

บทที่ 3

ผลและวิจารณ์

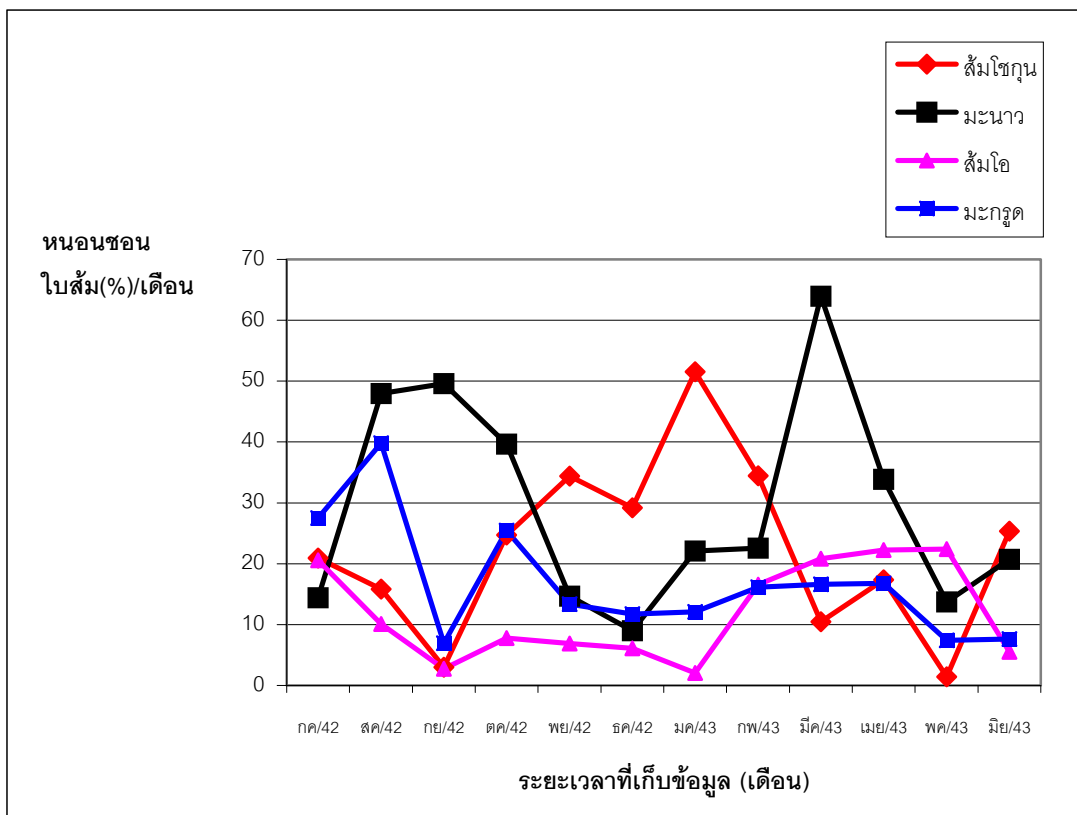
1. การศึกษาในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร

1.1 การศึกษาจำนวนหนอนซอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

ศึกษาจำนวนหนอนซอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิดในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร โดยทำการสำรวจ 1 ครั้งต่อเดือน และใช้ระยะเวลาการสำรวจหนึ่งปี ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2542 – มิถุนายน 2543 ปรากฏผลการทดลองดังภาพที่ 4 หน้า 20 และภาพ 5 ที่ หน้า 21 พบจำนวนหนอนซอนใบส้มในทุก ๆ ส่วนได้ตลอดทั้งปีดังนี้ สวนส้มโชกุนมีจำนวนหนอนซอนใบส้มสูงสุด (51.56 %) ในเดือนมกราคม 2543 และต่ำสุด (1.40%) ในเดือนพฤษภาคม 2543 สวนมะนาวมีจำนวนหนอนซอนใบส้มสูงสุด (63.94 %) ในเดือนมีนาคม 2543 และต่ำสุด (9.00 %) ในเดือนธันวาคม 2542 สวนส้มโอมีจำนวนหนอนซอนใบส้มสูงสุด (22.43 %) ในเดือนพฤษภาคม 2543 และต่ำสุด (2.04 %) ในเดือนมกราคม 2543 และสวนมะกรูดมีจำนวนหนอนซอนใบส้มสูงสุด (39.80 %) ในเดือนสิงหาคม 2542 และต่ำสุด (6.95 %) ในเดือนกันยายน 2542

จำนวนหนอนซอนใบส้มเฉลี่ย/เดือนที่ได้จากการศึกษามีปริมาณดังนี้ ในสวนมะนาว (29.39 %) สวนส้มโชกุน (22.39 %) สวนมะกรูด (11.98 %) และสวนส้มโอ (16.71 %) ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 3 หน้า 55) ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Latif and Yunus, 1952 อ้างโดย Waterhouse, 1998 ซึ่งกล่าวว่าใบมะนาวมีลักษณะฉ่ำน้ำ เนื้อเยื่อพื้นฐาน (parenchyma) และเนื้อเยื่อผิวนอก (cuticle) บาง จัดเป็นลักษณะที่หนอนซอนใบส้มชอบลงทำลาย และในการทดลองของ Singh *et al.*, 1988 ก็พบว่าหนอนซอนใบส้มชอบทำลายกลุ่มส้มแมนดาริน ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือส้มโชกุน กล่าวได้ว่าหนอนซอนใบส้มมีแนวโน้มชอบลงทำลายมะนาว และส้มโชกุน ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการปลูกมะนาว หรือส้มโชกุนในบริเวณที่มีพืชวงศ์ส้มชนิดอื่นอยู่ก่อนแล้วเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการระบาดของหนอนซอนใบส้ม

