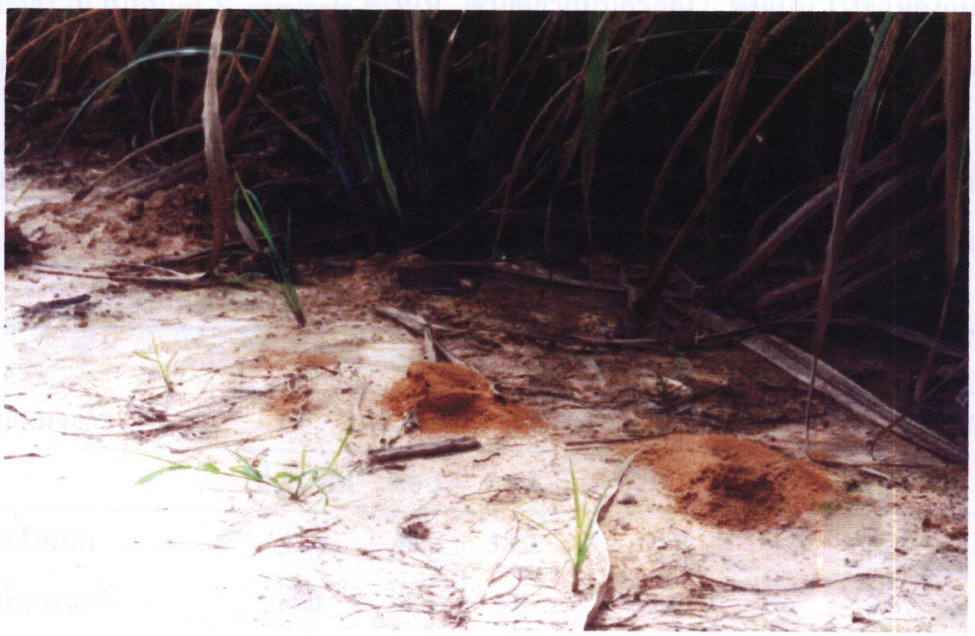
ภาพที่ 18 แสดงปากรังมด *Anoplolepis gracilipes*



ภาพที่ 19 แสดงปากรังมด *Solenopsis geminata*

ภาพที่ 20 แสดงรังเหนือพื้นดินของมด *Polyrhachis dives* ซึ่งใช้เศษใบไม้แห้งมาห่อหุ้มเป็นรัง

ภาพที่ 21 แสดงปากรังมด ***Iridomyrmyx anceps***



ภาพที่ 22 แสดงปากรังมด ***Iridomyrmyx anceps***

5. ปริมาณแมลงกลุ่มอื่นในไร่อ้อยและความสัมพันธ์กับจำนวนมดและการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

ผลการศึกษาพบแมลงกลุ่มอื่น 6 ชนิด ที่มีปริมาณมากที่สุดในทุกแหล่งปลูกและพบอาศัยอยู่ในทุกสภาพแปลงอ้อยที่ทำการศึกษา ซึ่งจำแนกได้ 2 กลุ่ม คือ แมลงศัตรูธรรมชาติ (ตัวห้ำ) ได้แก่ 1) ด้วงคล้ายมด (*Formicomus braminus* (La Fete Senectere) ; (Coleoptera : Anthicidae) 2) ด้วงก้นกระดก (*Paederus fuscipes* Curtis) ; (Coleoptera : Staphylinidae) 3) แมลงหางหนีบ (*Proreus similans* Stal) ; (Dermaptera : Chelixochidae) 4) ด้วงเสือ (ไม่ทราบชนิด) ; (Coleoptera : Cicindellidae) แมลงศัตรูอ้อย ได้แก่ 1) เพลี้ยอ่อนอ้อย (*Melanaphis sacchari* Zehntner) ; (Homoptera : Aphididae) และ 2) เพลี้ยหอยอ้อย (*Aulacaspis tegalensis* Zehntner) ; (Homoptera : Diaspididae) ปริมาณแมลงทุกชนิดดังกล่าวนี้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในแต่ละสภาพแปลงอ้อย (ตารางที่ 10)

สำหรับแมลงชนิดอื่นๆ พบเพียงเล็กน้อย และพบเฉพาะบางแปลง แมลงหลายชนิดพบบินเข้ามาในแปลงและบินจากไป แมลงบางชนิด พบเฉพาะในบางแปลงและพบในบางจุดของแปลงเท่านั้น เช่น เพลี้ยแป้ง พบในอ้อยปลูกใหม่ในระยะแตกกอถึงย่างปล้อง และมักพบอาศัยอยู่ร่วมกันกับมด *S. geminata* เท่านั้น เช่นเดียวกับปลวกอ้อย พบเป็นบางจุดของแปลง และมักพบในแปลง ที่มีมด *A. gracilipes* เพลี้ยอ่อนพบในช่วงที่อ้อยอยู่ในระยะแตกกอ เป็นต้น

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณแมลงกลุ่มอื่น ในแต่ละสภาพแปลงอ้อย ที่ อ.โชคชัย อ.พิมาย อ. จักราช จ. นครราชสีมา และ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546

ชนิดแมลง	ค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงที่พบในแต่ละแปลง (ตัว/ไร่/เดือน)						F - test
	แปลงใหม่			แปลงเก่า			
	ปลูกใหม่	ตอ 1	ตอ 2	ปลูกใหม่	ตอ 1	ตอ 2	
ด้วงคล้ายมด	43.0	46.0	38.0	65.0	74.0	62.0	1.89 ns
ด้วงก้นกระดก	4.0	4.4	3.4	3.6	1.6	2.3	3.53 ns
แมลงหางหนีบ	9.2	2.5	6.4	5.5	6.0	4.5	< 1 ns
ด้วงเสือ	40.0	0	0	0	52.0	0	< 1 ns
เพลี้ยอ่อน (% กอที่พบ)	6.5	6.2	4.5	5.5	6.0	3.2	< 1 ns
เพลี้ยหอย (% กอที่พบ)	3.5	6.5	5.4	4.2	4.5	3.5	< 1 ns

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากการวิเคราะห์หาค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) ระหว่างปริมาณมดกับปริมาณแมลงกลุ่มอื่น พบว่า มดทั้ง 8 ชนิด คือ *D. rugosum, P. plagiria, I. anceps, C. rufoglaucus, P. longicornis, A. gracilipes, P. dives* และ *S. geminata* มีสหสัมพันธ์ในทางเดียวกันแต่ไม่มีนัยสำคัญกับด้วงคล้ายมด (*F. braminus*), ด้วงก้นกระดก (*P. fuscipes*) , แมลงหางหนีบ (*P. similans*) และด้วงเสือ (ไม่ทราบชนิด) (Coleoptera : Cicindellidae) และมีสหสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยหอย (ค่า r แสดงไว้ในตารางที่ 11) ยกเว้นมด *S. geminata* เพียงชนิดเดียวที่มีสหสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยหอย โดยมีค่า r เท่ากับ 0.017 และ 0.017 ตามลำดับ สำหรับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่พบว่า มีสหสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับปริมาณของ ด้วงคล้ายมด, ด้วงก้นกระดก, แมลงหางหนีบ และด้วงเสือ แต่ตรงกันข้ามกับปริมาณของเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยหอย และพบว่าปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอสีชมพูมีสหสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับแมลงทุกชนิด (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 แสดงค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณมดและหนอนกออ้อยกับแมลงกลุ่มอื่น ในทุกสภาพแปลงอ้อย [1/] ที่ อ.โชคชัย อ.พิมาย อ.จักราช จ.นครราชสีมา และ อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546

ชนิดมด / หนอนกออ้อย	ด้วงคล้ายมด	ด้วงก้นกระดก	แมลงหางหนีบ	ด้วงเสือ	เพลี้ยอ่อน	เพลี้ยหอย
Diacamma rugosum	0.042	0.494	0.022	0.546	-0.035	-0.035
Pheidole plagiria	0.487	0.301	0.112	0.468	- 0.075	- 0.075
Iridomyrmyx anceps	0.211	0.3001	0.015	0.376	- 0.166	- 0.166
Camponotus rufoglaucus	0.317	0.486	0.402	0.534	- 0.045	- 0.045
Paratrechina longicornis	0.403	0.282	0.270	0.263	- 0.282	- 0.282
Anoplolepis gracilipes	0.434	0.411	0.169	0.070	- 0.023	- 0.023
Polyrhachis dives	0.192	0.210	0.089	0.273	- 0.157	- 0.157
Solenopsis geminata	0.422	0.164	0.014	0.496	0.017	0.017
Chilo tumidicostalis	0.421	0.332	0.055	0.300	- 0.369	- 0.369
Sesamia inferens	- 0.253	- 0.495	- 0.417	- 0.447	- 0.208	- 0.205

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 20 แปลงทดลอง

6. ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของมด

จากการวิเคราะห์หาค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) ระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนมดในแต่ละชนิดทั้ง 19 ชนิด ในทุกสภาพแปลงอ้อย พบมด 8 ชนิด คือ *D. rugosum*, *P. dives*, *I. anceps* , *C. rufoglaucus* ,*P. plagiria*, *P. longicornis*, *S. geminata* และ *A. gracilipes* มีความสัมพันธ์ต่อกันในทางเดียวกัน กล่าวคือจำนวนที่พบเพิ่มและลดไปด้วยกัน โดยมีค่า r เป็นบวก (+) ในระหว่างชนิดมดทุกชนิด และแสดงไว้ในตารางที่ 12 สำหรับมดอีก 11 ชนิด พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน โดยมีค่า r เท่ากับศูนย์ (0)

ตารางที่ 12 แสดงค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) ระหว่างชนิดของมด [1/] ที่ อ.โชคชัย อ.พิมาย อ. จักราช จ.นครราชสีมา และ อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546

ชนิดมด	*D. rugosum*	*P. dives*	*I. anceps*	*C. rufoglauc*	*S. geminata*	*P. plagiria*	*P. longicorni*
Diacamma rugosum	-						
Polyrhachis dives	0.490						
Iridomyrmyx anceps	0.572 *	0.920 **					
Camponotus rufoglaucus	0.601 *	0.770 **	0.721**				
Solenopsis geminata	0.721 **	0.861 **	0.961**	0.766 **			
Pheidole plagiria	0.841 **	0.788 **	0.808**	0.765 **	0.84 6**		
Paratrechina longicornis	0.520	0.832 **	0.922**	0.782 **	0.911 **	0.816 **	
Anoplolepis gracilipes	0.844 **	0.791 **	0.852**	0.832 **	0.908 **	0.961 **	0.842 **

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 20 แปลงทดลอง

7. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนมดและหนอนกออ้อย กับอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ในรอบฤดูกาล

จากการวิเคราะห์ค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) ระหว่างข้อมูลอุณหภูมิ (ซ) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) และปริมาณน้ำฝน (มม.)ในรอบปี (ตารางภาคผนวกที่ 23 และ ตารางภาคผนวกที่ 24) มีมด 11 ชนิด แสดงความสัมพันธ์กับข้อมูลดังกล่าว ในปีที่ 1 พบปริมาณมด *I.anceps, C. rufoglaucus, P. longicornis, A. gracilipes, P. dives, S. geminata* และ *Crematogaster* sp. มีสหสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับอุณหภูมิอากาศ คือเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะพบมดน้อยลง และมด *D. rugosum, P. plagiria, O. denticulata* และ *Camponotus* (*Tanaemyrmyx*) sp. มีสหสัมพันธ์ในทางเดียวกัน สำหรับในปีที่ 2 ปริมาณมดทุกชนิดมีสหสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับอุณหภูมิอากาศ ยกเว้นมด *O. denticulata* โดยพบมด *I. anceps, P. longicornis* และ *A. gracilipes* มีสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่า r เท่ากับ (-) 0.670, (-) 0.653 และ (-) 0.774 ตามลำดับ ปริมาณมดทุกชนิดมีสหสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับค่าความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่มีฝนตก ทั้ง 2 ปี คือ เมื่อมีความชื้นและปริมาณน้ำฝนมากจะพบมดมากด้วย ยกเว้นมด *P. longicornis* ในปีที่ 1 โดยพบมด *D. rugosum, P. plagiria, I. anceps, C. rufoglaucus, P. longicornis, A. gracilipes, S. geminata, Camponotus* sp. และ *Crematogaster* sp. มีสหสัมพันธ์ในทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญกับค่าความชื้นสัมพัทธ์ในปีที่ 1 โดยมีค่า r เท่ากับ 0.928, 0.876, 0.610, 0.762, 0.584,0.904, 0.727, 0.808, 0.808 และ 0.803 ตามลำดับและในปีที่ 2 มีค่า r สอดคล้องกับปีที่ 1 (แสดงไว้ในตารางที่ 13) สำหรับปริมาณน้ำฝน ในปีที่ 1 พบมด *D. rugosum* เพียงชนิดเดียวมีสหสัมพันธ์ในทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่า r เท่ากับ 0.681 และปีที่ 2 พบมด *O. denticulata* เพียงชนิดเดียวเช่นกัน โดยมีค่า r เท่ากับ 0.643

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยทั้ง 2 ชนิดพบว่ามีสหสัมพันธ์ในทางตรงข้ามทั้ง 2 ปี ความชื้นสัมพัทธ์ และจำนวนวันที่มีฝนตกในปีที่ 1 มีสหสัมพันธ์ในทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่ โดยมีค่า r เท่ากับ 0.735 และ 0.653 ตามลำดับ และในทางตรงข้ามกับหนอนกอสีชมพูทั้ง 2 ปี โดยมีค่า r เท่ากับ (-) 0.741 และ (-) 0.639 ในปีที่1 และ (-) 0.761 และ (-) 0.485 ในปีที่ 2 ตามลำดับ (ตารางที่ 13) สำหรับมดชนิดอื่นๆ ไม่พบความสัมพันธ์กับข้อมูลดังกล่าว

ตารางที่ 13 แสดงค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) ระหว่างมดและหนอนกออ้อย [1/] กับข้อมูลสภาพอากาศ และปริมาณน้ำฝนที่ อ.โชคชัย อ.พิมาย อ.จักราช จ.นครราชสีมา และ อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546

ชนิดมด และหนอนกออ้อย	ก.ค. 2544 – มิ.ย. 2545				ก.ค. 2545 – มิ.ย. 2546			
	อุณหภูมิ (°ซ)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก	อุณหภูมิ (°ซ)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก
Diacamma rugosum	0.362	0.928 **	0.681*	0.892 **	-0.070	0.762**	0.567	0.863**
Pheidole plagiria	0.009	0.876 **	0.360	0.771 **	-0.330	0.789**	0.431	0.699*
Iridomyrmyx anceps	-0.375	0.610 *	0.094	0.402	-0.670*	0.634*	0.190	0.300
Camponotus rufoglaucus	-0.124	0.762 **	0.080	0.551	-0.030	0.800**	0.498	0.674*
Paratrechina longicornis	-0.493	0.584 *	-0.057	0.317	-0.653*	0.645*	0.184	0.159
Anoplolepis gracilipes	-0.014	0.904 **	0.333	0.732 **	-0.774**	0.547	0.105	0.185
Polyrhachis dives	-0.287	0.569	0.016	0.450	-0.415	0.788**	0.351	0.522
Solenopsis geminata	-0.255	0.727 **	0.219	0.512	-0.221	0.816**	0.351	0.450
Odontoponera denticulata	0.352	0.808 **	0.552	0.807 **	0.163	0.799**	0.643*	0.769**
Camponotus sp.	0.141	0.808 **	0.269	0.779 **	-0.010	0.803**	0.519	0.779**
Crematogaster sp.	-0.063	0.803 **	0.365	0.649*	-0.054	0.900**	0.459	0.574
Chilo tumidicostalis	-0.061	0.735**	0.126	0.653*	-0.405	0.443	0.004	0.177
Sesamia inferens	-0.019	-0.741**	-0.287	-0.639*	-0.166	-0.761**	-0.592	-0.485

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 20 แปลงทดลอง

นอกจากนี้ยังพบว่ามดบางชนิดมีการตอบสนองต่อวันที่มีฝนตกในช่วงต้นฤดูฝน ในเดือนมีนาคม, เมษายน และพฤษภาคม 2546 มีวันที่ฝนตก 4, 2 และ 6 วัน ตามลำดับ ในวันรุ่งขึ้นหลังจากมีฝนตก เวลา 18.00 น.จะพบปรากฏการณ์ มด *I. anceps, D. rugosum* และ *C. rufoglaucus* มีปีก เดินเข้าออกปะปนกับมดงานปกติที่ไม่มีปีกอยู่บริเวณหน้าปากรังในอ้อยแปลงเก่า และมักพบมด 3 ชนิดดังกล่าว บินมาเล่นแสงไฟในเวลากลางคืน ในช่วงวันที่มีฝนตกดังกล่าว

8. ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการออกเดินหาอาหารของมดกับอุณหภูมิผิวดิน อุณหภูมิทรงพุ่ม และความเข้มของแสงในรอบวัน

ผลการศึกษาพบว่าในช่วงเดือนมิถุนายน – มกราคม ทั้ง 2 ปี มดมีกิจกรรมการออกเดินหาอาหารตลอดทั้งวัน นับตั้งแต่ดวงอาทิตย์ขึ้นถึงดวงอาทิตย์ตก แต่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม การออกเดินหาอาหาร ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วงเวลาเช้าและเย็น ซึ่งพบว่าปริมาณมดที่ออกเดินหาอาหารมีความผันแปรขึ้นอยู่กับอุณหภูมิผิวดิน อุณหภูมิทรงพุ่ม และความเข้มของแสงที่เปลี่ยนไปในแต่ละช่วงเวลา กล่าวคือ มด *D. rugosum* และ *P. plagiria* จะไม่มีการออกเดินหาอาหารในช่วงเวลา 10.00 – 14.00 น. ซึ่งมีอุณหภูมิผิวดินอยู่ระหว่าง 47.5 – 50.0 °ซ (เฉลี่ย 48.0 ± 0.5 °ซ) และความเข้มของแสงอยู่ระหว่าง 35,000 – 120,000 lux (เฉลี่ย 70,000 ± 5,000 lux) ไม่พบมดทุกชนิดออกเดินหาอาหารช่วงเวลา 11.00 – 13.00 น. ซึ่งมีอุณหภูมิผิวดินอยู่ระหว่าง 49 – 56 °ซ (เฉลี่ย 52.0 ± 1.0 °ซ) และความเข้มของแสงอยู่ระหว่าง 85,000 – 120,000 lux (เฉลี่ย 100,000 ± 4,500 lux) ยกเว้นมด *P. longicornis* เพียงชนิดเดียวที่ยังคงออกเดินหาอาหาร แต่ปริมาณน้อยในช่วงเวลาดังกล่าว และพบว่ามดทุกชนิดออกหาอาหารมากที่สุดในช่วงอุณหภูมิผิวดินและอุณหภูมิทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 30 –35 °ซ ความเข้มของแสงอยู่ระหว่าง 2000 – 3500 lux เมื่ออุณหภูมิและความเข้มของแสงสูงกว่าช่วงดังกล่าว ปริมาณมดจะค่อยๆ ลดน้อยลง (ภาพที่ 23 และตารางภาคผนวกที่ 25)

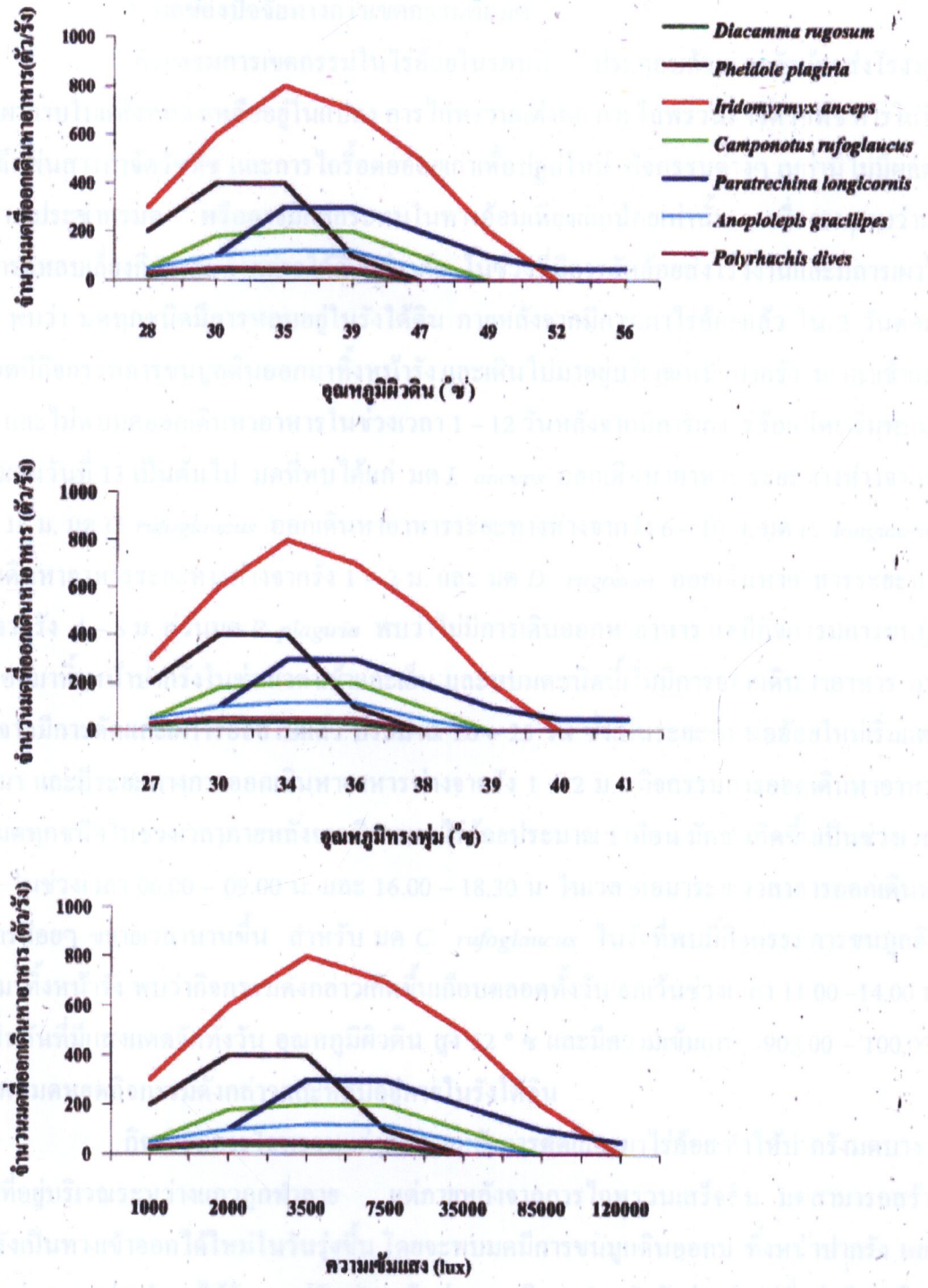
จากการวิเคราะห์หาค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) ระหว่างปริมาณมดที่ออกเดินหาอาหารกับอุณหภูมิผิวดิน อุณหภูมิทรงพุ่ม และความเข้มของแสง พบมด 7 ชนิด มีค่าดรรชนีสหสัมพันธ์เป็นไปในทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.01$กับอุณหภูมิผิวดิน อุณหภูมิทรงพุ่ม และความเข้มของแสง กล่าวคือ เมื่ออุณหภูมิผิวดิน อุณหภูมิทรงพุ่ม และความเข้มของแสงเพิ่มขึ้น มดจะมีกิจกรรมการออกเดินหาอาหารน้อยลง ค่า r ระหว่างมดแต่ละชนิดกับสภาพอากาศแสดงไว้ในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ (r) ระหว่างปริมาณมด [1/] กับสภาพอากาศที่ อ.หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2546

ชนิดมด	อุณหภูมิผิวดิน (° ซ)	อุณหภูมิทรงพุ่ม (°ซ)	ความเข้มแสง (lux)
Diacamma rugosum	-0.794 **	-0.618 **	-0.684 **
Pheidole plagiria	-0.748 **	-0.577 *	-0.665 **
Iridomyrmyx anceps	-0.628 **	-0.334	-0.828 **
Camponotus rufoglaucus	-0.605 **	-0.320	-0.831 **
Paratrechina longicornis	-0.268	0.067 **	-0.658 **
Anoplolepis gracilipes	-0.648 **	-0.380	-0.783 **
Polyrhachis dives	-0.758 **	-0.534 *	-0.830 **

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 แปลงทดลอง



ภาพที่ 23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิผิวดิน (°ซ) อุณหภูมิทรงพุ่ม (°ซ) ความเข้มแสง (lux) และจำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร (ตัว/รัง) ในรอบวัน ในแปลงอ้อย อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2546

9. ผลของปัจจัยทางการเขตกรรมต่อมด

กิจกรรมการเขตกรรมในไร่อ้อยในรอบปี ประกอบด้วยการตัดอ้อยส่งโรงงาน *การเผากาบใบแห้งที่หลงเหลืออยู่ในแปลง การไถพรวนแต่งตอ การไถพรวนกำจัดวัชพืช การใส่ปุ๋ย* การฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช และการไถรื้อตออ้อยเก่าเพื่อปลูกใหม่ กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ไม่มีผลต่อปริมาณประชากรมด หรืออาจมีผลกระทบในทางอ้อมเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เนื่องจากพบว่ามดสามารถหลบเลี่ยงกิจกรรมดังกล่าวได้ดี กล่าวคือ ในช่วงที่มีการตัดอ้อยส่งโรงงานและมีการเผาไร่อ้อย พบว่า มดทุกชนิดมีการหลบอยู่ในรังใต้ดิน ภายหลังจากมีการเผาไร่อ้อยแล้ว ใน 2 วันต่อมา พบมดมีกิจกรรมการขนมูลดินออกมาทิ้งหน้ารัง และเดินไปมาอยู่บริเวณหน้าปากรังในเวลาเช้าและเย็น และไม่พบมดออกเดินหาอาหารในช่วงเวลา 1 – 12 วันหลังจากมีการเผาไร่อ้อย โดยเริ่มพบมดประมาณวันที่ 13 เป็นต้นไป มดที่พบได้แก่ มด *I. anceps* ออกเดินหาอาหาร ระยะทางห่างจากรัง 10 – 15 ม. มด *C. rufoglaucus* ออกเดินหาอาหารระยะทางห่างจากรัง 6 – 10 ม. มด *P. longicornis* ออกเดินหาอาหารระยะทางห่างจากรัง 1 – 2 ม. และ มด *D. rugosum* ออกเดินหาอาหารระยะทางห่างจากรัง 4 – 8 ม. ส่วนมด *P. plagiria* พบว่าไม่มีการเดินออกหาอาหาร แต่มีกิจกรรมการขนมูลดินออกมาทิ้งหน้าปากรังในช่วงเวลาเช้าและเย็น และพบมดชนิดนี้เริ่มมีการออกเดินหาอาหาร ภายหลังจากมีการตัดและเผาไร่อ้อยไปแล้ว ประมาณ 20 – 25 วัน ซึ่งเป็นระยะที่หน่ออ้อยใหม่เริ่มแตกออกมา และมีระยะทางการออกเดินหาอาหารห่างจากรัง 1 – 2 ม. กิจกรรมการออกเดินหาอาหารของมดทุกชนิดในช่วงเวลาภายหลังจากมีการเผาไร่อ้อยประมาณ 1 เดือน มักจะเกิดขึ้นเป็นช่วงเวลาสั้นๆ ในช่วงเวลา 06.00 – 09.00 น. และ 16.00 – 18.30 น. ในเวลาต่อมาระยะเวลาการออกเดินหาอาหารค่อยๆ ขยายเวลานานขึ้น สำหรับ มด *C. rufoglaucus* ในรังที่พบมีกิจกรรมการขนมูลดินออกมาทิ้งหน้ารัง พบว่ากิจกรรมดังกล่าวเกิดขึ้นเกือบตลอดทั้งวัน ยกเว้นช่วงเวลา 11.00 –14.00 น. ซึ่งเป็นวันที่มีแสงแดดจัดทั้งวัน อุณหภูมิผิวดิน สูง 52 ° ซ และมีความเข้มแสง 90,000 – 100,000 lux พบมดหยุดกิจกรรมดังกล่าวและหลบอยู่ภายในรังใต้ดิน

กิจกรรมการไถพรวนแต่งตอภายหลังการตัดและเผาไร่อ้อย ทำให้ปากรังมดบางชนิดที่อยู่บริเวณระหว่างแถวถูกทำลาย แต่ภายหลังจากการไถพรวนเสร็จสิ้น มดสามารถสร้างปากรังเป็นทางเข้าออกได้ใหม่ในวันรุ่งขึ้น โดยจะพบมดมีการขนมูลดินออกมาทิ้งหน้าปากรัง และในวันต่อๆ มาปากรังจะได้รับการปรับปรุงกลับสู่สภาพเดิม สำหรับรังส่วนใหญ่ที่อยู่บริเวณโคนกออ้อย ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมดังกล่าว การไถรื้อตออ้อยเก่าเพื่อปลูกอ้อยใหม่เป็นการไถลึก 1 ครั้งเพื่อรื้อตอ และไถพรวนย่อยดินอีก 1 ครั้ง หากเป็นการปลูกใหม่โดยใช้แรงงานคน จะมีการไถชักร่องอีก 1 ครั้ง พบว่ากิจกรรมดังกล่าวเป็นการทำลายปากทางเข้ารังและรังมดบางชนิดที่อยู่ในดิน ภายหลังจากกิจกรรมการไถเตรียมดินดังกล่าวเสร็จสิ้น พบมด *D. rugosum* , *C.*

rufoglaucus , *P. plagiria* และ *I. anceps* มีการสร้างปากรังเป็นทางเข้าออกได้ใหม่ ภายในเวลา 2 –3 วัน และพบมด *I. anceps* บางกลุ่มประชากรมีการเคลื่อนย้ายออกจากแปลงมาสร้างรังใหม่อยู่บริเวณริมแปลงบริเวณทางเดิน สำหรับมด *P. longicornis* ในแปลงที่ภายหลังจากมีการไถรื้อตอปลูกใหม่ ไม่พบมดดังกล่าว แต่จะพบมดชนิดนี้ได้อีกครั้ง เมื่อมีการปลูกอ้อยและอ้อยใหม่มีการงอกหน่อใหม่ อายุประมาณ 2 เดือนหรือมีความสูงประมาณ 30 ซม. จะพบมดชนิดนี้ออกเดินหาอาหารอยู่ตามใบอ้อย ภาพรังและข้อมูลมดดังกล่าวข้างต้นแสดงไว้ในภาพภาคผนวกที่ 2 และ 4

การใส่ปุ๋ย การฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช กิจกรรมดังกล่าวไม่เกิดผลกระทบต่อประชากรมด พบว่าช่วงเวลาที่มีกิจกรรมการฉีดพ่นสารดังกล่าว มดจะอาศัยอยู่ในรัง สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ได้แก่ สาร paraquat dichloride (ชื่อการค้า กรัมมอกโซน)

การทดลองที่ 2 ศึกษาชนิด ปริมาณมดในไร่อ้อย และปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่

1. ชนิดและปริมาณมดในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดิน

ผลการศึกษาพบว่าแปลงอ้อยที่มีสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนการปลูกอ้อย มีผลต่อชนิดและปริมาณมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$ โดยพบมด ในแปลงป่ารกร้าง, พืชผักล้มลุก, ยูคาลิปตัส, มันสำปะหลัง และนาข้าว เท่ากับ 9, 4, 7, 9 และ 5 ชนิด ตามลำดับ มด *D. rugosum* พบมากที่สุดในแปลงป่ารกร้างคือเฉลี่ยเท่ากับ 43.0 ตัว/ไร่ และน้อยที่สุดในแปลงพืชผักล้มลุกและแปลงนาข้าวพบเฉลี่ยเท่ากันคือ 4.0 ตัว/ไร่ มด *I. anceps* พบมากที่สุดในแปลงมันสำปะหลังคือเฉลี่ยเท่ากับ 693.5 ตัว/ไร่ และน้อยที่สุดในแปลงนาข้าวคือเฉลี่ยเท่ากับ 39.8 ตัว/ไร่ และไม่พบในแปลงพืชผักล้มลุก มด *C. rufoglaucus* พบในแปลงป่ารกร้าง มันสำปะหลังและนาข้าวไม่แตกต่างทางสถิติ และไม่พบในแปลงพืชผักล้มลุกและยูคาลิปตัส มด *P. longicornis* พบมากที่สุดในแปลงยูคาลิปตัสคือเฉลี่ยเท่ากับ 91.8 ตัว/ไร่ น้อยที่สุดในแปลงป่ารกร้างคือเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 ตัว/ไร่ และมด *A. gracilipes* พบมากที่สุดในแปลงมันสำปะหลัง น้อยที่สุดในแปลงพืชผักล้มลุกและไม่พบในแปลงนาข้าว ส่วนมดชนิดอื่นพบเฉพาะในบางแปลง ปริมาณที่พบไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ (ตารางที่15) ค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 26 – ตารางภาคผนวกที่ 30 สำหรับค่าเฉลี่ยจำนวนรังพบว่ามีความสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยปริมาณมดที่พบ กล่าวคือ รังมด *D. rugosum* พบมากที่สุดในแปลงป่ารกร้าง คือพบเฉลี่ย 6.5 รัง/ไร่ และน้อยที่สุดในแปลงพืชผักล้มลุกคือพบเฉลี่ย 1.3 รัง/ไร่ รังมด *P. plagiria* พบมากที่สุดในแปลงพืชผักล้มลุกและนาข้าว คือพบเฉลี่ย 6.8 และ 4.8 รัง/ไร่ ตามลำดับ และพบน้อยที่สุดในแปลงยูคาลิปตัส และแปลงมันสำปะหลัง คือพบเท่ากัน เฉลี่ย 0.5 รัง/ไร่ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 15 แสดงชนิดและจำนวนมดในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อย ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546

ชนิดมด	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดในแต่ละแปลง (ตัว / ไร่)					
	ป่ารกร้าง	พืชผักล้มลุก	ยูคาลิปตัส	มันสำปะหลัง	นาข้าว	F - test
Diacamma rugosum	43.0 b	4.0 a	10.8 ab	8.8 a	4.0a	4.31 *
Pheidole plagiria	28.0	72.0	15.0	29.0	64.8	3.03 ns
Iridomyrmyx anceps	134.5 a	0	259.3 ab	693.5 b	39.8 a	3.38 *
Camponotus rufoglaucus	94.0	0	0	30.5	36.5	2.43 ns
Paratrechina longicornis	4.8 a	42.0 b	91.8 b	47.0 b	48.8 b	7.67 **
Anoplolepis gracilipes	20.0 a	10.0 a	180.0 b	220.0 b	0	4.76 *
Solenopsis geminata	45.0	0	0	60.0	0	< 1 ns
Odontoponera denticulata	6.0	0	4.5	4.5	0	< 1 ns
Camponotus sp.	4.0	0	4.5	4.5	0	< 1 ns

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่แตกต่างในทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนรังมดในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อยที่ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546

ชนิดมด	ค่าเฉลี่ยจำนวนรังในแต่ละแปลง (รัง / ไร่)					
	ป่ารกร้าง	พืชผักล้มลุก	ยูคาลิปตัส	มันสำปะหลัง	นาข้าว	F – test
Diacamma rugosum	6.5 b	1.3 a	2.8 ab	2.0 ab	2.0 ab	2.15 ns
Pheidole plagiria	1.3 b	6.8 c	0.5 a	0.5 a	4.8 c	23.30 **
Iridomyrmyx anceps	3.0 a	0	8.0 b	12.0 b	1.0 a	6.09 *
Camponotus rufoglaucus	2.3	0	0	1.2	1.0	< 1 ns
Paratrechina longicornis	1.0 a	5.0 b	8.0 b	6.0 b	4.0 b	6.42 **
Anoplolepis gracilipes	2.2 a	1.0 a	31.1 b	36.5 b	0	4.20 *
Solenopsis geminata	8.0	0	0	6.0	0	< 1 ns

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่แตกต่างในทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

2. ชนิดและการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการ ใช้พื้นที่

ผลการศึกษาพบหนอนกออ้อย 2 ชนิด คือหนอนกอลายจุดใหญ่และหนอนกอสีชมพู ปริมาณที่พบไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ และพบค่าเฉลี่ยการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่มากที่สุดในแปลงพืชผักล้มลุกคือ 2.3 % และน้อยที่สุดในแปลงป่ารกร้างและแปลงมันสำปะหลังคือ 1.5 % และหนอนกอสีชมพูพบมากที่สุดในแปลงนาข้าวและน้อยที่สุดในแปลงมันสำปะหลังคือ 10.3 และ 6.3 % ตามลำดับ (ตารางที่ 17) ค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 31 และ 32

ตารางที่ 17 แสดงชนิดและค่าเฉลี่ยของจำนวนหนอนกออ้อยในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อย ที่ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546

	ค่าเฉลี่ยปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละแปลง (%)					
ชนิดหนอนกออ้อย	ป่ารกร้าง	พืชผักล้มลุก	ยูคาลิปตัส	มันสำปะหลัง	นาข้าว	F - test
Chilo tumidicostalis	1.5	2.3	2.0	1.5	2.0	1.01 ns
Sesamia inferens	8.0	9.3	8.0	6.3	10.3	<1 ns

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ

การทดลองที่ 3 ศึกษาชนิด ปริมาณมดในไร่อ้อย และปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในอ้อยแต่ละพันธุ์

1. ชนิดและปริมาณมดในแปลงอ้อยแต่ละพันธุ์

ผลการศึกษาพบมด 8 ชนิด คือ *D. rugosum, P. plagiria, I. anceps, C. rufoglaucus P. longicornis, A. gracilipes ,P. dives* และ *S. geminata* มีปริมาณความหนาแน่นมากที่สุดในอ้อยทุกพันธุ์ คือ พันธุ์ K 88 – 92 , K 90 – 77, K 84 –200 และ มาร์คอส ปริมาณที่พบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ยกเว้นมด *P. plagiria* เพียงชนิดเดียวที่พบมีความแตกต่างทางสถิติที่ $p < 0.05$ โดยพบมากที่สุดในแปลงอ้อยพันธุ์มาร์คอส คือพบเฉลี่ย 1,028.8 ตัว/ไร่ และน้อยที่สุดในพันธุ์ K 90 – 77 คือพบเฉลี่ย 202.3 ตัว/ไร่ (ตารางที่ 18)

2. ชนิดและปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแปลงอ้อยแต่ละพันธุ์

ผลการศึกษาพบการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย 3 ชนิด คือหนอนกอลายจุดใหญ่ หนอนกอสีชมพู และหนอนกอลายจุดเล็ก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีแนวโน้มพบมากที่สุด

ในอ้อยพันธุ์มาร์คอส คือพบเฉลี่ยเท่ากับ 4.0, 9.3 และ 0.2 % กอ/ไร่ ตามลำดับ และพบน้อยที่สุดในอ้อยพันธุ์ K 84 – 200 คือพบเฉลี่ยเท่ากับ 3.0, 6.3 และ 0 % กอ/ไร่ ตามลำดับ(ตารางภาคผนวกที่ 33)

ตารางที่ 18 แสดงชนิดและจำนวนมดในอ้อย 5 พันธุ์ ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – มิถุนายน 2546

ชนิดมด	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่พบ (ตัว / ไร่/เดือน) แต่ละพันธุ์				
	K 88 - 92	K 90 - 77	K 84 - 200	มาร์คอส	F - test
Diacamma rugosum	39.8	29.3	28.8	58.8	2.15 ns
Pheidole plagiria	404.0 a	202.3 a	321.0 a	1,028.8 b	5.02 *
Iridomyrmyx anceps	394.0	483.0	452.5	440.0	1.75 ns
Camponotus rufoglaucus	168.3	126.3	75.5	77.3	1.91 ns
Paratrechina longicornis	280.0	183.3	216.5	222.0	3.12 ns
Anoplolepis gracilipes	71.8	94.3	103.0	85.3	1.21 ns
Solenopsis geminata	17.5	22.0	20.0	18.0	<1 ns
Polyrhachis dives	27.5	25.3	19.5	24.0	< 1 ns

* = $p < 0.05$ ns = ไม่แตกต่างในทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ชนิด ปริมาณ รูปแบบการแพร่กระจายของมดในไร่อ้อยและปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละสภาพความแตกต่างของอ้อยปลูกและอายุการใช้ที่ดินปลูกอ้อย

1. ชนิดและจำนวนมด ชนิดและการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละสภาพความแตกต่างของแปลงอ้อย และความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนมดกับการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

