ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย.) 25 : 47 - 53 (2534)

การเลี้ยงให้ได้ปริมาณมากและการปลดปล่อยแมลงเบียน

Mass Rearing and Releasing of the Parasitoid *Anastatus* sp.

ไพฑูรย์ เล็กสวัสดิ์[1] และ โชคชัย คำชู[2]

Paitoon Leksawasdi and Chokchai Kumchu

ABSTRACT

Anastatus sp. is an egg parasitoid of the longan stink bug, *Tessaratoma papillosa*. It was reproduced by using eggs of 2 varieties of wild silk worm, *Philosomia ricini*. A female of wild silk worm lays 238-327 eggs with the egg stage of the chinese and eri varieties of 10-13 days and 10-11 days respectively. One generation of both varieties takes 39-50 days 88 percent egg of the chinese varietry is oviposited in the first 4 days, in comparison to 77 percent of those of the eri variety. The second to fifth instars of the two varieties are distinctly different. 2,850,000 wild silk worm eggs were collected for the laboratory reproduction of *Anastatus* sp. Producing 1,747,050 adults parasitoids which later were released at Lumphun and Chiang Mai orchard. At the two locations the eggs of *T. papillosa* were subsequently observed to be parasitized at percentages of 53.6 and 38.2 respectively.

บทคัดย่อ

Anastatus sp. ตามปกติเบียนไข่ของมวลลำไย *Tessaratoma papillosa* ได้นำมาแพร่พันธุ์โดยใช้ไข่ของผีเสื้อไหมป่า *Philosomia ricini* ซึ่งมี 2 พันธุ์ ผีเสื้อตัวเมียหนึ่งตัววางไข่ 238-327 ฟอง อายุไข่ของพันธุ์จีน และอิไร 10-13 วัน และ 10-11 วันตามลำดับ หนึ่งชั่วอายุขัยของทั้ง 2 พันธุ์ใกล้เคียงกันคือ 39-50 วัน ตัวเมียวางไข่ใน 4 วันแรกได้ร้อยละ 88 และ 77 ในพันธุ์จีนและอิไรตามลำดับ ตัวหนอนวัย 2-5 ของทั้ง 2 พันธุ์ต่างกันชัด การเลี้ยงไหมป่าได้ไข่ประมาณ 2,850,000 ฟอง เพื่อนำไปขยายพันธุ์แมลงเบียน *Anastatus* sp. คาดได้ว่าในปริมาณเท่ากับจำนวนไข่ นำแมลงเบียนไปปล่อยในสวนลำไยที่ลำพูนและเชียงใหม่ แต่มีจำนวนแมลงเบียนตัวเต็มวัยออกมาประมาณ 1,747,050 ตัว และไข่มวนลำไยถูกเบียนในทั้งสองแห่งร้อยละ 53.6 และ 38.2 ตามลำดับ

คำนำ

แมลงเบียนของมวนลำไยมีหลายชนิด (บรรพต, 2523) รุจและคณะ (2525) รายงาน *Anastatus* sp. เป็นแมลงเบียนไข่ของมวนลำไยอีกชนิดหนึ่ง

[1] สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่50002
Institute for Science and Technology Research and Development and Biology Department, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50002.

[2] หน่วยกำจัดศัตรูพืชเชียงใหม่ กรมส่งเสริมการเกษตร
Chiang Mai Pest Control Unit, Department of Agricultural Extension.

