

## โครงการวิจัยย่อยที่ 2

การคัดเลือกแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), แมลงศัตรู  
ธรรมชาติของแมลงศัตรูในอันดับ Lepidoptera

Selection of egg parasitoid, *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), a  
biological agent of lepidoteran insects

วีรวรรณ อมรศักดิ์, รุ่งนภา การ์มี และ พลอยไพลิน เว้นแก้ว

ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีแห่งชาติ ภาคกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

### บทคัดย่อ

การคัดเลือกแมลงอาศัยของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) บนไข่ของผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera: Pyralidae) และหนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) ได้ทำการศึกษาภายใต้ห้องปฏิบัติการ ชนิดของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ที่นำมาศึกษาสี่ชนิด ได้แก่ *Trichogramma confusum* Ishii, *Trichogramma embryophagum* (Hartig), *Trichogramma evanescens* Westwood และ *Trichogramma pretiosum* Riley ไข่ของผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* และหนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ถูกนำไปให้แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ทั้งสี่ชนิด ลงเบียนเป็นเวลาหนึ่งชั่วโมงแบบ Non-choice test โดยให้แตนเบียนไข่ *T. confusum*, *T. embryophagum*, *T. evanescens* และ *T. pretiosum* ลงเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* สำหรับไข่หนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ให้แตนเบียนไข่ *T. confusum* และ *T. evanescens* ลงเบียน ผลการทดลองปรากฏว่า progeny ของแตนเบียนไข่ *T. embryophagum* ที่ได้จากการลงเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* มีจำนวนสูงกว่า progeny ของแตนเบียนไข่อื่น สำหรับอัตราส่วนเพศตัวเมียต่อตัวผู้ของแตนเบียนไข่ *T. embryophagum* และ *T. evanescens* เป็น 2:1 ส่วนการเบียนหนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* โดยแตนเบียนไข่ *T. confusum* และ *T. evanescens* นั้น พบว่าแตนเบียนไข่ *T. confusum* ให้จำนวน progeny สูงกว่า *T. evanescens* ผลจากการศึกษาเบื้องต้นครั้งนี้ แตนเบียนไข่ *T. confusum* สามารถที่จะลงเบียนไข่แมลงอาศัยได้มากกว่า

คำสำคัญ: แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. หนอนเจาะสมอฝ้าย ผีเสื้อข้าวสาร การคัดเลือก

### Abstract

Selection of the egg parasitoids, *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on two insect host eggs, the Rice moth, *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera: Pyralidae) and the Cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) was conducted under laboratory conditions. Four species of the Trichogramma used in this study were *Trichogramma confusum* Ishii, *Trichogramma embryophagum* (Hartig), *Trichogramma evanescens* Westwood and *Trichogramma pretiosum* Riley. Insect host eggs, *C. cephalonica* and *H. armigera* are given to *Trichogramma* spp. for parasitism for an hour as a Non-choice test. Eggs of *C. cephalonica* were exposed to *T. confusum*, *T. embryophagum*, *T. evanescens* and *T. pretiosum* while eggs of *H. armigera* were exposed to. The results showed that the progenies of *T. embryophagum* emerged from *C. cephalonica* eggs presented higher than progenies from other three *Trichogramma* spp. Sex ration of *T. embryophagum* and *T. evanescens* showed the same results ( $\text{♀}:\text{♂} = 2:1$ ). For parasitism on *H. armigera* eggs by *T. confusum* and *T. evanescens*, the progenies of *T. confusum* were higher than of *T. evanescens*. Based on this basic study, *Trichogramma confusum* showed potential to parasitize more insect host eggs.

**Keywords:** *Trichogramma* spp., the Cotton bollworm, the Rice moth, selection

### คำนำ

แตนเบียนไข่ (egg parasitoid) *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), เป็นแตนเบียนไข่ที่นำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี (Biological control) เพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในอันดับ Lepidoptera ในพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ได้แก่ ในไร่อ้อย เพื่อกำจัดผีเสื้อหนอนเจาะลำต้นอ้อย (stemborer) (Greenberg *et al.*, 1998) ในแปลงปลูกมะเขือเทศ เพื่อกำจัดผีเสื้อ *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) โดยใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma pretiosum* Riley (Consoli *et al.*, 1998) ในสวนองุ่นเพื่อป้องกันกำจัดผีเสื้อเจาะผลแอปเปิ้ล (Glenn and Hoffmann, 1997) และใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. เพื่อกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย the Cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) ในข้าวโพดหวาน (Scholz *et al.*, 1998) เป็นต้น นอกจากนี้ Andow *et al.* (1995) รายงานว่าในอเมริกาเหนือได้ผลสำเร็จในการใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma nubilalis* Ertle and Davis (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด the European corn borer, *Ostrinia*

*nubilalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) ด้วยวิธีการควบคุมโดยชีววิธีแบบ Inundative Biological Control ในการป้องกันหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *O. nubilalis* ชนิดเดียวกันนี้ ในทวีปยุโรปมีการใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (Mertz *et al.*, 1995) นอกจากการใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงปลูกแล้ว แตนเบียนไข่ *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) และแตนเบียนไข่ *Trichogramma embryophaga* (Hartig) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ก็ได้ถูกนำไปใช้ในการควบคุมผีเสื้อกลางคืนที่ทำลายผลผลิตในโรงเก็บ (Scholler *et al.*, 1996)

ในการใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. เพื่อการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่สำคัญให้ประสบความสำเร็จได้นั้น มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (Smith, 1996) ปัจจัยหนึ่งคือชนิด (species) ของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ควรที่จะเลือกใช้ชนิดที่เหมาะสมกับแมลงศัตรูพืช ต้องมีการคัดเลือกทางพันธุกรรมของชนิดแตนเบียนไข่นั้นๆ เพื่อที่จะมั่นใจได้ว่าได้เลือกชนิดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการเบียน ในการหาแมลงอาศัย (Host insects) การคัดเลือกเพื่อให้ได้แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ที่เหมาะสมทั้งในเรื่องของชีววิทยา พฤติกรรม ความสามารถในการหาแมลงศัตรูพืชอาศัยและข้อมูลความทนทานหรือปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. แต่ละชนิดที่จะนำไปใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชสำคัญเฉพาะเจาะจงนั้นยังก่อประโยชน์ในการที่จะผลิตจำนวนมากหรือผลิตเป็นการค้าต่อไป

การคัดเลือกชนิดของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. เพื่อใช้ในการควบคุมป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาและขาดข้อมูล ด้วยเหตุดังกล่าวแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. หลายชนิดจึงได้รับความสนใจที่จะศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเบียน การพัฒนาการเจริญเติบโต อัตราการอยู่รอด ความชอบ พฤติกรรมและข้อมูลอื่นๆ ในห้องปฏิบัติการ ตลอดจนการประเมินการเบียนเพื่อนำไปปรับใช้แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. เพื่อการควบคุมป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีในสภาพไร่ต่อไป

### วัตถุประสงค์และวิธีการทดลอง

#### แมลงศัตรูพืช

แมลงที่ใช้ในการศึกษาคือ แมลงในอันดับ Lepidoptera ได้แก่ ผีเสื้อข้าวสาร the Rice moth, *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera: Pyralidae) และผีเสื้อหนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ซึ่งได้รับระยะไข่และระยะหนอนจากสำนักงานพัฒนาการอารักขาพืช นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

ในอุณหภูมิกห้อง ณ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ส่วนกลาง กรุงเทพฯ โดยใช้ ผักคะน้าสำหรับเป็นอาหารแก่หนอนผีเสื้อ *H. armigera*

### แมลงศัตรูธรรมชาติ

แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ได้รับจากสำนักงานพัฒนาการอารักขาพืช สำหรับชนิดของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* ที่นำมาใช้ในการตรวจสอบในระยะแรกของการคัดเลือกมีสี่ชนิดคือ แตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* Ishii, *Trichogramma embryophagum* (Hartig), *Trichogramma evanescens* Westwood, และ *Trichogramma pretiosum* Riley ในการเลี้ยง *Trichogramma* spp. เหล่านี้ทำการเลี้ยงในอุณหภูมิกห้อง ณ ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ส่วนกลาง กรุงเทพฯ ใช้ไข่ผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* เป็นแมลงอาศัย หลังจากแตนเบียนตัวเต็มวัยฟัก ให้นำฝั้เป็นอาหารและปล่อยให้ผสมพันธุ์เป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง ก่อนนำแตนเบียนเพศเมียไปทำการเบียนไข่แมลงผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* และผีเสื้อหนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera*