จากตารางที่ 1 พบมดในไร่อ้อยทั้งหมด 19 ชนิด ในเบื้องต้นการพิจารณาว่ามดชนิดใดน่าที่จะมีความสัมพันธ์ในบทบาทการควบคุมหนอนกออ้อย มีข้อพิจารณาคือ 1) มีประชากรหนาแน่นและกระจายทั่วแปลงอ้อย 2) ต้องพบเดินหาอาหารบนต้นอ้อย และ 3) มีความคล่องแคล่วและดุร้าย ข้อพิจารณาดังกล่าวพบมด 8 ชนิด คือ *D. rugosum, P. dives, I. anceps, C. rufoglaucus, P. plagiria, S. geminata, P. longicornis* และ *A. gracillipes* ที่มีปริมาณความหนาแน่นมากที่สุดในทุกสภาพแปลงอ้อย และพบเดินหาอาหารทั้งตามพื้นดินและบนต้นอ้อย การศึกษาในเบื้องต้นจึงให้ความสำคัญกับมดทั้ง 8 ชนิดนี้ จากตารางที่ 2 – ตารางที่ 4 ชี้ให้เห็นว่าอายุการใช้ที่ดินในการปลูกอ้อย คือ แปลงใหม่และแปลงเก่า และสภาพของอ้อยที่ปลูก คือ อ้อยปลูกใหม่ ตอ 1 และตอ 2 มีผลต่อจำนวนมด 4 ชนิด คือ *D. rugosum, P. plagiria, C. rufoglaucus* และ *P. dives* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5 % และ 1 % และมีความสอดคล้องกันทั้งในปีที่ 1 และปีที่ 2 โดยมีแนวโน้มพบในแปลงเก่ามากกว่าในแปลงใหม่ในทุกสภาพอ้อย ในเบื้องต้นหากพิจารณาปัจจัยอื่นที่คาดว่าอาจมีผลต่อประชากรมดนอกเหนือจากปัจจัยแปลงอ้อยและสภาพอ้อย ได้แก่ 1) สภาพแวดล้อมรอบๆ แปลงอ้อยที่ศึกษาพบว่ามีสภาพคล้ายกันกล่าวคือแวดล้อมด้วยไร่อ้อย มีนาข้าวและไร่มันสำปะหลังสลับประปราย 2) การเขตกรรมในแปลงอ้อยที่ศึกษาไม่มีความแตกต่างกัน 3) สภาพอากาศและปริมาณน้ำฝนไม่แตกต่างกัน และ 4) พันธุ์อ้อยในแต่ละแปลงพันธุ์เดียวกัน (K 84 –200) ดังนั้นข้อสรุปในเบื้องต้นนี้คือ ปัจจัยแปลงอ้อย (แปลงใหม่และแปลงเก่า) และสภาพอ้อย (ตอ 1 ตอ 2 และตอ 3) เป็นปัจจัยแรกที่มีผลต่อประชากรมดที่พบในไร่อ้อย ซึ่งอาจเป็นผลมาจากแปลงเก่าที่ศึกษามีอายุการใช้ที่ดินปลูกอ้อยมาอย่างต่อเนื่องมากกว่า 6 ปี สภาพต่างๆ ที่คาดว่ามีผลต่อการดำรงชีพของมด เช่นแหล่งอาหาร สภาพดิน เป็นต้น ค่อนข้างอยู่ในสภาพเสถียร จึงมีการเพิ่มประชากรของมดในพื้นที่ดังกล่าวมากกว่าในแปลงใหม่ โดยมักพบรังในปริมาณหนาแน่นและตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกันมากกว่า และมีข้อสังเกตอีกประการหนึ่งคือมีแนวโน้มพบมด ทั้ง 4 ชนิดดังกล่าวข้างต้นในอ้อยตอมากกว่าอ้อยปลูกใหม่ ทั้งนี้อาจเนื่องจากก่อนการปลูกอ้อยใหม่ จะมีการไถลึกรื้อตออ้อยเก่าทิ้งและไถพรวนทิ้งไว้ หลังจากนั้น 2 –3 เดือนเมื่อเริ่มมีฝนจึงทำการปลูก สำหรับในอ้อย

ตอภายหลังจากตัดอ้อยส่งโรงงาน อ้อยจะงอกแตกหน่อใหม่ การเขตกรรมมีเพียงการไถพรวนแต่งตออย่างเดียว ข้อสังเกตดังกล่าวจึงอาจมีผลต่อประชากรมดในแต่ละแปลง สำหรับมด 3 ชนิดคือ *I. anceps, P. longicornis* และ *A. gracillipes* ปริมาณที่พบไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกสภาพแปลงอ้อย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า มด 2 ชนิดแรก เป็นมดที่มีขนาดเล็ก มีปริมาณประชากรต่อรังมาก มีการสร้างรังแบบง่ายๆ จึงมักพบมีการเคลื่อนย้ายประชากรจากแปลงหนึ่งสู่อีกแปลงหนึ่งบ่อยครั้ง รวมทั้งมีการละทิ้งรังเก่าหรือไปสร้างกลุ่มประชากรใหม่ในแปลงใหม่อยู่เสมอซึ่งอาจเนื่องจากความต้องการแหล่งอาหารใหม่ที่มีอาหารพอเพียง สำหรับมด *A. gracillipes* และ *S. geminata* มีแนวโน้มพบมากในอ้อยแปลงใหม่ ปลูกใหม่ ร่วมกับการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนอ้อยและเพลี้ยหอยในอ้อยระยะแตกกอ หลังจากนั้นจะพบประชากรส่วนหนึ่งของมดเหล่านี้เคลื่อนย้ายไปยังแหล่งใหม่ นอกจากนี้ยังพบว่าอ้อยแปลงใหม่ที่ปรับเปลี่ยนจากการปลูกมันสำปะหลังมาปลูกอ้อยและพบปลวกเข้าทำลายต้นมันสำปะหลังเก่าที่ตกค้างอยู่ในดิน ก็มักจะพบมด *A. gracillipes* เช่นกัน

สำหรับหนอนกออ้อยจากการศึกษาพบชนิดลายจุดใหญ่ (*C. tumidicostalis*) มากที่สุดในระยะอ้อยย่างปล้องถึงระยะอ้อยลำ ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายนทั้งในปีที่ 1 และปีที่ 2 สอดคล้องกับรายงานของ ชำนาญ พิทักษ์ (2542) ซึ่งระยะดังกล่าวทำความเสียหายให้กับอ้อยมาก การศึกษาจึงให้ความสำคัญกับหนอนกออ้อยชนิดนี้ จากตารางที่ 5 และตารางที่ 6 พบว่าปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในระหว่างแปลงใหม่กับแปลงเก่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีความสอดคล้องกันทั้งในปีที่ 1 และปีที่ 2 คือพบมากที่สุดในอ้อยแปลงใหม่ และน้อยที่สุดในแปลงเก่า และปัจจัยของสภาพอ้อยมีอิทธิพลต่อปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแปลงใหม่อย่างมีนัยสำคัญ โดยพบหนอนกออ้อยมากที่สุดในอ้อยปลูกใหม่และน้อยที่สุดในอ้อยตอ 2 และโดยรวมพบว่าอ้อยแปลงใหม่ ปลูกใหม่ พบหนอนกออ้อยมากที่สุดและพบน้อยที่สุดในอ้อยแปลงเก่า ตอ 2 จากตารางที่ 7 ค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณมดแต่ละชนิดกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในแต่ละสภาพแปลงอ้อย พบว่ามด 3 ชนิด คือ *D. rugosum, P. plagiria* และ *C. rufoglaucus* ซึ่งพบปริมาณมากในอ้อยแปลงเก่าและพบน้อยในอ้อยแปลงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า r ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยซึ่งมีแนวโน้มพบปริมาณมากในอ้อยแปลงใหม่และพบน้อยในอ้อยแปลงเก่า โดยสรุปชี้ให้เห็นว่าปริมาณมดที่พบมีความสอดคล้องกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละสภาพแปลงอ้อย แต่เป็นความสอดคล้องในทางตรงกันข้าม กล่าวคือ แปลงที่พบมดมากจะพบหนอนกออ้อยน้อย และแปลงที่พบมดน้อยจะพบหนอนกออ้อยมาก อิทธิพลของสภาพอ้อยมีผลต่อปริมาณมดในอ้อยแปลงใหม่ ซึ่งมีแนวโน้มพบน้อยกว่าในอ้อยแปลงเก่าในมด 4 ชนิด ซึ่งมีความสอดคล้องในทางตรงกันข้ามกับสภาพอ้อยที่มีผลต่อปริมาณหนอนกอ

อ้อยในอ้อยแปลงใหม่ ความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ ข้อสมมติฐานเบื้องต้นชี้ให้เห็นว่าปริมาณมดและปริมาณหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ที่พบในทางตรงกันข้ามกันในแต่ละแปลง เป็นผลเนื่องจากการกระทำต่อกันในระหว่างมดกับหนอนกออ้อย ในลักษณะมดเป็นตัวห้ำหนอนกออ้อย ปรากฏการณ์ที่กล่าวมาชี้ให้เห็นว่าปริมาณมดมีผลต่อปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในบทบาทมดลดปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Reagan et al. (1972) ; Adams et al. (1981) และ Bessin and Reagan (1993) ซึ่งพบว่ามดมีบทบาทในการควบคุมหนอนกออ้อยในรัฐหลุยส์เซียนาและฟลอริดา

อย่างไรก็ตามยังมีข้อพิจารณาในประเด็นอื่นที่เกี่ยวข้องกับปริมาณหนอนกออ้อย ได้แก่ บทบาทของแมลงศัตรูธรรมชาติกลุ่มอื่น สภาพอากาศ และปริมาณน้ำฝน ซึ่งมีรายงานว่ามีผลต่อปริมาณหนอนกออ้อย ซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป และผลการศึกษาในบทที่ 5 จะชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ของมดในบทบาทที่กระทำต่อหนอนกออ้อยชัดเจนมากยิ่งขึ้น

อนึ่ง ผลการศึกษายังพบว่าแหล่งปลูกอ้อยทั้ง 4 แหล่ง คือ อ.โชคชัย อ.พิมาย อ.จักราช จ. นครราชสีมา และ อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ซึ่งกำหนดให้เป็นซ้ำการทดลอง พบปริมาณมดมีความแตกต่างกันในระหว่างแหล่งปลูก โดยพบชนิดและจำนวนมดมากที่สุดที่แหล่งปลูกอ้อย อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ และน้อยที่สุดที่ อ.โชคชัย จ.นครราชสีมา ในเบื้องต้นหากพิจารณาถึงปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลดังกล่าว ในเรื่องของของสภาพพื้นที่ในแต่ละแหล่งปลูกอ้อย พบว่าสภาพพื้นที่โดยภาพรวมทั้ง 4 แหล่งปลูกมีความคล้ายคลึงกัน แต่มีความแตกต่างกันในความยาวนานของอายุการใช้พื้นที่ปลูกอ้อย โดยแหล่งปลูกอ้อยที่ อ.หนองกี่ เป็นแหล่งที่มีอายุการปลูกอ้อยนานที่สุด (20 ปี) รองลงไปคือแหล่งปลูกอ้อย อ.พิมาย (15 ปี) อ.จักราช (10 ปี) และ อ. โชคชัย (5 ปี) ภาพรวมของการปลูกพืชในพื้นที่ พบว่าในแหล่ง อ.หนองกี่ พื้นที่ส่วนใหญ่ปลูกอ้อยเป็นหลักอย่างต่อเนื่อง พืชรองคือนาข้าวและมันสำปะหลัง อ.โชคชัย พื้นที่ส่วนใหญ่เดิมเคยปลูกมันสำปะหลัง และมีการปรับเปลี่ยนมาปลูกอ้อย สลับกับการกลับไปปลูกมันสำปะหลังดังเดิม

นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในแต่ละแหล่งปลูกอ้อยมีความแตกต่างกัน โดยพบมากที่สุดในแหล่งปลูกอ้อย อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ และพบน้อยที่สุดที่ อ.โชคชัย จ.นครราชสีมาสำหรับหนอนกอสีชมพูพบในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติในแหล่งปลูก อ. โชคชัย อ.จักราช และ อ. หนองกี่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างแหล่งปลูก อ. พิมาย ซึ่งพบน้อยที่สุด กับ อ. หนองกี่ ซึ่งพบมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในแหล่งปลูกอ้อย อ. พิมาย เป็นแหล่งเดียวที่ไม่มีการทำนาข้าว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายแห่งชาติ (2544) และบริษัทอุตสาหกรรมโคราช จำกัด (เอกสารไม่

ได้พิมพ์เผยแพร่) พบว่าแหล่งปลูกอ้อย อ. หนองกี่ อ.พิมาย และ อ. จักราช เป็นแหล่งที่มีรายงานการระบาดของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ และแหล่ง อ.โชคชัย ไม่มีรายงานการระบาด โดยสรุปจากประเด็นที่กล่าวมาข้างต้น ปริมาณมดที่มีความแตกต่างในแต่ละแหล่งปลูกอ้อยและในแต่ละสภาพแปลงอ้อย จึงเป็นข้อสันนิษฐานอีกประการหนึ่งว่าอาจเป็นผลมาจากปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ที่มีความแตกต่างกันในแต่ละแหล่งปลูกและความแตกต่างในด้านความยาวนานของอายุการใช้พื้นที่ปลูกอ้อยและสถานการณ์การระบาดของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่

จากภาพที่ 12 พบมดมีปริมาณหนาแน่นมากในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายนทั้งในปีที่ 1 และปีที่ 2 และพบปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่มากในช่วงเวลาดังกล่าวนี้ด้วย และในช่วงเดือนมกราคมถึงเมษายนไม่พบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ซึ่งพบมดปริมาณน้อย และมีความสอดคล้องกันทั้งในปีที่ 1 และปีที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจากหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่จะพบเข้าทำลายอ้อยในระยะอ้อยย่างปล้องถึงอ้อยลำ ส่วนหนอนกอสีชมพูพบเข้าทำลายอ้อยในช่วงเดือนมกราคมถึงเมษายนทั้งในปีที่ 1 และปีที่ 2 ซึ่งเป็นระยะอ้อยงอกและเริ่มแตกกอซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ ชำนาญ พิทักษ์ และโอชา ประจวบเหมาะ (2538) ซึ่งยังรายงานเพิ่มเติมว่าหนอนกอชนิดนี้มีพืชอาหารอื่นอีก คือ ข้าว และข้าวโพด มีข้อสังเกตช่วงเวลาที่พบปริมาณมดมากจะพบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่มาก แต่ปริมาณหนอนที่มากนี้อยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 10 % ซึ่งถือว่าระบาดน้อยมาก และอาจมีความเป็นไปได้อีกว่าถ้าช่วงเวลาดังกล่าวพบประชากรมดน้อยกว่าระดับที่พบดังภาพ ปริมาณหนอนกออ้อยอาจสูงกว่าที่ปรากฏอยู่ มีข้อคิดเห็นในประเด็นนี้คือเนื่องจากในช่วงปี 2544 –2546 ที่ศึกษาเป็นช่วงที่หนอนกออ้อยลายจุดใหญ่มีการระบาดลดลง จึงทำให้ไม่เห็นภาพที่ชัดเจนว่าในสภาพที่พบประชากรมดดังเช่นปัจจุบัน การระบาดของหนอนกออ้อยจะสูงกว่า 10 % หรือไม่ ดังนั้นจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งสำหรับการศึกษาในอนาคต อย่างไรก็ตามปรากฏการณ์ดังกล่าวข้างต้นชี้ให้เห็นข้อสันนิษฐานในเบื้องต้นอีกประการหนึ่งที่แสดงว่ามดมีความสัมพันธ์กับหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ กล่าวคือมดใช้หนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เป็นแหล่งอาหารแหล่งหนึ่ง แต่ไม่ได้ใช้หนอนกอสีชมพูเป็นแหล่งอาหาร ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีความสัมพันธ์ในรูปแบบการล่าและการเป็นเหยื่อ (Theory of Predation) โดยสมการทางคณิตศาสตร์ของ Lotka และ Volterra (Krebs, 1978) การที่มดไม่ได้ใช้หนอนกอสีชมพูเป็นแหล่งอาหารอาจเป็นเพราะว่าในช่วงฤดูกาลที่พบหนอนกอสีชมพูระบาด เป็นระยะเวลาที่เข้าสู่ฤดูแล้ง ซึ่งพบมดมีกิจกรรมการออกหาอาหารน้อย และอีกประการหนึ่งคือลักษณะการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยสีชมพูจะกัดกินอยู่ภายในหน่อโดนกออ้อย มักพบรูรอยเจาะ 1 รูและมีขนาดเล็กเนื่องจากมักพบหนอนเพียง 1 ตัว/หน่อ ลักษณะดังกล่าวมดไม่สามารถเข้าไปคาบหนอนออกมาได้ ซึ่งแตกต่างจากลักษณะการทำลายของหนอนกอ

ลายจุดใหญ่ที่พบเข้าทำลายในระยะอ้อยย่างปล้องถึงอ้อยลำ และพบว่าลำหนึ่งอาจพบหนอนมากถึง 30 ตัว ในแต่ละลำมีรูรอยเจาะมากกว่า 1 รู และรูมีขนาดใหญ่ ซึ่งผลการศึกษาในบทที่ 4 พบว่ามดสามารถเข้าไปคาบหนอนผ่านทางรูรอยเจาะดังกล่าวนี้ได้ ซึ่งจะได้กล่าวถึงโดยละเอียดในลำดับต่อไป

2. รูปแบบการแพร่กระจายของมดในแต่ละสภาพแปลงอ้อย

จากตารางที่ 8 พบว่ามดทั้ง 8 ชนิดมีรูปแบบการแพร่กระจายการออกเดินหาอาหารเป็นแบบรวมกลุ่ม (clump) ในทุกสภาพแปลงอ้อย ยกเว้นมด *D. rugosum* เพียงชนิดเดียวที่มีรูปแบบการแพร่กระจายเป็นแบบมีระเบียบ (uniform) ในอ้อยแปลงเก่า ปลูกใหม่ ซึ่งในทางทฤษฎีการแพร่กระจายแบบรวมกลุ่มเป็นรูปแบบการแพร่กระจายที่พบโดยทั่วไปในแมลง และจากตารางที่ 9 พบว่ารูปแบบการแพร่กระจายของรังมีทั้ง 3 รูปแบบ คือ แบบรวมกลุ่ม แบบมีระเบียบ และแบบสุ่ม (random) โดยทั่วไปมดมีรูปแบบการแพร่กระจายเป็นแบบรวมกลุ่ม แต่ที่พบมดบางชนิดในบางแปลงเป็นแบบมีระเบียบเป็นเพราะว่าจากการสำรวจพบรังมีจำนวนน้อย และแต่ละรังอยู่ห่างกันมาก ส่วนแบบสุ่มพบเฉพาะแปลงที่พบจำนวนรัง เพียง 1 รัง/ไร่ และพบในมด 3 ชนิด คือ *C. rufoglaucus* ในแปลงใหม่ ในสภาพปลูกใหม่และตอ 1 *P. longicornis* ในแปลงใหม่ ปลูกใหม่ และ *P. dives* ในแปลงใหม่ ในสภาพปลูกใหม่และตอ 1 และแปลงเก่า ในสภาพปลูกใหม่ ตอ 1 และ ตอ 2 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าปัจจัยของอายุการใช้ที่ดินปลูกอ้อย (แปลงใหม่และแปลงเก่า) มีผลต่อการสร้างกลุ่มประชากรมดและการแพร่กระจายในพื้นที่ นอกจากนี้อาจขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการออกเดินหาอาหารและการสร้างรังของมด ซึ่งจากการสังเกตพบว่ากระจายทั่วทั้งแปลง แปลงอ้อยที่ศึกษาทุกสภาพแปลงมีสภาพสมบูรณ์สม่ำเสมอทั้งแปลง ในประเด็นนี้หากสภาพความสมบูรณ์ของแปลงอ้อยมีผลต่อความสมบูรณ์ของแหล่งอาหาร จึงมีความเป็นไปได้ว่าเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อรูปแบบการแพร่กระจายของมด การออกเดินหาอาหารของมดงานหลายชนิดไปแบบเป็นกลุ่มและอยู่ในรัศมีใกล้กับรังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่คาดว่ามีผลต่อรูปแบบการแพร่กระจาย และมีข้อสังเกตประการสุดท้ายคือ มดชนิดที่พบประชากรมากในแต่ละแปลงมักจะมีรูปแบบการแพร่กระจายเป็นแบบรวมกลุ่ม จากการศึกษาครั้งนี้เป็นช่วงเวลาที่พบมดทุกชนิดมีประชากรหนาแน่นจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้พบมดมีการแพร่กระจายแบบรวมกลุ่ม อย่างไรก็ตามรูปแบบการแพร่กระจายอาจเปลี่ยนไปหากมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของประชากรในแต่ละช่วงฤดูกาลหรือมีการเขตกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในไร่อ้อย สำหรับมด *P. dives* ซึ่งเป็นมดเพียงชนิดเดียวที่พบรูปแบบการแพร่กระจายแบบสุ่มทั้งในแปลงเก่าและแปลงใหม่ มีข้อสังเกตว่ามดชนิดนี้เป็นมดเพียงชนิดเดียวที่สร้างรังบนดิน มีการสร้างรังง่ายๆด้วยการใช้เศษใบหญ้าแห้งมาห่อหุ้มเป็นรังอยู่บริเวณ

โคนกออ้อย และมักพบมีการอพยพย้ายรังบ่อยครั้ง จึงอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้พบจำนวนรังไม่แตกต่างกันทั้งในแปลงเก่าและแปลงใหม่

3. ความสัมพันธ์ระหว่างแมลงกลุ่มอื่นกับปริมาณมดและหนอนกออ้อย

จากตารางที่ 10 พบปริมาณแมลงกลุ่มอื่น 6 ชนิดไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละสภาพแปลงอ้อย แมลงดังกล่าวจำแนกได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ ด้วงคล้ายมด ด้วงก้นกระดก แมลงหางหนีบ และด้วงเสือ และกลุ่มแมลงศัตรูอ้อย ได้แก่ เพลี้ยอ่อนและเพลี้ยหอย จากตารางที่ 11 พบว่ากลุ่มแมลงศัตรูธรรมชาติทั้ง 4 ชนิด มีความสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับมดทั้ง 8 ชนิด และหนอนกอลายจุดใหญ่ คือมีค่าดรรชนีสหสัมพันธ์เป็นบวก และมีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับกลุ่มแมลงศัตรูอ้อยและหนอนกอสีชมพูคือมีค่าดรรชนีสหสัมพันธ์เป็นลบ แสดงให้เห็นว่า

1) มดกับแมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้มีการดำรงชีพอยู่ในแหล่งเดียวกันได้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากผลการศึกษาพบแมลงศัตรูธรรมชาติปริมาณน้อย ค่าดรรชนีสหสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ในเบื้องต้นนี้แสดงว่าไม่มีการแข่งขันกันในระหว่างมดกับแมลงศัตรูธรรมชาติในด้านที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหาร และจากการสังเกตพบว่าในจุดที่สำรวจพบมดมักจะไม่พบแมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้

2) มีความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกันในแง่ของการใช้แหล่งอาหารเดียวกันหรือชนิดเดียวกัน คือ หนอนกอลายจุดใหญ่ ซึ่ง ชำนาญ พิทักษ์ และโอชา ประจวบเหมาะ (2538) และ วิวัฒน์ เสือสะอาด (2539) รายงานว่าแมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้มีบทบาทการเป็นตัวห้ำไข่ของผีเสื้อหนอนกออ้อย

ค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ในระหว่างแมลงศัตรูธรรมชาติทั้ง 4 ชนิด กับหนอนกออ้อยทั้ง 2 ชนิด มีค่าน้อยไม่ถึงระดับนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่า แมลงศัตรูธรรมชาติทั้ง 4 ชนิด คือ ด้วงคล้ายมด ด้วงก้นกระดก แมลงหางหนีบ และด้วงเสือ มีความสัมพันธ์กับหนอนกออ้อยน้อยกว่ามด หรืออีกนัยหนึ่งคือมีบทบาทในการกระทำต่อหนอนกออ้อยน้อยกว่ามด ทั้งนี้อาจเนื่องจากมีปริมาณที่น้อยกว่าเป็นผลให้มดมีโอกาสครอบครองพื้นที่ได้มากกว่า และพฤติกรรมการห้ำเหยื่อที่แตกต่างกัน กล่าวคือมดห้ำเหยื่อทุกระยะการเจริญเติบโตของหนอนกออ้อย แต่แมลงศัตรูธรรมชาติกลุ่มอื่นที่พบห้ำไข่เพียงอย่างเดียว

อนึ่ง โดยทั่วไปแล้วมดมีความสัมพันธ์กับเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยหอยในลักษณะการอยู่ร่วมกันโดยมดอาศัยมูลน้ำหวานจากเพลี้ยหรือเพลี้ยเป็นตัวดึงดูดมดให้เข้ามา ซึ่งโดยทั่วไปควรมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกัน แต่จากตารางที่ 11 พบว่ามีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้าม ทั้งนี้เพราะว่าช่วงเวลาที่พบเพลี้ยลงทำลายอ้อย เป็นช่วงเวลาปลายฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน อ้อยอยู่ในระยะ

แตกกอ ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวนี้เป็นช่วงที่พบมดน้อย ในขณะที่ช่วงเวลาที่พบมดมากจะไม่พบเพลี้ยเข้าทำลายอ้อยเนื่องจากอ้อยอยู่ในระยะอ้อยลำและอยู่ในช่วงมีฝนตกชุก จึงไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเพลี้ย ค่าดรรชนีสหสัมพันธ์จึงเป็นไปในทางตรงข้าม

4. ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของมด

จากตารางที่ 12 พบว่าค่าดรรชนีสหสัมพันธ์ในระหว่างมดแต่ละชนิดในทุกสภาพแปลงอ้อย คือมด *D. rugosum, P. dives, I. anceps, C. rufoglaucus ,P. plagiria, S. geminata, P. longicornis* และ *A. gracillipes* มีค่าเป็นบวก ชี้ให้เห็นว่ามดทั้ง 8 ชนิดดังกล่าวมีความสัมพันธ์ต่อกันในทางเดียวกัน กล่าวคือจำนวนที่พบเพิ่มและลดไปด้วยกันในทุกสภาพแปลงอ้อย ซึ่งแสดงว่าไม่มีการแข่งขันกันในระหว่างชนิด ทั้งนี้เป็นเพราะมดแต่ละชนิดมีอาณาเขตการหาอาหาร และในบริเวณหนึ่งเมื่อมีมดชนิดหนึ่งเข้าครอบครองพื้นที่ มดชนิดอื่นจะไม่ก้าวล่วงเข้าไปในบริเวณดังกล่าว ซึ่งเป็นพฤติกรรมนิสัยของมดโดยทั่วไป ประเด็นดังกล่าวนี้จึงนับเป็นคุณสมบัติที่ดีประการหนึ่งของมดในการเป็นแมลงห้ำ ซึ่งจะทำให้มดแต่ละชนิดสามารถเพิ่มประชากรได้อย่างอิสระและไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือโยกย้ายกลุ่มประชากรอันเนื่องจากมีการแข่งขัน และชี้ให้เห็นว่ามดทุกชนิดดังกล่าวสามารถส่งเสริมให้เป็นแมลงห้ำได้

5. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณมดและหนอนกออ้อย กับอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มของแสง

ผลการศึกษาจากตารางที่ 13 ชี้ให้เห็นว่าความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่มีฝนตก มีความสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับปริมาณมดและหนอนกอลายจุดใหญ่ แต่ตรงกันข้ามกับหนอนกอสีชมพู แสดงให้เห็นว่าเมื่อ 3 ปัจจัยดังกล่าวนี้เพิ่มขึ้น จะพบมดออกเดินหาอาหารมากขึ้นและเป็นช่วงเวลาที่พบหนอนกอลายจุดใหญ่เข้าทำลายอ้อยมากที่สุดด้วย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ในฤดูกาลที่เป็นระยะที่ภายในแปลงอ้อยมีร่มเงา สภาพที่มีความชุ่มชื้นภายในแปลงพบว่าทำให้มีแมลงและอาร์โทรปอดอื่นๆ มากกว่าในช่วงฤดูแล้ง ผลทางอ้อมอีกประการหนึ่งของปัจจัยที่เกี่ยวกับวันที่มีฝนตกคือ ผลต่อการกระตุ้นให้มดราชินี (จากการศึกษาพบ 3 ชนิด) ในมด *I. anceps, D. rugosum* และ *C. rufoglaucus* สร้างมดเพศผู้และเพศเมียมีปีกเพื่อออกไปผสมพันธุ์ สร้างรังและกลุ่มประชากรใหม่ ซึ่งในมดทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวพบในต้นฤดูฝน (มี.ค.- พ.ค.) แสดงว่ามด 3 ชนิดนี้มีการแยกหรือออกไปสร้างขยายกลุ่มประชากรใหม่ เกิดขึ้น 1 ครั้งในรอบปี ซึ่งปรากฏการณ์ในลักษณะดังกล่าวนี้ พบมีรายงานในมดหลายชนิดเช่นกัน (Dress, www, 2001 ; Holldobler and Wilson, 1990)

สำหรับความสัมพันธ์กับอุณหภูมิพบว่าส่วนใหญ่เป็นไปในทางตรงข้าม ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่พบโดยทั่วไป กล่าวคือเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะพบมดน้อย ซึ่งในช่วงฤดูแล้งระหว่าง

เดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม อุณหภูมิจะสูงกว่าช่วงเดือนอื่นๆ และเป็นช่วงที่มีความชื้นต่ำ ทำให้มดมีกิจกรรมการออกเดินหาอาหารน้อย และมดหลายชนิดหลบอยู่ในรัง จากตารางที่ 14 และภาพที่ 23 พบว่าอุณหภูมิทรงพุ่ม อุณหภูมิผิวดิน และความเข้มของแสงมีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับปริมาณมดที่พบอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.01$ ชี้ให้เห็นว่าเมื่อความเข้มของแสงเพิ่มขึ้นส่งผลต่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นและมีผลให้ปริมาณมดออกเดินหาอาหารน้อยลง แต่ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นเฉพาะในช่วงเดือนที่อ้อยอยู่ในระยะงอกถึงแตกกอ ซึ่งยังไม่มีร่มเงาจากทรงพุ่มอ้อย ในเวลากลางวันในช่วงที่ความเข้มของแสงและอุณหภูมิผิวดินสูงสุด พบมดอยู่ในรัง แต่ในช่วงฤดูกาลอื่นที่อ้อยอยู่ในระยะย่างปล้องถึงอ้อยลำภายในแปลงจะมีร่มเงา แม้ว่าความเข้มของแสงสูงแต่อุณหภูมิผิวดินไม่สูงตาม พบว่ามดออกเดินหาอาหารตลอดเวลาตั้งแต่เช้าจดเย็น แสดงว่าอุณหภูมิผิวดินมีผลต่อกิจกรรมการออกเดินหาอาหาร จากการศึกษาพบว่าเฉลี่ยที่สูงกว่า 47 °ซ มดจะกลับเข้ารัง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผิวดินที่ร้อนเกินไปทำให้มดซึ่งต้องเดินบนผิวดินไม่สามารถทนต่อสภาพดังกล่าวได้

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นในฤดูแล้ง และความชื้นต่ำมีผลทำให้มดออกหาอาหารน้อยลง ซึ่งประจวบกับเป็นช่วงเวลาที่แหล่งอาหารตามธรรมชาติมีน้อยกว่าในช่วงฟดูฝน จึงพบมดในช่วงเวลานี้น้อยกว่าในช่วงเวลาอื่น

จากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศดังกล่าวข้างต้นมีความเกี่ยวพันกับระยะการเจริญเติบโตของอ้อยซึ่งเป็นระยะมีร่มเงาเหมาะแก่การออกเดินหาอาหารของมด ขณะเดียวกันก็เป็นฤดูกาลการระบาดเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ด้วย อาจอธิบายได้ว่าปัจจัยสภาพอากาศจึงมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อกิจกรรมการออกหาอาหารของมด และจึงมีผลต่อบทบาทของมดในการเป็นตัวห้ำควบคุมแมลงศัตรูพืชที่ระบาดในช่วงเวลาดังกล่าวด้วย

6. ปัจจัยทางการเขตกรรมต่อมด

ผลการศึกษาพบว่าภายหลังมีการไถพรวนแต่งตอ การไถพรวนเพื่อกำจัดวัชพืช มดที่สร้างปากรังอยู่ระหว่างแถวจะได้รับผลกระทบ ส่วนมดที่สร้างรังบริเวณโคนกออ้อยไม่ได้รับผลกระทบดังกล่าว หรือเพียงเล็กน้อยจากดินที่ไปปิดปากรัง อย่างไรก็ตามมดสามารถสร้างปากรังขึ้นมาได้ใหม่ภายในเวลา 1 – 2 ชม. เนื่องจากรังมดที่อยู่ใต้ดินไม่ได้รับผลกระทบ และไม่พบมดมีการเคลื่อนย้ายกลุ่มประชากรไปยังแหล่งอื่น ทั้งนี้เพราะว่ากิจกรรมการไถพรวนดังกล่าวนี้เกิดขึ้นเพียง 1 – 2 ครั้งตลอดฤดูกาลปลูกอ้อย การไถรื้อตอเพื่อปลูกใหม่ รังมดที่อยู่ใต้ดินได้รับผลกระทบโดยตรง ในจำนวนมดที่พบประชากรหนาแน่นมากที่สุดใน 8 ชนิดนั้นพบว่ามีมด 3 ชนิด ที่ภายหลังกิจกรรมการไถดังกล่าวเสร็จสิ้นผ่านไป 1, 2 , 3 และ 4 สัปดาห์ ไม่พบมด *P. longicornis* , *A. gracillipes* และ *P. dives* อยู่ในแปลงดังกล่าวเลย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ามด *P. longicornis* โดยปกติพบรังอยู่ตามโคนกออ้อย ใต้กาบใบ และมักพบเดินหาอาหารอยู่บนต้นอ้อย มด *A. gracillipes*

โดยปกติสร้างรังอยู่บริเวณโคนกออ้อย และมด *P. dives* เป็นมดที่สร้างรังเหนือดิน โดยการใช้เศษใบไม้กิ่งไม้เชื่อมติดอยู่กับลำอ้อย และมด 3 ชนิดดังกล่าวนี้พบมากในแปลงที่ค่อนข้างมีความชื้นของผิวดินมาก จึงมีความเป็นไปได้ว่าเมื่อสภาพต่างๆ ไม่เหมาะสมจึงมีการเคลื่อนย้ายไปยังแหล่งใหม่ และอาจเนื่องจากลักษณะนิสัยของมดบางชนิดที่มีความชอบถิ่นอาศัยที่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการที่มักไม่พบมด 3 ชนิดนี้ในอ้อยระยะงอก และแตกกอ

มด *I. anceps* และ *S. geminata* พบว่ามีทั้งเคลื่อนย้ายกลุ่มประชากรไปยังแหล่งใหม่ ขณะเดียวกันก็ยังคงพบมดชนิดนี้บางรังอยู่ในแปลงเดิม โดยการสร้างปากรังใหม่ ซึ่งมด 2 ชนิดนี้พบว่าสร้างรังอยู่ใต้ดินลึกประมาณ 30 ซม. (ค่าสังเกตจากการสุ่มขุดดูรังจำนวน 5 รัง) ส่วนมดชนิดอื่นๆ ได้แก่ *D. rugosum, C. rufoglaucus* และ *P. plagiria*, พบว่ายังคงอยู่ในแปลงเดิม โดยการสร้างปากรังใหม่ ทั้งนี้มด 2 ชนิดแรกเป็นมดที่พบว่าสร้างรังอยู่ใต้ดินลึกมากกว่า 1 ม. (ค่าสังเกตจากการสุ่มขุดดูรังจำนวน 5 รัง) และรังมีความสลับซับซ้อนมาก การไถรื้อตอซึ่งผานไถจะไถได้ลึกที่สุด 60 ซม. ดังนั้นส่วนของรังจะได้รับผลกระทบเพียงส่วนบนหรือส่วนที่เป็นอุโมงค์เชื่อมกับปากรังเหนือผิวดิน ปากรังที่สร้างขึ้นมาใหม่ใช้เวลา 2 – 3 วัน จึงไม่พบมดมีการเคลื่อนย้ายไปยังแหล่งอื่น ส่วนมด *P. plagiria* พบว่ารังอยู่ใต้ดินลึกประมาณ 30 – 60 ซม. (ค่าสังเกตจากการสุ่มขุดดูรังจำนวน 5 รัง) จึงได้รับผลกระทบโดยตรง แต่มดยังคงสร้างรังใหม่อยู่ในแปลงเดิม รังใหม่ในระยะแรกที่พบมักสร้างอย่างง่ายๆ อยู่ใต้ก้อนดินใหญ่ หรือใต้ตออ้อยที่ถูกไถพลิกขึ้นมา ภายหลังจากการปลูกเสร็จสิ้น ปากรังจะได้รับการพัฒนาให้สมบูรณ์มากขึ้น จากความสามารถของมดดังกล่าวจึงนับเป็นคุณสมบัติที่ดีอีกข้อหนึ่งในการส่งเสริมให้เป็นแมลงห้ำควบคุมหนอนกออ้อย

อย่างไรก็ตามแม้ว่ากิจกรรมการไถพรวนดังกล่าว จะไม่มีผลต่อการเคลื่อนย้ายประชากรของมดบางชนิดไปยังแหล่งใหม่ เนื่องจากกิจกรรมดังกล่าวไม่มีผลกระทบโดยตรงต่อรัง แต่ก็มีผลในทางอ้อมต่อปริมาณประชากรและกิจกรรมการออกหาอาหารในช่วงเวลาและภายหลังที่มีกิจกรรมดังกล่าวเสร็จสิ้น ประมาณ 1 –2 สัปดาห์ จากนั้นกิจกรรมการออกเดินหาอาหารของมดจะกลับมาเป็นปกติดังเดิม

การทดลองที่ 2 ชนิด ปริมาณมด และความสัมพันธ์กับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดิน

ผลการศึกษาจากตารางที่ 15 และ 16 พบว่าความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนเปลี่ยนมาปลูกอ้อยมีผลต่อชนิดและปริมาณมดอย่างมีนัยสำคัญ โดยรวมแล้วพบมดทุกชนิดมีปริมาณความหนาแน่นในพื้นที่ต่อไร่น้อยกว่าในอ้อยแปลงเก่าที่ผ่านการปลูกอ้อยมานานหลายปี ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการเพิ่มประชากรในพื้นที่มีปัจจัยเรื่องเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง สภาพความแตกต่างของ

แปลงเดิมทำให้พบชนิดและปริมาณมดแตกต่างกันไปในมดแต่ละชนิด ในแปลงเดิมที่เคยเป็นป่ารกร้างพบจำนวนชนิดมดมากที่สุด และพบมด 2 ชนิด คือ *D. rugosum* และ *C. rufoglaucus* ในปริมาณมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าโดยทั่วไปมดมีการดำรงชีพอยู่ในป่า และมดบางชนิดมีความสามารถดำรงชีพอยู่ได้ในที่เดิมแม้ว่าจะถูกรบกวนด้วยการแผ้วถางหรือมีการไถพรวนด้วยเครื่องจักร และพบว่ามด 2 ชนิดดังกล่าวเป็นมดที่มีการสร้างรังใต้ดิน รังมีขนาดใหญ่และโดยเฉพาะมด *C. rufoglaucus* มีความสลับซับซ้อนและลึกมากกว่า 2 ม. (ค่าสังเกตจากการสุ่มขุดรังจำนวน 5 รัง) ในแปลงเดิมที่เคยปลูกพืชผักล้มลุกพบจำนวนชนิดมดน้อยที่สุด และมีแนวโน้มพบปริมาณในชนิดมดที่พบน้อยที่สุดด้วย และพบว่ามด *I. anceps* ไม่พบในแปลงพืชผักล้มลุก พบน้อยในแปลงนาข้าว และพบมากที่สุดในแปลงมันสำปะหลังและยูคาลิปตัส อาจเป็นเพราะว่าแปลงดังกล่าวนี้มีกิจกรรมการเขตกรรม เช่น การไถพรวนบ่อยครั้ง การใช้สารฆ่าแมลง การปรับเปลี่ยนหมุนเวียนชนิดพืชปลูก เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้มีผลต่อการเพิ่มประชากรมดในพื้นที่ และทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ามดชนิดนี้มีการสร้างรังอย่างง่าย มีการอพยพเคลื่อนย้ายประชากรอยู่เสมอเพื่อไปยังแหล่งที่อยู่ใหม่ที่มีแหล่งอาหารพอเพียง หรือถ้ารังได้รับการรบกวนบ่อยๆ การพบมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญในแปลงมันสำปะหลังและยูคาลิปตัสอาจเป็นเพราะแปลงดังกล่าวพบปลวกเข้าทำลายลำต้นมันสำปะหลังและเศษกิ่งไม้ของยูคาลิปตัสที่เหลือตกค้างอยู่ในดิน ซึ่งปลวกเป็นอาหารชนิดหนึ่งของมด มีข้อสังเกตอีกประการหนึ่งสำหรับมดชนิดนี้ จากผลการทดลองที่ 1 พบว่าปริมาณมดชนิดนี้ในแต่ละสภาพแปลงอ้อยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 2 ปี แต่มีความสัมพันธ์กับปริมาณหนอนกอลายจุดใหญ่ซึ่งเป็นแหล่งอาหาร จึงสอดคล้องกับผลการศึกษาในการทดลองนี้ที่เป็นไปได้ว่าการพบมดชนิดนี้ในแต่ละแปลงในปริมาณมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณแหล่งอาหารที่มีในแปลงซึ่งอาจเป็นปลวกหรือหนอนกออ้อย หากพิจารณาตารางที่ 15 และ 17 ประกอบ จะพบว่าในแปลงมันสำปะหลังพบปริมาณหนอนกออ้อยน้อยที่สุดด้วย จึงมีความเป็นไปได้ว่ามดที่พบในแปลงมันสำปะหลังมากเนื่องเพราะแหล่งอาหารที่เป็นปลวกและหนอนกออ้อย แต่เป็นเพียงเล็กน้อยเนื่องจากปริมาณหนอนกออ้อยที่พบในแต่ละแปลง พบในปริมาณน้อยและไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณหนอนกออ้อยกับมดบางชนิดในแต่ละแปลงที่มีความแตกต่างกันดังกล่าวอธิบายได้ว่า

