

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การควบคุมแมลงศัตรูส้มโดยชีววิธี

Biological control of insect pests of citrus

(รหัสโครงการ 3060-3064 : 2542-2544)

โดย

โกศล เจริญสม วิทยา สุริยาภณานนท์ รุทธนา แข่งจันทร์หลวง
อรพรรณ เกินอาษา และ วิวัฒน์ เสือสะอาด

เสนอ

มูลนิธิโครงการหลวง

การควบคุมแมลงศัตรูส้มโดยชีววิธี

Biological control of insect pests of citrus

โกศล เจริญสม¹ วิทยา สุริยาภณานนท์² รุทธนา แข่งจันทร์หลวง³
อรพรรณ เกินอายุ¹ และ วิวัฒน์ เลือสะอาด¹

¹ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

² ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

³ สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

บทคัดย่อ

การศึกษาประชากรของหนอนชอนใบส้ม หนอนแก้วส้ม เพลี้ยอ่อนและแมลงศัตรูธรรมชาติพบว่าหนอนชอนใบส้มมีแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญคือแตนเบียนหนอนและด้กด้ *Ageniaspis citricola* ซึ่งพบว่ามีจำนวนประชากรสูงกว่าแตนเบียนชนิดอื่น ส่วนหนอนแก้วส้มมีแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญคือ *Pteromalus puparum* ซึ่งพบว่ามีจำนวนประชากรสูงเกือบตลอดทั้งปี สำหรับเพลี้ยอ่อนซึ่งมีจำนวนประชากรสูงเกือบตลอดทั้งปีนั้นพบว่ามีแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญคือ แมลงวันดอกไม้ Syrphid fly แมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชทั้ง 3 ชนิดนั้นจะนำมาศึกษาทางด้านชีววิทยาและนำมาเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณเพื่อนำมาควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีต่อไป

Biological control of insect pests of citrus

Kosol Charernsom¹, Vittaya Suriyapananon², Ruttana Khaenchanlung³

Oraphun Kern-asa¹ and Wiwat Suasa-ard¹

¹National Biological Control Research Center, Central Regional Center, Kasetsart University

Kamphaengsaen Campus, Kamphaengsaen District, Nakhon Pathom Province

²Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University

³Pang Da Agricultural Research Station, Samoeng District, Chiang Mai Province

ABSTRACT

Population study on the citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella*, citrus defoliators *Papilio* spp. Aphids *Toxoptera* spp. And *Aphis* spp. And the natural enemies of citrus insect pests revealed that the larval and pupal parasite, *Ageniaspis citricola*, was the most effective control of the citrus leaf miner than other parasite species; *Pteromalus puparum* the larval and pupal parasite of the citrus defoliators, was observed in very high number of population in all season. The aphid, with always found in a high number almost all year round, were under control by a high number of syrphid flies, These three major importance species were brought into the laboratory for further studies on biology, rearing techniques and other aspects to obtained the highest number of populations for releasing in the field under biological control program.

คำนำ

ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของการปลูกพืชตระกูลส้มคือ ปัญหาแมลงศัตรูส้มซึ่งเข้าทำลายส้มทุก ระยะของการเจริญเติบโตและมีผลทำให้ผลผลิตลดลง แมลงศัตรูส้มมีหลายชนิดด้วยกัน แต่ที่สำคัญได้แก่ หนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* หนอนแก้วส้ม *Papilio* spp. และเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้งส้ม เป็นต้น จากปัญหาเกี่ยวกับเรื่องนี้ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกส้มส่วนใหญ่มักแก้ปัญหาโดยการใช้สารฆ่าแมลง เพราะ เป็นวิธีการที่สะดวกและรวดเร็ว แต่การแก้ปัญหาด้วยวิธีนี้มีผลเสียมากมายเช่น การสร้างความต้านทาน ต่อสารฆ่าแมลงของแมลงศัตรูส้มหลายชนิด เกษตรกรต้องลงทุนสูงขึ้นจากการซื้อสารฆ่าแมลงมาใช้และ ปัญหาสำคัญที่ตามมาคือเกิดการตกค้างของสารฆ่าแมลงในผลผลิตและระบบนิเวศน์

ดังนั้นการควบคุมแมลงศัตรูส้มโดยชีววิธี โดยการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น ตัวเบียนและตัวทำ จึงเป็นวิธีการควบคุมแมลงศัตรูส้มวิธีการหนึ่งที่จะช่วยควบคุมประชากรของแมลงศัตรูส้มให้อยู่ต่ำกว่า ระดับเศรษฐกิจและช่วยลดการใช้สารฆ่าแมลงในสวนส้มลงได้ ซึ่งจะเป็นผลดีต่อเกษตรกรผู้ปลูกส้มและ ระบบนิเวศน์ในระยะยาว

อุปกรณ์และวิธีการ

การสำรวจและศึกษาทางด้านชีววิทยาของแมลงศัตรูส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติ

ทำการสำรวจแมลงศัตรูส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติในพื้นที่ปลูกส้มของมูลนิธิโครงการหลวง จำนวน 5 แปลงคือ แปลงปลูกส้มที่สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ(แปลงรวบรวมพันธุ์และแปลงส้ม 4) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งน้อยเก่า) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งน้อยใหม่) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำริน (รูปที่ 1-2) โดยทำการสำรวจและ บันทึกข้อมูลแมลงศัตรูส้มที่พบในแปลงทุกชนิด สำหรับแมลงศัตรูส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญจะ นำมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาลักษณะทางชีววิทยาต่อไป

การศึกษาประชากรของแมลงศัตรูส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติ

การศึกษาประชากรของแมลงศัตรูส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงปลูกส้มของมูลนิธิโครงการหลวงจำนวน 5 แปลงคือ แปลงปลูกส้มที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ ศูนย์ฯ โป่งน้อยเก่า ศูนย์ฯ โป่งน้อยใหม่ ศูนย์ฯ ห้วยโป่ง และศูนย์ฯ ห้วยน้ำริน ทำการสุ่มนับประชากรของแมลงศัตรูส้มแต่ละชนิดและแมลงศัตรูธรรมชาติจากต้นส้มจำนวน 20 ต้นต่อแปลงทดลอง โดยสุ่มเก็บตัวอย่างยอด สุ่มต้นละ 1 ยอด ทำการสำรวจแปลงละ 1 ครั้งต่อเดือน บันทึกข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ประชากรของแมลงเหล่านี้ต่อไป เริ่มทำการศึกษาดังแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึง เดือนกันยายน 2544



รูปที่ 1 อาคารเพาะเลี้ยงแมลงที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ



รูปที่ 2 แปลงปลูกส้มทดลองที่โปงน้อยเก่า โปงน้อยใหม่ ห้วยโปง และห้วยน้ำริน

ผลการทดลอง

การสำรวจแมลงศัตรูส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติ

จากการสำรวจแมลงศัตรูส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงส้มของมูลนิธิโครงการหลวง จำนวน 5 แปลง ได้แก่ แปลงที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ ศูนย์ฯ โป่งน้อยเก่า ศูนย์ฯ โป่งน้อยใหม่ ศูนย์ฯ ห้วยโป่ง และศูนย์ฯ ห้วยน้ำริน พบหนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* หนอนแก้วส้ม *Papilio* spp. เพลี้ยหอยเกาะอ่อนสีน้ำตาล *Coccus hesperidum* เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus* sp. และเพลี้ยอ่อน *Aphid* sp. เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของส้ม ขณะเดียวกันก็พบแมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูส้มเหล่านี้หลายชนิด ดังตารางที่ 1

การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของแมลงศัตรูส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ

หนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae)

ลักษณะทางชีววิทยา ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก ลำตัวมีความยาวประมาณ 2.0-2.5 มม. ปีกสีขาวเหลืองปน ปลายปีกคู่หน้ามีจุดสีดำข้างละ 1 จุด ผีเสื้อตัวเมียจะวางไข่ลงบนใบอ่อนส้มที่แตกยอดใหม่ ๆ ไข่เป็นรูปครึ่งวงกลม สีขาวใสคล้ายวุ้น มีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า มีความยาวประมาณ 0.20-0.33 มม. ความกว้างประมาณ 0.18-0.26 มม. ประมาณ 2-5 วันจะฟักเป็นตัวหนอน ระยะหนอนมี 4 วัย หนอนมีลักษณะลำตัวแบน วัยที่ 1 ระยะแรกลำตัวใส เมื่อกินอาหารลำตัวจะเป็นสีเหลืองอมเขียว ประมาณ 3-6 วันจึงจะเข้าดักแด้ที่ขอบใบ โดยดักแด้ขอบใบพับมาคลุมลำตัวแล้วเข้าดักแด้อยู่ข้างใน จากนั้น 6-13 วันจึงฟักเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยตัวเมียมีอายุประมาณ 2-7 วัน ตัวผู้มีอายุประมาณ 1-4 วัน ตัวเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ได้ประมาณ 36-76 ฟอง

ลักษณะการทำลาย เมื่อหนอนฟักออกจากไข่จะขอนลงไปอยู่ใต้ชั้นเอพิเดอร์มิสของใบส้มทันที และดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์ที่อยู่ใต้ชั้นเอพิเดอร์มิสเป็นอาหาร ทำให้มองเห็นลักษณะการทำลายเป็นเส้นทางสีขาวคดเคี้ยวไปมาคล้ายงูเลื้อย ขนาดของทางเดินจะขยายใหญ่ขึ้นตามขนาดลำตัวของหนอน การทำลายของหนอนชอนใบส้มจะทำให้ใบส้มม้วนงอและสูญเสียความสามารถในการสังเคราะห์แสง และจะเป็นรอยแผลทำให้เชื้อโรคพืชเข้าทำลายได้ เช่น โรคแคงเกอร์ ถ้าเป็นส้มต้นเล็กทำให้ส้มชะงักการเจริญเติบโต ถ้าเป็นส้มที่โตแล้วอาจทำให้ผลผลิตลดลง

แมลงศัตรูธรรมชาติของหนอนซอนใบส้ม *P. citrella* ที่สำคัญ

แตนเบียนหนอนและดักแด้ *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya (Hymenoptera: Encyrtidae)

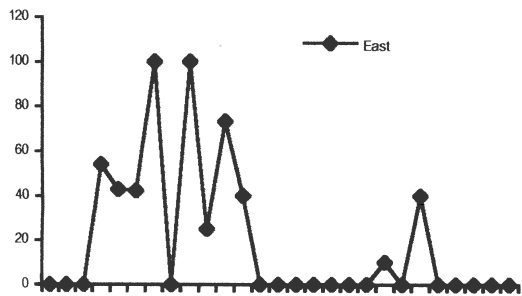
ตัวเต็มวัยเป็นแตนเบียนขนาดเล็กสีดำตัวผู้และตัวเมียมีลักษณะคล้ายกันมาก ส่วนปลายหนวดและ tarsi สีเหลืองอ่อน ปลาย tibia ของขาคู่ที่ 2 มี spur แหลมยาวใช้สำหรับกัดตัวได้ ลำตัวยาวประมาณ 0.60-1.00 มม. เป็นแตนเบียนภายใน (endoparasites) จากการสำรวจพบสัดส่วนหนอนซอนใบส้มต่อดักแด้ของแตนเบียน *A. citricola* ตั้งแต่ 1:1 ถึง 1:6 แตนเบียนชนิดนี้จะทำให้หนอนซอนใบส้มตายในระยะดักแด้ ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 1-2 วันซึ่งเปอร์เซ็นต์ของแตนเบียนหนอนและดักแด้ของหนอนซอนใบส้มซึ่งแสดงไว้ดังภาพที่ 1 และรูปที่ 3-6

ตารางที่ 1 แมลงศัตรูส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำรวจพบจากศูนย์ต่างๆ

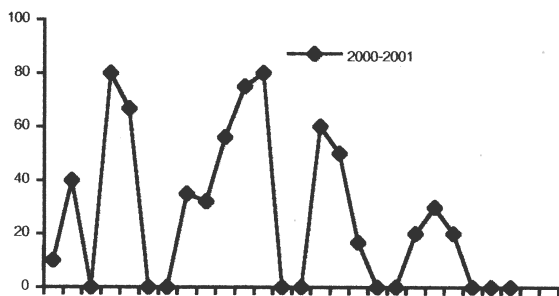
แมลงศัตรูส้ม	แมลงศัตรูธรรมชาติ
หนอนซอนใบส้ม <i>Phyllocnistis citrella</i>	แตนเบียนหนอนและดักแด้ <i>Ageniaspis citricola</i> แตนเบียนหนอนและดักแด้ <i>Cirrospilus ingenuus</i> แตนเบียนหนอน <i>Citrostichus phyllocnistoides</i> แตนเบียนหนอน <i>Quadrastichus</i> sp. แตนเบียนหนอน <i>Teleopterus</i> sp. แตนเบียนหนอนและดักแด้ <i>Sympiesis striatipes</i> แตนเบียนดักแด้ <i>Eurytoma</i> sp. แตนเบียนดักแด้ <i>Kratoysma</i> sp.
หนอนแก้วส้ม <i>Papilio demoleus malayanus</i> <i>Papilio polytes polytes</i> <i>Papilio memnon</i>	แตนเบียนไข่ <i>Trichogramma</i> sp. แตนเบียนไข่ <i>Ooencyrtus</i> sp. แตนเบียนหนอน <i>Melalophacharops</i> sp. แตนเบียนดักแด้ <i>Pteromalus puparum</i> แตนเบียนดักแด้ <i>Brachymeria euploae</i> มวนตัวห้ำ <i>Eocanthecora furcellata</i> มวนเพชรฆาต <i>Sycanus</i> sp.
เพลี้ยหอยเกราะอ่อนสีน้ำตาล <i>Coccus hesperidum</i>	แตนเบียนตัวอ่อน <i>Coccophagus</i> sp.
เพลี้ยหอยสีแดง <i>Chrysomphalus ficus</i>	แตนเบียนตัวอ่อน <i>Coccophagus</i> sp.

ตารางที่ 1. (ต่อ)...

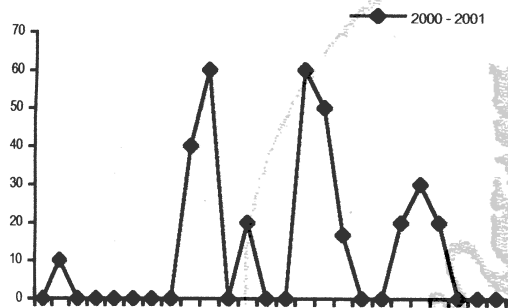
แมลงศัตรูส้ม	แมลงศัตรูธรรมชาติ
เพลี้ยแป้ง <i>Pseudococcus</i> sp.	แตนเบียนตัวอ่อน <i>Anagrus</i> sp.
	หนอนผีเสื้อ <i>Spalgis epius epius</i>
เพลี้ยอ่อน <i>Toxoptera</i> spp.	แตนเบียน <i>Aphidius</i> sp.
	แตนเบียน <i>Aphelinus</i> sp.
	ด้วงเต่า <i>Menochilus sexmaculatus</i>
	ด้วงเต่า <i>Scymnus</i> sp.
	ด้วงเต่า <i>Micraspis discolor</i>
	ด้วงเต่า <i>Oenopia</i> sp.
	ด้วงเต่า <i>Synonycha grandis</i>
	หนอนแมลงวันดอกไม้ (syrphid fly)
	ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส <i>Chrysoperla</i> sp.
	แมลงวันขายาว <i>Dolichopus</i> sp.
	แตนเบียนไข่ <i>Amastatus</i> sp.
	แตนเบียนไข่ <i>Telenomus</i> sp.
เพลี้ยไก่แจ้ส้ม <i>Diaphorina citri</i>	แตนเบียนตัวอ่อน <i>Tamarixia radiata</i>
หนอนม้วนใบ <i>Archips micaceara</i>	แตนเบียนหนอน <i>Apanteles</i> sp.
ด้วงหนวดยาวเจาะกิ่งและยอดส้ม	แตนเบียนหนอน pteromalid
<i>Chelidonium</i> sp.	แตนเบียนหนอน encyrtid



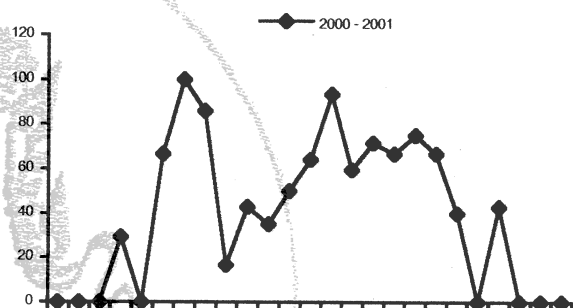
ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง(ไปงน้อยใหม่)