ที่พบใน อ. สารภี จ. เชียงใหม่ *Anastatus* sp. Eupelmidae : Hymenoptera ตัวเมียและตัวผู้ขนาดยาว 3-4 มม. และ 2-3 มม. ส่วนความกว้าง 0.7-1 มม. และ 0.6 มม. ตามลำดับ ตัวเมียวางไข่ในไข่ของแมลงอาศัยเช่นมวนลำไย ไข่ของแมลงเบียนฟักเป็นตัวหนอน และดักแด้อยู่ภายในไข่ของมวน ลำไย ทำให้ไข่ของมวนลำไยไม่ฟักเป็นตัว แล้วแมลงเบียนออกเป็นตัวเต็มวัยจากไข่มวนลำไย การเลี้ยงเพื่อเพิ่มจำนวนของแมลงเบียนชนิดนี้ในปริมาณมากจึงต้องใช้ไข่ของแมลงอาศัยที่วางไข่ได้ปริมาณมาก และใช้เลี้ยงแมลงเบียนได้ รุจและคณะ (2525) อ้างในรายงานว่า Hunang Ming-Dua และคณะแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีนใช้ไข่ไหมป่า *Sania cynthia* Ricini เป็นแมลงอาศัยเพื่อแพร่พันธุ์ *Anastatus* sp. ได้ดี พิมลพร และคณะ (2527) กับประพจน์ (2529) ใช้ไข่ของไหมป่า *Philosomia ricini*, Saturniidae : Lepidoptera เป็นแหล่งแพร่พันธุ์ของแมลงเบียนได้ผลดี การวิจัยครั้งนี้เป็นการหาวิธีการปรับปรุงการเลี้ยงผีเสื้อไหมป่าเพื่อนำเอาไข่มาแพร่ขยายพันธุ์แมลงเบียน *Anastatus* sp. ให้ได้ปริมาณมากแล้วนำไปปล่อยในพื้นที่ที่เคยมีการระบาดของมวนลำไย

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเลี้ยงผีเสื้อไหมป่า

1.1 การศึกษาผีเสื้อไหมป่าจำนวนมากที่ฟักออกเป็นตัวหนอนเลี้ยงด้วยใบละหุ่ง *Ricinus communis* L. เนื่องจากผีเสื้อไหมป่าที่ได้มีปนกันทั้งพันธุ์จากอินเดียเรียกพันธุ์อิไรและพันธุ์จากจีนเรียกว่าพันธุ์จีน แยกทั้งสองพันธุ์ออกจากกันได้ในวัยที่ 2 แล้วศึกษาทั้งสองพันธุ์แยกกัน ในด้านสัณฐานวิทยาของตัวหนอนใช้พันธุ์ละ 200 ตัว อายุและระยะหนอน ดักแด้เต็มตัววัย และร้อยละของการรอดตาย ระยะไข่และจำนวนไข่ที่ฟักพันธุ์ละ 20 ตัว จำนวนร้อยละของไข่ผีเสื้อไหมป่าที่ทั้งสองพันธุ์วางตลอดอายุขัย อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ย 31.1, 14.6 และ 21.1 ตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 63.8

1.2 การเลี้ยงไหมป่าปริมาณมาก เลี้ยงตัวหนอนในกระด้งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 50 ซม. การเข้าดักแด้ ในจ่อที่มีผนังกั้นทุกด้านยกเว้นด้านบน จึงให้เข้าดักแด้อยู่ในกระดาษที่ขยำเป็นช่อง โดยใส่กระดาษในตะกร้าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและสูงเท่ากันประมาณ 40 ซม. ส่วนการวางไข่ของผีเสื้อ ก็ใส่ผีเสื้อในตะกร้าขนาดเดียวกัน ไข่ผีเสื้อไหมป่าที่นำไปให้แมลงเบียนทำการเบียนนั้นต้องแช่น้ำแล้วใส่ในผ้าขาวบาง ใช้มือขยี้ผ้าที่หุ้มไข่เหล่านั้นไปมาเพื่อให้เมือกหลุดจากเปลือกไข่มาติดผ้าขาวบาง ไข่จะหลุดจากกันสะดวกในการจัดการนำไปทำการเบียน การสะสมไข่ไว้เบียนคราวละมากนั้น แช่ไข่ในน้ำแล้วเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิลบ 12°ซ การนับจำนวนไข่ผีเสื้อใช้ขวดแก้วเล็กที่เคยนับจำนวนไข่เฉลี่ยไว้แล้ว โดยปริมาตรครั้งละ 1000 ฟอง นำไข่ไปติดบนกระดาษแข็งที่มีตารางกว้างยาวด้านละ 5 ซม. ใช้กาวลาเท็กซ์ช่วยให้ไข่ติดกระดาษจำนวนประมาณ 1000 ฟองต่อแผ่น