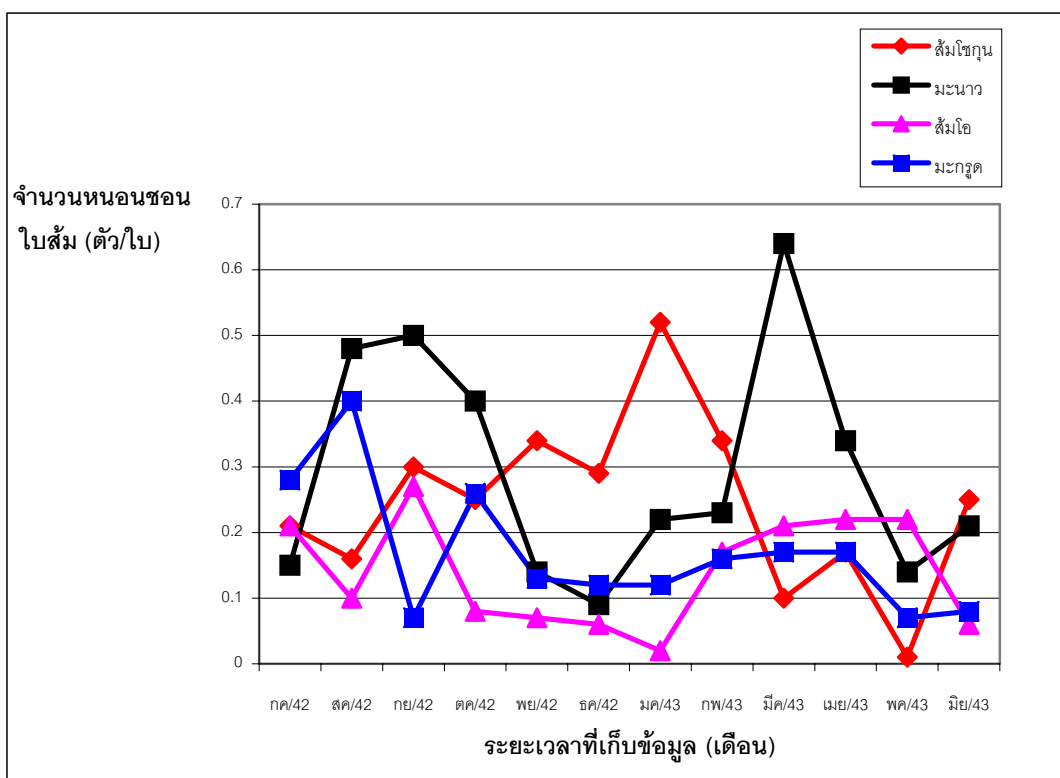
Huang *et al.*, 1989 รายงานว่าถ้าพบหนอนซอนใบส้มจำนวน 0.74 ตัว/ใบ จะสร้างความเสียหายให้แก่พืชได้ ดังนั้นจากการสำรวจจำนวนหนอนซอนใบส้มตลอดปี (12 ครั้ง) พบว่าจำนวนหนอนซอนใบส้ม/ใบ/เดือน ในมะนาว ส้มโชกุน มะกรูด และส้มโอ เรียงจากมากไปน้อยเท่ากับ 0.30, 0.22, 0.17 และ 0.12 ตัว/ใบ/เดือน ตามลำดับ (ภาพที่ 5 หน้า 21) และตารางผนวกที่ 4 หน้า 56) ซึ่งจำนวนหนอนซอนใบส้มในทุกสวนอยู่ในระดับระดับต่ำกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ



ภาพที่ 4 จำนวนหนอนซอนโบสั่มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร

จากผลของการศึกษาดังกล่าวข้างต้น เมื่อดูการเปลี่ยนแปลงของจำนวนหนอนซอนโบสั่มกับอุณหภูมิและความชื้น (ภาพผนวกที่ 1 หน้า 58) ไม่สามารถสรุปฤดูกาลในการระบาดของหนอนซอนโบสั่มในพืชสกุล *Citrus* ได้ อาจเกิดจากสาเหตุได้หลายประการ กล่าวคือจากการสำรวจในครั้งนี้ สวนพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่สวนไม่ได้อยู่ในพื้นที่เดียวกัน แต่กระจัดกระจายแยกกันอยู่คนละพื้นที่ ทั้งนี้เนื่องจากไม่สามารถหาสวนพืชสกุล *Citrus* ที่อยู่ในพื้นที่เดียวกันทั้งสี่ชนิดได้ Neale และคณะ (1995) รายงานว่า ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศก็ทำให้การสถาปนาระชากรหนอนซอนโบสั่มและแตนเบียนแตกต่างกันได้ นอกจากนี้สภาพทั่วไป ปริมาณวัชพืช อายุพืช ลักษณะการดูแลรักษา ดังแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1 หน้า 51 รวมทั้งการฉีดพ่นสารฆ่าแมลง (จุและพิมลพร, 2541) ก็อาจมีผลต่อประชากรหนอนซอนโบสั่มและแตนเบียน นอกจากนี้ลักษณะของพืชปลูกในบริเวณใกล้เคียงก็อาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อประชากรหนอนซอนโบสั่มและแตนเบียน จากการศึกษาในแปลงปลูกของเกษตรกร สภาพอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ค่อนข้าง

ข้างสูงในอำเภอรัตถุมิมีความเหมาะสมอย่างมากต่อการเจริญของหนอนซอนใบส้มได้ตลอดปี แต่การเปลี่ยนแปลงของจำนวนหนอนซอนใบส้มอาจขึ้นกับปัจจัยอื่น ๆ ดังได้กล่าวแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งศัตรูธรรมชาติของหนอนซอนใบส้มดังจะให้เห็นในผลการศึกษาค้นคว้า 1.2 ข้อมูลจากการสำรวจในครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาขั้นต่อไปเพื่อยืนยันการสำรวจดังกล่าวโดยทำการทดลองในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกต่อไป



ภาพที่ 5 จำนวนหนอนซอนใบส้มเฉลี่ย/ใบ/เดือน ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร

1.2 การศึกษาชนิด และเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

จากการเก็บตัวอย่างใบพืชสกุล *Citrus* ที่มีหนอนซอนใบส้มเข้าทำลายในสวนพืชสกุล *Citrus* ของเกษตรกรทั้งสี่สวน คือ ส้มโชกุน ส้มโอ มะนาว และมะกรูด ในจังหวัดสงขลา ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2542 - มิถุนายน 2543 ปรากฏว่าพบแตนเบียนหนอนซอนใบส้มทั้งหมด 3 วงศ์คือ วงศ์ Encyrtidae, Eulophidae และ Eurytomidae โดยมีแตนเบียนที่สามารถจำแนกชนิดได้ทั้งสิ้น 8 ชนิด คือ *A. citricola* (ภาพที่ 6 หน้า 24) *C. ingenuus* (ภาพที่ 7 หน้า 24) *C. phyllocnistoides*

(ภาพที่ 8 หน้า 25) *Q. quadristriatus* (ภาพที่ 9 หน้า 25) *Sympiesis striatipes* (ภาพที่ 10 หน้า 26) *Zaommomentedon* sp. (ภาพที่ 11 หน้า 26) *Teleopterous* sp. (ภาพที่ 12 หน้า 27) และ *Eurytoma* sp. (ภาพที่ 13 หน้า 27) โดยมีลักษณะทั่วไปดังตารางผนวกที่ 2 หน้า 52 นอกจากนี้ ยังไม่สามารถจำแนกชนิดได้อีก 3 ชนิด (ภาพที่ 14, 15 หน้า 28 และภาพที่ 16 หน้า 29)

