

## บทที่ 2

### วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

#### วัสดุ และอุปกรณ์

##### วัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ศึกษาในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร

1. เอกสารในการจำแนกชนิดของแตนเบียนหนอนชอนใบส้ม ตามเอกสารการจำแนกของ รุจ และพิมลพร (2539)
2. กระดาษชำระขนาดแผ่น 21 X 23 เซนติเมตร
3. เอทิลแอลกอฮอล์
4. ขวดดองแมลงขนาด 1 dram (10 มิลลิลิตร)
5. กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 19 x 25 x 10 เซนติเมตร
6. พู่กันเบอร์ 2
7. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง (growth chamber) ภาพที่ 2ก หน้า 8
8. กล้องถ่ายภาพแบบเลนส์ซูม
9. สวนพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ส่วน ได้แก่ สวนมะนาว สวนส้มโชกุน สวนส้มโอ และสวนมะกรูด
10. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล
11. กล้องจุลทรรศน์ (stereomicroscope)

##### วัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ศึกษาในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก

1. ต้นพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด คือส้มโอ ส้มโชกุน มะนาว และมะกรูดชนิดละ 20 ต้น
2. กระถางปลูกต้นไม้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว
3. โรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกขนาด 2x3x3 เมตร และมีความถี่ขนาด 60 ช่อง/ตารางเซนติเมตร (ภาพที่ 2ข หน้า 8) จำนวน 2 หลัง
4. ถูเพาะชำต้นไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้ว
5. ปุ๋ยน้ำสูตร 12 - 4 - 6
6. สำลี
7. น้ำผึ้ง

**ภาพที่ 2** ก. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง (growth chamber) ยี่ห้อ ELELA รุ่น FLI-301N  
ข. โรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกขนาด 2x3x3 เมตร

8. กระดาษชำระ
9. ก่องเลี้ยงแมลงขนาด 19X25X10 เซนติเมตร
10. ฟู้กันเบอร์ 2
11. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง
12. กิ่งถ่ายรูปแบบเลนส์ซูม
13. กิ่งจุลทรรศน์
14. กรรไกรตัดกิ่ง
15. เครื่องแก้ว และอุปกรณ์ที่จำเป็น
16. ตัวเต็มวัยหนอนชอนใบส้มจำนวน 35 คู่/โรงเรือน/ซ้ำ
17. แตนเบียน *A. citricola* จำนวน 15 คู่/โรงเรือน/ซ้ำ
18. แตนเบียน *C. ingenuus* จำนวน 15 คู่/โรงเรือน/ซ้ำ

#### วัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ศึกษาในสภาพตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง

1. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง
2. กิ่งจุลทรรศน์
3. สำลี
4. น้ำผึ้ง
5. กระดาษชำระ
6. ก่องเลี้ยงแมลงขนาด 19X25X10 เซนติเมตร
7. ฟู้กันเบอร์ 2
8. เอทิลแอลกอฮอล์
9. ใบพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิด ทุละ 25 ใบ/ซ้ำ ที่มีหนอนชอนใบส้มระยะไข่จำนวน 1 ฟอง/ใบ
10. ใบพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิด ทุละ 10 ใบ/ซ้ำ ที่มีหนอนชอนใบส้มระยะไข่จำนวน 1 ฟอง/ใบ
11. ใบพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิด ทุละ 10 ใบ/ซ้ำ ที่มีหนอนชอนใบส้มระยะที่ 3 หรือระยะก่อนเข้าดักแด้ จำนวน 1 ตัว/ใบ
12. แตนเบียน *A. citricola* เพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วจำนวน 1 ตัว/ซ้ำ
13. แตนเบียน *C. ingenuus* เพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วจำนวน 1 ตัว/ซ้ำ

## วิธีการ

### 1. การศึกษาในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร

คัดเลือกสวนส้มของเกษตรกรที่เป็นตัวแทนของพืชสกุล *Citrus* ชนิดต่าง ๆ เพื่อศึกษาประชากรของหนอนซอนใบส้ม และชนิดและเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มสวนของเกษตรกรที่คัดเลือกประกอบด้วย 4 สวน (ภาพที่ 4 หน้า) ดังนี้