1)ในสภาพอ้อยที่มีความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่เดิมและมีการปรับเปลี่ยนมาปลูกอ้อยเป็นแปลงใหม่ปีที่ 1 บทบาทของมดในการช่วยลดปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยจะมีน้อยกว่าในสภาพแปลงอ้อยที่มีการปลูกอ้อยมาอย่างต่อเนื่องมากกว่า 2 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นผลมาจากชนิดและปริมาณมดที่พบในแต่ละแปลงมากน้อยแตกต่างกัน

2) บทบาทในการกระทำต่อหนอนกออ้อยของมดแต่ละชนิดในแต่ละแปลงมีความ

แตกต่างกัน อันเป็นผลมาจากระดับมากน้อยของปริมาณมดแต่ละชนิดที่มีอยู่ในแปลงนั้นๆ

การทดลองที่ 3 ชนิด ปริมาณมด และความสัมพันธ์กับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในแต่ละสภาพความแตกต่างของแปลงอ้อยแต่ละพันธุ์

จากผลการศึกษาในตารางที่ 18 พบว่าปริมาณมดที่พบในแปลงอ้อยแต่ละพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ยกเว้นมด *P. plagiria* เพียงชนิดเดียวที่พบมีความแตกต่างทางสถิติที่ $p< 0.05$ โดยพบแปลงอ้อยพันธุ์มาร์คอสมีปริมาณมดชนิดนี้มากที่สุด ส่วนในอ้อย 3 พันธุ์ คือ K 88 – 92, K 90 –77 และ K 84 – 200 ไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับปริมาณหนอนกออ้อยพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีแนวโน้มพบมากที่สุดในอ้อยพันธุ์มาร์คอส

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า พันธุ์อ้อยไม่มีผลโดยตรงต่อปริมาณมดที่พบ แต่มีผลกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้แม้ว่าปริมาณที่พบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีแนวโน้มพบมากที่สุดในอ้อยพันธุ์มาร์คอส ซึ่งสอดคล้องกับรายงานว่าอ้อยพันธุ์มาร์คอสเป็นพันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่อหนอนกออ้อยมากที่สุด (สิริวรรณ์ แพงมา และคณะ, 2546) และพบมด *P. plagiria* มากที่สุดในอ้อยพันธุ์นี้และมีจำนวนที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากอ้อยพันธุ์อื่น กล่าวได้ว่าพันธุ์อ้อยอาจเป็นผลทางอ้อมต่อปริมาณมดที่พบ กล่าวคือพันธุ์ที่พบว่ามีหนอนกออ้อยเข้าทำลายมาก ก็จะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญและดึงดูดให้มดดำรงชีพอยู่ในแปลงได้มากกว่าพันธุ์ที่มีหนอนกออ้อยเข้าทำลายน้อย ซึ่งมดชนิดนี้เป็นมดที่มีการเคลื่อนย้ายประชากรเกิดขึ้นน้อยมาก จึงพบว่ามักจะสถาปนาประชากรมากในแปลงเดิมหากแปลงนั้นมีแหล่งอาหารพอเพียง ผลการศึกษาครั้งนี้อ้อยพันธุ์มาร์คอสพบหนอนมากที่สุด จึงมีความเป็นไปได้ที่ทำให้พบมดชนิดนี้อยู่ในพื้นที่มากที่สุดด้วย

สรุปผลการทดลอง

1. ชนิดและปริมาณมด รูปแบบการแพร่กระจายของมด

พบมดในไร่อ้อย 19 ชนิด ใน 5 วงศ์ย่อย ในจำนวนนี้พบ 8 ชนิด ที่มีปริมาณความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่มากที่สุด มีการเดินหาอาหารทั้งตามพื้นดินและบนต้นอ้อย และมีความสัมพันธ์ทั้งทางบวกและลบกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

ในแปลงอ้อยที่พบชนิดมดที่มีปริมาณหนาแน่นมาก โดยเฉพาะในแปลงเก่า จะพบมดมีการออกเดินหาอาหารกระจายทั่วทั้งแปลงอ้อย เช่นเดียวกับการสร้างรัง โดยมีรูปแบบการแพร่กระจายการออกเดินหาอาหารเป็นแบบรวมกลุ่ม ส่วนรูปแบบการแพร่กระจายของรัง พบ 2 แบบ คือ แบบรวมกลุ่ม และแบบมีระเบียบ สำหรับแปลงที่พบมดน้อยมักพบเป็นแบบสุ่ม

กิจกรรมการออกเดินหาอาหารของมดในรอบปีเกิดขึ้นตลอดปี แต่พบในปริมาณหนาแน่นมากอยู่ในช่วงฤดูฝน หรือระหว่างเดือนพฤษภาคม - พฤศจิกายน

2. ปัจจัยที่มีผลต่อชนิดและปริมาณมดในไร่อ้อย

2.1 สภาพแหล่งปลูกอ้อย

แหล่งปลูกอ้อยมีผลต่อชนิดและปริมาณมดในทางอ้อม ในแง่ของการเป็นแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ของมด แหล่งปลูกอ้อยที่มีอายุการปลูกอ้อยมาอย่างยาวนาน จะพบว่าเป็นแหล่งที่มีการระบาดเป็นประจำของหนอนกออ้อย และพบว่าเป็นแหล่งที่พบชนิดและปริมาณมดมากที่สุดด้วย และเป็นข้อสรุปประเด็นแรกว่า มดมีความสัมพันธ์กับหนอนกอลายจุดใหญ่ในรูปแบบมดใช้หนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เป็นแหล่งอาหาร

2.2 สภาพแปลงอ้อย ได้แก่ แปลงเก่า แปลงใหม่ อ้อยปลูกใหม่, ตอ 1 และตอ 2

สภาพแปลงอ้อยมีผลต่อชนิดและปริมาณมดในทางอ้อมในแง่ของการเป็นแหล่งอาหารของมด เช่นเดียวกับสภาพแหล่งปลูกอ้อย อ้อยแปลงเก่าในสภาพอ้อยตอ พบชนิดและปริมาณมดมากที่สุด และอ้อยแปลงใหม่ในสภาพอ้อยปลูกใหม่ พบชนิดและปริมาณมดน้อยที่สุด และสภาพดังกล่าวให้ผลในทางตรงข้ามกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในช่วงฤดูกาลระบาด ซึ่งพบว่าแปลงที่มีปริมาณมดมากจะพบปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่น้อย และเป็นข้อสรุปประเด็นที่สองว่า มดมีบทบาทเป็นตัวห้ำช่วยควบคุมปริมาณหนอนกออ้อย

2.3 สภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่

อ้อยปลูกใหม่ในแปลงใหม่ที่ปรับเปลี่ยนมาจากพื้นที่เดิมที่เคยเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยเดิมของมด และเป็นพื้นที่ที่ถูกรบกวนน้อย เช่น ป่ารกร้าง แปลงยูคาลิปตัส แปลงมันสำปะหลัง มีแนวโน้มพบชนิดและปริมาณมดมากที่สุด ส่วนแปลงที่พื้นที่เดิมถูกรบกวนมากมีแนวโน้มพบมดน้อย เช่น แปลงที่เคยปลูกพืชผักล้มลุก นาข้าว ผลดังกล่าวนี้พบว่าแปลงที่มีปริมาณมดมาก พบปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่น้อย และเป็นข้อสรุปประเด็นที่สามว่า มดมีบทบาทเป็นตัวห้ำช่วยควบคุมปริมาณหนอนกออ้อย

2.4 พันธุ์อ้อย

พันธุ์อ้อยไม่มีผลโดยตรงต่อชนิดและปริมาณมด แต่มีผลต่อปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ซึ่งเป็นแหล่งอาหารแหล่งหนึ่งของมด พบว่าอ้อยพันธุ์มาร์คอส มีแนวโน้มพบปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่มากที่สุด และพบมด 1 ชนิด คือ *P. plagiria* ที่มีปริมาณมากที่สุดและมีนัยสำคัญในอ้อยพันธุ์ดังกล่าวนี้

3. ความสัมพันธ์ของชนิดและปริมาณมดกับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

พบมด 7 ชนิดมีความสัมพันธ์กับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยมากที่สุดตามลำดับ คือ *I. anceps, D. rugosum, P.plagiria, C. rufoglaucus, P. longicornis, A. gracilipes* และ *P. dives* ในรูปแบบความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกัน กล่าวคือ เมื่อพบปริมาณมดชนิดดังกล่าวมาก จะพบปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่น้อย ในทุกสภาพแปลงอ้อยที่ทำการศึกษา และเป็นข้อสรุปประเด็นที่สี่ว่า มดมีบทบาทเป็นตัวห้ำช่วยควบคุมปริมาณหนอนกออ้อย

4. ความสัมพันธ์ของชนิดและปริมาณมด ปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยกับปริมาณแมลงชนิดอื่นๆ ในไร่อ้อย

ปริมาณแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นที่พบในไร่อ้อย ได้แก่ ด้วงคล้ายมด ด้วงก้นกระดก แมลงหางหนีบ ด้วงเสือ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณมดทั้ง 7 ชนิด และปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่ กล่าวคือ เมื่อพบปริมาณมดมากจะพบแมลงศัตรูธรรมชาติดังกล่าวมากด้วย แต่แมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ไม่มีผลต่อการลดลงของปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่ถึงระดับนัยสำคัญในทางสถิติ แสดงว่ามีบทบาทน้อยกว่ามดในการเป็นตัวห้ำช่วยควบคุมปริมาณหนอนกออ้อย และเป็นข้อสรุปประเด็นที่ห้าว่า มดมีบทบาทเป็นตัวห้ำช่วยควบคุมปริมาณหนอนกออ้อย

5. ความสัมพันธ์ของชนิดและปริมาณมดกับสภาพอากาศ และปริมาณน้ำฝน

อุณหภูมิทรงพุ่ม อุณหภูมิผิวดิน ความเข้มแสง เพิ่มสูงขึ้นเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อชนิดและปริมาณมดงานมีกิจกรรมออกเดินหาอาหารน้อยลงในอ้อยระยะงอกถึงแตกกอ หรือในระยะแปลงอ้อยไม่มีร่มเงาจากทรงพุ่มอ้อย

ปริมาณน้ำฝนหรือจำนวนวันที่มีฝนตกเป็นปัจจัยที่ส่งผลในทางอ้อมต่อชนิดและปริมาณมดที่พบ กล่าวคือเมื่อดินมีความชื้น อ้อยอยู่ในระยะเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์ ส่งผลต่อปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย และแมลงหรืออาร์โทรปอดชนิดต่างๆ มากขึ้น พบว่าสภาพดังกล่าว เป็นช่วงระยะเวลาที่พบมดมีกิจกรรมการออกเดินหาอาหารมากที่สุด

ฝนที่ตกในต้นฤดูทำให้ดินมีความชื้น คาดว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่กระตุ้นให้เกิดกิจกรรมของมดวรรณะสืบพันธุ์รุ่นใหม่ในรอบปี ในมด 3 ชนิด

6. กิจกรรมทางการเขตกรรมต่อชนิดและปริมาณมด

กิจกรรมการไถพรวนเพื่อแต่งตอหรือกำจัดวัชพืช ไม่มีผลกระทบต่อการดำรงชีพอยู่ในไร่อ้อยของมด แต่กิจกรรมการไถรื้อตอเก่าเพื่อปลูกใหม่ มีผลกระทบต่อรังมด และมีผลต่อการเคลื่อนย้ายกลุ่มประชากรในมด 3 ชนิดไปยังแหล่งใหม่

กิจกรรมการใส่ปุ๋ย ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อย ไม่มีผลกระทบต่อการดำรงชีพของมด

กิจกรรมการตัดอ้อยส่งโรงงาน การเผาแปลงอ้อย ไม่มีผลโดยตรงต่อการดำรงชีพของมด แต่มีผลทางอ้อมต่อกิจกรรมการออกหาอาหารในรอบวัน และแหล่งอาหารที่ลดน้อยลง

บทที่ 4
พฤติกรรมการห้ำเหยื่อของมดห้ำบางชนิดที่มีบทบาทในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่

คำนำ

ในสังคมพืชและนิเวศน์การเกษตร พบว่ามีความหลากหลายของชนิดและรูปแบบการดำรงชีวิตของมด จากผลการศึกษาในบทที่ 3 พบว่ามดหลายชนิดในไร่อ้อยมีความสัมพันธ์กับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในประเทศไทยยังไม่มีรายงานการศึกษาเรื่องชนิดของมดที่มีบทบาทเป็นตัวห้ำหนอนกออ้อยรวมทั้งพฤติกรรมการห้ำเหยื่ออย่างจริงจัง ซึ่งการศึกษาในประเด็นนี้จะทำให้ทราบข้อเท็จจริงว่ามีมดชนิดใดที่มีบทบาทแท้จริงในการเป็นตัวห้ำและมีพฤติกรรมอย่างไรในการเข้าห้ำเหยื่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเหยื่อที่เป็นหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญในปัจจุบัน ผลการศึกษาจะเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญ ซึ่งจะนำไปสู่การบริหารจัดการแมลงศัตรูอ้อยต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิดมดที่มีบทบาทเป็นตัวห้ำหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการห้ำเหยื่อของมดชนิดที่มีบทบาทเป็นตัวห้ำหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในสภาพไร่

อุปกรณ์และวิธีการ

แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มภายในบลอค มี 4 ซ้ำ (แปลงอ้อย 4 แปลง) 4 กรรมวิธี ได้แก่ เหยื่อซึ่งเป็นหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในระยะต่างๆ คือ 1) กลุ่มไข่ 2) หนอนแรกฟัก 3) หนอนวัย 4 ถึง วัย 6 ที่อยู่ภายในลำอ้อย และ 4) ดักแด้ที่อยู่ในลำอ้อย ในแต่ละซ้ำทำการเก็บข้อมูลติดต่อกัน 5 วัน แปลงที่ใช้ทดลองคือแปลงอ้อยที่อยู่ในพื้นที่ อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ เนื่องจากการสำรวจเบื้องต้นพบว่าเป็นแหล่งที่มีความหลากหลายทั้งชนิดและปริมาณของมดมากกว่าแหล่งอื่นๆ

วิธีการศึกษา

ทำการศึกษาการเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในระยะต่างๆ ของมดในสองสภาพ คือ artificial infestation และ field infestation

1. artificial infestation

ทำการเพาะเลี้ยงหนอนกออ้อยในห้องปฏิบัติการ เพื่อนำหนอนกออ้อยระยะต่างๆ มาใช้เป็นเหยื่อทดสอบพฤติกรรมการห้ำของมด (ภาพที่ 24) วิธีการทดสอบดัดแปลงจากวิธีการของ Tedders et al. (1990)

1) กลุ่มไข่

ในแต่ละแปลงสุ่มเลือกต้นอ้อยจำนวน 3 กอ (แต่ละกออยู่ใกล้กันและสามารถมองเห็นได้ชัดเจนทั่วถึง) กอละ 1 ต้นๆ ละ 1 ใบ แต่ละใบติดกลุ่มไข่ผีเสื้อหนอนกออ้อย จำนวน 3 กลุ่มๆ ละ 5 ฟอง บริเวณหูใบ (โคนแผ่นใบ) บนต้นอ้อยเหนือพื้นดิน 1 ม. (ภาพที่ 25) หลังจากนั้นคอยเฝ้าตรวจนับและบันทึกมดที่เข้ามาตรวจสอบหรือคาบไข่ออกไปภายในเวลา 1 ชม.

2) หนอนแรกฟัก

ในแต่ละแปลงสุ่มเลือกต้นอ้อยจำนวน 3 กอ ๆ ละ 1 ต้น เหมือนวิธีการในข้อ 1) แล้วนำไข่ของหนอนกออ้อยที่ใกล้ฟัก มาวางลงบริเวณหูใบ (โคนแผ่นใบ)บนต้นอ้อยเหนือพื้นดิน 1 ม. ต้นละ 3 กลุ่มไข่ หลังจากนั้นตรวจดูการฟักออกของหนอน นับจำนวนหนอนที่ฟักออกมาและคัดทิ้งให้เหลือต้นละ 15 ตัว หลังจากนั้นคอยเฝ้าตรวจนับและบันทึกมดที่เข้ามาตรวจสอบหรือคาบหนอนออกไปภายในเวลา 1 ชม.

3) หนอนวัย 4 - 6 ที่อยู่ในลำอ้อย

ในแต่ละแปลงสุ่มเลือกต้นอ้อยจำนวน 3 กอ ๆ ละ 1 ต้น แล้วนำท่อนอ้อยที่มีหนอนกออ้อยวัย 4 - 6 อาศัยอยู่ภายในท่อนๆ ละ 5 ตัว มาผูกติดกับต้นอ้อยด้วยเชือกฟางพลาสติคเหนือพื้นดิน 1 ม. ต้นละ 1 ท่อน หลังจากนั้นคอยเฝ้าตรวจนับและบันทึกมดที่เข้ามาตรวจสอบหนอน หรือคาบหนอนออกมาจากในท่อนอ้อยภายในเวลา 1 ชม.

4) ดักแด้ที่อยู่ในลำอ้อย

วิธีการทดลองเหมือนข้อ 3) แต่เปลี่ยนจากหนอนวัย 4 – 6 เป็นดักแด้

2. field infestation

ทำการสุ่มตรวจในแปลงอ้อย เพื่อหากออ้อยที่พบไข่ หนอนและดักแด้ของหนอนกออ้อย ให้ได้จำนวนกรรมวิธีละ 3 กอๆ ละ 1 ต้น จากนั้นทำเครื่องหมายไว้ และนั่งเฝ้าคอยตรวจดูชนิดและจำนวนมดที่เข้ามาคาบไข่ หนอนและดักแด้เหล่านี้ ภาพต้นอ้อยที่พบหนอนกอเข้าทำลายแสดงไว้ในภาพที่ 26

การบันทึกข้อมูล

บันทึกชนิด จำนวน และระยะเวลาที่มดเข้ามาตรวจสอบและคาบเหยื่อแต่ละกรรมวิธี จำนวนเหยื่อแต่ละกรรมวิธีที่ถูกมดคาบออกไป และพฤติกรรมการเข้าห้ำเหยื่อของมดแต่ละชนิด

ทั้งในวิธี artificial และ field infestation

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำข้อมูลชนิดและจำนวนมดในแต่ละกรรมวิธี ตามวิธีการในข้อ 1 และ 2 มาแปลงข้อมูลวิเคราะห์วาเรียนซ์ และตรวจสอบความแตกต่างในทางสถิติโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ตามวิธีการของไพศาล เหล่าสุวรรณ (2545) โดยใช้โปรแกรม IRRI STAT version 92 –1 และ 3-93 เพื่อเปรียบเทียบชนิดและจำนวนมดที่เข้าตรวจสอบเหยื่อ และเปอร์เซ็นต์การคาบเหยื่อออกไปในแต่ละกรรมวิธี

2. นำข้อมูลชนิด จำนวน และระยะเวลาของมดแต่ละชนิดที่เข้าห้ำเหยื่อในแต่ละกรรมวิธีตามวิธีการในข้อ 1 และ 2 มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วาเรียนซ์ (S^2) และสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV) เพื่อเปรียบเทียบและสรุปขั้นตอนพฤติกรรมการเข้าห้ำเหยื่อในแต่ละกรรมวิธี

สถานที่ทำการทดลอง

1. ห้องปฏิบัติการศูนย์เครื่องมือ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2. แปลงอ้อยของเกษตรกร บ้านน้อยหนองหัวหมู ต.ทุ่งกระเต็น อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์

ระยะเวลาการทดลอง

ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม – มีนาคม 2545 (ศึกษาสภาพ artificial infestation)

ครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2545 (ศึกษาสภาพ artificial และ fields infestation)

ครั้งที่ 3 เดือนสิงหาคม – ตุลาคม 2545 (ศึกษาสภาพ artificial และ fields infestation)

ครั้งที่ 4 เดือน พฤศจิกายน 2545 – มกราคม 2546 (ศึกษาสภาพ artificial และ fields infestation)

ครั้งที่ 5 เดือนพฤษภาคม - กรกฎาคม 2546 (ศึกษาสภาพ fields infestation)

ภาพที่ 24 แสดงการเตรียมเหยื่อหนอนกออ้อยสำหรับการทดลองทำ artificial infestation

1 การเพาะเลี้ยงหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในกรงเลี้ยงแมลง

2 และ 3 ท่อนอ้อยที่ใช้ในการทดลองซึ่งมีหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่วัย 4 –6 และดักแด้อยู่ภายในลำ

4 หนอนกออ้อยลายจุดใหญ่วัย 4 ในลำ

5 ดักแด้ของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในลำ

ภาพที่ 25 แสดงแปลงอ้อยในระยะอ้อยลำที่ใช้ศึกษาและตำแหน่งที่วางเหยื่อบนต้นอ้อยในการทดลองทำ artificial infestation

1 ตำแหน่งที่วางเหยื่อบนต้นอ้อยสูงจากพื้นดิน 1 เมตร

2 ตำแหน่งโคนแผ่นใบสำหรับวางไข่และหนอนแรกฟัก

3 การวางท่อนอ้อยที่มีหนอนกอ้อยวัย 4 –6 และดักแด้ในลำ และผูกติดกับต้นอ้อยในแนวตั้ง

ภาพที่ 26 แสดงแปลงอ้อยในระยะอ้อยลำที่ใช้ศึกษาในสภาพ field infestation

1 ต้นอ้อยที่สุ่มพบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่วัย 4 – 6 กัดกินอยู่ภายในลำ (มีมูลใหม่ๆ)

2 ต้นอ้อยที่สุ่มพบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในระยะดักแด้อยู่ภายในลำ (มูลเก่า และหลุดร่วง) ซึ่งภายหลังสุ่มพบจะทำการนั่งฝ้าคอยตรวจนับมดที่เข้ามาห้ำเหยื่อ

ผลการทดลอง

ชนิดและปริมาณมดที่เข้าทำเหยื่อหนอนกออ้อย

1. สภาพ artificial infestation

ผลการศึกษาพบมด 5 ชนิด คือ *D. rugosum*, *I. anceps*, *P. plagiria*, *P. longicornis* และ *C. rufoglaucus* เข้าทำเหยื่อทั้ง 4 ระยะ ได้แก่ ไข่ หนอนแรกฟัก หนอนวัย4 -6 ในลำอ้อย และดักแด้ในลำอ้อย และมีจำนวนการเข้าตรวจสอบเหยื่อในแต่ละระยะในสัดส่วนที่ต่างกัน (ค่าสังเกตจาก 60 จุด) คือ มด *D. rugosum* เท่ากับ 5, 36, 50 และ 9 % ตามลำดับ *I. anceps* เท่ากับ 15, 40, 30 และ 15 % *P. plagiria* เท่ากับ 8, 17, 25 และ 50 % *C. rufoglaucus* เท่ากับ 50, 20, 20 และ 10 % ตามลำดับ และ *P. longicornis* เพียงชนิดเดียวเข้าตรวจสอบเหยื่อเพียง 2 ระยะ คือ ไข่ และ หนอนแรกฟัก มีจำนวนเท่ากับ 80 และ 20 % ตามลำดับ (ภาพที่ 27)

สำหรับจำนวนของมดงานแต่ละชนิด ที่เข้าคาบเหยื่อแต่ละระยะ พบว่ามด *I. ancep* มีจำนวนของมดงานเข้าทำเหยื่อทุกระยะมากกว่ามดชนิดอื่น โดยพบจำนวนเข้าคาบเหยื่อในเหยื่อระยะ ไข่ หนอนแรกฟัก หนอนวัย 4-6 ในลำอ้อย และดักแด้ในลำอ้อย เฉลี่ย 16.78, 20.33, 19.17 และ 14.70 ตัว/เหยื่อ 1 จุด ตามลำดับ ส่วนมดที่เข้าทำเหยื่อทุกระยะน้อยที่สุดคือ *D. rugosum* ที่มีจำนวนเข้าคาบเหยื่อเฉลี่ย 1.13, 1.18, 1.38 และ 1.08 และ *C. rufoglaucus* 1.2, 1.1, 1.2 และ 1.1 ตัว/เหยื่อ 1 จุด ตามลำดับ สำหรับมด *P. longicornis* พบว่าเข้าคาบเหยื่อระยะไข่เพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 19) และเข้าตรวจสอบเหยื่อที่เป็นหนอนแรกฟักแล้วเดินหนีจากไป ไม่มีการเข้าคาบเหยื่อเช่นเดียวกับเหยื่อที่เป็นหนอนและดักแด้ในลำอ้อย

2. สภาพ field infestation

ผลการศึกษาพบว่า ชนิดและจำนวนมดแต่ละชนิดเข้าคาบเหยื่อในแต่ละระยะมีความสอดคล้องกับการศึกษาในสภาพ artificial infestation แต่จากการศึกษาไม่พบกลุ่มไข่และหนอนแรกฟักในแปลงอ้อย แต่พบหนอนกอลายจุดใหญ่ในระยะหลังจากแรกฟักประมาณ 2 - 3 วัน จำนวน 14 – 20 ตัว อยู่เป็นกลุ่มบริเวณภายในซอกใต้กาบใบอ้อย และพบมด *I. anceps* เข้าคาบหนอนดังกล่าว (การพบดังกล่าวพบเพียง 2 ครั้ง จากการเข้าสำรวจ 45 ครั้ง ในพื้นที่ 5 ไร่/ครั้ง)

ผลการศึกษาพบมด 4 ชนิด คือ *D. rugosum*, *I. anceps*, *P. plagiria* และ *C. rufoglaucus* เข้าทำเหยื่อ 2 ระยะ ได้แก่ หนอนวัย 4 - 6 ในลำอ้อย และดักแด้ในลำอ้อย และมีจำนวนการเข้าตรวจสอบเหยื่อในแต่ละระยะในสัดส่วนที่ต่างกัน (ค่าสังเกตจาก 20 จุด) คือ มด *D. rugosum* เท่ากับ 80 และ 20 % ตามลำดับ *I. anceps* เท่ากับ 58 และ 42 % ตามลำดับ *P. plagiria* เท่ากับ 44 และ 56 % ตามลำดับ *C. rufoglaucus* เท่ากับ 80 และ 20 % ตามลำดับ และ *P. longicornis* พบเดินบนต้นอ้อยในจำนวนมากแต่ไม่พบเข้าทำเหยื่อ (ภาพที่ 28)

สำหรับจำนวนของมดที่เข้าคาบเหยื่อในมดแต่ละชนิด พบว่า *I. anceps* มีจำนวนการเข้าคาบเหยื่อทุกระยะมากกว่ามดชนิดอื่นเช่นเดียวกับในสภาพ artificial infestation โดยพบจำนวนเข้าคาบเหยื่อในเหยื่อที่เป็น หนอนในลำอ้อย และดักแด้ เฉลี่ย 22.0 และ 18.0 ตัว/เหยื่อ 1 จุด ตามลำดับ ส่วนมดที่เข้าห้ำเหยื่อดังกล่าวน้อยที่สุดคือ *D. rugosum* เข้าคาบเหยื่อเฉลี่ย 1.4 และ 1.0 และ *C. rufoglaucus* 1.2 และ 1.2 ตัว/เหยื่อ 1 จุด ตามลำดับ(ตารางที่ 20)

ตารางที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนมดแต่ละชนิดที่เข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในระยะต่างๆ ในการทดลองทำ artificial infestation ที่ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ระหว่างเดือนมกราคม 2545– มกราคม 2546

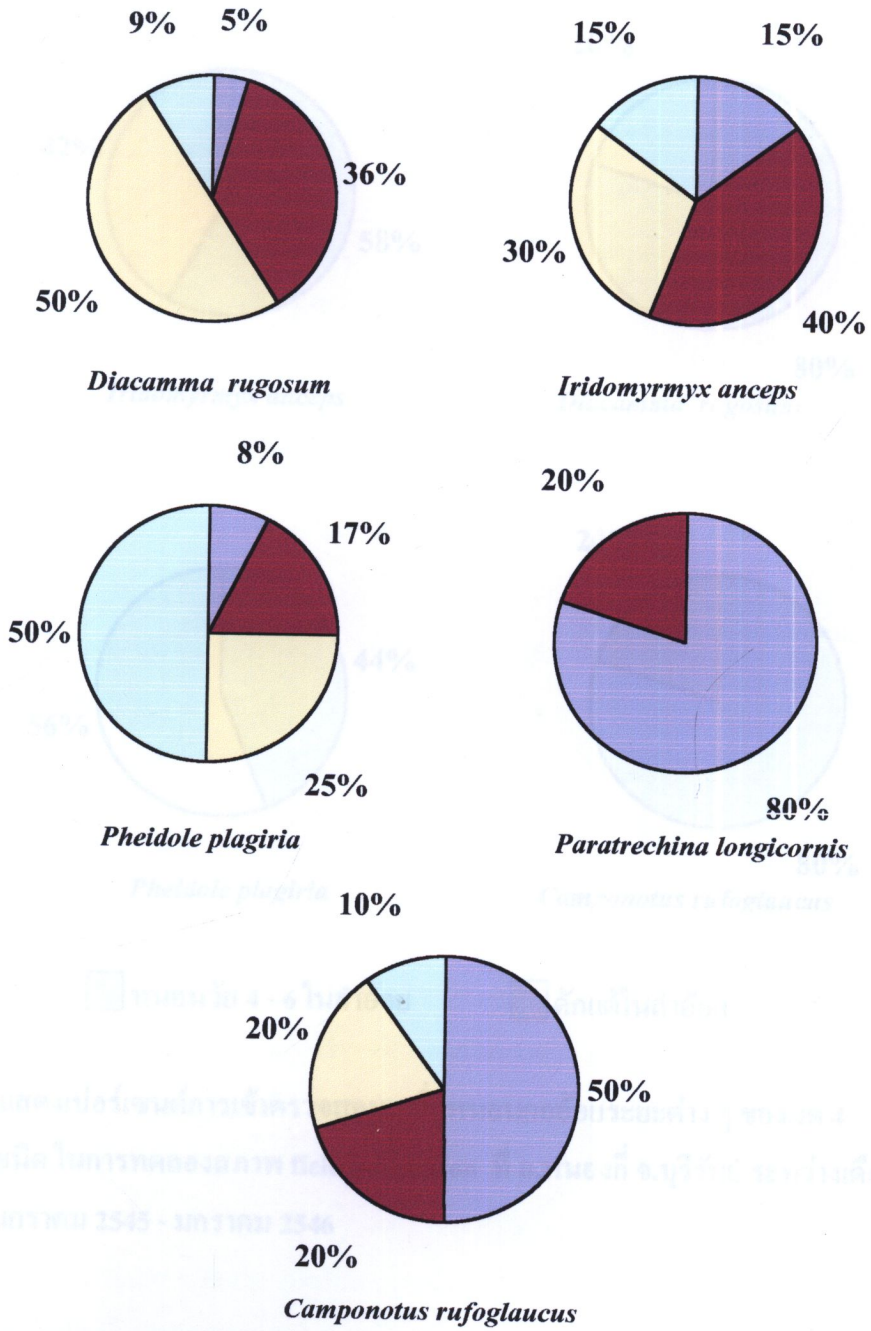
ชนิดมด	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่เข้าห้ำเหยื่อแต่ละระยะ (ตัว / เหยื่อ 1 จุด)					
	ไข่	หนอนแรกฟัก	หนอนวัย 4 – 6 ในลำอ้อย	ดักแด้ในลำอ้อย	เฉลี่ย	F – test
Diacamma rugosum	1.13	1.18	1.38	1.08	1.19	2.01 ^{ns}
Iridomyrmyx anceps	16.78	20.33	19.17	14.70	17.74	1.19 ^{ns}
Pheidole plagiria	11.65	12.63	12.53	14.73	12.88	1.42 ^{ns}
Paratrechina longicornis	12.25	0	0	0	-	-
Camponotus rufoglaucus	1.2	1.1	1.2	1.1	1.15	<1 ^{ns}

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

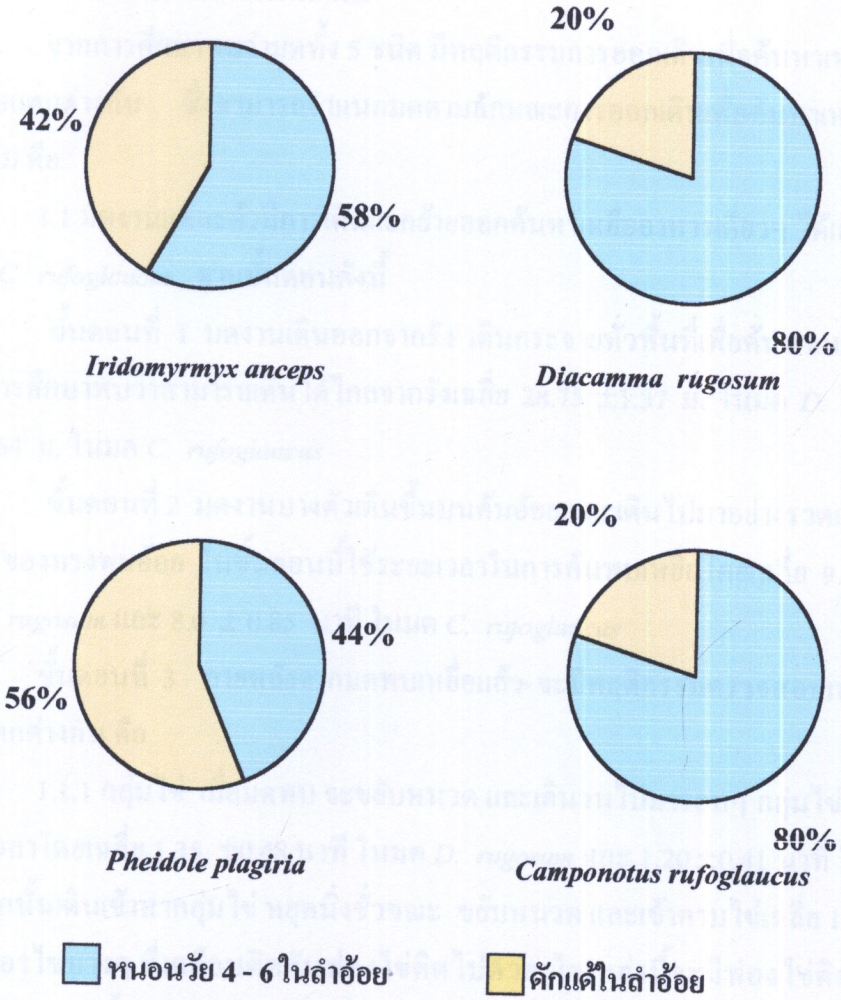
ตารางที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนมดแต่ละชนิดที่เข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในระยะต่างๆ ในการทดลองสภาพ field infestation ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 – กรกฎาคม 2546

ชนิดมด	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่เข้าห้ำเหยื่อแต่ละระยะ (ตัว / เหยื่อ 1 จุด)					
	ไข่	หนอนแรกฟัก	หนอนวัย 4 – 6 ในลำอ้อย	ดักแด้ในลำอ้อย	เฉลี่ย	F -test
Diacamma rugosum	0	0	1.4	1.0	1.25	<1 ^{ns}
Iridomyrmyx anceps	0	0	22.0	18.0	20.0	<1 ^{ns}
Pheidole plagiria	0	0	14.6	14.8	14.7	<1 ^{ns}
Paratrechina longicornis	0	0	0	0	0	-
Camponotus rufoglaucus	0	0	1.2	1.2	1.2	<1 ^{ns}

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)



ภาพที่ 27 แสดงเปอร์เซนต์การเข้าตรวจสอบเหยื่อหนอนกออ้อยระยะต่าง ๆ ของมด 5 ชนิด ในการทดลองทำ artificial infestation ที่ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือน มกราคม 2545 - มกราคม 2546



ภาพที่ 28 แสดงเปอร์เซนต์การเข้าตรวจสอบเหยื่อหนอนกออ้อยระยะต่าง ๆ ของมด 4 ชนิด ในการทดลองสภาพ field infestation ที่ อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือน มกราคม 2545 - มกราคม 2546

พฤติกรรมการหำเหยื่อ

1. สภาพ artificial infestation

จากการศึกษาพบว่ามดทั้ง 5 ชนิด มีพฤติกรรมการออกเดินเพื่อค้นหาเหยื่อและการเข้าหำเหยื่อแตกต่างกัน ซึ่งสามารถจำแนกมดตามลักษณะการออกเดินเพื่อค้นหาเหยื่อบนต้นอ้อย ได้ 2 กลุ่ม คือ

1.1 มดงานแต่ละตัวมีการเดินแยกย้ายออกค้นหาเหยื่ออาหารเดี่ยวๆ ได้แก่ มด *D. rugosum* และ *C. rufoglaucus* ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 มดงานเดินออกจากรัง เดินกระจายทั่วพื้นที่เพื่อค้นหาเหยื่อตามพื้นดิน จากการศึกษาพบว่าสามารถเดินได้ไกลจากรังเฉลี่ย 28.75 ±1.37 ม. ในมด *D. rugosum* และ 30.2 ±1.64 ม. ในมด *C. rufoglaucus*

ขั้นตอนที่ 2 มดงานบางตัวเดินขึ้นบนต้นอ้อย และเดินไปมาอย่างรวดเร็วไปตามส่วนต่างๆ ของทรงพุ่มอ้อย ในขั้นตอนนี้ใช้ระยะเวลาในการค้นพบเหยื่อโดยเฉลี่ย 9.05 ±1.63 นาที ในมด *D. rugosum* และ 8.0 ± 0.85 นาที ในมด *C. rufoglaucus*

ขั้นตอนที่ 3 ภายหลังจากมดพบเหยื่อแล้ว จะมีพฤติกรรมตรวจสอบเหยื่อ และวิธีการเข้าหำแตกต่างกัน คือ

1.1.1 กลุ่มไข่ เมื่อมดพบ จะขยับหนวด และเดินวนไปมารอบๆ กลุ่มไข่ประมาณ 3 – 4 รอบ ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 1.35 ±0.48 นาที ในมด *D. rugosum* และ 1.20 ±0.41 นาที ในมด *C. rufoglaucus* จากนั้นเดินเข้าหากลุ่มไข่ หยุดนิ่งชั่วขณะ ขยับหนวด และเข้าคาบไข่เฉลี่ย 1 ฟอง/ตัว บางครั้งจะดึงเอาไขบางๆ ที่เคลือบติดกับฟองไข่ติดไปด้วย ไขเหล่านี้จะมีฟองไข่ติดไปด้วยประมาณ 1 - 2 ฟอง จากนั้นมดจะเดินคาบไข่กลับรังอย่างรวดเร็ว สำหรับจำนวนไข่ที่ยังคงเหลืออยู่จะมีมดตัวอื่นเข้ามาพบและคาบออกไป ซึ่งนับระยะเวลาตั้งแต่ภายหลังจากมดตัวแรกคาบไข่ออกไป จนกระทั่งมีมดตัวที่ 2 และตัวถัดมา เข้ามาคาบไข่ที่เหลือจนหมด อยู่ระหว่าง 24 นาที – 3.2 ชม. ในมด *D. rugosum* และ 18 นาที – 1 .3 ชม. ในมด *C. rufoglaucus* (ค่าสังเกตจาก 60 จุด)

1.1.2 หนอนแรกฟัก เมื่อมดแต่ละตัวพบหนอน จะขยับหนวด และเดินอย่างรวดเร็วเข้ากัดหนอนแบบจู่โจมและคาบหนอน 1 ตัว กลับรังอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 0.8 ±0.26 นาที ในมด *D. rugosum* และ 1.30 ±0.28 นาที ในมด *C. rufoglaucus* สำหรับหนอนแรกฟักที่ยังคงเหลืออยู่ จะมีมดตัวอื่นเข้ามาพบและคาบออกไป ซึ่งนับระยะเวลาตั้งแต่ภายหลังจากมดตัวแรกคาบหนอนออกไป จนกระทั่งมีมดตัวที่ 2 และตัวถัดมา เข้ามาคาบหนอนที่เหลือจนหมด อยู่ระหว่าง 20 นาที – 2.5 ชม. ในมด *D. rugosum* และ 18 นาที – 2.4 ชม. ในมด *C. rufoglaucus* (ค่าสังเกตจาก 60 จุด)