2. การขยายพันธุ์แมลงเบียน

นำแผ่นไข่ผีเสื้อไหมป่าที่ถูกเบียนแล้วออกจากตัวเต็มวัยมา 1 แผ่นใส่ในกระบอกพลาสติกใสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และสูง 19 และ 27 ซม. ตามลำดับ ใช้สำลีชุบน้ำผึ้งที่เข้มข้นร้อยละ 20 เป็นอาหารของแมลงเบียน ซึ่งเป็นระยะตัวเต็มวัย แล้วจึงใส่แผ่นไข่ใหม่ที่ยังไม่ถูกเบียน 3 แผ่นติดเรียงกันบนกระดาษแข็งยาวพาดในกระบอกพลาสติกนั้น ปิดด้วยผ้าขาวบางชนิดตาถี่ การเบียนใช้เวลานาน 3-4 วัน แล้วจึงเปลี่ยนแผ่นไข่ใหม่ ทำเช่นนี้ 5-6 ครั้ง จะได้แผ่นไข่ที่ถูกเบียนแล้ว 15-18 แผ่น แผ่นไข่ที่ถูกเบียนแล้วเก็บในกล่องพลาสติกที่ปิดด้วยผ้าขาวบางชนิดตาถี่ประมาณ 10 วัน ซึ่งสังเกต

เปลือกไข่ที่เริ่มเปลี่ยนเป็นสีเทา แล้วจึงนำไปเก็บสะสมในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 10°ซ

3. การปลดปล่อยและประเมินผลแมลงเบียนไข่

สถานที่ปลดปล่อย 2 แห่งได้แก่ หมู่บ้านที่ 7 ตำบลเหมืองง่า อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน เนื้อที่ 5 ไร่ และ หมู่ที่ 7 ตำบลขี้เหล็ก อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เนื้อที่ 4 ไร่ โดยแขวนแผ่นไข่ผีเสื้อไหมป่าที่มีแมลงเบียนอยู่ภายใน ตามกิ่งของต้นลำไย ต้นเว้นต้น จำนวน 1-4 แผ่นขึ้นกับขนาดของต้นลำไย การปลดปล่อยแมลงเบียนทำทุก 7 วัน รวม 7 ครั้ง การประเมินผล สุ่มต้นลำไย จำนวนแห่งละ 10 ต้น จากต้นลำไยที่ติดหมายเลขไว้แล้วทุกต้นทั้งที่ลำพูนและเชียงใหม่ รวมทั้งสวนที่ไม่ได้มีการปลดปล่อยแต่อยู่ใกล้เคียงสวนทั้งสองด้วย แต่ละแห่งตรวจทุก 7 วัน แหล่งละ 6 ครั้ง การคำนวณหาจำนวนของแมลงเบียนที่ออกจากไข่ไหมป่า สุ่มแผ่นไข่ที่ปล่อยแมลงเบียนออกไปแล้วมา 10 แผ่น แต่ละแผ่นสุ่มนับ 2 บริเวณ ๆ ละ 1 ซม^2 แล้วคำนวณหาจำนวนแมลงเบียนที่ออกเป็นตัวเต็มวัย

ผล

1. สัณฐานวิทยาของหนอนไหมป่า

ตัวหนอนวัยแรก หัวสีดำ บนลำตัวมีตุ่มขนเรียงกันตามขวางของแต่ละปล้อง มีขนสีดำ ทำให้ดูคล้ายลำตัวมีสีเทา ทั้ง 2 พันธุ์

ตัวหนอนวัยที่สอง หัวสีดำ มีตุ่มขนเรียงตามขวางทุกปล้อง ทั้ง 2 พันธุ์ โดยพันธุ์จีนมีลายจุดดำเรียงตามขวางของทุกปล้อง จุดดำอยู่บนสุด 1 จุด แล้วถัดลงไปด้านข้างทั้งสองข้างละจุด ถัดลงไปด้านข้างมีจุดสีดำเป็นกลุ่ม ส่วนพันธุ์อิไรไม่มีลายจุดและพื้นสีผิวจางกว่า

ตัวหนอนวัยที่สาม เหมือนวัยที่สองแต่ขนาดใหญ่ขึ้น จุดสีดำของพันธุ์จีนชัดเจน

ตัวหนอนวัยที่สี่ เหมือนวัยที่สาม แต่หัวเป็นสีเหลืองทั้งสองพันธุ์ โดยพันธุ์จีนมีลายจุดและสีผิวพื้นออกขาวชัด พันธุ์อิไรสีผิวลำตัวค่อนข้างขาวและปล้องปลายท้ายลำตัวสีเหลืองเหมือนส่วนหัว