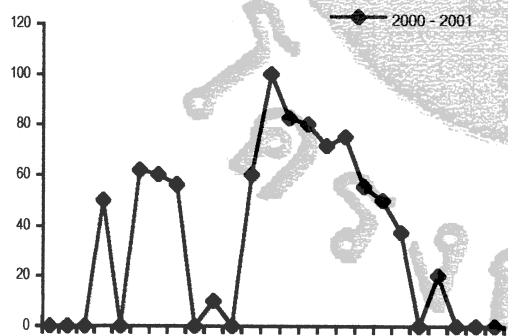
แปลงส้ม4 สถานีเกษตรหลวงปางตะ



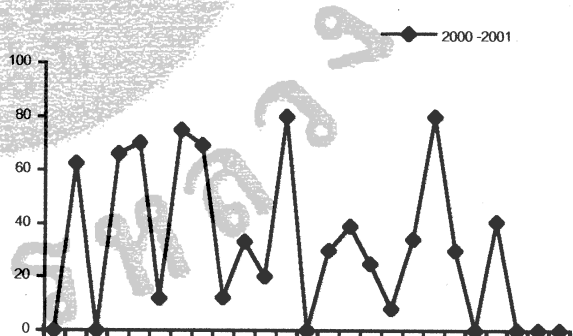
แปลงรวบรวมพันธุ์ สถานีเกษตรหลวงปางตะ



ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำริน



ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง

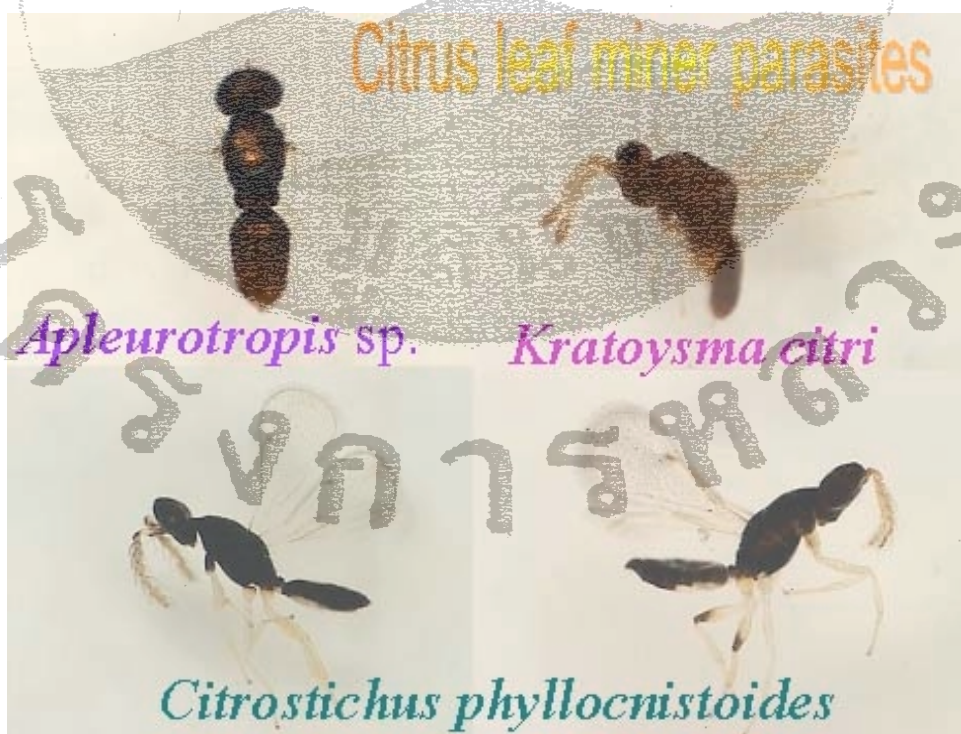


ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (ไปงน้อยเก่า)

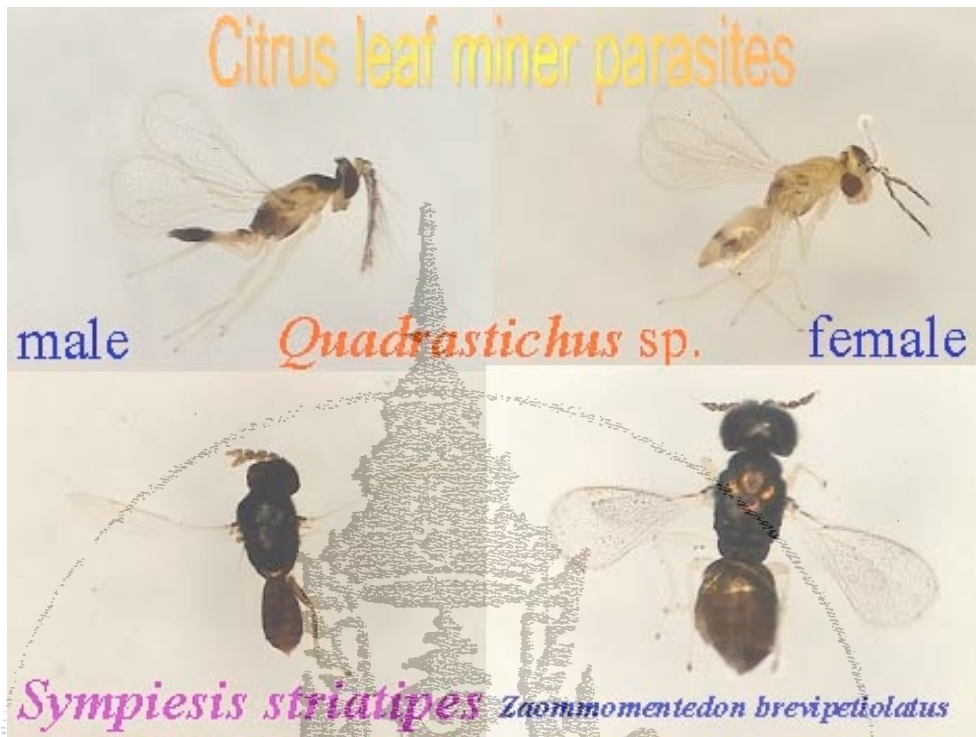
ภาพที่ 1 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การเบียน (%parasitization) ของแตนเบียนหนอนชอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (ไปงน้อยใหม่) สถานีเกษตรหลวงปางตะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำริน ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่งและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (ไปงน้อยเก่า)



รูปที่ 3 แตนเบียนหนอนขนใบส้ม



รูปที่ 4 แตนเบียนหนอนขนใบส้ม



รูปที่ 5 แตนเบียนหนอนชอนใบส้ม



รูปที่ 6 แตนเบียนดักแด่ผีเสื้อหนอนชอนใบส้ม

แตนเบียนหนอนและดักแด้ ***Cinophilus***Gahan (Hymenoptera: Eulophidae)

ตัวเต็มวัยมีสีเหลืองอมส้ม ลำตัวมีความยาวประมาณ 0.80-1.60 มม. ตัวเต็มวัยเพศเมียมีแถบสีน้ำตาลห้าแถบที่ส่วนท้อง เป็นแตนเบียนภายนอก (ectoparasites) ทำให้หนอนชอนใบล้มตายในระยะดักแด้ จะพบแตนเบียนชนิดนี้ตัวเดียวจากหนอนชอนใบล้มหนึ่งตัว ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 5-6 วัน

แตนเบียนหนอน ***Citosichus phylloxeroides***(Narayanan) (Hymenoptera: Eulophidae)

เป็นแตนเบียนขนาดเล็ก ตัวเต็มวัยมีลำตัวสีดำ ที่ส่วนท้องมีแถบใหญ่สีขาวใส ลำตัวมีความยาวประมาณ 0.75-1.00 มม. เป็นแตนเบียนภายนอก (ectoparasites) ทำให้หนอนชอนใบล้มตายในระยะหนอนวัย 3 หรือ 4 จากหนอนชอนใบล้มหนึ่งตัวจะได้แตนเบียนชนิดนี้หนึ่งตัว ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 2-3 วัน

แตนเบียนหนอน ***Quatasichus***sp. (Hymenoptera: Eulophidae)

เป็นแตนเบียนขนาดเล็ก สีเหลือง ความยาวของลำตัวประมาณ 0.50-1.00 มม. ตัวเต็มวัยเพศเมียมีแถบสีน้ำตาลหนึ่งแถบที่ส่วนท้อง ตัวเต็มวัยเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมียเล็กน้อย ส่วนปลายท้องมีสีน้ำตาล เป็นแตนเบียนภายนอก (ectoparasites) ทำให้หนอนชอนใบล้มตายในระยะหนอนวัย 3 หรือ 4 จากหนอนชอนใบล้มหนึ่งตัวจะได้แตนเบียนชนิดนี้เพียงตัวเดียว ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 4-5 วัน

หนอนแก้วส้ม ***Papilionidius malayanus***Wallace (Lepidoptera: Papilionidae)

ลักษณะทางชีววิทยา ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางวันที่ขนาดใหญ่ ปีกคู่หน้าและคู่หลังมีสีเทาปนดำ และมีจุดสีเหลืองกระจายอยู่ทั่วปีกทั้งสองคู่ ตัวเต็มวัยตัวเมียจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ ลงบนยอดอ่อนส้ม ไข่มีลักษณะกลม สีเหลืองอ่อน ระยะไข่ 2-3 วัน จึงฟักเป็นตัวหนอน หนอนระยะแรกมีสีน้ำตาลปนเหลืองหรือดำ และมีลายสีขาว เมื่อโตขึ้นมีสีเขียว ระยะหนอนมี 5 ระยะ ประมาณ 14-16 วันจึงเข้าดักแด้ ดักแด้มีสีเขียวหรือน้ำตาล และมีเส้นใยเล็ก ๆ ยึดติดกับกิ่งส้ม ระยะดักแด้ใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน จึงฟักเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยตัวผู้มีอายุประมาณ 2-5 วัน ตัวเต็มวัยตัวเมียมีอายุประมาณ 6-9 วัน

ลักษณะการทำลาย ระยะหนอนจะกัดกินใบอ่อนและยอดอ่อนของส้ม ถ้าระบาดรุนแรงในช่วงระยะเวลา 2-3 วัน หนอนจะกัดกินจนยอดอ่อนและใบอ่อนหมดทั้งต้น ทำให้ต้นส้มชะงักการเจริญเติบโตหรืออาจตายได้

แมลงศัตรูธรรมชาติของหนอนแก้วส้ม ***P. denilus***ที่สำคัญ (รูปที่ 7-10)

แตนเบียนดักแด้ ***Pezomachus puparum***(Hymenoptera: Pteromalidae)

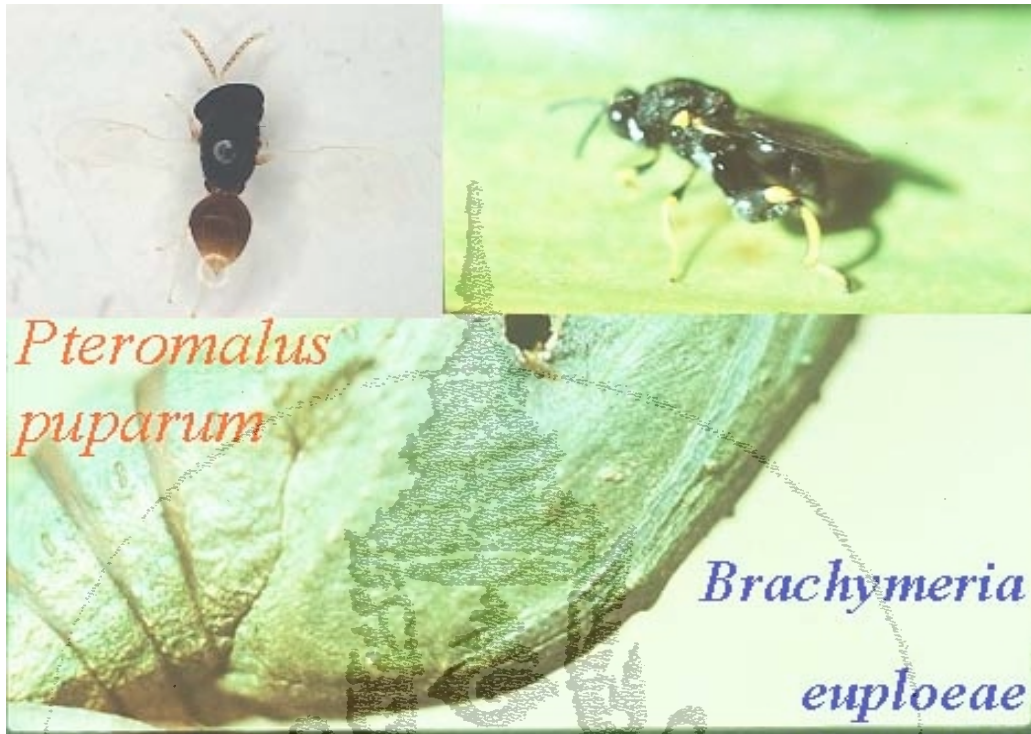
เป็นแตนเบียนที่สำคัญของหนอนแก้วส้มจะเห็นได้จากเปอร์เซ็นต์การเบียนในภาพที่ 2 ตัวผู้มีลำตัวสีเขียวมันวาว ตัวเมียมีลำตัวสีดำ ตัวเมียมักจะวางไข่ลงในหนอนแก้วส้มวัยสุดท้ายหรือดักแด้ระยะแรก ๆ และทำให้หนอนแก้วส้มตายในระยะดักแด้ แตนเบียนชนิดนี้มีวงชีวิตประมาณ 14 วัน จากดักแด้หนอนแก้วส้ม 1 ตัวจะสามารถพบแตนเบียน ***P. puparum*** ได้ตั้งแต่ 3-187 ตัว



รูปที่ 7 แตนเบียนไข่ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม



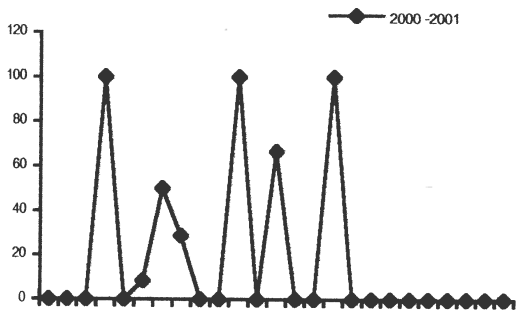
รูปที่ 8 แตนเบียนหนอนแก้วส้ม



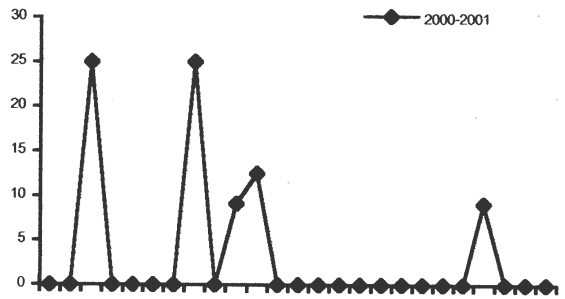
รูปที่ 9 แทนเบียนดักด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม



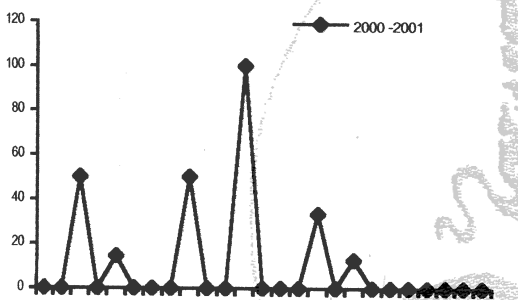
รูปที่ 10 มวนตัวห้ำหนอนแก้วส้มและหนอนอื่นๆ



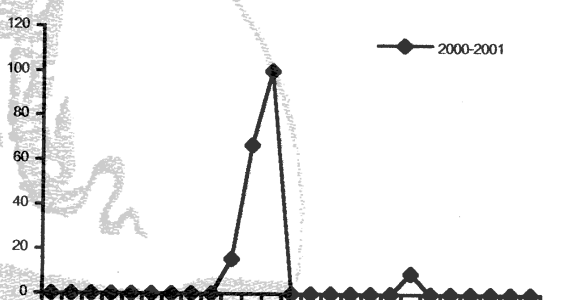
ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งน้อยใหม่)