แตนเบียนของหนอนชอนใบส้มที่พบเป็นทั้งแตนเบียนภายนอก (ectoparasitoid) และแตนเบียนภายใน (endoparasitoid) แตนเบียนภายนอกที่พบมีจำนวน 4 ชนิด และพบในส่วนพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ส่วน แตนเบียนดังกล่าวเป็นแตนเบียนที่ทำลายหนอนชอนใบส้มในระยะหนอน และทำให้ตายในระยะดักแด้ (larval - pupal parasitoid) จำนวน 2 ชนิด (*C. ingenuus* และ *S. striatipes*) และแตนเบียนที่ทำลายและทำให้หนอนชอนใบส้มตายในระยะหนอน (larval parasitoid) จำนวน 2 ชนิด (*C. phyllocnistoides* และ *Q. quadristriatus*) ส่วนแตนเบียนภายในที่พบมีจำนวน 4 ชนิด เช่นเดียวกันแต่เป็นแตนเบียนที่ทำลายหนอนชอนใบส้มในระยะหนอนและทำให้ตายในระยะดักแด้ จำนวน 2 ชนิด (*Eurytoma* sp. และ *Zaommomentedon* sp.) แตนเบียนที่ทำลายและทำให้หนอนชอนใบส้มตายในระยะหนอน จำนวน 1 ชนิด (*Teleopterous* sp.) และแตนเบียนที่ทำลายหนอนชอนใบส้มในระยะไข่และหนอนและทำให้หนอนชอนใบส้มตายในระยะดักแด้ (egg - larval - pupal parasitoid) จำนวน 1 ชนิด (*A. citricola*) ดังตารางที่ 1 หน้า 23 เป็นที่น่าสังเกตว่าแตนเบียนภายใน (*A. citricola*) สามารถพบได้ในทุก ๆ ส่วน ส่วนแตนเบียนภายในชนิดอื่น ๆ (*Eurytoma* sp., *Teleopterous* sp. และ *Zaommomentedon* sp.) พบเฉพาะส่วนพืชสกุล *Citrus* บางชนิดเท่านั้น จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเห็นว่าพบแตนเบียนในวงศ์ Eulophidae มากกว่าแตนเบียนในวงศ์ Encyrtidae และ Eurytomidae ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ โกศล และคณะ (2543) นอกจากนี้ Gauld และคณะ (1988) และ Hagen (1964) กล่าวว่าแตนเบียนในวงศ์ Eulophidae ชอบเบียนแมลงที่อยู่นิ่งกับที่หรืออยู่ในสิ่งปกปิด เช่น เพลี้ยหอย และหนอนชอนใบ เป็นต้น

ตารางที่ 1 ชนิดของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มที่พบในพืชสกุล *Citrus* ซึ่งชนิดในสภาพแปลงปลูก
ของเกษตรกรระหว่างเดือนกรกฎาคม 2542 – มิถุนายน 2543

ชนิดของแตนเบียน	อันดับ : วงศ์	ประเภทของแตนเบียน	ชนิดพืชสกุล <i>Citrus</i>
<i>Ageniaspis citricola</i> (ภาพที่ 6)	Hymenoptera: Encyrtidae	Egg-larval-pupal, endoparasitoid	ส้มโชกุน มะนาว ส้มโอ มะกรูด
<i>Cirrospilus ingenuus</i> (ภาพที่ 7)	Hymenoptera: Eulophidae	Larval-pupal, ectoparasitoid	ส้มโชกุน มะนาว ส้มโอ มะกรูด
<i>Citrostichus phyllocnistoides</i> (ภาพที่ 8)	Hymenoptera: Eulophidae	L a r v a l , ectoparasitoid	ส้มโชกุน มะนาว ส้มโอ มะกรูด
<i>Quadrastichus quadristriatus</i> (ภาพที่ 9)	Hymenoptera: Eulophidae	L a r v a l , ectoparasitoid	ส้มโชกุน มะนาว ส้มโอ มะกรูด
<i>Sympiesis striatipes</i> (ภาพที่ 10)	Hymenoptera: Eulophidae	Larval-pupal, ectoparasitoid	ส้มโชกุน มะนาว ส้มโอ มะกรูด
<i>Zaommomentedon</i> sp. (ภาพที่ 11)	Hymenoptera: Eulophidae	Larval-pupal, endoparasitoid	มะนาว มะกรูด
<i>Teleopterous</i> sp. (ภาพที่ 12)	Hymenoptera: Eulophidae	L a r v a l , endoparasitoid	ส้มโอ มะกรูด
<i>Eurytoma</i> sp. (ภาพที่ 13)	Hymenoptera: Eurytomidae	Larval-pupal ,endoparasitoid	มะนาว ส้มโอ มะกรูด
ตัวเต็มวัยของแตนเบียนที่ยังไม่ สามารถจำแนกได้ No.1 (ภาพที่ 14)	Hymenoptera : Encyrtidae	ไม่สามารถแยก ประเภท	ส้มโชกุน
ตัวเต็มวัยของแตนเบียนที่ยังไม่ สามารถจำแนกได้ No.2 (ภาพที่ 15)	Hymenoptera : Eurytomidae	ไม่สามารถแยก ประเภท	ส้มโชกุน
ตัวเต็มวัยของแตนเบียนที่ยังไม่ สามารถจำแนกได้ No.3 (ภาพที่ 16)	Hymenoptera : Eulophidae	ไม่สามารถแยก ประเภท	ส้มโชกุน

ภาพที่ 6 ตัวเต็มวัยเพศเมียของแตนเบียน *Ageniaspis citricola* (Logvinoskaya)
(Hymenoptera : Encyrtidae) scale : 0.25 mm

ภาพที่ 7 ตัวเต็มวัยเพศเมียของแตนเบียน *Cirrospilus ingenuus* (Gahan) (Hymenoptera :
Eulophidae) scale : 0.50 mm

ภาพที่ 8 ตัวเต็มวัยเพศเมียของแตนเบียน *Citrostichus phyllocnistoides* (Narayanan)
(Hymenoptera : Eulophidae) scale : 0.50 mm

ภาพที่ 9 ตัวเต็มวัยเพศเมียของแตนเบียน *Quadrastichus quadristriatus* (Narayanan)
(Hymenoptera : Eulophidae) scale : 0.50 mm

ภาพที่ 10 ตัวเต็มวัยเพศผู้ของแตนเบียน *Sympiesis striatipes* (Ashmead) (Hymenoptera : Eulophidae) scale : 0.50 mm

ภาพที่ 11 ตัวเต็มวัยเพศเมียของแตนเบียน *Zaommomentedon* sp. (Hymenoptera : Eulophidae) scale : 0.50 mm

ภาพที่ 12 ตัวเต็มวัยเพศผู้ของแตนเบียน *Teleopterous* sp. (Hymenoptera : Eulophidae)
scale : 0.25 mm

ภาพที่ 13 ตัวเต็มวัยเพศผู้ของแตนเบียน *Eurytoma* sp. (Hymenoptera : Eurytomidae)
scale : 0.50 mm

ภาพที่ 14 ตัวเต็มวัยเพศเมียของแตนเบียนที่ยังไม่สามารถจำแนกได้ (NO.1) (Hymenoptera : Encyrtidae) scale : 0.25 mm

ภาพที่ 15 ตัวเต็มวัยเพศเมียของแตนเบียนที่ยังไม่สามารถจำแนกได้ (NO.2) (Hymenoptera : Eurytomidae) scale : 0.50 mm

ภาพที่ 16 ตัวเต็มวัยเพศเมียของแตนเบียนที่ยังไม่สามารถจำแนกได้ (NO.3) (Hymenoptera : Eulophidae) scale : 0.50 mm

