

ประสิทธิภาพของตัวง่เต่า *Serangium japonicum* และเตนเบียน *Eretmocer* sp.
ในการควบคุมแมลงหรีขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* ในพริก
Efficacy of Predatory Beetles, *Serangium japonicum* and Parasitoid
Eretmocer sp. to Control Tobacco Whitefly, *Bemisia tabaci* in Chili

สายฝน ทดทะศรี

Saiphon Thodthasri

สาขาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ สุรินทร์ 32000

Agriculture section, Faculty of Agriculture and Agricultural Industry, Surin Rajabhat University, Surin, Thailand 32000

*Corresponding author: fon_ento@hotmail.com

Received: January 25, 2020

Revised: August 05, 2020

Accepted: October 09, 2020

Abstract

Tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* is a serious pest of chili because of their begomovirus transmissions (Pepper yellow leaf curl virus; PeYLCV). The objective of this study was to determine the efficacy to control tobacco whitefly in chili plant with predatory beetles, *Serangium japonicum* and parasitoid, *Eretmocer* sp. The experimental design was Completely Randomized Design (CRD) with 6 replication into 4 treatments include the following: no release (T_1), released of *S. japonicum* (3 pairs/plant, T_2), released *Eretmocer* sp. (6 individual/ m^2 , T_3) and released *Eretmocer* sp. after releasing *Serangium japonicum* Chapin 1 week (T_4). After 8 weeks, the highest whitefly population reduction was found in T_3 with 27.67 individual/plant (17.39 fold). There was significant different in T_2 (48.67 individual/plant, 9.89 fold) and T_4 (49.33 individual/plant, 9.75 fold). The highest *Eretmocer* sp. was in T_3 (59.33 individual/ m^2) and following by T_4 (12.00 individual/ m^2) that was not significantly. The result revealed that number of *Serangium japonicum* was not significantly every week.

Keywords: predatory beetle; *Serangium japonicum* Chapin, parasitoid; *Eretmocer* sp., predation, parasitization

บทคัดย่อ

แมลงหีขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในพริก เนื่องจากเป็นแมลงที่เป็นพาหะนำโรคใบหงิกเหลืองพริก (Pepper yellow leaf curl virus; PeYLCV) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบประสิทธิภาพการควบคุมแมลงหีขาวยาสูบในพริกด้วยด้วงเต่า *Serangium japonicum* และแตนเบียน *Eretmocerus* sp. วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) 4 กรรมวิธี 6 ซ้ำ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ปล่อยศัตรูธรรมชาติ กรรมวิธีที่ 2 ปล่อยด้วงเต่า *Serangium japonicum* 3 คู่/ต้น กรรมวิธีที่ 3 ปล่อยแตนเบียน *Eretmocerus* sp. 6 ตัว/ตร.ม. และกรรมวิธีที่ 4 ปล่อยแตนเบียน *Eretmocerus* sp. 6 ตัว/ตร.ม. ร่วมกับด้วงเต่า *Serangium japonicum* 3 คู่/ต้น (ปล่อยหลัง 1 สัปดาห์) พบว่าในสัปดาห์ที่ 8 กรรมวิธีที่ 3 พบจำนวนแมลงหีขาวยาสูบน้อยที่สุด คือ 27.67 ตัว/ต้น (ลดลง 17.39 เท่า) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 และ 4 ที่พบแมลงหีขาวจำนวน 48.67 ตัว/ต้น (ลดลง 9.89 เท่า) และ 49.33 ตัว/ต้น (ลดลง 9.75 เท่า) ตามลำดับ พบจำนวนแตนเบียน *Eretmocerus* sp. มากที่สุดในกรรมวิธีที่ 3 คือ 59.33 ตัว/ตร.ม. ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 ที่พบ 12.00 ตัว/ตร.ม. ส่วนจำนวนด้วงเต่าที่พบในวิธีการปล่อยด้วงเต่าชนิดเดียวและการปล่อยแตนเบียนร่วมกับด้วงเต่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกสัปดาห์ที่ทดสอบ

คำสำคัญ: ด้วงเต่า *Serangium japonicum* แตนเบียน *Eretmocerus* sp. การทำ การเบียน