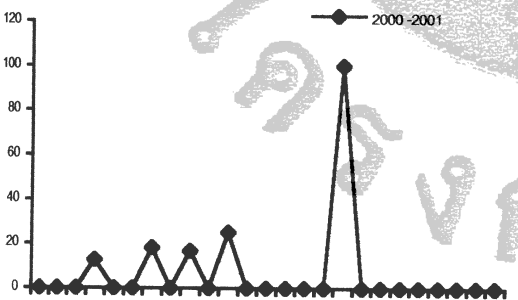
แปลงส้ม 4 สถานีเกษตรหลวงปางดะ



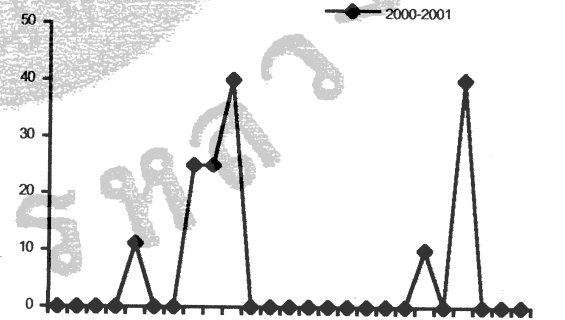
แปลงรวบรวมพันธุ์ สถานีเกษตรหลวงปางดะ



ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำริน



ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง



ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งน้อยเก่า)

ภาพที่ 2 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การเบียน (%parasitization) ของแตนเบียนหนอนแก้วส้ม *Pteromalus puparum* ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งน้อยใหม่) สถานีเกษตรหลวงปางดะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำริน ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่งและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งน้อยเก่า)

มวนตัวห้ำ *Eocanthecona furcellata* (Wolff) (Hemiptera: Pentatomidae)

ระยะไข่ของมวนตัวห้ำ *E. furcellata* เมื่อออกมาใหม่ ๆ มีสีครีมอ่อน และสีจะเข้มขึ้นจนเป็นสีเทาเมื่อใกล้ฟักจะเปลี่ยนเป็นสีส้มอ่อน ไข่มีรูปร่างกลมรี มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.82 มม. ตัวเต็มวัยจะวางไข่เป็นกลุ่ม ๆ โดยไข่แต่ละกลุ่มมีจำนวนโดยเฉลี่ยประมาณ 41 ฟอง โดยเฉลี่ยตัวเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ได้ประมาณ 190 ฟอง ระยะไข่ประมาณ 6-8 วัน จึงฟักเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนของมวนตัวห้ำมี 5 ระยะ ตัวอ่อนระยะแรกเมื่อออกจากไข่ใหม่ ๆ มีสีแดงส้มและมีหัวสีดำ ตัวอ่อนระยะนี้จะอยู่เป็นกลุ่ม ๆ และดูดกินน้ำเป็นอาหาร หลังจากลอกคราบเข้าสู่ตัวอ่อนวัยที่ 2 จึงเริ่มมีนิสัยเป็นตัวห้ำ โดยเริ่มดูดกินหนอนชนิดต่าง ๆ เป็นอาหาร ถ้าตัวมีสีแดงเข้ม หัวดำและขาดำ สีลำตัวจะไม่เปลี่ยนแปลงมากนักในแต่ละระยะในช่วงที่เป็นตัวอ่อน แต่ขนาดของลำตัวจะแตกต่างกันไป ช่วงอายุตัวอ่อนตั้งแต่ที่ 1-5 ใช้เวลาประมาณ 15-21 วัน จึงเป็นตัวเต็มวัย

ตัวเต็มวัยมีลักษณะรูปร่างทั่วไป เมื่อมองด้านหลังจะเห็นเป็นรูปสามเหลี่ยม มี humeral angles ที่ยาวและแหลม ทั้งตัวผู้และตัวเมียมีสีสรรเหมือนกันคือ สีเทาดำ โดยทั่วไปจะมีจุดหรือแถบสีเหลืองอ่อน ๆ สลับเป็นลายตลอดปีกคู่หน้าและอก ตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้เล็กน้อย ตัวเมียมีขนาดความยาวโดยเฉลี่ยประมาณ 14 มม. ตัวผู้มีความยาวโดยเฉลี่ยประมาณ 11 มม. ลักษณะที่แตกต่างกันของเพศสังเกตภายนอกได้จากลักษณะของส่วนท้อง ตัวเมียจะมีส่วนของท้องที่ใหญ่โดยเฉพาะช่วง 3-4 ปล้องสุดท้าย สำหรับตัวผู้ปลายท้องจะมีลักษณะเรียวยาว ตามสภาพไร่จะพบมวนตัวห้ำผสมพันธุ์อยู่ตามใบพืช โดยจะพบมากในช่วงเช้า ๆ และมักจะหลบซ่อนอยู่ตามใต้ใบพืช หลังจากผสมพันธุ์แล้วตัวเมียจะวางไข่เป็นกลุ่ม ๆ ไว้ตามใบพืช ตัวเต็มวัยตัวเมียมีอายุประมาณ 15-41 วัน สำหรับตัวผู้มีอายุสั้นกว่าตัวเมียคือประมาณ 10-30 วัน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตในวัยต่าง ๆ ของมวนตัวห้ำ *Eocanthecona furcellata* (Wolff) ภายใต้สภาพห้องทดลอง ($27\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $70\pm 5\%RH$)

ระยะการเจริญเติบโต	ค่าเฉลี่ย (วัน)	พิสัย (วัน)
ไข่ :	7.46 ± 0.48	6-8
ตัวอ่อน :		
วัยที่ 1	3.80 ± 0.42	3-4
วัยที่ 2	3.47 ± 0.27	3-4
วัยที่ 3	3.10 ± 0.31	3-4
วัยที่ 4	3.40 ± 0.31	3-4
วัยที่ 5	4.64 ± 0.50	4-5
ระยะตัวอ่อน :	17.46 ± 1.76	15-21
ตัวเต็มวัย :		
ตัวผู้	19.66 ± 8.41	10-30
ตัวเมีย	24.37 ± 9.16	15-41

เพลี้ยอ่อนส้ม *Toxopterauranti* (Fonscolombe) (Homoptera: Aphididae)

ลักษณะทางชีววิทยา เพลี้ยอ่อนส้มออกลูกเป็นตัวอ่อนโดยไม่มีการออกไข่ และไม่ต้องมีการผสมพันธุ์ มีขนาดตัวยาวประมาณ 2 มม. ตัวอ่อนสีน้ำตาล ตัวเต็มวัยสีเขียว

ลักษณะการทำลาย เพลี้ยอ่อนส้มทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อนและยอดอ่อนของส้มทำให้ใบหงิกงอ และเป็นแมลงที่ถ่ายทอดโรคส้มจำพวกโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส และมายโคพลาสมา หลายชนิด ได้แก่ โรคทริสซ่า โรคไซโคลโฟโรซิส โรคเส้นใบโป่ง และลำต้นปม

แมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อนส้ม *T. auranti* ที่สำคัญ (รูปที่ 11-19)

แมลงห้ำเพลี้ยอ่อน ได้แก่ หนอนแมลงวันคอกไม้ ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส ค้างค่อมลายหยัก *Menochilus sexmaculatus* และค้างค่อมชนิดอื่น ๆ

ค้างค่อม *Menochilus sexmaculatus*

เป็นตัวห้ำที่สำคัญในการช่วยกำจัดเพลี้ยอ่อน

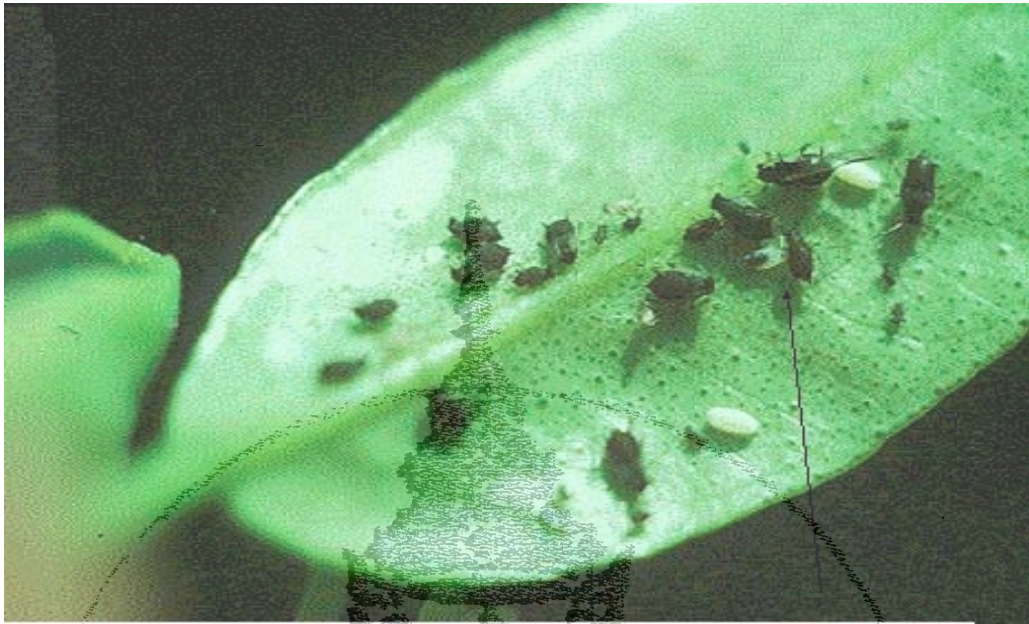
ตัวเต็มวัยจะวางไข่เป็นกลุ่มเล็ก ๆ สีเหลือง จำนวน 8-20 ฟองต่อกลุ่ม ไข่จะฟักออกเป็นตัวอ่อนภายในระยะเวลา 2-5 วัน ตัวอ่อนจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วโดยกินเพลี้ยอ่อนเป็นอาหาร โดยปกติจะใช้เวลาประมาณ 10 วันจึงจะเข้าดักแด้ จากระยะดักแด้ใช้เวลาประมาณ 3 วันจึงจะออกมาเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยสีแดงมีลายหยักเป็นขีดซิกแซกสีดำบนปีก และมีจุดสีดำตรงปลายปีกข้างละหนึ่งจุด วงจรชีวิตใช้เวลาประมาณ 15 วัน ตัวเมียค้างค่อมจะวางไข่ 7-17 วันหลังจากออกจากดักแด้ และตัวเต็มวัยอาจมีอายุได้นานถึง 8-12 สัปดาห์ ตัวเมียวางไข่ได้ 2,500-3,500 ฟอง

ประสิทธิภาพการทำลาย ตัวอ่อนค้างค่อม 1 ตัว สามารถกินเพลี้ยอ่อนได้ประมาณ 20 ตัวต่อวัน ตัวเต็มวัยของค้างค่อมมีความว่องไวในการหาอาหารสูง กัดกินเพลี้ยได้ทีละมาก ๆ สามารถทำลายเพลี้ยอ่อนได้ประมาณ 60-70 ตัวต่อวัน

ชีววิทยาของค้างค่อมลายขวาง

ระยะไข่ ค้างค่อมลายขวางมักจะวางไข่เรียงเป็นแถวหรือวางเดี่ยว ๆ บนใบพืช ก้านใบ และในที่ที่มีเพลี้ยอ่อนซึ่งเป็นอาหารของค้างค่อมลายขวาง ไข่มีรูปร่างกลมรี หัวและท้ายเรียว เมื่อวางไข่ใหม่ ๆ จะมีสีเหลืองส้ม และจะเปลี่ยนเป็นสีดำเมื่อใกล้ฟัก ไข่มีความกว้างเฉลี่ย 0.5111 ± 0.0142 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ $0.4864-0.5376$ มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ย 1.1742 ± 0.0502 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ $1.1008-1.2544$ มิลลิเมตร

ระยะตัวอ่อน ตัวอ่อนของค้างค่อมลายขวางมีรูปร่างแบบ campodeiform ลำตัวมีลักษณะเรียวยาวค่อนข้างบอบบาง ด้านบนของลำตัวปกคลุมไปด้วยหนาม ส่วนท้องมี 9 ปล้อง ตัวอ่อนเมื่อเริ่มฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ มีสีเทาดำ ท้องปล้องแรกมีสีเหลือง และจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเทาเมื่อใกล้ลอกคราบ ตัวอ่อนวัยที่ 1 ลำตัวสีเทาดำ ส่วนท้องปล้องที่ 1 มีสีเหลือง ลำตัวมีความกว้าง 0.4557 ± 0.0183 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ $0.41-0.49$ มิลลิเมตร และมีความยาว 1.2757 ± 0.0746 มิลลิเมตร พิสัยตั้งแต่ $0.92-1.36$ มิลลิเมตร ตัวอ่อน



Syrphid: Eggs and first laeva

รูปที่ 11 ไข่และหนอนแมลงวันดอกไม้ตัวห้าเหลี่ยมอ่อน



Xanthogramma scutellare

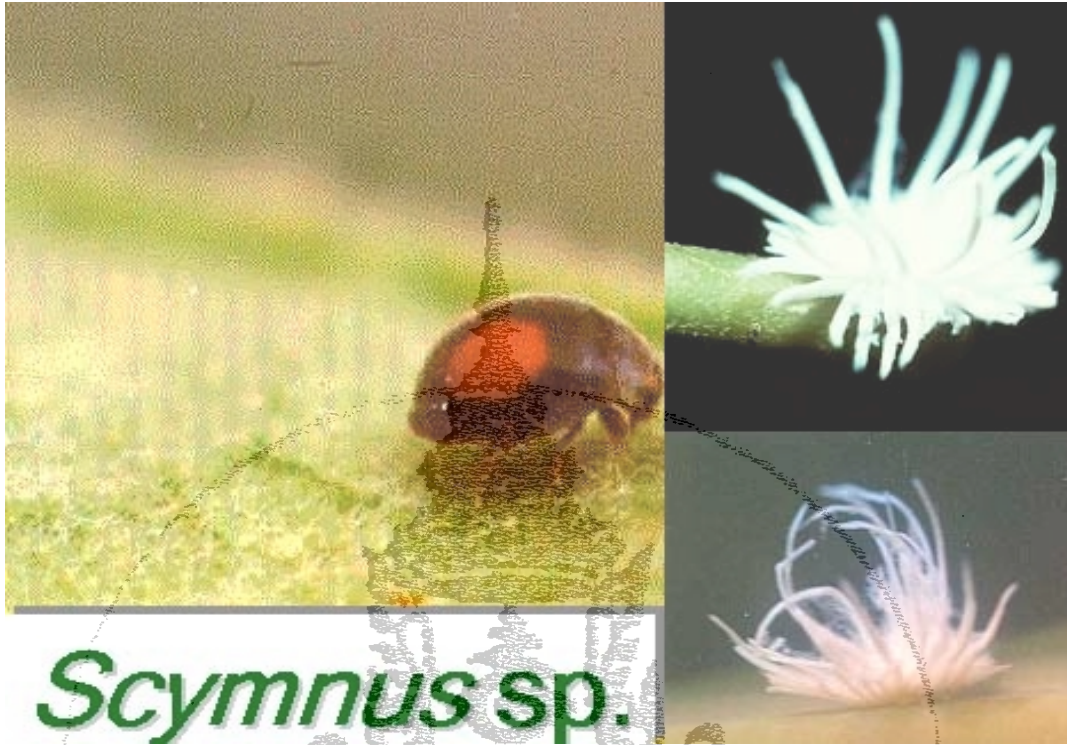
รูปที่ 12 แมลงวันดอกไม้ ระยะหนอนกินเพี้ยอ่อน



รูปที่ 13 แมลงวันดอกไม้ ระยะเวลาอนินเพี้ยอ่อน และเพี้ยไก่แจ้ส้ม



รูปที่ 14 หนอนด้วงเต่าค้ายเพี้ยหอยและหนอนด้วงเต่าค้ายเพี้ยแป้ง กินเพี้ยอ่อน เพี้ยหอย และเพี้ยแป้ง



Scymnus sp.

รูปที่ 15 ตัวงแต่่าคล้ายเพ็ลี่ยแบ่ง ระยะหนอนและตัวเต็มวัย

Coccinella transversalis



Oenopia sp.