ตัวหนอนวัยที่ห้า เหมือนวัยที่สี่ ต่างกันที่สีผิวลำตัวเป็นสีเหลือง เพิ่มขึ้นตามอายุของทั้งสองพันธุ์

Table 1 แสดงเปรียบเทียบอายุของระยะหนอนดักแด้ตัวเต็มวัย และเปอร์เซ็นต์ของการรอดตายของไหมป่าพันธุ์อิไร และพันธุ์จีน ทั้งสองพันธุ์รวมกันออกจากดักแด้เป็นผีเสื้อร้อยละ 62.3 ตัว หนอนวัยที่ 5 ที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะมีพฤติกรรมหยุดกินอาหาร แล้วคลานหาที่เข้าดักแด้ ซึ่งเป็นซอกหรือหลืบหรือมุม พร้อมกันนี้ก็จะถ่ายมูลครั้งสุดท้ายซึ่งมีทั้งของแข็งและเหลว เมื่อพบสถานที่เหมาะสมดังกล่าวก็จะสร้างรังดักแด้ หรือรังไหมขึ้นหุ้มดักแด้ที่เกิดภายใน ดักแด้ของทั้ง 2 พันธุ์เหมือนกัน

การออกเป็นตัวเต็มวัยมีทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน ส่วนการจับคู่ผสมพันธุ์เกิดขึ้นตั้งแต่ตอนพลบค่ำไปจนถึงก่อนเที่ยงคืน แล้วจึงมีการวางไข่ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน

แสดงระยะไข่ของผีเสื้อทั้ง 2 พันธุ์ใน Figure 1 และแสดงเปอร์เซ็นต์จำนวนไข่ตั้งแต่วันแรกที่วางไข่ ถึงวันที่ 14 ของผีเสื้อไหมป่าทั้ง 2 พันธุ์ใน Figure 2

แสดงเปรียบเทียบจำนวนผีเสื้อไหมป่าและจำนวนไข่ในแต่ละวันของ 2 ชุดที่ได้จากการเลี้ยงที่มีจำนวนต่างกันประมาณเท่าตัวใน Table 2

2. การเลี้ยงผีเสื้อไหมป่า

ในช่วงเดือนตุลาคม ถึงมกราคม 2530-2531 เป็นเวลาประมาณ 4 เดือน ได้เลี้ยงผีเสื้อไหมป่าแล้วตวงไข่ได้ประมาณ 2,850,000 ฟอง ซึ่งทำเป็นแผ่นไข่ได้ประมาณ 2,850 แผ่น และการเบียนได้แมลงเบียนในระยะดักแด้ โดยเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 10°ซ โดยคำนวณจากแผ่นไข่ได้ประมาณ 2,850,000 ตัว

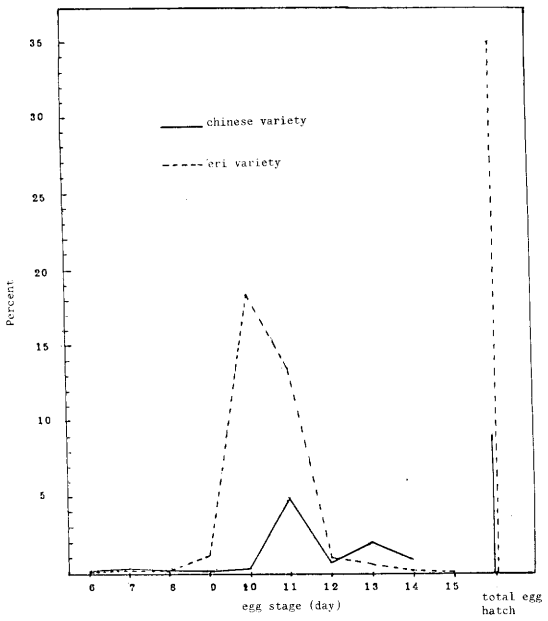


Figure 1 Percent of egg stage from 6-15 days and total number of egg hatch of the two variety of wild silkworn.

