



การแพร่กระจายและการเจริญเติบโตในระยะกล้าของเสมคำ *Avicennia officinalis* Linn.  
(Avicenniaceae) ที่ถูกทำลายผลโดยแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* Hardy  
(Diptera: Tephritidae)

Distribution and Growth of Black Mangrove, *Avicennia officinalis* Linn. (Avicenniaceae)  
Seedlings from Fruits Infested by Fruitfly, *Euphranta signatificies* Hardy  
(Diptera: Tephritidae)

เนตรนภา อะเต็ม  
Netnapa Asem

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยา  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

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

2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์	การแพร่กระจายและการเจริญเติบโตในระยะกล้าของเสมคำ <i>Avicennia officinalis</i> Linn. (Avicenniaceae) ที่ถูกทำลายผลโดย แมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> Hardy (Diptera: Tephritidae)
ผู้เขียน	นางสาวเนตรนภา อะเส็ม
สาขาวิชา	กีฏวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	คณะกรรมการสอบ
..... (รองศาสตราจารย์ ดร.สุรไกร เพิ่มคำ)	.....ประธานกรรมการ (รองศาสตราจารย์ ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์)
.....	.....กรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร.สุรไกร เพิ่มคำ)
..... (รองศาสตราจารย์ ดร. จิราพร เพชรรัตน์)	.....กรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร. จิราพร เพชรรัตน์)
.....	.....กรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร. อนุชิต ชินาจริยวงศ์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยา

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรพล ศรีชนะ)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้เป็นผลมาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรไกร เพิ่มคำ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(นางสาวเนตรนภา อะเส็ม)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และ  
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นางสาวเนตรนภา อะเส็ม)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์	การแพร่กระจายและการเจริญเติบโตในระยะกล้าของแสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> Linn. (Avicenniaceae) ที่ถูกทำลายผลโดย แมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> Hardy (Diptera: Tephritidae)
ผู้เขียน	นางสาวเนตรนภา อะเส็ม
สาขาวิชา	กีฏวิทยา
ปีการศึกษา	2556

### บทคัดย่อ

จากการเก็บผลแสมดำ *Avicennia officinalis* ในพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา สตูล ตรัง และพังงา โดยเก็บผลแสมดำทั้งผลที่ไม่มีรอยแผลและผลที่มีรอยแผลซึ่งสันนิษฐานว่ารอยแผลเกิดจากการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 58% โดยแบ่งผลแสมดำออกเป็นแต่ละจังหวัด วางในถาดขนาด 12×15×13 เซนติเมตร จากนั้นวางในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 30×30×30 เซนติเมตร ปิดปากกรงให้สนิท พบว่าแมลงวันผลไม้พัฒนาเป็นตัวเต็มวัยออกมาจากผลแสมดำทั้ง 6 จังหวัด จากนั้นนำตัวเต็มวัยมาตรวจสอบชนิดและตรวจสอบพื้นฐานวิทยาอย่างละเอียดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กล้องสเตอริโอ และกล้องแคมเมราลูซิदा (camera lucida) พบว่าเป็นตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* (Diptera: Tephritidae) จากนั้นนำผลแสมดำที่เก็บได้จากจังหวัดตรัง (สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 30) มาจำแนกรอยแผลออกเป็นกลุ่มตามจำนวนรอยแผลจากการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ที่มีรอยแผลตั้งแต่ 0 - 5 รอยแผลต่อผล ทั้งหมด 180 ผล เพื่อผ่าดูจำนวนตัวอ่อนภายในผลแสมดำพบว่า ผลแสมดำที่มี 5 รอยแผล มีตัวอ่อนแมลงวันผลไม้มากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ  $4.13 \pm 1.17$  ตัวต่อผล ผลแสมดำที่ไม่มีรอยแผลไม่มีตัวอ่อนของแมลงวันผลไม้ (0 ตัวต่อผล) และผลแสมดำที่มี 1, 2, 3 และ 4 รอยแผล พบตัวอ่อนของแมลงวันผลไม้เฉลี่ย  $1.80 \pm 1.16$ ,  $2.17 \pm 0.91$ ,  $2.60 \pm 1.04$  และ  $3.40 \pm 1.22$  ตัวต่อผล ตามลำดับ และหลังการนำผลแสมดำที่ได้จำแนกรอยแผลตั้งแต่ 0-5 รอยแผล จำนวน 180 ผล มาเพาะชำโดยใช้ผลแสมดำ *A. officinalis* ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5-4 เซนติเมตร โดยเฉพาะชำผลแสมดำไว้ 1 เดือน จากนั้นจึงย้ายต้นกล้าแสมดำมาปลูกในพื้นที่ของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 30 อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ในแปลงปลูกที่ขึงด้วยเชือกฟางให้มีความกว้าง 6 เมตร ยาว 30 เมตร ความถี่ในการปลูกประมาณ 1×1 เมตร โดยวัดการเจริญเติบโตของต้นแสมดำ *A. officinalis* จากความสูงของลำต้นตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอด เส้นรอบวงบริเวณโคนรากและจำนวนใบหลังการตั้งตัวเป็นเวลา 6 เดือน พบว่าต้นแสมดำที่เพาะจากผลที่มี 0 รอยแผล มีความสูง เส้นรอบวงบริเวณโคนราก

และจำนวนใบสูงสุดเท่ากับ  $47.27 \pm 6.21$ ,  $2.63 \pm 0.16$  เซนติเมตร และ  $8.67 \pm 0.96$  ใบต่อต้น ตามลำดับ ต้นแสมดำที่เพาะจากผลที่มี 5 รอยแผล มีการเจริญเติบโตต่ำสุดเท่ากับ  $31.50 \pm 8.37$ ,  $2.30 \pm 0.15$  เซนติเมตร และ  $6.73 \pm 1.34$  ใบต่อต้น และต้นแสมดำที่เพาะจากผลที่มี 1, 2, 3 และ 4 รอยแผล มีการเจริญเติบโตเท่ากับ  $45.05 \pm 6.31$ ,  $2.51 \pm 0.15$ ,  $8.13 \pm 1.28$ ;  $42.38 \pm 7.90$ ,  $2.48 \pm 0.11$ ,  $8.47 \pm 0.86$ ;  $40.40 \pm 6.72$ ,  $2.42 \pm 0.09$ ,  $8.20 \pm 0.81$  และ  $38.25 \pm 8.07$ ,  $2.40 \pm 0.14$  เซนติเมตร,  $8.20 \pm 0.81$  ใบต่อต้นตามลำดับ ผลจากการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่า แผลงวันผลไม้ *E. signatifacies* เป็นแมลงศัตรูของแสมดำ

<b>Thesis Title</b>	Distribution and Growth of Black Mangrove, <i>Avicennia officinalis</i> Linn. (Avicenniaceae) Seedlings from Fruits Infested by Fruitfly, <i>Euphranta signatificies</i> Hardy (Diptera: Tephritidae)
<b>Author</b>	Miss Netnapa Asem
<b>Major Program</b>	Entomology
<b>Academic Years</b>	2013

### ABSTRACT

Black mangrove fruits *Avicennia officinalis* without infested and infested by mangrove fruitfly *Euphranta signatificies* were collected from mangrove forests in Songkhla, Surat Thani, Nakhon Si Thammarat, Satun, Trang and Phangnga provinces and held in laboratory, under 30 °c, 58 % RH. The black mangrove fruits were separated based on different provinces, and put in plastic trays, 12×15×13 cm., then placed in insect cages, 30×30×30 cm., until the mangrove fruitflies emerged from the fruits. The emerged flies were examined for morphology under microscope, stereo microscope and camera lucida. It was proved to be *Euphranta signatificies* Hardy (Diptera: Tephritidae). Black mangrove fruits were grouped depending on number of ovipositional scars, 0, 1, 2, 3, 4 and 5 per fruit. They were dissected and were observed for larvae/pupae in the fruits. It was found that the fruit with 5 scars resulted the highest average number of fruitfly larvae,  $4.13 \pm 1.17$  while no larva was found in the fruit with no ovipositional scar (0 scar). Fruits with 1, 2, 3 and 4 scars gave average number of  $1.80 \pm 1.16$ ,  $2.17 \pm 0.91$ ,  $2.60 \pm 1.04$  and  $3.40 \pm 1.22$  larvae, respectively. Growth of the black mangrove tree, at the age of 6 months old, especially height, root circumference and number of leaves were studied. The trees developed from the fruits with no oviposition scar showed the highest growth, with average height, root circumference, and leave number were  $47.27 \pm 6.21$ ,  $2.63 \pm 0.16$  cm. and  $8.67 \pm 0.96$  leaves per tree. The trees developed from fruits with 5 ovipositional scars per fruit showed the average lowest growth,  $31.50 \pm 8.37$ ,  $2.30 \pm 0.15$  cm. and  $6.73 \pm 1.34$  leaves per tree, whereas the trees developed from fruits with 1, 2, 3 and 4 ovipositional scars per fruit representing  $45.05 \pm 6.31$ ,  $2.51 \pm 0.15$ ,  $8.13 \pm 1.28$ ;  $42.38 \pm 7.90$ ,  $2.48 \pm 0.11$ ,  $8.47 \pm 0.86$ ;  $40.40 \pm 6.72$ ,  $2.42 \pm 0.09$ ,  $8.20 \pm 0.81$  and  $38.25 \pm 8.07$ ,  $2.40 \pm 0.14$  cm.  $8.20 \pm 0.81$  leaves per tree, respectively. Finally, it can be concluded that *E. signatificies* is a potential insect pest of black groove seedlings.

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. สุรไกร เพิ่มคำ ประธานกรรมการที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. จิราพร เพชรรัตน์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้  
คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ สุกฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ ประธานกรรมการสอบ  
วิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. อนุชิต ชินาจริยวงศ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณา  
ชี้แนะแนวทางในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขล  
นครินทร์ และขอขอบพระคุณพี่ๆ ห้องธุรการและพี่ๆ ประจำแปลงทดลองที่ให้ความช่วยเหลือ

กราบขอบพระคุณพ่อ แม่ และขอขอบพระคุณพี่ๆ น้องๆ และเพื่อนๆ ทุกคน  
รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านมา ณ ที่นี้ที่ให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์  
ฉบับนี้ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

เนตรนภา อะเส็ม



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(5)
Abstract	(7)
กิตติกรรมประกาศ	(8)
สารบัญ	(9)
รายการตาราง	(10)
รายการตารางภาคผนวก	(11)
รายการภาพประกอบ	(14)
List of Abbreviation	(16)
1. บทนำ	
บทนำตั้งเรื่อง	1
ตรวจเอกสาร	3
วัตถุประสงค์	15
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	16
3. ผลและวิจารณ์การทดลอง	25
4. สรุป	50
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	55
ประวัติผู้เขียน	76

### รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	บริเวณที่เก็บผลเสม็ดดำ พืชคณูมิศาสตร์และผลการศึกษา	26
2	จำนวนตัวหนอนแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> กับจำนวนรอยแผลบนผลเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i>	38
3	ความสูงเฉลี่ยของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกด้วยผลเสม็ดดำที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกัน ในพื้นที่ป่าชายเลน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i>	41
4	จำนวนใบของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกด้วยผลเสม็ดดำที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกัน ในพื้นที่ป่าชายเลน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i>	44
5	เส้นรอบวงบริเวณโคนต้นของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกด้วยผลเสม็ดดำที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกัน ในพื้นที่ป่าชายเลน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i>	47

### รายการตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนตัวหนอนของแมลงวันผลไม้ภายในผลเสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน	56
2	ความสูงของต้นเสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatifacies</i> เมื่ออายุ 30 วัน	57
3	ความสูงของต้นเสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatifacies</i> เมื่ออายุ 60 วัน	58
4	ความสูงของต้นเสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatifacies</i> เมื่ออายุ 90 วัน	59
5	ความสูงของต้นเสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatifacies</i> เมื่ออายุ 120 วัน	60
6	ความสูงของต้นเสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatifacies</i> เมื่ออายุ 150 วัน	61
7	ความสูงของต้นเสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatifacies</i> เมื่ออายุ 180 วัน	62
8	เส้นรอบวงของต้นเสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatifacies</i> เมื่ออายุ 30 วัน	63

### รายการตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
9	เส้นรอบวงของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> เมื่ออายุ 60 วัน	64
10	เส้นรอบวงของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> เมื่ออายุ 90 วัน	65
11	เส้นรอบวงของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> เมื่ออายุ 120 วัน	66
12	เส้นรอบวงของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> เมื่ออายุ 150 วัน	67
13	เส้นรอบวงของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> เมื่ออายุ 180 วัน	68
14	จำนวนใบของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> เมื่ออายุ 30 วัน	69
15	จำนวนใบของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> เมื่ออายุ 60 วัน	70
16	จำนวนใบของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> เมื่ออายุ 90 วัน	71

### รายการตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
17	จำนวนใบของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> เมื่ออายุ 120 วัน	72
18	จำนวนใบของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> เมื่ออายุ 150 วัน	73
19	จำนวนใบของต้นเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> เมื่ออายุ 180 วัน	74
20	ตารางการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่ายของจำนวนตัวอ่อนแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> กับจำนวนแผลบนผลเสม็ดดำ <i>Avicennia officinalis</i>	75

## รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	การแบ่งเขตของพรรณไม้ (species zonation) ในป่าชายเลน	5
2	สายใยอาหารที่ซับซ้อนบริเวณป่าชายเลน	6
3	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (ก) ใบ (ข) ดอก และ (ค) ผล ของเสม็ด <i>Avicennia officinalis</i>	8
4	เสม็ด <i>Avicennia officinalis</i> ; (ก) ลักษณะของผลเสม็ด (ข) การปลูกลงดินเสม็ด (ค) การเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อน (ง) ลักษณะการงอกเมื่อแตกใบอ่อน	10
5	วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i>	12
6	ผลเสม็ด <i>Avicennia officinalis</i> ; (ก) ผลที่มีรอยแผลจากการวางไข่ (ข) ผลที่ไม่มีรอยแผลจากการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i>	17
7	พื้นที่เก็บผลเสม็ด <i>Avicennia officinalis</i>	18
8	เครื่องมือที่ใช้ศึกษาสัณฐานวิทยาของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i>	20
9	ต้นกล้าเสม็ด <i>Avicennia officinalis</i> อายุ 1 เดือน ที่ปลูกด้วยผลเสม็ดที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกัน	23
10	พื้นที่ปลูกต้นกล้าเสม็ด <i>Avicennia officinalis</i> อายุ 1 - 6 เดือน ที่ปลูกด้วยผลเสม็ดที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกัน	24
11	แมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> ตัวเต็มวัยที่ยังพัฒนาไม่สมบูรณ์	27
12	ตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i>	28
13	ภาพวาดลายเส้นสัณฐานวิทยาส่วนหัวด้านข้างของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i>	31
14	ภาพวาดลายเส้นสัณฐานวิทยาส่วนอกของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> ด้านหน้า	32
15	ภาพถ่ายสัณฐานวิทยาส่วนอกของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> ด้านข้าง	33
16	สัณฐานวิทยาส่วนปีกของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> ; (ก) ภาพวาดลายเส้น (ข) ภาพถ่าย	34

### รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	ภาพถ่ายลักษณะฐานวิทยาของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificie</i> (ก) ขาคู่หลัง (ข) ท้อง (ค) อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย (ง) อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้	35
18	ภายในผลแสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> ; (ก) ตัวอ่อน (ข) ดักแด้ (ค) ร่องรอยการกัดกินของตัวอ่อนแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i>	37
19	การวิเคราะห์การถดถอยเส้นตรงอย่างง่ายของจำนวนตัวอ่อนแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i> กับจำนวนรอยแผลบนผลแสมดำ <i>Avicennia officinalis</i>	39
20	ความสูงเฉลี่ยของต้นแสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกด้วยผลแสมดำ ที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกันในพื้นที่ป่าชายเลน ซึ่งเกิดจากการทำลาย ของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i>	42
21	จำนวนใบเฉลี่ยของต้นแสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกด้วยผลแสมดำ ที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกันในพื้นที่ป่าชายเลน ซึ่งเกิดจากการทำลาย ของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i>	45
22	เส้นรอบวงบริเวณ โคนรากเฉลี่ยของต้นแสมดำ <i>Avicennia officinalis</i> ที่ปลูกด้วยผลแสมดำที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกันในพื้นที่ป่าชายเลน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ <i>Euphranta signatificies</i>	48

### List of Abbreviation

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้บางกรณีใช้คำย่อประกอบการเขียน ซึ่งมีความหมายที่สมบูรณ์ดังต่อไปนี้

คำ/ตัวย่อ	ความหมาย
A	anal vein
an.npl.	anterior notopleural bristles
a.sa	anterior supraalar bristles
C	costal vein
cell Cu	cubital cell
cell M	medial cell
Cu	cubital vein
dc	dorsocentral bristles
fa	face
gn.	genal bristles
hm	humeral bristles
inn.pa.	inner postalar bristles
i.or.	inferior fronto-orbital bristles
i.pa.	intra-postalar bristles
M	medial vein
m	medial crossvien
npl.	notopleural bristles
ocl.	ocellar bristles
ovc.	outer vertical bristles
p.ovc.	post outer vertical bristles
p.sa.	posterior supraalar bristles



## คำ/ตัวย่อ

## ความหมาย

p.st.	presutural bristles
R	radial vein
r-m	radiomedial crossvein
Sc	subcostal vein
sc.	scutellar bristles
scp.	scapular bristles
s.or.	superior fronto-orbital bristles
vc.	vertical bristles
aculeus	a small sharp point, specifically an ovipositor.
anal lobe	the last segment of the abdomen.
epandrium	the ninth abdominal tergite of the male.
face	the area between base of antennae, the oral margin and the vertex.
front	the upper anterior portion of the head capsule.
humeral callus	the anterior angles of the mesonotum.
notopleural callus	a depression, more or less triangular, situated immediately before the transverse suture and behind the humeri.
post occiput	the whole posterior surface of the head.
ocellar triangle	ocellar plate or vertical plate.
pleurotergite	the hypopleura, the lateral area of the postscutellum.
postscutellum	a convex transverse swelling below the scutellum, actually the upper posteriorly produced section of the metanotum.

**คำ/ตัวย่อ**

scutellum

subscutellum

surstylus

**ความหมาย**

a subhemispherical part cut off by an impressed line from the mesonotum.

the ventral surface of the transversely infolded postscutellum.

paired appendages of the ninth abdominal tergite.

## บทที่ 1

### บทนำ

#### บทนำต้นเรื่อง

ป่าชายเลน (mangrove forest หรือ intertidal forest) คือ กลุ่มของสังคมพืชที่ประกอบด้วย พันธุ์ไม้หลากหลายชนิดและมีใบเขียวตลอดทั้งปี (evergreen species) ซึ่งขึ้นอยู่ในเขตน้ำล่งต่ำสุด และน้ำขึ้นสูงสุด บริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ ปากอ่าว และเกาะต่างๆ ในแถบเขตร้อนของ อเมริกา แอฟริกา และเอเชีย (สนิท, 2539) ระบบนิเวศของป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศขนาดใหญ่ที่มี องค์ประกอบของทั้งพืชและสัตว์นานาชนิดที่มาดำรงชีวิตอยู่ด้วยกัน จึงเกิดเป็นสายใยอาหารที่ ซับซ้อน (สนิท, 2542)

ป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญทางเศรษฐกิจในด้านป่าไม้ ทั้งยังเป็นแนวปราการธรรมชาติที่ คอยปกป้องชายฝั่งทะเลไม่ให้ถูกทำลายจากกระแสน้ำ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำและเป็นแหล่ง อนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน ในขณะที่เดียวกันสัตว์บกสามารถเข้ามาอาศัยและแสวงหาอาหารที่มีอยู่อย่าง สมบูรณ์ (สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน, 2549)

ป่าชายเลนพบได้ทั่วไปในเขตร้อนของโลก สำหรับในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2552 มี พื้นที่ป่าชายเลน 1.46 ล้านไร่ (สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน, 2552) โดยกระจายอยู่ตามภาค ตะวันออก ภาคกลางและภาคใต้ทั้งสองฝั่งทะเล มีความหลากหลายของพันธุ์ไม้ถึง 74 ชนิด 53 สกุล 35 วงศ์ (วารินทร์, 2551) ซึ่งการแพร่กระจายของพันธุ์ไม้มีลักษณะแบ่งออกเป็นแนวหรือเป็นเขต อย่างชัดเจน (สนิท, 2532) โดยพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนต้องมีการปรับตัวและเปลี่ยนแปลงลักษณะบาง ประการของระบบราก ลำต้น ใบ ดอก และผลเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในป่าชายเลนที่มี กระแสน้ำขึ้นลงเสมอ น้ำมีค่าความเค็มสูง กระแสลมแรง และแสงแดดจัด (เทียมใจ, 2529) นอกจากนี้สภาพพื้นที่และปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ยังมีผลต่อการขึ้นของพันธุ์ไม้อีกด้วย

แสมดำ (*Avicennia officinalis* Linn.) เป็นพืชที่พบตามฝั่งแม่น้ำลำคลองแนวป่าชายเลนด้าน ในที่มีดินเลนแข็ง พบตั้งแต่อินเดีย ศรีลังกา เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ถึงนิวกีนิ ชายฝั่งตะวันออก ของออสเตรเลีย และในประเทศไทย แสมดำจัดเป็นไม้เบิกนำของป่าชายเลน คือมีคุณสมบัติ เจริญเติบโตได้รวดเร็ว ขึ้นได้ง่ายในดินเลนที่ออกใหม่หรือแม้แต่ดินปนทราย เมื่อผลแก่ร่วงตกลงน้ำ ลอยไปได้ไกลและมีชีวิตอยู่ได้เป็นเวลานาน อีกทั้งยังมีระบบรากหายใจที่ทนทานต่อสภาพน้ำท่วม นอกจากนี้รากของแสมดำก็ยังเป็นตัวดักจับตะกอนที่ไหลมาตามกระแสน้ำทำให้มีการทับถม ภายในพื้นที่นั้น เมื่อมีการทับถมไปเรื่อยๆ ไม้ชนิดอื่นๆ ก็สามารถขึ้นได้จนกลายเป็นผืนป่าชายเลน

(เทียมใจ, มปป.) ในประเทศไทยมีการสำรวจพบแมลงในป่าชายเลนถึง 38 ชนิด (สนิท, 2532) ทั้งแมลงที่มีประโยชน์ เช่น แมลงผสมเกสร (animal pollinators) (Tomlinson, 1986) และแมลงศัตรู

แมลงวันผลไม้เป็นกลุ่มของแมลงที่มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในทุกพื้นที่ ทั้งยังทำความเสียหายแก่ผลผลิตเป็นอันมาก โดยเฉพาะแมลงวันผลไม้ในวงศ์ Tephritidae ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญในป่าชายเลน มีความจำเพาะเจาะจงต่อพืชอาหารหรือมีพืชอาศัยเพียงชนิดเดียว (monophagous species) ซึ่งก็คือ ผลแสมดำ โดยในระยะตัวอ่อนของแมลงวันผลไม้เข้าทำลายผลแสมดำซึ่งมีหน่วยสืบพันธุ์เป็นแหล่งสะสมอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของดักแด้แสมดำ (สุรไกร, 2538) การเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เป็นจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลแสมดำในการขยายพันธุ์และการเจริญเติบโตเป็นต้นแสมดำที่มีประสิทธิภาพ

ในปัจจุบันพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง สาเหตุมาจากมนุษย์ที่มีการดำเนินกิจกรรมต่างๆมากมายในพื้นที่ป่าชายเลน (วิชาญ, มปป) ซึ่งการกระทำดังกล่าวส่งผลกระทบต่อประชากรสิ่งมีชีวิตต่างๆที่อาศัยในป่าชายเลน แม้มีการรณรงค์ให้ประชาชนร่วมกันปลูกป่าชายเลนทดแทน แต่ถ้าหากขาดเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพในการผลิตต้นกล้าโดยเฉพาะต้นกล้าในกลุ่มไม้เบิกนำของป่าชายเลนแล้ว อาจส่งผลกระทบต่อการขยายพื้นที่ป่าชายเลนได้

การแพร่กระจายและการทำลายผลแสมดำโดยแมลงวันผลไม้อาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในป่าชายเลน ในการขาดไม้เบิกนำของป่าชายเลนที่มีคุณภาพ อีกทั้งยังไม่มีผู้ที่เข้ามาศึกษาเรื่องนี้อย่างจริงจัง ทำให้การศึกษานี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการเจริญเติบโตในระยะกล้าของแสมดำที่ถูกทำลายผลจากแมลงวันผลไม้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับเจ้าหน้าที่ในการขยายพื้นที่ป่าชายเลนต่อไปในอนาคต

## ตรวจเอกสาร

### 1. ป่าชายเลน

ป่าชายเลน คือ กลุ่มของสังคมพืชที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลากหลายชนิดและมีใบเขียวตลอดทั้งปี ซึ่งขึ้นอยู่ในเขตน้ำลงต่ำสุดและน้ำขึ้นสูงสุด บริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ หรืออ่าว (สนิท, 2532)

วรรณิ (2551) กล่าวว่าพันธุ์ไม้ทุกชนิดในป่าชายเลน มีการปรับตัวเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสรีระวิทยา เพื่อให้ทนทานต่อความเค็มในสภาพแวดล้อมของป่าชายเลน ทำให้สามารถอยู่รอดเจริญเติบโต และแพร่กระจายพันธุ์ต่อไปอย่างต่อเนื่องได้ ดังนี้

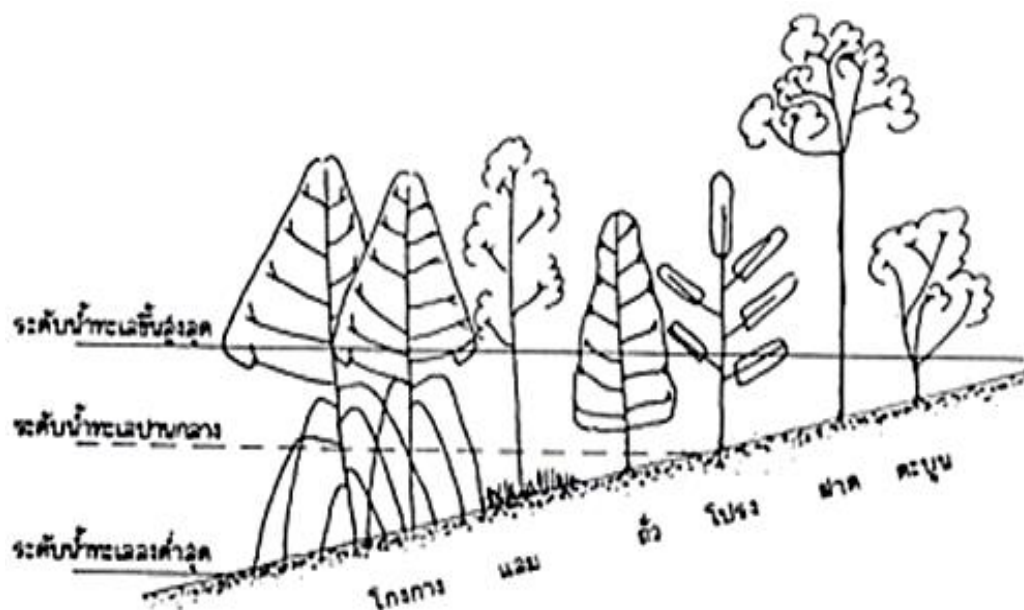
1. **เซลล์ผิวใบมีผนังหนา** มีลักษณะเป็นแผ่นมันและมีปากใบ (stoma) บริเวณผิวใบด้านล่าง ลักษณะเช่นนี้พบในพืชทุกชนิดในป่าชายเลน ซึ่งมีหน้าที่ป้องกันการระเหยของน้ำจากส่วนของใบ
2. **มีต่อมขับเกลือ** (salt glands) พบทั่วไปในส่วนของใบแสม ลำพู ลำแพน และเหงือกปลาหมอ เป็นต้น หน้าที่สำคัญของต่อมขับเกลือ คือควบคุมระดับความเข้มข้นของเกลือในพืช โดยการขับเกลือออกจากส่วนใบ
3. **ใบมีลักษณะอวบน้ำ** (succulent leaves) ซึ่งเป็นลักษณะที่ช่วยเก็บรักษาน้ำจืด โดยเฉพาะพืชพวกโกงกาง (*Rhizophora*) และลำพู-ลำแพน (*Sonneratia*)
4. **มีรากหายใจ** (aerial roots) พบในพืชเกือบทุกชนิดในป่าชายเลน ซึ่งแต่ละชนิดมีรากหายใจลักษณะต่างกันไป เช่น แสม มีรากหายใจโผล่จากดิน ส่วนโกงกาง มีรากหายใจแทงออกมาจากดินลงสู่ดินเพื่อช่วยค้ำยันลำต้น
5. **มีผลงอกขณะติดอยู่บนลำต้น** ที่เรียกว่า vivipary เช่น โกงกางซึ่งในดอก 1 ดอก มีรังไข่ (ovary) 1 อัน และมีออวูล (ovule) 4 อัน แต่มีเพียงออวูลเดียวที่เจริญเป็นเมล็ด และเมล็ดของพืชชนิดนี้ไม่มีการพักตัวสามารถเจริญทันทีขณะผลยังติดบนต้นแม่ จัดเป็น viviparous seed เพราะส่วนของต้นอ่อน (embryo) ในเมล็ดได้งอกส่วนของรากอ่อน (radicle) ทางทะเลออกมาทางปลายผลตามด้วยส่วนของ hypocotyl ซึ่งยื่นยาวออกมากลายเป็นฝักยาว 30 - 60 เซนติเมตร เมื่อฝักแก่เต็มที่หล่นปักเลนบริเวณโคนต้นหรือลอยไปตามกระแสน้ำ ต่อมางอกรากและเจริญเป็นต้นใหม่ที่สามารเจริญเติบโตทางด้านความสูงอย่างรวดเร็ว และชูขึ้นเหนือน้ำในระยะสั้น ซึ่งนอกจากโกงกางแล้วยังพบลักษณะเดียวกันนี้ในไม้ถั่ว พังกาหัวสุม โปรง จาก เต็มมือนาง และแสม

6. ตันอ่อนหรือผลแก่ลอยน้ำได้ ลักษณะเช่นนี้ทำให้สามารถแพร่กระจายพันธุ์โดยทางน้ำได้อย่างดี พบในพืชเกือบทุกชนิดในป่าชายเลน
7. มีระดับสารแทนนิน (tannin) ในเนื้อเยื่อสูงและแตกต่างกันออกไปในแต่ละชนิดของไม้ในป่าชายเลน การปรับตัวนี้อาจเกิดขึ้นเพื่อการป้องกันอันตรายจากพวกเชื้อราต่างๆ
8. สามารถทนทานต่อสภาวะที่ระดับความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์ในใบสูง เพื่อความอยู่รอดเมื่อขึ้นอยู่ในน้ำทะเลที่เค็ม โดยพันธุ์ไม้ทุกชนิดในป่าชายเลนสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงนี้

### พรรณไม้ในป่าชายเลน

พรรณไม้น้ำยืนต้นและไม้พุ่มที่พบในปัจจุบันในป่าชายเลนของประเทศไทยมีถึง 74 ชนิด 53 สกุล 35 วงศ์ พรรณไม้เด่นและเป็นพรรณไม้ที่สำคัญในป่าชายเลนของประเทศไทย ได้แก่ โกงกาง พังกา เต็ม โปรรง ฝาด ถั่ว ลำพู ลำแพน ดินเป็ด ตะบูน และอื่นๆ เป็นต้น พรรณไม้เหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสมดุลของระบบนิเวศป่าชายเลน (วารินทร์, 2551)

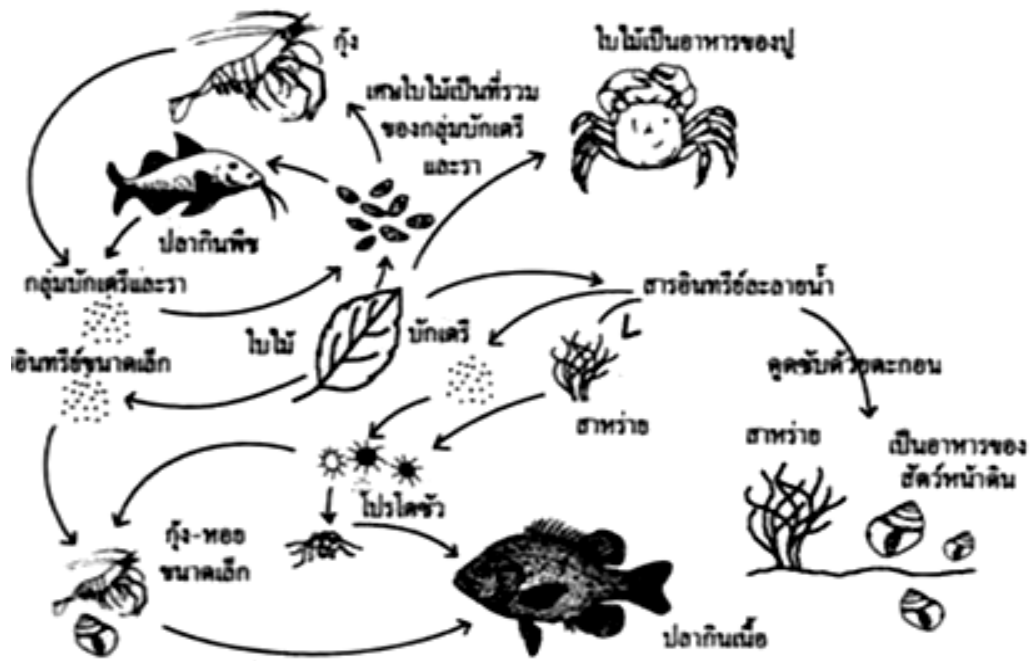
เอกลักษณ์ของป่าชายเลนที่ทำให้แตกต่างจากป่าบกอย่างชัดเจน คือ การแพร่กระจายของพืชพรรณที่มีลักษณะแบ่งออกเป็นแนวหรือเป็นเขตอย่างเห็นได้ชัด (zonation) โดยพรรณไม้แต่ละชนิดขึ้นเป็นแนวเขตหรือเป็นโซนค่อนข้างแน่นอน แต่การแบ่งเขตของพืชในพื้นที่แต่ละแห่งแตกต่างกันไป โดยขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพและเคมีภาพของดิน ความเค็มของน้ำ การท่วมถึงของน้ำทะเล กระแสน้ำ การระบายน้ำ และความเปียกชื้นของดิน (สนิท, 2532) ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การแบ่งเขตของพรรณไม้ (species zonation) ในป่าชายเลน  
ที่มา: สนิท (2532)

### องค์ประกอบของระบบนิเวศป่าชายเลน

เนื่องจากระบบนิเวศป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศขนาดใหญ่ที่มีองค์ประกอบมากมายซึ่งโดยภาพรวมอาจกล่าวได้ว่าป่าชายเลนประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ คือ ต้นไม้ป่าชายเลน สัตว์ที่อาศัยอยู่บนต้นไม้ พืชที่เกาะอยู่บนต้นไม้ สัตว์ที่อาศัยอยู่ได้เปลือกไม้และภายในต้นไม้ที่ตายแล้ว สัตว์และพืชที่อาศัยอยู่บนผิวเลนและดินทราย สัตว์ที่อาศัยอยู่ได้ดินเลนและดินทราย สัตว์และพืชที่อาศัยอยู่ในน้ำบริเวณป่าชายเลน แมลงในป่าชายเลน นกในป่าชายเลนและนกที่หาอาหารบริเวณรอบ ๆ ป่าชายเลน จึงเกิดเป็นสายใยอาหาร (food web) โดยสายใยอาหารประกอบด้วยห่วงโซ่อาหารหลายสายเชื่อมโยงกัน แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่มีต่อกันอย่างซับซ้อน (สนิท, 2542) ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สายใยอาหารที่ซับซ้อนบริเวณป่าชายเลน  
ที่มา: สนิท (2542)

## 2. แสมดำ

แสมดำ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Avicennia officinalis* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ Avicenniaceae เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงใหญ่ สูง 8 - 25 เมตร เรือนยอดเป็นพุ่มหนาแตกกิ่งระดับต่ำ ไม่มีพุ่มพอน เปลือกเรียบหรือแตกเป็นร่องเล็กน้อย สีเทาถึงเทาอมน้ำตาลหรือน้ำตาลอมเขียว มีช่องอากาศตามลำต้น มักขึ้นตามริมชายฝั่งแม่น้ำที่เป็นดินเหนียวค่อนข้างแข็ง ดินเลนอ่อน ดินเลนงอกใหม่ และน้ำทะเลท่วมถึงอย่างสม่ำเสมอ มีประโยชน์ในการนำมาใช้เป็นไม้เชื้อเพลิงและเป็นไม้เสาเข็ม อีกทั้งยังมีประโยชน์ด้านสมุนไพร โดยแก่นมีรสเค็มฝาด ต้มน้ำแก้ลมในกระดูก แก้กษัย โดยมากใช้คู่กับแก่นแสมसानเป็นยาขับโลหิตเสียของสตรี (สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน, 2549)



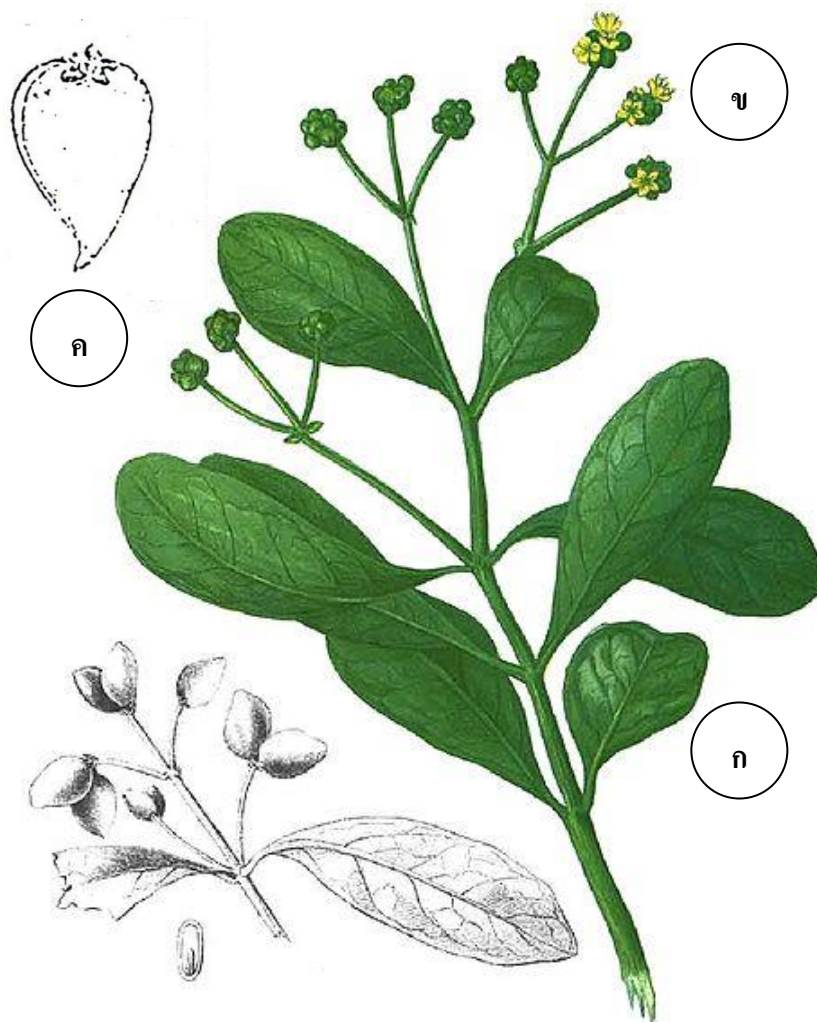
### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

**ใบ** เป็นใบเดี่ยวเรียงตรงข้าม แผ่นใบรูปรีหรือรูปไข่กลับ ขนาด 3 - 5 × 6 - 9 เซนติเมตร ปลายใบกลมบาน ใบแหลม ผิวใบด้านบนสีเขียวเป็นมัน ด้านท้องใบมีขนยาวนุ่ม สีเหลืองอมน้ำตาล ก้านใบยาว 0.7 - 1.1 เซนติเมตร ใบอ่อนมีขน (ภาพที่ 3ก)

**ดอก** ออกที่ปลายกิ่งหรือง่ามใบใกล้ปลายกิ่งเป็นช่อเชิงลดแน่น มี 7 - 10 ดอก ก้านช่อดอกยาว 2 - 6 เซนติเมตร ดอกย่อยไม่มีก้าน เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 - 1.5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงมี 5 แฉก กลีบดอก 4 กลีบ โคนกลีบติดกันเป็นหลอดสั้นๆแต่ละกลีบยาว 0.4 - 0.7 เซนติเมตร สีเหลืองหรือเหลืองถึงส้ม เกสรเพศผู้ 4 อัน อยู่เหนือหลอดกลีบดอก ออกดอกประมาณเดือนมกราคมถึง พฤษภาคม (ภาพที่ 3ข)

**ผล** รูปหัวใจเบี้ยวแบน ขนาด 2 - 2.5 × 2.5 - 3 เซนติเมตร เปลือกอ่อนนุ่ม สีเหลืองอมเขียว มีขนนุ่มสีเหลืองอมน้ำตาลปกคลุมหนาแน่น ผิวเปลือกมีรอยย่นปลายผล มีจะงอยสั้น ผลแก่เปลือกจะแตกด้านข้างตามยาวผลและม้วนเป็นหลอดกลม แต่ละผลมี 1 เมล็ด (ภาพที่ 3ค)

**ราก** มีการพัฒนารากเคเบิลที่หนาแน่น ซึ่งวางยาวใต้ผิวดินประมาณ 20 - 50 เซนติเมตร ต้นแสมดำจะมีการพัฒนารากหลายๆ ชนิด ซึ่งประกอบด้วยรากเคเบิลขนาดใหญ่ แล้วแยกออกเป็นรากสมองแทงลงใต้ดินและมีรากอากาศหรือ pneumatophores คล้ายดินสอยาว 15 - 25 เซนติเมตร แทงออกสู่ด้านบน รากอากาศนี้สร้างรากดูดอาหารจำนวนมาก รากดูดอาหารยึดเกาะอยู่ในชั้นผิวดินที่อุดมไปด้วยธาตุอาหาร (สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน, 2549)



ภาพที่ 3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (ก) ใบ (ข) ดอก และ (ค) ผล

ของแสมดำ *Avicennia officinalis*

คัดแปลงจาก : สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน (2552)

### ไม้เบิกนำของป่าชายเลน

แสมดำมีความสำคัญในการเป็นไม้เบิกนำของป่าชายเลน (pioneer species) คือกลุ่มของไม้ที่สามารถบุกเบิกและเจริญเติบโตก่อนไม้อื่นๆ เนื่องจากขึ้นได้ง่ายในดินเลนที่งอกใหม่ หรือแม้แต่ดินปนทราย อีกทั้งเมื่อผลแก่ร่วงตกลงน้ำลอยไปได้ไกลและมีชีวิตอยู่ได้เป็นเวลานาน (บุญอำไพ, 2529) หากพบพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเจริญจึงหยั่งรากแผ่ออกเป็นวงกว้างรอบๆ ลำต้น ช่วยยึดลำต้นให้มั่นคงแม้พื้นดินเป็นดินเลนงอกใหม่ที่อ่อนตัวมาก นอกจากนั้นรากหายใจที่โผล่พื้นดินขึ้นมายังมี

ท่ออากาศช่วยเก็บก๊าซและ lenticel ช่วยแลกเปลี่ยนก๊าซ ทำให้สามารถอยู่ได้ในที่ที่มีน้ำท่วมเป็นเวลานาน ทั้งยังมีคลอโรฟิลล์ที่ส่วนปลายราก ช่วยให้สามารถสังเคราะห์แสงและสร้างอาหารได้เอง และเซลล์พิวรากยังช่วยกรองเกลือออกจากน้ำก่อนเข้าสู่ท่อลำเลียงน้ำ อีกทั้งลำต้นยังมีท่อลำเลียงอาหารและ vessel ซึ่งเป็นท่อลำเลียงน้ำ มีลักษณะแคบและมีจำนวนมาก การลำเลียงน้ำและอาหารจึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว ประกอบกับส่วนของใบมีคลอโรฟิลล์เป็นจำนวนมาก จึงมีการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นมาก ทำให้แสงดำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและดีกว่าไม้ชนิดอื่นๆ ที่สำคัญไม้เบิกนามีคุณสมบัติงอกได้รวดเร็ว และมีระบบรากหายใจที่ทนทานต่อสภาพน้ำท่วมได้นาน

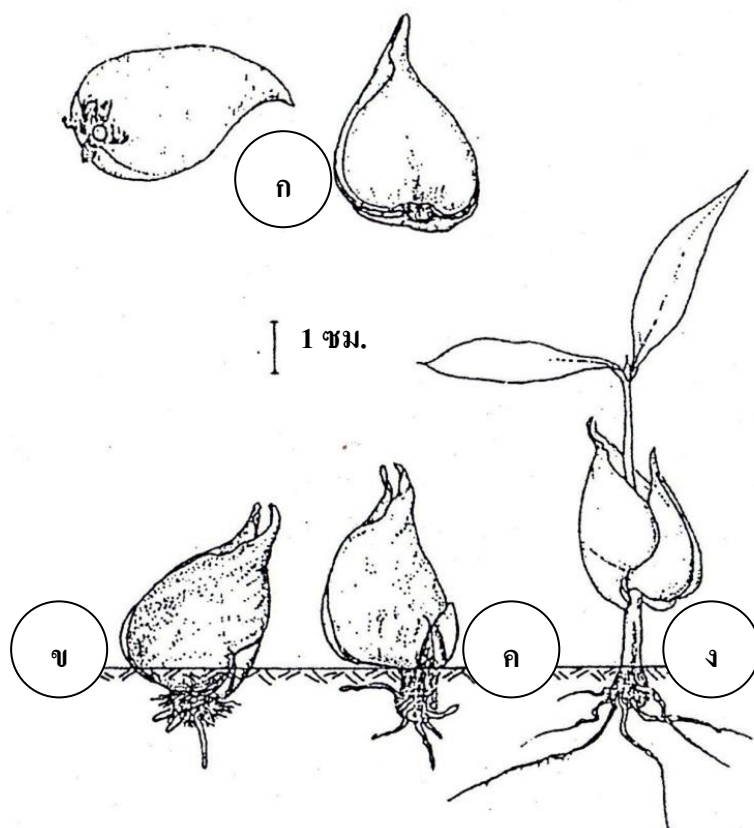
นอกจากนี้ไม้เบิกนาก็เป็นตัวแรกๆที่สร้างแผ่นดินให้ยกสูงขึ้น เนื่องจากตะกอนที่ไหลมาตามกระแสน้ำทับถมอยู่ตามบริเวณรากเกิดเป็นสันทรายตามแม่น้ำลำคลอง เมื่อทับถมมากจนไม้อื่นๆ ขึ้นได้แล้ว ไม้เหล่านั้นเพิ่มการกักเก็บเศษดินตะกอนขึ้นเรื่อยๆ ขยายกลายเป็นพื้นแผ่นดินตามชายฝั่ง แม้กระทั่งบริเวณที่ผ่านการทำเหมืองแร่และผ่านการเลี้ยงกุ้งกุลาดำมาก่อน ซึ่งดินบริเวณนั้นเป็นดินเลนปนทรายหรือบางแห่งเป็นดินทราย แสงดำก็สามารถขึ้นและเจริญเติบโตได้ดี (เทียมใจ, มปป.)