ผลการสำรวจ ชนิดและเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มในสวนพืชสกุล *Citrus* แต่ละสวนในจังหวัดสงขลา ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2542-เดือนมิถุนายน 2543 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2, 3 หน้า 30 และตารางที่ 4, 5 หน้า 31 โดยในสวนส้มโชกุนพบแตนเบียนหนอนซอนใบส้มที่สามารถจำแนกชนิดได้จำนวน 5 ชนิด และไม่สามารถจำแนกชนิดได้จำนวน 3 ชนิด โดยแตนเบียน *A. citricola* มีเปอร์เซ็นต์การเบียนตลอดปีสูงสุด (21.32 %) และแตนเบียนที่ยังไม่สามารถจำแนกได้ (NO.1) มีเปอร์เซ็นต์การเบียนตลอดปีต่ำสุด (0.17 %) ดังตารางที่ 2 หน้า 30 สวนมะนาวพบแตนเบียนหนอนซอนใบส้มจำนวน 7 ชนิด โดยแตนเบียน *C. ingenuus* มีเปอร์เซ็นต์การเบียนตลอดปีสูงสุด (25.30 %) และแตนเบียน *Eurytoma* sp. มีเปอร์เซ็นต์การเบียนตลอดปีต่ำสุด (0.24 %) ดังตารางที่ 3 หน้า 30 สวนส้มโอบพบแตนเบียนหนอนซอนใบส้มจำนวน 7 ชนิด โดยแตนเบียน *A. citricola* มีเปอร์เซ็นต์การเบียนตลอดปีสูงสุด (17.60 %) และแตนเบียน *S. striatipes* มีเปอร์เซ็นต์การเบียนตลอดปีต่ำสุด (0.21 %) ดังตารางที่ 4 หน้า 31 และในสวนมะกรูดพบแตนเบียนหนอนซอนใบส้มจำนวน 8 ชนิด โดยแตนเบียน *A. citricola* มีเปอร์เซ็นต์การเบียนตลอดปีสูงสุด (23.96 %) และแตนเบียน *S. striatipes* และ *Teleopterous* sp. ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเบียนเท่ากัน มีเปอร์เซ็นต์การเบียนตลอดปีต่ำสุด (0.29 %)

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มในสวนส้มโชกุน ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2542 - มิถุนายน 2543

ชนิด	เปอร์เซ็นต์การเบียน / เดือน			เปอร์เซ็นต์การเบียนตลอดปี
	ต่ำสุด	สูงสุด	Mean \pm SD	
<i>Ageniaspis citricola</i>	9.09	25.49	11.08 \pm 8.42	21.32
<i>Cirrospilus ingenuus</i>	0	56.32	6.00 \pm 14.09	11.90
<i>Quadrastichus quadristriatus</i>	0	82.35	3.33 \pm 4.80	6.61
<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	0	30.91	3.08 \pm 5.38	6.12
ตัวเต็มวัยของแตนเบียนที่ยังไม่สามารถจำแนกได้ No.2	0	17.39	0.66 \pm 2.30	1.32
<i>Sympiesis striatipes</i>	0	25.00	0.17 \pm 0.38	0.33
ตัวเต็มวัยของแตนเบียนที่ยังไม่สามารถจำแนกได้ No.3	0	10.53	0.17 \pm 0.57	0.33
ตัวเต็มวัยของแตนเบียนที่ยังไม่สามารถจำแนกได้ No.1	0	25.00	0.08 \pm 0.28	0.17

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มในสวนมะนาว ตำบลกำแพงเพชร อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2542 - มิถุนายน 2543

ชนิด	เปอร์เซ็นต์การเบียน / เดือน			เปอร์เซ็นต์การเบียนตลอดปี
	ต่ำสุด	สูงสุด	Mean \pm SD	
<i>Cirrospilus ingenuus</i>	0	43.59	8.42 \pm 10.39	25.30
<i>Ageniaspis citricola</i>	2.9 4	25.00	5.33 \pm 4.14	15.57
<i>Quadrastichus quadristriatus</i>	0	100.00	5.17 \pm 9.23	15.09
<i>Zaommomentedon</i> sp.	0	62.86	2.33 \pm 6.27	8.03
<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	0	100.00	2.33 \pm 4.51	6.81
<i>Sympiesis striatipes</i>	0	10.34	0.58 \pm 0.90	1.70
<i>Eurytoma</i> sp.	0	100.00	0.50 \pm 1.45	0.24

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มในสวนส้มโอ ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2542 - มิถุนายน 2543

ชนิด	เปอร์เซ็นต์การเบียน / เดือน			เปอร์เซ็นต์การเบียนตลอดปี
	ต่ำสุด	สูงสุด	Mean \pm SD	
<i>Ageniaspis citricola</i>	0	25.33	7.66 \pm 5.07	17.60
<i>Quadrastichus quadristriatus</i>	0	53.85	4.42 \pm 6.06	11.37
<i>Cirrospilus ingenuus</i>	0	53.84	4.00 \pm 5.89	10.30
<i>Eurytoma</i> sp.	0	50.00	3.33 \pm 4.87	8.58
<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	0	55.56	0.75 \pm 1.42	1.93
<i>Teleopterous</i> sp.	0	14.29	0.33 \pm 0.88	0.86
<i>Sympiesis striatipes</i>	0	33.33	0.25 \pm 0.62	0.21

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มในสวนมะกรูด ตำบลท่าชะมวง อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2542 - มิถุนายน 2543

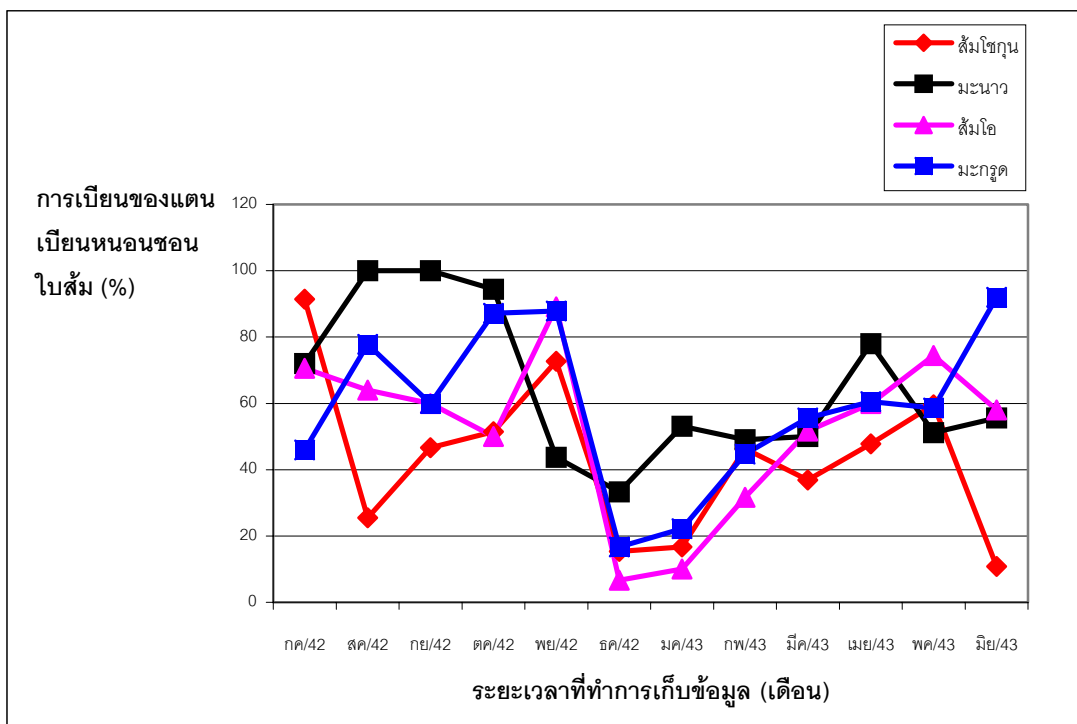
ชนิด	เปอร์เซ็นต์การเบียน / เดือน			เปอร์เซ็นต์การเบียนตลอดปี
	ต่ำสุด	สูงสุด	Mean \pm SD	
<i>Ageniaspis citricola</i>	0	80.77	6.75 \pm 6.55	23.96
<i>Cirrospilus ingenuus</i>	0	50.00	5.00 \pm 3.81	17.75
<i>Quadrastichus quadristriatus</i>	0	84.62	2.58 \pm 6.24	9.17
<i>Eurytoma</i> sp.	0	66.67	0.82 \pm 1.60	2.96
<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	0	37.50	0.67 \pm 0.88	2.36
<i>Zaommomentedon</i> sp.	0	10.00	0.33 \pm 0.88	1.18
<i>Teleopterous</i> sp.	0	33.33	0.08 \pm 0.29	0.29
<i>Sympiesis striatipes</i>	0	3.57	0.08 \pm 0.29	0.29