### วิธีการทดลอง

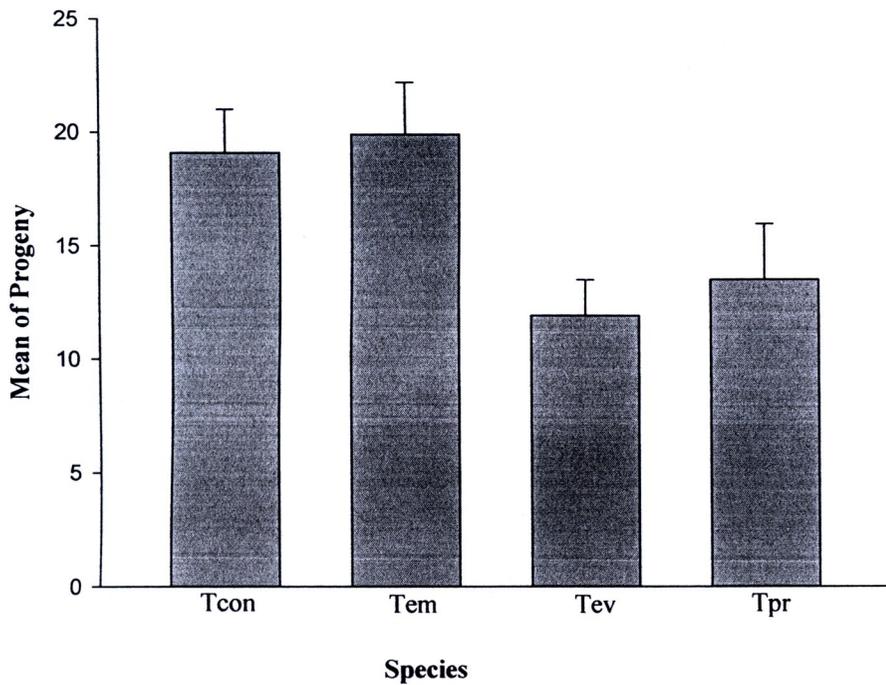
นำแตนเบียนตัวเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วไปทำการศึกษาการเบียนโดยให้เบียนไข่ของผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* และไข่หนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* แบบ Non-choice test ไข่แมลงศัตรูพืชที่ใช้อายุ 1-2 วัน วางคิดไว้บนกระดาษ (แผ่นละ 100 ฟอง) ในที่นี้เรียกว่า แผ่นไข่ ปล่อยให้แตนเบียนตัวเมียหนึ่งตัวบนแผ่นไข่ และให้แตนเบียนวางไข่หนึ่งชั่วโมง จากนั้นเก็บแตนเบียนตัวเมียออก เก็บแผ่นไข่ไว้ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาการเจริญเติบโตของแตนเบียนไข่ ทำการทดลอง 10 ซ้ำ ต่อแมลงศัตรูพืชและแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. แต่ละชนิด บันทึกจำนวนแตนเบียนรุ่นลูกที่ได้และอยู่รอดและอัตราส่วนเพศของแตนเบียนที่ฟักออกมา วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SigmaPlot Version 10.0

### ผลการทดลอง

ผลการศึกษาการให้แตนเบียนไข่สี่ชนิด คือ *T. confusum*, *T. embryophagum*, *T. evanescens* และ *T. pretiosum* ลงเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* ในระยะเวลาเพียงหนึ่งชั่วโมง ปรากฏว่า progeny ของแตนเบียนไข่ *T. embryophagum* และ *T. confusum* มีจำนวนสูงกว่าแตนเบียนไข่ชนิดอื่น (ตารางที่ 2.1 และภาพที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนของ progeny ของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. สี่ชนิด ในการเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* Stainton

Species	Progeny±S.E
<i>Trichogramma confusum</i> Ishii	19.1000±1.9000
<i>Trichogramma embryophagum</i> (Hartig)	19.9000±2.2971
<i>Trichogramma evanescens</i> Westwood	11.9000±1.5878
<i>Trichogramma pretiosum</i> Riley	13.5000±2.4732