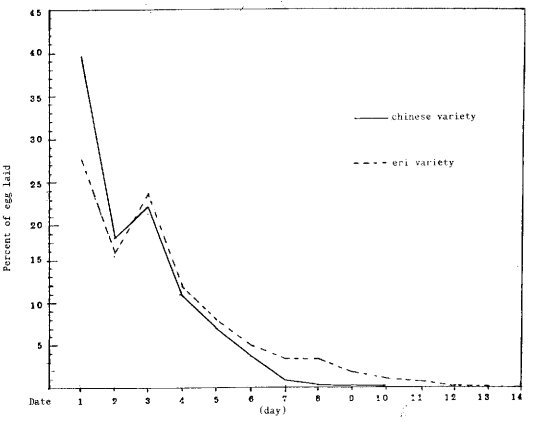


Figure 2. Percent of egg laid during 1-14 days of adult stage of wild silkworm of eri and chinese variety.

3. การปลดปล่อยและประเมินผลแมลงเบียนไข่

ที่ลำพูนได้ปล่อยแมลงเบียนครั้งแรก 8 มีนาคม 2531 โดยสี่ครั้งแรกปล่อยครั้งละ 3 แสนตัว ส่วนอีกสามครั้งต่อมาปล่อยครั้งละ 2 แสนตัวรวม 1 ล้าน 8 แสนตัว ที่เชียงใหม่ปล่อยครั้งแรก 9 มีนาคม 2531 โดยสี่ครั้งแรกปล่อยครั้งละ 2 แสนตัว อีกสองครั้งต่อมาปล่อยครั้งละ 1 แสนตัว และครั้งสุดท้าย 5 หมื่นตัว รวม 1 ล้าน 5 หมื่นตัว รวมทั้งสองแห่งประมาณ 2,850,000 ตัว การประเมินผลที่ลำพูนและเชียงใหม่ ไข่มวนลำไยถูกเบียนร้อยละ 53.6 และ 38.2 ตามลำดับ แมลงเบียนตัวเต็มวัยออกมาจากไข่ไหมป่าร้อยละ 61.3 ดังนั้นแมลงเบียนออกมาทั้งหมดประมาณ 1,747,050 ตัว

Table 1 Ages of larval, pupal and adult stages and percent survival of wild silkworm of Eri and Chinese variey.

Stage of development	Age (days)		Survival	
	Eri variety	Chinese variety	Eri variety	Chinese variety
Larva	3 - 4	5 - 6	97	97
1 st instar	5 - 7	3 - 4	97	87
2 nd instar	4 - 6	3 - 4	93	84
3 rd instar	4 - 5	4 - 5	85	65
4 th instar	7 - 8	8 - 12	48	32
5 th instar	15 - 19	16 - 18	38	20
Pupa	5 - 16	5 - 12		
Female moth	3 - 7	2 - 9		
Male moth				

Table 2 Number of moths and eggs of the wild silkworm per day during the rearing period of experiments 1 and 2.