รูปที่ 16 ตัวงแต่่าลายขวางและตัวงแต่่าลายจุด



รูปที่ 17 ตัวงเต่าเจ็ดจุด ตัวงเต่าลายจุดใหญ่ และตัวงเต่าสีส้ม



รูปที่ 18 ตัวงเต่าลายหยัก



รูปที่ 19 แตนเบียนเพลี้ยอ่อน และแตนเบียนเพลี้ยหอย

โครงการหลวง

วัยที่ 2 มีสีดำ และจะเปลี่ยนเป็นสีเทา ก่อนลอกคราบ มีหนามสั้น ๆ เริ่มโผล่ออกมาจากลำตัว ส่วนท้อง จะเห็นสีเหลืองส้มของท้องปล้องที่ 4 ชัดกว่าท้องปล้องที่ 1 ตัวอ่อนวัยที่ 2 นี้ลำตัวมีความกว้างเฉลี่ย 0.7171 ± 0.0287 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ 0.67-0.77 มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ย 2.6007 ± 0.0497 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ 2.50-2.66 มิลลิเมตร ตัวอ่อนวัยที่ 3 มีสีดำและมีสีเหลืองรอบปล้องท้องชัดเจน ลำตัวมีความกว้างเฉลี่ย 1.0983 ± 0.0594 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ 0.90-1.20 มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.8667 ± 0.1642 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ 3.70-4.10 มิลลิเมตร ตัวอ่อนวัยที่ 4 ลำตัวสีดำ มีแต้มสีเหลืองส้มบนขอบอกปล้องแรก แต้มสีเหลืองส้มของท้องปล้องที่ 1 และท้องปล้องที่ 4 จะมองเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ลำตัวกว้างเฉลี่ย 1.7564 ± 0.0729 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ 1.6008-1.8676 มิลลิเมตร มีความยาวเฉลี่ย 5.6495 ± 0.2331 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ 5.336-6.2031 มิลลิเมตร

ระยะดักแด้ ดักแด้ของด้วงเต่าลายขวางเป็นแบบ exarate ซึ่งส่วนปลายท้องจะยึดติดกับใบพืช มีสีเหลืองถึงสีเหลืองส้ม และมีแต้มสีดำด้านบนของลำตัว มีความกว้างเฉลี่ย 3.3959 ± 0.1773 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ 2.9988-3.7485 มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ย 5.2701 ± 0.3259 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ 4.4648-5.8310 มิลลิเมตร

ระยะตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยของด้วงเต่าลายขวางจะมีด้านสันหลังของลำตัวโค้งนูน เป็นมันเรียบ ปีกคู่หน้ามีลายสีดำพาดตามขวางกลางปีกเห็นได้ชัดเจน ปลายปีกมีแถบสีดำรูปร่างคล้ายสมอเรือ ตัวเต็มวัยเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ ลำตัวของเพศเมียกว้างเฉลี่ย 4.3961 ± 0.2689 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ 4.00-4.998 มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ย 6.0984 ± 0.3762 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ 5.50-6.9972 มิลลิเมตร เพศผู้ ลำตัวกว้างเฉลี่ย 4.0555 ± 0.2899 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ 3.4986-4.5815 มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ย 5.5550 ± 0.2804 มิลลิเมตร มีพิสัยตั้งแต่ 4.998-5.9976 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุเฉลี่ย 37.40 ± 16.9529 วัน มีพิสัยตั้งแต่ 9-62 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุเฉลี่ย 45.5333 ± 18.1457 วัน มีพิสัยตั้งแต่ 8-72 วัน

จากการศึกษาประสิทธิภาพในการกินอาหารตั้งแต่ระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 ถึงระยะตัวเต็มวัย เท่ากับ 10.25 ± 2.67 , 13.40 ± 3.69 , 31.40 ± 5.06 , 64.95 ± 8.08 และ $1,251.95 \pm 238.69$ ตัว ตามลำดับ ระยะตัวอ่อนสามารถกินเหยื่ออ่อนได้เฉลี่ย 119.50 ± 11.27 ตัว และระยะตัวเต็มวัยสามารถกินเหยื่ออ่อนได้เฉลี่ย $1,251.45 \pm 238.69$ ตัว

การเพาะเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งได้ทำการเพาะเลี้ยงไว้ที่สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะมี 5 ชนิดด้วยกันคือ มวนตัวห้ำ *Ecanthecora fucellata* แตนเบียนดักแด้ *Pteromalus puparum* มวนเพศฆาต *Sycanus* sp. มวนตัวห้ำ *Anderillus spiniden* และด้วงเต่าตัวห้ำ *Memochilus sexmaculatus* ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณการเพาะเลี้ยงและปลดปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึงเดือนกันยายน 2544

แมลงศัตรูธรรมชาติ	ต.ค. 2541 – ก.ย. 2541		ต.ค. 2542 - ก.ย. 2543		ต.ค. 2543 – ก.ย. 2544	
	จำนวนที่ เพาะเลี้ยง (ตัว)	จำนวนที่ ปลดปล่อย (ตัว)	จำนวนที่ เพาะเลี้ยง (ตัว)	จำนวนที่ ปลดปล่อย (ตัว)	จำนวนที่ เพาะเลี้ยง (ตัว)	จำนวนที่ ปลดปล่อย (ตัว)
<i>Ecanthecona fucellata</i>	411,035	19,103	33,120	1,410	27,480	2,210
<i>Pteromalus puparum</i>	125,567	67,651	193,049	83,253	162,362	81,038
<i>Sycanus</i> sp. ¹	-	-	17,194	1,300	-	-
<i>Anderillus spiniden</i>	12,060	6,260	12,040	7,500	-	-
<i>Menochilus sexmaculatus</i>	-	-	-	-	7,063	170

¹เริ่มเพาะเลี้ยงในเดือนตุลาคม 2542

²เริ่มเพาะเลี้ยงในเดือนตุลาคม 2543

การศึกษาประชากรของแมลงศัตรูส้มที่สำคัญและแมลงศัตรูธรรมชาติ (รูปที่ 20-22)

การศึกษาประชากรของแมลงศัตรูส้มที่สำคัญและแมลงศัตรูธรรมชาติจากแปลงทดลองของโครงการทั้ง 5 แปลง ได้ผลการทดลองดังนี้

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำริน

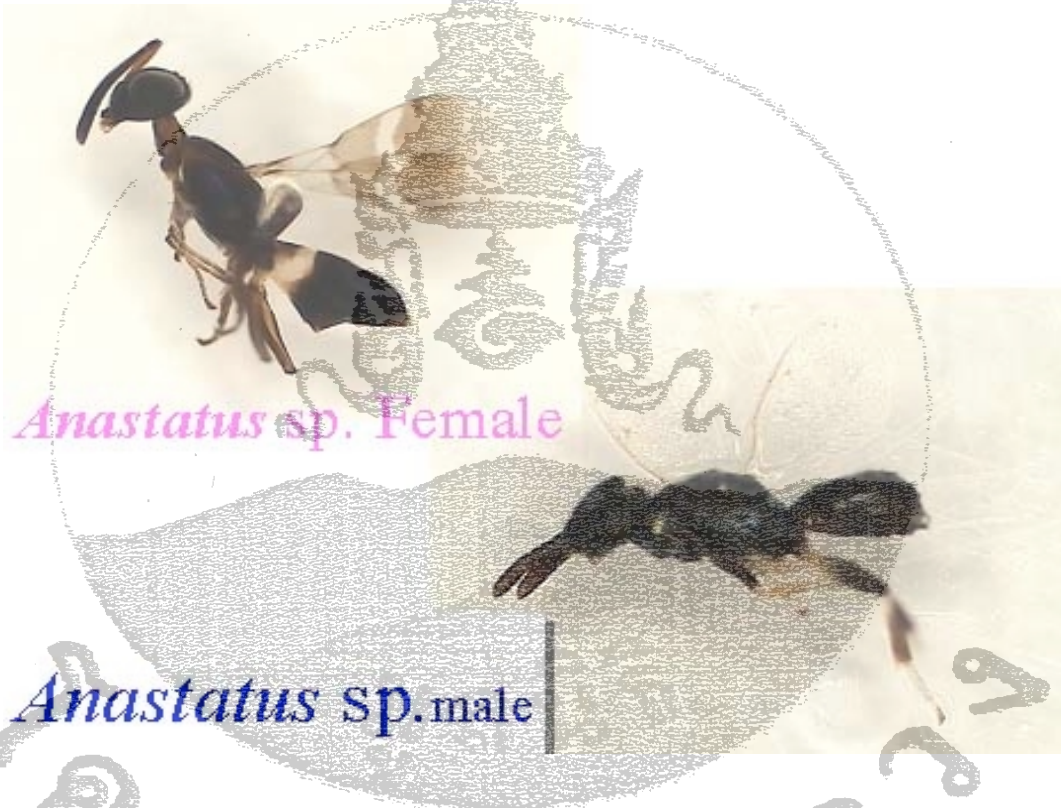
ผลการศึกษาประชากรของหนอนชอนใบส้ม หนอนแก้วส้ม เพลี้ยอ่อน และแมลงศัตรูธรรมชาติ ผลการศึกษาประชากรหนอนชอนใบส้มในปี 2541 –2544 ผลการศึกษาปรากฏ ดังภาพที่ 3,4,5 ซึ่งพอสรุปได้ว่า ประชากรของหนอนชอนใบส้มมีสูงในเดือนมกราคม และเดือนมีนาคม 2542 จากนั้นจะลดลงและค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้นในเดือนกรกฎาคม 2542 และค่อย ๆ ลดลงอีกครั้ง จากการศึกษาพบว่า ประชากรของแตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* มีสูงกว่าแตนเบียนชนิดอื่น แต่ในเดือนมกราคม 2542 ประชากรของแตนเบียนหนอนและดักแด้ *C. ingenus* มีสูงกว่าแตนเบียนชนิดอื่นและสูงกว่าประชากรของหนอนชอนใบส้ม ประชากรของหนอนชอนใบส้มจะสูงในช่วงเดือนกรกฎาคมปี 2543 จากนั้นจะลดลงและสูงขึ้นในเดือนกรกฎาคมปี 2544 สำหรับแมลงศัตรูธรรมชาติของหนอนชอนใบส้มที่สำคัญมีจำนวน 3 ชนิด คือ แตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* แตนเบียนหนอนและดักแด้ *C. ingenus* และแตนเบียนหนอน *Quadrastichus* sp. จากการศึกษาประชากรของแตนเบียนทั้ง 3 ชนิดพบว่าแตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* เป็นแตนเบียนที่มีประชากรสูงกว่าแตนเบียนชนิดอื่น แตนเบียนชนิดนี้จะมีประชากรสูงในช่วงเดือนตุลาคม 2543 และเดือนพฤศจิกายน 2544



รูปที่ 20 แตนเบียนไข่มวนเขียวส้ม

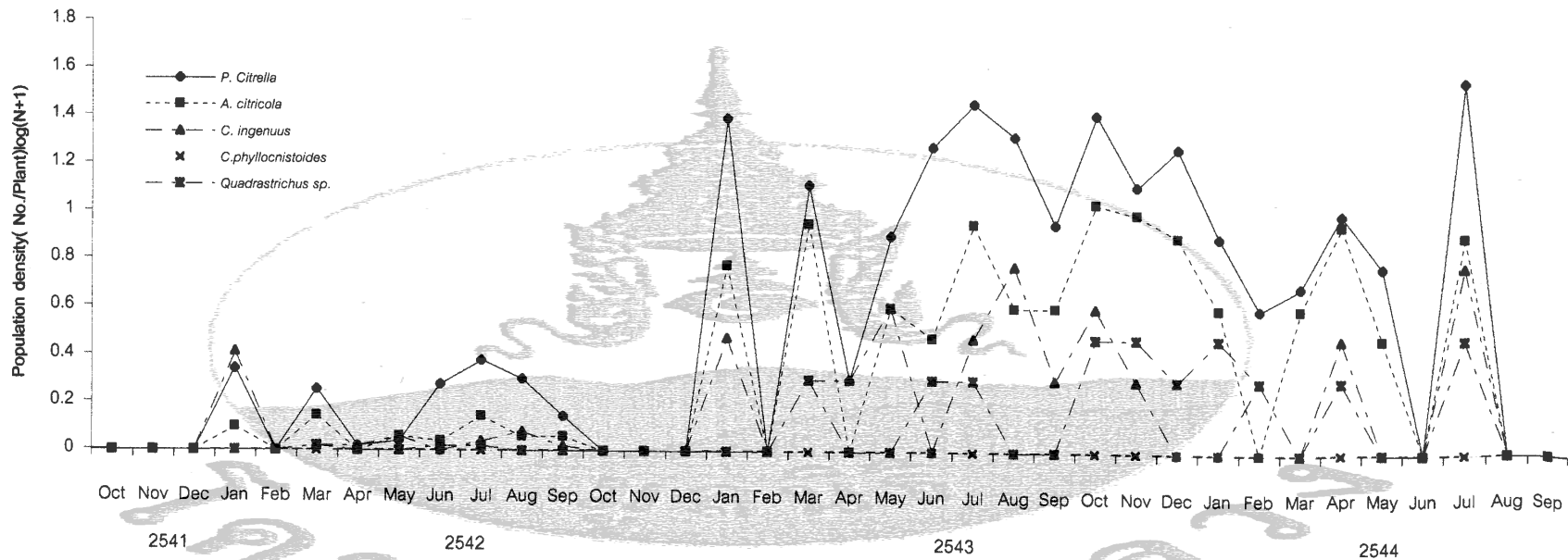


รูปที่ 21 แตนเบียนไข่มวนเขียวส้ม

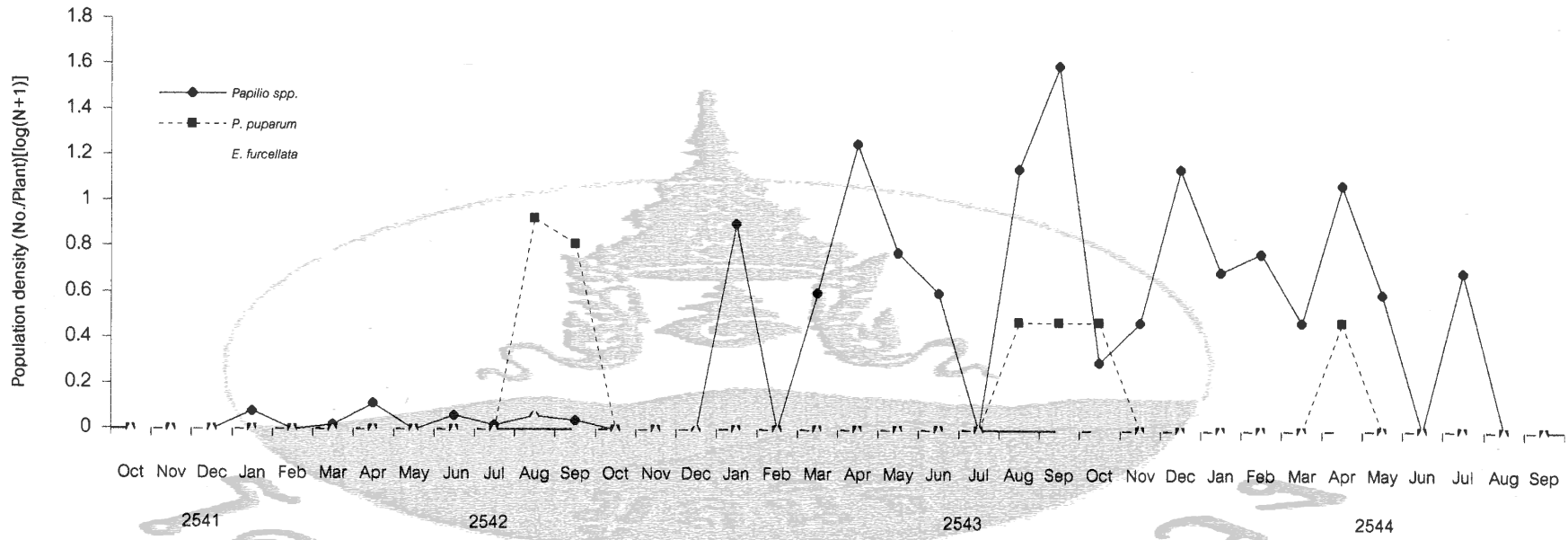


วงศ์การทอวง

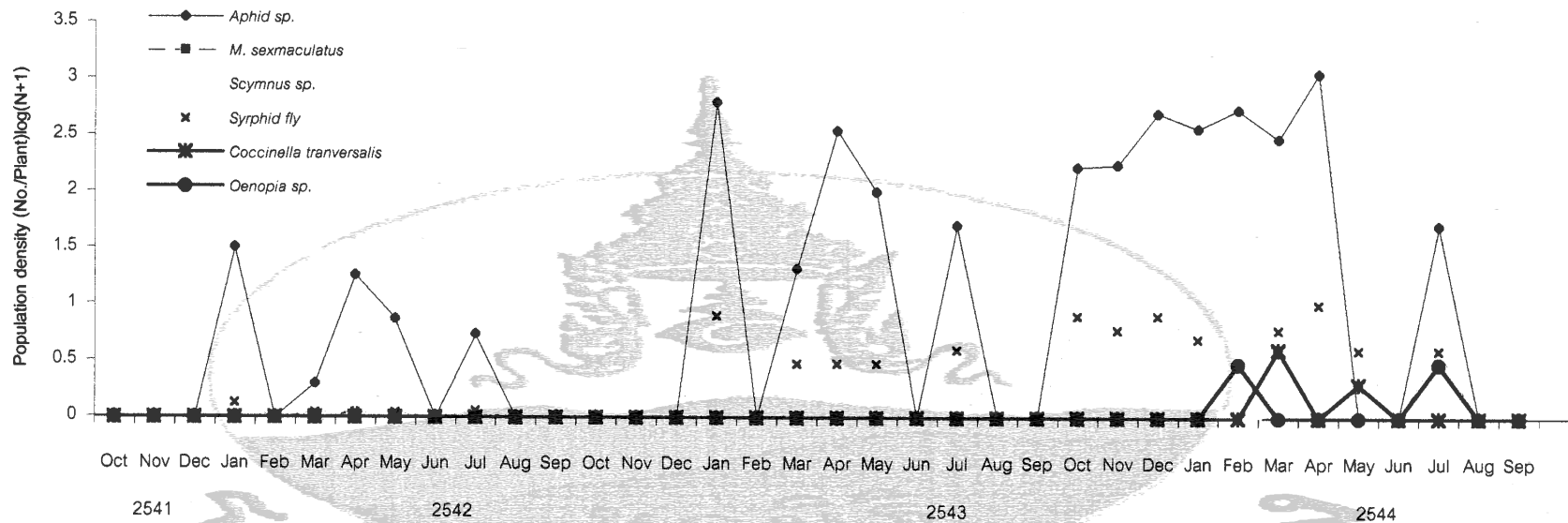
รูปที่ 22 แตนเบียนไข่มวนเขียวส้ม



ภาพที่ 3 แสดงประชากรของหนอนชอนใบส้ม และแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่แปลงส้มศูนย์พัฒนาโครงการหลวง ห้วยน้ำริน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึงเดือนกันยายน 2544