คำนำ

พริกเป็นพืชที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศจำนวน 193,123 ไร่ โดยมีปริมาณการส่งออก 68,375.31 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3,994.86 ล้านบาท (Office of Agricultural Economics, 2019) ปัญหาในการปลูกพริกที่สำคัญคือการระบาดของศัตรูพืช พริกมีศัตรูพืชที่สำคัญ 293 ชนิด (Asian Vegetable Research and Development Centre, 1987) เช่น แมลงหีขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci*) เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis*) ไรขาว (*Polyphagotarsonemus latus*) ด้วงเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*) และ หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) (Reddy and Puttaswamy, 1983) เป็นต้น โดยเฉพาะแมลงหีขาวยาสูบสามารถสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจอย่างรุนแรง โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพริก และเป็นพาหะของเชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบหงิกเหลือง (Pepper yellow leaf curl virus; PeYLCV) ซึ่งเป็นโรคที่พบระบาดในแหล่งปลูกพริกทั่วไปของประเทศ โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สร้างความเสียหายต่อการปลูกพริกอย่างรุนแรงหากเชื้อเข้าทำลายตั้งแต่ระยะกล้า โดยพริกแสดงอาการใบด่าง หงิกเหลือง ต้นแคระแกร็น และผลผลิตลดลงถึง 80% (Kittipakon and Srithongchai, 2011)

แมลงหีขาวยาสูบสามารถเพิ่มประชากรได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากวงจรชีวิตสั้นจึงมีวงจรชีวิต 11-15 รุ่น/ปี (Yukselbaba, 2011) เกษตรกรและบริษัทผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ป้องกันกำจัดแมลงหีขาวยาสูบโดยการใช้สารเคมี คาร์โบซัลแฟน อิมิดาโคลพริด และฟิโปรนิล ซึ่งเป็นวิธีการที่อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สัตว์ และมนุษย์ และ

ทำให้เกิดปัญหาการต้านทานสารฆ่าแมลงของแมลงหริ่งขาว ยาสู้ได้ และที่สำคัญคือ การถูกกีดกันทางการค้าเมื่อมีการส่งออกด้านการตกค้างของสารเคมีในผลผลิต ปัจจุบันมีข้อเสนอแนะในการป้องกันกำจัด คือ การใช้พันธุ์ต้านทาน การพ่นสารกำจัดแมลง เช่น คาร์โบซัลแฟน เพื่อลดจำนวนประชากรแมลงหริ่งขาวซึ่งเป็นพาหะนำโรค การขุดต้นพริกที่เป็นโรคไปเผาทำลาย การกำจัดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัย และการไม่ปลูกพืชหมุนเวียนที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อไวรัส (Department of Agriculture, 2014) และอีกวิธีที่สามารถควบคุมแมลงหริ่งขาวยาสู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่เป็นพิษกับสิ่งแวดล้อมและมนุษย์คือการควบคุมโดยชีววิธี โดยใช้แมลงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของแมลงหริ่งขาวยาสู้ เช่น แตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) ตัวงเต่า (*Serangium japonicum*) มวน (*Orius* sp.) แมลงช้างปีกใส (*Mallada basalis*) แตนเบียน (*Encarsia formosa*) แตนเบียน (*Encarsia sophia*) และตัวงเต่า (*Delphastus catalinae*) เป็นต้น โดยเฉพาะแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) ตัวงเต่า (*Serangium japonicum*) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติท้องถิ่นของประเทศไทย ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบประสิทธิภาพและวิธีการควบคุมแมลงหริ่งขาวยาสู้ โดยการใช้แมลงศัตรูพืชท้องถิ่น แตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) และตัวงเต่า (*Serangium japonicum*) เพื่อควบคุมแมลงหริ่งขาวยาสู้ในพริกอย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงหริ่งขาวยาสู้

เลี้ยงแมลงหริ่งขาวบนต้นมะเขือเปราะ เริ่มจากเพาะกล้าโดยกรอกวัสดุเพาะ (Peat moss) ลงในกระบะเพาะขนาด 30x55 ซม. จากนั้นหยอดเมล็ดพันธุ์มะเขือเปราะลงกระบะเพาะจำนวน 1 เมล็ด/หลุม เมื่อกล้าอายุ 30 วัน ย้ายปลูกลงกระบะขนาด 8 นิ้ว จำนวน 1 ต้น/กระบะ หลังย้ายปลูก 1 เดือน สามารถนำมาใช้ในการเลี้ยงแมลงหริ่งขาวยาสู้ โดยนำกระถางต้นมะเขือเปราะ