Date of moth hatching	Experiment 1			Date of moth hatching	Experiment 2		
	Number of moth and egg				Number of moth and egg		
	Female	Male	Egg		Female	Male	Egg
29 Sept.88	1	0	0	27 Nov.88	0	1	0
30 Sept.88	1	4	0	28 Nov.88	1	1	0
1 Oct.88	41	14	11	29 Nov.88	4	7	0
2 Oct.88	47	75	642	30 Nov.88	6	14	0
3 Oct.88	78	87	4334	1 Dec.88	9	10	84
4 Oct.88	60	35	8025	2 Dec.88	11	6	86
5 Oct.88	34	30	10978	3 Dec.88	4	7	2022
6 Oct.88	28	27	14445	4 Dec.88	7	6	1926
7 Oct.88	22	11	15312	5 Dec.88	11	12	1958
8 Oct.88	11	4	24878	6 Dec.88	17	27	1380
9 Oct.88	15	23	12519	7 Dec.88	85	67	2568
10 Oct.88	22	33	10593	8 Dec.88	159	173	2889
11 Oct.88	8	11	5906	9 Dec.88	154	124	4719
12 Oct.88	25	18	6581	10 DEc.88	88	92	13964
13 Oct.88	8	10	4655	11 Dec.88	105	115	20705
14 Oct.88	3	4	5393	12 Dec.88	43	81	18939
15 Oct.88	3	0	4462	13 Dec.88	33	45	27285
16 Oct.88	1	2	4430	14 Dec.88	50	44	34668
17 Oct.88	0	0	4911	15 Dec.88	41	47	16050
18 Oct.88	0	0	1990	16 Dec.88	15	9	12680
19 Oct.88	0	0	1252	17 Dec.88	14	5	13322
20 Dec.88	0	0	289	18 Dec.88	11	3	9823
21 Dec.88	0	0	305	19 Dec.88	22	18	5682
22 Dec.88	0	0	238	20 Dec.88	25	19	4558
23 Dec.88	0	0	42	21 Dec.88	8	5	3916
				22 Dec.88	6	8	4879
				23 Dec.88	5	3	4815
				24 Dec.88	3	1	4045
				25 Dec.88	3	0	2729
				26 Dec.88	0	1	3788
				27 Dec.88	1	2	1701
				28 Dec.88	1	0	1188
				29 Dec.88	0	0	482
				30 Dec.88	0	0	417
				31 Dec.88	0	0	193
				1 Jan.89	0	0	225
				2 Jan.89	0	0	96
				3 Jan.89	0	0	64
Total				4 Jan.89	0	0	32
				5 Jan.89	0	0	33
				6 Jan.89	0	0	30
				7 Jan.89	0	0	28
	429	411	104,191	Total	942	953	223,909

egg average	327 eggs/moth	238 eggs/mpth
moth hatching time	18 days	32 days
oviposition terme	23 days	38 days

number of eggs in exp. 1 more than exp. 1 83,708 or 60 percent, egg average of the two exp. 266 eggs/moth

วิจารณ์

ลักษณะภายนอกของตัวหนอนไหมป่า ทั้ง 5 วัยแตกต่างจาก พิสิษฐ์ (2520) ซึ่งเป็นผู้นำมาเลี้ยงในไทยเป็นคนแรก เนื่องจากการผสมพันธุ์กันระหว่าง 2 พันธุ์ คือ อิไร และจีน จึงมีความแตกต่างกันในรายละเอียด สำหรับอายุของหนอนทั้ง 5 วัน ดักแด้ และตัวเต็มวัย เมื่อเปรียบเทียบกับ พิสิษฐ์ (2520) พิมลพร และคณะ (2527) ประพจน์ (2529) ก็มีทั้งที่เหมือนและแตกต่างกันไปบ้างเพราะขึ้นกับอุณหภูมิความชื้น ปริมาณอาหาร กรรมพันธุ์ และปัจจัยแตกต่างกันแต่ละตัว ได้เสนอรายละเอียดเพิ่มเติมของพฤติกรรมของไหมป่า การทดลองเกี่ยวกับระยะไข่และปริมาณการวางไข่ของผีเสื้อ ไหมป่าระยะไข่ของพันธุ์อิไรและจีน ส่วนมากเป็น 10 และ 11 วัน ตามลำดับ พันธุ์อิไรมีจำนวนร้อยละของการฟักตัวมากกว่าพันธุ์จีนถึงเกือบ 3 เท่า แต่พันธุ์จีนกลับมีการวางไข่มากกว่าพันธุ์อิไรในวันแรก แม้ว่าทั้งสองพันธุ์ จะมีปริมาณการวางไข่ใกล้เคียงกัน จึงเหมาะสมที่เลี้ยงไว้ด้วยกันทั้งสองพันธุ์ การวางไข่ของผีเสื้อไหมป่าตัวเมียแต่ละตัววางมากในวันแรก ๆ ก็จริง แต่ถ้าการเลี้ยงผีเสื้อไหมป่าจำนวนมาก การวางไข่ก็จะไม่พร้อมกัน วันแรก ๆ ผีเสื้อวางไข่น้อย แล้วจะทยอยวางมากตามลำดับ การเลี้ยงไหมป่า จำนวนมากขึ้นเท่าตัวของที่สามารถเลี้ยงได้จะมีปัญหาเรื่องแรงงานในการดูแลและปริมาณใบละหุ้งที่เลี้ยงผีเสื้อต้องพอเพียงให้หนอนผีเสื้อโตเต็มที่แล้วการวางไข่จึงจะเพิ่มขึ้นมากได้ เช่นเดียวกับการขยายพันธุ์ของแมลงเบียนขึ้นกับปริมาณไข่ของไหมป่าที่เลี้ยงได้ และเป้าหมายของปริมาณแมลงเบียนที่ต้องการใช้ในโครงการ