ภาพที่ 4 แสดงประชากรของหนอนแก้วส้ม และแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่แปลงส้มศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำริน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึงเดือนกันยายน 2544



ภาพที่ 5 แสดงประชากรของเพลี้ยอ่อน และแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่แปลงสัมมนาพัฒนาโครงการหลวง ห้วยน้ำริน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึงเดือนกันยายน 2544

การศึกษาประชากรของเพลี้ยอ่อนและแมลงศัตรูธรรมชาติ พบว่า ประชากรเพลี้ยอ่อนมีสูงเป็นช่วง ๆ คือเดือนมกราคม เดือนเมษายน และเดือนกรกฎาคม 2542 จากการศึกษาพบว่าหนอนแมลงวันดอกไม้ (syrphid fly) เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อนที่มีประชากรสูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่น และในช่วงปี 2544 ประชากรของเพลี้ยอ่อนมีสูงเกือบตลอดทั้งปีโดยเฉพาะในเดือนเมษายน 2544 และจะค่อยๆลดลง สำหรับแมลงศัตรูธรรมชาติแมลงวันดอกไม้ (syrphid fly) เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีจำนวนประชากรสูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นจะสูงมาในเดือนกุมภาพันธ์ 2544

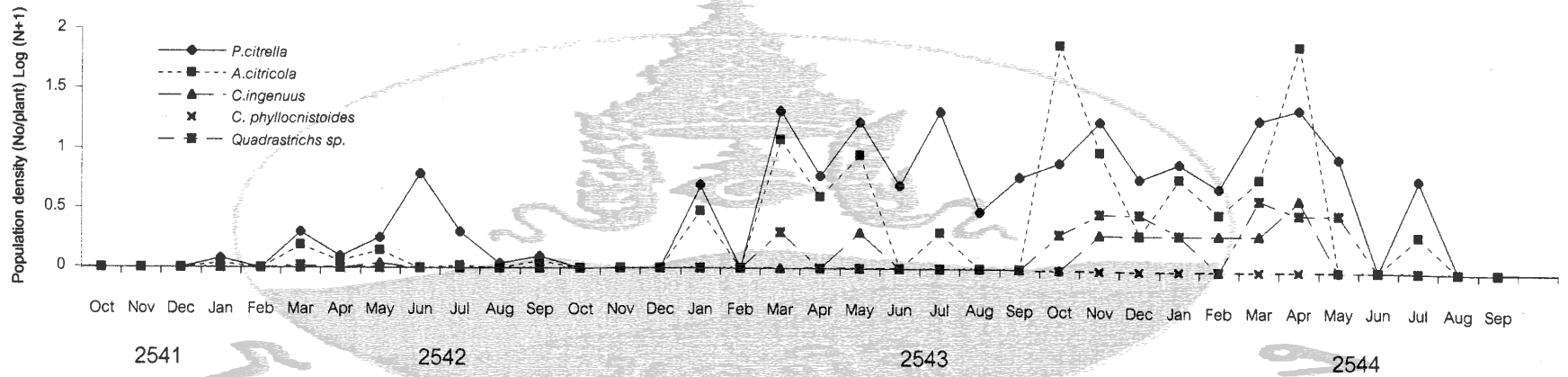
การศึกษาประชากรหนอนแก้วส้มมีสูงเป็นช่วง ๆ คือเดือนมกราคม เดือนเมษายน เดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม 2542 ประชากรแตนเบียนดักแด้ *P. puparum* มีสูงในเดือนสิงหาคม 2542 จากนั้นจะลดลง ส่วนมวนตัวห้ำ *E. furcellata* มีประชากรสูงในเดือนสิงหาคม 2542 ประชากรของหนอนแก้วส้มจะสูงในเดือนเมษายน 2543 และเมษายน 2544 สำหรับประชากรแตนเบียนดักแด้ *P. puparum* จะสูงเป็นช่วงๆ คือเดือนสิงหาคม เดือนกันยายน เดือนตุลาคมปี 2543 และเดือนพฤษภาคม 2544

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง

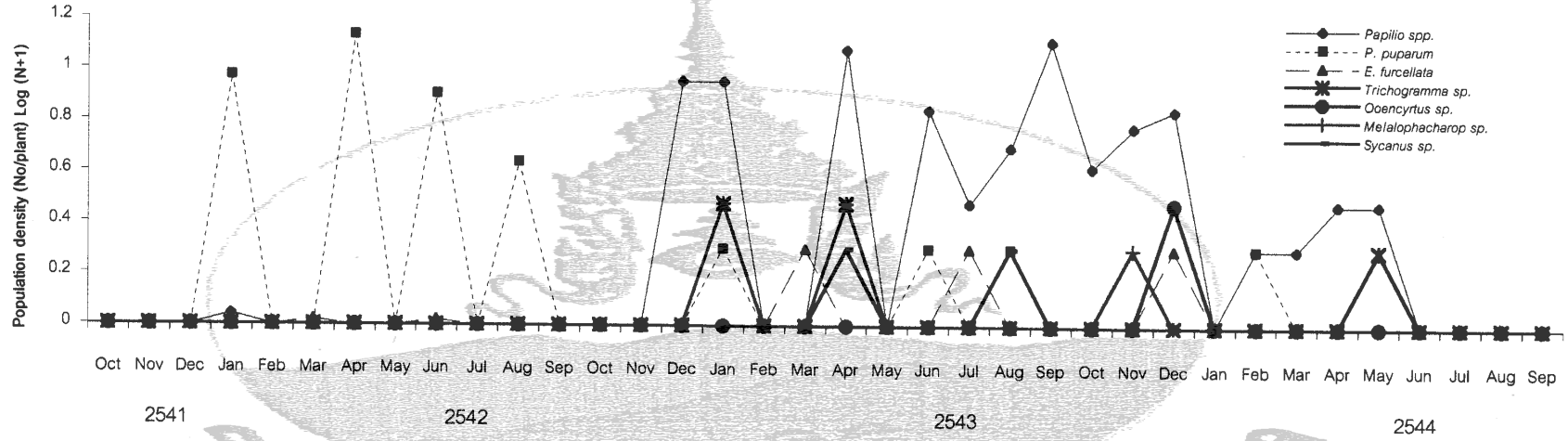
ผลการศึกษาประชากรของหนอนชอนใบส้ม หนอนแก้วส้ม เพลี้ยอ่อน และแมลงศัตรูธรรมชาติ ผลการศึกษาปรากฏดังภาพที่ 6,7,8 ซึ่งพอสรุปได้ว่า ประชากรหนอนชอนใบส้มมีสูงในเดือนมีนาคม 2542 จากนั้นจะลดลงและค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอีกครั้งในเดือนมิถุนายน 2542 และจะลดลงอีกครั้ง สำหรับประชากรแตนเบียนหนอนชอนใบส้มทั้ง 4 ชนิดมีสูงในเดือนมีนาคม และ เดือนพฤษภาคม 2542 จากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงและเพิ่มขึ้นอีกครั้งในเดือนกันยายน 2542 จากการศึกษาพบว่าแตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* เป็นแตนเบียนที่มีประชากรสูงกว่าแตนเบียนชนิดอื่น ส่วนในช่วงปี 2543-2544 ประชากรของหนอนชอนใบส้มมีสูงในเดือนมีนาคม 2543 จากนั้นจะลดลงและเพิ่มขึ้นอีกครั้งในเดือนกรกฎาคม 2543 จากการศึกษาพบว่าแตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* เป็นแตนเบียนที่มีประชากรสูงกว่าแตนเบียนชนิดอื่นและจะมีประชากรสูงมากในเดือนมีนาคม 2543

ประชากรเพลี้ยอ่อนในช่วง 8 เดือนแรกมีน้อยมาก จากนั้นจะเพิ่มสูงขึ้นในเดือนกรกฎาคม และเดือนกันยายน 2542 สำหรับประชากรแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อนมีสูงในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2542 โดยตัวเต่า *Scymus* sp. มีประชากรสูงกว่าแมลงชนิดอื่นในเดือนสิงหาคม 2542 และหนอนแมลงวันดอกไม้ (syrphid fly) มีประชากรสูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นในเดือนกันยายน 2542 ส่วนในช่วงปี 2543-2544 ประชากรเพลี้ยอ่อนมีประชากรสูงมากในช่วงเดือนกรกฎาคม 2543 โดยตัวเต่า *Scymus* sp. มีประชากรสูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นในเดือนกรกฎาคม 2543 และหนอนแมลงวันดอกไม้ (Syrphid fly) มีจำนวนประชากรสูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นตลอดปี 2543 – 2544

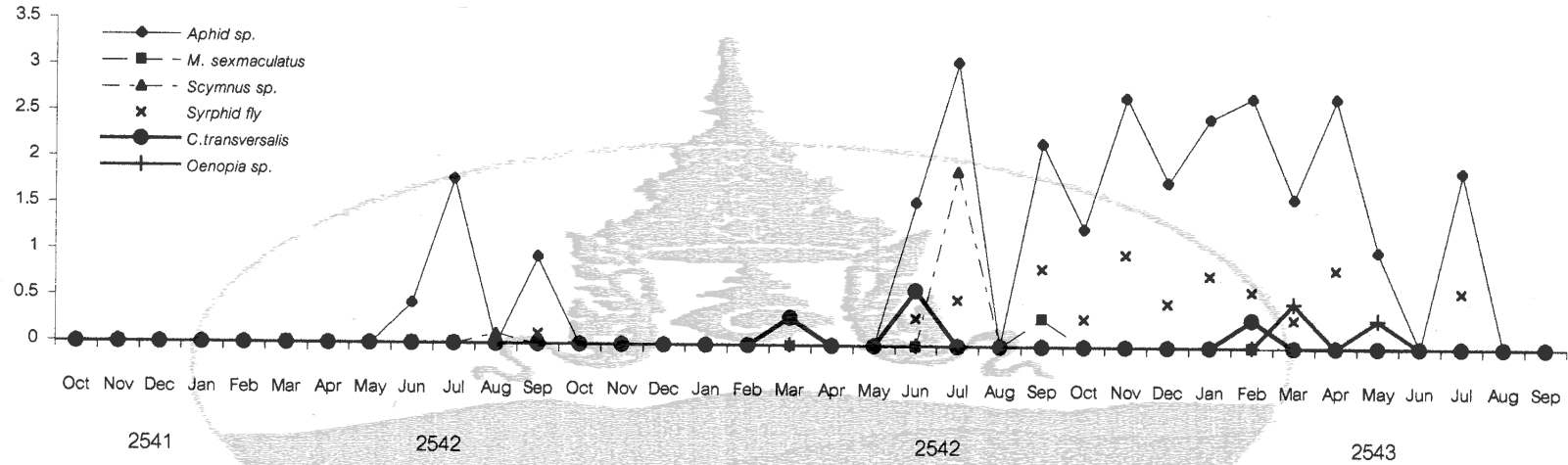
ประชากรหนอนแก้วส้มมีสูงในเดือนมกราคม 2542 จากนั้นจะมีประชากรน้อยมาก สำหรับประชากรแตนเบียนดักแด้ *P. puparum* มีสูงเป็นช่วง ๆ คือเดือนมกราคม เดือนเมษายน เดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม 2542 และประชากรมวนตัวห้ำ *E. furcellata* มีสูงในเดือนมีนาคม และ เดือนมิถุนายน 2542 ส่วนในช่วงปี 2543-2544 ประชากรหนอนแก้วส้มมีสูงในเดือนกันยายน 2543 จากนั้นจะมีจำนวนประชากรน้อยมาก สำหรับประชากรแตนเบียนดักแด้ *P. puparum* จะมีจำนวนประชากรสูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่น จะสูงเป็นช่วงๆและจะสูงมากในเดือนเมษายน 2543



ภาพที่ 6 แสดงประชากรของหนอนชอนใบส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติที่แปลงส้มศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึงเดือนกันยายน 2544



ภาพที่ 7 แสดงประชากรของหนอนแก้วส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่แปลงส้มศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึงเดือนกันยายน 2544



ภาพที่ 8 แสดงประชากรของเพลี้ยอ่อน และแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่แปลงสัมศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึงเดือนกันยายน 2544

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งน้อยเก่า)

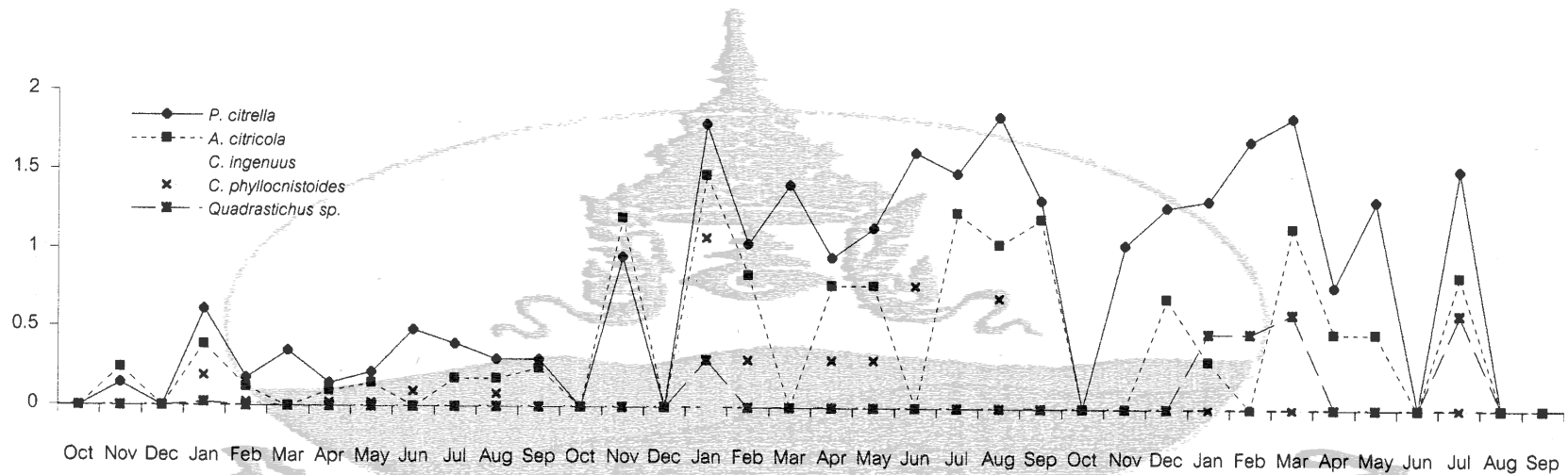
ผลการศึกษาประชากรของหนอนชอนใบส้ม หนอนแก้วส้ม เพลี้ยอ่อน และแมลงศัตรูธรรมชาติ ผลการศึกษาปรากฏดังภาพที่ 9,10,11 ซึ่งพอสรุปได้ว่า ประชากรหนอนชอนใบส้มมีสูงเป็นช่วง ๆ คือในเดือนมกราคม เดือนมีนาคม และเดือนมิถุนายน 2542 จากนั้นประชากรจะค่อย ๆ ลดลง สำหรับแตนเบียนหนอนชอนใบส้มที่พบบ่อยและมีประชากรสูงกว่าแตนเบียนชนิดอื่นคือ แตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* เมื่อศึกษาประชากรของแตนเบียนทั้ง 4 ชนิด พบว่ามีประชากรสูงในเดือนพฤศจิกายน 2541 และมกราคม 2542 และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนสูงอีกครั้งในเดือนกันยายน 2542 ในช่วงปี 2543-2544 ประชากรของหนอนชอนใบส้มมีสูงในเดือนสิงหาคม 2543 จากนั้นจะลดลงและเพิ่มขึ้นอีกครั้งในเดือนมีนาคม 2544 จากการศึกษาพบว่าแตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* จะมีประชากรสูงในเดือนมกราคม 2543 และแตนเบียนหนอน *C. phyllocnistoides* จะสูงในเดือนมกราคม 2544