1.1.3 หนอนวัย 4 – 6 ในลำอ้อย เมื่อมดแต่ละตัวเดินมาพบรูรอยเจาะทางออก (exit hole) ของหนอน (ภาพที่ 29) ซึ่งจะมีมูลของหนอนปิดรูเหล่านี้อยู่ มดจะเดินไปมา สลับกับการหยุดชั่วขณะบริเวณหน้ารูรอยเจาะ ซึ่งอาจมีหลายรู มีการขยับหนวด และเข้าคาบเศษมูลของหนอนหน้ารูรอยเจาะและปล่อยทิ้งประมาณ 1 - 2 ครั้ง จากนั้นมดจะพยายามเข้าไปภายในรู โดยมีลักษณะการดันส่วนหัวเข้าๆ ออกๆ เดินหน้าถอยหลัง และสามารถเข้าไปภายในลำอ้อยได้ในที่สุด พฤติกรรมในช่วงนี้จากการศึกษาพบว่าในระยะเวลา 1 ชม. มีมด *D. rugosum* เข้ามาโดยเฉลี่ย 4.5 ±0.68 ตัว และมีเพียง 1.38 ±0.48 ตัว ที่เข้าไปภายในลำอ้อย ซึ่งนับเวลาตั้งแต่มดเดินมาพบรูรอยเจาะและสามารถหายเข้าไปในลำอ้อยได้ ใช้ระยะเวลาโดยเฉลี่ย 16.1 ±2.07 นาที ส่วนมดที่เหลือพบว่าเมื่อเดินมาพบรูรอยเจาะ จะมีการเดินไปเดินมา 2 – 3 รอบ แล้วเดินจากไปยังบริเวณอื่น ในมด *C. rufoglaucus* พบเข้ามาโดยเฉลี่ย 8.25 ±0.96 ตัว และมีเพียง 1.20 ±0.41 ตัวใน 1 ชม. ที่เข้าไปภายในลำอ้อย โดยใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 18.2 ±1.23 นาที ส่วนมดที่เหลือพบว่าเมื่อเดินมาพบรูรอยเจาะ จะมีการเดินไปมา 2 – 3 รอบ แล้วเดินจากไปยังบริเวณอื่นเช่นกัน

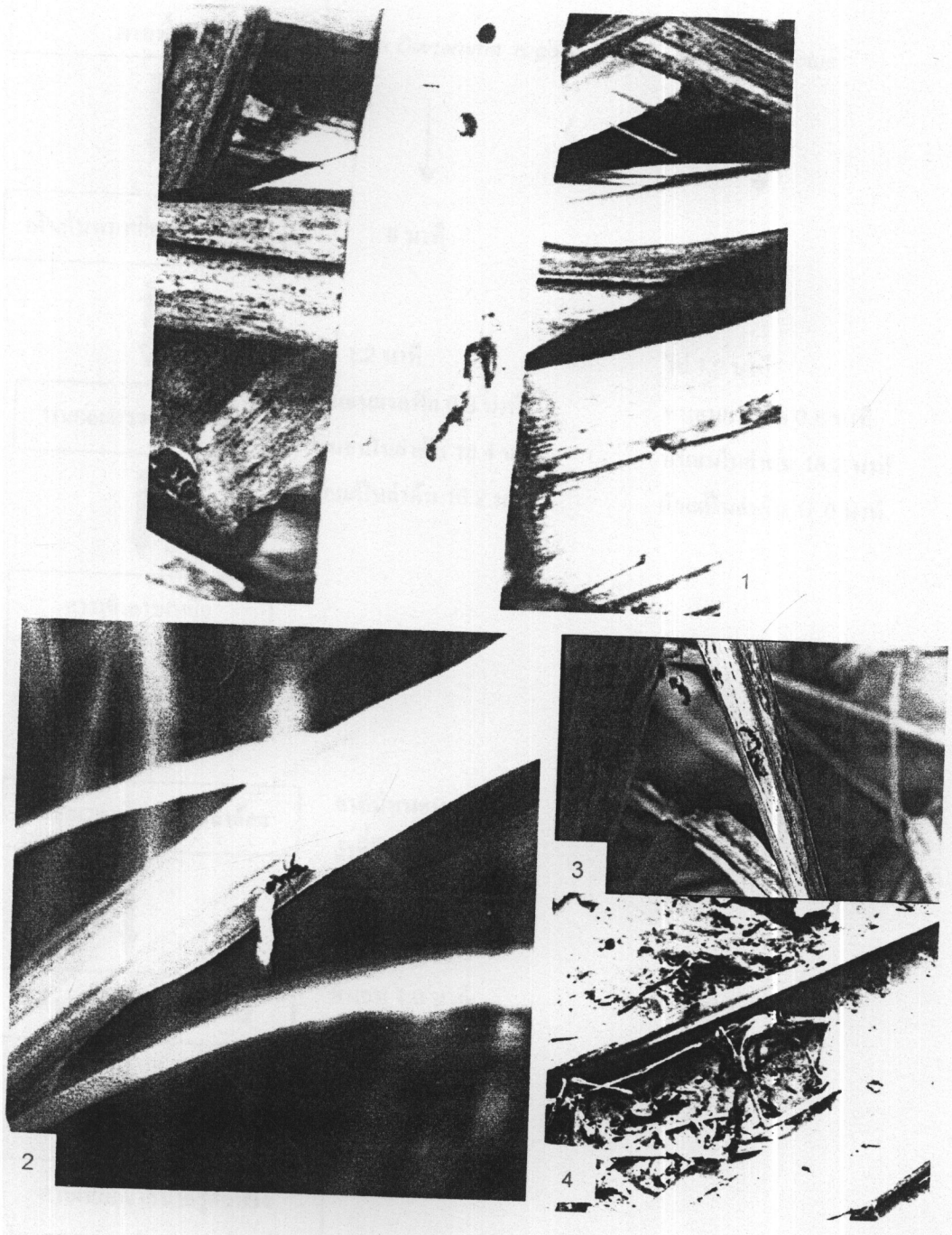
ภายหลังจากมดเข้าไปภายในลำอ้อยแล้ว มดจะค่อยๆ เดินถอยหลังพร้อมๆ กับคาบลากหนอนออกมาจากรู 1 ตัว ตามความยาวของตัวหนอน และคาบเดินกลับรังอย่างรวดเร็ว (ภาพที่ 30) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.44 ±1.06 นาที ในมด *D. rugosum* และ 3.0 ±0.50 นาที ในมด *C. rufoglaucus* จากการศึกษาพบว่าภายหลังจากมดตัวแรกคาบหนอนออกมาจากรู จะพบมดตัวที่ 2 และตัวอื่นๆ ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียง หรือมาจากบริเวณอื่น เข้ามายังจุดเหยื่อและเข้าไปคาบหนอนที่เหลือในลำอ้อยออกมาจนหมด ซึ่งพบว่าในลำอ้อยที่มีหนอนวัย 4 – 6 อยู่จำนวน 5 ตัว ใช้ระยะเวลาอยู่ระหว่าง 40 นาที – 3.0 ชม. ในมด *C. rufoglaucus* และ 1.2 – 3.3 ชม. ในมด *D. rugosum* (ค่าสังเกตจาก 60 จุด)

1.1.4 ดักแด้ในลำอ้อย เมื่อมดแต่ละตัวพบรูรอยเจาะ มดทั้ง 2 ชนิดนี้จะมีพฤติกรรมการเข้าทำดักแด้ในลำอ้อยคล้ายกับหนอนในลำอ้อย ต่างกันที่ระยะเวลา และจำนวนมดที่เข้าหาเหยื่อ โดยพบว่าในระยะเวลา 1 ชม. มีมด *D. rugosum* เข้ามาโดยเฉลี่ย 3.25 ±0.55 ตัว และมีเพียง 1.08 ±0.30 ตัว ที่เข้าไปภายในลำอ้อย ซึ่งนับเวลาตั้งแต่มดเดินมาพบรูรอยเจาะและสามารถหายเข้าไปในลำอ้อยได้ ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 16.5 ±1.13 นาที ส่วนมดที่เหลือพบว่าเมื่อเดินมาพบรูรอยเจาะ จะมีการเดินไปมา 2 – 3 รอบ แล้วเดินจากไปยังบริเวณอื่น ในมด *C. rufoglaucus* พบเข้ามาโดยเฉลี่ย 6.4 ±0.88 ตัว และมีเพียง 1.1 ±0.30 ตัว ที่เข้าไปภายในลำอ้อย โดยใช้เวลาเฉลี่ย 17.0 ±1.21 นาที ส่วนมดที่เหลือพบว่าเมื่อเดินมาพบรูรอยเจาะ จะมีการเดินไปมา 2 – 3 รอบ แล้วเดินจากไปยังบริเวณอื่นเช่นกัน ภายหลังจากมดเข้าไปภายในลำอ้อยแล้ว มดจะค่อยๆ เดินถอยหลังพร้อมๆ กับลากดักแด้ออกมาจากรู และคาบเดินกลับรังอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาเฉลี่ย 3.05 ±0.60 นาที

สำหรับมด *D. rugosum* และ 3.20 ±0.83 นาที สำหรับมด *C. rufoglaucus* จากการศึกษาพบว่าภายหลังจากมดตัวแรกคาบดักแด้ออกมาจากรู จะพบมดตัวที่ 2 และตัวอื่นๆ ซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียง หรือมาจากบริเวณอื่น เข้ามายังจุดเหยื่อและเข้าไปคาบดักแด้ที่เหลือในลำอ้อยออกมาจนหมด ซึ่งพบว่าในลำอ้อยที่มีดักแด้อยู่จำนวน 5 ตัว ใช้ระยะเวลาอยู่ระหว่าง 1.0 – 3.2 ชม. ในมด *C. rufoglaucus* และ 1.2 – 4.0 ชม. ในมด *D. rugosum* (ค่าสังเกตจาก 60 จุด) แผนผังสรุปขั้นตอนและระยะเวลาการเข้าห้ำเหยื่อของมดทั้ง 2 ชนิด แสดงไว้ในภาพที่ 31 และตารางที่ 21

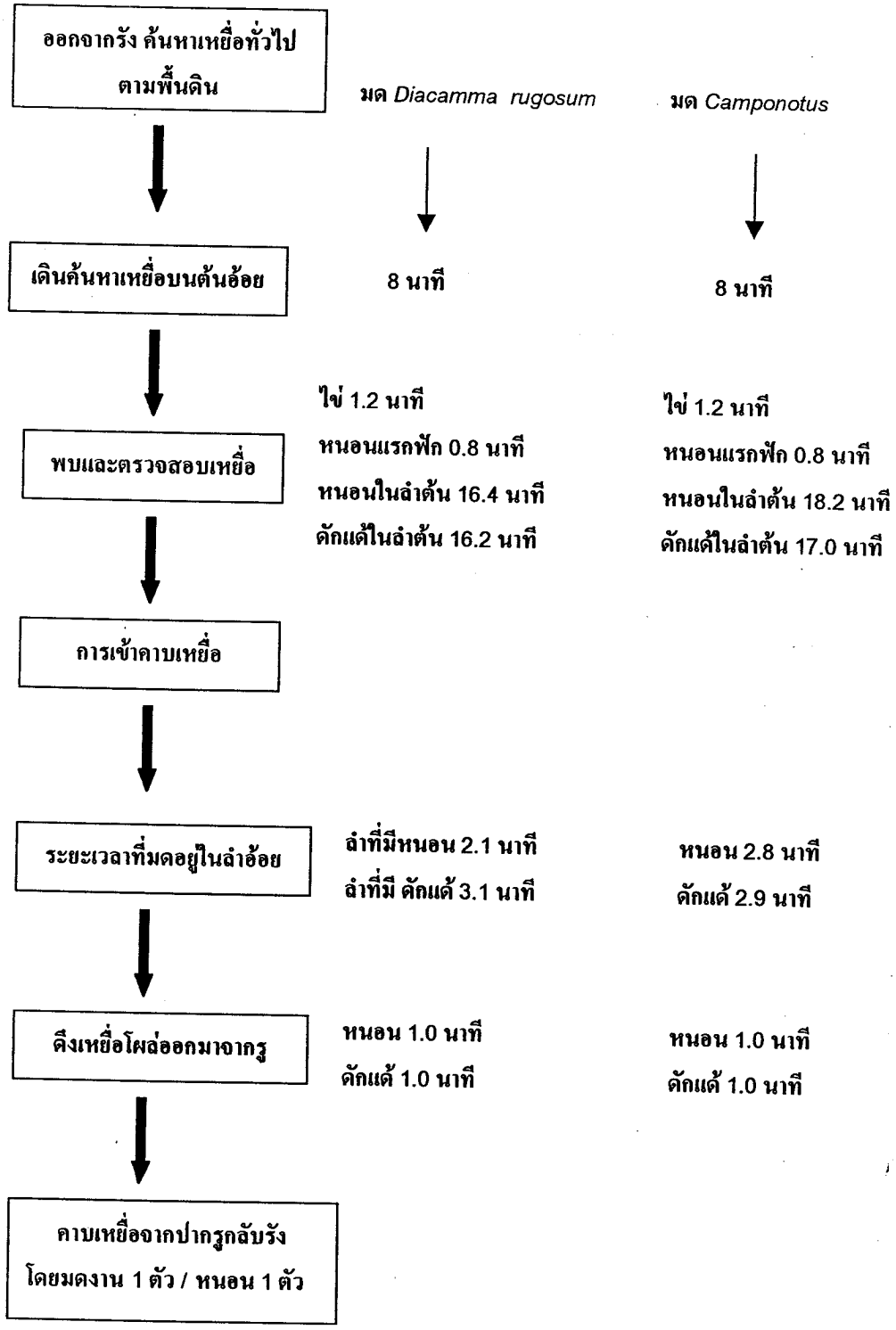
ภาพที่ 29 แสดงรูรอยเจาะทางออก (exit hole)

1 มีมูลของหนอนหน้าปากรู 2 แสดงขนาดรู



ภาพที่ 30 แสดงมด *Diacamma rugosum* ห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่

1 กำลังลากหนอนออกจากรู 2 และ 3 คาบหนอนกลับรัง 4 คาบดักแด้กลับรัง



ภาพที่ 31 แผนผังสรุปขั้นตอนและระยะเวลาการเข้าห้ำเหยื่อ ในมด ***Diacamma rugosum*** และ ***Camponotus rufoglaucus***

ตารางที่ 21 แสดงระยะเวลาและจำนวนมดในการเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในแต่ละขั้นตอนในมด *Diacamma rugosum* และ *Camponotus rufoglaucus* ในการทดลองทำ artificial infestation ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – มกราคม 2546

	ระยะเวลาในการค้นหาและพบเหยื่อบนต้นอ้อย (นาที)	ระยะเวลาและจำนวนมดที่เข้าห้ำภายหลังพบเหยื่อแต่ละชนิด[1]									
		ไข่	หนอนแรกฟัก	หนอนวัย 4 – 6 ในลำ				ดักแด้ในลำ			
		ตรวจสอบและเข้าคาบเหยื่อ (นาที)	ตรวจสอบและเข้าคาบเหยื่อ (นาที)	ตรวจสอบและเข้าไปภายในลำ (นาที)	ระยะเวลาที่อยู่ภายในลำ (นาที)	จำนวนมดที่เข้ามาตรวจสอบ	จำนวนมดที่เข้าไปภายในลำ	ตรวจสอบและเข้าไปภายในลำ (นาที)	ระยะเวลาที่อยู่ภายในลำ (นาที)	จำนวนมดที่เข้ามาตรวจสอบ	จำนวนมดที่เข้าไปภายใน (ตัว/ลำ)
Diacamma rugosum											
$\overline{X}$	9.05	1.35	1.28	16.1	2.44	4.5	1.38	16.5	3.05	3.25	1.08
± S.D.	1.63	0.48	0.26	2.07	0.66	0.68	0.48	1.13	0.60	0.55	0.30
S^2	2.66	0.23	0.06	4.30	0.44	0.47	0.23	1.29	0.36	0.30	0.09
CV (%)	18.01	35.55	20.31	12.85	27.04	15.11	34.78	6.84	19.67	16.92	27.77
Camponotus rufoglaucus											
$\overline{X}$	8.0	1.2	1.30	18.2	3.0	8.25	1.2	17.0	3.20	6.4	1.1
± S.D.	0.85	0.41	0.28	1.23	0.50	0.96	0.41	1.21	0.83	0.88	0.30
S^2	0.73	0.16	0.08	1.53	0.25	0.93	0.16	1.47	0.69	0.77	0.09
CV (%)	10.62	34.16	21.53	6.75	16.66	11.63	34.16	7.11	25.93	13.75	27.27

[1] ค่าสังเกต (n) จาก 60 จุดวางเหยื่อ

1.2 มดงานเดินไปเป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 7 – 15 ตัว ได้แก่ มด *P. plagiria* กลุ่มละประมาณ 26 – 34 ตัว ได้แก่ มด *I. anceps* และ *P. longicornis* ซึ่งมีพฤติกรรมการเข้าห้ำเหยื่อดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 มดงานเดินออกจากรังเป็นกลุ่ม ค้นหาเหยื่ออาหารตามพื้นดิน ซึ่งพบว่าเดินกระจายแบบสุ่มไปทั่วพื้นที่ โดยมด *P. plagiria, I. anceps* และ *P. longicornis* สามารถเดินได้ไกลจากรังเฉลี่ย 4.65 ±1.49 , 33.1 ±2.17 และ 24.65 ±2.32 ม. ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 2 กลุ่มมดงานเดินขึ้นบนต้นอ้อย และเดินไปมาตามส่วนต่างๆ ของทรงพุ่มอ้อย ซึ่งพบมด *P. plagiria, I. anceps* และ *P. longicornis* โดยเฉลี่ย 9.65 ±1.49, 30.0 ±2.36 และ 27.25 ±2.69 ตัว/กลุ่ม ตามลำดับ ในขั้นตอนนี้ใช้ระยะเวลาในการค้นพบเหยื่อโดยเฉลี่ย 5.35 ±1.09, 5.0 ±0.91และ 5.0 ±0.91 นาที ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 ภายหลังจากมดพบเหยื่อแล้ว จะมีพฤติกรรมการเข้าตรวจสอบและห้ำเหยื่อชนิดต่างๆ แตกต่างกัน คือ

1.2.1 กลุ่มไข่ มดจะขยับหนวด และเดินวนไปมารอบๆ กลุ่มไข่ ประมาณ 3 – 4 รอบ ใช้เวลาเฉลี่ย 2.2 ±0.61 นาที ทั้ง 3 ชนิด ช่วงนี้พบว่าจะมีมดตัวอื่นๆ เดินเข้ามาสมทบประมาณ 7 –12 ตัว จากนั้นมดเหล่านี้เดินเข้าหากลุ่มไข่ หยุดนิ่งชั่วขณะ มีการขยับหนวด และช่วยกันคาบไข่ และจะดึงเอาไขบางๆ ที่เคลือบติดกับฟองไข่ติดไปด้วย มดทั้ง 3 ชนิดนี้เข้ามาเป็นกลุ่มเมื่อเข้าคาบไข่จะคาบหมดไปจากจุดที่วางไว้ในทันที จากการศึกษาพบว่าจำนวนไข่ที่มด *P. plagiria, I. anceps* และ *P. longicornis* คาบออกไปอยู่ระหว่าง 1 – 2 ฟอง/ตัว/ครั้ง จากนั้นมดจะเดินคาบไข่กลับรังอย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วงที่มดเข้าคาบไข่ออกไปจากจุดที่วาง ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 1.2 ±0.41, 1.29 ±0.22 และ 1.15 ±0.36 นาที ตามลำดับ

1.2.2 หนอนแรกฟัก มดจะขยับหนวด และเดินไปมารอบๆ หนอนเหล่านี้ จากนั้นเดินเข้ากัดหนอนแบบจู่โจมอย่างรวดเร็วในเวลาเกือบพร้อมกันและคาบหนอนเดินออกไปอย่างรวดเร็ว จากการศึกษาพบว่าในมด *P. plagiria* และ *I. anceps* ใช้เวลาในการเข้าคาบหนอนจำนวน 15 ตัว/จุด หมดไปจากจุดที่วางเฉลี่ย 2.05 ±0.67 และ 1.4 ±0.5 นาที ตามลำดับ ส่วนมด *P. longicornis* เมื่อเดินมาพบหนอน จะเดินหนีจากไป

1.2.3 หนอนวัย 4 – 6 ในลำอ้อย เมื่อมดแต่ละตัวเดินมาพบรูรอยเจาะของหนอนซึ่งมีหลายรู มดจะเดินไปมา สลับกับการหยุดชั่วขณะและขยับหนวดบริเวณหน้ารูรอยเจาะ พยายามเข้าไปภายในรู โดยการดันส่วนหัวเข้าๆ ออกๆ เดินหน้าถอยหลัง และสามารถเข้าไปภายในลำอ้อยได้ในที่สุด จากการศึกษาพบว่าพฤติกรรมช่วงนี้ในระยะเวลา 1 ชม. มีมด *P. plagiria* เข้ามาโดยเฉลี่ย 16.60 ±1.31 และมีเฉลี่ย 12.65 ±1.63 ตัว ที่เข้าไปภายในลำอ้อย ซึ่งนับเวลาตั้งแต่มดเดินมา

พบรูรอยเจาะเข้าไปในลำอ้อยได้ใช้ระยะเวลาโดยเฉลี่ย 9.02 ±0.69 นาที ส่วนมดที่เหลือยังคงมีการเดินไปมาบริเวณปากรูรอยเจาะ และบางตัวเดินไปบริเวณอื่น มด *I. anceps* พบเข้ามาโดยเฉลี่ย 29.05 ±2.72 ตัว มีเพียง 18.8 ±1.88 ตัว ที่เข้าไปภายในลำอ้อย และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 12.03 ±1.03 นาที ส่วนมดที่เหลือพบว่ายังคงเดินไปมาอยู่บริเวณปากรูรอยเจาะและบริเวณอื่นบนต้นอ้อย มด *P. longicornis* พบว่าเมื่อเดินมาพบรูรอยเจาะ จะมีการเดินไปเดินมา 2 –3 รอบ แล้วเดินหนีจากไปยังบริเวณอื่น

ภายหลังจากมดเข้าไปภายในลำอ้อยแล้ว เวลาผ่านไปเฉลี่ย 3.0 ±0.64 นาที พบว่ามีพฤติกรรมหลายประการเกิดขึ้นบริเวณปากรูรอยเจาะ กล่าวคือมด *P. plagiria* พบมด 1 – 2 ตัว เดินออกมาจากรูดังกล่าว และเดินไปเดินมาอย่างรวดเร็วบริเวณหน้ารูรอยเจาะ และขณะเดียวกันมีมด 1 ตัวจะค่อยๆ เดินถอยหลังพร้อมๆ กับคาบดึงหนอนออกมาจากรู แต่หนอนยังคงค้างอยู่ในรู ซึ่งมองเห็นเพียงส่วนหัวที่ยังเคลื่อนไหวตัวอยู่ พร้อมๆ กันนี้ มดหลายตัวที่อยู่บริเวณใกล้เคียงเดินเข้ามาสมทบอย่างรวดเร็วโดยเฉลี่ย 12.6 ±0.88 ตัว ตรงเข้ากัดส่วนหัวของหนอนและช่วยกันดึงหนอนให้พ้นออกมาจากปากรู (ภาพที่ 32) ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 12.0 ±1.02 นาที จากนั้นจึงช่วยกันลากหนอนกลับรัง ซึ่งในช่วงเวลาเดียวกันนี้ พบว่าเมื่อกลุ่มมดงานกลุ่มแรกดึงหนอนตัวแรกออกมาได้แล้ว จะค่อยๆ มีกลุ่มมดงานทยอยเดินเข้ามาสมทบ และเข้าไปคาบหนอนตัวที่ 2 ออกมา ซึ่งจะพบมดเพิ่มมากขึ้นเป็นจำนวนมาก และมดตามพื้นดินจากรังที่อยู่ใกล้ที่สุดจะเริ่มเดินเป็นขบวนขึ้นมาบนต้นอ้อยไปยังจุดที่พบหนอนในลำอ้อย ซึ่งพบจำนวนมากกว่า 500 ตัว กระบวนการเข้าห้ำเหยื่อและขนย้ายเหยื่อจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนไม่มีหนอนหลงเหลือ จากการศึกษาพบว่าในลำอ้อยที่มีหนอนวัย 4 – 6 อยู่จำนวน 5 ตัว มดชนิดนี้เข้าไปลากหนอนออกมาจากลำและขนกลับรังหมดใช้เวลาเฉลี่ย 60.5 ±3.54 นาที / ลำ แผนผังสรุปขั้นตอนและระยะเวลาการเข้าห้ำเหยื่อของมดชนิดนี้แสดงไว้ในภาพที่ 33 และตารางที่ 22

มด *I. anceps* ภายหลังจากมดเข้าไปภายในลำอ้อยแล้ว จากนั้นเวลาผ่านไปเฉลี่ย 4.0 ±0.89 นาที มีพฤติกรรมการดึงหนอนออกจากรูเหมือน *P. plagiria* แต่จะพบมดเข้ามาสมทบช่วยดึงหนอนโดยเฉลี่ย 18.95 ±1.95 ตัว ใช้เวลาเฉลี่ย 9.30 ±0.96 นาที จากนั้นพบว่าจะมีมดงานตัวอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียงเดินเข้ามาสมทบอย่างรวดเร็วตรงเข้ากัดหนอนและลากหนอนลงจากต้นอ้อย เมื่อถึงบริเวณพื้นดิน จะมีมดงานกลุ่มอื่นๆ (ชนิดและจากรังเดียวกัน) กำลังเดินสวนทางมาพบ จากนั้นมดเหล่านี้ส่วนหนึ่งจะช่วยกันรุมกัดหนอน ซึ่งพบมดโดยเฉลี่ย 80 ±8.13 ตัว และใช้เวลาเฉลี่ย 15.35 ±1.39 นาที/หนอน 1 ตัว มดสามารถกัดฉีกหนอนเป็นชิ้นเล็กๆ และมดงานแต่ละตัวจะคาบชิ้นส่วนหนอนเหล่านี้กลับรังอย่างรวดเร็ว มดอีกส่วนหนึ่งจะเดินขึ้นไปบนต้นอ้อยอย่างคล่องแคล่วรวดเร็วและตรงไปยังจุดที่พบหนอนปากรูรอยเจาะ จากนั้นช่วยกันลากหนอนลง

มาที่พื้นดิน กระบวนการเข้าห้ำเหยื่อและขนย้ายเหยื่อกลับรังจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนไม่มีหนอนหลงเหลือ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าในลำอ้อยที่มีหนอน 5 ตัว มดชนิดนี้เข้าไปลากหนอนออกมาจากลำและขนกลับรังหมดใช้เวลาเฉลี่ย 40.0 ±2.15 นาที / ลำ แผนผังสรุปขั้นตอนและระยะเวลาการเข้าห้ำเหยื่อของมดชนิดนี้แสดงไว้ในภาพที่ 34 และตารางที่ 23

1.2.4 ดักแด้ในลำอ้อย พฤติกรรมของมด *P. plagiria* และ *I. anceps* ในการเข้าตรวจสอบและห้ำเหยื่อที่เป็นดักแด้ในลำอ้อย คล้ายกับการเข้าห้ำเหยื่อที่เป็นหนอนในลำอ้อย แตกต่างกันที่จำนวนมดและระยะเวลา โดยมด *P. plagiria* พบเข้ามายังปากรูรอยเจาะ 18.65 ±1.38 ตัว และเข้าไปในรู 14.6 ±1.18 ตัว ใช้เวลา 12.0 ±1.07 นาที มด *I. anceps* พบเข้ามายังปากรูรอยเจาะ 21.85 ±3.16 ตัว และเข้าไปในรู 14.45 ±1.46 ตัว ใช้เวลา 9.0 ±1.52 นาที ภายหลังจากมดเข้าไปภายในลำแล้ว มด *P. plagiria* ใช้เวลา 3.0 ±1.02 และ *I. anceps* ใช้เวลา 3.1±0.78 นาที มดจะเดินถอยหลังลากดักแด้ออกมา ซึ่งจะมีมดงานที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงเข้ามาช่วยลากหนอนกลับรัง มด *I. anceps* ไม่มีการฉีกกัดดักแด้ แต่มดงาน 7 – 15 ตัวช่วยกันลากลงจากต้น จากการศึกษาพบว่าในลำอ้อยที่มีดักแด้ 5 ตัว มด *P. plagiria* ใช้เวลาเข้าไปลากออกมาจากลำและขนกลับรังหมดเฉลี่ย 30.0 ±2.63 นาที / ลำ และมด *I. anceps* ใช้เวลาเฉลี่ย 50.25 ±2.86 นาที

2 สภาพ field infestation

ผลการศึกษาในสภาพ field infestation พบว่ามีความสอดคล้องกับในสภาพ artificial infestation ในมดทั้ง 5 ชนิด และพบลักษณะการเข้าห้ำเหยื่อบางประการเพิ่มเติมกล่าวคือ

1) มดจะเข้าห้ำเหยื่อที่เป็นหนอนกออ้อยและดักแด้ในลำอ้อย ในกอที่พบลำอ้อยถูกหนอนกอลายจุดใหญ่เข้าทำลาย โดยพบเฉพาะในลำที่มีรูรอยเจาะโดยเฉลี่ย 5.0 ±1.12 รู ซึ่งรูเหล่านี้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 ซม. และลำเหล่านี้ถูกหนอนเข้าทำลายภายในโดยเฉลี่ย 14.05 ±3.99 ตัว ซึ่งเป็นหนอนวัย 4 ถึงระยะดักแด้ เมื่อผ่าดูลำที่มีลักษณะดังกล่าว พบว่าภายในมีร่องรอยการทำลายจนเป็นโพรงตลอดปล้อง ซึ่งพบโดยเฉลี่ย 3.0 ±0.85 ปล้อง ไส้กลวงเป็นโพรงเชื่อมติดกับรูรอยเจาะ (ภาพที่ 35) เหยื่อที่ถูกมดลากออกมาพบว่ามีทั้งหนอนและดักแด้สลับกันไป จากการเฝ้าตรวจนับภายในเวลา 1 ชม. พบมด *D. rugosum*, *C. rufoglaucus*, *P. plagiria* และ *I. anceps* ลากหนอนออกมาจำนวน 6.35 ±2.23, 7.45 ±1.95, 12.55 ±2.99 และ 14.1 ±2.65 ตัว/ลำ ตามลำดับ และพบจำนวนมดที่เข้าคาบหนอนเท่ากับ 1.4 ±0.50, 1.2 ±0.41, 15.0 ±2.36 และ 21.25 ± 2.51 ตัว/หนอน 1 ตัว ตามลำดับ เหยื่อที่เป็นดักแด้พบในบางลำ จากการเฝ้าตรวจนับภายในเวลา 1 ชม. พบมด *D. rugosum*, *C. rufoglaucus*, *P. plagiria* และ *I. anceps* ลากดักแด้ออกมา เท่ากับ 1.15 ±0.36, 1.25 ±0.44, 15.25 ±1.37 และ 2.1 ±0.85 ตัว/ลำ ตามลำดับ และพบจำนวนมดที่เข้าคาบดักแด้ 1.20 ±0.41, 1.25 ±0.44, 14.35 ±2.10 และ 20.30 ±3.09 ตัว/ดักแด้ 1 ตัว ตามลำดับ

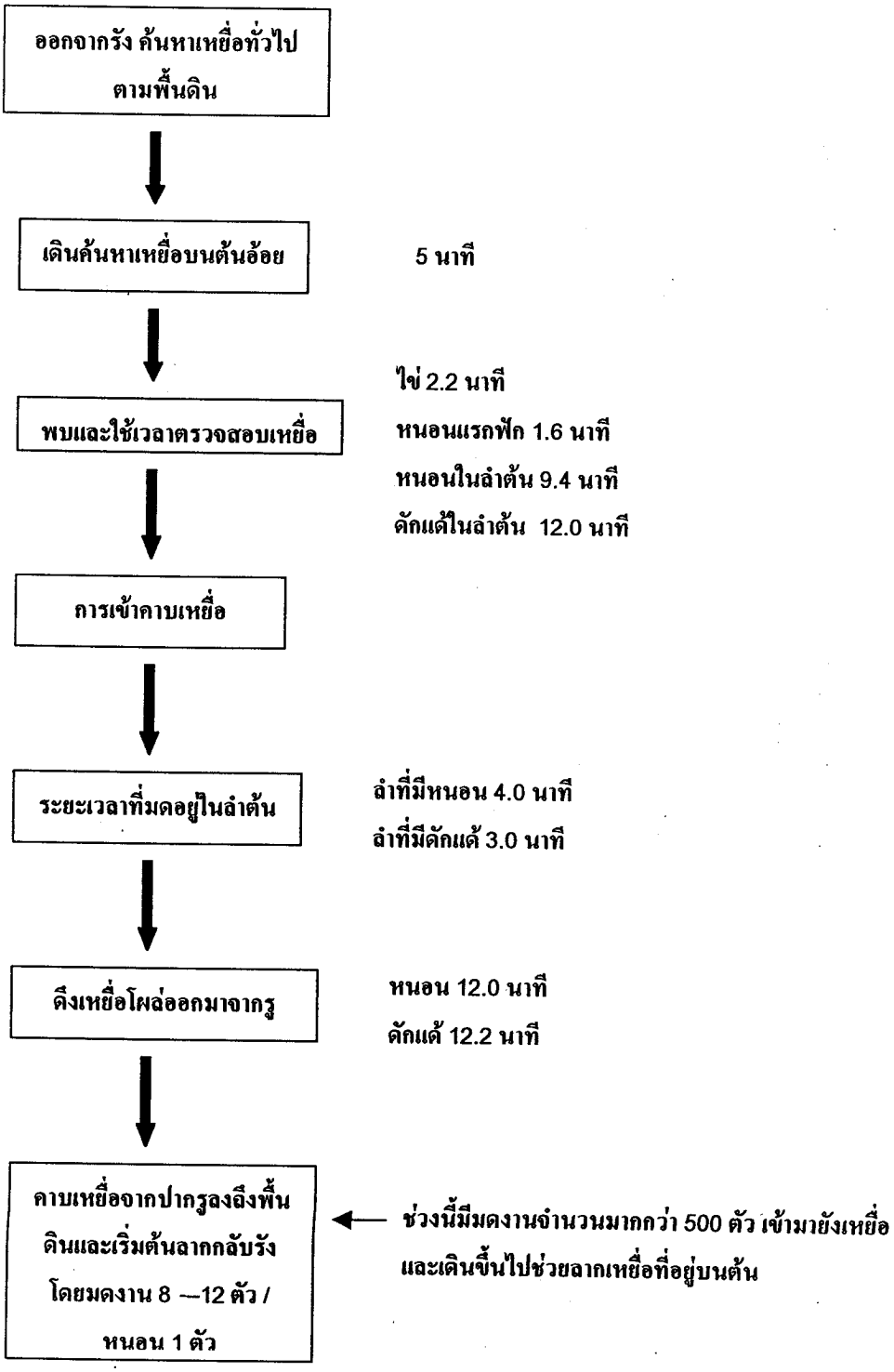
(ตารางที่ 24 และ 25) สำหรับมด *P. longicornis* ไม่พบเข้าทำเหยื่อที่เป็นหนอนและดักแด้

2) ลำที่มีรูรอยเจาะทางออกน้อยกว่า 4 รู พบมดเดินเข้ามาบริเวณรูรอยเจาะและเดินไปมา 4 – 5 รอบ จึงเดินจากไป โดยไม่พบมดชนิดใดเข้าไปคาบหนอน เมื่อผ่าดูลำเหล่านี้ พบว่าในลำที่มีรูรอยเจาะ 1 รู ภายในพบหนอนกออ้อยในระยะวัย 3 ถึงดักแด้ เฉลี่ย 2.1 ±0.78 ตัว มีรอยการทำลายเล็กน้อย เป็นร่องมีขนาดเท่ากับตัวหนอน ลำที่มีรูรอยเจาะ 2 – 4 รู เมื่อผ่าดูพบหนอนกออ้อยในระยะวัย 3 ถึงดักแด้อยู่ภายใน 3 – 7 ตัว ภายในลำมีรอยการทำลายปานกลาง แต่ไม่เป็นโพรงหรือกลวง

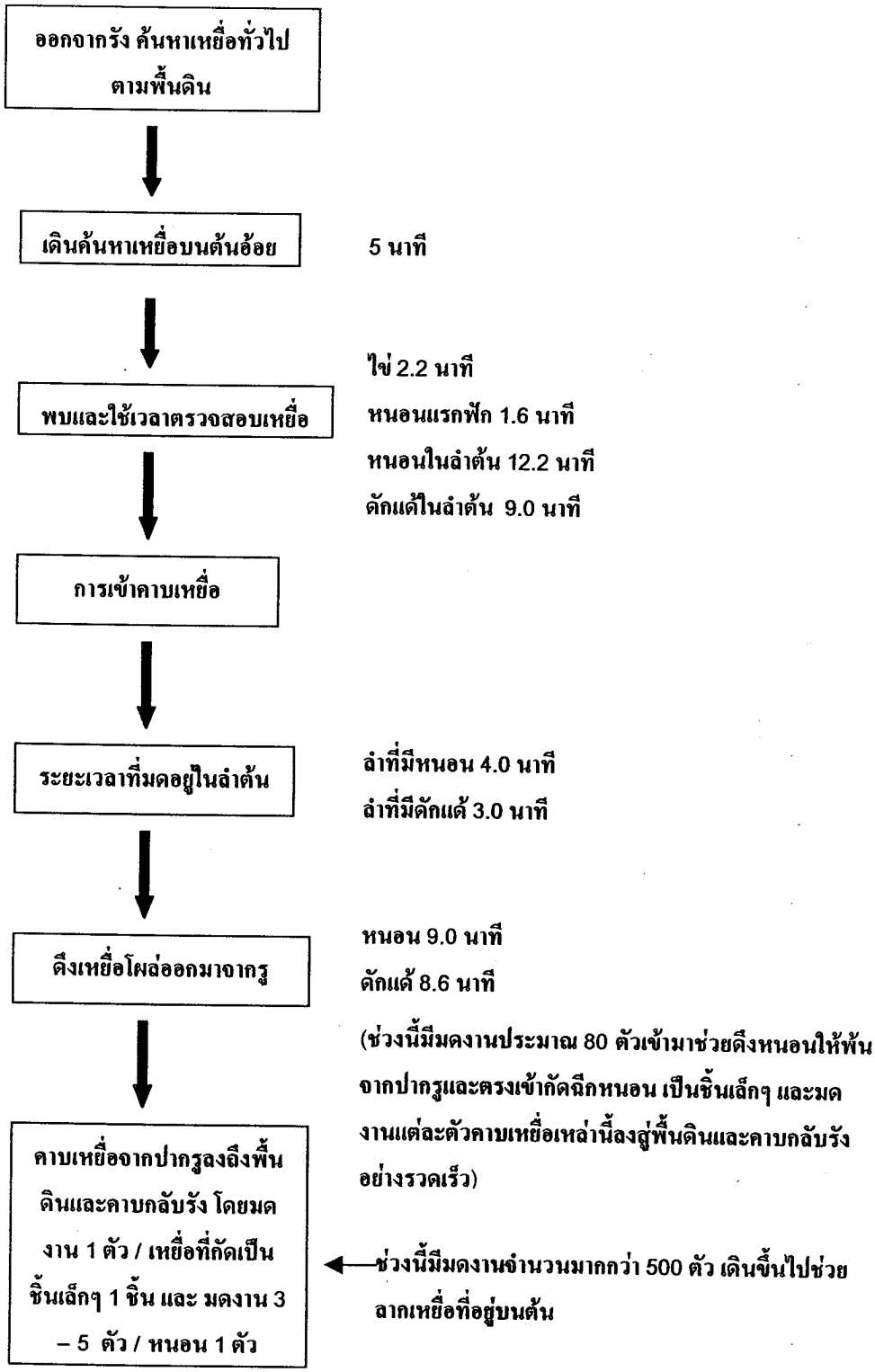
3) เหยื่อที่เป็นหนอนแรกฟัก สภาพ field infestation สำรวจพบมด *I. anceps* กำลังคาบหนอนกอลายจุดใหญ่ในระยะหลังจากแรกฟักประมาณ 2 – 3 วัน 2 ครั้ง (จากการเข้าสำรวจ 45 ครั้ง ในพื้นที่ 5 ไร่/ครั้ง) โดยพบหนอนอยู่บริเวณภายในซอกใต้กาบใบอ้อย มดจะเดินเข้าทางซอกใบที่เผยออ้า และเข้าคาบหนอนออกมา และพบว่าในลำที่กาบใบแนบชิดกับลำต้น ไม่มีซอกใบที่เผยออ้า มดไม่สามารถเข้าไปลากหนอนออกมาได้

สรุประยะเวลาในการเข้าทำเหยื่อในมดแต่ละชนิดแสดงไว้ในตารางที่ 26

ภาพที่ 32 แสดงมด *Pheidole plagiria* เข้าห้ำหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่



ภาพที่ 33 แผนผังสรุปขั้นตอนและระยะเวลาการเข้าห้ำเหยื่อ ในมด *Pheidole plagiria*



ภาพที่ 34 แผนผังสรุปขั้นตอนและระยะเวลาการเข้าห้ำเหยื่อ ในมด *Iridomyrmyx anceps*

ตารางที่ 22 แสดงระยะเวลาและจำนวนมดในการเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในแต่ละขั้นตอนในมด *Pheidole plagiria* ในการทดลองทำ artificial infestation ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – มกราคม 2546