<b>สวนส้มโชกุน</b>	ต. พุงดำเสา อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 50 ไร่ อายุต้นพืชประมาณ 3 ปี
<b>สวนมะนาว</b>	ต. กำแพงเพชร อ. รัตภูมิ จ. สงขลา พื้นที่เพาะปลูกประมาณ 3 ไร่ อายุต้นพืชประมาณ 3 ปี
<b>สวนส้มโอ</b>	ต. พุงดำเสา อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 3 ไร่ อายุต้นพืชประมาณ 4 ปี
<b>สวนมะกรูด</b>	ต. ท่าชะมวง อ. รัตภูมิ จ. สงขลา มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 3 ไร่ อายุต้นพืชประมาณ 4 ปี

ทำการเก็บข้อมูลทั่วไปของสวน ได้แก่ ระบบการให้น้ำ การใช้ปุ๋ย การใช้สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ และเก็บข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ ได้แก่การปลูกพืชอื่นบริเวณรอบ ๆ สวน วัชพืช อายุต้นพืชสกุล *Citrus* และระยะปลูก

#### 1.1 การศึกษาจำนวนหนอนซอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

- 1.1.1 ทำการสำรวจ 1 ครั้งต่อเดือน และใช้ระยะเวลาการสำรวจหนึ่งปีติดต่อกัน ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม พ.ศ 2542–มิถุนายน 2543 การสำรวจแต่ละครั้งทำการสุ่มต้นพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดทุกสวน ๆ ละ 20 ต้น โดยสุ่มยอดพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิดที่มีความอ่อนของใบพอเหมาะแก่การเข้าทำลายของหนอนซอนใบส้มต้นละ 6 ยอด ดังนั้นหนึ่งสวนจะมีการสุ่มทั้งหมด 120 ยอด
- 1.1.2 นับจำนวนใบทั้งหมดของแต่ละยอดที่สุ่มไว้ โดยบันทึกข้อมูลเป็นจำนวนใบทั้งหมดต่อยอดทั้ง 120 ยอด และจำนวนใบที่ถูกหนอนซอนใบส้มเข้าทำลาย
- 1.1.3 หาจำนวนใบพืชสกุล *Citrus* ทั้งหมดและจำนวนใบที่ถูกหนอนซอนใบส้มทำลายทั้งหมด (120 ยอด) ในสวนพืชสกุล *Citrus* แต่ละสวน
- 1.1.4 คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนซอนใบส้มในสวนพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การทำลาย} = \frac{\text{จำนวนหนอนชอนใบส้ม (120 ยอด)} \times 100}{\text{จำนวนใบส้มทั้งหมด (120 ยอด)}}$$