ประชากรเพลี้ยอ่อนมีสูงในเดือนมกราคม 2542 จากนั้นจะลดลงและเพิ่มสูงขึ้นในเดือนเมษายน 2542 และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอีกครั้งในเดือนกันยายน 2542 สำหรับประชากรแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อนในแปลงนี้พบว่า หนอนแมลงวันดอกไม้ (syrphid fly) มีประชากรสูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่น และพบว่าประชากรของแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อนทั้ง 4 ชนิดมีสูงในเดือนกุมภาพันธ์ 2542 จากนั้นจะค่อย ๆ ลดลง และสูงขึ้นอีกครั้งในเดือนสิงหาคม 2542 และในช่วงปี 2543-2544 ประชากรเพลี้ยอ่อนมีประชากรสูงมากในช่วงเดือนมกราคม 2543 โดยด้วงเต่า *Scymus* sp. มีประชากรสูงในเดือนมกราคม 2543 และหนอนแมลงวันดอกไม้ (syrphid fly) มีจำนวนประชากรสูงในช่วงเดือน กันยายน 2543 เดือนมีนาคมและเมษายนปี 2544

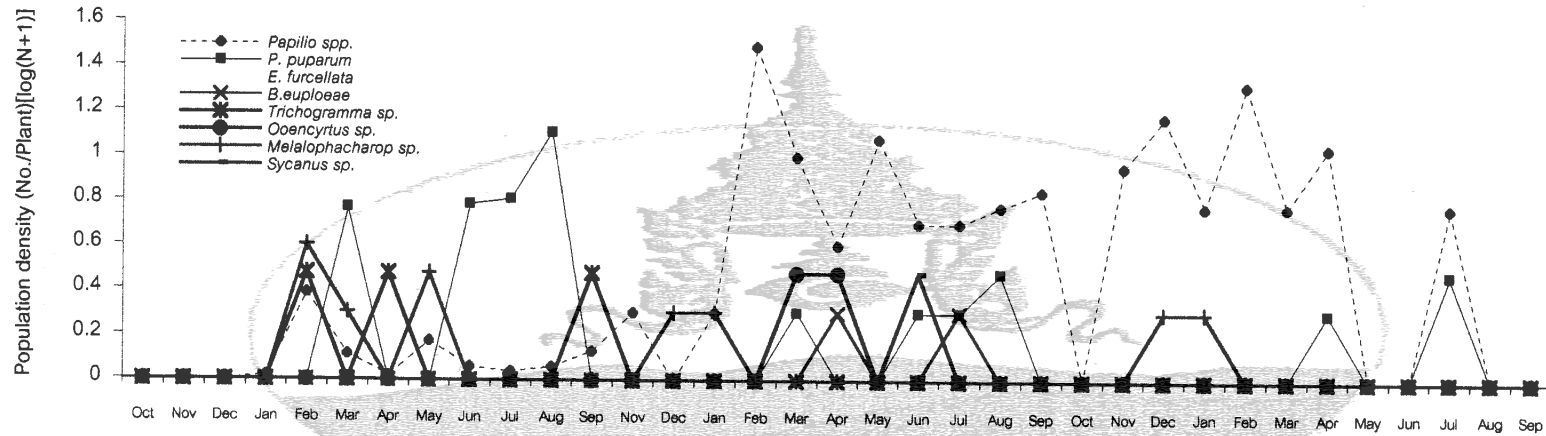
ประชากรหนอนแก้วส้มมีสูงในเดือนมีนาคม 2542 จากนั้นลดลง และค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้นจนสูงอีกครั้งในเดือนสิงหาคม 2542 และลดลงอีกครั้ง สำหรับประชากรแตนเบียนดักแด้ *P. puparum* มีสูงในเดือนกุมภาพันธ์ 2541 จากนั้นลดลง และเพิ่มขึ้นในเดือนพฤษภาคม 2542 และมีประชากรสูงที่สุดในเดือนกันยายน 2542 ส่วนประชากรมวนตัวห้า *E. furcellata* มีสูงในเดือนมีนาคม 2542 ในช่วงปี 2543-2544 ประชากรหนอนแก้วส้มมีสูงในเดือนกุมภาพันธ์ 2543 จากนั้นจะลดลงเรื่อยๆและมีประชากรเพิ่มขึ้นอีกในเดือนกุมภาพันธ์ และเดือนเมษายน 2544 สำหรับประชากรแตนเบียนดักแด้ *P. puparum* จะมีจำนวนประชากรสูงในช่วงเดือนสิงหาคม 2543 และเดือนกรกฎาคม 2544

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งน้อยใหม่)

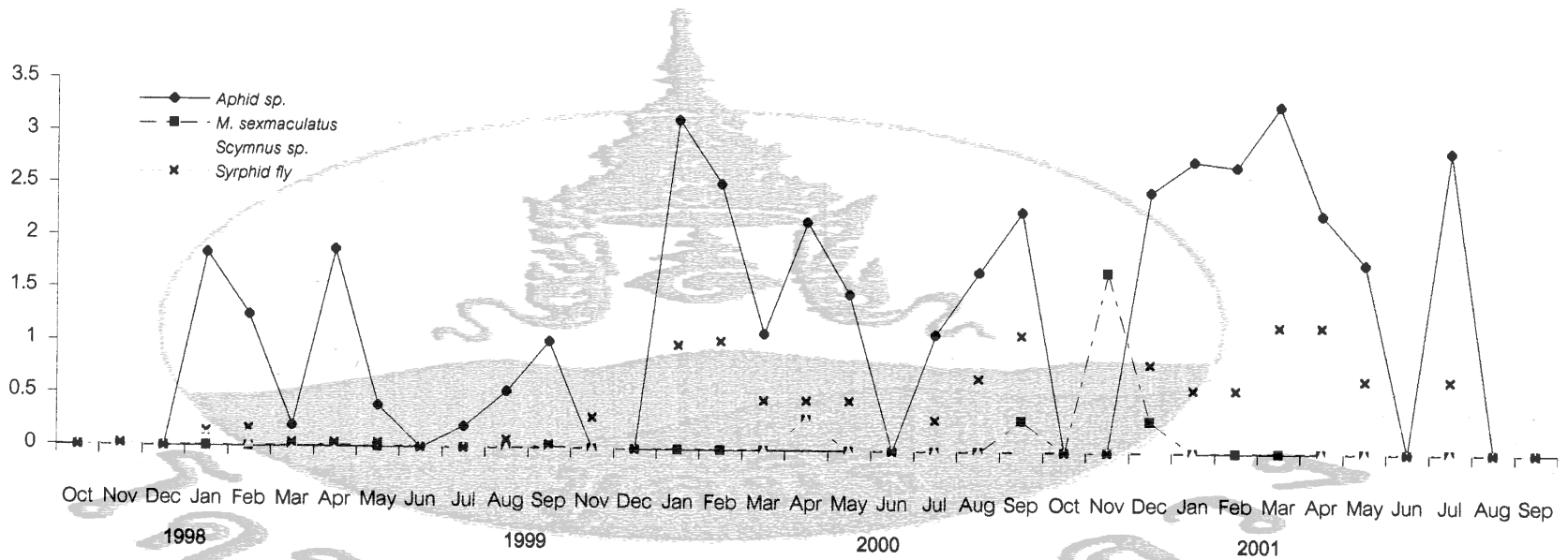
ผลการศึกษาประชากรของหนอนชอนใบส้ม หนอนแก้วส้ม เพลี้ยอ่อน และแมลงศัตรูธรรมชาติ ผลการศึกษาปรากฏดังภาพที่ 12,13,14 ซึ่งพอสรุปได้ว่า ประชากรหนอนชอนใบส้มมีสูงเป็นช่วง ๆ คือในเดือนมกราคม เดือนมีนาคม เดือนพฤษภาคม เดือนกรกฎาคม และเดือนกันยายน 2542 จากการศึกษาประชากรแตนเบียนหนอนชอนใบส้มพบว่า แตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* เป็นแตนเบียนที่พบบ่อยและมีประชากรสูงกว่าแตนเบียนชนิดอื่น ๆ และมีบางช่วงที่ประชากรของแตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* มีสูงกว่าประชากรของหนอนชอนใบส้มคือ เดือนมกราคม ถึง แตนเบียน กุมภาพันธ์ 2542 และเดือนมิถุนายน และในช่วงปี 2543-2544 ประชากรของหนอนชอนใบส้มมีสูงในเดือนพฤษภาคม เดือนมิถุนายน เดือนกันยายน 2543 จากนั้นจะลดลง สำหรับแมลงศัตรูธรรมชาติพบว่าแตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* เป็นแตนเบียนที่มีประชากรสูงกว่าแตนเบียนชนิดอื่นและจะมีประชากรสูงมากในเดือนกันยายน 2543



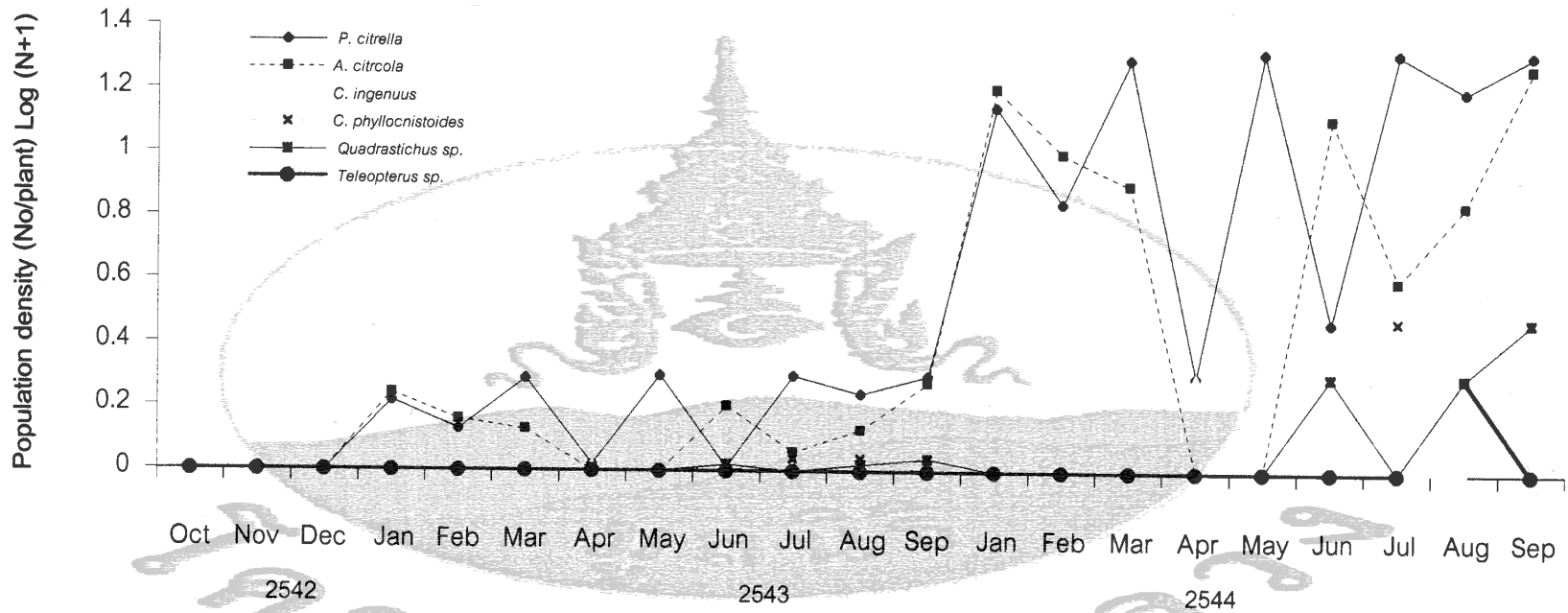
ภาพที่ 9 แสดงประชากรของหนอนขนใบส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติที่แปลงส้ม ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง(โป่งน้อยเก่า) ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึงเดือนกันยายน 2544



ภาพที่ 10 แสดงประชากรของหนอนแก้วส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติที่แปลงส้มศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง(โป่งน้อยเก่า) ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึงเดือนกันยายน 2544

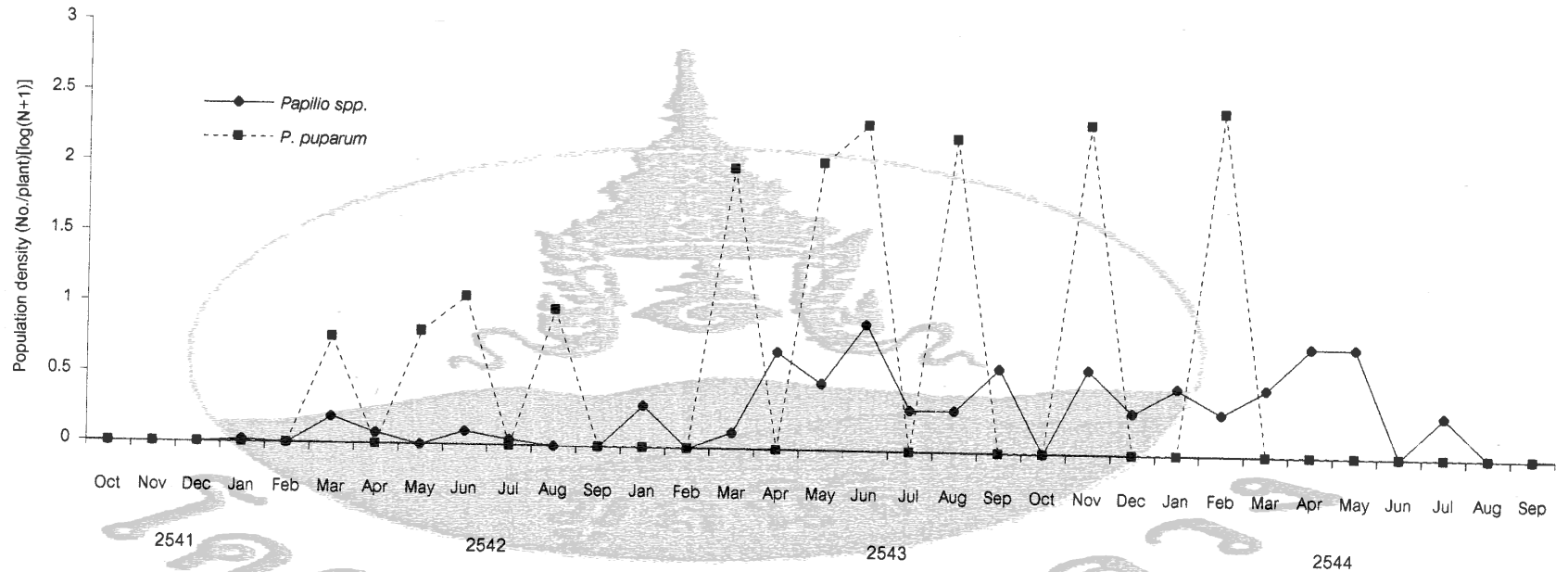


ภาพที่ 11 แสดงประชากรของเพลี้ยอ่อนและแมลงศัตรูธรรมชาติที่แปลงสัมคูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง(โป่งน้อยเก่า) ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึงเดือนกันยายน 2544