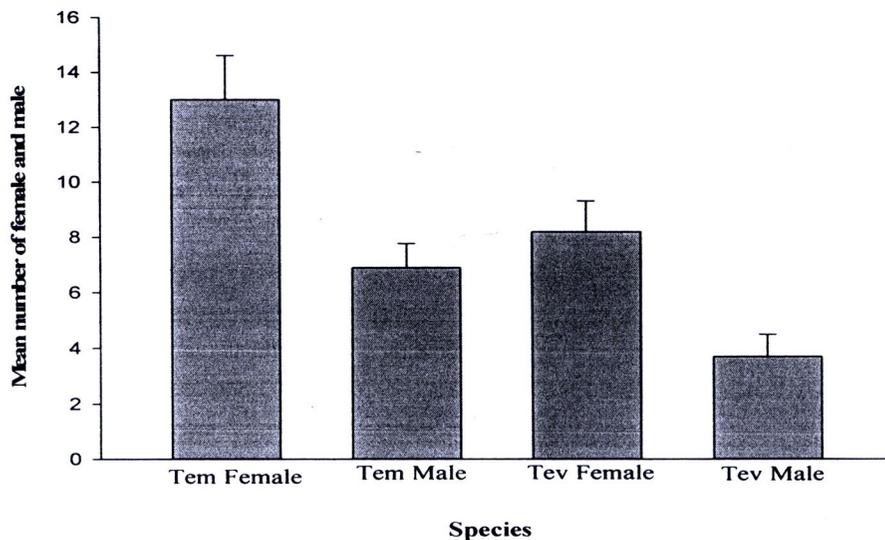


ภาพที่ 2.1 ค่าเฉลี่ยของ progeny ของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. สี่ชนิดที่เบียนไข่ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* Stainton Tcon = *Trichogramma confusum* Ishii, Tem = *Trichogramma embryophagum* (Hartig), Tev = *Trichogramma evanescens* Westwood, Tpr = *Trichogramma pretiosum* Riley

ในจำนวน progeny ที่ฟักและมีชีวิตอยู่รอดของแตนเบียนไข่ *T. embryophagum* และ *T. evanescens* ซึ่งลงเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสารนั้น พบว่าแตนเบียนไข่ ตัวเมียของทั้งสองชนิดที่จำนวนมากกว่าตัวผู้ (ตารางที่ 2.2 และภาพที่ 2.2) แตนเบียนไข่ *T. embryophagum* ให้จำนวน progeny มากกว่าแตนเบียนไข่ *T. evanescens* สำหรับอัตราส่วนเพศ (sex ratio) ตัวเมียต่อตัวผู้ ของแตนเบียนไข่ทั้งสองชนิด เป็น 2:1

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนของ progeny ของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. สี่ชนิด ในการเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* Stainton

Species	Progeny ♀±S.E	Progeny ♂±S.E
<i>Trichogramma embryophagum</i> (Hartig)	13.0000±1.6125	6.9000±0.8750
<i>Trichogramma evanescens</i> Westwood	8.2000±1.1136	3.7000±0.8035