	ระยะเวลาในการค้นหาและพบเหยื่อบนต้นอ้อย (นาที)	ระยะเวลาและจำนวนมดที่เข้าห้ำภายหลังพบเหยื่อแต่ละชนิด [1]														
		ไข่		หนอนแรกฟัก	หนอนวัย 4 – 6 ในลำ							ดักแด้ในลำ				
		ตรวจสอบ (นาที)	เข้าคาบเหยื่อ (นาที)	ตรวจสอบและเข้าคาบ (นาที)	ตรวจสอบและเข้าในลำ (นาที)	จำนวนมดที่เข้ามาตรวจสอบ (ตัว)	จำนวนที่เข้าไปในลำ (ตัว)	เวลาในลำ (นาที)	เวลาในการดึงออก (นาที)	จำนวนมดที่เข้ามาสมทบลากหนอน	เวลาที่ลากหนอนออกมาหมด (ลำ/นาที)	ตรวจสอบและเข้าในลำ (นาที)	จำนวนมดที่เข้ามาตรวจสอบ (ตัว)	จำนวนที่เข้าไปในลำ (ตัว)	เวลาที่อยู่ในลำ (นาที)	เวลาที่ลากดักแด้ออกมาหมด (ลำ/นาที)
$\overline{X}$	5.35	2.2	1.2	2.05	9.2	16.6	12.65	3.0	12.0	60.5	60.5	12.0	18.65	14.6	3.0	30.0
± S.D.	1.09	0.61	0.41	0.67	0.69	1.31	1.63	0.64	1.02	3.54	3.54	1.07	1.38	1.18	1.02	2.63
S^2	1.20	0.37	0.16	0.45	0.48	1.72	2.66	0.42	1.05	12.57	12.57	1.15	1.92	1.41	1.05	6.94
CV (%)	20.37	27.72	34.1	32.68	7.5	7.89	12.88	21.33	8.5	5.85	5.85	8.91	7.39	8.08	34.0	8.76

[1] ค่าสังเกต (n) จาก 60 จุดวางเหยื่อ

ตารางที่ 23 แสดงระยะเวลาและจำนวนมดในการเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในแต่ละขั้นตอนในมด *Iridomyrmyx anceps* ในการทดลองทำ artificial infestation ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – มกราคม 2546

	ระยะเวลาในการค้นหาและพบเหยื่อบนต้นอ้อย (นาที)	ระยะเวลาและจำนวนมดที่เข้าห้ำภายหลังพบเหยื่อแต่ละชนิด[1]														
		ไข่		หนอนแรกฟัก	หนอนวัย 4 – 6 ในลำ						ดักแด้ในลำ				
		ตรวจสอบ (นาที)	เข้าคาบเหยื่อ (นาที)	ตรวจสอบและเข้าคาบ (นาที)	ตรวจสอบและเข้าในลำ (นาที)	จำนวนมดที่เข้ามาตรวจสอบ (ตัว)	จำนวนที่เข้าไปในลำ (ตัว)	เวลาในลำ (นาที)	เวลาในการดึงออก (นาที)	จำนวนมดที่เข้ามาสมทบลากหนอน	เวลาที่ลากหนอนออกมาหมด (ลำ/นาที)	ตรวจสอบและเข้าในลำ (นาที)	จำนวนมดที่เข้ามาตรวจสอบ (ตัว)	จำนวนที่เข้าไปในลำ (ตัว)	เวลาที่อยู่ในลำ (นาที)	เวลาที่ลากดักแด้ออกมาหมด (ลำ/นาที)
$\overline{X}$	5.0	2.2	1.29	1.4	12.03	29.05	18.8	4.0	9.30	18.95	40.0	9.0	21.85	14.45	3.1	50.25
± S.D.	0.91	0.61	0.22	0.5	1.03	2.72	1.88	0.89	0.96	1.95	2.15	1.52	3.16	1.46	0.78	2.86
S^2	0.84	0.37	0.05	0.25	1.06	7.41	3.53	0.80	0.93	3.83	4.63	2.31	10.02	2.15	0.62	8.19
CV (%)	18.2	27.72	17.0	35.71	8.56	9.36	10.0	22.25	10.32	10.29	5.37	16.88	14.46	10.10	25.16	5.69

[1] ค่าสังเกต (n) จาก 60 จุดวางเหยื่อ

ตารางที่ 24 แสดงจำนวนในการเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยของมด *Diacamma rugosum* และ *Camponotus rufoglaucus* ในการทดลองสภาพ field infestation ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 – กรกฎาคม 2546

	หนอนวัย 4 – 6 ในลำ		ดักแด้ในลำ	
	จำนวนหนอนที่มดคาบออกมา /ลำ / ชม.	จำนวนมดที่คาบหนอน / ตัว	จำนวนดักแด้ที่มดคาบออกมา /ลำ / ชม.	จำนวนมดที่คาบดักแด้ / ตัว
Diacamma rugosum [1/]				
$\overline{X}$	6.35	1.4	1.15	1.2
$\pm$ S.D.	2.23	0.50	0.36	0.41
S^2	4.97	0.25	0.13	0.16
CV (%)	35.11	35.71	31.30	34.16
Camponotus rufoglaucus [1/]				
$\overline{X}$	7.45	1.2	1.2	1.2
$\pm$ S.D.	1.95	0.41	0.44	0.44
S^2	3.83	0.16	0.19	0.19
CV (%)	26.17	34.16	36.66	36.66

[1/] ค่าสังเกต (n) จาก 20 จุดสำรวจ

ตารางที่ 25 แสดงจำนวนในการเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยของมด *Pheidole plagiria* และ *Iridomyrmyx anceps* ในการทดลองสภาพ field infestation ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 – กรกฎาคม 2546

	หนอนวัย 4 – 6 ในลำ		ดักแด้ในลำ	
	จำนวนหนอนที่มดคาบออกมา /ลำ / ชม.	จำนวนมดที่คาบหนอน / ตัว	จำนวนดักแด้ที่มดคาบออกมา /ลำ / ชม.	จำนวนมดที่คาบดักแด้ / ตัว
Pheidole plagiria [1/]				
$\overline{X}$	12.55	15.0	15.25	14.35
± S.D.	2.99	2.36	1.37	2.10
S^2	8.99	5.57	1.88	4.45
CV (%)	23.82	15.73	8.98	14.63
Iridomyrmyx anceps [1/]				
$\overline{X}$	14.1	21.25	2.1	20.3
± S.D.	2.65	2.51	0.85	3.09
S^2	7.04	6.30	0.72	9.58
CV (%)	18.79	11.81	40.47	15.22

[1/] ค่าสังเกต (n) จาก 20 จุดสำรวจ

ตารางที่ 26 สรุประยะเวลา (นาที) ในการเข้าห้ำเหยื่อในมดแต่ละชนิด

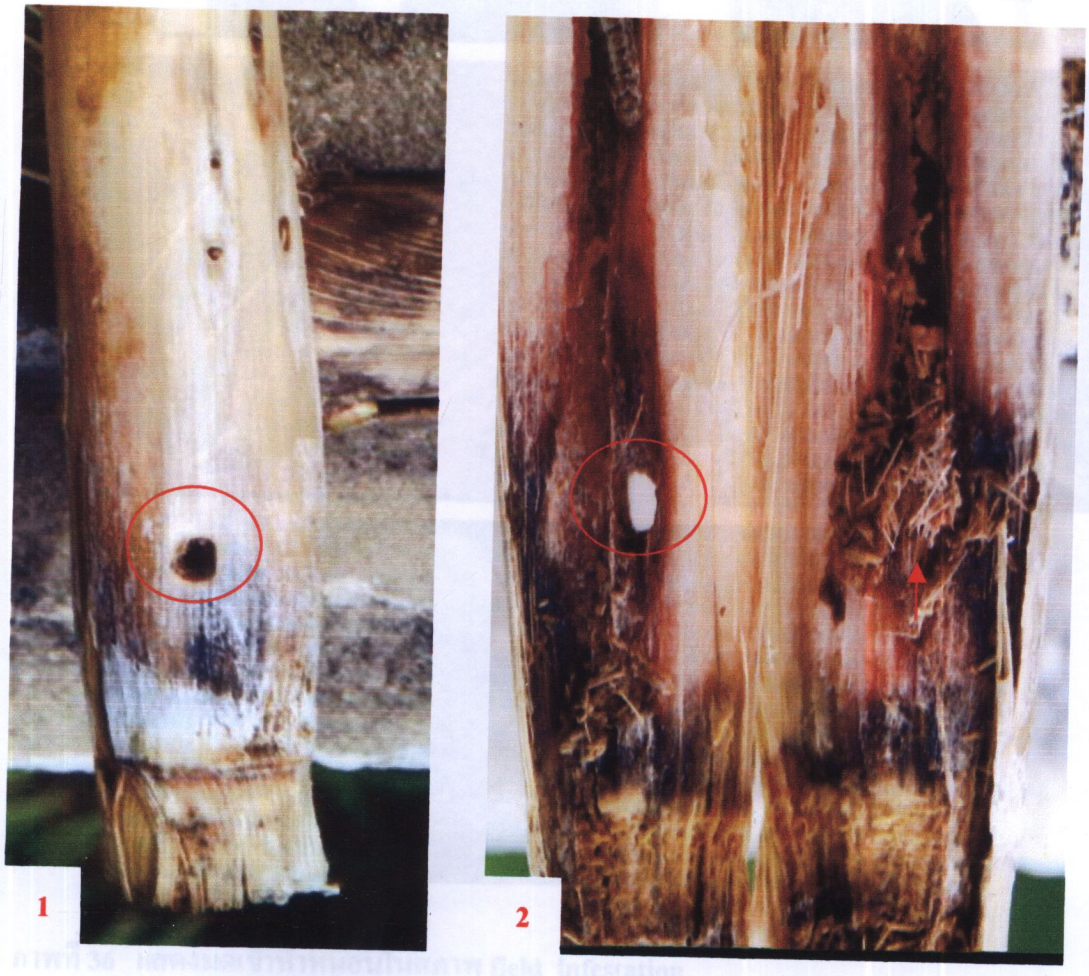
ชนิดมด	การเข้าคาบเหยื่อและขนเหยื่อออกจากจุดที่วางกลับรังหมด (นาที / เหยื่อ 1 จุด) [1/]			
	ไข่	หนอนแรกฟัก	หนอนวัย 4 – 6 ในลำอ้อย	ดักแด้ในลำอ้อย
Diacamma rugosum	24 - 200	20 – 170	80 – 210	80 – 240
Camponotus rufoglaucus	18 – 90	18 – 180	40 – 180	60 – 200
Pheidole plagiria	21	16	70	30
Iridomyrmyx anceps	8	16	40	50
Paratrechina longicornis	16	-	-	-

[1/] ค่าสังเกต (n) จาก 60 จุดวางเหยื่อ

ตารางที่ 27 แสดงจำนวนของลักษณะลำอ้อยที่ถูกหนอนกอลายจุดใหญ่เข้าทำลายในการทดลองสภาพ field infestation ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 – กรกฎาคม 2546

	จำนวนรู/ลำ	จำนวนหนอน/ลำ	จำนวนปล้องที่ถูกทำลาย
$\overline{X}$	5.0	14.05	3.0
$\pm$ S.D.	1.12	3.99	0.85
S^2	1.26	15.94	0.73
CV (%)	22.4	28.39	28.33

* ค่าสังเกต (n) จาก 100 ลำ



ภาพที่ 35 แสดงลักษณะภายในลำอ้อยไส้กลวงเป็นโพรงเชื่อมติดกับรูรอยเจาะ

1 รูรอยเจาะก่อนผ่าลำ 2 รูรอยเจาะหลังผ่าลำ แสดงให้เห็นรูรอยเจาะเชื่อมติดกับโพรงภายในลำซึ่งเกิดจากหนอนกอลายจุดใหญ่กัดกิน

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษาในบทที่ 3 พบมด 8 ชนิดมีความสัมพันธ์กับการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ แต่ยังไม่สามารถชี้ชัดได้ว่ามีมดชนิดใดบ้างที่เข้าห้ำหนอนกออ้อย และมีการเข้าห้ำหนอนกออ้อยได้อย่างไร ผลการศึกษาในบทนี้ชี้ให้เห็นถึงชนิดและลักษณะการเข้าห้ำของมดในเหยื่อที่เป็นหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ระยะต่างๆ วิธีการศึกษาในสภาพ artificial infestation แม้ว่าจะเป็นวิธีที่ไม่เหมือนสภาพแท้จริงตามธรรมชาติ แต่ในการศึกษาได้มีวิธีการที่พยายามให้ใกล้เคียงสภาพธรรมชาติมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากพฤติกรรมโดยทั่วไปของมดพบว่ามักจะเข้าห้ำเหยื่อในสภาพที่เหยื่อถูกรบกวนหรือไม่เป็นธรรมชาติมากกว่าเหยื่อที่ไม่ถูกรบกวนหรืออยู่ในสภาพธรรมชาติ อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาในสภาพ field infestation ควบคู่ด้วย และวิธีการ artificial infestation เหยื่อหนอนกออ้อยในระยะหนอนวัน 4 –6 และดักแด้ที่อยู่ในลำอ้อย ที่นำมาใช้ศึกษามีลักษณะเช่นเดียวกับลำอ้อยที่ถูกหนอนกออ้อยเข้าทำลายในสภาพธรรมชาติ ผลการศึกษาจึงสามารถเทียบเคียงได้กับสภาพธรรมชาติในระดับหนึ่ง แต่สำหรับเหยื่อในระยะไข่และหนอนแรกฟัก อาจแตกต่างจากสภาพธรรมชาติบ้าง ในลักษณะตำแหน่งเหยื่อบนต้นอ้อย

อนึ่ง มีข้อสังเกตภายหลังจากทำการวางเหยื่อในแต่ละจุดพบว่า 1) มดไม่ได้เข้ามาห้ำเหยื่อในทันที ซึ่งในบริเวณใกล้เคียงจุดที่วางเหยื่อในหลายจุดมีมดอยู่ในบริเวณดังกล่าว 2) ในจำนวนโดยรวมของจุดที่วางเหยื่อทั้งหมด พบว่าในหลายๆ จุดไม่พบมดเข้ามาห้ำเหยื่อ จากข้อสังเกตดังกล่าวนี้มีข้อพิจารณาว่า หากมดมีพฤติกรรมที่มักจะเข้าห้ำเหยื่อในสภาพที่เหยื่อถูกรบกวนหรือไม่เป็นธรรมชาติ ภายหลังการวางเหยื่อดังกล่าวในจุดที่มีมดอยู่ในบริเวณใกล้เคียงจะต้องพบมดเข้ามาห้ำเหยื่อในทันที และ หลายจุดที่วางเหยื่อไม่พบมดเข้ามาหาเหยื่อ ประเด็นดังกล่าวอาจชี้ให้เห็นว่าวิธีการศึกษาในสภาพ artificial infestation เหยื่อหนอนกออ้อยที่ใช้ทดสอบมีสภาพเหมือนธรรมชาติ

ชนิดและจำนวนมดที่เข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อย

ผลการศึกษาพบมด 5 ชนิด คือ *D. rugosum*, *I. anceps* , *P. plagiria*, *C. rufoglaucus* และ *P. longicornis* ที่เข้าไปคาบเหยื่อหนอนกออ้อยในระยะต่างๆ ซึ่งมดที่พบทั้ง 5 ชนิดนี้ มีความสอดคล้องกับผลการทดลองในบทที่ 3 กล่าวคือเป็นมดชนิดเดียวกัน 5 อันดับแรกที่พบว่ามีปริมาณหนาแน่นมากที่สุดในทุกสภาพแปลงอ้อยและมีความสัมพันธ์กับการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่ จึงสามารถอธิบายความชัดเจนในบทบาทการควบคุมหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ของมดทั้ง 5 ชนิด และชี้ให้เห็นว่าเหยื่อหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ทุกระยะ เป็นแหล่งอาหารแหล่งหนึ่งของมดดังกล่าว ยกเว้นมด *P. longicornis* ที่เข้าห้ำเหยื่อที่เป็นไข่เพียงระยะเดียว

จากภาพที่ 27 พบมดทั้ง 5 ชนิด มีการเข้าตรวจสอบเหยื่อหนอนกออ้อยทุกระยะ ยกเว้นมด *P. longicornis* และมีสัดส่วนการเข้าตรวจสอบเหยื่อในแต่ละระยะแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นผลจากความสามารถในการค้นพบเหยื่อของมดแต่ละชนิด ซึ่งมีรายงานว่ามีปัจจัยหลายประการที่มีผลต่อความสามารถในการค้นหาเหยื่อพบ ได้แก่ 1) การปลดปล่อยและการรับรู้ฟีโรโมนของมดงานในบริเวณแหล่งอาหาร 2) ชนิดของเหยื่อ เช่น องค์ประกอบ กลิ่น เป็นต้น และ 3) รูปแบบการค้นหาเหยื่อของมดแต่ละชนิดซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของประชากร (Hölldobler and Wilson, 1990 และ Fourcassie and Traniello, 1994) และจากตารางที่ 19 พบว่ามดในแต่ละชนิดมีจำนวนการเข้าคาบเหยื่อในแต่ละระยะไม่แตกต่างกัน แสดงว่ามดใช้หนอนกออ้อยทุกระยะเป็นเหยื่อ เมื่อพิจารณาจำนวนการเข้าห้ำเหยื่อในแต่ละระยะในระหว่างมดทั้ง 5 ชนิด พบว่า มด *I. anceps* และ *P. plagiria* มีจำนวนการเข้าห้ำเหยื่อในแต่ละระยะมากที่สุด และมด *C. rufoglaucus* และ *D. rugosum* มีจำนวนน้อยที่สุด ทั้งนี้เพราะว่าพฤติกรรมมดที่ออกเดินหาอาหารมีความแตกต่างกัน กล่าวคือมด *D. rugosum* และ *C. rufoglaucus* เป็นมดที่มีขนาดใหญ่ มีการออกเดินหาอาหารแบบมดงานแต่ละตัวแยกย้ายออกค้นหาอาหาร (solitary foragers individual) ส่วนมด *P. plagiria* และ *I. anceps* เป็นมดที่มีขนาดเล็ก มดงานมีการเดินหาอาหารแบบไปเป็นกลุ่ม (collectively by group of workers) โดยทั่วไปมดที่มีขนาดใหญ่มักมีจำนวนประชากรต่อรังน้อยกว่ามดที่มีขนาดเล็ก มดแต่ละชนิดมีนิสัยและความชอบเหยื่อแตกต่างกัน พฤติกรรมและปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อความสามารถและโอกาสของมดแต่ละชนิดในการค้นพบเหยื่อ เข้าครอบครองและห้ำเหยื่อในที่สุด (sudd and Franks, 1987 และ Fourcassie and Traniello, 1994)

จากภาพที่ 28 และ ตารางที่ 20 เป็นผลการศึกษาในสภาพ field infestation ซึ่งพบว่ามีความสอดคล้องกับ artificial infestation แต่จากการสำรวจไม่พบไข่และหนอนแรกฟักของหนอนกออ้อย ซึ่งอาจเนื่องมาจาก 1) ถูกมดหรือแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นเข้าห้ำไปหมดแล้ว 2) ตายด้วยปัจจัยทางธรรมชาติ เช่นฝนตก หรือเชื้อโรคเข้าทำลาย และ 3) ที่รอดพ้นจากการถูกห้ำสามารถเจาะเข้าไปและเจริญเติบโตอยู่ในลำ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีรายงานว่ามีผลต่อปริมาณหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ตามธรรมชาติ (ณัฐกฤติ พิทักษ์, 2543) อย่างไรก็ตามยังคงพบหนอนวัยต่างๆ และดักแด้เข้าทำลายอยู่ในลำ ซึ่งภายหลังการสำรวจพบและคอยเฝ้าสังเกตตลอดทั้งวัน พบมดเข้ามาห้ำเหยื่อดังกล่าว

ผลการศึกษาพบมด 5 ชนิด คือ *D. rugosum, I. anceps , P. plagiria, C. rufoglaucus* และ *P. longicornis* เข้าห้ำหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ และมีรายงานในมดชนิดอื่นที่อยู่ในสกุลเดียวกับมดดังกล่าว ได้แก่ *Pheidole dentata* และ *Pheidole floridana* มีบทบาทเป็นตัวห้ำหนอนกออ้อยในรัฐฟลอริดา (Adams et al.,1981) มด *Camponotus ferrugineus* และ *Camponotus pennsylvanicus*

มีบทบาทเป็นตัวห้ำตัวอ่อนของผีเสื้อยิปซี (Weseloh, 1993, 1994) มด *Iridomyrmyx priunosus* มีบทบาทเป็นตัวห้ำไข่ของผีเสื้อหนอนเจาะสมอฝ้าย ในรัฐเทกซัส (Freeman, www, 2001)

การพบมดทั้ง 5 ชนิดเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อย ชี้ให้เห็นว่านอกจากอาหารคาร์โบไฮเดรทแล้ว มดยังต้องการอาหารโปรตีนที่ได้จากเหยื่อที่เป็นหนอนหรือแมลงชนิดอื่นๆ ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการสร้างไข่ และการดำรงชีพของมดราชินี รวมทั้งการเจริญเติบโตของของตัวอ่อนที่อยู่ในรัง ซึ่งเป็นวิถีการดำรงชีพตามธรรมชาติในมดโดยทั่วไป

พฤติกรรมการห้ำเหยื่อ

ผลการศึกษาพบว่าพฤติกรรมการห้ำเหยื่อในมดทั้ง 5 ชนิด (ยกเว้น *P. longicornis)* มีขั้นตอนการเข้าห้ำเหยื่อในระยะที่เป็นหนอนวัย 4 –6 และดักแด้ในลำ ที่คล้ายคลึงกันทั้งในสภาพ artificial infestation และ field infestation แต่สำหรับเหยื่อระยะไข่และหนอนแรกฟักในสภาพ artificial infestation มดอาจมีการตื่นตัวมากกว่าในสภาพ field infestation เนื่องจากเป็นระยะที่อยู่ภายนอกลำอ้อยและตำแหน่งการวางเหยื่อบนต้นอ้อย โดยสรุปมีขั้นตอนสำคัญหลังจากพบเหยื่อ คือ 1) การตรวจสอบเหยื่อ 2) การเข้าคาบหรือดึงเหยื่อออกมา และ 3) การขนเหยื่อกลับรัง และต่างกันในระยะเวลาและวิธีการเข้าห้ำอันเนื่องจากความแตกต่างของชนิดเหยื่อ ไม่พบว่ามดกินเหยื่อในจุดที่พบแต่จะคาบเหยื่อกลับรัง ซึ่งเป็นพฤติกรรมโดยทั่วไปของมด ทั้งนี้เพราะเหยื่อที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นอาหารเนื้อ ประเภทโปรตีน และมีรายงานว่าอาหารประเภทนี้มดงานจะคาบกลับรังเพื่อเป็นอาหารของมดราชินีและตัวอ่อนในรัง (Ready and Vinson, 1995 ; Sudd and Franks, 1987)

สำหรับมด *P. longicornis* ที่พบเข้าห้ำเหยื่อในระยะไข่เพียงอย่างเดียว พบว่ามีการเข้าตรวจสอบเหยื่อในระยะหนอนแรกฟัก เมื่อพบหนอนมีการเคลื่อนไหว จะแสดงอาการตื่นกลัวแล้วเดินหนีจากไป อาจเนื่องจากมดชนิดนี้เป็นมดที่พบมีขนาดเล็กที่สุด ตื่นกลัวเหยื่อมีชีวิตที่มีขนาดใหญ่กว่า

มีข้อสังเกตในขั้นตอนการขนเหยื่อกลับรังในมดกลุ่ม *D. rugosum* และมด *C. rufoglaucus* จะแตกต่างจากมดกลุ่ม *P. plagiria* และ *I. anceps* โดยพบว่าภายหลังจากมดงาน *P. plagiria* และ *I. anceps* 5 – 8 ตัว ดึงหนอนหรือดักแด้ออกมาจากภายในลำต้นทางรูรอยเจาะแล้ว จะมีมดงานจำนวนมากที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงบนต้นอ้อยเข้ามาช่วยลากหนอนลงจากต้นอ้อย และจากนั้นจะเริ่มพบมดจำนวนมากกว่า 500 ตัว ที่อยู่บริเวณอื่นตามพื้นดินเข้ามาช่วยกันลากหนอนกลับรัง ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าช่วงเวลาที่มดงานจำนวนมากเข้ามานั้นเกิดจากการที่มดกลุ่มที่เข้าไปลากหนอนออกมาส่งสัญญาณทางเคมีเพื่อการสื่อสารถึงกัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานในลักษณะพฤติกรรมในมดที่พบเหยื่อขนาดใหญ่หรือยังไม่ตายจะมีขั้นตอนการเรียกสมาชิกของรัง หรือการเข้าโจมตีแบบกองกำลัง (spred – eagling) (Richard, Fabre and Dejean, 2001)

จากผลการศึกษาในสภาพ field infestation พบว่าลำที่มีหนอนทำลายอยู่ภายใน 1 – 3 ตัว พบมีรูรอยเจาะ 1 รู มดไม่สามารถเข้าไปภายในลำได้ เนื่องจากความเสียหายภายในลำจากการทำลายของหนอนมีเล็กน้อย ไม่เป็นโพรงที่เชื่อมต่อกับรูรอยเจาะ จึงอาจทำให้ไม่มีทางเดินหรือทางเดินแคบเกินไป

ผลการศึกษาพบว่าภายหลังจากมดทุกชนิดพบเหยื่อในแต่ละจุด จะเข้าคาบและขนเหยื่อทุกระยะกลับรังจนหมด และใช้ระยะเวลาการขนเหยื่อจนกระทั่งเหยื่อหมดแตกต่างกันในมดแต่ละชนิด จากตารางที่ 26 พบว่ามด *I. anceps* ใช้ระยะเวลาน้อยที่สุดในการเข้าห้ำและขนเหยื่อทุกระยะกลับรังหมด ยกเว้นเหยื่อที่เป็นดักแด้ที่มากกว่า *P. plagiria* 20 นาที และมด *D. rugosum* ใช้ระยะเวลามากที่สุด ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาในตารางที่ 20 ซึ่งพบว่า *I. anceps* มีจำนวนมดมากที่สุดในการเข้าห้ำเหยื่อทุกระยะ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าประสิทธิภาพในการเข้าห้ำเหยื่อของมดทั้ง 5 ชนิดนี้ มด *I. anceps* มีประสิทธิภาพสูงสุด รองลงมาคือ มด *P. plagiria, C. rufoglaucus* และ *D. rugosum* ตามลำดับ สำหรับมด *P. longicornis* เข้าห้ำเหยื่อที่เป็นไข่เพียงชนิดเดียว จึงถือว่ามีประสิทธิภาพการห้ำเหยื่อต่ำที่สุด

อย่างไรก็ตามการพิจารณาว่ามดชนิดใดมีประสิทธิภาพในการห้ำเหยื่อดีที่สุด ยังต้องพิจารณาคุณสมบัติและปัจจัยอื่นประกอบ เช่น 1) ความสามารถในการค้นพบเหยื่อ 2) นิสัยความดุร้าย 3) ความคล่องแคล่วว่องไวในขั้นตอนการเข้าห้ำเหยื่อ 4) ความสามารถในการเข้าไปภายในรูและลากหนอนออกมาได้ และ 5) จำนวนมดที่สามารถคาบเหยื่อ 1 ตัวได้ หากพิจารณาคุณสมบัติเหล่านี้กับมดทั้ง 5 ชนิด พบว่า

1) มดทั้ง 5 ชนิดมีความสามารถในการค้นพบเหยื่อไม่แตกต่างกัน

2) มด *D. rugosum,C. rufoglaucus* และ *I. anceps* มีนิสัยความดุร้ายและความคล่องแคล่วว่องไว ไม่ต่างกัน และ *P. plagiria* มีนิสัยความดุร้ายและความคล่องแคล่วว่องไวน้อยที่สุด

3) มด *D. rugosum* และ *C. rufoglaucus* มีความสามารถในการเข้าไปภายในรูและลากหนอนออกมาได้ดีกว่า *I. anceps* และ *P. plagiria*

4) มด *D. rugosum* และ *C. rufoglaucus* 1 ตัวสามารถคาบเหยื่อ 1 ตัว กลับรังได้ ส่วนมด *I. anceps* และ *P. plagiria* ต้องช่วยกันลากเหยื่อกลับรัง

5) เหยื่อ 1 จุด มด *I. anceps* และ *P. plagiria* ใช้เวลาการห้ำและขนกลับรังเร็วกว่ามด *D. rugosum* และ *C. rufoglaucus* เนื่องจากมีประชากรต่อรังมากกว่า และสามารถสื่อสารเรียกสมาชิกของรังที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงเข้ามาช่วยลากเหยื่อได้ดีกว่า จึงพบว่าภายหลังจากมดตัวแรกพบเหยื่อหลังจากนั้นขบวนการเข้าห้ำและขนเหยื่อกลับรังจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งเหยื่อหมด ส่วนมด *D. rugosum* และ *C. rufoglaucus* เนื่องจากมีการออกเดินหาอาหารแบบเดี่ยวๆ และมีประชากร

ต่อรังน้อยกว่า จึงพบใช้เวลานาน และภายหลังจากมดตัวแรกพบและคาบเหยื่อกลับรัง มีการทิ้งช่วงเวลานานจึงมีมดตัวที่ 2 เข้ามาห้ำเหยื่อ จึงใช้ระยะเวลานานกว่าต่อเหยื่อ 1 จุด

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาโดยภาพรวม มดทั้ง 5 ชนิด จัดว่ามีประสิทธิภาพดีในการเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่

สรุปผลการทดลอง

1. พบมด 5 ชนิดเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในทุกระยะ ได้แก่ มด *D. rugosum, I. anceps, P. plagiria, C. rufoglaucus* และ *P. longicornis* โดยมดชนิดสุดท้าย เข้าห้ำเหยื่อที่เป็นไข่ เพียงชนิดเดียว และมด *I. anceps* เป็นมดที่มีประสิทธิภาพการห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยมากที่สุด

2. มดชนิดอื่นที่พบในไร่อ้อยในปริมาณมากเป็นลำดับที่ 6 -10 แต่ไม่พบเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อย คือ *P. dives, A. gracillipes, S. geminata, M. bicolor* และ *O. denticulata*

3. พฤติกรรมการเข้าห้ำเหยื่อในมดทั้ง 5 ชนิดมีความแตกต่างกันอันเนื่องจากความแตกต่างของระยะการเจริญเติบโตของเหยื่อหนอนกออ้อย และระยะเวลาที่ใช้ในเหยื่อแต่ละชนิด

4. พฤติกรรมการเข้าห้ำในมดทั้ง 5 ชนิด คล้ายคลึงกัน โดยสรุปมีขั้นตอนดังนี้ 1) การค้นหาเหยื่อ 2) พบและตรวจสอบเหยื่อ 3) เข้าคาบหรือลากเหยื่อออกมาเป็นตัว มดบางชนิด คือ *I. anceps* มักพบมีการกัดฉีกเหยื่อเป็นชิ้นเล็กๆ และ 4) ขนเหยื่อกลับรัง ในมด *D. rugosum* และ *C. rufoglaucus* พบมด 1 ตัวคาบหนอนหรือดักแด้ 1 ตัว เดินอย่างรวดเร็วกลับรัง ในมด *P. plagiria* มด 10 – 15 ตัว ช่วยกันลากหนอนหรือดักแด้ 1 ตัว เดินกลับรัง และมด *I. anceps* มดจำนวนมากช่วยกันกัดฉีกหนอนหรือดักแด้เป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นมด 1 ตัว จะคาบเหยื่อชิ้นเล็กๆ เหล่านี้ 1 ชิ้น เดินอย่างรวดเร็วกลับรัง

บทที่ 5
ประสิทธิภาพของมดห้ำในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่

คำนำ

จากผลการศึกษาในบทที่ 3 และบทที่ 4 พบว่าชนิดและปริมาณมดมีความสัมพันธ์กับปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย และพบมด 5 ชนิดที่เข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในทุกระยะ แต่ประสิทธิภาพในการลดปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในสภาพไร่ของมดเหล่านั้น ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด การศึกษาในบทนี้จึงเพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของมดในการควบคุมปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

วัตถุประสงค์

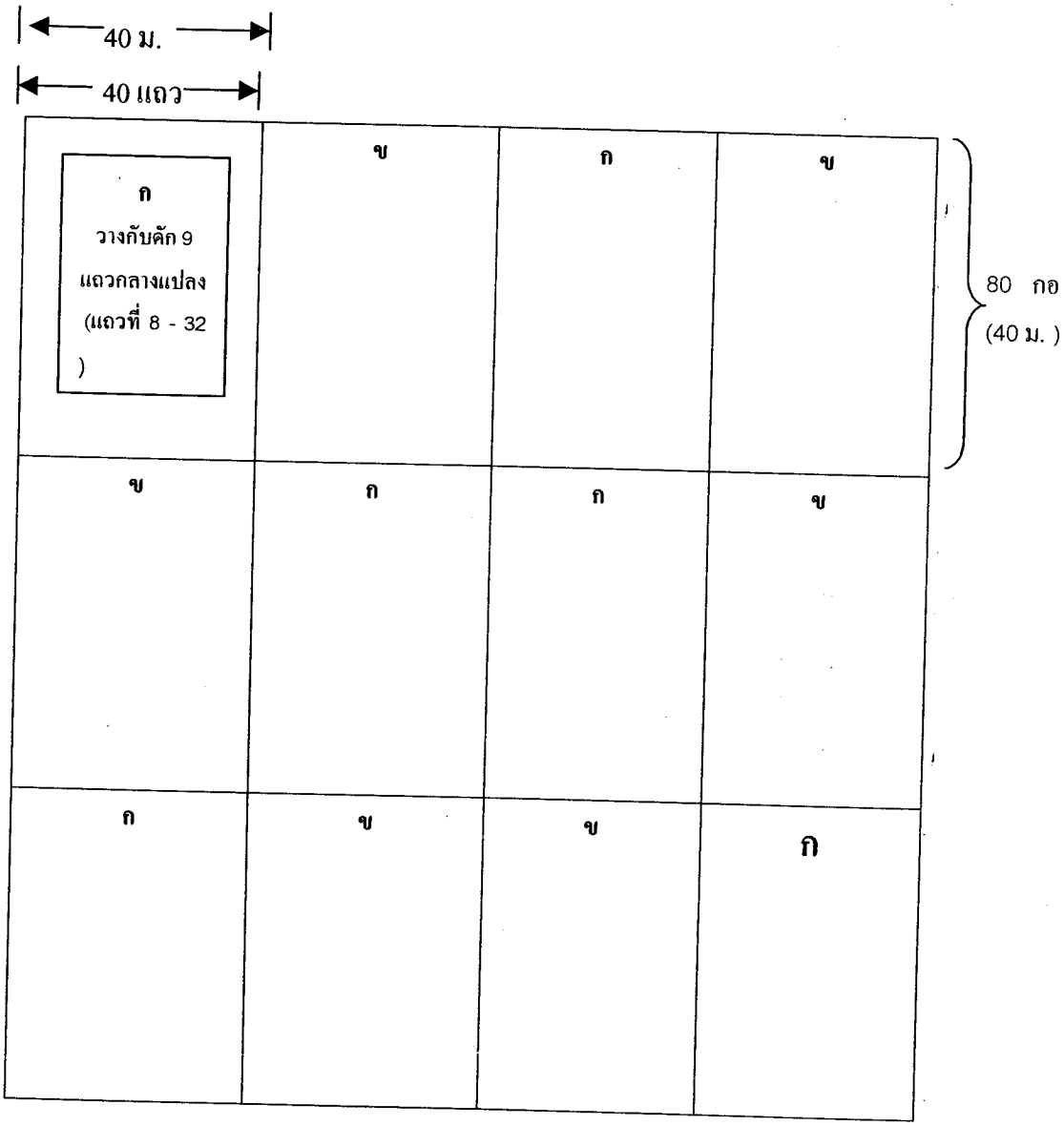
1. เพื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในระหว่างแปลงที่มีการกำจัดมดออกไปจากแปลง กับแปลงที่ปล่อยให้มีมดอาศัยอยู่ตามปกติ
2. เพื่อวัดประสิทธิภาพในการลดเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เปรียบเทียบกับแปลงอ้อยมีมดอยู่ตามปกติ

อุปกรณ์และวิธีการ

แผนการทดลอง

ทำการเปรียบเทียบปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design) มี 6 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ 1) แปลงที่มีการกำจัดมดออกไปจากแปลง และ 2) แปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ในแปลงตามปกติ

แปลงอ้อยที่ใช้ศึกษาในแต่ละกรรมวิธีมีขนาดพื้นที่ 1 ไร่ (40 x 40 ม. หรือ 40 แถวๆ ละ 80 กอ โดยประมาณ) ในกรรมวิธีที่ 1 วางกับดักเหยื่อพิษกำจัดมดบริเวณกลางแปลง คือระหว่างแถวที่ 8 – 32 วางแถวเว้น 2 แถว รวม 9 แถว แต่ละแถววาง 5 กับดัก แต่ละกับดักวางห่างกัน 5 ม. (10 กอ โดยประมาณ) รวมวางกับดัก 45 กับดัก/แปลง ในกรรมวิธีที่ 2 ไม่มีการทำอะไรเพื่อใช้เป็นแปลงเปรียบเทียบ แผนผังรูปแบบแปลงทดลองแสดงไว้ในภาพที่ 37



ภาพที่ 37 แสดงแผนผังรูปแบบแปลงทดลอง

แปลงแต่ละกรรมวิธีมีขนาดพื้นที่ 1 ไร่ (40 x 40 ม. หรือ 40 แถวๆ ละ 80 กอ โดยประมาณ)

ก = แปลงกรรมวิธีที่ 1 ทำการกำจัดมดด้วยการวางกับดักเหยื่อพิษอย่างต่อเนื่อง โดยวางกับดักบริเวณกลางแปลง คือระหว่างแถวที่ 8 –32 วางแถวเว้น 2 แถว จำนวน 9 แถว แต่ละแถววาง 5 กับดัก แต่ละกับดักวางห่างกัน 5 ม. (10 กอ) รวมวางกับดักทั้งหมด 45 กับดักต่อแปลง

ข = แปลงกรรมวิธีที่ 2 ปล่อยให้มีมดอยู่ในแปลงตามปกติ

วิธีการศึกษา

1. ก่อนการทดลอง ตรวจสอบชนิดและปริมาณมด ชนิดและปริมาณหนอนกออ้อย รวมทั้งแมลงศัตรูธรรมชาติกลุ่มอื่นในแปลง ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม – 31 สิงหาคม 2545

2. ทำการวางกับดักเหยื่อพิษเพื่อกำจัดมดในแปลงกรรมวิธีที่ 1 ตามจุดต่างๆ กระจายทั่วทั้งแปลง แต่ละจุดใช้กับดักเหยื่อพิษซึ่งประกอบด้วยปลาป่นผสมสารฆ่าแมลง Methomyl (แลนเนท ^{R}) อัตราส่วน 100 : 0.5 กรัม ในปริมาณ 20 กรัม วางบนจานพลาสติค วางแต่ละกับดักห่างกัน 5 ม. บนพื้นดินระหว่างแถวอ้อย (ภาพที่ 38) วางแถวเว้น 2 แถว เปลี่ยนเหยื่อพิษใหม่ทุกๆ 3 วัน ตลอดการทดลอง การวางกับดักเหยื่อพิษเริ่มทำการวางตั้งแต่วันที่ 1 กันยายนต่อเนื่องถึงเดือนพฤศจิกายน 2545 สำหรับแปลงกรรมวิธีที่ 2 ปล่อยให้มีมดอาศัยอยู่ตามปกติ

3. ตรวจนับชนิดและจำนวนมด จำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแปลงทั้ง 2 กรรมวิธี รวมทั้งแมลงศัตรูธรรมชาติกลุ่มอื่นเดือนละ 1 ครั้ง (สัปดาห์สุดท้ายของเดือน) ตั้งแต่เริ่มทำการวางกับดักกำจัดมด (ต้นเดือนกันยายน 2545) จนกระทั่งถึงสิ้นสุดการวางกับดัก (สิ้นเดือนพฤศจิกายน 2545) และทำการตรวจนับต่อไปเพื่อติดตามผลการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่อง กระทั่งตัดอ้อยส่งโรงงาน

การบันทึกข้อมูล

บันทึกจำนวนชนิดและจำนวนมด จำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ตามข้อ 3

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ชนิดและจำนวนมดในแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์วาเรียนซ์ ตรวจสอบความแตกต่างในทางสถิติ โดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ตามวิธีการของ ไพศาล เหล่าสุวรรณ (2545) โดยใช้โปรแกรม IRRI STAT version 92 – 1 และ 3 -93 (โดยใช้คู่มือของ สุทธีราภรณ์ สิริสิงห์ และสุนันทา ศรีสุข, 2537) และคำนวณเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยเพื่อวัดประสิทธิภาพในระหว่างแปลงที่กำจัดมดกับแปลงที่มีมด โดยใช้ฟังซ์ชันสถิติ ในโปรแกรม Microsoft excel 97