วางในกรงผ้าขาวบางขนาด 60x60x90 ซม. และปล่อยตัวเต็มวัยแมลงหริ่งขาวยาสู้จำนวน 500 ตัว/กรง เพื่อให้แมลงหริ่งขาวยาสู้วางไข่บนใบมะเขือเปราะ นาน 3 วัน ย้ายต้นมะเขือเปราะที่มีไข่แมลงหริ่งขาวยาสู้วางในกรงใหม่เพื่อให้ไข่แมลงหริ่งขาวยาสู้ฟักและพัฒนาการเจริญเติบโตนาน 14 วัน (ตัวอ่อนวัย 3) ทำเช่นนี้เพื่อให้ได้แมลงหริ่งขาวยาสู้ที่อายุใกล้เคียงกันและสามารถนำไปเลี้ยงแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) และตัวงเต่า (*Serangium japonicum*) ต่อไป (Figure 1a-1b และ 1c-1d)

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติ

1. การเลี้ยงเพิ่มปริมาณตัวงเต่า (*Serangium japonicum*)

เลี้ยงตัวงเต่า (*Serangium japonicum*) ในกล่องพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 ซม. สูง 7 ซม. ส่วนฝากล่องเจาะช่องระบายอากาศและปิดด้วยผ้าขาวบางขนาด 5x5 ซม. เริ่มเลี้ยงจากการเก็บตัวเต็มวัยจากสภาพแปลงจำนวน 50 ตัว ใส่ในกล่องที่เตรียมไว้ จากนั้นให้อาหารทุก 3 วัน ด้วยแมลงหริ่งขาว เมื่อตัวเต็มวัยตัวงเต่าผสมพันธุ์และวางไข่ภายใน 3 วัน ย้ายตัวเต็มวัยไปเลี้ยงในกล่องใหม่ เพื่อให้กล่องเดิมที่มีไข่ของตัวงเต่าฟักเป็นตัวอ่อน และพัฒนาการเจริญเติบโตจนถึงวัยที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

2. การเลี้ยงเพิ่มปริมาณแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.)

เลี้ยงแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) ด้วยตัวอ่อนแมลงหริ่งขาวยาสู้ที่ได้จากการเลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการวัย 2-3 โดยนำกระถางต้นมะเขือเปราะที่มีตัวอ่อนแมลงหริ่งขาวยาสู้วัย 2-3 วางในกรงผ้าขาวบางขนาด 100x100x100 ซม. ปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) เฝ้ามแมลงหริ่งขาวยาสู้บนาน 5 วัน จากนั้นย้ายต้นมะเขือเปราะที่มีแมลงหริ่งขาวยาสู้ถูกเบียน วางในกรงใหม่เพื่อให้ได้แตนเบียนที่มีอายุใกล้เคียงกัน และหลังจากเบียนนาน 10-11 วัน แตนเบียนจะเข้าสู่ระยะดักแด้พร้อมนำไปใช้ในการทดลองต่อไป



Figure 1. *Serangium japonicum*; pupa stage (a), adult stage (b) and *Eretmocerus* sp; whitefly nymph parasitism (c) and adult stage (d)

3. การปลดปล่อยด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) และแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) ในการควบคุมแมลงหีขาวยาสูบในพริก

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomize Design (CRD) โดยนำกล้าพริกพันธุ์ซูเปอร์ฮอท อายุ 30 วัน สูง 15 ซม. ปลูกลงกระถางขนาด 8 นิ้ว (จำนวน 1 ต้น/กระถาง) วางในกรงมุ้งตาข่ายขนาด 100x100x100 ซม. จำนวน 5 ต้น/กรง จากนั้นปล่อยตัวเต็มวัยแมลงหีขาวยาสูบเพศเมียหลังได้รับการผสมพันธุ์ 24 ชั่วโมง จำนวน 20 ตัว/ต้น (100 ตัว/กรง) เมื่อแมลงหีขาวยาสูบระบาดนาน 1 สัปดาห์ ปล่อยแตนเบียน *Eretmocerus* sp. ที่ได้รับการผสมพันธุ์นาน 24 ชั่วโมง และด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) เปรียบเทียบกับกรงที่ไม่มีการปล่อย ตามวิธีการต่อไปนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ปล่อยศัตรูธรรมชาติ

กรรมวิธีที่ 2 ปล่อยด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) อัตรา 3 คู่/ต้น (ปล่อย 1 ครั้ง/สัปดาห์)

กรรมวิธีที่ 3 ปล่อยแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) อัตรา 6 ตัว/ตร.ม. (ปล่อย 1 ครั้ง/สัปดาห์)

กรรมวิธีที่ 4 ปล่อยแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) อัตรา 6 ตัว/ตร.ม. หลังจาก 1 สัปดาห์ ปล่อยด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) อัตรา 3 คู่/ต้น (ปล่อยสลับกันจนครบ 8 สัปดาห์) โดยทดสอบกรรมวิธีละ 6 ซ้ำ

บันทึกอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนโดยเทอร์โมมิเตอร์ บันทึกจำนวนแมลงหีขาวยาสูบ ด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) และแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) บนต้นพริกทุกต้นทุกสัปดาห์ด้วย Hand lens ดำเนินการทดลองช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2561

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธีการ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการวิจัยและวิจารณ์

การปล่อยด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) และแตนเบียนแมลงหวี่ขาว (*Eretmocerus* sp.) ควบคุมแมลงหวี่ขาวยาสูบในพริกนาน 1-8 สัปดาห์ พบจำนวนแมลงหวี่ขาวแตกต่างกันไปตามกรรมวิธีการปล่อยศัตรูธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด โดยพบว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการปล่อยศัตรูธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด แมลงหวี่ขาวยาสูบมีจำนวนมากที่สุด โดยมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-8 โดยพบมากที่สุดที่สุดในสัปดาห์ที่ 8 จำนวน 481.17 ตัว/ต้น ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ส่วนกรรมวิธีการปล่อยแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) เพียงชนิดเดียวพบแมลงหวี่ขาวลดจำนวนลงอย่างต่อเนื่อง โดยพบน้อยที่สุดในสัปดาห์ที่ 8 จำนวน 27.67 ตัว/ต้น

โดยจำนวนแมลงหวี่ขาวลดลงมากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ปล่อยศัตรูธรรมชาติจำนวน 17.39 เท่า ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปล่อยในวิธีการอื่น (Table 1) รองลงมา ได้แก่ กรรมวิธีการปล่อยด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) และกรรมวิธีการปล่อยด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) ร่วมกับแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) ที่พบแมลงหวี่ขาวยาสูบในสัปดาห์ที่ 8 จำนวน 48.67 และ 49.33 ตัว/ต้น ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเท่าที่ลดลงของแมลงหวี่ขาวยาสูบระหว่างกรรมวิธีการปล่อยด้วงเต่าและแตนเบียนวิธีการต่างๆ พบว่ากรรมวิธีการปล่อยแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) เพียงชนิดเดียว แมลงหวี่ขาวยาสูบมีจำนวนลดลงมากที่สุด คือ 1.31, 1.82, 2.92, 4.27, 5.97, 8.19 และ 17.39 เท่า ในสัปดาห์ที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 ตามลำดับ (Figure 1)

Table 1 Total number of tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* at 1st- 8th week after different number releasing of the parasitoid, *Eretmocer* sp. and predatory beetle, *Serangium japonicum* on chili plant

Release rate	Total number of tobacco whitefly (individual/plant)(mean(SE))							
	week 1 st	week 2 nd	week 3 rd	week 4 th	week 5 th	week 6 th	week 7 th	week 8 th
No release	119.50(0.85) ^{1/}	130.50(1.31)a	157.00(5.95)a	207.17(2.65)a	260.33(4.75)a	324.50(4.38)a	386.33(6.21)a	481.17(7.53)a
<i>Serangium japonicum</i>	119.67(1.12)	110.50(1.91)b	103.01(1.88)b	91.83(0.48)b	80.83(4.46)b	73.17(4.46)b	66.33(2.46)b	48.67(3.05)b
<i>Eretmocer</i> sp.	120.37(0.72)	99.67(1.05)c	86.50(2.13)c	71.00(3.56)d	61.00(2.88)c	54.33(3.26)c	47.17(3.75)c	27.67(2.38)c
<i>Serangium japonicum</i> + <i>Eretmocer</i> sp.	119.33(0.67)	102.00(2.19)c	98.83(1.67)b	83.50(2.51)c	80.83(6.66)b	71.83(4.59)b	65.33(2.64)b	49.33(2.24)b
CV (%)	1.74	2.98	7.47	5.53	9.90	7.05	7.95	8.01
f-test	ns	*	*	*	*	*	*	*

^{1/}Means in a column followed by the same lower case letter did not differ significantly by DMRT (P>0.05).