## 1.2 การศึกษาชนิด และเปอร์เซ็นต์การเบียน (% parasitization) ของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

- 1.2.1 สุ่มเก็บใบที่มีการเข้าทำลายของหนอนชอนใบส้ม แต่ละสวน (20 ต้น/สวน) จะเก็บใบพืชสกุล *Citrus* ทั้งหมด 100 ใบ โดยเก็บต้นละ 5 ใบ
- 1.2.2 นำตัวอย่างใบที่เก็บจากข้อ 1.2.1 ไปใส่ในกล่องเลี้ยงแมลงพลาสติกขนาด 19 x 25 X 10 เซนติเมตร ฟันกล่องให้ความชื้นด้วยสำลีชุบน้ำ และปิดทับด้วยกระดาษชำระ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ใบเหี่ยวก่อนที่หนอนชอนใบส้มและแตนเบียนหนอนชอนใบส้มจะฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัย
- 1.2.3 เรียงใบพืชสกุล *Citrus* ลงในกล่องเลี้ยงแมลงพลาสติก กล่องละ 50 ใบ สำหรับส้มโชกุน มะนาว และมะกรูด ส่วนส้มโอเรียงใบกล่องละ 20 ใบ เนื่องจากใบส้มโอมีขนาดใหญ่
- 1.2.4 นำกล่องเลี้ยงแมลงที่เรียงใบพืชสกุล *Citrus* เรียบร้อยแล้วไปใส่ในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง โดยปรับอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส และความเข้มแสงที่ 6,000 ลักซ์
- 1.2.5 นำตัวเต็มวัยของหนอนชอนใบส้ม และแตนเบียนหนอนชอนใบส้มที่ฟักออกมาไปคองในขวดคองแมลง ความจุ 5 มิลลิลิตร ที่มีเอทิลแอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์บรรจุอยู่เต็มขวด
- 1.2.6 บันทึกจำนวนตัวเต็มวัยของหนอนชอนใบส้มและแตนเบียนหนอนชอนใบส้มแต่ละชนิดที่ฟักออกมาจากใบพืชสกุล *Citrus* จากข้อ 1.2.5 โดยแยกตามสวนพืชสกุล *Citrus* และชนิดของแตนเบียนหนอนชอนใบส้ม
- 1.2.7 จำแนกชนิดของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มโดยใช้วิธีการจำแนกแมลงตาม รุจ และ พิมลพร (2539) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกลักษณะที่สำคัญ (ขนาด รูปร่าง หนวด สีลำตัว และปีก เป็นต้น) พร้อมทั้งทำการบันทึกภาพ
- 1.2.8 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 1.2.6 โดยหาค่าเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มในสวนพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิดโดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเบียน} = \frac{\text{จำนวนแตนเบียนหนอนชอนใบส้ม} \times 100}{\text{จำนวนหนอนชอนใบส้ม} + \text{จำนวนแตนเบียน}}$$

ภาพที่ 3 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสวนพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร ในอำเภอต่าง ๆ ของจังหวัดสงขลา

## 2. การศึกษาในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก

ทำการศึกษาในโรงเรือนที่สร้างในบริเวณศูนย์ควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติ ภาคใต้ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา ทำการทดลอง ระหว่างเดือน เมษายน – กันยายน 2543 ใช้การวางการทดลอง 2 แบบ โดยการศึกษาในหัวข้อ 2.1, 2.3 และ 2.4 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง (treatment) คือ ส้มโชกุน มะนาว ส้มโอ และมะกรูด แต่ละสิ่งทดลองประกอบด้วย 4 ซ้ำ (replication) แต่ละซ้ำใช้ต้นพืชสกุล *Citrus* ชนิดละ 5 ต้น (1 ต้น/กระถาง) ส่วนการศึกษาในหัวข้อ 2.2 และ 2.5 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลองเช่นเดียวกับการทดลองในหัวข้อ 2.1, 2.3 และ 2.4 แต่ละสิ่งทดลองประกอบด้วย 25 ซ้ำ และ 10 ซ้ำ ตามลำดับ

### 2.1 การศึกษาเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนชอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

- 2.1.1 เตรียมต้นพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดคือ ส้มโชกุน มะนาว ส้มโอ และมะกรูด ชนิดละ กระถาง โดยคัดเลือกต้นพืชที่มีการแตกใบอ่อนพร้อมกันและมีสภาพที่เหมาะสมกับการวางไข่ของผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม (โดยนำต้นพืชสกุล *Citrus* ไปวางไว้ในโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกตั้งแต่ระยะที่เริ่มผลิใบ เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของหนอนชอนใบส้มก่อนการศึกษา)
- 2.1.2 ปลอ่ยตัวเต็มวัยผีเสื้อหนอนชอนใบส้มอายุ 1 วัน จำนวน 35 คู่/ โรงเรือน หลังจากปลอ่ยผีเสื้อหนอนชอนใบส้มไปแล้ว 24 ชั่วโมง เขย่าต้นส้มเพื่อไล่ผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม แล้วย้ายต้นพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิดไปไว้ในโรงเรือนอื่น เพื่อป้องกันการวางไข่ซ้ำของผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม
- 2.1.3 สุ่มเก็บใบพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิด โดยเก็บจำนวน 25 ใบ/ชนิดพืช/ซ้ำ (แต่ละสิ่งทดลองประกอบด้วยพืชสกุล *Citrus* จำนวน 5 ต้น/ซ้ำ ดังนั้นในแต่ละสิ่งทดลอง สุ่มเก็บจากต้นใดก็ได้จำนวน 25 ใบ)
- 2.1.4 บันทึกข้อมูลจำนวนใบพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิดที่ถูกหนอนชอนใบส้มทำลาย และจำนวนใบที่ไม่ถูกหนอนชอนใบส้มทำลายจากข้อ 2.1.3
- 2.1.5 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ในข้อ 2.1.4 โดยทำการหาเปอร์เซ็นต์การทำลาย และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนหนอนชอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิดแบบ DMRT (Duncan 's Multiple Range Test) โดยใช้โปรแกรม SAS (Statistical Analysis System) (SAS, 1985)