#### การเก็บผลแสงดำ

การเก็บผลแสงดำให้เก็บเมล็ดที่แก่จัดที่ร่วงหล่นบริเวณโคนต้น โดยเก็บในช่วงน้ำลง ส่วนการเก็บผลแสงดำบนต้นสามารถทำได้โดยสังเกตจากสีของผลที่เป็นสีเขียวอมเหลือง ซึ่งเก็บได้ทั้งช่วงน้ำขึ้นและช่วงน้ำลง (สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน, 2552)

#### การขยายพันธุ์

แสงดำออกดอกประมาณเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม และออกผลประมาณเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม การเพาะชำต้นกล้าก่อนการปลูกในพื้นที่ป่าชายเลนเป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่ทำให้มีอัตราการรอดเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากต้นกล้ามีการตั้งตัวและปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะผลแสงดำจำเป็นต้องเพาะชำต้นกล้าก่อนการปลูก เนื่องจากผลแสงดำเมื่อผลแก่ร่วงหล่นลงน้ำจะลอยไปตามกระแสน้ำเมื่อน้ำขึ้นท่วมพื้นที่ปลูกอาจพัดพาผลแสงดำไปด้วย (นพรัตน์, 2540) การขยายพันธุ์แสงดำทำได้โดยนำผลแสงดำที่แก่จัดที่ร่วงหล่นจากต้น คัดเลือกผลที่สมบูรณ์ที่สุด ก่อนการเพาะชำอาจนำผลมาแช่น้ำประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง เพื่อเร่งการงอกให้เร็วขึ้น ใช้ถุงเพาะชำขนาด 6.25×15 เซนติเมตร และใช้วัสดุเพาะคือ ดินผสมแกลบเผาในอัตราส่วน 1:1 เพื่อให้ถุงเพาะมีน้ำหนักเบาและแกลบเผาเป็นตัวช่วยเก็บความชื้นในดินให้นานขึ้น หรืออาจใช้ดินทรายผสมเลน จากนั้นนำผลแสงดำกดให้จมลงในดินประมาณครึ่งผล รดน้ำจัดให้ชุ่มอย่างสม่ำเสมอ (ภาพที่ 4) จนเมื่อต้นกล้าออกสูงประมาณ 20 เซนติเมตร จึงนำไปปลูกได้ โดยต้องเอาถุงออกก่อนหรือตัดเฉพาะก้นถุง การปลูกควรปลูกให้มีความถี่ประมาณ 1×1 เมตร หรือน้อยกว่า (สนิท, 2539)



ภาพที่ 4 แสมดำ *Avicennia officinalis*; (ก) ลักษณะของผลแสมดำ (ข) การปลูกลงผลแสมดำ (ค) การเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อน (ง) ลักษณะการงอกเมื่อแตกใบอ่อน  
ดัดแปลงจาก : สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน (2552)

### 3. แผลงวันผลไม้

แผลงวันผลไม้มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Euphranta signatificacies* Hardy จัดอยู่ในวงศ์ Tephritidae โดย Hardy (1981) รายงานว่าตรวจพบเป็นครั้งแรกในแผ่นดินใหญ่ของประเทศมาเลเซียเมือง Port Dickson และชายทะเลรอบๆบริเวณนั้น ซึ่งพบเฉพาะแผลงวันผลไม้เทศเมียนเท่านั้น โดยเป็นการอธิบายสัณฐานวิทยาและตั้งชื่อชนิดใหม่เท่านั้น ต่อมาสุรไกร (2538) สืบค้นพบแผลงวันผลไม้ *E. signatificacies* ในประเทศไทยเป็นครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2535 ขณะสำรวจแผลงวันผลไม้ในภาคใต้จังหวัดสตูล โดยพบว่าตัวอ่อนของแผลงวันผลไม้ *E. signatificacies* เจริญเติบโตภายในผลแก่ของแสมดำ

### รูปร่างและลักษณะ (ภาพที่ 5)

ไข่ ตัวเต็มวัยเพศเมียเมื่อได้รับการผสมพันธุ์แล้ว เคลื่อนย้ายตัวมาบนผลเสมคำ จากนั้นเลือกบริเวณที่เหมาะสมแล้วจึงใช้ส่วนของอวัยวะวางไข่แทงลงใต้ผิวเปลือกเพื่อวางไข่ มีการวางไข่ ผลละ 1 - 4 ฟอง

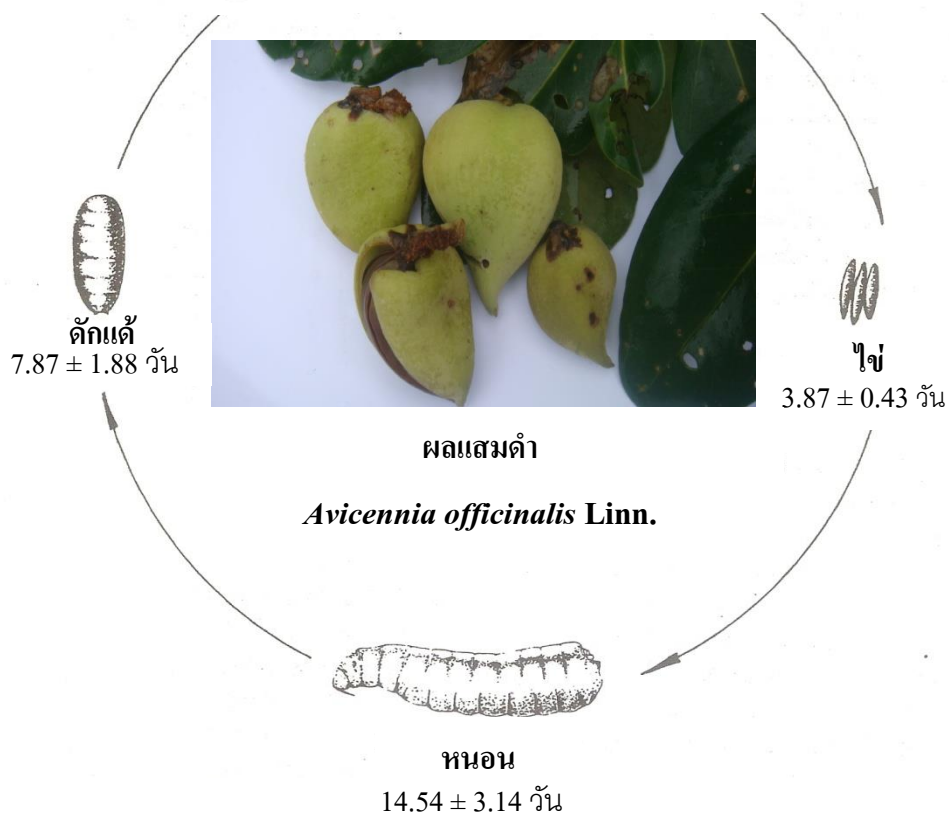
ตัวหนอน หลังจากตัวเต็มวัยวางไข่แล้วประมาณ 3 - 4 วัน ไข่ฟักเป็นตัวหนอนซึ่งเป็นแบบ vermiform ตัวหนอนมีการลอกคราบ 2 ครั้ง ทำให้มีระยะตัวหนอน 3 วัย ตัวหนอนระยะที่ 1 มีขนาดเล็กมาก สีใส แต่เห็น mouthhook ชัดเจน มีรูหายใจเปิด (spiracular slit) 2 รู อยู่ปลายสุดของลำตัว ตัวหนอนระยะที่ 2 มีรูหายใจคู่หลังเปิด 3 รู รวมทั้งพบเส้นขนรอบรูหายใจ 4 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยเส้นขนเดี่ยวหรือแตกสาขาซึ่งไม่แน่นอน ตัวหนอนระยะที่ 3 คล้ายกับวัยที่ 2 แต่มีลำตัวใหญ่กว่า สีขาวครีมถึงเหลืองสด เคลื่อนที่ได้เร็ว และมีการคืบตัว (hopping behaviour) เมื่อถูกรบกวน ระยะตัวหนอนประมาณ 14 - 15 วัน

ดักแด้ ตัวหนอนวัยที่ 3 จะเคลื่อนที่มายู่บริเวณใต้ผิวเปลือก เจาะทะลุผิวเปลือกเป็นรูกลม แล้วลอกคราบเข้าดักแด้บริเวณปากกรูนั้น ระยะดักแด้ประมาณ 7 - 8 วัน เป็นดักแด้แบบ coarctate

ตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยหลังจากออกจากดักแด้ในระยะแรกทั้งลำตัวและปีกมีสีซีดจาง ท้องสีกลม ภายในเต็มไปด้วยของเหลว จากนั้นอีก 2 ชั่วโมง แมลงมีการคลี่ปีกและแผ่เป็นแผ่น และใช้เวลา 36 - 46 ชั่วโมง ในการพัฒนาเมื่อดสีของลำตัวให้เข้มเป็นปกติ ตัวเต็มวัยเพศผู้มีช่วงอายุประมาณ 32 - 33 วัน และเพศเมียมีช่วงอายุประมาณ 27 - 28 วัน (สุรไกร, 2538)



♂ 32.67 ± 4.77 วัน      ♀ 27.72 ± 3.44 วัน



ภาพที่ 5 วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies*  
ดัดแปลงจาก: สุรไกร (2538)

### ลักษณะการวางไข่

ตัวเต็มวัยเพศเมียหลังได้รับการผสมพันธุ์แล้ว ไข่พัฒนาจนพร้อมวางไข่ ตัวเต็มวัยเคลื่อนตัวมาบนผลของแสมดำ จากนั้นเดินสำรวจไปทั่วผิวเปลือกพร้อมกับใช้ส่วนของรยางค์ปากสัมผัสกับบริเวณที่เคลื่อนที่ไปโดยไม่มีทิศทางที่แน่นอน เมื่อพบตำแหน่งที่ต้องการหยุดการเคลื่อนที่พร้อมกับยกส่วนท้องให้สูงขึ้น งามส่วนของอวัยวะวางไข่ให้ตั้งฉากกับแนวราบ และแทงส่วนของอวัยวะวางไข่ลงใต้ผิวเปลือกเพื่อวางไข่ จากนั้นย้ายไปยังตำแหน่งใหม่เพื่อวางไข่อีก ตัวเต็มวัยวางไข่ไม่เกิน 2 ครั้งต่อผล รวมเวลาในการวางไข่ประมาณ 25 - 55 วินาที (สุรไกร, 2538)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นพรัตน์ (2540) รายงานการปลูกป่าชายเลนบริเวณอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้ทำการทดลองปลูกป่าชายเลนบนพื้นที่ดินเลนงอกใหม่ที่เป็นเลนอ่อน ทำรั้วเป็นแนวเขตล้อมรอบพื้นที่ศึกษาประมาณ 50 ไร่ เพื่อป้องกันเรือประมงขนาดเล็ก เข้าทำลายกล้าไม้เมื่อน้ำทะเลขึ้นสูง ทำการสังเกตพืชพรรณธรรมชาติที่ขึ้นได้เองบริเวณชายฝั่งและพื้นเลนอ่อน ปลูกไม้ที่ขึ้นอยู่เป็นกลุ่มหรือกระจายเป็นหย่อม คือลำพู แสมดำ และถัศชายฝั่งเข้าไปมีโกงกางใบเล็กปะปน ได้ทดลองปลูกกล้าไม้ คือกล้าสูงของโกงกางใบใหญ่ 2,000 ต้น โกงกางใบเล็ก 4,000 ต้น ไม้ถั่วขาว 500 ต้น และไม้โปรงแดง 300 ต้น ฝักโกงกางใบเล็กปักเสริมในแปลง จำนวน 20,000 ฝัก และกล้าแสมดำที่มีดินติดรากจำนวน 1,000 กล้า เมื่อครบ 20 เดือน ผลปรากฏว่ามีกล้าไม้เหลือรอดประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่ เนื่องจากเรือประมงขนาดเล็กได้ทำลายรั้วกัน การทับถมของตะกอน และเทคนิคการปลูกที่ไม่ถูกวิธี สำหรับกล้าไม้ที่เหลือรอดคือ โกงกางใบใหญ่ (จากถั่วขาว) รอด 42% สูง 120 เซนติเมตร โกงกางใบเล็ก (จากถั่วขาว) รอด 51% สูง 98 เซนติเมตร ลำพู (มีดินติดราก) รอด 87% สูง 440 เซนติเมตร และแสมดำ (มีดินติดราก) รอด 85% สูง 86 เซนติเมตร ในขณะที่กล้าไม้ถั่วขาว โปรงแดง และลำพู ที่ปลูกแบบเปลือยรากตายหมด จึงได้ปรับปรุงแก้ไข โดยปลูกขยายพื้นที่อีก 50 ไร่ รวมทั้งปลูกซ่อมแปลงเดิมรวมพื้นที่ 100 ไร่ ด้วยกล้าไม้ลำพูและกล้าแสมดำที่มีดินเลนติดรากบางส่วนใช้กล้าปลูกเป็นแนวรั้วเพื่อกันเรือประมง จากการทดลองสรุปได้ว่า การที่จะปลูกป่าชายเลนบริเวณอ่าวปากพนังให้ได้ผลดีนั้น มีความจำเป็นต้องล้อมรั้วกันเรือประมงและพัฒนาเทคนิคการปลูก โดยปลูกไม้ลำพู ไม้แสมดำ และโกงกางใบเล็ก หรือโกงกางใบใหญ่ เป็นไม้เบิกนำ ต้องปลูกในฤดูน้ำลดเห็นพื้นเลน และถ้ามีกล้าไม้ตายบางส่วนต้องปลูกซ่อมทันที โดยการเพาะชำต้นกล้าก่อนการปลูกในพื้นที่ป่าชายเลนเป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่ทำให้มีอัตราการรอดเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากต้นกล้ามีการตั้งตัวและปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะผลแสมดำจำเป็นต้องเพาะชำต้นกล้าก่อนการ

ปลูก เนื่องจากผลแสมดำเมื่อผลแก่ร่วงหล่นลงน้ำลอยไปตามกระแสน้ำเมื่อมีน้ำขึ้นท่วมพื้นที่ปลูก อาจพัดพาผลแสมดำไปด้วย

สุรไกร (2538) ได้ทำการศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ *E. signatificies* พบว่า ผลแก่ถึงสุกของแสมดำเป็นแหล่งอาหารสำหรับการเจริญของตัวอ่อน เข้าคักแค้ และพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย โดยตัวอ่อนกัดกินเนื้อเยื่อของใบเลี้ยงเป็นทางคคเคี้ยวคล้ายอุโมงค์และจะเคลื่อนที่มาอยู่บริเวณใต้ผิวเปลือกเจาะทะลุเป็นรูกลมแล้วลอกคราบเข้าคักแค้ จนพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย

Minchinton (2000) รายงานว่า ผลแสมทะเล (*Avicennia marina*) (Avicenniaceae) ในประเทศออสเตรเลีย พบตัวอ่อนของแมลงศัตรู 2 ชนิด คือ *Euphranta marina* (Diptera) และ *Cenoloba oplitalis* (Lepidoptera) โดยตัวเต็มวัยเพศเมียของ *E. marina* วางไข่ในผลแสมทะเล ขณะอยู่บนต้นซึ่งปรากฏเป็นรอยแผลเล็กๆ บนผิวผลแสมทะเล หลังจากนั้น 4 สัปดาห์ ไข่ของ *E. marina* เจริญเป็นตัวหนอนกัดกินส่วนขยายพันธุ์ (cotyledon) เป็นอาหาร และสร้างรูกลมบริเวณผิวเปลือกเพื่อเข้าคักแค้จนพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเจาะทะลุเปลือกออกมาใน 3 สัปดาห์ จากการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยตัวอ่อนของ *E. marina* เข้าทำลายผล 53% ทำลายส่วนขยายพันธุ์ 69% และทำลาย cotyledon 80% ส่วน *C. oplitalis* เพศเมียวางไข่บนผิวผลแสมทะเล จากนั้นไข่เจริญเป็นตัวหนอนกัดกินตาดอก ส่วนขยายพันธุ์ และสร้างห้องในส่วนขยายพันธุ์ เข้าคักแค้และพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเจาะทะลุเปลือกออกมา โดยพบการทำลายของแมลงวันผลไม้มากกว่าการทำลายของ *C. oplitalis* จากนั้นนำผลแสมทะเลที่ไม่ได้รับการทำลาย (0 ผล) และได้รับการทำลายจาก *E. marina* ที่ระดับต่างกันคือ มีรอยแผลบนผิวตั้งแต่ 1, 2, 3 แผลต่อผล มาปลูกในป่าชายเลนเพื่อดูเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตของต้นแสมทะเล โดยวัดการเจริญเติบโตจากความสูงและจำนวนใบหลังการตั้งตัว จากผลการทดลองพบว่า ผลแสมทะเลที่ไม่ได้รับการทำลายจากแมลงวันผลไม้มีการเจริญเติบโตสูงกว่า 30 % และมีจำนวนใบมากกว่าผลแสมทะเลที่มีรอยแผล 1, 2, 3 แผลต่อผล ตามลำดับ ดังนั้นปริมาณของตัวอ่อนยิ่งมากสามารถทำลายส่วนขยายพันธุ์ซึ่งเป็นอาหารสะสมในการเจริญเติบโตของ *A. marina* ได้มากเช่นกัน

Mwangi (2008) รายงานว่าในจังหวัดระนอง พบการทำลายของแมลงศัตรูและไรในส่วนต่างๆของต้นแสมดำ คือ Marinae; *genus/sp.* undetermined (Hemiptera: Miridae) ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากรากอ่อนของต้นแสมดำ, *Phyllocnistis* sp. (Lepidoptera: Gracillariidae) ตัวอ่อนอาศัยในใบอ่อนทำให้เกิดการม้วนใบ, *Stephaniella falcaria* (Diptera: Cecidomyiidae) ทำให้เกิดปุ่มปมเล็กๆบริเวณใบและขอบใบ, *Genus/sp.* Undetermined (Diptera: Cecidomyiidae) ทำให้เกิดปุ่มปมทรงกลมขนาดใหญ่ใต้เส้นกลางใบ, *Genus/sp.* Undetermined (Diptera: Cecidomyiidae) ทำให้เกิดปุ่มปมแบนๆขนาดใหญ่บนผิวใบ *Genus/sp.* Undetermined



(Coleoptera: Mordellidae) ตัวอ่อนทำให้เกิดต่อมบริเวณกิ่งและตาดอก และ *Eriophyes* spp. (Acarida: Eriophyidae) ทำให้เกิดปุ่มปมขนาดเล็กกระจายเป็นบริเวณกว้าง

Remadevi และคณะ (2005) สํารวจพบว่า ต้นกล้าโกกวางใบใหญ่ *Rhizophora mucronata* มีตัวอ่อนของแมลงศัตรูเข้าทำลาย คือ *Brachycyttarus* sp., *Pteroma plagiophleps* และ *Metisa* sp. บริเวณชายฝั่งตะวันตก

Lee และคณะ (2008) รายงานว่าป่าชายเลนชายฝั่งแอตแลนติก ประเทศปานามา พบปลวก *Nasutitermes nigriceps* และ *Nasutitermes corniger* ทำลายรากไม้ป่าชายเลน ส่งผลให้เกิดการตายอย่างรวดเร็ว

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเขตการแพร่กระจายของแมลงวันผลไม้ *E. signatificies* ในป่าชายเลนภาคใต้ฝั่งตะวันออกบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และสงขลา และภาคใต้ฝั่งตะวันตกบริเวณจังหวัดสตูล ตรัง และพังงา
2. เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยาของแมลงวันผลไม้ *E. signatificies*
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตัวหนอนของ *E. signatificies* ภายในผลแสมดำ *A. officinalis* กับจำนวนรอยแผลบนผิวผลแสมดำ
4. เพื่อศึกษาผลกระทบการเจริญเติบโตในระยะกล้าของแสมดำ *A. officinalis* ที่ถูกทำลายผลในระดับต่างๆจากแมลงวันผลไม้ *E. signatificies*

## บทที่ 2

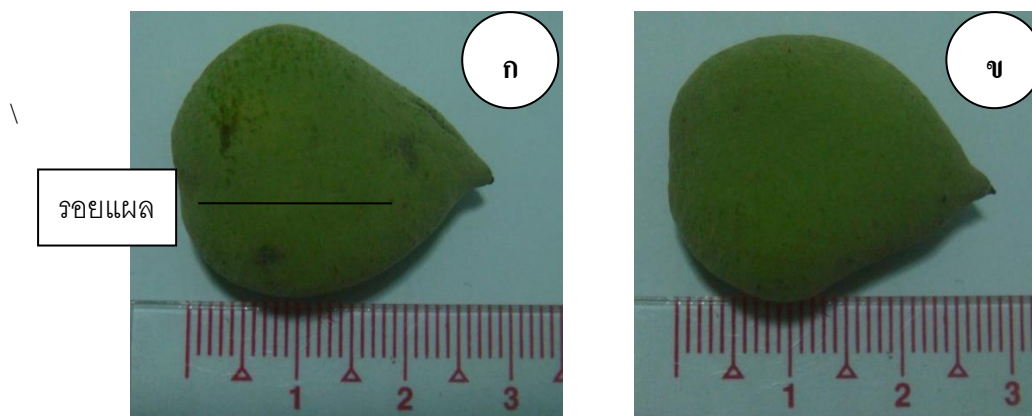
### วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การศึกษาการแพร่กระจายและการเจริญเติบโตในระยะกล้าของแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ถูกทำลายผลโดยแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* แบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ส่วน คือ การศึกษาการแพร่กระจายของแมลงวันผลไม้ในพื้นที่ป่าชายเลนภาคใต้ฝั่งตะวันออกบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และสงขลา และภาคใต้ฝั่งตะวันตกบริเวณจังหวัดสตูล ตรัง และพังงา สำนวนวิทยาของแมลงวันผลไม้ จำนวนตัวหนอนของแมลงวันผลไม้ภายในผลแสมดำ และการเจริญเติบโตในระยะกล้าของแสมดำที่ถูกทำลายผลโดยตัวหนอนแมลงวันผลไม้หลังการปลูกผลแสมดำในพื้นที่ป่าชายเลน