จากผลการสำรวจแสดงให้เห็นว่าแตนเบียน *A. citricola* เป็นแตนเบียนที่สำคัญที่สุดของหนอนซอนใบส้มทั้งสี่ส่วน รองลงมาคือแตนเบียน *C. ingenuus* และ *Q. quadristriatus* ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ โกศล และคณะ (2543) ที่รายงานว่าแตนเบียนหนอนซอนใบส้มทั้ง 3 ชนิดดังกล่าวเป็นแตนเบียนที่พบปริมาณมาก และคาดว่าจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณประชากรหนอนซอนใบส้มโดยชีววิธีในประเทศไทย Smith et al.,1997 อ้างโดย Waterhouse, 1998 กล่าวว่า แตนเบียน *A. citricola* และ *C. ingenuus* มีประสิทธิภาพในการเบียนสูงเช่นกัน นอกจากนี้การที่แตนเบียน *A. citricola* มีประสิทธิภาพในการเบียนสูงในแปลงปลูกพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิด อาจเป็นเพราะในแง่ของการแข่งขันนั้น แตนเบียนชนิดนี้เป็นแตนเบียนภายใน และเริ่มทำการเบียนตั้งแต่ระยะไข่และหนอนวัยที่หนึ่ง ในขณะที่แตนเบียนชนิดอื่น เช่น แตนเบียน *Q. quadristriatus* ซึ่งเป็นแตนเบียนภายนอก และเริ่มเบียนหนอนซอนใบส้มวัยที่ 2-3 ทำให้การเข้าหาตัวให้อาศัยช้ากว่า นอกจากนี้แตนเบียน *A. citricola* ยังมีลักษณะพิเศษคือเป็น polyembryony ทำให้สามารถเพิ่มจำนวนได้รวดเร็วกว่าแตนเบียนชนิดอื่น ๆ ด้วย

ระยะเวลาในรอบปีก็อาจมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มแตกต่างกันในพืชสกุล *Citrus* แต่ละชนิด จากผลของการศึกษาดังภาพที่ 17 หน้า 33 พบว่าสวนส้มโชกุนมีเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุดในเดือน กรกฎาคม 2542 (91.43 %) และต่ำสุดในเดือน มิถุนายน 2543 (10.81 %) สวนมะนาวมีเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุดเท่ากันในเดือนสิงหาคม และกันยายน 2544 (100 %) และต่ำสุดในเดือน ธันวาคม 2542 (33.33 %) สวนส้มโอมิเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน 2542 (89.12 %) และต่ำสุดในเดือนธันวาคม 2542 (6.67 %) และสวนมะกรูด มีเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงสุดในเดือนมิถุนายน 2543 (92.00 %) และต่ำสุดในเดือนธันวาคม 2542 (16.67 %) ทั้งนี้อาจเนื่องจากลักษณะภูมิอากาศที่แตกต่างกัน ดังภาพผนวกที่ 1 หน้า 58 ซึ่ง Smith และ Hoy (1995) กล่าวว่าอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมของหนอนซอนใบส้มคือ 30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 85 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป

จากผลการศึกษาดังกล่าวจะเห็นได้ว่าสวนมะนาว ส้มโอ และมะกรูดมีเปอร์เซ็นต์การเบียนต่ำสุดในเดือนธันวาคม 2542 เหมือนกัน อาจเนื่องจากอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในภาพผนวกที่ 1 หน้า 58 พบว่าในเดือนดังกล่าวมีอุณหภูมิต่ำสุด (23.34 องศาเซลเซียส) ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม ในสวนมะนาวพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ในเดือนสิงหาคม-กันยายน 2542 ซึ่งไม่พบในสวนอื่น ๆ เลย นอกจากนั้นเปอร์เซ็นต์การเบียนในแต่ละเดือนค่อนข้างสูง แต่อย่างไรก็ดีเปอร์เซ็นต์การเบียนก็ค่อย ๆ ลดลงจนต่ำสุดในเดือนธันวาคมเช่นกัน

เมื่อทำการหาค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การเบียนดังกล่าวในแต่ละสวนต่อเดือน พบว่าสวนมะนาวมีเปอร์เซ็นต์การเบียนเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุด (63.05 %) ตามด้วย สวนมะกรูด (59.09 %) สวนส้มโอ (52.19 %) และสวนส้มโชกุน (43.43 %) ตามลำดับดังตารางที่ 6 หน้า 34 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมะนาวมีสารดึงดูดแตนเบียนหนอนชอนใบส้มได้ดี หรืออาจเนื่องมาจากลักษณะของใบที่มีชั้นผิวนอกบาง (Latif and Yunus, 1952 อ้างโดย Waterhouse, 1998) ทำให้แตนเบียนสามารถวางไข่ในตัวหนอนชอนใบส้มที่ลงทำลายในมะนาวได้ง่ายกว่าหนอนชอนใบส้มที่ลงทำลายในพืชสกุล *Citrus* ที่เหลืออีกสามชนิด อย่างไรก็ตามลักษณะการดูแลรักษา การฉีดพ่นสารฆ่าแมลงก็อาจมีผลถึงปริมาณแตนเบียนด้วย ซึ่งจากการสำรวจครั้งนี้พบว่าสวนมะนาวไม่มีการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงดังแสดงในตารางผนวกที่ 1 หน้า 51



ภาพที่ 17 เปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มทุกชนิดในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด ในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2542 – มิถุนายน 2543

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การเบียนเฉลี่ยของแตนเบียนทุกชนิดต่อเดือน ในสวนพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกรระหว่างเดือนกรกฎาคม 2542 – มิถุนายน 2543

ชนิดพืชสกุล <i>Citrus</i>	การเบียนเฉลี่ย (%) / เดือน
มะนาว	63.05
มะกรูด	59.09
ส้มโอ	52.19
ส้มโชกุน	43.43

2. การศึกษาในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก

2.1 การศึกษาจำนวนและเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนชอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

จากตารางที่ 7 หน้า 35 จะเห็นว่าจำนวนหนอนชอนใบส้มที่พบในส้มโชกุนมีปริมาณมากกว่าส้มโอและมะนาว และไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันในมะกรูด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p = 0.05$) โดยพบว่าหนอนชอนใบส้มชอบทำลายส้มโชกุนมากที่สุด และต่ำสุดในมะกรูด จากผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Singh *et al.*, 1988 ที่พบว่าหนอนชอนใบส้มชอบทำลายกลุ่มส้มแมนดาริน ซึ่งส้มที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือส้มโชกุน

2.2 การศึกษาระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งฟักเป็นตัวเต็มวัยของหนอนชอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

ผลการทดลองดังตารางที่ 8 หน้า 35 พบว่าช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ยของหนอนชอนใบส้มที่พบในมะกรูดใช้เวลานานที่สุด (15.12 ± 0.83 วัน) ในส้มโชกุนและส้มโอใช้เวลาการเจริญเติบโตน้อยลงมา (15.00 ± 1.71 และ 14.16 ± 1.60 วันตามลำดับ) ส่วนในมะนาวใช้เวลาเจริญเติบโตน้อยที่สุด (11.60 ± 1.19 วัน) เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ พบว่าระยะเวลาการเจริญเติบโตของหนอนชอนใบส้มในส้มโชกุนและมะกรูด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p = 0.01$) แต่มีความแตกต่างกันในระยะเวลาการเจริญเติบโตของหนอนชอนใบส้มในส้มโอ และมะนาว วิจิต, 2541 กล่าวว่าใบมะกรูดมีลักษณะค่อนข้างหนาและแข็ง สันนิษฐานว่าอาจมีผลทำให้หนอนชอนใบส้มกัดกินน้ำเลี้ยงจากใบมะกรูดยากจึงใช้ระยะเวลาการเจริญเติบโตนานกว่าใบพืชสกุล *Citrus* อีก 3 ชนิดที่เหลือ

ตารางที่ 7 จำนวนและเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนของชอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด
ในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกระหว่าง 1- 20 พฤษภาคม 2543

ชนิดพืชสกุล <i>Citrus</i>	Mean ^{1/} ± SD(ตัว/25 ใบ)	% การทำลาย
ส้มโชกุน	23.25 a ± 1.70	93.00
ส้มโอ	22.75 a ± 2.63	91.00
มะนาว	20.25 ab ± 2.50	81.00
มะกรูด	17.00 b ± 2.71	68.00

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT
(p = 0.05, CV = 10.63 %, F = 4.23, n = 25)

ตารางที่ 8 ระยะเวลาเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยของหนอนชอนใบส้ม
ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกระหว่าง 1 - 20
พฤษภาคม 2543

ชนิดพืชสกุล <i>Citrus</i>	ระยะเวลาเจริญเติบโตของหนอนชอนใบส้ม (วัน)	
	Mean ^{1/} ± SD	พิสัย
มะกรูด	15.12 a ± 0.83	14-17
ส้มโชกุน	15.00 a ± 1.71	12-18
ส้มโอ	14.16 b ± 1.60	11-17
มะนาว	11.60 c ± 1.19	10-14

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT
(p = 0.01, CV = 9.85 %, F = 35.32, n = 25)

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

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนชอนใบส้ม *A. citricola*
ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก โดยทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทาง

สถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียน *A. citricola* ในพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 9 หน้า 37 ทั้งนี้เป็นเพราะว่าแตนเบียนชนิดนี้สามารถเบียนหนอนซอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* ทั้งสี่ชนิด ซึ่งให้ผลสอดคล้องกันกับการศึกษาในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร ที่สามารถพบแตนเบียนหนอนซอนใบส้มชนิดนี้ได้ในทุก ๆสวน และพบในปริมาณมากและใกล้เคียงกัน

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

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม *C. ingenuus* ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก โดยทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียน *C. ingenuus* ในส้มโชกุนและในมะนาวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p = 0.01$) แต่มีความแตกต่างกับเปอร์เซ็นต์การเบียนในส้มโอ และในมะกรูด ดังตารางที่ 9 หน้า 37 แสดงว่าแตนเบียนชนิดนี้มีแนวโน้มชอบเบียนหนอนซอนใบส้มในมะนาว มากกว่าส้มโชกุน มะกรูด และส้มโอ ผลการศึกษาสอดคล้องกับในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร

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

ศึกษาระยะการเจริญเติบโต โดยทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งฟักออกจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัยของแตนเบียน *A. citricola* และ *C. ingenuus* ในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก ผลการทดลองพบว่า ระยะการเจริญเติบโตเฉลี่ยของ *A. citricola* และ *C. ingenuus* ในส้มโชกุนใกล้เคียงกันคือ 16.00 ± 1.41 และ 16.80 ± 1.03 วัน ตามลำดับ ผลการทดลองในมะนาวก็เช่นเดียวกันคือ 15.80 ± 1.81 และ 15.30 ± 2.01 วัน ตามลำดับ ในส้มโอเท่ากับ 20.10 ± 1.37 และ 17.00 ± 0.90 วัน ตามลำดับ และในมะกรูดเท่ากับ 18.30 ± 1.49 และ 16.00 ± 1.24 วัน ตามลำดับ ดังตารางที่ 10 หน้า 38 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ พบว่าระยะการเจริญเติบโตของ *A. citricola* ในส้มโชกุนและมะนาว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p = 0.01$) แต่มีความแตกต่างกันกับระยะการเจริญเติบโตในส้มโอและมะกรูด โดยมีระยะการเจริญเติบโตนานที่สุดในส้มโอ และสั้นที่สุดในมะนาว ส่วนระยะการเจริญเติบโตของ *C. ingenuus* ในส้มโอ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับในส้มโชกุน แต่แตกต่างกันในมะนาวและมะกรูด ($p = 0.05$) โดยมีระยะการเจริญเติบโตนานที่สุดในส้มโอ และสั้นที่สุดในมะนาว เช่นเดียวกับกับระยะการเจริญ

เติบโตของ *A. citricola* ซึ่งแสดงให้เห็นความสอดคล้องระหว่างวัฏจักรชีวิตของแตนเบียนทั้ง 2 ชนิด และตัวให้อาศัยคือหนอนชอนใบส้ม ซึ่งหนอนชอนใบส้มก็ใช้เวลาในการเจริญเติบโตสั้นที่สุดในมะนาวเช่นกันดังตารางที่ 8 หน้า 35

3. การศึกษาในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง

3.1 การศึกษาระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยของหนอนชอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

จากการศึกษาช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตเฉลี่ยของหนอนชอนใบส้ม พบว่าในใบส้มโอ ใบมะกรูด ใบส้มโชกุน และใบมะนาวเท่ากับ 19.24 ± 1.66 วัน, 19.08 ± 2.27 วัน, 16.36 ± 1.52 วัน และ 14.96 ± 1.11 วัน ตามลำดับ ดังตารางที่ 11 หน้า 39 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ พบว่าระยะเวลาการเจริญเติบโตของหนอนชอนใบส้มในใบส้มโอ และใบมะกรูดไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกับในใบส้มโชกุนและใบมะนาว ($p = 0.01$)