## 2.2 การศึกษาระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยของหนอนซอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

- 2.2.1 ใช้วิธีการเช่นเดียวกับข้อ 2.1.1
- 2.2.2 ทำเครื่องหมายที่ใบพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด ๓๖ ใบ ที่มีหนอนซอนใบส้มในระยะไข่ เพื่อติดตามระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของหนอนซอนใบส้ม
- 2.2.3 ทำการบันทึกจำนวนวันของช่วงระยะการเจริญเติบโตของหนอนซอนใบส้มตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเข้าดักแด้
- 2.2.4 สุ่มเก็บใบพืชสกุล *Citrus* ที่มีดักแด้หนอนซอนใบส้ม ชนิดละ 25 ใบไปเรียงในกล่องเลี้ยงแมลง โดยแยกเก็บตามชนิดของพืช วางที่อุณหภูมิห้อง จนกระทั่งหนอนซอนใบส้มเป็นตัวเต็มวัย
- 2.2.5 หาค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่หนอนซอนใบส้มเจริญเติบโตในพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด และนำข้อมูลที่ได้จากข้อ 2.2.3 ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ DMRT โดยใช้โปรแกรม SAS

## 2.3 การศึกษาเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มชนิด *A. citricola* (15 คู่) ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

- 2.3.1 ใช้วิธีการเช่นเดียวกับข้อ 2.1.1 และ 2.2.1
- 2.3.2 หลังจากปล่อยผีเสื้อหนอนซอนใบส้มไปแล้ว 2 วัน (เนื่องจากแตนเบียน *A. citricola* เบียนหนอนซอนใบส้มในระยะไข่) จึงปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียน *A. citricola* ที่มีอายุ 1 วัน จำนวน 15 คู่/โรงเรือน ตามข้อแนะนำของ Neal (1992) อ้างโดย รุจ และพิมลพร (2541)
- 2.3.3 หลังจากนั้นอีก 24 ชั่วโมง นำกระดาษต้นส้มทั้งหมดออกไปพักไว้ในโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก ซึ่งไม่มีตัวเต็มวัยหนอนซอนใบส้มและแตนเบียน รอจนหนอนซอนใบส้มเข้าดักแด้แล้วอย่างน้อย 5 วันจึงสุ่มเก็บใบพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดที่มีหนอนซอนใบส้มลงทำลายไปเรียงในกล่องเลี้ยงแมลง โดยแยกเก็บตามชนิดของพืช ชนิดละ 25 ใบ/ซึก และแยกเก็บใบละ 1 กล่องเนื่องจากแตนเบียนชนิดนี้เป็น polyembryony จนกระทั่งแตนเบียนหนอนซอนใบส้มเป็นตัวเต็มวัย
- 2.3.4 บันทึกจำนวนแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม และจำนวนตัวเต็มวัยหนอนซอนใบส้มที่ได้จากใบพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิดในแต่ละวัน เพื่อเปรียบเทียบจำนวนแตนเบียน *C. ingenuus* ที่พบในพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด



- 2.3.5 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 2.3.4 ไปหาค่าเปอร์เซ็นต์การเบียน (โดยกำหนดให้แทนเบียนหนอนซอนใบส้มจำนวน 3 ตัวเท่ากับหนอนซอนใบส้มที่ถูกเบียน 1 ตัว) และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยทางสถิติแบบ DMRT โดยใช้โปรแกรม SAS