#### 1. พื้นที่การแพร่กระจายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* ในพื้นที่ป่าชายเลนภาคใต้ฝั่งตะวันออก และภาคใต้ฝั่งตะวันตก

##### 1.1 การเก็บรวบรวมตัวอย่างผลแสมดำ *Avicennia officinalis*

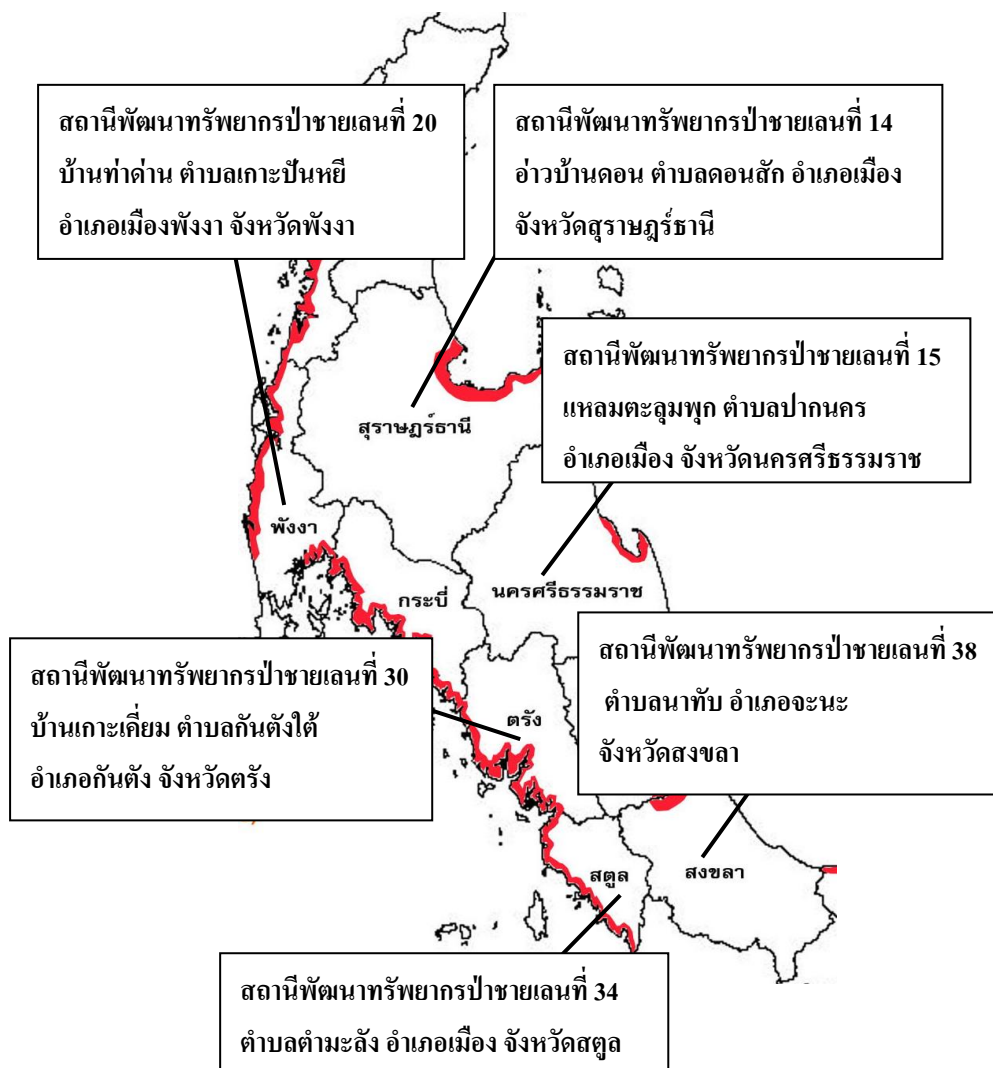
ทำการศึกษาในช่วงเดือนกันยายน – ตุลาคม 2553 โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างผลแสมดำทั้งผลที่อยู่บนดินและผลที่ร่วงหล่นบนพื้นทั้งผลอ่อนและผลแก่ทุกขนาด ผลที่มีรอยแผลโดยสันนิษฐานว่าเกิดจากการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันผลไม้ ซึ่งสังเกตได้ด้วยตาเปล่าคือ บริเวณผิวของผลแสมดำ *A. officinalis* มีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ เทาปลายเข็ม สีดำหรือสีน้ำตาลแดง และผลแสมดำ *A. officinalis* ที่ไม่มีรอยแผลจากการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ (ภาพที่ 6ก และ 6ข) ให้ได้ปริมาณมากที่สุดเพื่อนำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการและเพื่อคัดแยกเป็นกลุ่มตามรอยแผลที่ปรากฏบนผลแสมดำ *A. officinalis* ต่อไป



ภาพที่ 6 ผลเสม็ด *Avicennia officinalis* (ก) ผลที่มีรอยแผลจากการวางไข่ (ข) ผลที่ไม่มีรอยแผลจากการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies*

## 1.2 พื้นที่เก็บผลเสม็ด *Avicennia officinalis*

เก็บผลเสม็ด *A. officinalis* ในพื้นที่ป่าชายเลนของภาคใต้ฝั่งตะวันออก คือ บริเวณอ่าวบ้านดอน ตำบลคอนสัก อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 14 บริเวณแหลมตะลุมพุก ตำบลปากนคร อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 15 ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 38 และป่าชายเลนของภาคใต้ฝั่งตะวันตก คือ บ้านเกาะเคี่ยม ตำบลกันตังใต้ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 30 ตำบลตำมะลัง อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 34 และบริเวณบ้านท่าด่าน ตำบลเกาะป็นหยี อำเภอมืองพังงา จังหวัดพังงา ของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 20



ภาพที่ 7 พื้นที่เก็บผลเสม็ด *Avicennia officinalis*

ดัดแปลงจาก : สนิท (2545)

### 1.3 การจัดแยกผลแสมดำ *Avicennia officinalis* เพื่อเก็บรวบรวมแมลงวันผลไม้ที่พัฒนาเป็นตัวเต็มวัย

นำผลแสมดำ *A. officinalis* ที่เก็บได้จากทั้ง 6 จังหวัดมาแยกเป็นแต่ละจังหวัด โดยวางผลแสมดำ *A. officinalis* ที่แยกจากแต่ละจังหวัดในถาดพลาสติกเลี้ยงแมลงขนาด 12×15×13 เซนติเมตร จากนั้นวางในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 30×30×30 เซนติเมตร ปิดปากกรงให้สนิท วางบนโต๊ะที่มีถาดน้ำหล่อขาโต๊ะเอาไว้เพื่อป้องกันมด ในห้องปฏิบัติการของภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่อุณหภูมิลบห้องจนแมลงวันผลไม้พัฒนาเป็นตัวเต็มวัย นำตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ที่ได้ใส่ขวด vial ที่บรรจุเอธิลแอลกอฮอล์ 70% เพื่อให้แมลงวันผลไม้ตาย จากนั้นนำตัวเต็มวัยมาตรวจสอบชนิดและศึกษาสัณฐานวิทยาอย่างละเอียด เพื่อยืนยันว่าเป็นแมลงวันผลไม้ *E. signatificies*

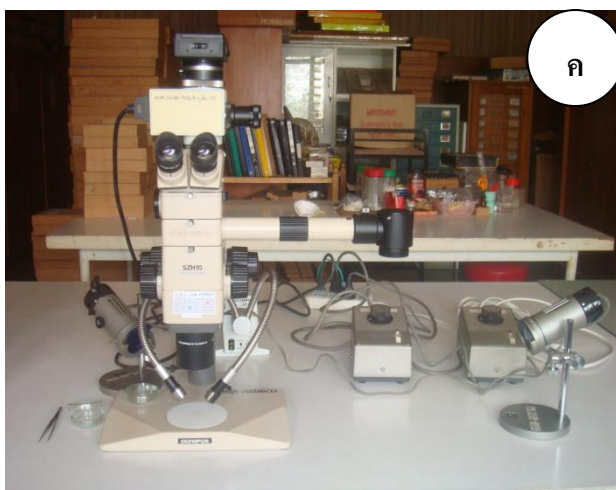
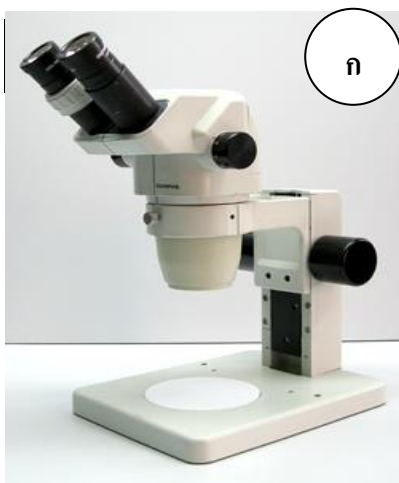
## 2. การตรวจสอบชนิดและศึกษาสัณฐานวิทยาของแมลงวันผลไม้

### 2.1 การตรวจสอบชนิดตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้เพื่อยืนยันว่าเป็น *Euphranta signatificies*

นำตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียของแมลงวันผลไม้ที่เลี้ยงได้จากทั้ง 6 จังหวัด มาตรวจสอบชนิดภายใต้กล้องสเตอริโอ และกล้องจุลทรรศน์ (ภาพที่ 8ก และ 8ข) โดยยึดรูปวิธานของ The Insects of Australia Volume II, On a Collection of *Euphranta* (Diptera: Tephritidae) from West Malaysia ของ Hardy (1981) และ A Revision of the Australian Trypetinae (Diptera: Tephritidae) โดย Permkam and Hancock (1995) เพื่อยืนยันว่าเป็น *E. signatificies*

### 2.2 การศึกษาสัณฐานวิทยาของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies*

นำตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ *E. signatificies* มาศึกษาสัณฐานวิทยาอย่างละเอียดอีกครั้งภายใต้กล้องสเตอริโอ กล้องจุลทรรศน์และกล้องแคมเมราลูซิदा (camera lucida) (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบชนิดและศึกษาสัณฐานวิทยาของแมลงวันผลไม้

*Euphranta signatificies*

(ก) กล้องสเตอริโอ (ข) กล้องจุลทรรศน์ (ค) กล้องแคมเมราลูซิदा

(camera lucida)

### 2.3 บันทึกผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลองโดยการถ่ายภาพและวาดภาพสัณฐานวิทยาของแมลงวันผลไม้ทุกส่วน คือหัว อวัยวะปีก และท้อง รวมทั้งอวัยวะสืบพันธุ์ของทั้งเพศผู้และเพศเมียอย่างละเอียด

### 3. ศึกษาจำนวนตัวอ่อนของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* ภายในผลแสมดำ

#### *Avicennia officinalis* และวิเคราะห์ผลทางสถิติ

##### 3.1 การเก็บรวบรวมตัวอย่างผล *Avicennia officinalis*

ทำการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนกันยายน – ตุลาคม 2553 โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างผลแสมดำทั้งผลที่อยู่บนต้นและผลที่ร่วงหล่นบนพื้นทั้งผลอ่อนและผลแก่ทุกขนาด ผลที่มีรอยแผลโดยสันนิษฐานว่าเกิดจากการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันผลไม้แสมดำ ซึ่งสังเกตได้ด้วยตาเปล่าคือ บริเวณผิวของผลแสมดำ *A. officinalis* มีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ เท่าปลายเข็ม สีดำหรือสีน้ำตาลแดง และผลแสมดำ *A. officinalis* ที่ไม่มีรอยแผลจากการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ (ภาพที่ 6) ที่เก็บได้จากบริเวณบ้านเกาะเกษม ตำบลกันตังใต้ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 30

##### 3.2 การนับจำนวนรอยแผลจากการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียแมลงวันผลไม้

#### *Euphranta signatificies* บนผิวของผลแสมดำ *Avicennia officinalis*

นำผลแสมดำ *A. officinalis* ที่เก็บได้มานับและบันทึกจำนวนรอยแผลโดยสันนิษฐานว่าเกิดจากการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ *E. signatificies* โดยรอยแผลปรากฏบนผลมีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ เท่าปลายเข็ม สีดำหรือสีน้ำตาลแดง ซึ่งสามารถดูด้วยตาเปล่าหรือใช้แว่นขยาย (ภาพที่ 6 ก) เพื่อจำแนกรอยแผลออกเป็น 6 กลุ่ม ตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 รอยแผลต่อผล

##### 3.3 การศึกษาจำนวนรอยแผลกับจำนวนตัวหนอนของแมลงวันผลไม้

#### *Euphranta signatificies*

ออกแบบการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ประกอบด้วย 6 ทริทเมนต์ ได้แก่ผลแสมดำ *A. officinalis* ที่มีรอยแผลตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 รอยแผลต่อผล จำนวน 30 ซ้ำ 1 หน่วยการทดลองคือ 1 ผลแสมดำต่อทริทเมนต์ต่อซ้ำ รวมผลแสมดำ *A. officinalis* ทั้งหมด 180 ผล นำผลแสมดำ *A. officinalis* ทั้งหมดมาผ่าดูภายในผลเพื่อนับจำนวนตัวหนอนแมลงวันผลไม้

##### 3.4 การบันทึกผลการทดลอง

ตรวจนับและบันทึกจำนวนตัวหนอนทั้งหมดของแมลงวันผลไม้ *E. signatificies* ภายในผลแสมดำของแต่ละทริทเมนต์ ทั้งหมด 6 ทริทเมนต์ จำนวนทั้งหมด 180 ผล

### 3.5 การวิเคราะห์และประเมินผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติในส่วนนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ในส่วนที่หนึ่ง นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) เปรียบเทียบจำนวนรอยแผลบนผลแสมดำที่มีผลต่อจำนวนตัวหนอนที่อยู่ภายในผล และในส่วนที่สอง การวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) เพื่อหาสมการทำนายระหว่างจำนวนรอยแผลและจำนวนตัวหนอนในแต่ละระดับของรอยแผล

## 4. การศึกษาผลกระทบต่อการเจริญเติบโตในระยะกล้าของแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ถูกทำลายผลโดยแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies*

### 4.1 การเก็บรวบรวมตัวอย่างผล *Avicennia officinalis*

ทำการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนกันยายน – ตุลาคม 2553 โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างผลแสมดำทั้งผลที่อยู่บนต้นและผลที่ร่วงหล่นบนพื้นทั้งผลอ่อนและผลแก่ทุกขนาด ผลที่มีรอยแผลโดยสันนิษฐานว่าเกิดจากการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันผลไม้แสมดำ ซึ่งสังเกตได้ด้วยตาเปล่าคือ บริเวณผิวของผลแสมดำ *A. officinalis* มีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ เทาปลายเข็ม สีดำหรือสีน้ำตาลแดง และผลแสมดำ *A. officinalis* ที่ไม่มีรอยแผลจากการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ (ภาพที่ 6) ที่เก็บได้จากบริเวณบ้านเกาะเคียม ตำบลกันตัง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 30 จากนั้นนำผลแสมดำ *A. officinalis* มาคัดแยกเป็นกลุ่มตามจำนวนรอยแผลจากการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ *E. signatificies* ตั้งแต่ 0 – 5 รอยแผลต่อผล

### 4.2 การออกแบบการทดลอง

ออกแบบการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ประกอบด้วย 6 ทริทเมนต์ ได้แก่ผลแสมดำ *A. officinalis* ที่มีรอยแผลตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 รอยแผลต่อผล จำนวน 30 ซ้ำ 1 หน่วยการทดลอง คือ 1 ผลแสมดำต่อทริทเมนต์ต่อซ้ำ รวมผลแสมดำ *A. officinalis* ทั้งหมด 180 ผล นำผลแสมดำ *A. officinalis* ทั้งหมดมาผ่าดูภายในผลเพื่อนับจำนวนตัวหนอนแมลงวันผลไม้ โดยใช้ผลแสมดำ *A. officinalis* ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5-4 เซนติเมตร

### 4.3 การเพาะชำ การเตรียมแปลงปลูก และการปลูกต้นแสมดำ

ทำการศึกษาดังแต่วันที่ 24 กันยายน 2553 – วันที่ 23 มีนาคม 2553 เป็นเวลา 6 เดือน โดยใช้ผลแสมดำ *A. officinalis* ที่แก่จัดที่คัดแยกไว้แล้ว ขนาด 3.5 - 4 เซนติเมตร ที่มีรอยแผลตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 รอยแผลต่อผล ทั้งหมด 180 ผล ทำการเพาะชำผลแสมดำก่อนการปลูกในพื้นที่จริงเพื่อป้องกันการพัดพาของกระแสน้ำเนื่องจากผลแสมดำ *A. officinalis* สามารถลอยน้ำได้ไกล โดยใช้ตะกร้าพลาสติกขนาด 6.25×14 เซนติเมตร ใช้วัสดุปลูกคือ ดินเลนผสมเกลบเผาใน



อัตราส่วน 1:1 ใส่วัสดุปลูกลงในตะกร้าพลาสติกประมาณ  $\frac{3}{4}$  ของตะกร้า จากนั้นนำผลแสมดำ *A. officinalis* กดให้จมลงในดินประมาณครึ่งผล นำตะกร้าพลาสติกวางไว้ในที่ร่มเพราะต้นกล้าแสมดำ *A. officinalis* ชอบแสงแดดรำไร และรดน้ำสม่ำเสมอทุกวันจนต้นกล้าแสมดำอายุได้ 1 เดือน (ภาพที่ 9) ใช้พื้นที่ปลูกของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 30 อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ซึ่งดินเป็นดินเลนปนทรายเหมาะกับการเจริญของต้นแสมดำ *A. officinalis* ในสภาพธรรมชาติ

ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่ปลูกต้นแสมดำ *A. officinalis* ใช้เชือกฟางจึงทั้ง 4 ด้านของแปลงปลูก ให้มีความกว้าง 6 เมตร ยาว 30 เมตร จากนั้นแบ่งย่อยพื้นที่ทั้งหมดโดยใช้เชือกฟางให้มีระยะห่างประมาณ 1×1 เมตร (ภาพที่ 10) นำต้นกล้าแสมดำที่เพาะชำไว้แล้วประมาณ 1 เดือนย้ายไปปลูกในแปลงปลูกของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 30 อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง



ภาพที่ 9 ต้นกล้าแสมดำ *Avicennia officinalis* อายุ 1 เดือน  
ที่ปลูกด้วยผลแสมดำที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกัน



ภาพที่ 10 พื้นที่ปลูกต้นกล้าแสมดำ *Avicennia officinalis* อายุ 1 - 6 เดือน  
ที่ปลูกด้วยผลแสมดำที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกัน

#### 4.3 การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกข้อมูลหลังจากเพาะชำต้นกล้าไว้ 1 เดือนในแต่ละทรีทเมนต์ ซึ่งวัดการเจริญเติบโตทั้งที่อยู่ในระยะเพาะชำจนกระทั่งย้ายต้นกล้าแสมดำไปปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน โดยวัดการเจริญเติบโตของต้นแสมดำ *A. officinalis* 3 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งความสูงของลำต้นตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอด ส่วนที่สองคือ เส้นรอบวงบริเวณโคนรากและส่วนที่สาม คือ นับจำนวนใบต่อต้น หลังการตั้งตัวของต้นแสมดำ *A. officinalis* ทั้ง 6 ทรีทเมนต์ เป็นเวลา 6 เดือน

#### 4.4 การวิเคราะห์และประเมินผล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบของการทำลายของแมลงวันผลไม้ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าแสมดำ

### บทที่ 3

#### ผลและวิจารณ์การทดลอง

#### 1. พื้นที่การแพร่กระจายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* ในพื้นที่ป่าชายเลนภาคใต้ ฝั่งตะวันออก และภาคใต้ฝั่งตะวันตก

##### 1.1 การเก็บรวบรวมตัวอย่างผลเสมดำ *Avicennia officinalis* ในพื้นที่ป่าชายเลนของ จังหวัดจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา สตูล ตรัง และพังงา

จากการสุ่มเก็บผลเสมดำในบริเวณต่างๆของพื้นที่ป่าชายเลนทั้ง 6 จังหวัด โดยมีการวัด  
พิกัดภูมิศาสตร์ของพื้นที่ที่เก็บ ตั้งแต่เดือนกันยายน – ตุลาคม 2553 พบว่า ผลเสมดำมีรอยแผลจาก  
การวางไข่ของแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยเพศเมียซึ่งสังเกตได้ด้วยตาเปล่าคือบริเวณผลเสมดำ มี  
ลักษณะเป็นจุดเล็กๆ เทาปลายเข็ม สีดำหรือสีน้ำตาลแดง และพบตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ใน  
ขณะที่เก็บผลเสมดำ และพบว่าพื้นที่ป่าชายเลนของภาคใต้ฝั่งตะวันออกบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี  
นครศรีธรรมราช และสงขลา ต้นเสมดำเจริญเติบโตในบริเวณนาุ้งร้าง ลำต้นและผลมีขนาดเล็ก  
เนื่องมาจากนาุ้งร้างมีความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศ ขาดความอุดมสมบูรณ์ของแร่ธาตุต่างๆที่  
จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช จึงส่งผลให้ต้นเสมดำมีขนาดเล็ก เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ป่าชาย  
เลนของภาคใต้ฝั่งตะวันตกบริเวณจังหวัดสตูล ตรัง และพังงา ต้นเสมดำเจริญเติบโตตลอดสองข้าง  
ถนนใกล้ลำคลองและปากแม่น้ำ ลำต้นและผลมีขนาดปานกลางถึงใหญ่ ทั้งนี้เนื่องมาจากความอุดม  
สมบูรณ์ของระบบนิเวศบริเวณลำคลองและปากแม่น้ำซึ่งเป็นแหล่งกักเก็บตะกอนอันเป็นธาตุอาหาร  
ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช จึงทำให้ต้นเสมดำในพื้นที่ป่าชายเลนของภาคใต้ฝั่งตะวันตก  
อุดมสมบูรณ์กว่าพื้นที่ป่าชายเลนของภาคใต้ฝั่งตะวันออก ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** บริเวณที่เก็บผลผสมคำ พืชดงภูมิศาสตร์และผลการศึกษา