การปลดปล่อยแมลงเบียนช้ากว่ากำหนดไปเดือนเศษ จึงมีผลต่อการประเมินผลตามมา มีไข่มวนลำไยถูกเบียนน้อย เพราะมวนลำไยบางส่วนฟักออกมาจากไข่ก่อนถูกเบียน แมลงเบียนตัวเต็มวัยออกมาน้อยกว่าที่คาดไว้ ไข่มวนลำไย ในสวนที่อยู่ข้างเคียงไม่ถูกเบียน อาจเป็นไปได้ที่แมลงเบียนมีความสามารถในการแพร่กระจายน้อยและแมลงเบียนออกมาน้อยกว่าที่คาดไว้ ในการวางโครงการกำจัดมวนลำไย ควรใช้วิธี pest management โดยใช้ชีววิธีเป็นหลัก ใช้วิธีทางกายภาพเช่นการจับทำลายมวนลำไยที่อยู่ข้ามฤดู และอาจใช้สารฆ่าแมลงเท่าที่จำเป็น การใช้ชีววิธีต้องมีการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแมลงเบียน มวนลำไย และความสัมพันธ์ระหว่างแมลงเบียนกับมวนลำไยในสภาพธรรมชาติมากขึ้น เพื่อจะทำให้โครงการควบคุมมวนลำไยได้ผลตามต้องการ

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้เนื่องจากได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ผ่านศูนย์ควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน และยังได้รับทุนอุดหนุนบางส่วนจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขอขอบคุณผู้ให้ความช่วยเหลืองานวิจัยนี้สำเร็จ คือ ดร. บรรพต ณ ป้อมเพชร คุณสุอาภา ดิสถาพร คุณสอาด พงศ์สุวรรณ คุณมังกร บุญญรัตน์ คุณสุทธิชัย ลิ้มรทีพงษ์ คุณอำนวย พลายแก้ว คุณธีรพงษ์ วงศ์วานิช ผู้ช่วยในการวิจัย ได้แก่ คุณเดช อินทจักษ์ คุณพงษ์ลดา บริจินดากุล คุณสังวร สุขสามัคคี คุณธนู มะระยงค์ และขอขอบคุณผู้ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัยที่มิได้กล่าวนามไว้ในที่นี้ด้วยทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

พิมลพร นันทะ, รุจ มรกต, สมปอง นุกูลรัตน์, บังอร สมานอัคนีย์, ชลิดา สังข์ทอง, สุชาติ เจริญรัตน์, สถิตย์ ปฐมรัตน์, รัตนา รุ่งฟ้า และปรีชา อารีกุล. 2527. การควบคุมมวนลำไยโดยชีววิธี. ว. วิชาการ กษ. 2 : 199-208.

พิสิษฐ เสพสวัสดิ์ และเตือนจิตต์ สัตยาวิสุทธิ์. 2520. ข้อมูลบางประการของไหมป่า. ว. วิทย. กษ. 10(4) : 337-348.

บรรพต ณ ป้อมเพชร. 2523. แมลงศัตรูลำไยในประเทศไทย เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 11, ศูนย์วิจัยควบคุมพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 12 น.

ประพจน์ มหาวีระรัตน์. 2529. การศึกษาชีววิทยาของผีเสื้อไหมป่า *Philosomia ricini* Boisd และแตนเบียนไข่ *Anastatus* sp. nr. *japonicus* ของมวนลำไย. ปัญหาพิเศษระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

รุจ มรกต, สมปอง นุกูลรัตน์, ชลิดา สังข์ทอง, พิมลพร นันทะ, เชิดพันธุ์ ชูเชื้อ. 2525. การศึกษาแตนเบียนไข่ของมวนลำไย. เอกสารการประชุมค้นคว้าวิจัยของสาขาการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ : กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 12 น.