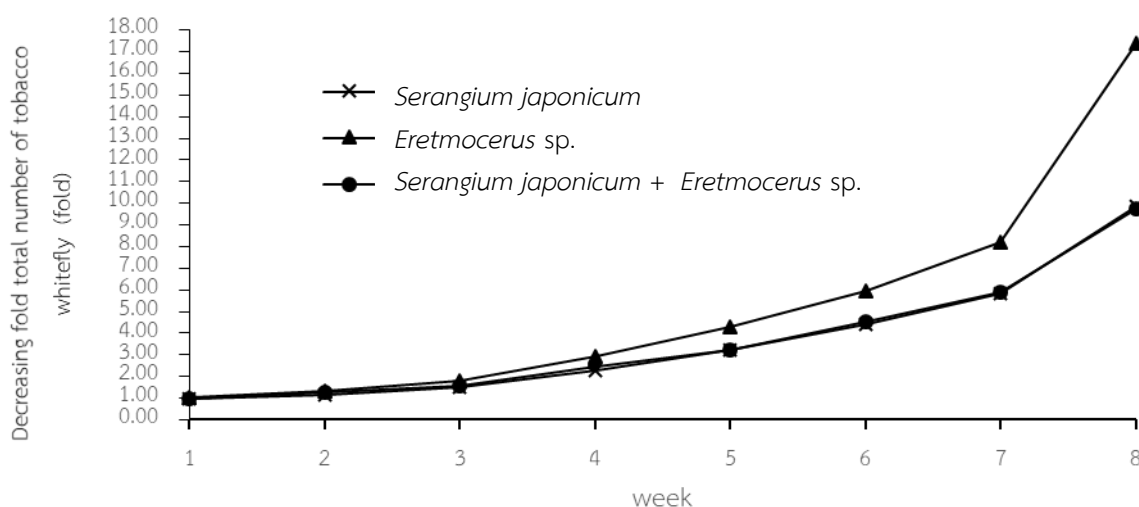


Figure 1 Decreasing fold of total tobacco whitefly at 1st- 8th week after different number releasing of the parasitoid, *Eretmoceris* sp. and predatory beetle, *Serangium japonicum*

ส่วนจำนวนแมลงหีวขาวยาสูบที่ถูกเบียนโดยแตนเบียน (*Eretmoceris* sp.) ในกรรมวิธีการปล่อยแตนเบียน 6 ตัว/ตร.ม. พบแมลงหีวขาวที่ถูกเบียนเพิ่มจำนวนต่อเนื่องตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-8 โดยในสัปดาห์ที่ 6-8 พบมากที่สุดจำนวน 39.83, 47.00 และ 59.33 ตัว/ตร.ม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการปล่อยแตนเบียนร่วมกับด้วงเต่า พบว่าแมลงหีวขาวยาสูบถูกเบียนจำนวน 9.00, 9.17 และ 12.00 ตัว/ตร.ม ตามลำดับ (Table 2) จากการทดสอบที่พบจำนวนแตนเบียนในกรรมวิธีที่ปล่อยแตนเบียนเพียงชนิดเดียวมากกว่าการปล่อยแตนเบียนร่วมกับด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) เนื่องจากด้วงเต่าสามารถกินแตนเบียนที่ถูกเบียนได้ ดังรายงานของ Thodthasri and Siri (2017) ที่ทดสอบการกินของด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) วัย 3 วัย 4 และตัวเต็มวัยต่อแมลงหีวขาวยาสูบที่ถูกเบียนและไม่ถูกเบียนโดยแตนเบียน *Encarsia sophia* และแตนเบียน *Eretmoceris* sp. ซึ่งพบว่าด้วงเต่าสามารถกินแมลงหีวขาวที่ถูกเบียนได้โดยชอบกินแมลงหีวขาวยาสูบหลังถูกเบียนที่ระยะเวลา 1-3 วัน และภายในลำตัวมีแตนเบียนระยะไข่-หนอนวัย 1 มากกว่าแมลงหีวขาวยาสูบหลังถูกเบียนที่ระยะ 5-12 วัน

เมื่อภายในมีแตนเบียนวัย 2-ระยะดักแด้ ในแตนเบียนทั้ง 2 ชนิด นอกจากนั้นยังพบว่า ด้วงเต่าวัย 4 และตัวเต็มวัยสามารถกินแมลงหีวขาวที่ถูกเบียนโดยแตนเบียน (*Eretmoceris* sp.) ได้มากกว่าแมลงหีวขาวที่ถูกเบียนโดยแตนเบียน (*Encarsia Sophia*) ซึ่งสอดคล้องกับ Zang and Liu (2007) รายงานว่าเมื่อปล่อยแตนเบียน (*Encarsia Sophia*) ชนิดเดียว เปรียบเทียบกับการปล่อยร่วมกับด้วงเต่า (*Delphastus catalinae*) ควบคุมแมลงหีวขาวยาสูบ พบแมลงหีวขาวยาสูบถูกเบียนมากที่สุดในวิธีการปล่อยแตนเบียน (*Encarsia Sophia*) ชนิดเดียว โดยพบการเบียนเพิ่มขึ้น 2, 4 และ 6 เท่า หลังการปล่อยนาน 15, 25 และ 30 วัน ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าวิธีการปล่อยร่วมกับด้วงเต่า (*Delphastus catalinae*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากด้วงเต่า (*Delphastus catalinae*) จะกินแมลงหีวขาวยาสูบที่ถูกเบียนโดยแตนเบียน (*Encarsia Sophia*) และด้วงเต่า (*Delphastus catalinae*) ยังส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเบียนโดยการรบกวนและขัดขวางการค้นหาแมลงอาศัยของแตนเบียน (*Encarsia Sophia*)