บริเวณที่เก็บผลผสมคำ	พิกัดภูมิศาสตร์	ผลการศึกษา
สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 14 บริเวณอ่าวบ้านดอน ตำบลคอนสัก อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี	N 1016837 E 0552504	ต้นผสมคำขึ้นกระจายในบริเวณ นาทุ่งร้างเป็นบริเวณกว้าง ลำ ต้นมีขนาดเล็ก ผลผสมคำมี จำนวนมากโดยผลมีขนาดเล็ก ขนาด 1.5 - 2 เซนติเมตร
สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 15 บริเวณแหลมตะลุมพุก ตำบลปากนคร อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช	N 0829977 E 1010268	ต้นผสมคำขึ้นกระจายอยู่ใน บริเวณนาทุ่งร้าง ลำต้นค่อนข้าง สูง ผลมีขนาดเล็กขนาด 1.5 - 2 เซนติเมตร เป็นจำนวนมาก
สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 38 บริเวณตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา	N 0778826 E 0687342	ต้นผสมคำขึ้นกระจายในบริเวณ นาทุ่งค่อนข้างน้อย ลำต้นมี ขนาดเล็ก ผลมีขนาดเล็กขนาด 1.5 - 2 เซนติเมตร
สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 30 บริเวณบ้านเกาะเคี่ยม ตำบลกันตังใต้ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง	N 0720564 E 0993056	ต้นผสมคำขึ้นตลอดสองข้าง ถนน ลำต้นค่อนข้างสูงถึงปาน กลาง ผลมีขนาดใหญ่ ขนาด 3.5 - 4 เซนติเมตร
สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 34 บริเวณตำบลตำมะลัง อำเภอเมือง จังหวัดสตูล	N 0633097 E 1003505	ต้นผสมคำขึ้นตลอดสองข้าง ถนน ลำต้นค่อนข้างสูงถึงปาน กลาง ผลมีขนาดปานกลางถึง ใหญ่ ขนาด 2.5 - 3 เซนติเมตร
สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 20 บริเวณบ้านท่าด่าน ตำบลเกาะป็นหยี อำเภอเมืองพังงา จังหวัดพังงา	N 0800424 E 9800436	ต้นผสมคำขึ้นบริเวณพื้น แผ่นดินและบริเวณริมน้ำ ลำต้น มีขนาดปานกลางถึงใหญ่ ผลมี ขนาดปานกลางถึงใหญ่ขนาด 3 - 3.5 เซนติเมตร

## 1.2 การเก็บรักษาผลแสมดำ *Avicennia officinalis* เพื่อให้แมลงวันผลไม้พัฒนาเป็นตัวเต็มวัย

จากการเก็บรักษาตัวอย่างผลแสมดำที่รวบรวมจากพื้นที่ป่าชายเลนของทั้ง 6 จังหวัด พบว่าแมลงวันผลไม้พัฒนาเป็นตัวเต็มวัยโดยใช้เวลาประมาณ 3 - 4 วัน ในระยะแรกเมื่อออกจากคักแค้ ลำตัวและปีกของแมลงวันผลไม้ไม่มีสีชัดเจน ปีกพับ จากนั้นแมลงวันผลไม้คลี่ปีกที่พับอยู่จนแผ่เป็นแผ่นปีกที่สมบูรณ์ รวมทั้งมีการพัฒนาเมดสีของลำตัวจนเข้มเป็นปกติ (ภาพที่ 11) จากนั้นจึงนำตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ทั้งเพศผู้และเพศเมียที่พัฒนาอย่างสมบูรณ์แล้วใส่ขวด vial ที่บรรจุแอลกอฮอล์ 70% เพื่อนำไปตรวจสอบชนิดและศึกษาสถานฐานวิทยา เพื่อยืนยันว่าเป็น *E. signatificies*

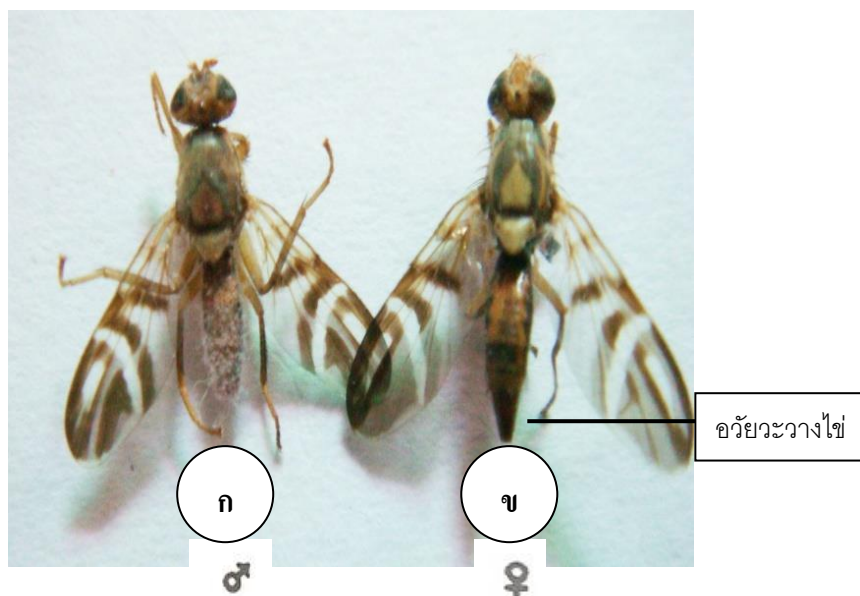


ภาพที่ 11 แมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* ตัวเต็มวัยที่ยังพัฒนาไม่สมบูรณ์

จากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของสุรไกร (2538) ในการศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้ *E. signatificies* พบว่า เมื่อแมลงวันผลไม้พัฒนาเป็นตัวเต็มวัยในระยะแรกทั้งลำตัวและปีกมีสีซีดจาง ท้องใสกลมภายในเต็มไปด้วยของเหลว แมลงใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมงในการคลี่ปีกและแผ่แผ่นปีก และใช้เวลา 36 - 46 ชั่วโมงในการพัฒนาเมดสีของลำตัวให้เข้มเป็นปกติ

### 1.3 การตรวจสอบชนิดของแมลงวันผลไม้

นำตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ที่พัฒนาอย่างสมบูรณ์ทั้งเพศผู้และเพศเมียอย่างละ 1 ตัว (ภาพที่ 12) มาตรวจสอบชนิด พบว่า แมลงวันผลไม้ที่พัฒนาเป็นตัวเต็มวัยที่ออกมาจากผลแสมดำที่เก็บจากทั้ง 6 จังหวัด คือ แมลงวันผลไม้ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Euphranta signatificies* อยู่ในอันดับ Diptera วงศ์ Tephritidae มีลักษณะสำคัญคือ หน้ามีลักษณะบางและเว้าเข้าด้านในกับมีจุดสีดำเป็นมันวาวในแต่ละข้างของหน้าและมี i.or. 2 คู่ และ s.or. 1 คู่ mesonotum ทั้งหมดมีสีเหลือง ส่วนขอบมีแถบสีดำเป็นบริเวณกว้าง ปีกเป็นแบบ hyaline มีแถบสีน้ำตาลเข้มพาดผ่าน ตั้งแต่เซลล์ Sc เรื่อยไป โดยแถบสีน้ำตาลมีการขยายไปทางตอนปลายของปีกซึ่งขวางกับเส้นปีกและสิ้นสุดบริเวณเซลล์ M4 นอกจากนั้นแถบสีน้ำตาลยังพาดผ่านเซลล์ r-m และ m crossvein โดยมีขนแบบ setulae ปรากฏบนเซลล์ R1 และ R4+5



ภาพที่ 12 ตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies*

(ก) ตัวเต็มวัยเพศผู้ (ข) ตัวเต็มวัยเพศเมีย

โดย Hardy (1981) รายงานว่าพบแมลงวันผลไม้ *E. signatificies* เป็นครั้งแรกในแผ่นดินใหญ่ของประเทศไทยที่เมือง Port Dickson และชายทะเลรอบๆบริเวณนั้น ซึ่งพบเฉพาะแมลงวันผลไม้เพศเมีย โดยเป็นการอธิบายถึงฐานวิทยาและตั้งชื่อชนิดใหม่ ต่อมาสุรไกร (2538) สํารวจพบแมลงวันผลไม้ *E. signatificies* ในประเทศไทยเป็นครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2535 ขณะ

สำรวจแมลงวันผลไม้ในภาคใต้จังหวัดสตูล โดยพบว่าตัวอ่อนของแมลงวันผลไม้ *E. signatifices* เจริญเติบโตภายในผลเสม็ด

## 2. การศึกษาสัณฐานวิทยาของแมลงวันผลไม้

### 2.1 การนำตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatifices* มาศึกษาสัณฐานวิทยา

จากการนำตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียอย่างละ 1 ตัว มาศึกษาสัณฐานวิทยาอย่างละเอียดภายใต้กล้องสเตอริโอ กล้องจุลทรรศน์ และกล้องแคมเมราลูซิदा (camera lucida) (ภาพที่ 12) พบว่า

**หัว :** หัวมีสีเหลือง หน้ามีลักษณะบางและเว้าเข้าด้านในกับมีจุดสีดำเป็นมันวาวในแต่ละข้างของหน้าซึ่งอยู่เหนือริมฝีปาก หนวดตั้งอยู่ส่วนกลางของหัว โคนหนวดมีสีน้ำตาลส่วนปลายหนวดมีสีดำ หนวดยาว 3/5 ของใบหน้า หนวดเป็นแบบกุ่มขนนก (plumose arista) ส่วนบนของหน้ามี i.or. 2 คู่ และ s.or. 1 คู่ ตารวมเป็นรูปสามเหลี่ยมสีดำเป็นมันวาว และส่วนแก้มมี gn. 1 คู่ (ภาพที่ 13)

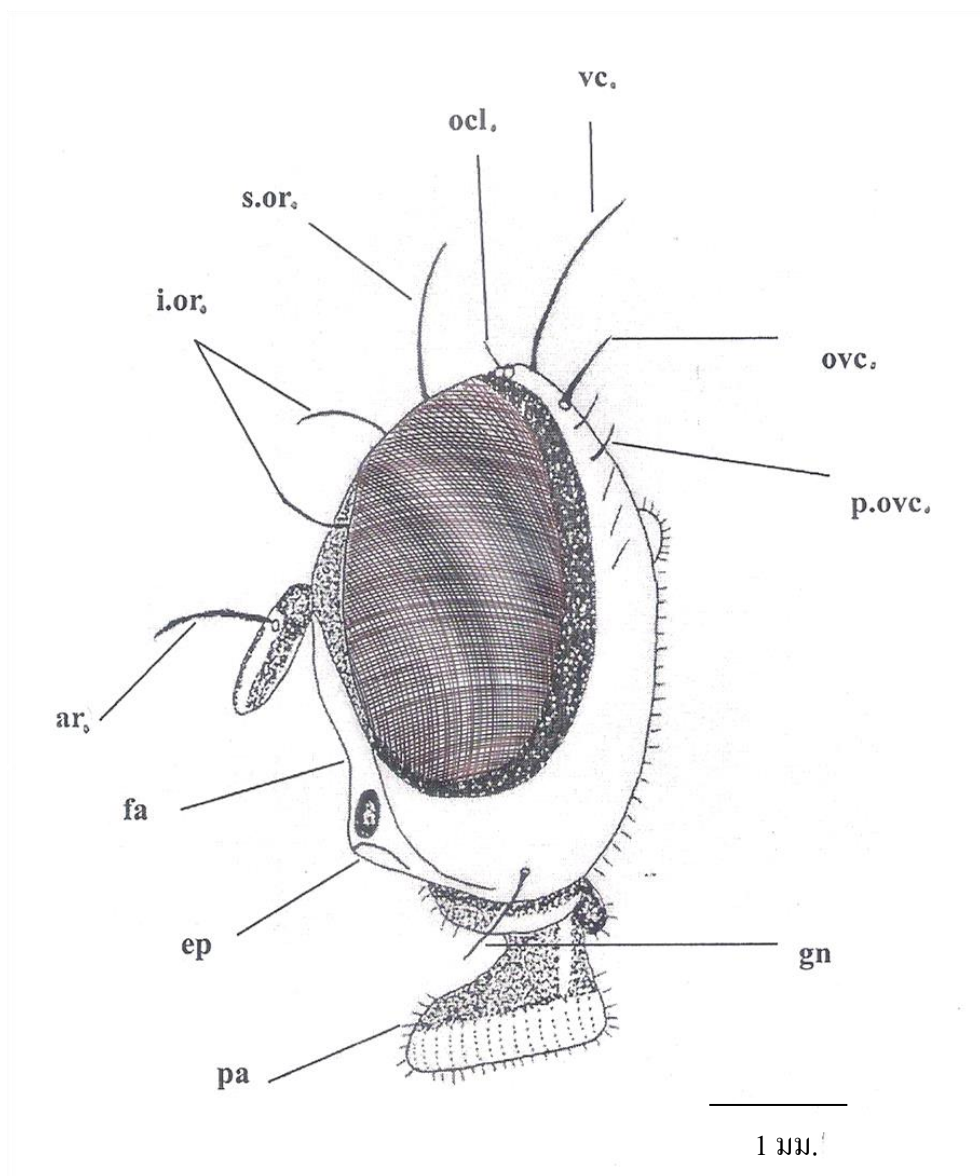
**อก :** Mesonotum ทั้งหมดมีสีเหลือง ส่วนขอบมีแถบสีดำเป็นบริเวณกว้าง p.st. และ i.pa. ไม่ปรากฏ dc มี 1 เส้น ตั้งอยู่เหนือเส้น p.sa. ส่วน scutellum มีสีเหลือง บาง เป็นรูปสามเหลี่ยม ไม่มีขนเส้นเล็กๆ ปกคลุม บริเวณส่วนปลายมีสีดำ เส้น sc. มีทั้งหมด 4 เส้น (ภาพที่ 14 และ 15)

**ปีก :** ปีกเป็นแบบ hyaline มีแถบสีน้ำตาลเข้มพาดผ่าน ตั้งแต่เซลล์ Sc เรื่อยไป โดยแถบสีน้ำตาลมีการขยายไปทางตอนปลายของปีกซึ่งขวางกับเส้นปีกและสิ้นสุดบริเวณเซลล์ M4 นอกจากนั้นแถบสีน้ำตาลยังพาดผ่านเซลล์ r-m และ m crossvein โดยมีขนแบบ setulae ปรากฏบนเซลล์ R1 และ R4+5 (ภาพที่ 16)

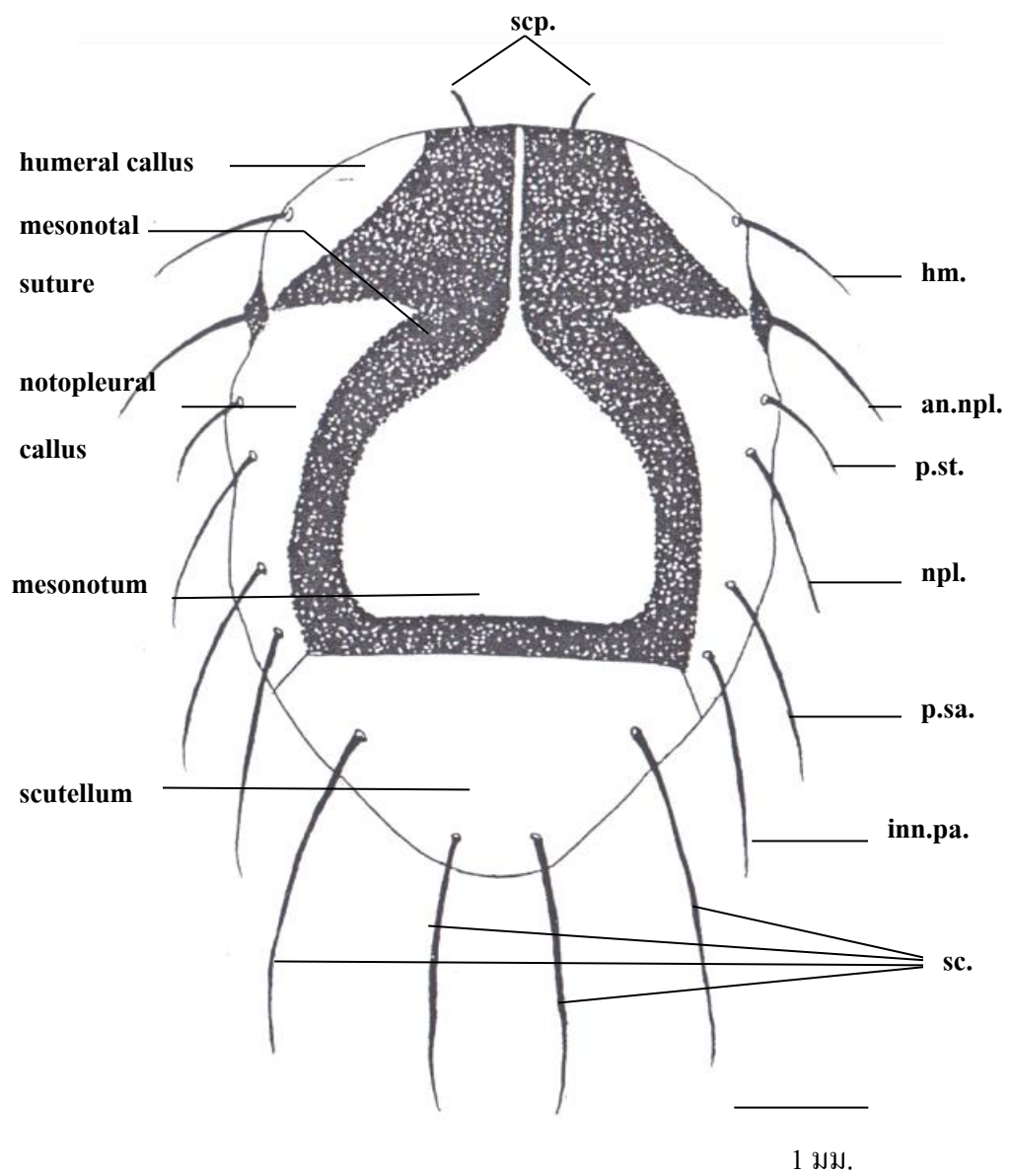
**ขา :** ขามีสีเหลือง ส่วนปลายขามีสีน้ำตาล femur ปกคลุมไปด้วยเส้นขนแบบ setulae จำนวนมาก และเส้นขนแบบ bristles บริเวณขอบของปลาย femur จำนวน 1 แถว (6 เส้น) ส่วนของ tibia ปกคลุมไปด้วยเส้นขนแบบ setulae จำนวนมากและมีหนาม (spur) 1 เส้น (ภาพที่ 17ก)

ห้อง : ห้องมีสี่เหลี่ยม ยกเว้นบริเวณขอบทั้งสองข้างเป็นแถบสีน้ำตาลยาวตลอดทั้งห้อง (ภาพที่ 17ข)  
ในเพศผู้ห้องปล้องที่ 5 เป็นรูปกรวยและมีขนแบบ bristles ปรากฏจำนวนมาก genitalia และ anal lobe พัฒนาได้ดี epandrium มีสีดำเป็นมันวาวและปกคลุมไปด้วยเส้นขนแบบ bristles จำนวนมาก surstylus มีสี่เหลี่ยม (ภาพที่ 17ง) ส่วนในเพศเมียปรากฏขนแบบ bristles ทั้งในห้องปล้องที่ 5 และ 6 อวัยวะวางไข่มีสีน้ำตาล เป็นรูปกรวย และอวัยวะสืบพันธุ์มี spermatheca 3 อัน (ภาพที่ 17ค)



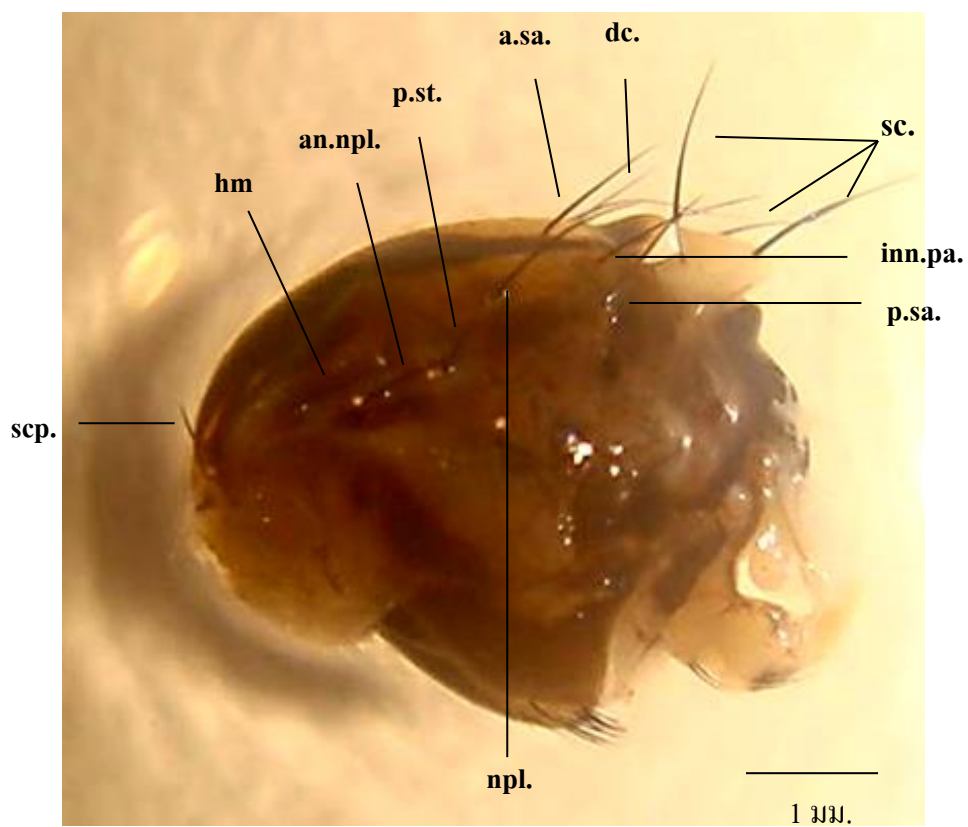


ภาพที่ 13 ภาพวาดลายเส้นสัณฐานวิทยาส่วนหัวด้านข้างของแมลงวันผลไม้  
*Euphranta signatifacies*