## 2.4 การศึกษาเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มชนิด *C. ingenuus* (15 คู่) ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

- 2.4.1 ใช้วิธีการเดียวกับข้อ 2.1.1, 2.2.1 และ 2.3.1
- 2.4.2 หลังจากปล่อยผีเสื้อหนอนซอนใบส้มไปแล้ว 7 วัน (หนอนซอนใบส้มเข้าสู่ระยะก่อนเข้าดักแด้) จึงปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม *C. ingenuus* ที่มีอายุ 1 วัน จำนวน 15 คู่/โรงเรือน ตามข้อแนะนำของ Neal (1992) อ้างโดย รุจ และพิมลพร (2541)
- 2.4.3 หลังจากนั้นอีก 24 ชั่วโมง นำกระดาษต้นส้มทั้งหมดออกไปพักไว้ในโรงเรือนตาข่ายพลาสติก ซึ่งไม่มีตัวเต็มวัยหนอนซอนใบส้มและแตนเบียน
- 2.4.4 รวมนหนอนซอนใบส้มเข้าดักแด้แล้วอย่างน้อย 5 วันจึงสุ่มเก็บใบพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิดที่มีหนอนซอนใบส้มลงทำลายไปเรียงในกล่องเลี้ยงแมลง โดยแยกเก็บตามชนิดของพืช ชนิดละ 25 ใบ/ซ้ำ บันทึกจำนวนใบที่เก็บและรอกการฟักออกจากดักแด้ของหนอนซอนใบส้ม และแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม
- 2.4.5 บันทึกจำนวนตัวเต็มวัยของแตนเบียน *C. ingenuus* และตัวเต็มวัยของหนอนซอนใบส้มที่ได้จากใบพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิดในแต่ละวัน เพื่อเปรียบเทียบจำนวนแตนเบียน *C. ingenuus* ที่พบในพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด
- 2.4.6 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 2.4.5 ไปค่าเปอร์เซ็นต์การเบียน และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยทางสถิติแบบ DMRT โดยใช้โปรแกรม SAS

## 2.5 การศึกษาระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มชนิด *A. citricola* และ *C. ingenuus*

- 2.5.1 ใช้วิธีการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 2.3.1 –2.3.2 สำหรับแตนเบียน *A. citricola* และข้อ 2.4.1-2.4.2 สำหรับแตนเบียน *C. ingenuus*
- 2.5.2 ทำเครื่องหมายที่ใบพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิดที่มีหนอนซอนใบส้มทำลาย และคาดว่าถูกเบียน ชนิดละ 20 ใบ (ใช้จำนวน 10 ใบ) เพื่อติดตามระยะการเจริญเติบโตของแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม

- 2.5.3 บันทึกจำนวนวันที่แตนเบียนใช้ในการเจริญเติบโตจนกระทั่งเข้าดักแด้แล้วอย่างน้อย 5 วัน
- 2.5.4 เก็บดักแด้ที่ทำเครื่องหมายไว้มาวางเรียงในกล่องพลาสติกขนาด 5 x 10 x 5 เซนติเมตร กล่องละ 1 ใบ บันทึกจำนวนวันจนกระทั่งแตนเบียนเป็นตัวเต็มวัย
- 2.5.5 หาค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่แตนเบียนหนอนชอนใบส้มแต่ละชนิดเจริญเติบโตในพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด
- 2.5.6 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 2.5.2 ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ DMRT โดยใช้โปรแกรม SAS

### 3. การศึกษาในสภาพตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง

ใช้ตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสงของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคใต้ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา ใช้การวางแผนการทดลอง 2 แบบ โดยการศึกษาในหัวข้อ 3.2 และ 3.3 วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง คือ ส้มโชกุน มะนาว ส้มโอ และ มะกรูด แต่ละสิ่งทดลองประกอบด้วย 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ต้นพืชสกุล *Citrus* ชนิดละ 5 ต้น ส่วนการศึกษาในหัวข้อ 3.1 และ 3.4 วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลองเช่นเดียวกับหัวข้อ 3.2 และ 3.3 แต่ละสิ่งทดลองประกอบด้วย 25 ซ้ำ และ 10 ซ้ำ ตามลำดับ