สถานที่ทำการทดลอง

แปลงอ้อยของเกษตรกรใน อ.หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

ระยะเวลาทำการทดลอง

เดือนพฤษภาคม 2545 – ธันวาคม 2545 และ มกราคม - มีนาคม 2546

ภาพที่ 38 แสดงการวางกับดักเหยื่อพิษกำจัดมดในแปลงอ้อย

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาพบว่าในช่วงก่อนการทดลอง การเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่ในระหว่างแปลงที่กำจัดมดกับแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยเริ่มพบการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในเดือนมิถุนายน 0.6 และ 1.0 % ในแต่ละแปลงตามลำดับ และการเข้าทำลายจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นสูงสุดในเดือนสิงหาคม 13.0 และ 12.6 % ในแต่ละแปลงตามลำดับ ภายหลังการทดลองพบว่าการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่ในแต่ละเดือนในระหว่างแปลงที่กำจัดมดกับแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือในเดือนกันยายน ตุลาคม และพฤศจิกายน ในแปลงที่กำจัดมดมีการเข้าทำลายเท่ากับ 10.0, 11.3 และ 4.3 % ตามลำดับ และในแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติมีการเข้าทำลายเท่ากับ 12.0, 1.4 และ 0.3 % ตามลำดับ ในเดือนธันวาคมพบปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทั้งสองแปลงและมีความแตกต่างในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ คือมีการเข้าทำลายในแปลงที่กำจัดมดเท่ากับ 15.0 % และในแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติเท่ากับ 5.3 % โดยในแปลงที่มีมดอยู่ตามปกติพบในลำใหม่ ส่วนในแปลงที่กำจัดมดพบในลำใหม่และในหน่ออ่อนที่เพิ่งแตกใหม่ (ภาพที่ 39) หลังจากนั้นการเข้าทำลายลดลงตามลำดับจนกระทั่งตัดอ้อยส่งโรงงาน (ตารางที่ 28) ค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 37 – ตารางภาคผนวกที่ 42

สำหรับชนิดและปริมาณมดที่พบ พบว่ามด 5 ชนิด คือ *D. rugosum, I. anceps, P. plagiria, P. longicornis* และ *C. rufoglaucus* ซึ่งจัดเป็นชนิดที่สำคัญและพบในปริมาณมากที่สุด 5 อันดับแรก ปริมาณที่พบในแต่ละแปลงไม่มีความแตกต่างในทางสถิติในช่วงเวลาก่อนการทดลอง แต่ในแปลงที่กำจัดมดภายหลังการวางเหยื่อพิษกำจัดมดอย่างต่อเนื่องหนึ่งเดือนตลอดเดือนกันยายน พบว่ามด 3 ชนิด คือ *D. rugosum,P. plagiria* และ *C. rufoglaucus* มีปริมาณลดลง คือพบ 2.7, 161.7 และ 104.8 ตัว/ไร่ ตามลำดับ มด *P. longicornis* ไม่พบ ส่วนในแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติยังคงพบปริมาณมดทุกชนิดอย่างหนาแน่นคือพบ 43.5, 630.8 และ 170.1 ตัว/ไร่ ตามลำดับ มด *P. longicornis* พบ283.1 ตัว/ไร่ และตั้งแต่เดือนตุลาคมเป็นต้นไป ไม่พบมดทุกชนิดในแปลงที่กำจัดมด ยกเว้นมด *I. anceps* ยังคงพบในปริมาณเล็กน้อยจนถึงเดือนพฤศจิกายนและไม่พบตั้งแต่เดือนธันวาคมเป็นต้นไป (ตารางที่ 29) ค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 43 – ตารางภาคผนวกที่ 48

ภายหลังการวางเหยื่อกำจัดมดพบการเปลี่ยนแปลงปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่อย่างชัดเจนตั้งแต่เดือนตุลาคมเป็นต้นไป และมีความแตกต่างในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ จากการคำนวณเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ โดยเปรียบเทียบจากแปลงที่กำจัด

มด พบว่ามดมีประสิทธิภาพในการลดการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในเดือนตุลาคมพฤศจิกายน ธันวาคม มกราคม และกุมภาพันธ์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 87.61, 93.02, 64.66, 67.14 และ 62.50 % ตามลำดับ และเฉลี่ยเท่ากับ 74.98 % (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 28 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเข้าทำลาย (%) ของหนอนกอลายจุดใหญ่ ในระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 – มีนาคม 2546

ระยะเวลา	ค่าเฉลี่ยกออ้อยที่พบหนอนกออ้อยเข้าทำลาย (% กอ / ไร่)			
	แปลงกำจัดมด	แปลงมีมด	F – test	CV (%)
ก่อนการวางเหยื่อกำจัดมด				
พฤษภาคม 2545	0	0	-	-
มิถุนายน	0.6	1.0	$< 1^{ns}$	90.2
กรกฎาคม	2.2	2.0	$< 1^{ns}$	50.0
สิงหาคม	13.0	12.6	$< 1^{ns}$	13.8
เริ่มวางเหยื่อกำจัดมด				
กันยายน	10.0	12.0	10.0 *	10.0
ตุลาคม	11.3	1.4	204.55 **	19.1
พฤศจิกายน	4.3	0.3	72.0 **	35.0
ธันวาคม	15.0	5.3	50.66 **	23.1
มกราคม 2546	7.0	2.3	13.24 **	47.6
กุมภาพันธ์	1.6	0.6	6.43 *	58.6
มีนาคม (ตัดส่งโรงงาน)	0	0	-	-
เฉลี่ย	**8.88**	**4.92**		

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

เปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

ตารางที่ 29 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนมดในระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 – กุมภาพันธ์ 2546

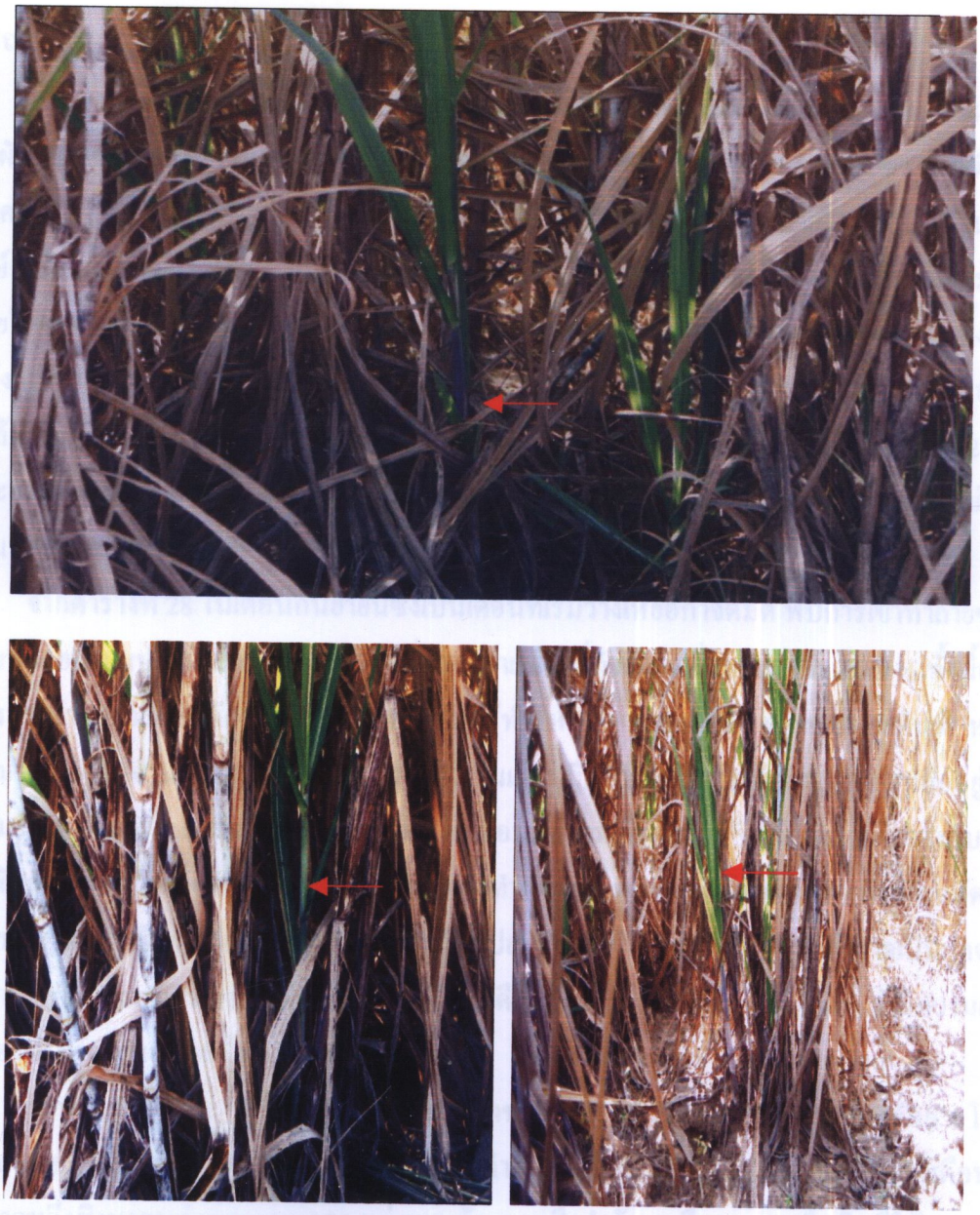
ชนิดมดในแต่ละแปลง	ค่าเฉลี่ยจำนวนมด (ตัว / ไร่)									
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
Diacamma rugosum										
แปลงกำจัดมด	22.7	29.7	28.7	41.7	2.7	0	0	0	0	0
แปลงมีมด	22.3	30.3	29.2	43.0	43.5	42.8	33.5	16.5	8.33	2.0
F- test	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	94.59 **	-	-	-	-	-
CV (%)	25.0		17.2	19.0	31.5	13.0	15.9	30.3	36.1	94.8
Pheidole plagiria										
แปลงกำจัดมด	215	270	420	463.3	161.7	0	0	0	0	0
แปลงมีมด	205.8	285	416.6	437.5	630.8	544.1	365.8	163	39.6	0
F- test	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	20.22 **	-	-	-	-	-
CV (%)	14.4	10.5	10.3	10.9	45.6	15.5	13.3	37.2	35.7	-
Iridomyrmyx anceps										
แปลงกำจัดมด	475.1	533	639.3	647	519.6	106	5.8	0	0	0
แปลงมีมด	473.8	545	588.7	580.2	556.1	545.8	262.7	135	105	61.8
F- test	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	2.69^{ns}	5.78 *	$< 1^{ns}$	316.29**	245.09**	-	-	-
CV (%)	6.8	10.8	8.7	7.8	14.2	13.1	21.2	25.4	16.3	15.3
Camponotus rufoglaucus										
แปลงกำจัดมด	139	138	171.3	172	104.8	0	0	0	0	0
แปลงมีมด	138.3	137	176.6	168.3	170.1	175.5	131.6	103	94.3	82
F- test	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	5.65 *	-	-	-	-	-
CV (%)	11.5	12.1	20.4	19.8	34.6	20.1	11.0	16.2	15.8	16.3
Paratrechina longicornis										
แปลงกำจัดมด	187.5	308	307	287	0	0	0	0	0	0
แปลงมีมด	182	298	304	276.5	283.1	309	216	148	131	96
F- test	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	$< 1^{ns}$	-	-	-	-	-	-
CV (%)	12.2	8.4	10.2	9.3	8.5	6.8	12.6	12.6	13.7	15.0

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

เปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

ตารางที่ 30 แสดงประสิทธิภาพของมดในการลดการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2545 - กุมภาพันธ์ 2546

เดือน	ค่าเฉลี่ยกออ้อยที่พบหนอนกออ้อยเข้าทำลาย (% กอ/ไร่)		ความแตกต่าง	ประสิทธิภาพของมดในการลดการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย (%)
	แปลงกำจัดมด	แปลงมีมด		
ตุลาคม	11.3	1.4	9.9	87.61
พฤศจิกายน	4.3	0.3	4.0	93.02
ธันวาคม	15.0	5.3	9.7	64.66
มกราคม	7.0	2.3	4.7	67.14
กุมภาพันธ์	1.6	0.6	1.0	62.50
เฉลี่ย	**7.84**	**1.98**	**5.86**	**74.98**
S.D.	**5.37**	**2.01**	**3.85**	**14.21**
CV (%)				**18.95**



ภาพที่ 39 แสดงหน่ออ่อนที่เพิ่งแตกใหม่ในระยะอ้อยลำ ซึ่งพบหนอนกอลายจุดใหญ่เข้าทำลายในแปลงที่กำจัดมดออกไป ที่ อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ในเดือนธันวาคม 2545

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการศึกษาในตารางที่ 28 ชี้ให้เห็นว่าในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงธันวาคม 2545 มีความผันแปรของประชากรหนอนกอลายจุดใหญ่ โดยมีช่วงเวลาที่พบปริมาณสูงสุด 2 ช่วง คือเดือนสิงหาคมและธันวาคมซึ่งเป็นระยะอ้อยย่างปล้องถึงอ้อยลำ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ ชำนาญ พิทักษ์ (2542) และผลการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับผลการทดลองในบทที่ 3 ซึ่งพบปริมาณการเข้าทำลายในช่วงเวลาดังกล่าว และตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคมปริมาณจะค่อยๆ ลดลงจนกระทั่งไม่พบเลย ทั้งนี้เนื่องจากเป็นฤดูกาลระบาดตามปกติของหนอนกอลายจุดใหญ่ในระยะอ้อยย่างปล้องถึงอ้อยลำซึ่งตรงกับช่วงกลางถึงปลายฤดูฝน และตั้งแต่เดือนมกราคมถึงพฤษภาคม 2546 เป็นระยะที่มีการตัดอ้อยส่งโรงงาน และอ้อยตอจะเริ่มแตกหน่อใหม่เข้าสู่ระยะงอกช่วงนี้จะไม่พบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่

จากตารางที่ 28 ในเดือนกันยายนซึ่งเป็นเดือนที่เริ่มวางเหยื่อกำจัดมด พบการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแปลงมีมดเท่ากับ 12.0 % ซึ่งสูงกว่าแปลงที่กำจัดมดซึ่งพบเท่ากับ 10.0 % ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการวางกับดักเหยื่อพิษกำจัดมด มิได้ทำให้มดตายหมดไปจากแปลงในทันที หากพิจารณาควบคู่กับจำนวนมดในตารางที่ 29 พบว่าในเดือนกันยายนปริมาณมดยังคงหลงเหลืออยู่แต่ในปริมาณลดน้อยลง และในมด 4 ชนิดไม่พบในเดือนตุลาคมเป็นต้นไป ชี้ให้เห็นว่าการวางกับดักเหยื่อพิษกำจัดมดมีผลต่อความแตกต่างของการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในอีกหนึ่งเดือนถัดมา ดังนั้นปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแปลงทั้งสองในเดือนกันยายนนี้จึงอาจเป็นผลจากการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยตามธรรมชาติเช่นเดียวกับในเดือนก่อนหน้านี้ซึ่งพบว่ามีความผันแปรของปริมาณหนอนกออ้อยเช่นกัน

จากตารางที่ 28 ชี้ให้เห็นว่ามดมีบทบาทช่วยลดการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยกออ้อยที่พบหนอนกออ้อยเข้าทำลายไม่มีความแตกต่างทางสถิติในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคมก่อนการทดลอง แต่ภายหลังวางเหยื่อกำจัดมดซึ่งพบว่าเหยื่อพิษที่ใช้สามารถกำจัดมดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้พบความแตกต่างตั้งแต่เดือนตุลาคมเป็นต้นไป ดังตารางที่ 30 ชี้ให้เห็นความแตกต่างของการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยทุกเดือนและชี้ให้เห็นว่ามดมีประสิทธิภาพในการลดการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยอย่างชัดเจน มีข้อสังเกตในเดือนธันวาคมพบการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เพิ่มขึ้นทั้งสองแปลง แต่แปลงกำจัดมดเพิ่มสูงกว่าคือ 15% ส่วนแปลงมีมดเพิ่ม 5.3 % ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นตามธรรมชาติ แต่ในเดือนถัดมาการเข้าทำลายเริ่มลดลงจนกระทั่งมีการตัดอ้อยส่งโรงงาน ประเด็นที่น่าสนใจคือ ในแปลงมีมดอยู่ตามปกติพบการเข้าทำลายเฉพาะในลำใหม่ ส่วนแปลงที่กำจัดมดพบในลำใหม่และในหน่ออ่อน (หน่อลูก) ที่เพิ่งแตกใหม่ ซึ่งจากรายงานการวิจัยที่ผ่านมา (ชำนาญ พิทักษ์, โอชา ประจวบเหมาะ , อุดม เลียบ

วัน และประชา ถ้ำทอง, 2535 ; ชำนาญ พิทักษ์ และโอชา ประจวบเหมาะ, 2537 และ ชำนาญ พิทักษ์, 2542) และผลการศึกษาในบทที่ 3 ไม่พบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เข้าทำลายในระยะอ้อยงอกหรือในหน่ออ่อน การพบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในหน่ออ่อนในแปลงที่กำจัดมดออกไปจึงมีความเป็นไปได้ว่าเป็นผลจากมดตัวห้ำที่คอยควบคุมอยู่ตามธรรมชาติถูกกำจัดออกไป และยังมีข้อคิดเห็นในประเด็นนี้ว่าการที่ไม่พบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในระยะอ้อยงอกในช่วงเดือนมกราคมถึงพฤษภาคมของทั้ง 2 ปีที่ทำการศึกษาและจากรายงานการวิจัยในอดีต นอกจากเป็นผลจากฤดูกาลระบาดตามปกติแล้ว ยังเป็นผลจากการที่มีมดคอยควบคุมอยู่ตามธรรมชาติหรือไม่ เนื่องจากพบว่าในช่วงฤดูกาลดังกล่าวนี้มดเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติกลุ่มเดียวที่ยังคงพบอยู่ในไร่อ้อย จึงเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ควรมีการศึกษาต่อไป

มดไม่ใช่ปัจจัยหลัก (key factor) เพียงปัจจัยเดียวที่ทำให้ปริมาณหนอนกออ้อยลดลง เนื่องจากพบว่าแปลงทั้งสองมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นและลดลงของปริมาณหนอนกออ้อยเป็นไปในช่วงเวลาเดียวกัน ซึ่งข้อสมมติฐานนี้พิจารณาจากแปลงที่มีมดซึ่งจัดให้เป็นแปลงเปรียบเทียบมาตรฐาน พบว่าปริมาณหนอนกออ้อยเพิ่มขึ้นจาก 0.3 % ในเดือนพฤศจิกายนเป็น 5.3 % ในเดือนธันวาคม เช่นเดียวกับแปลงกำจัดมดที่เพิ่มจาก 4.3 เป็น 15.0 % กรณีดังกล่าวนี้หากมดมีบทบาทเป็นปัจจัยหลักเพียงปัจจัยเดียวที่สามารถควบคุมหนอนกออ้อยได้ 100 % จะต้องไม่พบการเข้าทำลายเพิ่มขึ้นในแปลงที่มีมดในเดือนธันวาคม ซึ่งการเพิ่มขึ้นดังกล่าวนี้อาจเป็นผลมาจากวัฏจักรประชากรและจำนวนรุ่นของหนอนกออ้อยตามธรรมชาติในรอบปี ซึ่งจากตารางที่ 28 พบปริมาณสูงใน 2 ช่วงคือ เดือนสิงหาคมและธันวาคม ตัวเลขความแตกต่างของการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในเดือนธันวาคม ระหว่าง 15.0 กับ 5.3% จึงเป็นอีกดรรชนีที่ชี้ให้เห็นว่าเป็นบทบาทของมดที่อาศัยอยู่ในแปลงที่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนกออ้อยดังกล่าว ผลดังกล่าวนี้แสดงถึงประสิทธิภาพของมดในการช่วยลดการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย และสอดคล้องกับรายงานการพบมดมีบทบาทช่วยลดการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในไร่อ้อยรัฐเทกซัสและหลุยส์เซียนา (Meagher,www, 2001 ; Bessin and Reagan, 1993)

ข้อสมมติฐานว่ามดไม่ใช่ปัจจัยหลักเพียงปัจจัยเดียวที่ช่วยลดปริมาณหนอนกออ้อย มีรายงานสนับสนุนว่า มีแมลงศัตรูธรรมชาติกลุ่มอื่นที่ช่วยลดการทำลายของหนอนกออ้อย ได้แก่ แตนเบียนไข่ แตนเบียนหนอน แตนเบียนดักแด้ แมลงหางหนีบ ด้วงคล้ายมด ด้วงก้นกระดก เป็นต้น (รัตนา นชะพงษ์, สุพันธา จิตต์ชื่น, สถิต ปฐมรัตน์ และพิมลพร นันทะ, 2537 ; วิวัฒน์ เสือสะอาด, 2539) ซึ่งจากการศึกษาพบแมลงดังกล่าวในปริมาณเล็กน้อยทั้งสองแปลง และไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เช่นเดียวกับผลการทดลองบทที่ 3 และการวางเหยื่อพิษกำจัดมดไม่มีผลต่อแมลงศัตรู

ธรรมชาติดังกล่าว ประเด็นดังกล่าวจึงชี้ให้เห็นว่าความแตกต่างของการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นผลจากการกำจัดมดออกไปจากแปลง

สรุปผลการทดลอง

1.ในแปลงอ้อยที่ปล่อยให้มีมดอาศัยอยู่ตามปกติตามธรรมชาติ มดมีประสิทธิภาพช่วยลดปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ ได้ 74.98 % ในสภาพไร่อ้อยที่ อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ในอ้อยพันธุ์ K 90 –77 ระยะอ้อยลำ ระหว่างเดือนตุลาคม 2545 – กุมภาพันธ์ 2546

2. ปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ตลอดการทดลองในระหว่างเดือนตุลาคม 2545 – กุมภาพันธ์ 2546 ในแปลงที่ปล่อยให้มีมดอาศัยอยู่ตามปกติตามธรรมชาติเฉลี่ยพบเท่ากับ 1.98 % และในแปลงที่มีการกำจัดมดเฉลี่ยพบเท่ากับ 7.84 % ซึ่งมีความแตกต่างเท่ากับ 5.86 %

3. มดเป็นปัจจัยหลักแต่ไม่ใช่ปัจจัยเดียวที่มีผลทำให้ปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ลดลง

4. มดชนิดที่สำคัญมี 5 ชนิด คือ *D. rugosum, I. anceps, P. plagiria, P. longicornis* และ *C. rufoglaucus*

บทที่ 6
ผลของการให้เหยื่ออาหารต่อปริมาณประชากรมด และการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

คำนำ

มีรายงานการศึกษาที่ชี้ให้เห็นว่าปริมาณประชากรมดที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการลดลงของปริมาณการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชและมีการศึกษาถึงการใช้เหยื่อเพื่อเพิ่มพูนประชากรมด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

จากผลการศึกษาในบทที่ผ่านมา ชี้ให้เห็นว่ามดมีบทบาทและมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกออ้อย ปริมาณมดที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการลดลงของปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าการระบาดของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในรอบปีมักเกิดขึ้นระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม ซึ่งช่วงเวลาก่อนหน้านี้คือเดือนมกราคมถึงพฤษภาคมเป็นช่วงฤดูแล้งที่มีความขาดแคลนแหล่งอาหารตามธรรมชาติสำหรับมดในไร่อ้อย ดังนั้นการศึกษาในบทนี้จึงมุ่งศึกษาเพื่อให้ทราบว่า การให้เหยื่อกับมดในช่วงเวลาดังกล่าวจะมีผลต่อการเพิ่มปริมาณประชากรมดหรือไม่ และส่งผลอย่างไรต่อการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในเวลาต่อมา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมบทบาทของมดบางชนิดในการควบคุมการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในสภาพไร่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการให้เหยื่อชนิดต่างๆ ต่อจำนวนประชากรมด และการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการให้เหยื่อ การไม่ให้เหยื่อ และการกำจัดมดออกไปจากแปลง ต่อการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย
3. เพื่อศึกษาแนวทางการส่งเสริมประสิทธิภาพของมดบางชนิด ในบทบาทการเป็นแมลงห้ำของหนอนกออ้อยในสภาพไร่

อุปกรณ์และวิธีการ

แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มภายในบลอค มี 4 ซ้ำ ในแต่ละซ้ำใช้แปลงอ้อย 7 แปลง

แต่ละแปลงมีขนาดพื้นที่ 1 ไร่ (40 x 40 ม. มีจำนวน 40 แถวๆ ละ 80 กอ โดยประมาณ) สำหรับการเปรียบเทียบ 7 กรรมวิธี คือ

1. ปลาป่น
2. รำข้าวผสมกากน้ำตาล (molass) อัตราส่วน รำข้าว 4 กิโลกรัม : กากน้ำตาล 1 ลิตร คลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกัน
3. ชิ้นอ้อยทุบ
4. รำข้าวผสมกากน้ำตาล + ปลาป่น
5. ชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น
6. กำจัดมดออกไปจากแปลงด้วยเหยื่อพิษ
7. ไม่มีการให้เหยื่อ

วิธีการศึกษา

1. ทำการสุ่มตรวจนับชนิด รัง และจำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร ชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในแปลงอ้อยที่จะใช้เป็นแปลงทดลอง ก่อนเริ่มวางเหยื่อ

2. ทำการวางเหยื่ออาหารในแต่ละกรรมวิธีในแต่ละแปลง ระหว่างแถวที่ 10 ถึงแถวที่ 30 วางเหยื่อแถวเว้นแถว จำนวน 10 แถว ในแต่ละแถววางเหยื่ออาหาร 10 จุด แต่ละจุด ห่างกัน 3 ม. (ภาพที่ 40)

3. การวางเหยื่อในแต่ละกรรมวิธีจะวางเหยื่อทุกๆ 3 วัน ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม 2546 ในระยะอ้อยแตกกอ (เดือนเมษายน – เดือนพฤษภาคม) ใส่เหยื่อในถ้วยพลาสติคและวางบนพื้นดินในระหว่างแถว (ภาพที่ 41) ในระยะอ้อยย่างปล้อง (เดือนมิถุนายน – เดือนกรกฎาคม) ใส่เหยื่อในถ้วยพลาสติคและแขวนติดกับต้นอ้อย สูงจากพื้นดิน 1 ม. (ภาพที่ 42) การวางเหยื่อในแต่ละกรรมวิธีกระทำดังนี้

3.1 ปลาป่น ในแต่ละจุดใช้ 40 กรัม / 1 ถ้วย รวมวางทั้งหมด 100 จุด

3.2 รำข้าวผสมกากน้ำตาล ในแต่ละจุดใช้ 40 กรัม / 1 ถ้วย รวมวางทั้งหมด 100 จุด

3.3 ชิ้นอ้อยทุบ ใช้ชิ้นอ้อยยาว 10 ซม. ทุบให้แตกยุ่ย ในแต่ละจุดใช้ 1 ชิ้น / 1 ถ้วย รวมวางทั้งหมด 100 จุด

3.4 รำข้าวผสมกากน้ำตาล + ปลาป่น วางรำข้าวผสมกากน้ำตาล 50 จุด และปลาป่น 50 จุด โดยวางสลับแถวเว้นแถว แถวละ 10 จุด รวมวางทั้งหมด 100 จุด

3.5 ชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น วางชิ้นอ้อยทุบ 50 จุด และปลาป่น 50 จุด โดยวางสลับแถวเว้นแถว แถวละ 10 จุด

3.6 เหยื่อพิษกำจัดมด ใช้ปลาป่น ผสมสารฆ่าแมลง Methomyl (แลนเนท) ในแต่ละจุดใช้ 40 กรัม / 1 ถ้วย วางทั้งหมด 100 จุด

3.7 ไม่มีการให้เหยื่อ วางถ้วยเปล่า

4. สุ่มตรวจนับชนิด จำนวนรัง และจำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร ชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในแปลงอ้อยของแต่ละกรรมวิธี เดือนละ 1 ครั้ง ตลอดถึงสิ้นสุดการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกชนิด จำนวนรัง จำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร ชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละกรรมวิธี ก่อนทำการทดลอง

2. บันทึกชนิด จำนวนรัง จำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร ในแต่ละกรรมวิธีระหว่างเดือนเมษายน – เดือนกันยายน 2546

3. บันทึกชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในแต่ละกรรมวิธี ในระหว่างเดือนเมษายน – เดือนกันยายน 2546

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลชนิด จำนวนรัง จำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร ชนิดและจำนวนการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในแต่ละกรรมวิธี ก่อนทำการทดลอง และที่บันทึกได้ในแต่ละเดือนระหว่างการทดลอง นำมาแปลงข้อมูล และตรวจสอบความแตกต่างในทางสถิติ ตามวิธีการของ ไพศาล เหล่าสุวรรณ (2545) โดยใช้โปรแกรม IRRI STAT

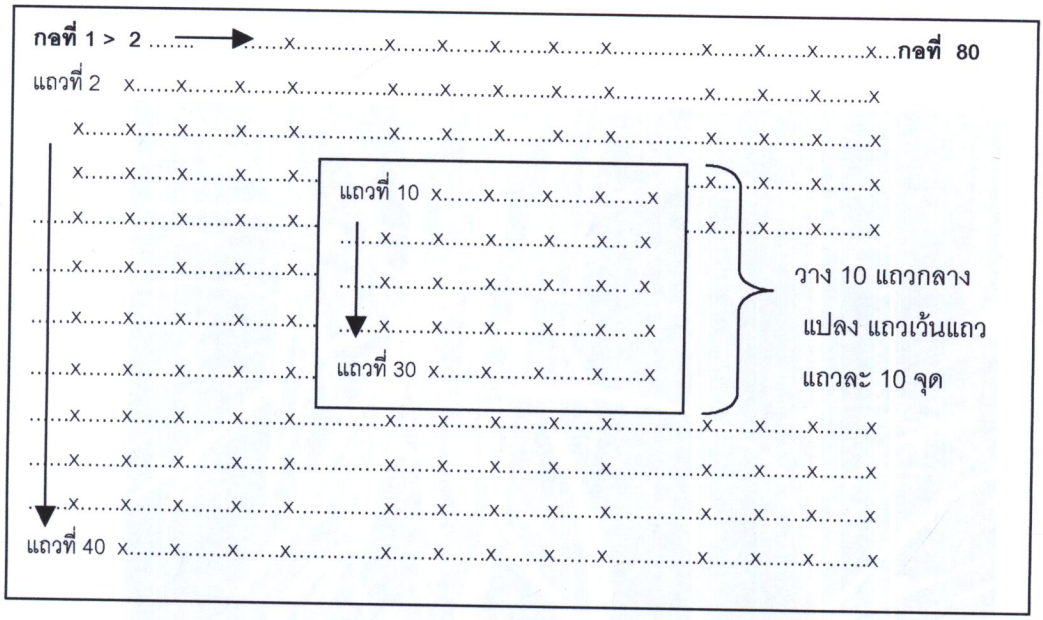
สถานที่ทำการทดลอง

แปลงอ้อยของเกษตรกร ใน ต. ทุ่งกระเต็น ต. ท่าโพธิ์ชัย และ ต. เย้ยปราสาท อ.หนองกี่ จ.บุรีรัมย์

ระยะเวลาการทดลอง

1. เดือนตุลาคม – ธันวาคม 2545 (การทดสอบเบื้องต้น การกินเหยื่อของมด)

2. เดือนกุมภาพันธ์ – กันยายน 2546 (ทำการศึกษาตามวิธีการศึกษาข้อ 1 -4)



ภาพที่ 40 แสดงแผนผังจุดที่ทำการวางเหยื่อ

ภาพที่ 41 แสดงการวางเหยื่อบนพื้นดินในระยะอ้อยแตกกอ - ย่างปล้อง (เดือนเมษายน – พฤษภาคม 2546)

ภาพที่ 42 แสดงการวางเหยื่อบนต้นอ้อยในระยะอ้อยลำ (เดือนมิถุนายน – กรกฎาคม 2546)

ผลการทดลอง

จำนวนมด

ผลการศึกษาพบว่า จำนวนมดที่ออกเดินหาอาหารและจำนวนรังทั้ง 5 ชนิด ในแต่ละแปลงไม่มีความแตกต่างทางสถิติในช่วงเวลาก่อนการทดลอง

การให้เหยื่อทุกกรรมวิธีมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนการออกเดินหาอาหารและจำนวนรังในมดทั้ง 5 ชนิด คือ *P. plagiria*, *P. longicornis*, *D. rugosum*, *I. anceps* และ *C. rufoglaucus* เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่มีการให้เหยื่อ

ในมด *P. plagiria* ภายหลังการให้เหยื่ออย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 2 เดือนพบจำนวนมดในแปลงที่ให้เหยื่อแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับ $p < 0.01$ โดยเริ่มพบตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2546 ส่วนจำนวนรังพบมีความแตกต่างในทางสถิติในเดือนกรกฎาคม และจำนวนมดโดยรวมพบในเหยื่อแต่ละกรรมวิธีคือ ปลาป่น รำข้าว ชิ้นอ้อยทุบ รำข้าว + ปลาป่น ชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น และไม่มีการให้เหยื่อ เท่ากับ 564.6, 270.0, 346.6, 322.2, 420.4 และ 129.4 ตัว/ไร่ ตามลำดับ ส่วนจำนวนรังพบเท่ากับ 27.0, 24.0, 23.2, 17.4, 18.0 และ 14.4 รัง/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 31) ค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 49, 50 และ 51

ในมด *P. longicornis*, *D. rugosum*, *I. anceps* และ *C. rufoglaucus* ภายหลังการให้เหยื่อพบว่าจำนวนมดและจำนวนรังในแปลงที่ให้เหยื่อในแต่ละกรรมวิธีในระหว่างเดือนเมษายน-กรกฎาคม 2546 ในแต่ละเดือนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ปริมาณโดยรวมมีความแตกต่างทางสถิติที่ $p < 0.01$ คือ *P. longicornis* จำนวนมดโดยรวมพบในเหยื่อแต่ละกรรมวิธีคือ ปลาป่น รำข้าว ชิ้นอ้อยทุบ รำข้าว + ปลาป่น ชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น และไม่มีการให้เหยื่อ เท่ากับ 172.2, 143.6, 70.6, 192.0, 220.6 และ 92.8 ตัว/ไร่ ตามลำดับ และจำนวนรังพบเท่ากับ 3.2, 3.8, 4.2, 3.8, 4.2 และ 1.8 รัง/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 32) จำนวนมด *D. rugosum* พบเท่ากับ 24.4, 28.8, 31.0, 38.6, 43.0 และ 24.2 ตัว/ไร่ ตามลำดับ และจำนวนรังพบเท่ากับ 10.2, 9.8, 8.6, 8.8, 13.6 และ 10.0 รัง/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 33) จำนวนมด *I. anceps* พบเท่ากับ 514.0, 358.8, 469.0, 519.6, 601.2 และ 275.2 ตัว/ไร่ ตามลำดับ และจำนวนรังพบเท่ากับ 7.8, 4.6, 7.6, 8.0, 11.2 และ 5.0 รัง/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 34) จำนวนมด *C. rufoglaucus* พบเท่ากับ 83.8,98.2, 147.6, 73.4, 89.4 และ 48.0 ตัว/ไร่ ตามลำดับ และจำนวนรังพบเท่ากับ 4.4, 1.6, 3.6, 1.6, 3.0 และ 3.4 รัง/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 35) โดยสรุปการให้เหยื่อทั้ง 5 กรรมวิธี มีผลต่อการเพิ่มขึ้นเป็นลำดับของประชากรมดทุกชนิดเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่มีการให้เหยื่อ และโดยรวมพบว่ากรรมวิธีที่ให้ชิ้นอ้อยทุบ+ปลาป่นเป็น

เหยื่อ ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของมดมากที่สุด รองลงไปคือ รำข้าว+ปลาป่น, ปลาป่น, รำข้าว และชานอ้อย ตามลำดับ

การเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

จากการศึกษาพบหนอนกออ้อย 2 ชนิด คือ หนอนกอลายจุดใหญ่ และหนอนกอสีชมพู โดยพบหนอนกอสีชมพูในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม 2546 และพบหนอนกอลายจุดใหญ่ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน 2546 การเข้าทำลายของหนอนกออ้อยทั้ง 2 ชนิดในช่วงเวลาก่อนการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หนอนกอลายจุดใหญ่เริ่มพบการเข้าทำลายในเดือนมิถุนายน และพบเฉพาะในแปลงที่ไม่มีการให้เหยื่อมด และแปลงที่มีการกำจัดมดออกไปจากแปลง โดยพบค่าเฉลี่ยจำนวนกออ้อยที่ถูกเข้าทำลาย 1.43 และ 2.80 % ตามลำดับ และพบอย่างต่อเนื่องในเดือน กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน ในแปลงที่ไม่ให้เหยื่อเท่ากับ 2.05, 2.30 และ 1.88 % ตามลำดับ ในแปลงที่กำจัดมดเท่ากับ 3.05, 2.93 และ 4.50 % ตามลำดับ แต่ปริมาณการเข้าทำลายทั้ง 2 แปลงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ สำหรับในแปลงที่มีการให้เหยื่อทุกกรรมวิธีไม่พบการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ยกเว้นในเดือนกรกฎาคมพบในปริมาณน้อยมากในแปลงที่ให้เหยื่อรำข้าว และรำข้าว + ปลาป่น โดยพบ 0.25 และ 0.50 % ตามลำดับ ในเดือนสิงหาคมพบในแปลงที่ให้เหยื่อรำข้าว 0.25 % และในเดือนกันยายนพบในแปลงที่ให้เหยื่อปลาป่น 0.25 % (ตารางที่ 36) ค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 52 และ 53

หนอนกอสีชมพูพบการเข้าทำลายตั้งแต่ก่อนการทดลองและพบต่อเนื่องถึงเดือนพฤษภาคมในทุกแปลง ปริมาณที่พบไม่มีความแตกต่างในทางสถิติในทุกกรรมวิธี และตั้งแต่เดือนมิถุนายนเป็นต้นไปไม่พบเข้าทำลาย (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 31 แสดงจำนวนมดที่เดินหาอาหาร (ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ไร่) ของมด *Pheidole plagiria* ในการทดลองการให้เหยื่อแต่ละชนิด ในสภาพไร่ ที่ อ.หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนเมษายน – กรกฎาคม 2546

	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร (ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ไร่) ในเหยื่อแต่ละชนิด								
	ปลาป่น	รำข้าว	ชิ้นอ้อยทุบ	รำข้าว + ปลาป่น	ชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น	ไม่ให้เหยื่ออาหาร	กำจัดมด	เฉลี่ย	F- test
มีนาคม									
มด	248	172	250	245	240	138	182	210.7	$< 1^{ns}$
รัง	21	20	19	16	13	14	16	17.0	1.50^{ns}
เมษายน									
มด	263	176	251	295	245	148	0	229.6	$< 1^{ns}$
รัง	21	20	19	16	13	14	0	17.1	$< 1^{ns}$
พฤษภาคม									
มด	348 a	205 b	204 b	159 b	328 a	102 b	0	224.3	11.11**
รัง	20	23	20	16	18	14	0	18.5	$< 1^{ns}$
มิถุนายน									
มด	730 b	169 a	390 b	482 b	589 b	112 a	0	412.0	11.44**
รัง	32	25	28	19	19	16	0	23.1	$< 1^{ns}$
กรกฎาคม									
มด	1234 b	628 b	638 b	430 ab	700 b	147 a	0	629.5	4.49*
รัง	41 a	32 a	30 a	20 b	27 ab	14 b	0	27.3	4.28*
รวม (มด)									
(มี.ค.–ก.ค.)	2,823	1,350	1,733	1,611	2,102	647	182		
เฉลี่ย	564.6 c	270.0 ab	346.6 ab	322.2 ab	420.4 bc	129.4 a	36.4	298.5	4.52 **
รวม (รัง)									
(มี.ค.–ก.ค.)	135	120	116	87	90	72	16		
เฉลี่ย	27.0 b	24.0 b	23.2 b	17.4 a	18.0 a	14.4 a	3.2 c	18.17	10.16 **

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 32 แสดงจำนวนมดที่เดินหาอาหาร(ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ไร่) ของมด *Paratrechina longicornis* ในการทดลองการให้เหยื่อแต่ละชนิด ในสภาพไร่ ที่ อ.หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนเมษายน – กรกฎาคม 2546