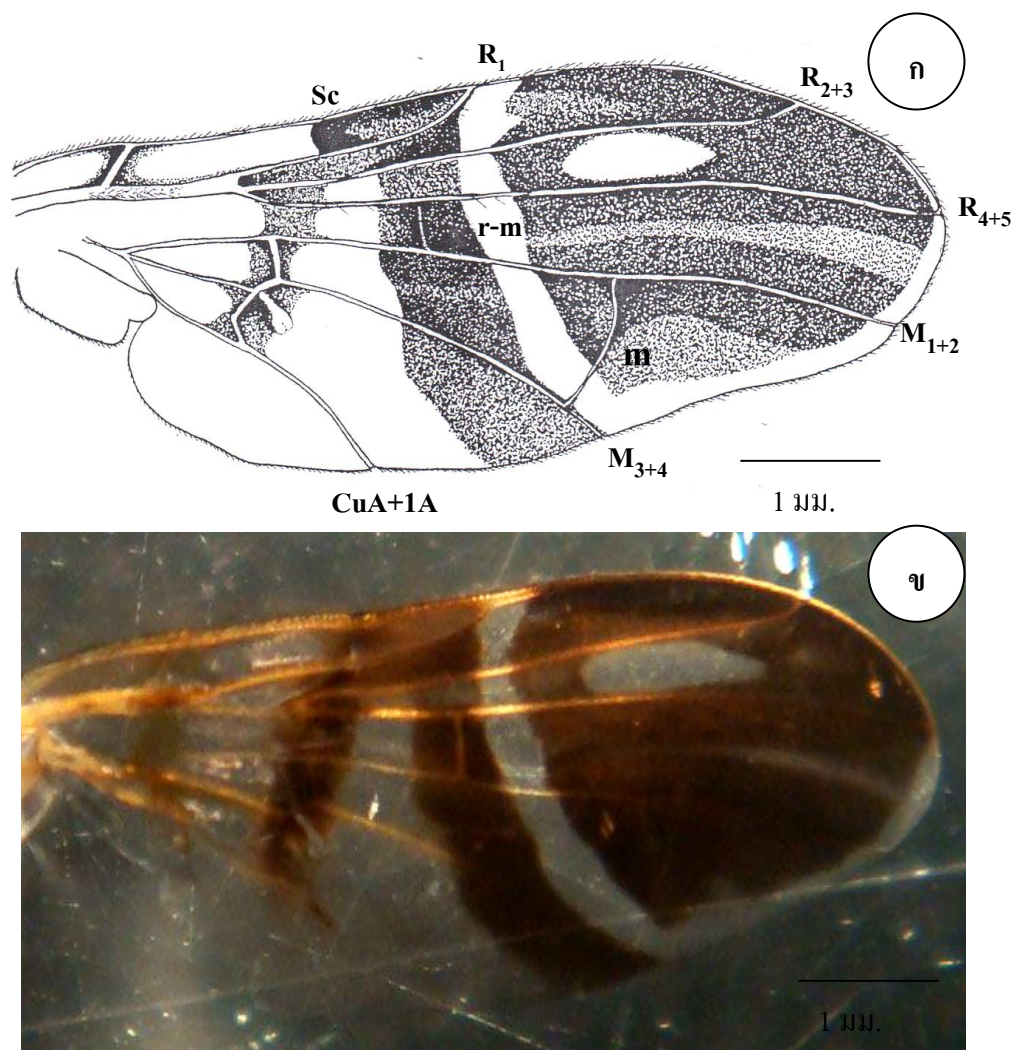


ภาพที่ 14 ภาพวาดลายเส้นพื้นฐานวิทษาส่วนนอกของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies*

ด้านหน้า

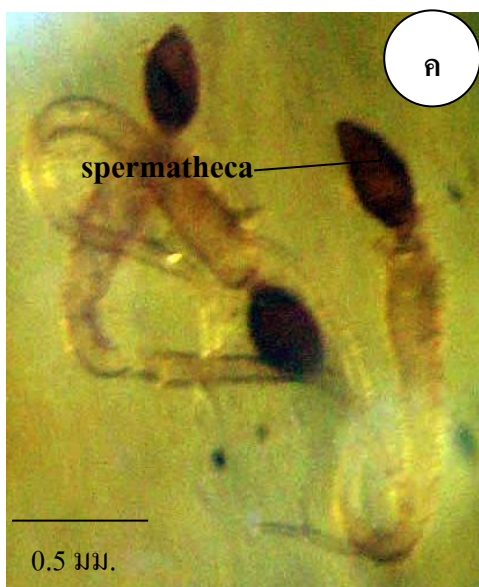


ภาพที่ 15 ภาพถ่ายสัณฐานวิทยาส่วนนอกของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* ด้านข้าง



ภาพที่ 16 สันฐานวิทยาส่วนปีกของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatifacies*

(ก) ภาพวาดลายเส้น (ข) ภาพถ่าย



ภาพที่ 17 ภาพถ่ายสัณฐานวิทยาของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificae*

(ก) ขาคู่หลัง (ข) ท้อง (ค) อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย (ง) อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้

### 3. การศึกษาจำนวนตัวหนอนของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* ภายในผลแสมดำ *Avicennia officinalis* และวิเคราะห์ผลทางสถิติ

#### 3.1 การเก็บรวบรวมตัวอย่างผลแสมดำ *Avicennia officinalis*

เก็บตัวอย่างผลแสมดำ *A. officinalis* จากสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 30 จังหวัดตรัง บริเวณบ้านเกาะเคี่ยม ตำบลกันตังใต้ อำเภอกันตัง โดยตัวอย่างผลแสมดำที่ใช้คือทั้งผลอ่อนและผลแก่ที่มีร่องรอยการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันผลไม้ ซึ่งสังเกตได้ด้วยตาเปล่าคือ บริเวณผลแสมดำ *A. officinalis* มีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ เทาปลายเข็ม สีดำหรือสีน้ำตาลแดง และผลแสมดำ *A. officinalis* ที่ไม่มีรอยแผล

#### 3.2 การนับจำนวนรอยแผลจากการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียของแมลงวันผลไม้

##### *Euphranta signatificies* บนผลแสมดำ *Avicennia officinalis*

นำผลแสมดำ *A. officinalis* ทั้งหมดมานับจำนวนรอยแผลที่ปรากฏบนผลแสมดำ *A. officinalis* ซึ่งมีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ เทาปลายเข็ม สีดำหรือสีน้ำตาลแดง โดยผลอ่อนแสมดำต้องเอาเปลือกด้านนอกออกก่อนเพื่อให้มองเห็นรอยแผลบนผลแสมดำได้ชัดเจน ซึ่งสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือใช้แว่นขยายในผลที่มีขนาดเล็ก เพื่อจำแนกรอยแผลบนผลแสมดำ ออกเป็น 6 กลุ่ม ตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 รอยแผลต่อผล (ที่ 0 รอยแผล ใช้ผลแสมดำที่ไม่มีร่องรอยการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ คือ ไม่มีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ เทาปลายเข็ม สีดำหรือสีน้ำตาลแดง) แต่ละกลุ่มใช้ผลแสมดำ *A. officinalis* จำนวน 30 ผล รวมทั้ง 6 กลุ่ม เป็นจำนวน 180 ผล

#### 3.3 การดูจำนวนตัวหนอนแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* ภายในผลแสมดำ

##### *Avicennia officinalis*

นำผลแสมดำทั้ง 6 กลุ่ม ที่มีรอยแผลตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 รอยแผลต่อผล ทั้งหมด 180 ผล มาผ่าดูภายในผลเพื่อดูจำนวนตัวหนอนของแมลงวันผลไม้ พบว่า มีตัวหนอนคักคักของแมลงวันผลไม้ และร่องรอยการกัดกินซึ่งเกิดจากตัวหนอนทำลายส่วนเนื้อเยื่อของใบเลี้ยงเป็นทางยาวคล้ายอุโมงค์ทั่วทั้งผลเพื่อใช้เนื้อเยื่อส่วนนี้เป็นแหล่งอาหารในการเจริญเติบโตจนพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ (ภาพที่ 18)

ซึ่งผลการศึกษายังค้นสอดคล้องกับที่ Minchinton (2000) รายงานไว้ว่าภายในผลเสมทะเล *Avicennia marina* พบ ตัวหนอนแมลงวันผลไม้ *Euphranta marina* กัดกินส่วนขยายพันธุ์ (cotyledon) เป็นอาหาร และสร้างรูกลมบริเวณผิวเปลือกเพื่อเข้าดักแด้จนพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยเจาะทะลุเปลือกออกมา โดยผลเสมคำที่มีรอยแผล 5 รอยแผลต่อผล มีตัวหนอนแมลงวันผลไม้เสมอ คำเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ  $4.13 \pm 1.17$  ตัวต่อผล ผลเสมคำที่ไม่มีรอยแผล (0 รอยแผลต่อผล) ไม่พบตัวหนอนของแมลงวันผลไม้เลย และในผลเสมคำที่มีรอยแผล 1, 2, 3 และ 4 รอยแผลต่อผลพบตัวอ่อนแมลงวันผลไม้เสมอ คำเฉลี่ยเท่ากับ  $1.80 \pm 1.16$ ,  $2.17 \pm 0.91$ ,  $2.60 \pm 1.04$  และ  $3.40 \pm 1.22$  ตัวต่อผล ตามลำดับ ซึ่งความสัมพันธ์ของจำนวนรอยแผลกับจำนวนตัวอ่อนของแมลงวันผลไม้ภายในผลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) (ตารางที่ 2) และ (ตารางภาคผนวกที่ 1) เมื่อวิเคราะห์การถดถอย เพื่อทำนายระหว่างจำนวนรอยแผลบนผลเสมคำและจำนวนตัวหนอนของแมลงวันผลไม้ ได้สมการถดถอย จำนวนตัวหนอนต่อผล =  $0.7394x$  (จำนวนรอยแผลต่อผล) +  $0.5014$  และสมการสามารถทำนายได้ 95.68% ( $R^2 = 0.9568$ ,  $p < 0.01$ ) จำนวนรอยแผลเพิ่มขึ้น ยิ่งพบตัวหนอนมากขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 19 (ตารางภาคผนวกที่ 20)



ภาพที่ 18 ภายในผลเสมคำ *Avicennia officinalis*

- (ก) ตัวหนอนของแมลงวันผลไม้
- (ข) ดักแด้ของแมลงวันผลไม้
- (ค) ร่องรอยจากการกัดกินของตัวหนอนแมลงวันผลไม้

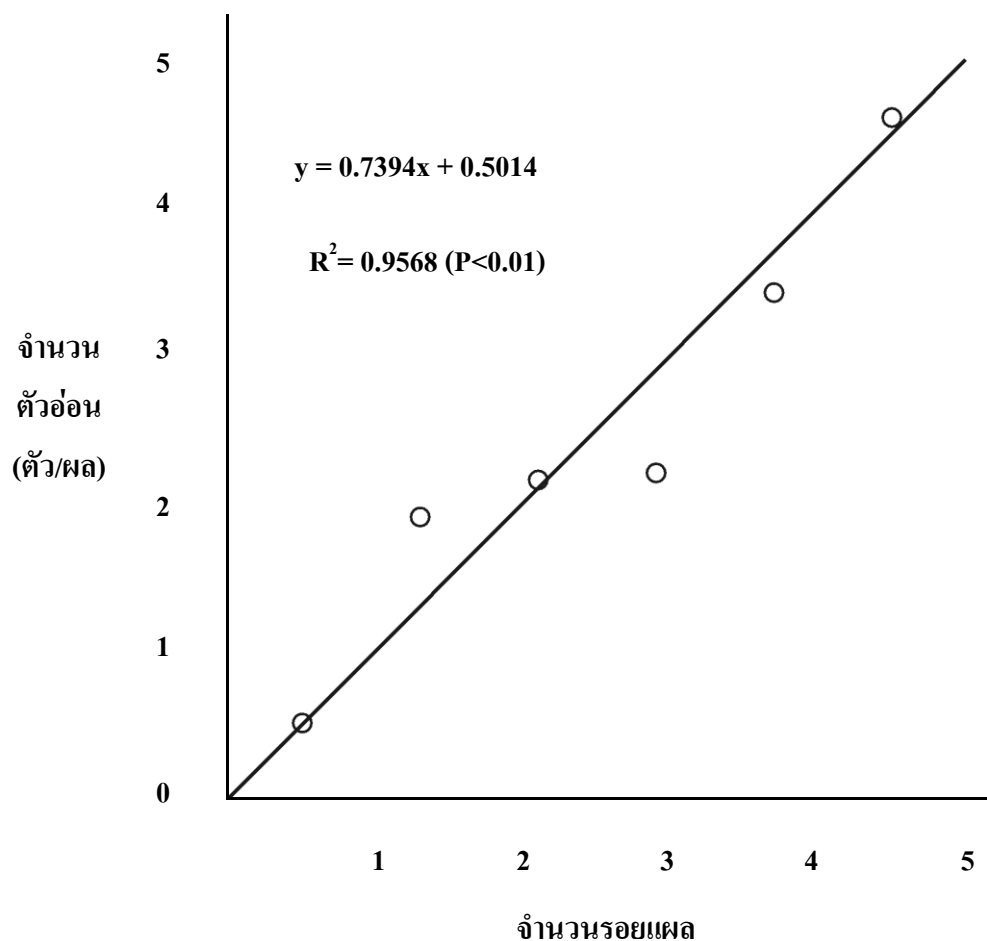
ตารางที่ 2 จำนวนตัวหนอนแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* กับจำนวนรอยแผลบนผลเสมาตำ *Avicennia officinalis*

รอยแผล (แผล/ผล)	จำนวนตัวอ่อน (ตัว/ผล) <sup>1/</sup> (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)
0	0.00 ± 0.00e
1	1.80 ± 1.16d
2	2.17 ± 0.91cd
3	2.60 ± 1.04c
4	3.40 ± 1.22b
5	4.13 ± 1.17a
<b>F-test</b>	<b>60.24**</b>
<b>CV (%)</b>	<b>42.89</b>

\*\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01)

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ ซ้ำละ 30 ผล ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test





ภาพที่ 19 การวิเคราะห์การถดถอยเส้นตรงอย่างง่ายของจำนวนตัวอ่อนของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* กับจำนวนรอยแผลบนผลแสมดำ *Avicennia officinalis*

สุรไกร (2538) รายงานการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ *E. signatificies* เกิดขึ้นเมื่อเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์และรังไข่พัฒนาจนพร้อมวางไข่ได้แล้วเคลื่อนย้ายตัวมาบนผลแก่ถึงสุกของผลแสมดำ จากนั้นเดินสำรวจไปทั่วผิวเปลือกพร้อมกับใช้ส่วนของรยางค์ปากสัมผัสกับบริเวณที่เคลื่อนที่ไปเป็นระยะโดยไม่มีทิศทางที่แน่นอน บางครั้งมีการวนเวียนกลับมาที่เดิม เมื่อพบตำแหน่งที่ต้องการจึงหยุดอยู่กับที่พร้อมกับยกส่วนท้องขึ้นสูง งามส่วนของอวัยวะวางไข่ให้อยู่ในตำแหน่งตั้งฉากกับแนวราบ จากนั้นเริ่มแทงส่วนปลายของอวัยวะวางไข่ลงไปใต้ผิวเปลือกเพื่อวางไข่และถอนอวัยวะวางไข่ออกเพื่อย้ายไปยังตำแหน่งใหม่ รวมเวลาขณะวางไข่ประมาณ 25 - 55

วินาที ซึ่งการวางไข่ในแต่ละตำแหน่งของแมลงวันผลไม้ *E. signatificies* ใช้เวลาน้อยมากจึงเกิดรอยแผลบนผลแสมดำเป็นจำนวนมากส่งผลให้มีจำนวนตัวหนอนภายในผลแสมดำมากขึ้น มีสหสัมพันธ์ระหว่างตัวหนอนกับรอยแผลบนผลแสมดำ แต่พบว่าแนวโน้มจำนวนตัวหนอนเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีจำนวนรอยแผลเพิ่มมากขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 19

#### 4. การศึกษาผลกระทบต่อการเจริญเจริญเติบโตในระยะกล้าของแสมดำ

*Avicennia officinalis* ที่ถูกทำลายผลโดยแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies*

##### 4.1 การเจริญเติบโตของของต้นแสมดำ

##### 4.1.1 ความสูงของลำต้นตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอด

จากการปลูกต้นแสมดำ *A. officinalis* ที่มีรอยแผลตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 รอยแผลต่อผล ทั้งหมด 180 ต้น ในพื้นที่ป่าชายเลนของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 30 อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง โดยวัดการเจริญเติบโตของต้นแสมดำ *A. officinalis* จากความสูงของลำต้นตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอด เส้นรอบวงบริเวณโคนรากและจำนวนใบหลังการตั้งตัวเป็นเวลา 6 เดือน พบว่า เมื่อวัดการเจริญเติบโตจากความสูงของลำต้นตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอด ต้นแสมดำที่เพาะจากผลแสมดำที่มีรอยแผล 0 รอยแผลต่อผล มีการเจริญเติบโตสูงตั้งแต่อายุ 30 วันและที่อายุ 180 วัน ต้นแสมดำมีการเจริญเติบโตของความสูงที่สุดเท่ากับ  $47.27 \pm 6.21$  เซนติเมตร สูงกว่าต้นแสมดำที่เพาะจากผลแสมดำที่มีรอยแผล 1 - 5 รอยแผล ในทุกช่วงอายุตั้งแต่ 30-180 วัน เท่ากับ  $45.05 \pm 6.31$  เซนติเมตร,  $42.38 \pm 7.90$  เซนติเมตร,  $40.40 \pm 6.72$  เซนติเมตร,  $38.25 \pm 8.07$  เซนติเมตร และ  $31.50 \pm 8.37$  เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งการเจริญเติบโตของความสูงของลำต้นตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 3)

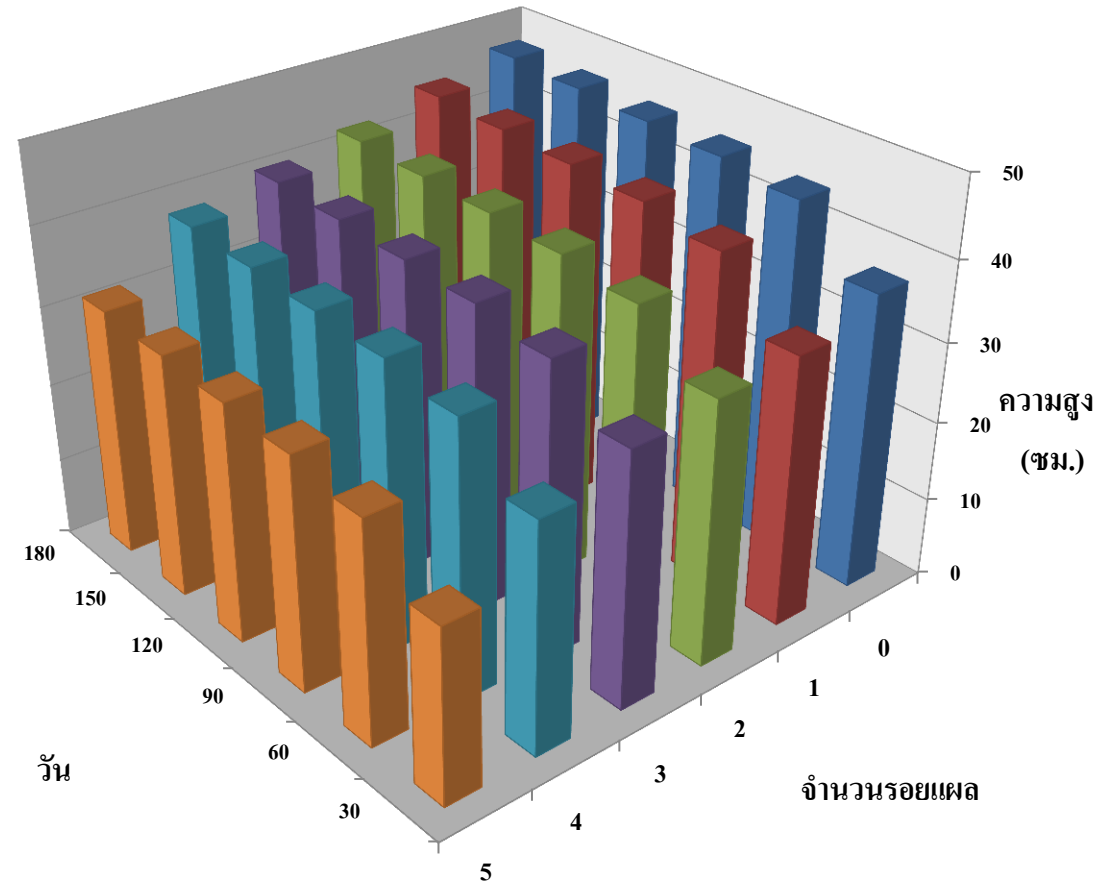
ในช่วง 30 - 60 วันของการปลูก ต้นแสมดำมีการเจริญของความสูงอย่างเห็นได้ชัดเจน ในทุกๆ ระดับของรอยแผล ทั้งนี้เนื่องมาจากผลแสมดำยังมีส่วนของเนื้อเยื่อใบเลี้ยงซึ่งเป็นแหล่งอาหารสะสมในการเจริญเติบโตของต้นแสมดำอยู่ จึงมีการเจริญของความสูงอย่างรวดเร็ว แต่หลังจาก 60 วัน แนวโน้มการเจริญของความสูงเป็นไปอย่างช้าๆ เนื่องจากส่วนของเนื้อเยื่อใบเลี้ยงหลุดออกจากต้นแสมดำทำให้ขาดแหล่งอาหารสะสมในการเจริญเติบโต ดังแสดงในภาพที่ 20

ตารางที่ 3 ความสูงเฉลี่ยของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกด้วยผลแสมดำที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกันในพื้นที่ป่าชายเลน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies*

รอยแผล (แผล/ผล)	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร) <sup>1/</sup> (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)					
	30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน	150 วัน	180 วัน
0	37.25 ± 5.37a	44.10 ± 6.00a	45.35 ± 6.09a	46.00 ± 6.09a	46.65 ± 6.17a	47.27 ± 6.21a
1	33.93 ± 6.74ab	41.55 ± 6.67ab	43.25 ± 6.39ab	43.83 ± 6.34ab	44.43 ± 6.35ab	45.05 ± 6.31ab
2	33.15 ± 6.15b	39.17 ± 7.98bc	40.53 ± 7.92bc	41.27 ± 7.91bc	41.78 ± 7.92bc	42.38 ± 7.90bc
3	31.85 ± 5.23bc	36.93 ± 6.67cd	38.52 ± 6.67cd	39.18 ± 6.76cd	39.80 ± 6.76cd	40.40 ± 6.72cd
4	28.68 ± 7.48c	34.67 ± 8.46d	36.22 ± 8.36d	36.92 ± 8.37d	37.57 ± 8.30d	38.25 ± 8.07d
5	21.82 ± 9.23d	27.93 ± 8.71e	29.52 ± 8.64e	30.23 ± 8.53e	30.87 ± 8.49e	31.50 ± 8.37e

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ ซ้ำละ 30 ผล ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 20 ความสูงเฉลี่ยของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกด้วยผลแสมดำที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกันในพื้นที่ป่าชายเลน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies*