#### 3.1 การศึกษาระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยของหนอนชอนใบส้ม

- 3.1.1 สุ่มเก็บใบพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิด ๆ ละ 25 ใบ ที่มีไข่ของหนอนชอนใบส้มอายุ 1 วัน นำมาเรียงในกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 19X25X10 เซนติเมตร ที่ให้ความชื้นด้วยสำลีชุบน้ำ และปิดทับด้วยกระดาษชำระ
- 3.1.2 บันทึกข้อมูลระยะการเจริญตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งฟักออกจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัยของหนอนชอนใบส้มและแตนเบียนที่ฟักออกมาจากใบพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด
- 3.1.3 นำข้อมูลที่ได้ในข้อ 3.1.2 ไปเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ DMRT โดยใช้โปรแกรม SAS

#### 3.2 การศึกษาความสามารถในการเบียนของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มชนิด

##### A. *citricola* ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

- 3.2.1 สุ่มเก็บใบพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิด ๆ ละ 10 ใบ/ซ้ำ ที่มีหนอนซอนใบส้มระยะไข่หรือหนอนวัยที่ 1 เรียงใบพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิด โดยใช้วิธีการเดียวกับข้อ 3.1.1
- 3.2.2 ปลอ่ยตัวเต็มวัยของแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม *A. citricola* เพศเมียอายุ 1 วัน จำนวน 1 ตัวลงในกล่องเลี้ยงแมลงที่มีหนอนซอนใบส้มอายุ 1 วัน (ระยะไข่) บนใบพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด หลังจากนั้น 24 ชั่วโมงย้ายแตนเบียนออก และแยกเก็บใบพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิดในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง
- 3.2.3 บันทึกจำนวนตัวเต็มวัยแตนเบียนที่พบในพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด
- 3.2.4 นำข้อมูลที่ได้ในข้อ 3.2.3 ไปหาเปอร์เซ็นต์การเบียน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ DMRT โดยใช้โปรแกรม SAS
- 3.3 **การศึกษาความสามารถในการเบียนของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มชนิด *C. ingenuus* ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด**
- 3.3.1 สุ่มเก็บใบพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิด ๆ ละ 10 ใบ/ซ้ำ แต่ละใบมีหนอนซอนใบส้มระยะก่อนเข้าดักแด้ หรือหนอนวัยที่ 3 ใบละ 1 ตัว เรียงใบพืชสกุล *Citrus* โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่นเดียวกับข้อ 3.1.2 และ 3.2.1
- 3.3.2 ปลอ่ยแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม *C. ingenuus* เพศเมียอายุ 1 วัน จำนวน 1 ตัวลงในกล่องเลี้ยงแมลงที่มีหนอนซอนใบส้มอายุ 4 วันบนใบพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด หลังจากนั้น 24 ชั่วโมงย้ายแตนเบียนออก และแยกเก็บใบพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิดในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง
- 3.3.3 บันทึกจำนวนตัวเต็มวัยแตนเบียนที่พบในพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด
- 3.3.4 นำข้อมูลที่ได้ในข้อ 3.3.3 ไปเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ DMRT โดยใช้ โปรแกรม SAS
- 3.4 **การศึกษาการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มชนิด *A. citricola* และ *C. ingenuus***
- 3.4.1 ทำการศึกษาเหมือนข้อ 3.2.1-3.2.3 และข้อ 3.3.1-3.3.3
- 3.4.2 บันทึกข้อมูลระยะการเจริญตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งฟักออกจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัยของแตนเบียนทั้ง 2 ชนิดที่ได้จากใบพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด

3.4.3 นำข้อมูลที่ได้ในข้อ 3.4.2 ไปเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ DMRT โดยใช้โปรแกรม SAS