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์และจำนวนการเบียนเฉลี่ย ของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มชนิด

Ageniaspis citricola และ *Cirrospilus ingenuus* ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก ระหว่าง 4 - 23 กรกฎาคม 2543

ชนิดพืชสกุล <i>Citrus</i>	การเบียน (%)			
	<i>A. citricola</i>		<i>C. ingenuus</i>	
	(%)	Mean ^{1/} \pm SD	(%)	Mean ^{2/} \pm SD
มะนาว	13.33	2.50 a \pm 1.29	43.88	10.75 a \pm 2.63
มะกรูด	8.43	2.00 a \pm 0.82	28.24	6.00 b \pm 1.63
ส้มโชกุน	7.87	1.75 ab \pm 0.95	41.57	9.75 a \pm 1.70
ส้มโอ	4.21	1.25 ab \pm 0.50	14.46	3.00 c \pm 1.41

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดย DMRT ($p = 0.01$, CV = 26.67 %, F = 7.67, n = 25)

^{2/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดย DMRT ($p = 0.01$, CV = 27.95 %, F = 6.18, n = 25)

ตารางที่ 10 ระยะเวลาเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยของ *Ageniaspis citricola* และ *Cirrospilus ingenuus* ในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก ระหว่าง 5 - 21 กันยายน 2543

ชนิดพืชสกุล <i>Citrus</i>	ระยะเวลาเจริญเติบโตของ <i>A. citricola</i> (วัน)		ระยะเวลาเจริญเติบโตของ <i>C. ingenuus</i> (วัน)	
	Mean ^{1/} ± SD	พิสัย	Mean ^{2/} ± SD	พิสัย
ส้มโอ	20.10 a ± 1.37	18-22	17.80 a ± 0.92	17-19
มะกรูด	18.30 b ± 1.49	17-20	16.00 b ± 1.24	12-18
ส้มโชกุน	16.00 c ± 1.41	14-18	16.80 ab ± 1.03	15-18
มะนาว	15.80 c ± 1.81	14-19	15.30 b ± 2.21	12-18

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ($p = 0.01$, $CV = 8.73\%$, $F = 17.77$, $n = 10$)

^{2/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ($p = 0.05$, $CV = 9.66\%$, $F = 4.56$, $n = 10$)

โดยมีระยะเวลาเจริญเติบโตสั้นที่สุดในมะนาว และนานที่สุดในส้มโอ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก แต่มีข้อสังเกตว่าในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก หนอนชอนใบส้มใช้เวลาในการเจริญเติบโตสั้นกว่า (11.60 ± 1.19 วัน) อาจเป็นเพราะในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกนั้นมีอุณหภูมิ (34.20 องศาเซลเซียส) และความชื้น (82.83%) ในระหว่างการทดลองสูงกว่าในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง ดังภาพผนวกที่ 2 หน้า 58 นอกจากนี้ใบพืชยังมีความสมบูรณ์ และปริมาณอาหารมากกว่า

3.2 การศึกษาความสามารถในการเบียนของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มชนิด *A. citricola* ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

การศึกษาความสามารถในการเบียน ของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มชนิด *A. citricola* ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด ปรากฏดังตารางที่ 12 หน้า 41 พบว่าเปอร์เซ็นต์การเบียนของ *A. citricola* สูงสุดในใบมะนาว (62.50%) ตามด้วยใบมะกรูด (47.50%) ใบส้มโอ (42.50%) และใบส้มโชกุน (35.00%) ตามลำดับ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียน *A. citricola* ในใบมะนาว ใบส้มโอ และใบมะกรูดไม่มี

ความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกับเปอร์เซ็นต์การเบียนในใบส้มโชกุน ($p = 0.05$) จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่ามีความสอดคล้องกับผลการทดลองในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก ซึ่งค่าการเบียนโดย *A. citricola* ในมะนาว ส้มโอ และมะกรูดไม่ต่างกัน แต่แตกต่างกันคือในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสงมีเปอร์เซ็นต์การเบียนในใบส้มโชกุนต่ำ ในขณะที่ในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกมีเปอร์เซ็นต์การเบียนในส้มโอต่ำสุด

ตารางที่ 11 ระยะเวลาเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยของหนอนชอนใบส้มในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด ในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสงระหว่าง 1 - 20 พฤษภาคม 2543

ชนิดพืชสกุล <i>Citrus</i>	ระยะเวลาเจริญเติบโต (วัน)	
	Mean ^{1/} ± SD	พิสัย
ส้มโอ	19.24 a ± 1.66	16-22
มะกรูด	19.08 a ± 2.27	15-20
ส้มโชกุน	16.36 b ± 1.52	14-19
มะนาว	14.96 c ± 1.11	13-17

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ($p = 0.01$, $CV = 9.72\%$, $F = 38.50$, $n = 25$)

3.3 การศึกษาความสามารถในการเบียนของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มชนิด *C. ingenuus* ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

ศึกษาความสามารถในการเบียนของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มชนิด *C. ingenuus* ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด ปรากฏผลดังตารางที่ 12 หน้า 41 ซึ่งพบว่าในส้มโชกุนมีเปอร์เซ็นต์การเบียนของ *C. ingenuus* สูงสุด (65.00 %) รองลงมาคือมะกรูด (60.00 %) มะนาว (37.50 %) และส้มโอ (27.50 %) ตามลำดับ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ พบว่าเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียน *C. ingenuus* ในใบส้มโชกุนและมะกรูด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกับเปอร์เซ็นต์การเบียนในมะนาว และส้มโอ ($p = 0.05$) เป็นที่น่าสังเกตว่าค่าเปอร์เซ็นต์การเบียนของ *C. ingenuus* ที่พบในใบส้มโอมีค่าต่ำ และในส้มโชกุนมีค่าสูงทั้งในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกและในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง เมื่อนำเปอร์เซ็นต์การ

เบียดเบียนของแตนเบียนทั้ง 2 ชนิดที่ศึกษาในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกและในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสงมาเปรียบเทียบกัน พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์การเบียดเบียนที่ได้จากในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสงสูงกว่าในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก อาจเป็นเพราะแตนเบียนทั้ง 2 ชนิดถูกจำกัดพื้นที่ภายในกล่องเลี้ยงแมลง (ในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง) ทำให้โอกาสที่จะเข้าเบียดเบียนสูงกว่า นอกจากนี้อาจเป็นเพราะในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกมีสภาพอุณหภูมิสูง (33.10 องศาเซลเซียส) และความชื้นต่ำ (76.10 %) ดังภาพผนวกที่ 3 หน้า 59 ทำให้เปอร์เซ็นต์การเบียดเบียนมีค่าต่ำ โดยเฉพาะแตนเบียน *A. citricola* ซึ่งมีความอ่อนแอต่อสภาพแวดล้อมสูงมาก