นอกจากนั้น Labbe (2005) ได้รายงานว่าการปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติมากกว่า 1 ชนิด มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมแมลงหวี่ขาวยาสูบ ซึ่งบางครั้งการปล่อยร่วมกันอาจทำให้แมลงศัตรูธรรมชาติชนิดหนึ่งลดประสิทธิภาพของแมลงศัตรูธรรมชาติอีกชนิดได้โดยการกิน การขัดขวาง หรือรบกวน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปล่อยแมลงห้ำร่วมกับแตนเบียน เนื่องจากแมลงห้ำเป็นแมลงที่ไม่มีความเฉพาะเจาะจงกับเหยื่อและมีวงจรชีวิตที่ยาวนาน แมลงห้ำหลายชนิดสามารถกินแมลงที่ถูกเบียนแล้วได้ เนื่องจากไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างแมลงที่ถูกเบียนและไม่ถูกเบียนได้ (Mcgregor and Gillespie, 2005) ดังรายงานของ Hoelmer *et al.* (1994) ที่พบว่าด้วงเต่า (*Delphastus pusillus*) สามารถกินแมลงหวี่ขาวยาสูบที่ภายในลำตัวมีตัวหนอนแตนเบียนวัย 1 ได้มากที่สุด แต่ไม่สามารถกินแมลงหวี่ขาวยาสูบที่ภายในลำตัวมีตัวหนอนแตนเบียนวัย 3 และดักแด้ได้ Labbe (2005) รายงานว่าเมื่อทดสอบการกินของมวนตัวห้ำ (*Dicyphus hesperus*) วัย 2 และตัวเต็มวัย ต่อแมลงหวี่ขาวโรงเรือนที่ถูกเบียนโดยแตนเบียน (*Encarsia formosa*) นาน 2, 6 และ 12 วัน พบว่ามวนตัวห้ำ (*Dicyphus hesperus*) สามารถกินแมลงหวี่ขาวโรงเรือนที่ถูกเบียนได้ทุกระยะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับแมลงหวี่ขาวโรงเรือนที่ไม่ถูกเบียน ส่วน Castane *et al.* (2000) รายงานว่า มวนตัวห้ำ (*Dicyphus tamaninii*) และ (*Macrolophus caliginosus*) สามารถกินแมลงหวี่ขาวโรงเรือนที่ถูกเบียนโดยแตนเบียน (*Encarsia formosa*) ในระยะดักแด้ได้

นอกจากนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมแมลงหวี่ขาวยาสูบด้วยศัตรูธรรมชาติหลายชนิดร่วมกันควรคำนึงถึงชนิดของศัตรูธรรมชาติ และระยะเวลาที่ใช้เนื่องจากบางครั้งการใช้ร่วมกันอาจทำให้ประสิทธิภาพ

ในการควบคุมแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci*) ลดลงได้ (Fazal and Xiang, 2004) ซึ่ง Collier and Hunter (2001) พบว่าการใช้แตนเบียน (*Eretmocerus eremicus*) ร่วมกับแตนเบียน (*Encarsia sophia*) ทำให้อาณานิคมของแมลงหวี่ขาวยาสูบที่ถูกเบียนโดยแตนเบียน (*Eretmocerus eremicus*) ลดลง เนื่องจาก (*Encarsia Sophia*) มีพฤติกรรมการกินแมลงหวี่ขาวยาสูบที่ถูกเบียนโดยแตนเบียน (*Eretmocerus eremicus*) ซึ่งสอดคล้องกับ Kutuk *et al.* (2008) ที่ทดสอบการปล่อยศัตรูธรรมชาติร่วมกันของด้วงเต่า (*Serangium parcesetosum*) และแตนเบียน (*Eretmocerus mundus*) ที่พบว่าด้วงเต่า (*Serangium parcesetosum*) สามารถกินแมลงหวี่ขาวที่ถูกเบียนโดยแตนเบียน (*Eretmocerus mundus*) ในระยะที่ดักแด้ในลำตัวแมลงหวี่ขาวมีแตนเบียนวัยหนอนแต่ไม่สามารถกินแมลงหวี่ขาวในระยะที่ดักแด้ในมีแตนเบียนระยะดักแด้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Thodthasri and Siri (2017) ที่ทดสอบความสามารถในการกินของด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) ต่อแมลงหวี่ขาวยาสูบที่ถูกเบียนโดยแตนเบียน (*Encarsia Sophia*) และแตนเบียน (*Eretmocerus sp.*) พบว่าด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) ทุกวัยสามารถกินแมลงหวี่ขาวยาสูบที่ถูกเบียนได้ โดยกินแมลงหวี่ขาวยาสูบที่ถูกเบียนโดยแตนเบียน (*Eretmocerus sp.*) ได้มากกว่าแมลงหวี่ขาวที่ถูกเบียนด้วยแตนเบียน (*Encarsia Sophia*)