	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร (ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ไร่) ในเหยื่อแต่ละชนิด								
	ปลาป่น	รำข้าว	ชิ้นอ้อยทุบ	รำข้าว + ปลาป่น	ชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น	ไม่ให้เหยื่ออาหาร	กำจัดมด	เฉลี่ย	F- test
มีนาคม									
มด	20	24	18	40	32	37	69	34.2	1.1 ns
รัง	2	5	3	3	3	2	2	2.8	< 1 ns
เมษายน									
มด	62	58	46	86	55	42	42	55.8	< 1 ns
รัง	2	5	4	3	3	2	0	3.0	< 1 ns
พฤษภาคม									
มด	179	112	78	158	219	108	0	142.3	< 1 ns
รัง	2	2	4	4	4	2	0	3.0	< 1 ns
มิถุนายน									
มด	213	237	105	328	479	103	0	244.1	< 1 ns
รัง	5	3	6	5	4	2	0	4.1	1.06 ns
กรกฎาคม									
มด	387	287	106	348	318	174	0	270.0	< 1 ns
รัง	5	4	4	4	7	2	0	4.3	< 1 ns
รวม (มด)									
(มี.ค. – ก.ค.)	861	718	353	960	1,103	464	111		
เฉลี่ย	172.2 bcd	143.6 bcd	70.6 ab	192.0 cd	220.6 d	92.8 abc	22.2 a	130.6	3.91 **
รวม (รัง)									
(มี.ค. – ก.ค.)	16	19	21	19	21	9	2		
เฉลี่ย	3.2 ab	3.8 b	4.2 b	3.8 b	4.2 b	1.8 a	0.4 c	3.5	3.29 *

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 33 แสดงจำนวนมดที่เดินหาอาหาร(ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ไร่) ของมด *Diacamma rugosum* ในการทดลองการให้เหยื่อแต่ละชนิด ในสภาพไร่ที่ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนเมษายน – กรกฎาคม 2546

	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร (ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ไร่) ในเหยื่อแต่ละชนิด								
	ปลาป่น	รำข้าว	ชิ้นอ้อยทุบ	รำข้าว + ปลาป่น	ชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น	ไม่ให้เหยื่ออาหาร	กำจัดมด	เฉลี่ย	F- test
มีนาคม									
มด	10	16	20	21	15	21	16	17.0	< 1 ns
รัง	8	9	7	7	12	10	8	8.7	1.93 ns
เมษายน									
มด	14	13	24	16	30	25	18	20.0	< 1 ns
รัง	8 a	9 a	7 a	7 a	12 a	10 a	3 b	8.0	4.15 *
พฤษภาคม									
มด	15	29	29	18	57	21	0	28.1	1.64 ns
รัง	10	10	8	8	14	10	0	10.0	1.60 ns
มิถุนายน									
มด	48	36	43	48	65	34	0	45.6	< 1 ns
รัง	12	10	10	9	15	10	0	11.3	1.94 ns
กรกฎาคม									
มด	35	50	39	90	48	20	0	39	1.39 ns
รัง	13	11	11	13	15	10	0	12.1	1.02 ns
รวม (มด)									
(มี.ค. – ก.ค.)	122	144	155	193	215	121	34		
เฉลี่ย	24.4 ab	28.8 b	31.0 b	38.6 b	43.0 b	24.2 ab	6.8 a	28.1	3.19 *
รวม (รัง)									
(มี.ค. – ก.ค.)	51	49	43	44	68	50	11		
เฉลี่ย	10.2 b	9.8 b	8.6 b	8.8 b	13.6 c	10 b	2.2 a	9.0	15.27 **

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 34 แสดงจำนวนมดที่เดินหาอาหาร(ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ไร่) ของมด *Iridomyrmyx anceps* ในการทดลองการให้เหยื่อแต่ละชนิด ในสภาพไร่ ที่ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนเมษายน – กรกฎาคม 2546

	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร (ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ไร่) ในเหยื่อแต่ละชนิด								
	ปลาป่น	รำข้าว	ชิ้นอ้อยทุบ	รำข้าว + ปลาป่น	ชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น	ไม่ให้เหยื่ออาหาร	กำจัดมด	เฉลี่ย	F- test
มีนาคม									
มด	220	105	160	146	310	162	262	195.0	$< 1^{ns}$
รัง	5	3	3	4	8	4	6	4.7	1.27^{ns}
เมษายน									
มด	204	110	119	169	375	169	203	144.4	$< 1^{ns}$
รัง	5	3	3	4	8	4	3	4.28	$< 1^{ns}$
พฤษภาคม									
มด	257	304	441	572	640	251	0	410.8	$< 1^{ns}$
รัง	9	5	10	8	15	5	0	8.6	$< 1^{ns}$
มิถุนายน									
มด	1006	465	671	720	748	230	0	640.0	$< 1^{ns}$
รัง	10	6	11	12	12	6	0	9.5	1.16^{ns}
กรกฎาคม									
มด	883	810	954	991	933	564	0	855.8	$< 1^{ns}$
รัง	10	6	11	12	13	6	0	9.6	$< 1^{ns}$
รวม (มด)									
(มี.ค. – ก.ค.)	2,570	1,794	2,345	2,598	3,006	1,376	465		
เฉลี่ย	514.0 bc	358.8 bc	469.0 bc	519.6 bc	601.2 c	275.2 ab	93.0 a	404.4	4.11 *
รวม (รัง)									
(มี.ค. – ก.ค.)	39	23	38	40	56	25	9		
เฉลี่ย	7.8 b	4.6 ab	7.6 b	8.0 b	11.2 c	5.0 ab	1.8 a	6.6	7.93 **

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 35 แสดงจำนวนมดที่เดินหาอาหาร(ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ไร่) ของมด *Camponotus rufoglaucus* ในการทดลองการให้เหยื่อแต่ละชนิด ในสภาพไร่ที่ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือน เมษายน – กรกฎาคม 2546

	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร (ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ไร่) ในเหยื่อแต่ละชนิด								
	ปลาป่น	รำข้าว	ชิ้นอ้อยทุบ	รำข้าว + ปลาป่น	ชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น	ไม่ให้เหยื่ออาหาร	กำจัดมด	เฉลี่ย	F- test
มีนาคม									
มด	69	40	86	40	62	50	49	56.5	$< 1^{ns}$
รัง	4	1	2	1	2	3	4	2.4	1.74^{ns}
เมษายน									
มด	70	47	113	34	51	53	0	61.3	$< 1^{ns}$
รัง	4	1	2	1	2	3	0	2.1	1.74^{ns}
พฤษภาคม									
มด	68	89	161	64	90	57	0	88.1	1.05^{ns}
รัง	5	2	5	2	4	4	0	3.6	1.16^{ns}
มิถุนายน									
มด	108	164	168	139	137	33	0	124.8	1.49^{ns}
รัง	5	2	5	2	4	4	0	3.6	$< 1^{ns}$
กรกฎาคม									
มด	104	151	210	90	107	47	0	118.1	$< 1^{ns}$
รัง	4	2	4	2	3	3	0	3.0	$< 1^{ns}$
รวม (มด) (มี.ค. – ก.ค.)	419	491	738	367	447	240	49		
เฉลี่ย	83.8 bc	98.2 c	147.6 d	73.4 bc	89.4 bc	48 ab	9.8 a	78.6	10.32**
รวม (รัง) (มี.ค.– ก.ค.)	22	8	18	8	15	17	4		
เฉลี่ย	4.4 b	1.6 a	3.6 b	1.6 a	3.0 ab	3.4 b	0.8 c	2.7	4.73**

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 36 ค่าเฉลี่ยการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ ในสภาพไร่ที่ให้เหยื่อมดแต่ละชนิด ที่ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนเมษายน – กันยายน 2546

เหยื่อ	ค่าเฉลี่ยจำนวนกออ้อยที่ถูกหนอนกอลายจุดใหญ่เข้าทำลาย (% กอ / ไร่)							
	ก่อนให้เหยื่อ(มี.ค.)	เม. ย.	พ. ค.	มิ. ย.	ก. ค.	ส. ค.	ก. ย.	เฉลี่ย
ปลาป่น	0	0	0	0	0	0	0.25 a	**0.06 a**
รำข้าว	0	0	0	0	0.25 a	0.25 a	0	**0.13 a**
ชิ้นอ้อยทุบ	0	0	0	0	0	0	0	**0**
รำข้าว + ปลาป่น	0	0	0	0	0.50 a	0	0	**0.13 a**
ชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น	0	0	0	0	0	0	0	**0**
ไม่ให้เหยื่อ	0	0	0	1.43	2.05 b	2.30 b	1.9 ab	**1.91 b**
กำจัดมด	0	0	0	2.80	3.05 b	2.93 b	4.5 b	**3.32 b**
เฉลี่ย	**0**	**0**	**0**	**2.11**	**1.46**	**1.83**	**2.21**	
F -test	-	-	-	**<1 ^{ns}**	**9.44 ****	**27.72****	**11.32 ****	

** = $p < 0.01$ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 37 ค่าเฉลี่ยการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยสีชมพูในสภาพไร่ที่ให้เหยื่อมดแต่ละชนิด ที่ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์ระหว่างเดือนเมษายน – กันยายน 2546

เหยื่อ	ค่าเฉลี่ยจำนวนกออ้อยที่ถูกหนอนกอสีชมพูเข้าทำลาย (% กอ / ไร่)							
	ก่อนให้เหยื่อ(มี.ค.)	เม. ย.	พ. ค.	มิ. ย.	ก. ค.	ส. ค.	ก. ย.	เฉลี่ย
ปลาป่น	9.3	2.5	0.5	0	0	0	0	4.10
รำข้าว	11.0	1.5	0.3	0	0	0	0	4.26
ชิ้นอ้อยทุบ	10.0	2.3	0.8	0	0	0	0	4.36
รำข้าว + ปลาป่น	9.5	2.5	1.5	0	0	0	0	4.50
ชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น	8.8	1.8	0.3	0	0	0	0	3.63
ไม่ให้เหยื่อ	10.0	2.5	0.8	0	0	0	0	4.43
กำจัดมด	9.3	2.0	0.8	0	0	0	0	4.03
เฉลี่ย	9.7	2.1	0.7	0	0	0	0	
F –test	$<1^{ns}$	$<1^{ns}$	$<1^{ns}$	-	-	-	-	

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลของการให้เหยื่อต่อจำนวนมด

ผลการศึกษาโดยรวมชี้ให้เห็นว่า แปลงที่มีการให้เหยื่อทั้ง 5 กรรมวิธี ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนมดที่มีการออกเดินหาอาหารและจำนวนรัง/ไร่ มดแต่ละชนิดมีการตอบสนองต่อเหยื่อแต่ละกรรมวิธีแตกต่างกันโดยพิจารณาจากจำนวนมดโดยรวมในแต่ละกรรมวิธี หากพิจารณาการตอบสนองต่อเหยื่อเรียงลำดับ 1-3 จากตารางที่ 31 พบว่ามด *P. plagiria* ให้การตอบสนองต่อเหยื่อที่เป็นปลาป่นมากที่สุด รองลงไปคือ ชิ้นอ้อยทุบ+ปลาป่น และชิ้นอ้อยทุบ ตามลำดับ มีข้อสังเกตในมดชนิดนี้พบว่าเป็นมดเพียงชนิดเดียวที่ภายหลังการให้เหยื่ออย่างต่อเนื่องผ่านไป 2 เดือน จำนวนมดในแต่ละกรรมวิธีในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันในทางสถิติ และพบว่ากรรมวิธีที่ให้ปลาป่นซึ่งพบจำนวนมดมากที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.01$ กับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้เหยื่อซึ่งพบจำนวนมดน้อยที่สุด ผลดังกล่าวแสดงว่ามดชนิดนี้มีการตอบสนองต่อการได้รับเหยื่อมากกว่ามดชนิดอื่นทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในจำนวนมดทั้ง 5 ชนิดที่พบ มดชนิดนี้มีลักษณะที่ต่างจากมดชนิดอื่น กล่าวคือ 1) มดงานชนิดนี้มีการออกเดินหาอาหารอยู่ในบริเวณใกล้รังในรัศมี 1

– 5 ม. 2) มดงานมีการเดินอย่างเชื่องช้า 3) มีปริมาณมดหนาแน่นและจำนวนรังมาก และ 4) การเคลื่อนย้ายของกลุ่มประชากรเกิดขึ้นน้อยมาก ซึ่งจากผลการศึกษาในบทที่ 3 พบมดชนิดนี้ในรอบปีมีการเพิ่มปริมาณมากที่สุดในช่วงเดือนสิงหาคมถึงพฤศจิกายนซึ่งอาจเป็นเพราะช่วงเวลาดังกล่าวมีแหล่งอาหารในไร่อ้อยอย่างสมบูรณ์ จึงชี้ให้เห็นว่าแปลงที่มีเหยื่ออาหารอย่างสมบูรณ์จะส่งผลให้มดชนิดนี้มีการเพิ่มปริมาณมากขึ้น ผลการศึกษานี้อาจอธิบายปรากฏการณ์ในบทที่ 3 เพิ่มเติมได้ว่าความผันแปรของปริมาณประชากรมดในแต่ละแปลง หรือแต่ละสภาพอ้อยเป็นผลมาจากปัจจัยแหล่งอาหารค่อนข้างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่พบว่าการให้เหยื่อปลาป่นเป็นอาหารเสริม (supplementary food) มีผลต่อการเพิ่มปริมาณมด (Sekamatte, Latigo and Smith, 2001)

จากตาราง 32, 33, 34 และ 35 จำนวนมด *P. longicornis* , *D. rugosum*, *I. anceps* และ *C. rufoglaucus* ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละเดือน แต่พบว่าจำนวนโดยรวมมีความแตกต่างทางสถิติในเหยื่อแต่ละกรรมวิธี มด *P. longicornis* ให้การตอบสนองต่อเหยื่อที่เป็นชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่นมากที่สุด รองลงไปคือ รำข้าว+ปลาป่น และปลาป่น ตามลำดับ และมีข้อสังเกตว่าเหยื่อที่เป็นชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น ส่งผลต่อจำนวนมดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.01$ จากเหยื่อกรรมวิธีอื่นๆ แต่พบว่าเหยื่อทุกกรรมวิธีส่งผลต่อการเพิ่มของจำนวนรังไม่แตกต่างทางสถิติ มด *D. rugosum* ให้การตอบสนองต่อเหยื่อทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มตอบสนองในเหยื่อที่เป็นชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น มากที่สุด และกรรมวิธีที่ให้ปลาป่นเป็นเหยื่อกับการไม่ให้เหยื่อไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มด *I. anceps* ให้การตอบสนองต่อเหยื่อที่เป็นชิ้นอ้อยทุบ+ปลาป่น มากที่สุด ส่วนเหยื่อกรรมวิธีอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และมด *C. rufoglaucus* ให้การตอบสนองต่อเหยื่อที่เป็นชิ้นอ้อยทุบมากที่สุด รองลงไปคือ รำข้าว และ ชิ้นอ้อยทุบ+ปลาป่น ตามลำดับ

จากผลดังกล่าวข้างต้นเมื่อพิจารณาจากจำนวนมดที่ออกเดินหาอาหารและจำนวนรังที่เพิ่มขึ้นพบว่า ชิ้นอ้อยทุบ + ปลาป่น มีจำนวนชนิดมดตอบสนองต่อเหยื่อกรรมวิธีนี้มากที่สุด คือพบ 3 ชนิด ได้แก่ *P. longicornis* , *D. rugosum* และ *I. anceps* รองลงไปคือ รำข้าว + ปลาป่น ส่วนปลาป่น รำข้าว และชิ้นอ้อยทุบ มีจำนวนชนิดมดตอบสนองไม่แตกต่างกันและเป็นลำดับที่สาม ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามดมีความต้องการสารอาหารคาร์โบไฮเดรทที่ได้จากน้ำตาลในชิ้นอ้อยทุบ หรือจากแป้งในรำข้าว และสารอาหารโปรตีนที่ได้จากปลาป่น จึงส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณประชากรมด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานว่ามดมีความต้องการสารอาหาร 2 กลุ่มคือสารอาหารคาร์โบไฮเดรทและโปรตีน (Ready and Vinson, 1995 ; Sudd and Franks, 1987)

ผลของการให้เหยื่อมดต่อการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

ผลการศึกษาจากตารางที่ 36 เริ่มพบหนอนกอลายจุดใหญ่ในเดือนมิถุนายน 2546 เป็นต้นไป และพบเฉพาะแปลงที่ไม่มีการให้เหยื่อ และแปลงที่มีการกำจัดมดออกไป ชี้ให้เห็นชัดเจนว่าจำนวนมดที่เพิ่มขึ้นจากการให้เหยื่อมีผลต่อการลดการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย แปลงที่มีการให้เหยื่อทุกกรรมวิธีไม่พบการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย มีบางแปลงที่พบหนอนกออ้อยแต่ในปริมาณเล็กน้อยและพบในบางเดือน ทั้งนี้อาจเป็นผลจากการรอดพ้นจากการถูกทำ และดังผลการศึกษาในบทที่ 5 ที่พบว่ามดไม่ได้มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกออ้อยถึง 100 % ผลการศึกษานี้พบว่าในแปลงกรรมวิธีที่มีการกำจัดมดด้วยเหยื่อพิษ เป็นผลให้มดทุกชนิดถูกกำจัดหมดไปจากแปลงหรือตายทั้งรัง ในขณะที่แมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นไม่ได้รับผลกระทบนี้ และพบการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ จึงตอกย้ำความชัดเจนในบทบาทและประสิทธิภาพของมดมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานที่พบว่าการกำจัดมดออกไปจากแปลงด้วยเหยื่อพิษ ส่งผลต่อการระบาดอย่างรุนแรงของแมลงศัตรูพืชหลายชนิด (Adams et al., 1981 ; Perfecto, 1991 ; Perfecto and Sediles, 1992 ; Paulson and Akre, 1992) และสอดคล้องกับรายงานที่พบว่าการให้เหยื่อที่มีส่วนประกอบของโปรตีนในแปลงหรือการฉีดพ่นสารละลายน้ำตาลลงบนต้นพืช มีผลต่อการเพิ่มปริมาณมดที่มีอยู่เดิมในแปลง หรือชักนำมดจากนอกแปลงเข้ามาในแปลง และส่งผลต่อการลดลงของปริมาณการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหลายชนิด (Weseloh, 1993, 1994, 1996)

สำหรับในหนอนกอสีชมพู จากตารางที่ 37 พบว่าการให้เหยื่ออาหารทุกชนิด การไม่ให้เหยื่อและการกำจัดมดออกไปจากแปลง ไม่มีผลต่อปริมาณการเข้าทำลายของหนอน ทั้งนี้เนื่องจากพบว่าการเข้าทำลายของหนอนกอดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันในทุกกรรมวิธีข้างต้น แปลงที่มีการกำจัดมดออกไปยังคงพบการเข้าทำลายของหนอนเช่นเดียวกับแปลงอื่นๆ ชี้ให้เห็นว่ามดทุกชนิดไม่มีบทบาทในการควบคุมหนอนกอสีชมพู ทั้งนี้มีเหตุผลกล่าวคือ ลักษณะการเข้าทำลายของหนอนชนิดนี้ที่พบรูรอยเจาะอยู่ในหน่อบริเวณโคนกออ้อยหรือต่ำกว่าผิวดิน มีจำนวน 1 รู ที่มีขนาดเล็ก การทำลายของหนอนกอสีชมพูมักพบหนอนหน่อละ 1 ตัว หนอนมีขนาดใหญ่กว่าหนอนกออ้อยชนิดอื่น และภายในลำไม่เป็นโพรงหรือกลวงที่เกิดจากการทำลายของหนอนและต่อเชื่อมกับรูรอยเจาะ ซึ่งลักษณะการทำลายของหนอนสีชมพูดังกล่าวนี้แตกต่างกับหนอนกอลายจุดใหญ่อย่างสิ้นเชิง และหากพิจารณาผลจากการศึกษาพฤติกรรมการห้ำของมดในบทที่ 4 จึงสรุปว่ามดไม่สามารถเข้าไปคาบหนอนกอสีชมพูออกมาจากลำได้

สรุปผลการทดลอง

1. การให้เหยื่อทั้ง 5 กรรมวิธี ได้แก่ ปลาป่น รำข้าว ชิ้นอ้อยทุบ รำข้าว+ปลาป่น ชิ้นอ้อยทุบ+ปลาป่น กับมดในไร่อ้อย ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนมด 5 ชนิด เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการให้เหยื่อ และเหยื่อที่เป็นชิ้นอ้อยทุบ+ปลาป่น ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนมดมากที่สุด รองลงไปคือรำข้าว+ปลาป่น ส่วนปลาป่น, รำข้าว และชานอ้อยส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนมดไม่แตกต่างกัน

2. มด *P. plagiria* มีการตอบสนองต่อการได้รับเหยื่อมากกว่ามดชนิดอื่น

3. การให้เหยื่อทั้ง 5 กรรมวิธี ส่งผลให้จำนวนมดทุกชนิดเพิ่มขึ้น และส่งผลต่อการลดลงของการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่มีการให้เหยื่อ และแปลงที่กำจัดมดออกไป และมดไม่สามารถควบคุมการเข้าทำลายของหนอนกอสีชมพูได้ เนื่องจากไม่สามารถเข้าทำได้

4. จากผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ในบทบาทและประสิทธิภาพของมดทั้ง 5 ชนิด ในการควบคุมหรือลดการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่ จากประเด็นกรรมวิธีที่มีการกำจัดมดออกไปจากแปลง

บทที่ 7
สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบมดในไร่อ้อย 19 ชนิด และ 5 ชนิด คือ *D. rugosum, I. anceps, P. plagiria, P. longicornis* และ *C. rufoglaucus* ที่จัดเป็นชนิดที่มีความสำคัญในบทบาทและประสิทธิภาพการเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่

2.มดดังกล่าวมีประสิทธิภาพช่วยลดปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่ได้ 74.98 % ในสภาพไร่ตามธรรมชาติ และไม่สามารถควบคุมปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอสีชมพู เนื่องจากมีข้อจำกัดในลักษณะการเข้าทำลายของหนอนกอชนิดดังกล่าว ที่แตกต่างจากหนอนกอลายจุดใหญ่

3. มดดังกล่าวสามารถเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ได้ทุกระยะ คือ ไข่ หนอนแรกฟัก หนอนวัย 4 – 6 ที่กัดกินและดักแด้ที่อยู่ภายในลำอ้อย โดยมีข้อจำกัดสำหรับการเข้าห้ำของมด คือ

1) เหยื่อที่เป็นหนอนแรกฟักต้องไม่อยู่ภายในกาบใบที่แนบสนิทกับลำต้นอ้อย ทำให้มดไม่สามารถเข้าไปคาบหนอนออกมาได้

2) เหยื่อที่เป็นหนอนวัยที่อาศัยกัดกิน และดักแด้ ที่อยู่ภายในลำอ้อย ต้องเป็นลำที่มีการเข้าทำลายของหนอนมาก จนภายในลำมีลักษณะไส้กลวง หรือเป็นโพรงภายในที่ต่อเชื่อมกับปากรูรอยเจาะ (exit hole) ซึ่งมักพบว่าลำที่มีลักษณะดังกล่าวมีรูรอยเจาะไม่น้อยกว่า 8 รู/ลำ หรือมักพบหนอนวัย 4 –6 กัดกินอยู่ภายในไม่น้อยกว่า 20 ตัว/ลำ

3) เหยื่อที่เป็นไข่มักไม่มีข้อจำกัดสำหรับมด เนื่องจากผีเสื้อมักวางไข่ในตำแหน่งที่มดสามารถเข้าไปคาบได้ง่าย

4) มด *P. longicornis* เป็นมดเพียงชนิดเดียวที่มีข้อจำกัดในการเข้าห้ำ เนื่องจากเป็นมดที่มีขนาดเล็กที่สุด และเข้าห้ำเหยื่อที่ตายแล้ว จึงพบมดชนิดนี้เข้าห้ำเหยื่อที่เป็นไข่เพียงชนิดเดียว

4. มดทั้ง 5 ชนิดมีประสิทธิภาพการห้ำเหยื่อได้ 100 % เมื่อพิจารณาจากความสามารถในการเข้าห้ำเหยื่อ และขนเหยื่อกลับรังได้ทั้งหมด มด *I. anceps* มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยพิจารณา

จากระยะเวลาที่ใช้ในเหยื่อแต่ละชนิด ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่ามดชนิดอื่น(หนอนวัย 4 –6 ในลำใช้เวลา 40 นาที และดักแด้ 50 นาที)

5. การให้เหยื่อ ได้แก่ ปลาป่น รำข้าวผสมกากน้ำตาล และชิ้นอ้อยทุบ สามารถเพิ่มปริมาณประชากรมดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมด *P. plagiria* และปริมาณมดที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อการลดลงของปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่มีการให้เหยื่อ

6. สภาพแปลงอ้อยที่แตกต่างกันทั้งประวัติในอดีต และสภาพอ้อยในปัจจุบัน มีผลต่อการดำรงชีพของมด และส่งผลต่อการสถาปนากลุ่มประชากรอยู่ในแปลง โดยพบผลดังกล่าวได้จากความแตกต่างของชนิดและปริมาณมดที่พบในแต่ละแปลงอ้อย

7. กิจกรรมทางการเขตกรรม ได้แก่ การไถรื้อตอเก่าเพื่อปลูกใหม่ มีผลต่อสภาพความเหมาะสมของแหล่งที่อยู่อาศัยของมดบางชนิด ซึ่งส่งผลในการเคลื่อนย้ายกลุ่มประชากรในมดบางชนิดไปยังแหล่งใหม่ โดยเฉพาะมดที่มีการสร้างรังง่ายๆ และมีประชากรมดงานต่อรังมาก แต่มดเหล่านี้เป็นมดที่มีการเคลื่อนย้ายประชากรเกิดขึ้นบ่อยครั้งในรอบปี ขึ้นอยู่กับปัจจัยแหล่งอาหารที่เหมาะสม

8. สภาพอากาศและปริมาณน้ำฝนไม่มีผลกระทบต่อการดำรงชีพของมด แต่มีผลต่อกิจกรรมนอกรังในช่วงเวลาหนึ่ง

ข้อเสนอแนะ

มดจัดว่ามีบทบาท และมีศักยภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ด้วยคุณสมบัติเด่นและข้อดีหลายประการกล่าวคือ

1. มดเป็นแมลงที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ และมีปริมาณมาก จึงไม่ต้องใช้ต้นทุนค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการเพาะเลี้ยงดังเช่นแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่น ประชากรมดในปริมาณมากจึงต้องการแหล่งอาหารในปริมาณมากและมีความต่อเนื่อง

2. การเป็นตัวห้ำของมด ไม่ได้ถูกจำกัดอยู่ในระยะใดระยะหนึ่งหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเหยื่อ ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่ามดสามารถเข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยได้ในทุกระยะ

3. ประชากรมดมีความคงทนอยู่ในพื้นที่ แม้ว่าจะอยู่ในช่วงขาดแคลนอาหาร ถ้าเหยื่ออาหารในธรรมชาติมีปริมาณไม่เพียงพอ มดก็สามารถมีชีวิตอยู่รอดได้ โดยการกิน plant exudate ที่พืชขับออกมา หรืออาหารที่เก็บสะสมไว้ในรัง

4. แม้ว่ามดจะกินอิ่มแล้ว แต่ไม่ได้ส่งผลต่อพฤติกรรมการห้ำ ดังเช่นแมลงอื่นๆ มดงานออกล่าเหยื่อ มิใช่เพียงเพื่อตัวเอง แต่เพื่อตัวอ่อน มดราชินีและมดงานอื่นๆ ที่อยู่ในรัง ด้วยเหตุนี้จึง

พบว่ามดจะมีช่วงระยะเวลายาวนานในกิจกรรมการออกหาอาหาร ทั้งในแต่ละฤดูกาลและในแต่ละวัน

5.มดมีประสิทธิภาพสูงในการตอบสนองต่อรูปแบบการกระจายตัวของเหยื่อในทุกสภาพพื้นที่ โดยผ่านทางสารเคมีที่ใช้ติดต่อสื่อสารกัน และสามารถที่จะสื่อสารกับมดตัวอื่นๆ ได้อย่างทันท่วงที ทันทีที่พบเหยื่อ

จากศักยภาพของมดดังกล่าวข้างต้น มดจึงมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในไร่อ้อยของประเทศไทย และสามารถใช้ศักยภาพดังกล่าวของมดเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติในการช่วยลดปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่ ซึ่งเป็นชนิดที่สำคัญในปัจจุบัน โดยผนวกเข้าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในระบบการบริหารแมลงศัตรูอ้อย ซึ่งมีแนวทางและข้อพิจารณาดังนี้

1) หลีกเลี่ยงการเผาไร่อ้อยเกินความจำเป็น แม้ว่าการเผาไร่อ้อยจะไม่มีผลทำให้มดตาย แต่มีผลต่อการทำลายแหล่งอาหารธรรมชาติ เช่น อาร์โทรปอดต่างๆ และ เมล็ดวัชพืชบางชนิด ที่จะเป็นแหล่งอาหารสำรองในช่วงฤดูแล้ง นอกจากนี้การเผาไร่อ้อยยังเป็นการทำลายสิ่งปกคลุมผิวดิน ซึ่งทำให้อุณหภูมิผิวดินสูงขึ้น อันส่งผลต่อกิจกรรมการออกเดินหาอาหารของมดลดลง

2) ในพื้นที่ใหม่ ที่เริ่มปลูกอ้อยใหม่เป็นปีแรกหรือปีที่สอง มักจะพบมดในปริมาณที่น้อย จึงเป็นแปลงที่มีโอกาสจะถูกหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เข้าทำลายมากกว่าแปลงเก่าที่ปลูกอ้อยมานาน จึงควรหมั่นเฝ้าระวังด้วยการตรวจสอบปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยอยู่เสมอ และการให้เหยื่อมดในช่วงฤดูแล้ง เพื่อเพิ่มปริมาณมดในช่วงต้นฤดูการระบาดเข้าทำลายของหนอนกออ้อย อาจเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยได้

3) ในอ้อยแปลงเก่าที่มีปริมาณมดทั้ง 5 ชนิด ในปริมาณที่มากพอ อาจพบหนอนกอลายจุดใหญ่เข้าทำลายในช่วงระยะแรก แต่ปริมาณความเสียหายจะไม่ถึงระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ และหลังจากนั้นปริมาณการเข้าทำลายจะค่อยๆ ลดลง

รายการอ้างอิง

ชำนาญ พิทักษ์,โอชาประจวบเหมาะ, อุดม เลียบวัน และ ประชา ถ้ำทอง. (2535). หนอนกอลายใหญ่แมลงศัตรูระยะอ้อยเป็นลำ. กสิกร. 65 (6) : 670.

ชำนาญ พิทักษ์และโอชาประจวบเหมาะ. (2537). หนอนเจาะลำต้นอ้อย. ใน **การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9 วันที่ 21 –24 มิถุนายน 2537 โรงแรมแกรนด์จอมเทียนพาเลซ จ. ชลบุรี** (หน้า 742 –756) . กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ชำนาญ พิทักษ์ และโอชา ประจวบเหมาะ. (2538). **แมลงศัตรูอ้อยเคี้ยวในประเทศไทย.** กรุงเทพ : กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ชำนาญ พิทักษ์, อุดม เลียบวัน, วัชรา ชุณหวงศ์, นิพนธ์ เอี่ยมสุภาษิต และ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ. (2540). การศึกษาการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยกับอ้อยสายพันธุ์ต่างๆ. ใน **รายงานผลการวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี.** (หน้า 765 – 770) สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ชำนาญ พิทักษ์. (2542). หนอนกอเจาะลำต้นอ้อย.ว. กีฏ. สัตว. 21 (3) : 203 –206.

ชำนาญ พิทักษ์,โอชา ประจวบเหมาะ และ รจนา สุรการ .(2543). แมลงศัตรูอ้อย. ใน **เอกสารวิชาการ การอบรมหลักสูตร แมลง - สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 10** (หน้า 46). กรุงเทพ : กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์, ปรีดา จาติกวนิช และ Seizi Azuma. (2526). ความต้านทานและกลไกความต้านทานของอ้อยต่อการทำลายของหนอนกออ้อยลายเล็ก. **ว. วิชาการเกษตร.** 1 (ก.ย. – ธ.ค.) : 168 –172.

จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. (2543). **พฤติกรรมและลักษณะทางชีววิทยาของหนอนกออ้อยลายจุดเล็ก *Chilo infuscatellus* Snellen ต่ออ้อยพันธุ์ต้านทาน. ใน รายงานการประชุมอ้อยและน้ำตาลทรายแห่งชาติ ครั้งที่ 4 วันที่ 15 – 17 สิงหาคม 2543 โรงแรมสีมาธานี จ. นครราชสีมา.** (หน้า 514 – 531). สมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลทรายแห่งประเทศไทย.

จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. (2544). **หนอนกออ้อยและการป้องกันกำจัด.** เอกสารประกอบการฝึกอบรม : โครงการฝึกอบรมเกษตรกร โครงการแก้ไขปัญหาหนอนกออ้อยและโรคใบขาวอ้อย ปี พ.ศ.2544 วันที่ 14-28 มิถุนายน 2544 ณ.โรงแรมแกลลี่ไวท์ จังหวัดนครราชสีมา. 17 หน้า.

เดชา วิวัฒน์วิทยา. (2539). มดตัวห้ำของมอดป่าเจาะต้นสัก. **ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย.)** 30 : 330 – 335.

เดชา วิวัฒน์วิทยา และ วีระวัฒน์ ใจตรง. (2544). **คู่มือการจำแนกสกุลมดบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่.** กรุงเทพ : ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณัฐกฤต พิทักษ์. (2544). การป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย. ข่าวสารสมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำ

ตาลแห่งประเทศไทย. 8 (1) : 3-6.

เต็ม สมิตินันทน์. (2523). **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย.** กรุงเทพ : กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ประเสริฐ ฉัตรวชิรวงศ์. (2542). อ้อย. ใน คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. **พืชเศรษฐกิจ.** (หน้า 274 – 275). กรุงเทพ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บริษัทมิตรผลวิจัยพัฒนาอ้อย และน้ำตาล จำกัด. (2540). **คู่มือการทำไร่อ้อย.** เอกสารเผยแพร่. 67 หน้า. ม.ป.ท.

รัตนา นชะพงษ์. (2534). การควบคุมหนอนกออ้อยโดยใช้แตนเบียน. ใน **เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี.** (หน้า 45 – 53). กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

รัตนา นชะพงษ์, สุพันธา จิตต์ชื่น, สถิตย์ ปฐมรัตน์ และ พิมลพร นันทะ. (2537). ความก้าวหน้าในการใช้ *Trichogramma confusum* Viggiani ควบคุมหนอนกออ้อย. ใน **รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9 21 –24 มิถุนายน 2537 โรงแรมแกรนด์จอมเทียบพาเลซ จ. ชลบุรี.** (หน้า 850 –851) กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

รัตนา นชะพงษ์, สุพันธา จิตต์ชื่น และ พิมลพร นันทะ. (2544). การใช้ *Trichogramma confusum* Viggiani ควบคุมหนอนกออ้อย. **ว. กีฏ. สัตว.** 23 (4) : 229 – 240.

วิวัฒน์ เสือสะอาด. (2539). **แมลงศัตรูธัญพืชและพืชไร่.** กรุงเทพ : ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพศาล เหล่าสุวรรณ. (2545). **สถิติสำหรับการวิจัยทางเกษตร.** นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ทวีศักดิ์ ชโยภาส และ จิราภรณ์ ทองพันธ์. (2540). ความสัมพันธ์ของประชากรมดแดงกับความเสียหายของมะม่วงหิมพานต์ที่เกิดจากมวนยุงมะม่วงหิมพานต์. **ว. กีฏ. สัตว.** 19 (3) : 134 – 143.

สิริวรรณ์ แพงมา และคณะ. (2546). การประเมินความเสียหายอ้อยพันธุ์การค้าที่ถูกทำลายเนื่องจากหนอนกอลายจุดใหญ่ ในพื้นที่ส่งเสริมการปลูกอ้อยกลุ่มบริษัทน้ำตาลมิตรผล ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ใน **บทคัดย่อการประชุมวิชาการอ้อยและน้ำตาลทรายแห่งชาติ ครั้งที่ 5 วันที่ 20 –22 สิงหาคม 2546 ณ โรงแรมจอมเทียนปาล์มบีช จ. ชลบุรี.** (หน้า 55). สมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2544). **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2544.** กรุงเทพ : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศูนย์เกษตรอ้อยภาคกลาง, ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และศูนย์วิจัยอ้อยน้ำตาล วังขนาย. (2537). **พันธุ์อ้อยในประเทศไทย.** เอกสารวิชาการ ศูนย์เกษตรอ้อยภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม, ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และศูนย์วิจัยอ้อยน้ำตาล วังขนาย กลุ่มน้ำตาลวังขนาย.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. (2544). โครงการแก้ไขปัญหาหนอนกออ้อยและโรคใบขาว ปี 2544. กระทรวงอุตสาหกรรม. 8 หน้า.

----------. (2545). **สรุปสถานการณ์อ้อยและน้ำตาลทรายของประเทศไทย ในฤดูกาลผลิตปี 2543 / 44 .** กรุงเทพ : ส่วนนโยบายและแผน สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย.

อรรถสิทธิ์ บุญธรรม. (2544). สถานการณ์การผลิตอ้อยและน้ำตาล.**ข่าวสารสมาคมนักวิจัยอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย.** 8(3) : 2-3.

อินทวัฒน์ บุรีคำ. (2533). **นิเวศวิทยาวิเคราะห์ในการศึกษาเกี่ยวกับแมลง.** นครปฐม : ภาควิชากีฏวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โอชา ประจวบเหมาะ, ชำนาญ พิทักษ์ และ รจนา สุรการ. (2535). แมลงศัตรูอ้อยและแนวทางการบริหาร. ใน **แมลงและสัตว์ศัตรูพืช และแนวทางการบริหาร.** (หน้า 97 – 110). กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

โอชา ประจวบเหมาะ และคณะ. (2523). ชีววิทยาและการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย. ใน **รายงานการประชุมวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 2 วันที่ 24 –27 มิถุนายน 2523.** (หน้า 64 – 79) ห้องประชุมตึกศูนย์วิจัยการอารักขาข้าว เกษตรกลาง บางเขน.

โอชา ประจวบเหมาะ,จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์,ชำนาญ พิทักษ์ และ เถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ. (2527). **คู่มือแมลงศัตรูอ้อยและการป้องกันกำจัด.** กรุงเทพ : กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

Adams, C.T., Summers, T.E., Lofgren, C.S., Focks, D.A. and Prewit, J.C. (1981). Interrelationship of Ants and the Sugarcane Borer in Florida sugarcane fields. **Environ. Entomol.** 10 (3) : 415 – 418.

Andersen, A.N. (1991). **Sampling communities of ground foraging ants : pitfall catches compared with quadrat counts in an Australian tropical savanna.** Aust.J.Ecol. 16 : 273 – 279. Quoted in Wang, C., Strazanc, J. and Butler, L. (2001). A Comparison of

pitfall traps with bait traps for studying Leaf Litter Ant communities. **J. Econ. Entomol.** 94 (3) : 761 – 765.

Attajarusit, J.(1990). Biological and Population Studies of *Chilo infuscatellus* Snellen in the North - East of Thailand with special Reference to the Resistance Mechanisms of Sugar Cane to the Infestation. Ph.D. Dissertation Thesis.Kyushu University.

Bolton, B. (1997). **Identification Guide to the Ant Genera of the World.** Cambridge :Harvard Univ.Press.

Bigger, M. (1993). Ant – Homopteran interactions in a tropical ecosystem. Description of an experiment on cocoa in Ghana. **Bulletin of Entomological Research.** 83 : 475 – 505.

Birch, M.C. and Haynes, K.F. (1982). **Insect pheromones**. London : Edward Arnold.

Bessin, R.T. and Reagan, T.E. (1993). Cultivar resistance and arthropod predation of Sugarcane Borer (Lepidoptera : Pyralidae) affects incidence of deadhearts in Louisiana sugarcane. **J. Econ. Entomol.** 86 (3) : 929 – 932.

Briano, R. S., Patterson, R.S. and Cordo, H.A. (1995). Colony movement of the Black Imported Fire Ant (Hymenoptera : Formicidae) in Argentina. **Environ. Entomol.** 24 (5) : 1131 – 1134.

Buckley, R.C. (1987). **Interactions involving plants, Homoptera and Ants.** Annu. Rev. Ecol. Sys. Quoted in N. J. Reimer, M. L. Cope and G. Yasuda. Interference of *Pheidole megacephala* (Hymenoptera : Formicidae) with biological control of *Coccus viridis* (Homoptera : Coccidae) in Coffee. **Environ. Entomol.** 22 (2) : 483 – 488.

Campbell, J. N.(1991). An Evaluation of *Formica exsectoides* Forel as a Potential Biological Control Agent of Insect Pests of Pines. Ph.D. Dissertation Thesis.Michigan State University.

Canas, L.A., O'Neil, R.J. (1998). Applications of sugar solutions to maize, and the impact of natural enemies on Fall Armyworm. **Int. J. Pest Manage.** 44 (2) : 59 – 64.

Dlott, J.W., Daane, K.M., Jones, M.P. and Peterson, I.M. (1994). Participatory research in pest management : The impact of generalist predators on the Peach Twig Borer in peaches. **Plant Protec. Quart.** 4 (3) : 1-4.

Dress, B. (2001). **Biology** (On – Line). Available : http://fireant.tamu.edu/antfacts/biology.html

Driesche, R.G. and Bellows, T.D., Jr,. (1996). **Biological Control.** New York : Chapman & Hall.