#### 4.1.2 จำนวนใบของต้นแสมดำ

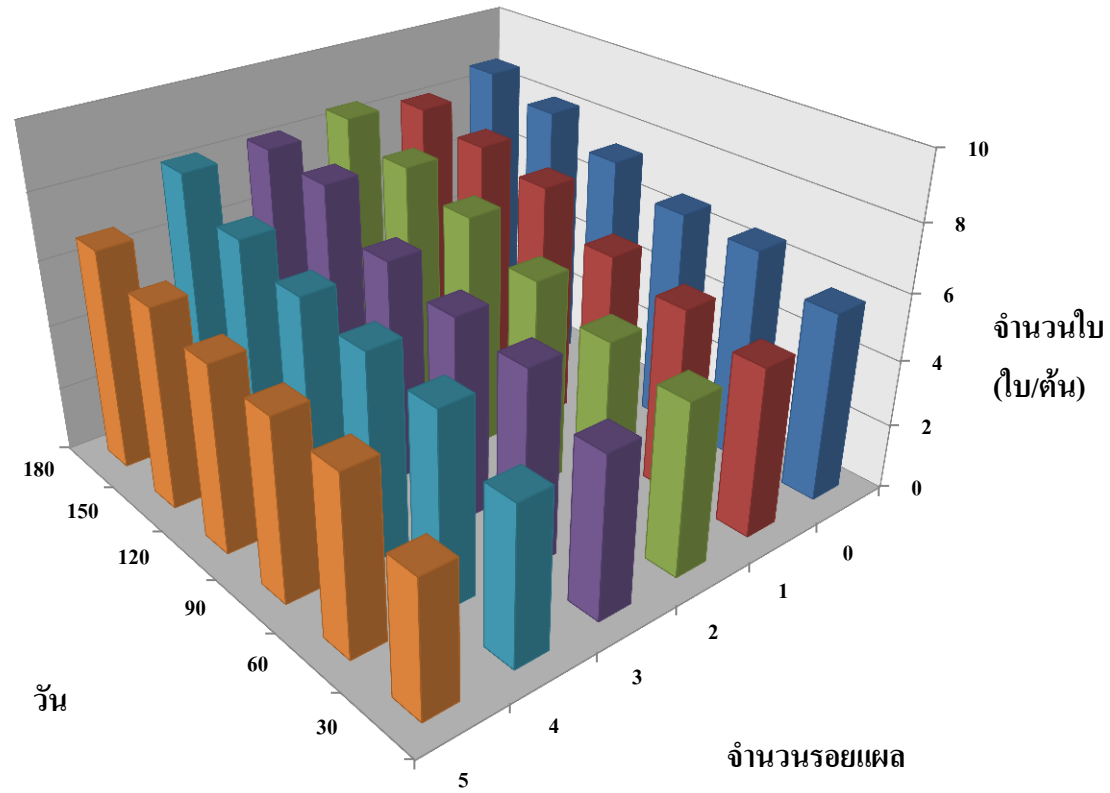
จำนวนใบหลังการปลูกต้นแสมดำเป็นเวลา 6 เดือน ในพื้นที่ป่าชายเลน พบว่า ต้นแสมดำที่เพาะจากผลแสมดำที่มีรอยแผล 0 รอยแผลต่อผล มีจำนวนใบมากที่สุดตั้งแต่อายุ 30-180 วัน เท่ากับ  $8.67 \pm 0.96$  ใบต่อต้น ซึ่งมากกว่าต้นแสมดำที่เพาะจากผลแสมดำที่มีรอยแผล 1 - 5 รอยแผล ในทุกช่วงอายุตั้งแต่ 30-180 วัน เท่ากับ  $8.13 \pm 1.28$  ใบต่อต้น,  $8.47 \pm 0.86$  ใบต่อต้น,  $8.20 \pm 0.81$  ใบต่อต้น,  $8.20 \pm 0.81$  ใบต่อต้น และ  $6.73 \pm 1.34$  ใบต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งจำนวนใบของต้นแสมดำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 4)

จำนวนใบของต้นแสมดำในแต่ละระดับของจำนวนรอยแผลมีแนวโน้มลดลง ตั้งแต่อายุ 30 - 180 วัน เมื่อมีจำนวนรอยแผลเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเห็นได้ชัดเจนในต้นแสมดำที่เพาะจากผลแสมดำที่มีรอยแผล 5 รอยแผลต่อผล ดังแสดงในภาพที่ 21

ตารางที่ 4 จำนวนใบของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกด้วยผลแสมดำที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกันในพื้นที่ป่าชายเลนซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies*

รอยแผล (แผล/ผล)	จำนวนใบเฉลี่ย (ใบ/ต้น) <sup>1/</sup> (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)					
	30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน	150 วัน	180 วัน
0	5.73 ± 0.69a	6.53 ± 0.90a	6.67 ± 0.95a	7.40 ± 0.93a	8.13 ± 1.04a	8.67 ± 0.96a
1	5.13 ± 1.25ab	5.67 ± 1.06b	6.20 ± 1.52a	7.33 ± 1.21a	7.73 ± 1.36a	8.13 ± 1.28a
2	5.20 ± 0.99ab	5.67 ± 0.76bc	6.33 ± 0.92a	7.20 ± 0.99ab	7.80 ± 0.96ab	8.47 ± 0.86a
3	4.87 ± 1.00b	5.93 ± 0.64bc	6.20 ± 0.81a	6.73 ± 0.98bc	8.00 ± 0.53ab	8.20 ± 0.81a
4	4.73 ± 1.44b	5.87 ± 1.04bc	6.20 ± 0.96a	6.60 ± 0.93c	7.20 ± 1.35b	8.20 ± 0.81a
5	4.07 ± 1.23c	5.33 ± 1.32c	5.47 ± 1.28b	5.67 ± 1.06d	6.13 ± 1.28c	6.73 ± 1.34b

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ ซ้ำละ 30 ผล ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 21 จำนวนใบเฉลี่ยของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกด้วยผลแสมดำที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกัน ในพื้นที่ป่าชายเลนซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies*

#### 4.1.3 เส้นรอบวงบริเวณโคนรากของต้นแสมดำ

เส้นรอบวงบริเวณโคนรากหลังการปลูกต้นแสมดำเป็นเวลา 6 เดือน ในพื้นที่ป่าชายเลน พบว่า ต้นแสมดำที่เพาะจากผลแสมดำที่มีรอยแผล 0 รอยแผลต่อผล มีการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงบริเวณโคนรากมากที่สุด โดยในช่วงอายุ 30 - 120 วัน มีขนาดของเส้นรอบวงเท่ากับ  $2.53 \pm 0.16$  เซนติเมตร และที่อายุ 180 วัน มีขนาดของเส้นรอบวงเท่ากับ  $2.63 \pm 0.16$  เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าต้นแสมดำที่เพาะจากผลแสมดำที่มีรอยแผล 1 - 5 รอยแผล ในทุกช่วงอายุตั้งแต่ 30 - 180 วัน เท่ากับ  $2.51 \pm 0.15$  เซนติเมตร,  $2.48 \pm 0.11$  เซนติเมตร,  $2.42 \pm 0.09$  เซนติเมตร,  $2.40 \pm 0.14$  เซนติเมตร และ  $2.30 \pm 0.15$  เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งขนาดเส้นรอบวงบริเวณโคนรากมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) (ตารางที่ 5)

เส้นรอบวงบริเวณโคนรากของต้นแสมดำในแต่ละระดับของจำนวนรอยแผลในช่วงอายุ 30-120 วัน มีขนาดของเส้นรอบวงคงที่และเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเมื่ออายุ 150 - 180 วัน โดยแนวโน้มของขนาดเส้นรอบวงบริเวณโคนรากมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ ดังแสดงในภาพที่ 22

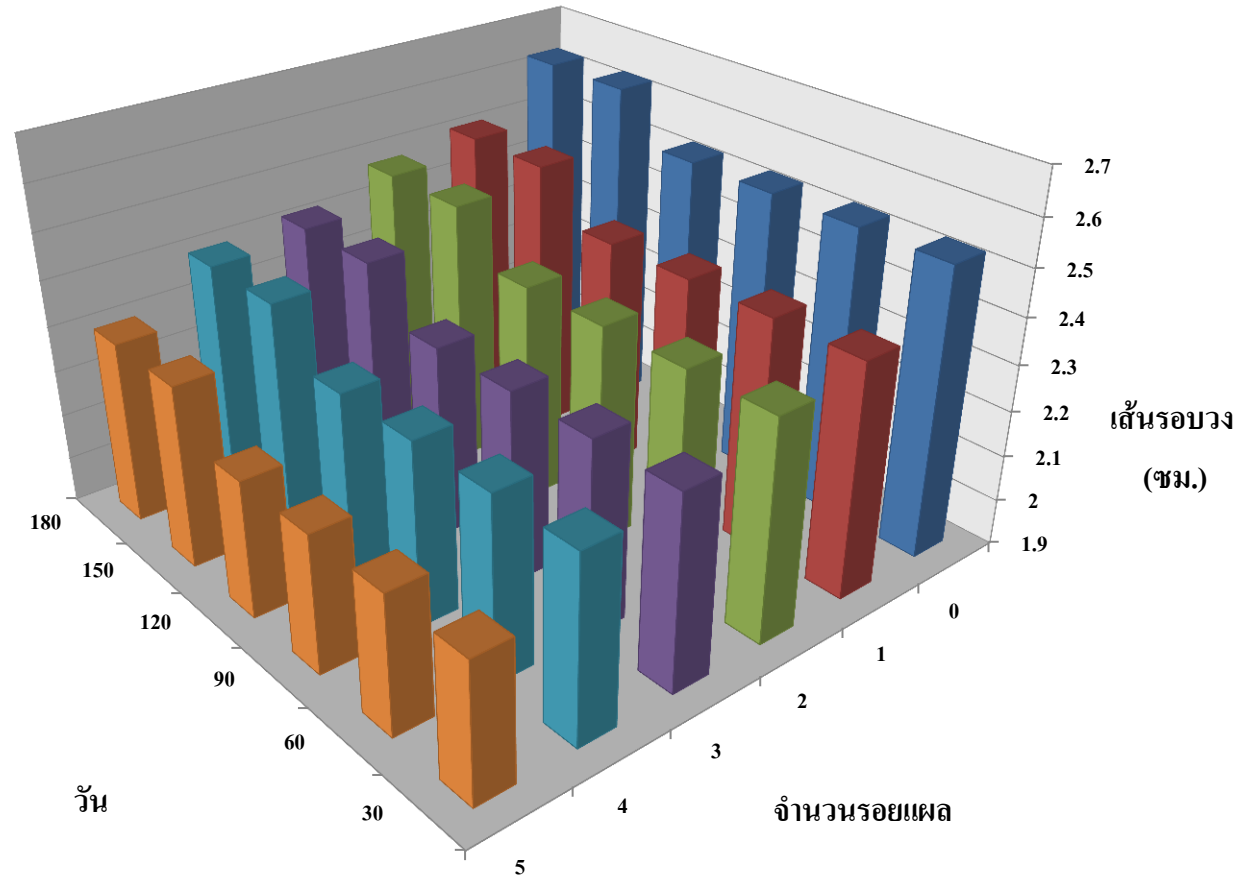


ตารางที่ 5 เส้นรอบวงบริเวณโคนรากของต้นเสม็ดดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกด้วยผลเสม็ดดำที่มีจำนวนรอยแผลต่อผลต่างกัน ในพื้นที่ป่าชายเลนซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies*

รอยแผล (แผล/ผล)	เส้นรอบวงเฉลี่ย (เซนติเมตร) <sup>1/</sup> (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)					
	30 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน	150 วัน	180 วัน
0	2.53 ± 0.16a	2.53 ± 0.16a	2.53 ± 0.16a	2.53 ± 0.16a	2.63 ± 0.16a	2.63 ± 0.16a
1	2.41 ± 0.15b	2.41 ± 0.15b	2.41 ± 0.15b	2.41 ± 0.15b	2.51 ± 0.15b	2.51 ± 0.15b
2	2.38 ± 0.11bc	2.38 ± 0.11bc	2.38 ± 0.11bc	2.38 ± 0.11bc	2.48 ± 0.11bc	2.48 ± 0.11bc
3	2.32 ± 0.09cd	2.32 ± 0.09cd	2.32 ± 0.09cd	2.32 ± 0.09cd	2.42 ± 0.09cd	2.42 ± 0.09cd
4	2.30 ± 0.14d	2.30 ± 0.14d	2.30 ± 0.14d	2.30 ± 0.14d	2.40 ± 0.14d	2.40 ± 0.14d
5	2.20 ± 0.15e	2.20 ± 0.15e	2.20 ± 0.15e	2.20 ± 0.15e	2.30 ± 0.15e	2.30 ± 0.15e

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ ซ้ำละ 30 ผล ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 22 เส้นรอบวงบริเวณโคนรากเฉลี่ยของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกด้วยผลแสมดำที่มีจำนวนรอยแฝดต่อผลต่างกันในพื้นที่ป่าชายเลนซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies*

ผลการศึกษาข้างต้นคล้ายกับผลการทดลองของ Minchinton (2000) ที่รายงานว่า เมื่อนำผลเสมทะเลที่ไม่ได้รับการทำลาย (0 รอยแผลต่อผล) และได้รับการทำลายจากแมลงวันผลไม้ *E. marina* ที่ระดับต่างกันคือ มีรอยแผลตั้งแต่ 1, 2 และ 3 รอยแผลต่อผล มาปลูกในป่าชายเลนเพื่อดูเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตของต้นเสมทะเล *A. marina* โดยวัดการเจริญเติบโตจากความสูงและจำนวนใบหลังการตั้งตัว พบว่า ผลเสมทะเล *A. marina* ที่ไม่ได้รับการทำลาย(0 รอยแผลต่อผล) จากแมลงวันผลไม้ *E. marina* มีการเจริญเติบโตสูงกว่า 30 % และมีจำนวนใบมากกว่าผลเสมทะเลที่มีรอยแผล 1, 2 และ 3 รอยแผลต่อผลตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากผลเสมดำที่มีรอยแผล 0 รอยแผล ไม่พบตัวหนอนของแมลงวันผลไม้ภายในผลเสมดำเลย จึงไม่มีการกัดกินเนื้อเยื่อใบเลี้ยงซึ่งเป็นแหล่งอาหารสะสมของต้นเสมดำจึงทำให้ต้นกล้าเสมดำมีการเจริญเติบโตทั้งความสูง จำนวนใบ และเส้นรอบวงบริเวณโคนรากสูงที่สุด ส่วนผลเสมดำที่มีจำนวนตัวหนอนภายในผลมากมีแนวโน้มของการเจริญเติบโตทั้งความสูง เส้นรอบวงบริเวณโคนราก และจำนวนใบ ลดลง

## บทที่ 4

### สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาพื้นที่การแพร่กระจายของแมลงวันผลไม้ *E. signatificies* ในพื้นที่ป่าชายเลนของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา สตูล ตรัง และพังงา โดยการเก็บผลเสมคำ *A. officinalis* ซึ่งผลเสมคำที่เก็บได้มีรอยแผลจากการวางไข่ของแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยเพศเมียซึ่งสังเกตได้ด้วยตาเปล่าคือบริเวณผลเสมคำมีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ เท่าปลายเข็ม สีดำหรือสีน้ำตาลแดง จากทั้ง 6 จังหวัด นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ ออกมาจากผลเสมคำที่เก็บจากทุกจังหวัด

เมื่อนำตัวเต็มวัยของแมลงวันผลไม้ที่ออกมาจากผลเสมคำมาศึกษาสัณฐานวิทยาอย่างละเอียด พบว่า แมลงวันผลไม้เสมคำ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Euphranta signatificies* อยู่ในอันดับ Diptera วงศ์ Tephritidae มีลักษณะสำคัญคือน้ำมีลักษณะบางและเว้าเข้าด้านในกับมีจุดสีดำเป็นมันวาวในแต่ละข้างของหน้าและมี i.or. 2 คู่ และ s.or. 1 คู่ Mesonotum ทั้งหมดมีสีเหลือง ส่วนขอบมีแถบสีดำเป็นบริเวณกว้าง ปีกเป็นแบบ hyaline มีแถบสีน้ำตาลเข้มพาดผ่าน ตั้งแต่เซลล์ Sc เรื่อยไป โดยแถบสีน้ำตาลมีการขยายไปทางตอนปลายของปีกซึ่งขวางกับเส้นปีกและสิ้นสุดบริเวณเซลล์ M4 นอกจากนี้แถบสีน้ำตาลยังพาดผ่านเซลล์ r-m และ m crossvein โดยมีขนแบบ setulae ปรากฏบนเซลล์ R1 และ R4+5

จากผลการศึกษาจำนวนตัวหนอนของแมลงวันผลไม้กับจำนวนรอยแผลที่ปรากฏบนผลเสมคำ พบว่า ผลเสมคำที่มีรอยแผล 5 รอยแผลต่อผล มีตัวอ่อนแมลงวันผลไม้เสมคำมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับผลเสมคำที่ไม่มีรอยแผล (0 รอยแผลต่อผล) ซึ่งไม่พบตัวหนอนของแมลงวันผลไม้เสมคำเลย และผลเสมคำที่มีรอยแผล 1, 2, 3 และ 4 รอยแผลต่อผล ซึ่งผลการศึกษาใช้ในการทำนายจำนวนตัวหนอนของแมลงวันผลไม้กับจำนวนรอยแผลที่ปรากฏบนผลเสมคำ

จากผลการศึกษาผลกระทบต่อการเจริญเจริญเติบโตในระยะกล้าของเสมคำที่ถูกทำลายผลโดยแมลงวันผลไม้ โดยการปลูกต้นเสมคำในพื้นที่ป่าชายเลนเป็นเวลา 6 เดือน พบว่า ผลเสมคำที่เพาะจากผลที่มี 0 รอยแผลต่อผล มีการเจริญเติบโตสูงที่สุดทั้งความสูงของลำต้นตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอด เส้นรอบวงบริเวณ โคนราก และจำนวนใบ เมื่อเปรียบเทียบกับผลเสมคำที่เพาะจากผลที่มี 4, 3, 2 และ 1 รอยแผลต่อผล และผลเสมคำที่เพาะจากผลที่มี 5 รอยแผลต่อผล มีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด

ดังนั้นจากผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า แผลงวันผลไม้ *E. signatifacies* แพร่กระจายในพื้นที่ป่าชายเลนภาคใต้ฝั่งตะวันออกในพื้นที่สำรวจบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และสงขลา และภาคใต้ฝั่งตะวันตกในพื้นที่สำรวจบริเวณจังหวัดสตูล ตรัง และพังงา โดยตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ในผลแสมดำ *A. officinalis* เกิดเป็นรอยแผลมีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ เเทาปลาย เข็ม สีดำหรือสีน้ำตาลแดงบนผลแสมดำ ตัวหนอนเจริญโดยการกัดกินเนื้อเยื่อของใบเลี้ยงเป็นแหล่ง อาหารสำหรับเข้าดักแด้และพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งจำนวนตัวหนอนของแมลงวันผลไม้กับจำนวนรอย แผลที่ปรากฏบนผลแสมดำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ จำนวนรอยแผลบนผลแสมดำเพิ่มมากขึ้นยิ่งพบตัวหนอนของแมลงวันผลไม้มากขึ้นเช่นกัน โดยตัวหนอนทำลายหน่วยสืบพันธุ์ ส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของต้นแสมดำที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน จากรายละเอียดการศึกษาใน ครั้งนี้สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ให้แก่เจ้าหน้าที่ของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลน ของทุก จังหวัด ในการคัดเลือกผลแสมดำที่มีคุณภาพเพื่อการผลิตต้นกล้าแสมดำในการขยายพื้นที่ป่าชายเลน ต่อไปในอนาคต

## เอกสารอ้างอิง

เทียมใจ คมกฤส. มปป. การปรับตัวทางโครงสร้างของ “ไม้เบงกานา” ในป่าชายเลน.

เข้าถึงได้จาก <http://kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC3105005.pdf>

(เข้าถึงเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2552).

เทียมใจ ตุลยาทร. 2529. การปรับตัวทั้งโครงสร้างภายนอกและภายในของไม้ป่าชายเลนบางชนิด.

น. 17-28 ใน เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สาขาวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 24, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2535. การปลูกป่าชายเลน. ใน *การปลูกป่าชายเลน*. 23-24.

กรุงเทพมหานคร: โอเอสพริ้นติ้งเฮ้า.

นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2540. การปลูกป่าชายเลนบนหาดเลนงอกใหม่ของอ่าวปากพนัง

จ.นครศรีธรรมราช.น. II-3: 1-9 ใน *การสัมมนาาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 10*. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กองโครงการและประสานงานวิจัย กรุงเทพมหานคร.

บุญอำไพ เจนใจ. 2529. การศึกษาทางกายวิภาคของแสมขาวและแสมดำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

วรรณิ ทัพทกิจ. 2551. พันธุ์ไม้ป่าชายเลน. เข้าถึงได้จาก <http://www.wannee09.ob.tc/book0.pdf>

(เข้าถึงเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2551).

วารินทร์ พิศโหมก. 2551. มหัศจรรย์ป่าชายเลน. เข้าถึงได้จาก <http://www.talaythai.com/Education/42620252e/42620252e.php3>

(เข้าถึงเมื่อ 17 พฤศจิกายน 2551).

วิชาญ เอียดทอง. 2551. ป่าโกงกาง. เข้าถึงได้จาก <http://www.zyworld.com/NAKARIN/Aboutmangroveforest.htm>

(เข้าถึงเมื่อ 12 พฤศจิกายน 2551).

สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน. 2549. พันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศไทย. ใน *พันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศไทย*. 122-123. กรุงเทพมหานคร : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน. 2552. ทช. เข้มดูแลพื้นที่ป่าชายเลนของไทย ปี 52. เข้าถึงได้จาก [http://www.en.mahidol.ac.th/thai/news/envi\\_news\\_full.php?id=107](http://www.en.mahidol.ac.th/thai/news/envi_news_full.php?id=107) (เข้าถึงเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2552).

สนิท อักษรแก้ว. 2532. ป่าชายเลน...นิเวศวิทยาและการจัดการ. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนแอดเวอริ์ไทซิ่ง.

สนิท อักษรแก้ว สนใจ หะวานนท์ และชาติรี มากนวล. 2539. คู่มือการปลูกพันธุ์ไม้ป่าชายเลน. ใน *คู่มือการปลูกพันธุ์ไม้ป่าชายเลน*. 1-3. กรุงเทพมหานคร : ฟีนนี่พับบลิชซิ่ง.

สนิท อักษรแก้ว. 2545. *ประชากรและทรัพยากรชายฝั่งทะเล (รวมบทความทางวิชาการ)*. ทุนเมธิ วิจัยอาวุโส สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) วิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พิมพ์ครั้งที่ 1.

สุรไกร เพิ่มคำ. 2538. การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้แสมดำ *Euphranta (Euphranta) signatificies* Hardy (Diptera : Tephritidae). ว. สงขลานครินทร์ 17(4): 373-379.

Hardy, D.E. 1981. On a collection of *Euphranta* (Diptera : Tephritidae) from West Malaysia. *Colemania* 1(2) : 71-77.

Minchinton, T.E. 2000. Frugivory by insects on mangrove propagules: effects on the early life history of *Avicennia marina*. Available from: <http://www.springerlink.com/content/wx20tc4mpm8pwf5m/fulltext.pdf> (Accessed 25 December 2008).

Mwangi, J.G. 2008. A new pest causing decline of mangrove forest in Kenya. Available from: <http://www.afaec.org/html/NewPestK.html> (Accessed 2 December 2008).

- Permkam, S. 1991. A revision of the Australian Trypetinae (Diptera : Tephritidae). A thesis submitted for the degree of doctor of philosophy. University of Queensland. Australia.
- Permkam, S. 1995. Biology of the mangrove fruit fly, *Euphranta (Euphranta) marina* Permkam (Diptera : Tephritidae). Songklanakar. J. Sci. Technol. 17(3) : 221-227.
- Permkam, S. and Hancock, D.L. 1995. Australian Trypetinae (Diptera : Tephritidae). Invertebr. Taxon. 9: 1047-1209.
- Remadevi, O. K. and Raji, B. 2005. Psychids as major pests of nursery plants of *Rhizophora mucronata*, an important mangrove species along the West Coast. Available from : <http://www.metle.fi/julkaisut/workingpapers/2005/mwp011.htm> (Accessed 26 November 2008).
- Lee, S. H. and Su, N. Y. 2008. A simulation study of territory size distribution of Mangrove termites on Atlantic coast of Panama. Available from : <http://www.sciencedirect.com> (Accessed 10 November 2008).



ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 จำนวนตัวหนอนของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* ภายในผลเสมดำ *Avicennia officinalis* ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน

รอยแผล	ซ้ำที่																														เฉลี่ย		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
1	1	1	2	1	3	2	4	2	1	1	0	2	3	1	1	4	4	2	2	1	1	4	2	2	0	3	1	1	1	1	1	1.80	
2	2	2	3	4	3	1	1	3	2	4	4	2	2	2	1	3	1	1	2	2	3	2	1	2	2	3	2	2	1	2	2.17		
3	1	3	1	2	2	4	3	3	3	1	1	5	3	2	3	3	4	3	3	3	3	1	1	2	3	3	4	3	3	2	2.60		
4	4	4	4	5	2	1	4	3	4	5	2	1	1	3	4	4	4	2	5	4	2	4	4	4	3	4	5	4	2	4	3.4		
5	5	4	5	2	5	4	5	5	2	3	4	5	5	4	4	5	5	6	5	2	3	3	5	2	5	5	5	3	3	5	4.13		

ตารางภาคผนวกที่ 2 ความสูงของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 30 วัน

รอยแผล	ชำที่																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	35	38	41	46	39.5	35.5	32	36.5	36	33.5	32	49	37.5	33	26.5	46.5	36	43	43	30.5	33.5	43.5	40.5	31.5	32	37.5	43	39	34.5	32.5	37.25
1	34	40	35.5	26	43.5	33.5	34	43.5	46	43.5	44	31	37	32.5	20.5	26	39.5	42.5	37.5	33.5	30	22	35	32.5	27	30	30	27	30.5	30.5	33.93
2	40	38	26.5	39	38	38.5	39	36.5	26.5	36	36	27	30	25	38	31.5	37.5	26	37.5	39.5	39	28	39	38	23.5	39.5	24.5	29	22	26	33.15
3	31.5	43.5	33.5	25.5	27.5	40	32	40	30.5	42	29.5	32	37	36	30	28.5	22	33.5	28.5	31	32	35.5	26	33	31	33	21	30	31	29	31.85
4	23	22	31.5	38	18.5	21.5	10.5	26.5	18.5	37.5	36	34.5	28.5	33.5	39	35.5	37	16	30	28	33	18	29.5	33	32.5	30	31.5	29	36.5	22	28.68
5	17	27	35	24	23.5	25	28.5	23	15.5	5	36	25	26.5	41.5	34.5	33	32.5	23	10	17	20.5	16	18	6	6.5	16	14.5	15.5	20	19	21.82

ตารางภาคผนวกที่ 3 ความสูงของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 60 วัน

รอยแผล	จ้ที่																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	41	45	48.5	53	44	42	43	43	39	40.5	35.5	56	45	41.5	37.5	53	45	53.5	48	35	39	53.5	50.5	36	40.5	45	50	45	36.5	39	44.10
1	41.5	45.5	44.5	35	53.5	38.5	42	50	55	51.5	49.5	37	41	39.5	31.5	34	43	50.5	48.5	44	40.5	35	43	40	36	38.5	41.5	31.5	33.5	32.5	41.55
2	47.5	46	41.5	46.5	40.5	43.5	51	43	33.5	41.5	42	30	37	27.5	44	41	42	33	47	49	42.5	30	50.5	46.5	28	41.5	25.5	30	24.5	29	39.17
3	35.5	50	42	31	30	42	34	50.5	45.5	51	34	41	48	41	35.5	33	26	38	31.5	33	35	38.5	31	33.5	31.5	34.5	29.5	35	33	34	36.93
4	28	33.5	33.5	50.5	33	29.5	12	28.5	21	44	47	43	32	43	41.5	39	48.5	21.5	33	31	34	27.5	36	40.5	38	36	33	34	40	28	34.67
5	25.5	31	38	26	27	29	35	29.5	19	19.5	43.5	40	29.5	49.5	36.5	35.5	43.5	25.5	18	22	24	18.5	25.5	18.5	17	18	21.5	23.5	24.5	24	27.93

ตารางภาคผนวกที่ 4 ความสูงของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 90 วัน

รอยแผล	ชำที่																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	42.5	45.5	49	54	44.5	43	43.5	43.5	40	42	37.5	57.5	46	43.5	38.5	55	47	55	49	36	40	54.5	52	36.5	42	46.5	52	46.5	38	40	45.35
1	41	47	45	38	54.5	46	43	51	56.5	52	50.5	38.5	42.5	42.5	35	35	44.5	51.5	50.5	45.5	42.5	36.5	43.5	41.5	39	41.5	42	34	34	33	43.25
2	48.5	47	43	47.5	42	45	52	44.5	34	42.5	43	34	37.5	29	45	42	45	35.5	48	50	43.5	31.5	51.5	49	30	43	26	30.5	25.5	30.5	40.53
3	37	51	43	32	31	43	41	52	46	52	36	42.5	49	44	36.5	33.5	26.5	40	32.5	34	39	39	32	35	33	37	31	37	35	35	38.52
4	29.5	35.5	34	51	34	32	13.5	30	21.5	45	49.5	44	33.5	46	43.5	39.5	50	24.5	34	32	36	31.5	38	42	39	38	34	35	40.5	30	36.22
5	26	32	38.5	27	28	29.5	36.5	31	19.5	20	44	42.5	30	50.5	37.5	40.5	45	27	21	22	26	20.5	27	20.5	18	22	25	24	29	25	29.52

ตารางภาคผนวกที่ 5 ความสูงของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 120 วัน

รอยแผล	ชำที่																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	43	46	49.5	55	45	43.5	44	44	41.5	42.5	38	58	47	44	39	55.5	48	55.5	50	36.5	41	55	53	37	42.5	47	52.5	47	39	40.5	46.00
1	41.5	48	45.5	39	55	46.5	44	51.5	57	52.5	51	39	43	43	36	35.5	45	52	51	46	43	37	44	42	39.5	42	42.5	35	34.5	33.5	43.83
2	49	47.5	44	48	43.5	45.5	53	45	35.5	43	44	34.5	38	29.5	46	43	45.5	36	48.5	51	44	32	52	49.5	31.5	44	26.5	31	26	31.5	41.27
3	37.5	52	44	32.5	32	44	42	53	47	52.5	36.5	43	49.5	44.5	37	34	27	41	33	34.5	40	39.5	32.5	36	33.5	37.5	31.5	37.5	35.5	35.5	39.18
4	30	36	34.5	51.5	34.5	33	14.5	31	22	45.5	50	45	34	46.5	44	40	51.5	25	34.5	33	37.5	32	39	42.5	39.5	39	34.5	36	41	30.5	36.92
5	26.5	33	39	27.5	28.5	30	37	31.5	20	21.5	44.5	43	31.5	51	38	41	45.5	28	21.5	23	26.5	21	23	21.5	19	23	25.5	25	30.5	25.5	30.23

ตารางภาคผนวกที่ 6 ความสูงของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 150 วัน

รอยแผล	ชำที่																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	43.5	46.5	50.5	56	45.5	44	44.5	45	42	43	38.5	58.5	48	45	39.5	56	48.5	56	51	37	42	56.5	53.5	37.5	43	47.5	53	47.5	39.5	41	46.65
1	42	48.5	46	39.5	55.5	47	45	52	57.5	53	51.5	39.5	43.5	44	36.5	36	45.5	52.5	52	46.5	44	37.5	44.5	43	40	43	43	35.5	35	34	44.43
2	49.5	48	44.5	48.5	44	46	53.5	45.5	36	43.5	44.5	35	38.5	30	46.5	43.5	46	36.5	49	51.5	44.5	32.5	52.5	50	32	45	27	31.5	26.5	32	41.78
3	38	52.5	45	33	32.5	45	43	53.5	47.5	53	37	43.5	50	45	38	35	27.5	41.5	34	35	40.5	40	33	36.5	34	38	32	38	36	36.5	39.80
4	30.5	37	35	52	35.5	33.5	15.5	31.5	23	46	51.5	45.5	34.5	47	44.5	40.5	52	26	35	34.5	38	32.5	39.5	43	40	39.5	35	36.5	41.5	31	37.57
5	27	33.5	40	28	29	30.5	37.5	32	21	22	45	43.5	32	51.5	39	41.5	46	29	22	23.5	27	21.5	28.5	22	20	24	26	26.5	31	26	30.87

ตารางภาคผนวกที่ 7 ความสูงของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 180 วัน

รอยแผล	ชำที่																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	44	47.5	51	56.5	46	45	45	46	42.5	44	39	49	48.5	45.5	40	56.5	49.5	57.5	51.5	37.5	42.5	57	54	38	43.5	48	53.6	48	40	41.5	47.27
1	42.5	49	47	40	56	47.5	45.5	52.5	58.5	53.5	52	40	44	44.5	37	37.5	46	53	52.5	47	44.5	38.5	45.5	43.5	41.5	43.5	43.5	36	35.5	34.5	45.05
2	50	48.5	45	49	45	46.5	54	46	36.5	44	46	35.5	39	30.5	47	44	46.5	37	49.5	52	45	33	53	50.5	32.5	46	27.5	32	27	33.5	42.38
3	38.5	53	45.5	34	33	45.5	43.5	54	48	53.5	38	44	50.5	45.5	39	35.5	28	42	34.5	35.5	41	41.5	33.5	37	34.5	38.5	32.5	38.5	37	37	40.40
4	31	37.5	35.5	52.5	36	34	17	32	25.5	46.5	52	46	35	47.5	45	42	52.5	27.5	35.5	35	38.5	33	40	43.5	41	40	35.5	37	42	31.5	38.25
5	28	34	40.5	28.5	30	31	38	32.5	22.5	23	45.5	44	32.5	52	39.5	42	46.5	29.5	22.5	24	27.5	22	29	22.5	21.5	24.5	26.5	27	31.5	27	31.50



ตารางภาคผนวกที่ 8 เส้นรอบวงของต้นเสม็ดดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 30 วัน

รอยแผล	จ้ำที่																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	2.4	2.5	2.5	2.8	2.5	2.4	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.8	2.5	2.4	2.4	2.8	2.5	2.8	2.8	2.4	2.4	2.8	2.5	2.4	2.4	2.5	2.8	2.5	2.4	2.4	2.53
1	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.4	2.4	2.5	2.8	2.5	2.8	2.4	2.4	2.4	2.2	2.2	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.2	2.4	2.4	2.2	2.4	2.4	2.2	2.4	2.4	2.41
2	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.5	2.3	2.4	2.3	2.4	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.2	2.5	2.2	2.3	2.2	2.3	2.38
3	2.3	2.5	2.3	2.2	2.3	2.5	2.3	2.5	2.3	2.5	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.32
4	2.2	2.2	2.3	2.5	2.1	2.2	2.0	2.3	2.1	2.5	2.4	2.4	2.3	2.4	2.5	2.4	2.5	2.0	2.4	2.3	2.4	2.1	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.4	2.2	2.30
5	2.1	2.3	2.4	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	2.4	2.3	2.3	2.5	2.4	2.4	2.4	2.2	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.20

ตารางภาคผนวกที่ 9 เส้นรอบวงของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 60 วัน

รอยแผล	จำนวน																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	2.4	2.5	2.5	2.8	2.5	2.4	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.8	2.5	2.4	2.4	2.8	2.5	2.8	2.8	2.4	2.4	2.8	2.5	2.4	2.4	2.5	2.8	2.5	2.4	2.4	2.53
1	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.4	2.4	2.5	2.8	2.5	2.8	2.4	2.4	2.4	2.2	2.2	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.2	2.4	2.4	2.2	2.4	2.4	2.2	2.4	2.4	2.41
2	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.5	2.3	2.4	2.3	2.4	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.2	2.5	2.2	2.3	2.2	2.3	2.38
3	2.3	2.5	2.3	2.2	2.3	2.5	2.3	2.5	2.3	2.5	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.32
4	2.2	2.2	2.3	2.5	2.1	2.2	2.0	2.3	2.1	2.5	2.4	2.4	2.3	2.4	2.5	2.4	2.5	2.0	2.4	2.3	2.4	2.1	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.4	2.2	2.30
5	2.1	2.3	2.4	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	2.4	2.3	2.3	2.5	2.4	2.4	2.4	2.2	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.20

ตารางภาคผนวกที่ 10 เส้นรอบวงของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 90 วัน

รอยแผล	ชำที่																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	2.4	2.5	2.5	2.8	2.5	2.4	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.8	2.5	2.4	2.4	2.8	2.5	2.8	2.8	2.4	2.4	2.8	2.5	2.4	2.4	2.5	2.8	2.5	2.4	2.4	2.53
1	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.4	2.4	2.5	2.8	2.5	2.8	2.4	2.4	2.4	2.2	2.2	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.2	2.4	2.4	2.2	2.4	2.4	2.2	2.4	2.4	2.41
2	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.5	2.3	2.4	2.3	2.4	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.2	2.5	2.2	2.3	2.2	2.3	2.38
3	2.3	2.5	2.3	2.2	2.3	2.5	2.3	2.5	2.3	2.5	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.32
4	2.2	2.2	2.3	2.5	2.1	2.2	2.0	2.3	2.1	2.5	2.4	2.4	2.3	2.4	2.5	2.4	2.5	2.0	2.4	2.3	2.4	2.1	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.4	2.2	2.30
5	2.1	2.3	2.4	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	2.4	2.3	2.3	2.5	2.4	2.4	2.4	2.2	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.20

ตารางภาคผนวกที่ 11 เส้นรอบวงของต้นเสม็ดดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 120 วัน

รอยแผล	ชำที่																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	2.4	2.5	2.5	2.8	2.5	2.4	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.8	2.5	2.4	2.4	2.8	2.5	2.8	2.8	2.4	2.4	2.8	2.5	2.4	2.4	2.5	2.8	2.5	2.4	2.4	2.53
1	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.4	2.4	2.5	2.8	2.5	2.8	2.4	2.4	2.4	2.2	2.2	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.2	2.4	2.4	2.2	2.4	2.4	2.2	2.4	2.4	2.41
2	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.5	2.3	2.4	2.3	2.4	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.2	2.5	2.2	2.3	2.2	2.3	2.38
3	2.3	2.5	2.3	2.2	2.3	2.5	2.3	2.5	2.3	2.5	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.32
4	2.2	2.2	2.3	2.5	2.1	2.2	2.0	2.3	2.1	2.5	2.4	2.4	2.3	2.4	2.5	2.4	2.5	2.0	2.4	2.3	2.4	2.1	2.3	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.4	2.2	2.30
5	2.1	2.3	2.4	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	2.4	2.3	2.3	2.5	2.4	2.4	2.4	2.2	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.20

ตารางภาคผนวกที่ 12 เส้นรอบวงของต้นเสม็ดดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 150 วัน

รอยแผล	จ้ำที่																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	2.5	2.6	2.6	2.9	2.6	2.5	2.5	2.6	2.6	2.5	2.5	2.6	2.5	2.5	2.5	2.9	2.6	2.9	2.9	2.5	2.5	2.9	2.6	2.5	2.5	2.6	2.9	2.6	2.5	2.5	2.63
1	2.5	2.6	2.5	2.3	2.6	2.5	2.5	2.6	2.9	2.6	2.9	2.5	2.5	2.5	2.3	2.3	2.6	2.6	2.5	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.51
2	2.6	2.6	2.4	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.6	2.4	2.5	2.4	2.4	2.6	2.6	2.4	2.6	2.6	2.3	2.6	2.3	2.4	2.3	2.4	2.48
3	2.4	2.6	2.4	2.3	2.4	2.6	2.4	2.6	2.4	2.6	2.4	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.4	2.4	2.4	2.42
4	2.3	2.3	2.4	2.6	2.2	2.3	2.1	2.4	2.2	2.6	2.5	2.5	2.4	2.5	2.6	2.5	2.6	2.1	2.5	2.4	2.5	2.2	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.5	2.3	2.40
5	2.2	2.4	2.5	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.2	.1	2.5	2.4	2.4	2.6	2.5	2.5	2.5	2.3	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.30

ตารางภาคผนวกที่ 13 เส้นรอบวงของต้นเสม็ดดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 180 วัน

รอยแผล	ชำที่																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	2.5	2.6	2.6	2.9	2.6	2.5	2.5	2.6	2.6	2.5	2.5	2.6	2.5	2.5	2.5	2.9	2.6	2.9	2.9	2.5	2.5	2.9	2.6	2.5	2.5	2.6	2.9	2.6	2.5	2.5	2.63
1	2.5	2.6	2.5	2.3	2.6	2.5	2.5	2.6	2.9	2.6	2.9	2.5	2.5	2.5	2.3	2.3	2.6	2.6	2.5	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.51
2	2.6	2.6	2.4	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.6	2.4	2.5	2.4	2.4	2.6	2.6	2.4	2.6	2.6	2.3	2.6	2.3	2.4	2.3	2.4	2.48
3	2.4	2.6	2.4	2.3	2.4	2.6	2.4	2.6	2.4	2.6	2.4	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.4	2.4	2.42	
4	2.3	2.3	2.4	2.6	2.2	2.3	2.1	2.4	2.2	2.6	2.5	2.5	2.4	2.5	2.6	2.5	2.6	2.1	2.5	2.4	2.5	2.2	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.5	2.3	2.40
5	2.2	2.4	2.5	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.2	.1	2.5	2.4	2.4	2.6	2.5	2.5	2.5	2.3	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.30

ตารางภาคผนวกที่ 14 จำนวนใบของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificacies* เมื่ออายุ 30 วัน

รอยแผล	จำนวนใบ																														เฉลี่ย		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
0	4	6	6	6	4	6	6	4	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5.73
1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2	6	6	6	6	6	6	4	2	4	4	4	4	6	4	4	4	5.13	
2	4	6	4	6	4	6	6	6	4	6	6	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	4	4	4	4	4	4	5.20	
3	4	4	4	4	4	6	4	6	4	6	4	4	6	6	4	4	4	6	4	4	6	4	6	6	6	6	6	4	6	6	4	4.874	
4	4	4	6	6	2	4	2	4	4	6	6	6	4	6	6	6	6	2	4	6	4	2	6	6	6	6	4	6	4	4	4.73		
5	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	6	4	6	6	6	4	6	2	4	6	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4.07		

ตารางภาคผนวกที่ 15 จำนวนใบของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* เมื่ออายุ 60 วัน

รอยแผล	จำนวนใบ																														เฉลี่ย				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
0	6	6	6	8	8	6	6	6	6	6	6	8	6	8	6	8	6	8	6	6	6	8	6	6	6	6	8	6	6	6	6	6	6	6	6.53
1	6	6	6	8	6	6	6	6	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	2	6	4	6	4	6	4	4	6	6	6	5.67		
2	4	6	6	6	4	6	6	6	4	6	6	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	5.67	
3	6	6	6	6	6	6	6	8	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5.93
4	4	4	6	8	4	6	4	6	4	6	8	6	6	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5.87
5	2	6	6	6	6	6	6	6	4	4	6	6	6	8	6	6	8	6	4	4	6	6	4	4	4	6	4	4	4	6	4	4	6	5.33	



ตารางภาคผนวกที่ 16 จำนวนใบของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* เมื่ออายุ 90 วัน

รอยแผล	จำนวนใบ																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	6	6	6	8	8	6	6	6	6	6	6	8	6	8	6	8	6	8	8	6	6	8	6	6	6	6	8	6	8	6	6.67
1	6	6	6	6	6	8	6	8	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	8	6	2	6	4	6	4	6	4	4	6	6.20
2	6	8	6	6	6	6	8	8	6	6	8	8	6	4	6	6	6	6	6	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6.33
3	6	6	6	6	6	6	6	8	4	6	6	6	8	6	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	8	6	6	6	6.20	
4	6	6	8	8	6	6	6	6	6	8	8	8	6	8	6	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6.60
5	2	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	8	6	6	8	6	4	4	6	6	6	4	4	6	4	4	4	6	5.47

ตารางภาคผนวกที่ 17 จำนวนใบของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* เมื่ออายุ 120 วัน

รอยแผล	ชำที่																														เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	8	8	8	8	6	8	8	8	6	6	8	8	6	6	6	8	6	8	6	7.40
1	8	8	8	8	8	8	8	8	10	8	8	8	8	8	6	8	8	8	8	8	6	4	6	6	6	6	8	6	6	6	7.33
2	6	8	6	8	6	8	8	8	6	8	8	8	8	6	8	8	8	8	8	8	8	6	8	8	6	6	6	6	6	6	7.20
3	6	6	6	6	6	8	6	8	6	8	6	8	8	8	6	6	4	8	6	6	8	6	6	6	8	8	6	6	6	6	6.73
4	6	6	8	8	6	6	6	6	6	8	8	8	6	8	6	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6.60
5	4	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	6	6	8	6	6	8	6	4	4	6	6	6	4	4	6	6	4	6	6	5.67

ตารางภาคผนวกที่ 18 จำนวนใบของต้นแสมดำ *Avicennia officinalis* ที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลน ที่มีจำนวนรอยแผลที่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatifices* เมื่ออายุ 150 วัน

รอยแผล	จำนวนใบ																														เฉลี่ย			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
0	8	8	8	10	8	8	8	8	8	8	6	10	8	8	8	10	8	10	8	6	8	10	8	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8.13
1	8	10	8	8	8	10	8	8	10	8	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	8	6	6	6	8	6	6	6	6	7.73		
2	8	8	8	8	8	8	8	10	6	8	8	8	8	6	8	8	8	8	8	10	8	8	8	8	8	8	8	6	6	8	8	8	7.80	
3	8	8	8	8	8	8	8	10	8	8	8	8	8	8	8	8	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8.00	
4	6	6	8	10	6	6	6	8	6	8	10	8	6	8	8	8	10	8	6	8	6	6	8	8	6	6	6	6	6	8	6	7.20		
5	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	6	10	6	8	8	6	6	4	6	6	6	6	6	4	6	6	4	6	6	6.13		



ตารางภาคผนวกที่ 20 ตารางการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย ของจำนวนตัว หนอนแมลงวันผลไม้ *Euphranta signatificies* กับจำนวนรอยแผลบนผลเสมาดำ *Avicennia officinalis*

	df	SS	MS	F
<b>Regression</b>	1	9.568	9.568	61.473**
<b>Residual</b>	4	0.623	0.156	
<b>Total</b>	5	10.191		

\*\* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล	นางสาวเนตรนภา อะเส็ม	
รหัสประจำตัวนักศึกษา	5610620039	
วุฒิการศึกษา		
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (การจัดการศัตรูพืช)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2550

## ทุนการศึกษา

- ทุนสนับสนุนโครงการวิจัยวิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ทุนผู้ช่วยสอนระดับบัณฑิตศึกษา ประจำภาคการศึกษาที่ 1/2552

## การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

เนตรนภา อะเส็ม สุรไกร เพิ่มคำ และจิราพร เพชรรัตน์. 2557. การแพร่กระจายของแมลงวันผลไม้  
 แสมดำ *Euphranta signatificies* Hardy (Diptera: Tephritidae) และผลกระทบต่อการเจริญ  
 เติบโตของต้นกล้าแสมดำ *Avicennia officinalis* Linn. (Avicenniaceae) เมื่อผลถูกทำลาย.  
 ว. แก่นเกษตร 42(1).