ส่วนจำนวนด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) ที่พบหลังปล่อยควบคุมแมลงหวี่ขาวยาสูบนาน 1-8 สัปดาห์ พบว่าการปล่อยด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) เพียงชนิดเดียวและการปล่อยร่วมกับปล่อยด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) พบ จำนวน ด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกสัปดาห์ที่ทดสอบ (Table 3)

Table 2. Number of *Eretmoceris* sp. on tobacco whitefly at 1st- 8th week after releasing *Eretmoceris* sp. and *Eretmoceris* sp. together with *Serangium japonicum* on chili plant

Release rate	Number of <i>Eretmoceris</i> sp. (individual/m ²)(mean(SE))							
	week 1 st	week 2 nd	week 3 rd	week 4 th	week 5 th	week 6 th	week 7 th	week 8 th
<i>Eretmoceris</i> sp.	2.17(0.33) ^{1/}	5.00(0.58)a	13.83(1.57)a	23.33(1.91)a	32.17(3.77)a	39.83(1.79)a	47.00(3.58)a	59.33(2.28)a
<i>Eretmoceris</i> sp. + <i>Serangium japonicum</i>	2.00(0.26)	2.83(0.31)b	3.83(0.31)b	4.00(0.52)b	7.17(1.35)b	9.00(0.86)b	9.17(1.56)b	12.00(1.26)b
CV(%)	33.37	28.92	31.52	25.06	35.29	14.12	24.07	12.64
f-test	ns	*	*	*	*	*	*	*

^{1/}Means in a column followed by the same lower case letter did not differ significantly by DMRT (P>0.05).

Table 3 Number of *Serangium japonicum* at 1st- 8th week after releasing *Serangium japonicum* and *Eretmoceris* sp. together with *Serangium japonicum* non chili plant

Release rate	Number of <i>Serangium japonicum</i> (individual/plant)(mean(SE))							
	week 1 st	week 2 nd	week 3 rd	week 4 th	week 5 th	week 6 th	week 7 th	week 8 th
<i>Serangium japonicum</i>	5.67(0.21) ^{1/}	5.64(0.21)	4.83(0.31)	7.17(0.31)	6.86(0.48)	7.83(0.48)	7.50(0.45)	6.00(0.97)
<i>Eretmoceris</i> sp. + <i>Serangium japonicum</i>	5.33(0.26)	5.50(0.34)	5.83(0.31)	6.33(0.33)	8.16(0.98)	6.83(0.60)	7.83(0.31)	7.33(0.56)
CV(%)	9.97	12.45	14.11	11.63	25.18	18.12	11.91	23.98
f-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

^{1/}Means in a column followed by the same lower case letter did not differ significantly by DMRT (P>0.05).