3.4 การศึกษาระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยของแตนเบียนหนอนซอนใบส้มชนิด *A. citricola* และ *C. ingenuus* ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด

จากการศึกษาระยะการเจริญเติบโตดังกล่าวของแตนเบียนทั้ง 2 ชนิด ได้ผลการทดลองดัง ตารางที่ 13 หน้า 42 ในใบส้มโชกุนแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม *A. citricola* และแตนเบียน *C. ingenuus* มีระยะการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันคือ 15.20 ± 0.92 และ 15.70 ± 1.16 วัน ตามลำดับ ในใบมะนาวแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม *A. citricola* และแตนเบียน *C. ingenuus* มีระยะการเจริญเติบโตเท่ากับ 12.90 ± 0.87 และ 14.70 ± 1.34 วัน ตามลำดับ ในใบส้มโอดแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม *A. citricola* และแตนเบียน *C. ingenuus* มีระยะการเจริญเติบโต 17.70 ± 1.34 และ 15.00 ± 1.15 วัน ตามลำดับ และในใบมะกรูดแตนเบียนหนอนซอนใบส้ม *A. citricola* และแตนเบียน *C. ingenuus* มีระยะการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันคือ 14.90 ± 1.45 และ 15.00 ± 0.47 วันตามลำดับ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ พบว่าระยะการเจริญเติบโตของแตน-เบียน *A. citricola* ในใบส้มโอมีความแตกต่างกับในใบส้มโชกุน ใบมะกรูด และใบมะนาว แต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างใบส้มโชกุนและใบมะกรูด ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p = 0.01$) โดยมีระยะการเจริญเติบโตนานที่สุดในใบส้มโอ และสั้นที่สุดในใบมะนาว ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก ส่วนระยะการเจริญเติบโตของแตนเบียน *C. ingenuus* ในใบส้มโชกุน ใบมะนาว ใบส้มโอ และใบมะกรูด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) จากผลการศึกษาพบว่าระยะการเจริญเติบโตของแตนเบียนทั้ง 2 ชนิดที่เลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง จะค่อนข้างสั้นกว่าที่เลี้ยงในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก อาจเป็นเพราะสาเหตุ 2 ประการ คืออุณหภูมิและความชื้นในขณะที่ทำการศึกษ พบว่าอุณหภูมิในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติก 25.60 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสง 25 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนัก ส่วนในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่ายพลาสติกมีค่าความชื้น

โดยเฉลี่ยต่ำ (67.68 %) ดังภาพผนวกที่ 2 หน้า 58 เมื่อเปรียบเทียบกับความชื้นในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสงที่สูงกว่า (90 %) ซึ่งเป็นความชื้นที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของแตนเบียนหนอนชอนใบส้ม (Smith and Hoy, 1995) ดังนั้นคาดว่าความชื้นที่สูงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้การเจริญเติบโตและการฟักของแตนเบียนในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสงให้เร็วยิ่งขึ้น สาเหตุอีกประการหนึ่งคือในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสงนั้นโดยเฉพาะกรณีของแตนเบียน *A. citricola* ทำการเก็บใบส้มมาตั้งแต่หนอนชอนใบส้มอยู่ในระยะไข่ทำให้ความสดของใบลดลงมากและพื้นที่ใบก็มีปริมาณน้อยเนื่องจากใบถูกเด็ดมาจากต้นทำให้การขยายของใบน้อยลง โดยมีความยาวประมาณ 1 - 2 เซนติเมตร อาจทำให้หนอนชอนใบส้มถูกจำกัดปริมาณอาหาร เมื่อหนอนได้รับอาหารไม่เพียงพอ ทำให้มีการเจริญเติบโตที่ไม่สมบูรณ์และมีความจำเป็นต้องรีบเข้าดักแด้ ภาวะที่แมลงได้รับอาหารไม่เพียงนั้นมีผลกับแมลงได้หลายประการ เช่นทำให้ดักแด้ของแมลง และตัวเต็มวัยผิดปกติ อัตราการเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงไป (Randy, 1993) อย่างไรก็ตามเป็นลักษณะที่ยืนยันได้จากการสังเกตขณะที่ทำการศึกษานี้ ไม่สามารถกล่าวถึงลักษณะอาการได้อย่างชัดเจน ส่วนในกรณีของแตนเบียน *C. ingenuus* ทำการเก็บใบส้มมาในขณะที่หนอนอยู่ในระยะก่อนเข้าดักแด้ แสดงว่าพื้นที่ของใบส้มและความอุดมสมบูรณ์ของอาหารก็มีมากกว่าของแตนเบียน *A. citricola* ดังนั้นการถูกจำกัดปริมาณอาหารจึงไม่ใช่สาเหตุเหมือนกับแตนเบียน *A. citricola* แต่สาเหตุหลักน่าจะเป็นความชื้นที่แตกต่างกันดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนการเบียนเฉลี่ยของแตนเบียนหนอนชอนใบส้มชนิด *Ageniaspis citricola* และ *Cirrospilus ingenuus* ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิดในตู้ควบคุมอุณหภูมิและแสงระหว่าง 4 - 23 กรกฎาคม 2543

ชนิดพืชสกุล <i>Citrus</i>	การเบียน (%)			
	<i>A. citricola</i>		<i>C. ingenuus</i>	
	(%)	Mean ^{1/} ± SD	(%)	Mean ^{2/} ± SD
มะนาว	62.50	6.25 a ± 0.50	37.50	3.75 b ± 1.26
มะกรูด	47.50	4.75 ab ± 0.95	60.00	6.00 a ± 1.15
ส้มโอ	42.50	4.25 ab ± 0.95	27.50	2.75 b ± 0.50
ส้มโชกุน	35.00	3.50 b ± 0.57	65.00	6.50 a ± 1.73

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT (p = 0.05, CV = 24.04 %, F = 4.25, n = 10)

^{2/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT (p = 0.05, CV = 26.66 %, F = 9.00, n = 10)

ตารางที่ 13 ระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยของ *Agoniaspis citricola* และ *Cirrospilus ingenuus* ในพืชสกุล *Citrus* สี่ชนิด ในตู้ควบคุม อุณหภูมิและแสง ระหว่าง 5 - 21 กันยายน 2543

ชนิดพืชสกุล <i>Citrus</i>	ระยะการเจริญเติบโตของ <i>A. citricola</i> (วัน)		ระยะการเจริญเติบโตของ <i>C. ingenuus</i> (วัน)	
	Mean ^{1/} ± SD	พิสัย	Mean ^{2/} ± SD	พิสัย
ส้มโอ	17.70 a ± 1.34	15-19	15.00 a ± 1.15	14-17
ส้มโชกุน	15.20 b ± 0.92	14-16	15.70 a ± 1.16	14-18
มะกรูด	14.90 b ± 1.45	12-17	15.00 a ± 0.47	14-16
มะนาว	12.90 c ± 0.87	12-14	14.70 a ± 1.34	12-17

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ($p = 0.01$, CV = 7.63 %, F = 29.10, n = 10)

^{2/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ($p > 0.05$, CV = 7.25 %, F = 1.58, n = 10)