Folgarait, P.J. (1998). **Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning.** (On – line). Available : http://mycorrhiza.ag.utk.edu/latest/latest99/2folga1.html

Fourcassie, V. and Traniello, F.A. (1994). Food searching behaviour in the ant *Formica schaufussi* (Hymenoptera, Formicidae) : response of naive foragers to protein and carbohydrate food . **Anim. Behav.** 48 (1) : 69 – 67.

Franks, N.R. and Fletcher, C.R. (1983). Spatial Patterns in Army Ants Foraging and Migration : *Eciton burchelli* on Barro Colorado Island,Panama.Behav. Ecol. Sosiobiol. 12 :261 - 270. Quoted in Sudd, H John and Franks, R. Nigel. (1987). The Behavioural Ecology of Ants. Blackie,USA : New York : Chapman & Hall.

Freeman, B.L. (2001). Beneficial insects in a cotton insect pest management program. (On - line) Available : http://www.aces.edu/department/ipm/cs4.htm

Haines, I.H. and Cherrett, J.M. (1994). The impact and control of the Crazy Ant, *Anoplolepis longipes* (Jerd.), in the Seychelles. In . In D. F. Williams (ed) **Exotic Ants : Biology,impact and control of introduced species.** (pp.206 – 218). Boulder, U.S.A. : Westview Press.

Hölldobler, B. and Lumsden,C.J. (1980). Territorial Strategies in Ants. Science.195 :793 -794. Quoted in Sudd, H John and Franks, R. Nigel. (1987). The Behavioral Ecology of Ants. Blackie,USA : Chapman & Hall .

Hölldobler, B.Braun, U., Gronenberg, W., Kirchner, W.H. and Peeters C. (1994). Trial communication in Ant *Megaponera foetens* (Fabr.) (Formicidae, Ponerinae) **J. Insect. Physiol.** 40 (7) : 585 – 593.

Hölldobler, B. and Wilson, E.O. (1990). **The Ants.** Berlin : Springer Verlag.

Huxley, C.R. (1991). Ants and Plants : a diversity of interactions. In C. R. Huxley and D. F. Cutler. (eds.) **Ant - Plant Interactions.** (pp. 1 – 11). Oxford : Oxford University Press.

Hunsigi, G. (1993). **Production of Sugarcane : Theory and Practice.** New York : Springer Verlag.

Jahn, G. C. and Beardsley, J. W. (1994). Big – Headed Ants, *Pheidole megacephala* : Interference with the biological control of Gray Pineapple Mealybugs. In D.F. Williams (ed) **Exotic Ants : Biology,impact and control of introduced species.** (pp.121 – 131). Boulder, U.S.A. : Westview Press.

Karlson, P. and Butenandt, A. (1959). Pheromone (ectohormones) in insects. **Ann. Rev. Entomol.** 4 : 39 – 58.

Kenne, M., Schatz, B., Durand, J.L. and Dejean, A. (2000). Hunting strategy of a generalist ants species proposed as a biological control agent against Termites. **Entomologia Experimentalis et Applicata .** 94 : 31 – 40.

Lohr, B. (1992). The Pugnacious Ant, *Anoplolepis custodiens* (Hymenoptera : Formicidae), and its beneficial effect on coconut production in Tanzania. **Bulletin of Entomological Research.** 82 : 213 – 218.

Longino, J.T. (2001). **Formicidae : *Ectatomma tuberculatum*** (On – Line).
Available : http ://www.evergreen.edu/user/serv_res/research/arthropod/genera.html

Lopez, R. and Potter, D. A. (2000). Ant predation on eggs and larvae of the Black Cutworm (Lepidoptera : Noctuidae) and Japanese Beetle (Coleoptera : Scarabaeidae) in turfgrass. **Environ. Entomol.** 29 (1) : 116 – 125.

McDaniel, S.G. and Sterling, W.L. (1979). Predator determination and efficiency on *Heliothis virescens* eggs in cotton Using $^{32}P^{2}$. **Environ. Entomol.** 8 (6) : 1083 – 1087.

McEven, P. (1997). **Sampling, Handling and Rearing Insects.** In D.R. Dent and M.P. Walton (eds.) Methods in ecological and agricultural entomology. (pp. 5 – 12). New York : Cab International.

Meagher, L. R. (2001). **Sugarcane IPM** (On - Line). University of Minnesota
Available : http://ipmworld.umn.edu/chapters/meagher.html

National Park Service. (2001). **Fire Ants** (On – Line).
Available : http:// www.colostate.edu/Depts /IPM/natparks/fireants.html

Nechols, J.R. and Seibert, T.F. (1985). Biological control of the Spherical Mealybug, *Nipaecoccus vastator* (Homoptera : Pseudococcidae) : assessment by ant exclusion. **Environ. Entomol.** 14 (1) : 45 – 47.

Paulson, G.S. and Akre, R.D. (1992). Evaluating the effectiveness of ants as biological control agents of Pear Psylla (Homoptera : Psyllidae). **J.Econ. Entomol.** 85 (1) : 70 – 73.

Perfecto, I. (1991). Ants (Hymenoptera : Formicidae) as natural control agents of pests in irrigated maize in nicaragua. **J. Econ. Entomol.** 84 (1) : 65 – 70.

Perfecto,I. And Sediles, A. (1992). Vegetational diversity, Ants (Hymenoptera : Formicidae),

and herbivorous pests in a neotropical agroecosystem . **Environ.Entomol.** 21 (1) : 61 – 67.

Porter, D.S., Fowler, G.H. and Mackay, P.W. (1992) .Fire Ant Mound Densities in the United States and Brazil (Hymenoptera : Formicidae). **J.Econ. Entomol.** 85 (4) : 1154 –1161.

Perry, J.N. (1997). Statistical Aspects of Field Experiments. In D.R.Dent and M.P.Walton(eds.). Methods in Ecological and Agricultural Entomology.(pp.171 - 201).CAB International.

Ready, C.C. and Vinson, S.B. (1995). Seed selection by the Red Imported Fire Ant (Hymenoptera : Formicidae) in the laboratory. **Environ. Entomol.** 24 (6) : 1422 – 1431.

Reagan, T.E., Coburn, G. and Hensley, S.D. (1972). Effects of Mirex on the arthropod fauna of a Louisiana sugarcane field. **Environ. Entomol.** 1 (5) : 588 – 591.

Reimer, N. J., Cope, M. L. and Yasuda, G. (1993). Interference of *Pheidole megacephala* (Hymenoptera : Formicidae) with biological control of *Coccus viridis* (Homoptera : Coccidae) in Coffee. **Environ. Entomol.** 22 (2) : 483 – 488.

Rettenmeyer, C.W. (1963). Behavioural Studies of Army Ants. Univ.Kansas Sci.Bull.44 :281-465 .Quoted in Sudd,H John and Franks,R. Nigel. (1987). The Behavioural Ecology of Ants. Blackie,USA : Chapman & Hall, New York.

Richard, F.J., Fabre, A. and Dejean, A. (2001). Predatory behavior in dominant arboreal ant species : The case of *Crematogaster* sp. (Hymenoptera : Formicidae). **J. Insect. Behavior.** 14 (2) : 271 –282 .

Ryan, C. (1999). **Review of the behavioral ecology of subterranean Termites (Isoptera : Rhinotermitidae : *Coptotermes sp.* And *Reticulitermes sp.*) with discussion on applications to Alternative Control Methods.** (On - line) Available: http://www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en507/papers_1999/carr.htm

Schowalter, T.D. (1996). **Insect Ecology.** San Diago : Academic Press.

Southwood, T.R.E. (1978). Ecological Methods : with particular reference to the study of insect populations. 2nd ed. Chapman and Hall, London.

Speight, M.R., Hunter, M.D. and Watt, A.D. (1999). **Ecology of Insects.** Oxford : Blackwell Science.

Sekamatte, B., Latigo, M. and Russell, S.A. (2001). The potential of protein – and sugar –

based baits to enhance predatory ant activity and reduce termite damage to maize in Uganda. **Crop Protection.** 20 : 653 – 662.

Sekamatte, B., Latigo, M. and Russell, S.A. (2003). Effects of maize – legume intercrops on termite damage to maize, activity of predatory ants and maize yields in Uganda. **Crop Protection.** 22 : 87 – 93.

Sungei, B .(2001). Weaver Ants, *Oecophylla smaragdina.* (On - line) Available : http://www.naturia.per.sg/buloh/inverts/weaver_ants.htm

Sudd, H. J. and Franks, R. N. (1987). **The Behavioral Ecology of Ants.** New York : Chapman & Hall.

Tedders, W.L., Reilly, C.C., Wood, B.W., Morrison, R.K. and Lofgren, C. S. (1990). Behavior of *Solenopsis invicta* (Hymenoptera : Formicidae) in Pecan Orchards. **Environ. Entomol.** 19 (1) : 44-53.

University of California. (1998). **Gray Ant as a beneficial insect.** (On – Line). Available : http://www.uckac.edu/press/pressreleases98/grayant.htm

Vargo, E.L. and Laurel, M. (1994). Studies on the mode of action of a queen primer pheromone of the Fire Ant *Solenopsis invicta.* **J. Insect. Physiol.** 40 (7) : 601 – 610.

Wang, D., McSweeney, K., Lowery, B. and Norman, J.M. (1995). **Nest structure of the ant *Lasius neoniger* Emery and its implications to soil modification.** Geoderma (66 : 259 –272) Quoted in Lopez, R. and Potter, D. A. (2000). Ant predation on eggs and larvae of the Black Cutworm (Lepidoptera : Noctuidae) and Japanese Beetle (Coleoptera : Scarabaeidae) in turfgrass. **Environ. Entomol.** 29 (1) : 116 – 125.

Wang, C., Strazanc, J. and Butler, L. (2001). A Comparison of pitfall traps with bait traps for studying Leaf Litter Ant communities. **J. Econ. Entomol.** 94 (3) : 761 – 765.

Weseloh, R.M. (1993). Manipulation of forest ant (Hymenoptera : Formicidae) abundance and resulting impact on Gypsy Moth (Lepidoptera : Lymantriidae) populations. **Environ. Entomol.** 22 (3) : 587 –594.

Weseloh, R.M. (1994). Forest ant (Hymenoptera : Formicidae) effect on Gypsy Moth (Lepidoptera : Lymantriidae) larval numbers in a mature forest. **Environ. Entomol.** 23 *(4) : 870 – 877.*

Weseloh, R.M. (1994). Spatial distribution of the Ants *Formica subsericea*, *F. neogagates* and *Aphaenogaster fulva* (Hymenoptera : Formicidae) in Connecticut. **Environ. Entomol.** 23 (5) : 1165 –1170.

Weseloh, R.M. (1996). Effect of supplemental foods on foraging behavior of forest ants in Connecticut. **Environ. Entomol.** 25 (4) : 848 –852.

Zenger, J.T. (1997). Eggs Predation and Integration Pest Management of White Grubs (Coleoptera : Scarabaeidae) in Turfgrass and Maize (*Solenopsis molesta*). Ph.D. Dissertation Thesis. Purdue University.

บรรณานุกรม

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่พบเดินหาอาหาร ในแต่ละเดือน ในปีที่ 1 (กรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2545) ที่ อ. โชคชัย อ.พิมาย อ.จักราช จ.นครราชสีมา และ อ.หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

ชนิดมด	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดแต่ละชนิด (ตัว/ไร่)											
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
Diacamma rugosum	30	32	32	30	25	22	18	18	24	18	32	30
Polyrhachis dives	36	35	35	35	40	30	30	5	0	21	25	30
Meranoplus bicolor	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	20	20
Iridomyrmyx anceps	720	720	725	740	745	758	650	400	300	380	650	720
Camponotus rufoglaucus	150	150	175	170	160	160	140	110	135	145	150	150
Oecophylla smaragdina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solenopsis geminata	35	30	35	35	35	35	20	0	0	0	35	35
Monomorium pharaonis	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	20	20
Pheidole plagiria	400	450	450	450	400	220	20	20	20	20	253	300
Pheidologeton diversus	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	5
Aenictus ceylonicus	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3
Paratrechina longicornis	280	300	320	350	440	450	150	0	0	0	220	250
Tetramorium sp.	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	20
Anoplolepis gracilipes	50	50	55	65	40	40	10	0	5	5	40	40
Monomorium destructor	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	20	20
Plagiolepis sp.	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2
Crematogaster sp.	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	5	5
Camponotus (Tanaemyrmex) sp	10	10	10	10	8	5	0	0	0	5	5	5
Odontoponera denticulata	10	10	10	8	5	5	0	0	0	5	5	10

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่พบเดินหาอาหาร ในแต่ละเดือน ในปีที่ 2 (กรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546) ที่ อ. โชคชัย อ.พิมาย อ.จักราช จ.นครราชสีมา และ อ.หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

ชนิดมด	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดแต่ละชนิด (ตัว/ไร่)											
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
Diacamma rugosum	74	70	70	70	52	25	20	15	25	25	35	42
Polyrhachis dives	30	32	32	36	30	30	20	0	5	5	15	21
Meranoplus bicolor	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	20	20
Iridomyrmyx anceps	490	600	650	700	700	680	500	250	200	240	300	340
Camponotus rufoglaucus	160	200	160	185	140	140	95	95	60	110	150	160
Oecophylla smaragdina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solenopsis geminata	35	30	35	35	35	35	20	0	0	0	35	30
Monomorium pharaonis	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	20	20
Pheidole plagiria	756	740	750	650	700	500	20	20	40	40	190	257
Pheidologeton diversus	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	5
Aenictus ceylonicus	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	3
Paratrechina longicornis	220	250	400	420	450	450	250	120	0	20	180	213
Tetramorium sp.	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	20
Anoplolepis gracilipes	40	40	55	70	65	65	40	10	10	0	0	24
Monomorium destructor	20	20	20	20	20	0	0	0	0	0	20	20
Plagiolepis sp.	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2
Crematogaster sp.	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	5	5
Camponotus (Tanaemyrmex) sp	10	10	10	10	8	5	0	0	0	5	5	5
Odontoponera denticulata	10	10	10	10	5	5	0	0	0	5	5	10

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนมดในแต่ละแหล่งปลูกอ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546

ชนิดมด	ค่าเฉลี่ยจำนวนมดที่พบในแต่ละแหล่งปลูก (ตัว/ไร่/เดือน)				
	โชคชัย	พิมาย	จักราช	หนองกี่	F- test
Diacamma rugosum	0	0	11.0	29.3	< 1 ns
Pheidole plagiria	0	75.0 a	200.0 b	330.0 c	590.80 **
Iridomyrmyx anceps	225.0 a	600.0 b	625.0 b	825.0 c	45.45 **
Camponotus rufoglaucus	83.8 a	152.5 b	112.5 a	152.5 b	9.53 **
Paratrechina longicornis	232.5 a	252.5 ab	230.0 a	310.0 b	4.34 *
Anoplolepis gracilipes	11.8 a	23.5 b	44.5 c	49.3 c	55.66 **
Polyrhachis dives	24.0	25.8	32.0	27.5	1.44 ns
Solenopsis geminata	21.75	17.0	25.75	17.5	3.17 ns

* = P < 0.05 ** = P < 0.01 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของจำนวนมด *Diacamma rugosum* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2545 (ปีที่ 1)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	62.1	20.7	49.39 **
Treatment	5	6.1	1.2	
อายุแปลงอ้อย (A)	1	1.9	1.9	4.62 *
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	3.8	1.9	4.55 *
A x B	2	0.3	0.2	< 1
Error	15	6.3	0.4	
Total	23	74.4		

* = P < 0.05 ** = P < 0.01 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของจำนวนมด *Pheidole plagiria* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2545 (ปีที่ 1)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	126	42	319.60 **
Treatment	5	3	1	5.09 **
อายุแปลงอ้อย (A)	1	2	2	13.45 **
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	1	1	5.15 *
A x B	2	0	0	<1
Error	15	2	0	
Total	23	131		

* = P < 0.05 ** = P < 0.01 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณมด *Iridomyrmyx anceps* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2545 (ปีที่ 1)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	4.2	1.4	12.97 **
Treatment	5	0.3	0.1	<1
อายุแปลงอ้อย (A)	1	0.0	0.0	<1
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	0.1	0.1	<1
A x B	2	0.2	0.1	<1
Error	15	1.6	0.1	
Total	23	6.2		

** = P < 0.01

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของจำนวนมด *Camponotus rufoglaucus* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2545 (ปีที่ 1)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	1.9	0.6	13.16 **
Treatment	5	5.8	1.2	24.65 **
อายุแปลงอ้อย (A)	1	3.0	3.0	64.35 **
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	2.6	1.3	28.18 **
A x B	2	0.1	0.1	1.27 ns
Error	15	0.7	0.1	
Total	23	8.3		

** = P < 0.01 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของจำนวนมด *Paratrechina longicornis* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2545 (ปีที่ 1)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	2.7	0.9	1.20 ns
Treatment	5	25.4	5.1	6.88 **
อายุแปลงอ้อย (A)	1	0.7	0.7	<1
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	16.9	8.4	11.40 **
A x B	2	7.8	3.9	5.29 *
Error	15	11.1	0.7	
Total	23	39.2		

* = P < 0.05 ** = P < 0.01 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของจำนวนมด *Anoplolepis gracilipes* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2545 (ปีที่ 1)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	24.4	8.1	2.94 ns
Treatment	5	13.8	2.8	<1
อายุแปลงอ้อย (A)	1	0.0	0.0	<1
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	2.6	1.3	<1
A x B	2	11.2	5.6	2.02 ns
Error	15	41.5	2.8	
Total	23	79.7		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณมด *Polyrhachis dives* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2545 (ปีที่ 1)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	8.1	2.7	2.45 ns
Treatment	5	37.7	7.5	6.80 **
อายุแปลงอ้อย (A)	1	18.5	18.5	16.66 **
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	12.4	6.2	5.59 *
A x B	2	6.8	3.4	3.08 ns
Error	15	16.6	1.1	
Total	**23**	**62.5**		

* = P < 0.05 ** = P < 0.01 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณมด *Solenopsis geminata* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2545 (ปีที่ 1)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	10.38	3.46	1.91 ns
Treatment	5	44.09	8.82	4.86 **
อายุแปลงอ้อย (A)	1	1.50	1.50	<1
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	5.59	2.79	1.54 ns
A x B	2	37.00	18.50	10.20 **
Error	15	27.20	1.81	
Total	**23**	**81.66**		

** = P < 0.01 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณมด *Diacamma rugosum* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ปีที่ 2)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	0.08	0.03	< 1
Treatment	5	9.65	1.93	3.76 *
อายุแปลงอ้อย (A)	1	6.25	6.25	12.19 **
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	1.03	0.52	1.00 ns
A x B	2	2.37	1.18	2.31 ns
Error	15	7.69	0.51	
Total	23	17.42		

* = P < 0.05 ** = P < 0.01 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณมด *Pheidole plagiria* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ปีที่ 2)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	3.32	1.11	1.81 ns
Treatment	5	9.72	1.94	3.18 *
อายุแปลงอ้อย (A)	1	1.88	1.88	3.07 ns
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	5.98	2.99	4.89 *
A x B	2	1.86	0.93	1.52 ns
Error	15	9.17	0.61	
Total	23	22.21		

* = P < 0.05 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณมด *Iridomyrmyx anceps* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ปีที่ 2)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	4.15	1.38	1.69 ns
Treatment	5	6.22	1.24	1.52 ns
อายุแปลงอ้อย (A)	1	0.01	0.01	< 1
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	5.23	2.61	3.20 ns
A x B	2	0.98	0.49	< 1
Error	15	12.25	0.82	
Total	23	22.62		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณมด *Camponotus rufoglaucus* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ปีที่ 2)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	2.78	0.93	1.25 ns
Treatment	5	12.89	2.58	3.47 *
อายุแปลงอ้อย (A)	1	3.52	3.52	4.74 *
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	7.68	3.84	5.17 *
A x B	2	1.69	0.85	1.14 ns
Error	15	11.14	0.74	
Total	23	26.82		

* = $P < 0.05$ ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณมด *Paratrechina longicornis* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ปีที่ 2)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	4.55	1.51	2.00 ns
Treatment	5	2.01	0.40	<1
อายุแปลงอ้อย (A)	1	0.12	0.12	< 1
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	1.80	0.90	1.19 ns
A x B	2	0.09	0.04	< 1
Error	15	11.38	0.75	
Total	23			

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณมด *Anoplolepis gracilipes* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ปีที่ 2)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	18.7	6.2	4.17 *
Treatment	5	6.2	1.2	< 1
อายุแปลงอ้อย (A)	1	0.4	0.4	< 1
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	2.5	1.2	< 1
A x B	2	3.3	1.7	1.11 ns
Error	15	22.4	1.5	
Total	23	47.3		

* = P < 0.05 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณมด *Polyrhachis dives* ในแปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ปีที่ 2)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	1.0	0.3	< 1
Treatment	5	28.7	5.7	8.95 **
อายุแปลงอ้อย (A)	1	3.9	3.9	6.14 **
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	22.2	11.1	17.26 **
A x B	2	2.6	1.3	2.05 ns
Error	15	9.6	0.6	
Total	23	39.4		

** = P < 0.01 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณมด *Solenopsis geminata* ในแปลงอ้อย สภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ปีที่ 2)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	7.5	2.5	1.90 ns
Treatment	5	27.3	5.5	4.18 *
อายุแปลงอ้อย (A)	1	4.7	4.7	3.57 ns
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	15.9	8.0	6.09 *
A x B	2	6.7	3.4	2.57 ns
Error	15	19.6	1.3	
Total	23	54.4		

* = P < 0.05 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ ใน แปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2545 (ปีที่ 1)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	1.8	0.6	9.25 **
Treatment	5	3.0	0.6	8.97 **
อายุแปลงอ้อย (A)	1	1.5	1.5	22.44 **
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	1.1	0.6	8.52 **
A x B	2	0.4	0.2	2.68 ns
Error	15	1.0	0.1	
Total	23	5.8		

** = P < 0.01 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ ใน แปลงอ้อยสภาพต่างๆ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 (ปีที่ 2)

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	0.4	0.1	< 1
Treatment	5	2.1	0.4	2.99 *
อายุแปลงอ้อย (A)	1	0.6	0.6	4.54 ns
สภาพแปลงอ้อย (B)	2	1.2	0.6	4.47 *
A x B	2	0.2	0.1	< 1
Error	15	2.1	0.1	
Total	23	4.5		

* = P < 0.05 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 22 (1) แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย ในแต่ละเดือน ในปีที่ 1 (กรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2545) และปีที่ 2 (กรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546) ที่ อ. โชคชัย อ.พิมาย อ.จักราช จ.นครราชสีมา และ อ.หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

ชนิดหนอนกออ้อย	ค่าเฉลี่ยปริมาณการเข้าทำลาย (% กอ/ไร่)											
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
ปีที่1												
หนอนกอลายจุดใหญ่	8	10	14	10	10	2	0	0	0	0	0	0
หนอนกอสีชมพู	0	0	0	0	0	0	4	6	5	1	0	0
ปีที่ 2												
หนอนกอลายจุดใหญ่	5	2	4	8	14	2	0	0	0	0	0	1
หนอนกอสีชมพู	0	0	0	0	0	0	2	7	4	1	0	0

ค่าเฉลี่ยจาก 4 แหล่งปลูก ๆ ละ 20 แปลงทดลอง

ตารางภาคผนวกที่ 22 (2) แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณหนอนกออ้อยในแต่ละแหล่งปลูก ระหว่าง กรกฎาคม 2544 – มิถุนายน 2546

ชนิดหนอนกออ้อย	ค่าเฉลี่ยปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย (% กอ/ ไร่)				
	อ.โชคชัย	อ.พิมาย	อ. จักราช	อ.หนองกี่	F - test
ลายจุดใหญ่	1.3 a	9.3 c	3.5 b	10.8 c	34.71**
สีชมพู	5.8 ab	3.3 a	6.3 ab	7.8 b	3.91 *

* = P < 0.05 ** = P < 0.01 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละแถวแสดงว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ (° ซ) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ปริมาณน้ำฝน (มม.) เฉลี่ยรายเดือน ประจำปี 2544 ในพื้นที่ทำการศึกษาทดลอง จ. นครราชสีมา และ จ. บุรีรัมย์

เดือน	อุณหภูมิ (° ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งเดือน	จำนวนวันที่มีฝนตก
มกราคม	37.8	14.3	26.15	71.04	19.6	2
กุมภาพันธ์	37.5	14.6	26.49	67.92	0.5	1
มีนาคม	38.2	19.3	26.98	76.29	113.9	12
เมษายน	40.0	22.7	30.42	69.21	37.5	4
พฤษภาคม	37.0	23.2	28.65	76.95	152.3	10
มิถุนายน	36.0	23.0	28.33	78.12	235.3	15
กรกฎาคม	36.2	23.2	27.78	77.64	85.4	12
สิงหาคม	35.7	23.5	28.12	79.48	152.9	18
กันยายน	34.7	23.2	27.62	83.95	121.5	18
ตุลาคม	33.0	21.8	26.83	85.29	107.1	16
พฤศจิกายน	33.0	14.5	23.31	75.40	29.9	8
ธันวาคม	33.2	12.3	23.63	71.67	1.1	1
เฉลี่ยตลอดปี	**36.03**	**19.63**	**27.03**	**76.08**	**88.08**	**9.75**

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยานครราชสีมา จ.นครราชสีมา , สถานีอุตุนิยมวิทยาบุรีรัมย์ (นางรอง) อ.นางรอง จ.บุรีรัมย์ และสถานีตรวจอากาศและปฏิบัติการฝนหลวงพิมาย อ.พิมาย จ. นครราชสีมา

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ (° ซ) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ปริมาณน้ำฝน (มม.) เฉลี่ยรายเดือน ประจำปี 2545 - 46 ในพื้นที่ทำการศึกษาทดลอง จ. นครราชสีมา และ จ. บุรีรัมย์

เดือน	อุณหภูมิ (° ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งเดือน	จำนวนวันที่มีฝนตก
มกราคม	36.2	13.4	23.90	67.41	0.0	0
กุมภาพันธ์	36.3	16.0	26.83	66.54	80.6	3
มีนาคม	39.8	16.0	28.02	71.70	91.6	5
เมษายน	38.8	22.4	29.40	68.82	69.1	8
พฤษภาคม	35.7	23.0	27.97	80.74	150.0	16
มิถุนายน	36.6	23.2	28.88	77.02	238.2	12
กรกฎาคม	36.5	23.2	28.90	75.61	62.8	14
สิงหาคม	35.2	21.5	27.66	80.89	196.7	18
กันยายน	34.0	23.0	27.11	84.68	376.6	18
ตุลาคม	34.0	18.6	26.81	81.55	83.9	10
พฤศจิกายน	34.0	17.6	25.93	78.08	46.0	5
ธันวาคม	35.1	17.2	25.71	78.21	16.0	2
เฉลี่ยตลอดปี	**35.05**	**21.18**	**27.45**	**79.63**	**117.62**	**9.25**
ปี 2546						
มกราคม	36.5	14.4	25.45	67.50	0.0	0
กุมภาพันธ์	37.1	15.2	26.15	65.52	10.8	1
มีนาคม	40.0	19.2	29.6	72.10	70.2	7
เมษายน	40.8	23.5	32.15	69.10	65.2	5
พฤษภาคม	37.2	26.4	31.8	79.20	110.2	9
มิถุนายน	38.0	23.3	30.65	78.50	210.5	7
เฉลี่ย	**38.26**	**20.33**	**29.30**	**71.98**	**77.81**	**4.83**

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยานครราชสีมา จ.นครราชสีมา , สถานีอุตุนิยมวิทยาบุรีรัมย์ (นางรอง) อ.นางรอง จ.บุรีรัมย์ และสถานีตรวจอากาศและปฏิบัติการฝนหลวงพิมาย อ.พิมาย จ. นครราชสีมา

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงอุณหภูมิผิวดิน (° ซ) อุณหภูมิทรงพุ่ม (° ซ) ความเข้มแสง (lux) และปริมาณมดที่ออกเดินหาอาหาร (ตัว/รัง) ในรอบวันในระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ.บุรีรัมย์

เวลา	อุณหภูมิผิวดิน (° ซ)	อุณหภูมิทรงพุ่ม (° ซ)	ความเข้มแสง (lux)	จำนวนมดที่ออกเดินหาอาหาร (ตัว/รัง)						
				D	P	I	C	Pa	A	Po
06.00	28.5	27.0	1,000	20	200	300	50	50	50	30
07.00	30.5	30.0	2,000	40	400	600	180	100	100	50
08.00	35.5	34.0	3,500	38	400	800	200	300	120	50
09.00	39.5	36.0	7,500	32	100	700	200	300	120	50
10.00	47.5	38.0	35,000	0	0	500	100	200	50	0
11.00	49.0	39.0	85,000	0	0	200	0	100	0	0
12.00	52.0	40.5	120,000	0	0	0	0	50	0	0
13.00	56.0	39.0	100,000	0	0	0	0	50	0	0
14.00	50.0	39.0	50,000	0	0	50	20	100	0	0
15.00	47.0	38.0	17,000	0	0	400	100	200	20	20
16.00	42.5	37.0	5,000	9	150	600	200	300	100	50
17.00	42.5	37.0	4,000	21	300	800	200	300	150	50
18.00	38.0	36.0	950	44	500	700	120	200	100	50
19.00	33.0	32.0	0	0	0	0	0	0	0	0

D = *D. rugosum* P = *P. plagiria* I = *I. anceps* C = *C. rufoglaucus* Pa = *P. longicornis*
A = *A. gracilipes* Po = *P. dives*

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของจำนวนมด *Diacamma rugosum* ในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	1.69	0.56	1.25 ns
Treatment	4	7.80	1.95	4.31 *
Error	12	5.43	0.45	
Total	19	14.92		

* = $P < 0.05$ ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของจำนวนมด *Pheidole plagiria* ในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	5.43	1.81	< 1
Treatment	4	23.31	5.83	3.03 ns
Error	12	23.06	1.92	
Total	19	51.80		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 28 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของจำนวนมด *Iridomyrmyx anceps* ในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	2.41	0.80	<1
Treatment	4	19.87	6.62	4.38 *
Error	12	17.63	1.96	
Total	19	39.91		

* = $p < 0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของจำนวนมด *Camponotus rufoglaucus* ในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	2.00	0.67	1.61 ns
Treatment	4	2.02	1.01	2.43 ns
Error	12	2.49	0.41	
Total	19	6.51		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 30 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของจำนวนมด *Paratrechina longicornis* ในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	1.36	0.45	< 1
Treatment	4	25.70	6.43	7.67 **
Error	12	10.05	0.84	
Total	19	37.12		

** = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 31 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่ในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	0.2	0.1	1.03 ns
Treatment	4	0.2	0.1	1.01 ns
Error	12	0.6	0.1	
Total	19	0.9		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 32 แสดงค่าการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยสีชมพูในแต่ละสภาพความแตกต่างของประวัติการใช้พื้นที่ดินก่อนปลูกอ้อยระหว่างเดือนกรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	1.0	0.3	1.24 ns
Treatment	4	1.0	0.3	< 1 ns
Error	12	3.1	0.3	
Total	19	5.0		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงชนิด และปริมาณการเข้าทำลายของหนอนกออ้อยในอ้อย 5 พันธุ์ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – มิถุนายน 2546

ชนิดหนอนกออ้อย	ค่าเฉลี่ยปริมาณการเข้าทำลายในอ้อยแต่ละพันธุ์ (% กอ / ไร่) ns				
	เค 88 - 92	เค 90 - 77	เค 84 - 200	มาร์กอส	F - test
ลายจุดใหญ่	3.3	3.3	3.0	4.0	1.52 ns
สีชมพู	7.5	8.0	6.3	9.3	2.21 ns
ลายจุดเล็ก	0	0	0	0.2	-

ns = ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 34 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยจำนวนมด *Diacamma rugosum* ที่เข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในระยะต่างๆ ในการทดลองทำ artificial infestation ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – มกราคม 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	0.019	0.006	< 1
Treatment	3	0.090	0.030	2.01 ns
Error	9	0.134	0.014	
Total	15	0.244		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 35 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยจำนวนมด *Iridomyrmyx anceps* ที่เข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในระยะต่างๆ ในการทดลองทำ artificial infestation ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – มกราคม 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	2.152	0.717	< 1
Treatment	3	3.230	1.076	1.19 ns
Error	9	8.168	0.907	
Total	15	13.550		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 36 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยจำนวนมด *Pheidole plagiria* ที่เข้าห้ำเหยื่อหนอนกออ้อยในระยะต่างๆ ในการทดลองทำ artificial infestation ระหว่างเดือนมกราคม 2545 – มกราคม 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	2.020	0.673	1.47 ns
Treatment	3	1.952	0.650	1.42 ns
Error	9	4.126	0.458	
Total	15	8.099		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 37 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยกออ้อยที่พบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เข้าทำลายระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ในเดือนกันยายน 2545 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Treatment	1	12.0	12.0	10.0 *
Error	10	12.0	1.2	
Total	11	24.0		

* = $p < 0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 38 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยกออ้อยที่พบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เข้าทำลายระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ในเดือนตุลาคม 2545 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Treatment	1	300	300	204.55 **
Error	10	15	1	
Total	11	315		

** = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 39 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยกออ้อยที่พบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เข้าทำลายระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ในเดือนพฤศจิกายน 2545 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F – value
Treatment	1	48	48	72.0 **
Error	10	7	1	
Total	11	55		

** = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 40 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยกออ้อยที่พบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เข้าทำลายระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ในเดือนธันวาคม 2545 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F – value
Treatment	1	280	280	50.66 **
Error	10	55	6	
Total	11	336		

** = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 41 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยกออ้อยที่พบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เข้าทำลายระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ในเดือนมกราคม 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F – value
Treatment	1	65	65	13.24 **
Error	10	49	5	
Total	11	115		

** = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 42 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยกออ้อยที่พบหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่เข้าทำลายระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F – value
Treatment	1	3.0	3.0	6.43 *
Error	10	4.7	0.5	
Total	11	7.7		

* = $p < 0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 43 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ค่าเฉลี่ยจำนวนมด *D. rugosum* ระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ในเดือนกันยายน 2545 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F – value
Treatment	1	5002	5002	94.59 **
Error	10	529	53	
Total	11	5531		

** = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 44 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ค่าเฉลี่ยจำนวนมด *Pheidole plagiria* ระหว่างแปลงที่กำจัดมดและ แปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ในเดือนกันยายน 2545 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F – value
Treatment	1	660352	660352	20.22 **
Error	10	326504	32650	
Total	11			

** = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 45 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ค่าเฉลี่ยจำนวนมด *Iridomyrmyx anceps* ระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ในเดือนสิงหาคม 2545 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F – value
Treatment	1	13400	13400	5.78 *
Error	10	23171	2317	
Total	11	36571		

* = $p < 0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 46 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ค่าเฉลี่ยจำนวนมด *Iridomyrmyx anceps* ระหว่างแปลงที่กำจัดมดและ แปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ในเดือนตุลาคม 2545 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F – value
Treatment	1	580360	580360	316.29 **
Error	10	18349	1835	
Total	11	598709		

** = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 47 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ค่าเฉลี่ยจำนวนมด *Iridomyrmyx anceps* ระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ในเดือนพฤศจิกายน 2545 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F – value
Treatment	1	197890	197890	245.09 **
Error	10	8074	807	
Total	11	205964		

** = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 48 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ค่าเฉลี่ยจำนวนมด *Camponotus rufoglaucus* ระหว่างแปลงที่กำจัดมดและแปลงที่ปล่อยให้มีมดอยู่ตามปกติ ในเดือนกันยายน 2545 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F – value
Treatment	1	92	92	5.65 *
Error	10	15	2	
Total	11	108		

* = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 49 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยจำนวนมด *Pheidole plagiria* (ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ไร่) ในการทดลองการให้เหยื่ออาหารแต่ละชนิดในสภาพไร่ในเดือนพฤษภาคม 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

	df		sum of squares		mean squares		F - value	
source of variance	มด	รัง	มด	รัง	มด	รัง	มด	รัง
Replication	3	3	4.0	63.2	1.3	21.1	3.76 *	38.16 **
Treatment	6	5	23.9	1.1	4.0	0.2	11.11 **	< 1
Error	18	15	6.5	8.3	0.4	0.6		
Total	27	23	34.4	72.6				

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 50 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยจำนวนมด *Pheidole plagiria* (ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ไร่) ในการทดลองการให้เหยื่ออาหารแต่ละชนิดในสภาพไร่ในเดือนมิถุนายน 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df		sum of squares		mean squares		F - value	
	มด	รัง	มด	รัง	มด	รัง	มด	รัง
Replication	3	3	8.7	61.78	2.9	20.59	14.96 **	35.75 **
Treatment	5	5	11.1	2.82	2.2	0.56	11.44 **	< 1
Error	15	15	2.9	8.64	0.2	0.57		
Total	23	23	22.8	73.25				

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 51 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยจำนวนมด *Pheidole plagiria* (ตัว/ไร่) และจำนวนรัง (รัง/ ไร่) ในการทดลองการให้เหยื่ออาหารแต่ละชนิดในสภาพไร่ในเดือนกรกฎาคม 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df		sum of squares		mean squares		F - value	
	มด	รัง	มด	รัง	มด	รัง	มด	รัง
Replication	3	3	6.0	52.9	2.0	17.6	5.67 **	41.46 **
Treatment	5	5	7.9	2.7	1.6	0.5	4.49 *	1.28 ns
Error	15	15	5.3	6.4	0.4	0.4		
Total	23	23	19.2	62.0				

* = $p < 0.05$ ** = $p < 0.01$ ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 52 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยปริมาณหนอนกออ้อยฉายจุดใหญ่ในการทดลองการให้เหยื่ออาหารแต่ละชนิดในสภาพไร่ในเดือนกรกฎาคม 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	0.2	0.1	< 1
Treatment	2	7.7	2.6	9.44 **
Error	6	2.4	0.3	
Total	11	10.4		

** = $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 53 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยปริมาณหนอนกออ้อยฉายจุดใหญ่ในการทดลองการให้เหยื่ออาหารแต่ละชนิดในสภาพไร่ในเดือนสิงหาคม 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	0.5	0.2	1.50 ns
Treatment	2	6.3	3.2	27.72 **
Error	6	0.7	0.1	
Total	11	7.5		

** = $p < 0.01$ ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 54 แสดงการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ค่าเฉลี่ยปริมาณหนอนกออ้อยฉายจุดใหญ่ในการทดลองการให้เหยื่ออาหารแต่ละชนิดในสภาพไร่ในเดือนกันยายน 2546 ที่ อ. หนองกี่ จ. บุรีรัมย์

source of variance	df	sum of squares	mean squares	F - value
Replication	3	1.6	0.5	1.50 ns
Treatment	2	8.0	4.0	11.32 **
Error	6	2.1	0.4	
Total	11	11.7		

** = $p < 0.01$ ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ภาพภาคผนวกที่ 1 แสดงแปลงอ้อยใหม่ที่ปรับเปลี่ยนจากนาข้าวมาปลูกอ้อย

1 สภาพนาข้าวเดิม **2 ไถปรับพื้นที่เตรียมปลูกอ้อย**

3 การปลูกอ้อยด้วยเครื่องปลูก

ภาพภาคผนวกที่ 2 แสดงการตัดอ้อยในแปลงที่มีการเผาก่อนตัด และอ้อยเริ่มแตกหน่อใหม่ภายหลังตัดและเผาครั้งที่ 2

1 และ 2 มด *D. rugosum* ขนมูลดินมาทิ้งหน้าปากรัง ภายหลังจากมีการเผาแปลง 3 –5 วัน

3 และ 4 มด *P. plagiria* ขนมูลดินมาทิ้งหน้าปากรัง ภายหลังจากมีการเผาแปลง 7 –10 วัน

ภาพภาคผนวกที่ 3 แสดงการไถพรวนแต่งตอ

ภาพภาคผนวกที่ 4 แสดงมด *Camponotus rufoglaucus* คาบมูลดินทิ้งปากรังภายหลังการไถพรวน

ประวัติผู้เขียน

นายพิทักษ์พงศ์ ป้อมปราณี เกิดวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2508 ที่ภูมิลำเนาจังหวัดเพชรบุรี สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการเกษตร จากวิทยาลัยเกษตรกรรมเพชรบุรี ปริญญาตรีสาขาเกษตรศาสตร์ จากวิทยาลัยครูนครปฐม (สถาบันราชภัฏนครปฐม) ในปี พ.ศ. 2532 ปริญญาโทสาขากีฏวิทยา จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี พ.ศ. 2538 และเข้าศึกษาในระดับปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในปีการศึกษา 2543

ประวัติการทำงานรับราชการในตำแหน่งนักวิชาการเกษตร สังกัดภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ระหว่างปี 2532 – 2540 มีประสบการณ์จากการทำงานในด้านต่างๆ เช่น งานวิจัย 5 เรื่อง การอบรม ฝึกงาน ดูงานที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร จากนั้นโอนมารับราชการในตำแหน่งอาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏนครปฐม จวบจนปัจจุบัน และเคยได้รับประกาศเกียรติคุณเป็นข้าราชการตัวอย่างของกระทรวงศึกษาธิการประจำปี 2543