สรุปผลการทดลอง

การปล่อยด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) และแตนเบียนแมลงหรีวขาว (*Eretmocerus* sp.) ควบคุมแมลงหรีวขาวยาสูบในพริกนาน 1-8 สัปดาห์ พบจำนวนแมลงหรีวขาวยาสูบมีจำนวนลดลงในทุกกรรมวิธี ที่ปล่อยศัตรูธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด โดยกรรมวิธีที่มีจำนวนแมลงหรีวยาสูบลดลงมากที่สุด คือ กรรมวิธีปล่อยแตนเบียน (*Eretmocerus* sp.) เพียงชนิดเดียวโดยพบ แมลงหรีวขาวยาสูบจำนวนน้อยที่สุดในสัปดาห์ที่ 8 พบ 27.67 ตัว/ต้น โดยปริมาณแมลงหรีวขาวลดลงมากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ปล่อยศัตรูธรรมชาติถึง 17.39 เท่า ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปล่อยในวิธีการอื่นๆ และพบจำนวนแตนเบียน *Eretmocerus* sp. หลังปล่อยควบคุมแมลงหรีวขาวยาสูบนาน 1-8 สัปดาห์ มากที่สุดในกรรมวิธีปล่อยแตนเบียน *Eretmocerus* sp. เพียงชนิดเดียวโดยพบจำนวน 59.33 ตัว/ตร.ม. ในสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ส่วนจำนวนด้วงเต่า (*Serangium japonicum*) ที่พบหลังปล่อยศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงหรีวขาวยาสูบนาน 1-8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกสัปดาห์ที่ทดสอบ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ที่สนับสนุนงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2560 ในการทำวิจัย และสถานที่ในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Asian Vegetable Research and Development Centre. 1987. Integrated Pest Management in Chilli. pp. 77-79.
- In Progress Report Asian Vegetable Research and Development Centre.* Tainan: Asian Vegetable Research and Development Centre.
- Castane, C., O. Alomar, M. Goula and R. Gabarra. 2000. Natural population of *Macrolophus caliginosus* and *Dicyphus tamaninii* in the control of the greenhouses whitefly in tomato crop. *IOBC/WPRS Bulletin* 23(1): 221-224.
- Collier, T.R. and M.S. Hunter. 2001. Lethal interference competition in the whitefly parasitoids *Eretmocerus eremicus* and *Encarsia sophia*. *Oecologia* 129(2): 147-154.
- Department of Agriculture. 2014. **Pest of Chili**. Nonthaburi: Plant Protection Research and Development office, The Agricultural Cooperative Federation of Thailand Limited. 87 p. [in Thai]
- Fazal, S., and R.S. Xiang. 2004. Interaction of *S. japonicum* Chapin (Coleoptera: Coccinellidae), an obligate predator of whitefly with immature stages of *Eretmocerus* sp. (Hymenoptera: Aphelinidae) with in whitefly host (Homoptera: Aleyrodidae). *Asian Journal of Plant Sciences* 3(2): 243-246.

- Hoelmer, K.A., L.S. Osborne and R.K. Yokomi. 1994. Interactions of the whitefly predator *Delphastus pusillus* (Coleoptera: Coccinellidae) with parasitized sweet potato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). **Biological Control Journal** 23(1): 136-139.
- Kittipakon, K. and W. Srithongchai. 2011. **Important of Viral Diseases to Vegetables and Oil Plants.** Bangkok: Department of Agriculture. 88 p. [in Thai]
- Kutuk, H., A. Yigit and O. Alaoglu. 2008. The effect of season on the levels of predation by the ladybird *Serangium par-cesetosum* Sicard (Col., Coccinellidae) on the cotton whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hom., Aleyrodidae), a serious pest of eggplants. **Journal of Plant Sciences** 81: 207-212.
- Labbe, R.M. 2005. **Intraguild interactions of the greenhouse whitefly natural enemies, predator *Dicyphus hesperus*, Pathogen *Beauveria bassiana* and parasitoid *Encarsia formosa*.** [Online]. Available <https://www.theses.ulaval.ca/2005> (20 July 2016).
- Mcgregor, R.R. and D.R. Gillespie. 2005. Intraguild predation by *Anthocoris nemorum* (Heteroptera: Anthocoridae) on the aphid parasitoid *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Braconidae). **Biocontrol Science and Technology** 15(2): 219-227.
- Office of Agricultural Economics. 2019. **Situation of chili.** [Online]. Available <http://impexp.oae.go.th/service/> (11 March 2019).
- Reddy, D.N.R. and K.P. Puttaswamy. 1983. Pest infesting chilli (*Capsicum annuum* L.) –in the nursery. **Mysore Journal of Agricultural Sciences** 17: 246-251.
- Thodthasri, S. and N. Siri. 2017. Effect of parasitized tobacco whitefly nymph by two aphelinid parasitoid species on consumption rate of Coccinellid predator, *Serangium japonicum*. **Khon Kaen Agr. J** 45(1): 113-120. [in Thai]
- Yukselbaba, U. 2011. Dispersal of the broad mite *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) by greenhouse pests. **Journal of Food Agriculture & Environment** 9(2 Part 2): 593-594.
- Zang, L.S. and T.X. Liu. 2007. Interaction between an Oligophagous predator, *Delphastus catalinae* (Coleoptera: Coccinellidae), and a parasitoid, *Encarsia sophia* (Hymenoptera: Aphelinidae), of *Bemisia tabaci* (Hymenoptera: Aleyrodidae). **Biological Control Journal** 41: 142-150