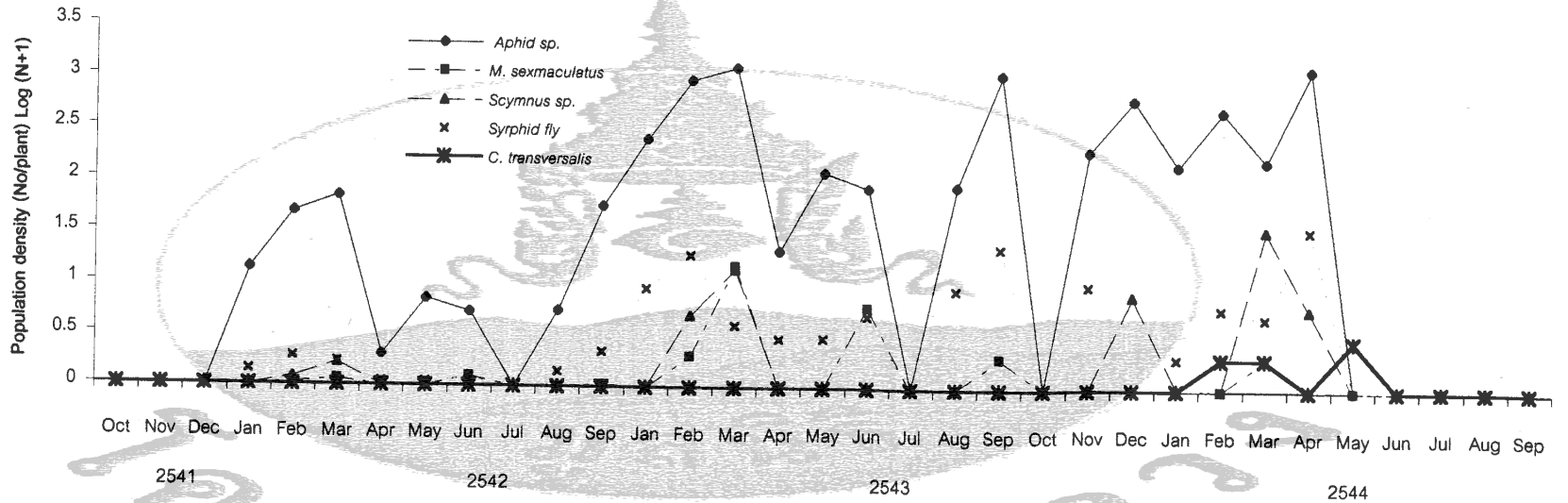


ภาพที่ 12 แสดงประชากรของหนอนหนอนใบส้ม และแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่แปลงส้มศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (ไปงน้อยใหม่)

ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2542 ถึง เดือนกันยายน 2544



ภาพที่ 13 แสดงประชากรของหนอนแก้วส้ม และแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่แปลงสัมศูนย์โครงการหลวงขุนวาง (โป่งน้อยใหม่) ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึง เดือนกันยายน 2544



ภาพที่ 14 แสดงประชากรของเพลี้ยอ่อนและแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่แปลงสัมฤทธิ์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งน้อยใหม่) ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึง เดือนกันยายน 2544

ประชากรเพลี้ยอ่อนมีสูงในเดือนมีนาคม 2542 จากนั้นลดลงและเพิ่มสูงขึ้นในเดือนพฤษภาคม และเดือนกันยายน 2542 สำหรับประชากรแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อนมีสูงในเดือนกุมภาพันธ์ 2542 จากนั้นค่อย ๆ ลดลง และเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งในเดือนกันยายน 2542 จากการศึกษาพบว่าหนอนแมลงวันดอกไม้ (syrphid fly) มีประชากรสูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่น และในช่วงปี 2543-2544 ประชากรเพลี้ยอ่อนมีจำนวนมากตลอดทั้งปีและมีประชากรสูงมากในช่วงเดือนมีนาคม 2543 โดยด้วงเต่า *Scymus* sp. มีประชากรสูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นในเดือนมีนาคม 2543 ส่วนหนอนแมลงวันดอกไม้ (syrphid fly) มีจำนวนประชากรสูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นในเดือนกันยายน 2543

ประชากรหนอนแก้วส้มมีสูงในเดือนมีนาคม 2542 จากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงและเพิ่มสูงขึ้นในเดือนมิถุนายน 2542 และลดลงอีกครั้ง ส่วนประชากรแตนเบียนดักค้ำ *P. puparum* ในแปลงนี้มีสูงกว่าประชากรของหนอนแก้วส้ม และมีสูงเป็นช่วง ๆ คือเดือนมีนาคม เดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม 2542 ในแปลงนี้ไม่พบประชากรของมวนตัวห้ำ *E. fuscicollata* ในช่วงปี 2543-2544 ประชากรหนอนแก้วส้มมีสูงในเดือนมีนาคม 2543 จากนั้นจะมีจำนวนประชากรลดลงสำหรับแมลงประชากรแตนเบียนดักค้ำ *P. puparum* จะสูงตลอดทั้งปีและจะสูงมากในเดือนพฤศจิกายน 2543

สถานีเกษตรหลวงปางตะ (แปลงรวบรวมพันธุ์)

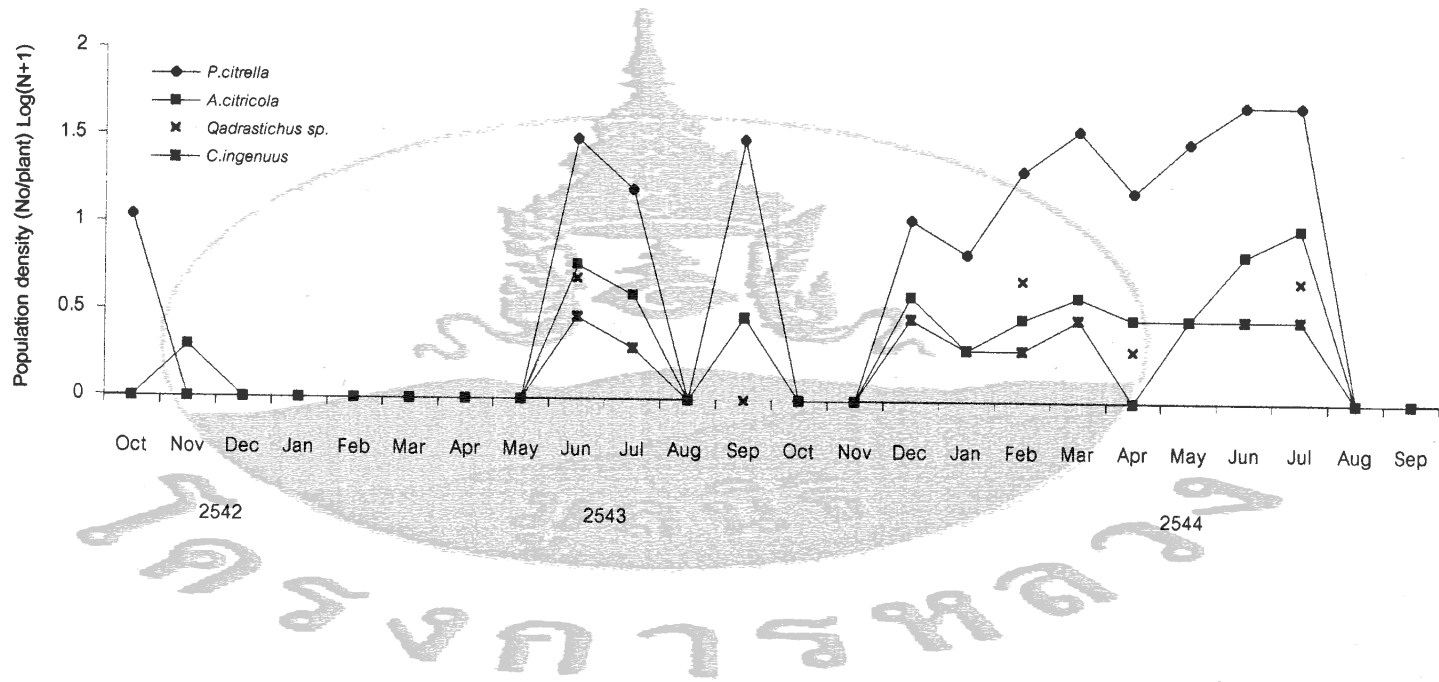
ผลการศึกษาประชากรของหนอนชอนใบส้ม หนอนแก้วส้ม เพลี้ยอ่อน และแมลงศัตรูธรรมชาติ ผลการศึกษาปรากฏดังภาพที่ 15,16,17 ซึ่งพอสรุปได้ว่า ประชากรของหนอนชอนใบส้มมีสูงในเดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม 2543 จากนั้นจะลดลงและเพิ่มขึ้นในเดือนมิถุนายน และ เดือนกรกฎาคม 2544 สำหรับแมลงศัตรูธรรมชาติพบว่าแตนเบียนหนอนและดักค้ำ *Acitricola* จะมีประชากรสูงมากในเดือนมิถุนายน 2544

ประชากรเพลี้ยอ่อนมีจำนวนมากตลอดทั้งปีและมีประชากรสูงมากในช่วงเดือนกรกฎาคม 2544 ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติพบว่าแมลงวันดอกไม้ (Syrphid fly) มีจำนวนประชากรสูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นในเดือนมิถุนายน 2544 ส่วนด้วงเต่าลายขาว *C. transversalis* จะมีจำนวนประชากรสูงกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติอื่นในเดือนธันวาคม 2544

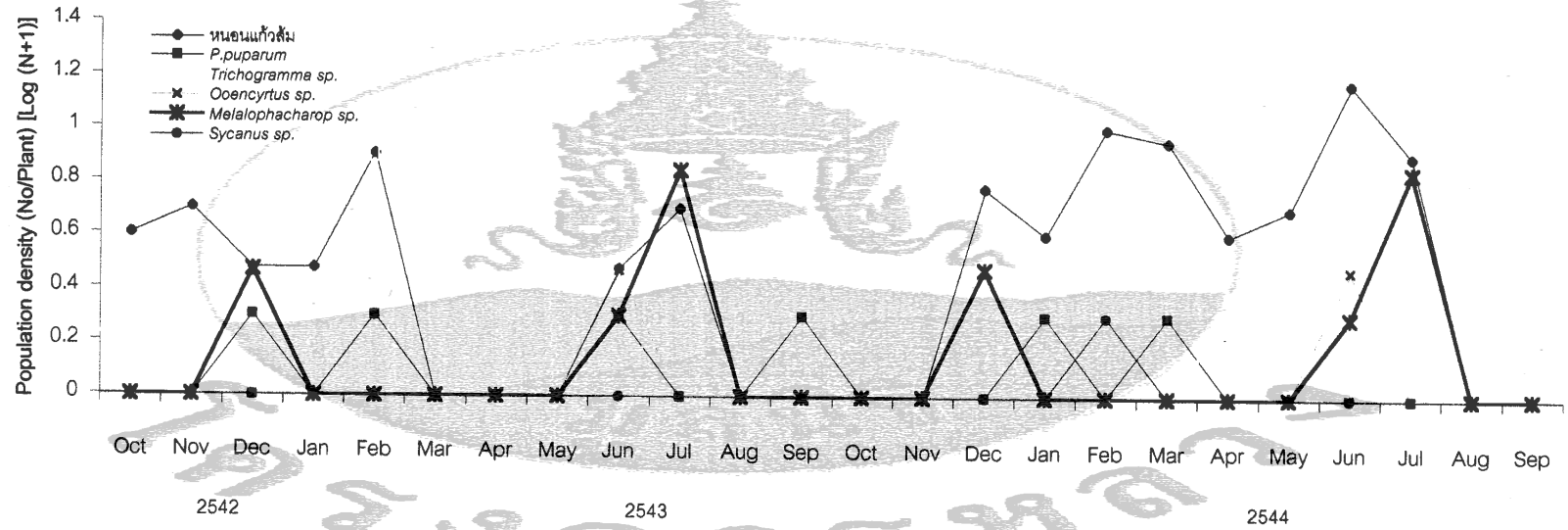
ประชากรหนอนแก้วส้มมีสูงในเดือนมิถุนายน 2544 ส่วนประชากรแตนเบียนดักค้ำ *P. puparum* จะสูงในช่วงเดือนมกราคม และเดือนมีนาคม 2544 สำหรับแตนเบียนหนอน *Melaloppacharop* sp. จะสูงในเดือนกรกฎาคม 2544

สถานีเกษตรหลวงปางตะ (แปลงส้ม 4)

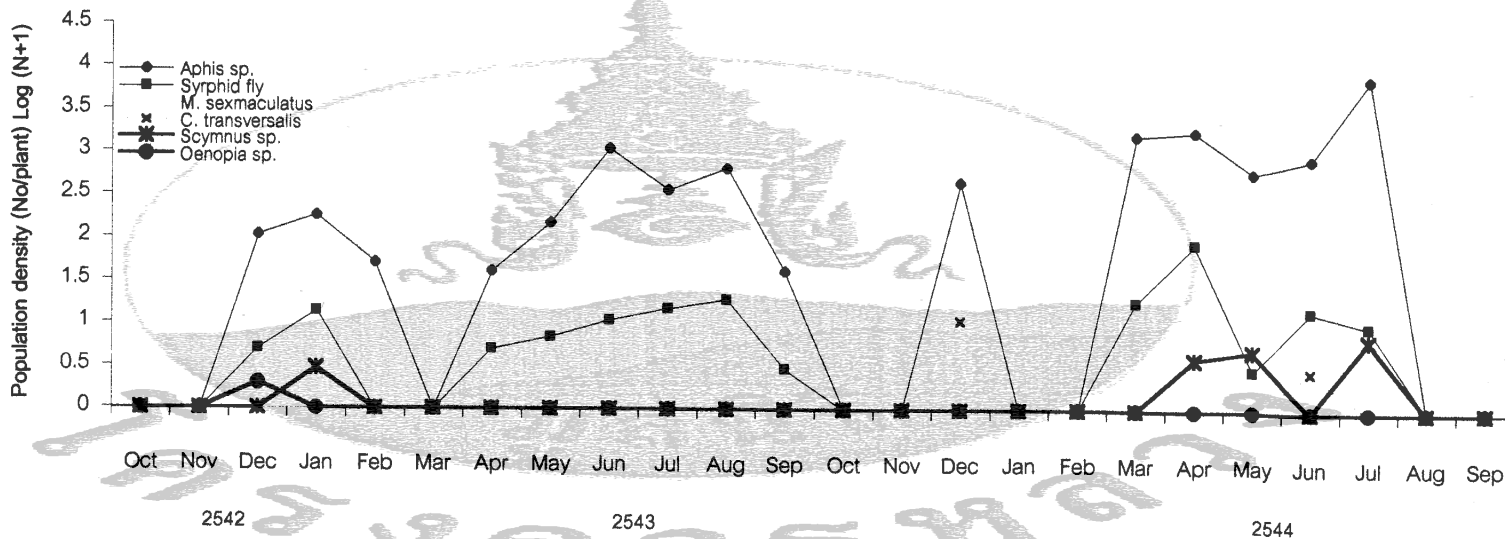
ผลการศึกษาประชากรของหนอนชอนใบส้ม หนอนแก้วส้ม เพลี้ยอ่อน และแมลงศัตรูธรรมชาติ ผลการศึกษาปรากฏดังภาพที่ 18,19,20 ซึ่งพอสรุปได้ว่า ประชากรของหนอนชอนใบส้มมีสูงในเดือนกรกฎาคม 2544 พบว่าแตนเบียนหนอนและดักค้ำ *Acitricola* และแตนเบียนหนอน *Quadrastichus* sp เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ



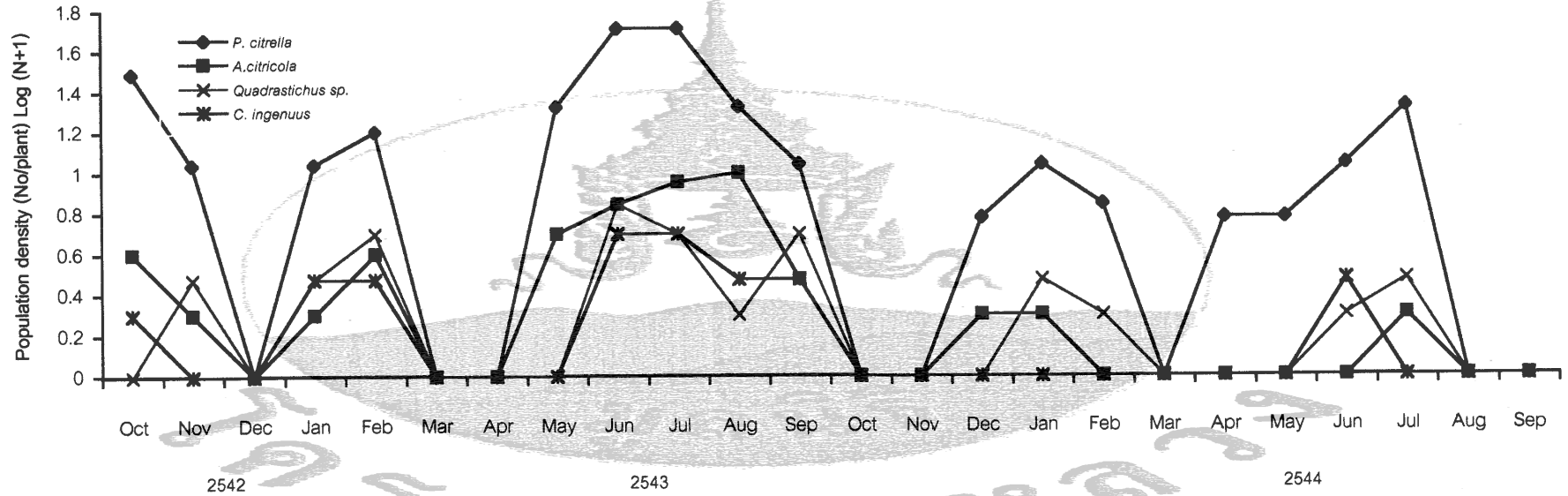
ภาพที่ 15 แสดงประชากรของหนอนชอนใบส้ม และแมลงศัตรูธรรมชาติสถานีเกษตรหลวงปางตะ (แปลงรวบรวมพันธุ์) ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2542 ถึง เดือนกันยายน 2544



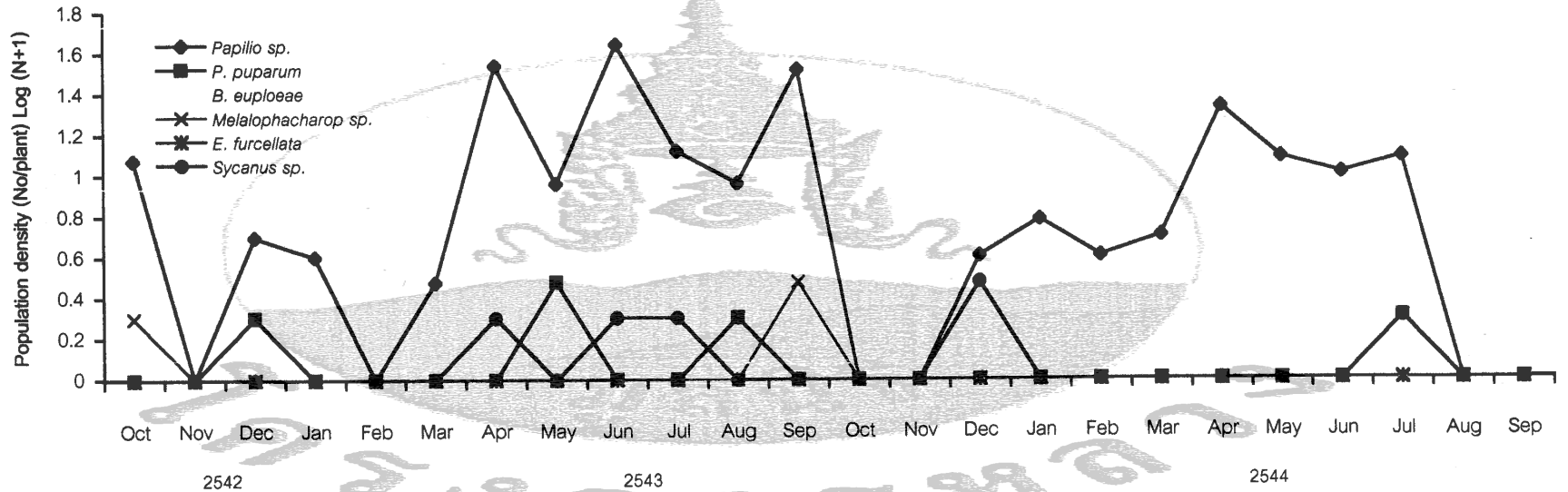
ภาพที่ 16 แสดงประชากรของหนอนแก้วส้ม และแมลงศัตรูธรรมชาติสถานีเกษตรหลวงปางดะ (แปลงรวบรวมพันธุ์) ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2542 ถึง เดือนกันยายน 2544



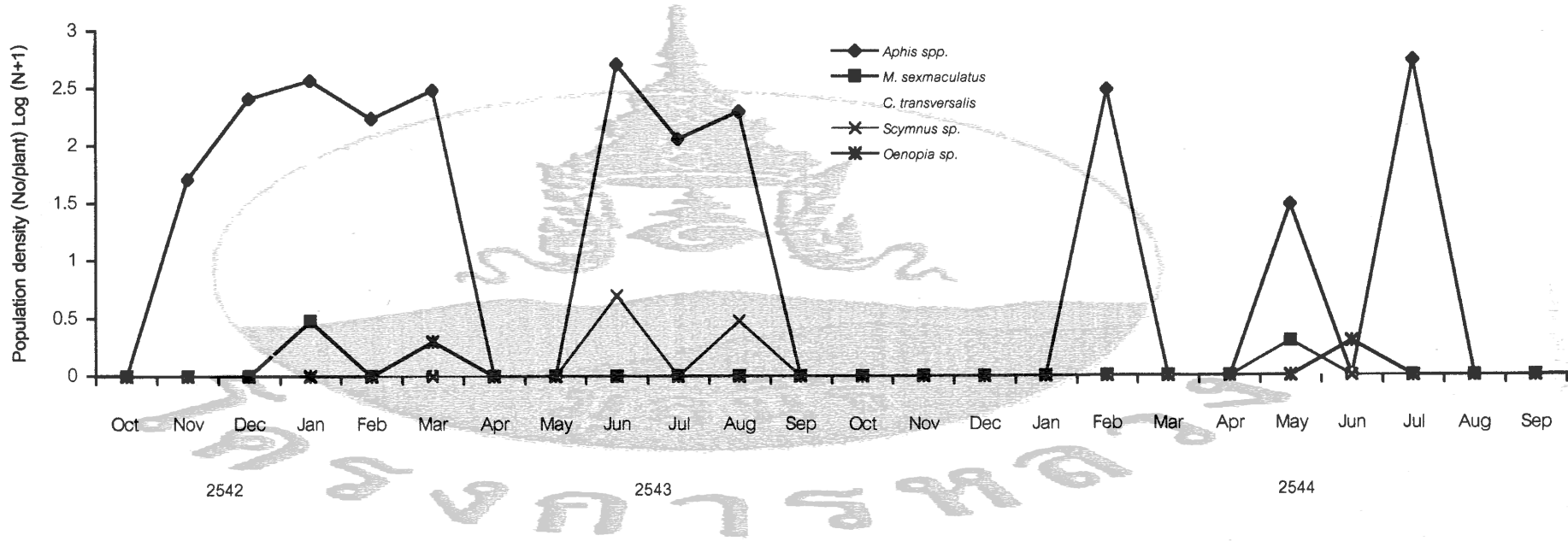
ภาพที่ 17 แสดงประชากรของเพลี้ยอ่อน และแมลงศัตรูธรรมชาติสถานีเกษตรหลวงปางดะ (แปลงรวบรวมพันธุ์) ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2542 ถึง เดือนกันยายน 2544



ภาพที่ 18 แสดงประชากรของหนอนชอนใบส้ม และศัตรูธรรมชาติของสถานีเกษตรหลวงปางดะแปลงส้ม 4 ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2542 ถึงเดือนกันยายน 2544



ภาพที่ 19 แสดงประชากรของ หนอนแก้วส้ม และศัตรูธรรมชาติของสถานีเกษตรหลวงปางดะแปลงส้ม 4 ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2542 ถึงเดือนกันยายน 2544



ภาพที่ 20 แสดงประชากรของ เพลี้ยอ่อน และศัตรูธรรมชาติของสถานีเกษตรหลวงปางดะแปลงส้ม 4 ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2542 ถึงเดือนกันยายน 2544

ประชากรเพลี้ยอ่อนมีจำนวนมากเดือนกุมภาพันธ์ 2544 ส่วนแมลงศัตรูธรรมชาติพบว่า แมลงวันดอกไม้ (syrphid fly) เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ

ประชากรหนอนแก้วส้มมีสูงในเดือนเมษายน 2544 สำหรับแมลงศัตรูธรรมชาติพบว่าแตนเบียน ดักแด้ *P. puparum* เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญและพบมากกว่าแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นและมี จำนวนประชากรจะสูงในช่วงเดือนกรกฎาคม 2544

สรุปและวิจารณ์

จากผลการสำรวจแมลงศัตรูส้มที่แปลงส้มของมูลนิธิโครงการหลวง จำนวน 6 แปลงคือ แปลงส้ม ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำริน ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง(โป่งน้อยเก่า) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง(โป่งน้อยใหม่) ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง และสถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ (แปลงรวบรวมพันธุ์และแปลงส้ม 4) พบแมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูส้มมากกว่า 80 ชนิด จากการศึกษาพบว่า หนอนชอนใบส้มมีแตนเบียนที่สำคัญจำนวน 4 ชนิด คือแตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* แตนเบียนหนอนและดักแด้ *C. ingenus* แตนเบียนหนอน *C. phyllocnistoides* และแตนเบียน หนอน *Quadrastichus* sp. หนอนแก้วส้มมีแตนเบียนดักแด้ *P. puparum* และมวนตัวห้ำ *E. furcellata* เป็น แมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ ส่วนเพลี้ยอ่อนมีแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญจำนวน 4 ชนิดคือ ตัวเต่า *M. sexmaculatus* ตัวเต่า *Scymnus* sp. หนอนแมลงวันดอกไม้ (syrphid fly) และตัวอ่อนแมลงข้างปีกใส *C. basalis* ซึ่ง โกลด์และวิวัฒน์, 2537 ได้รายงานว่ามีแมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูส้มทั้ง 3 ชนิดไว้เช่นกัน

เมื่อทำการศึกษาประชากรของแมลงศัตรูส้มและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงส้มทั้ง 6 แปลง พบว่าแตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* เป็นแตนเบียนหนอนชอนใบส้มที่พบบ่อยและมีประชากรสูงกว่าแตนเบียนชนิดอื่น ในทุกแปลงทดลอง ซึ่งแตนเบียนชนิดนี้อาจจะเป็นแตนเบียนที่มีความสำคัญในการควบคุมประชากรหนอนชอนใบส้มได้ แต่โกลด์และคณะ, 2543 รายงานว่าพบแตนเบียนหนอนและดักแด้ *A. citricola* และแตนเบียนหนอน *Quadrastichus* sp. เป็นแตนเบียนของหนอนชอนใบส้มที่มีประชากรสูงในเขตภาคกลางของประเทศไทยจากผลการศึกษาเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียนทั้ง 4 ชนิดที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง(โป่งน้อยใหม่) พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเบียนโดยเฉลี่ยตลอดปีมากกว่า 50 % ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์การเบียนในธรรมชาติที่ค่อนข้างสูง จึงนับว่าแตนเบียนหนอนชอนใบส้มนั้นสามารถที่จะควบคุมประชากรของหนอนชอนใบส้มได้ ซึ่งจะได้ทำการศึกษาหาแนวทางในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนเหล่านี้เพื่อที่จะนำไปใช้ควบคุมหนอนชอนใบส้มโดยชีววิธีต่อไป

จากการศึกษาประชากรหนอนแก้วส้มพบว่า ประชากรหนอนแก้วส้มที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง (โป่งน้อยใหม่) มีสูงเกือบตลอดทั้งปีเมื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์การเบียนของแตนเบียน *P. puparum* ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง(โป่งน้อยใหม่) พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเบียนสูงตลอดทั้งปี นับว่าแตนเบียนชนิดนี้มีบทบาทที่สำคัญในการควบคุมประชากรของหนอนแก้วส้ม ส่วนแปลงส้มที่ศูนย์

พัฒนาโครงการหลวงทั้ง 4 แปลง พบว่าประชากรด้กั้หนอนแก้วส้มมีต่ำกว่าประชากรของแตนเบียนด้กั้ *P. puparum* และจะพบประชากรของมวนตัวห้ำ *E. furcellata* ด้วย ถึงแม้ว่าจะพบประชากรของมวนตัวห้ำน้อยแต่มวนชนิดนี้เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีบทบาทสำคัญในการกำจัดหนอนแก้วส้ม เพราะมวนชนิดนี้เป็นมวนที่ชอบกินหนอนทุกชนิดเป็นอาหาร (วิวัฒน์ และโกศล, 2532) สำหรับสาเหตุที่พบประชากรมวนตัวห้ำในปริมาณน้อยอาจเนื่องมาจากประชากรของหนอนแก้วส้มหรือหนอนศัตรูส้มชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นอาหารของมวนมีน้อยลงหลังจากปลดปล่อยมวนตัวห้ำไปแล้ว แสดงให้วามวนตัวห้ำมีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในสภาพไร่

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า ทั้งมวนตัวห้ำ *E. furcellata* และแตนเบียนด้กั้ *P. puparum* เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของหนอนแก้วส้มที่สามารถควบคุมประชากรของหนอนแก้วส้มให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายได้ นอกจากนี้แมลงศัตรูธรรมชาติทั้ง 2 ชนิดนี้ยังสามารถเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการได้ในปริมาณที่มากเพียงพอต่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย จากการศึกษาประชากรเพลี้ยอ่อนในแปลงส้มทั้ง 6 แปลง พบว่าเพลี้ยอ่อนมีประชากรค่อนข้างสูงในทุกแปลง แต่จะพบว่าเพลี้ยอ่อนมีแมลงศัตรูธรรมชาติหลายชนิดที่คอยควบคุมประชากรอยู่ ซึ่งเมื่อประชากรของเพลี้ยอ่อนสูงขึ้นประชากรของแมลงศัตรูธรรมชาติทั้ง 3 ชนิดจะมีสูงขึ้นตามไปด้วย ถึงแม้ว่าประชากรของเพลี้ยอ่อนจากการศึกษาจะมีสูงแต่ก็ไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่ต้นส้ม

สำหรับการดำเนินการควบคุมแมลงศัตรูส้มโดยชีววิธีนั้น สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะได้เพาะเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูส้มจำนวน 4 ชนิด (ตารางที่ 3) โดยในช่วงปีแรกของการดำเนินงานคือ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2541 ถึง กันยายน 2544 ได้ทำการเพาะเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติจำนวน 3 ชนิดคือ มวนตัวห้ำ *E. furcellata* มวนตัวห้ำ *A. spiniden* และแตนเบียนด้กั้ *P. puparum* ในปี 2542 ได้เพาะเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติเพิ่มอีก 1 ชนิดคือ มวนเพชฌฆาต *Sycanus* sp. และในปี 2543 ได้เพาะเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติเพิ่มอีก 1 ชนิดคือ ค้างค่อมลายหยัก *Menocheilus sexmaculatus* ซึ่งสามารถเพาะเลี้ยงได้ในปริมาณมากพอต่อการนำไปใช้ประโยชน์

แมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้เมื่อทำการเพาะเลี้ยงแล้วได้นำไปปลดปล่อยยังแปลงส้มต่าง ๆ และไม้ผลและผักชนิดอื่น ๆ ของมูลนิธิโครงการหลวง เพื่อเป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี ซึ่งเมื่อทำการปลดปล่อยแล้วก็ได้ทำการติดตามประเมินผลหลังจากปลดปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- โกศล เจริญสม และ วิวัฒน์ เสือสะอาด. 2537. ศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชในประเทศไทย. เอกสารพิเศษฉบับที่ 6. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์/สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 144 น.
- โกศล เจริญสม วิวัฒน์ เสือสะอาด อรพรรณ เกินอาษา และจุฑาทิพย์ เพิ่มนิยมกิจ. 2543. ศัตรูธรรมชาติของหนอนซอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae) ในเขตภาคกลางของประเทศไทย. รายงานผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการประจำปี 2543. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. วันที่ 28-30 มิถุนายน 2543. 12 น.
- วิวัฒน์ เสือสะอาด และ โกศล เจริญสม. 2532. รายงานการวิจัย: การใช้มวนตัวห้ำ *Eocanthecona furcellata* (Wolff) (Hemiptera: Pentatomidae) เพื่อเป็นการควบคุมแมลงศัตรูละหุ่งโดยชีววิธีในสภาพไร่. 85 น.
- Charernsom, K. 2001. Electronic Publication no. 22. UPDATE INECTS OF THILAND: Natural Enemies of Agricultural Pests. (Kosol CD-ROM 22). Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University.
- Charernsom, K. 2001. Electronic Publication no. 35. UPDATE INECTS OF THILAND: Pest Management in Citrus. (Kosol CD-ROM 35). Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University.
- Charernsom, K. 2001. Electronic Publication no. 74. UPDATE INECTS OF THILAND: Temperate Fruit Pests. (Kosol CD-ROM 22). Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University.
-