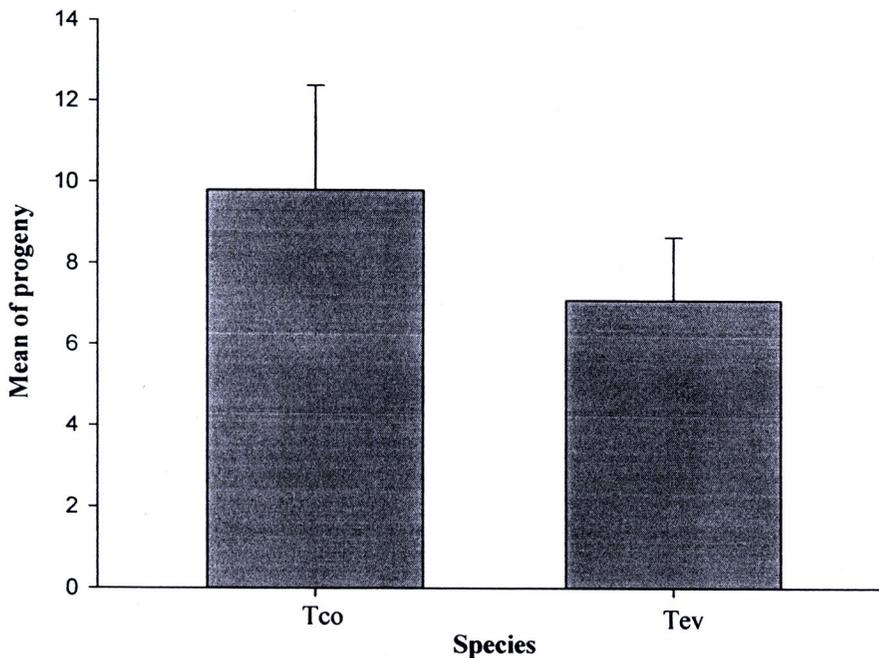


ภาพที่ 2.2 ค่าเฉลี่ยของจำนวน progeny แตนเบียนไข่ตัวเมียและตัวผู้ของแตนเบียนไข่ *Trichogramma embryophagum* (Hartig) (Tem) และ *Trichogramma evanescens* Westwood (Tev)

สำหรับการให้แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. สองชนิดคือ *T. confusum* และ *T. evanescens* ลงเบียนไข่หนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ในระยะเวลาเพียงหนึ่งชั่วโมงเช่นกันนั้น ผลปรากฏว่า *T. confusum* สามารถเบียนไข่หนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ได้จำนวน progeny สูงกว่าแตนเบียนไข่ *T. evanescens* (ตารางที่ 2.3 และภาพที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนของ progeny ของแตนเบียนไข่ *Trichogramma confusum* Ishii และในการเบียนไข่หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hübner)

Species	Progeny±S.E
<i>Trichogramma confusum</i> Ishii	9.8000±2.5768
<i>Trichogramma evanescens</i> Westwood	7.1000±1.5524



ภาพที่ 2.3 ค่าเฉลี่ยของ progeny ของแตนเบียนไข่สองชนิด *Trichogramma confusum* Ishii (Tcon), และ *Trichogramma evanescens* Westwood (Tev) ที่เบียนไข่หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hübner)

### สรุปและวิจารณ์

การคัดเลือกแตนเบียนที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องพิจารณาความสามารถของการเบียนต่อแมลงศัตรูพืชเป้าหมายให้ได้สูงสุดและได้จำนวนแตนเบียนฟักออกมาในปริมาณมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแตนเบียนตัวเมีย สำหรับการศึกษาคัดเลือกแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. โดยใช้ไข่แมลงศัตรูพืช *C. cephalonica* และไข่ผีเสื้อหนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* เป็นแมลงอาศัยในครั้งนี้นี้ จำนวนตัวเต็มวัยของแตนเบียนแต่ละชนิดที่ฟักออกมาทั้งหมด ค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เพราะระยะเวลาที่ปล่อยให้แตนเบียนตัวเมียที่ผสมพันธุ์ใหม่ (inexperience mated female) ลงเบียนแมลงอาศัยนั้นใช้ระยะเวลาน้อยมากเพียงหนึ่งชั่วโมงในอัตราส่วนแตนเบียนไข่ต่อจำนวนไข่แมลงอาศัย 1:100 ในขณะที่การลงเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. บนแมลงอาศัยในอัตราส่วนที่น้อยกว่ามาก (1:10) (Li *et al.*, 1994) แตนเบียนไข่ *T. confusum* และ *T. embryophagum* แสดงให้เห็นว่าสามารถที่จะเป็นชีววินทรีย์ (Biological control agents) ที่จะลงเบียนแมลงศัตรูพืชและควรที่จะมีการตรวจสอบในรายละเอียดอื่นๆต่อไป อย่างไรก็ตามอัตราส่วนเพศของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ที่ได้ทำการตรวจสอบนั้น ผลที่ได้ปรากฏว่าได้แตนเบียนไข่ตัวเมียมากกว่าตัวผู้

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ให้การสนับสนุนเงินทุนวิจัยขอขอบคุณ ดร. รจนา ไวยเจริญ และคุณสมชัย สำนักวิจัยพัฒนาอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. และไข่ผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica*, หนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* ตามลำดับ

### เอกสารอ้างอิง

- Andow, D.A., Klacan, G.C., Bach, D. and Leahy, T.C. 1995. Limitations of *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) as an inundative biological control of *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae). *Environmental Entomology*. 24: 1352–1357.
- Consoli, F.L., Parra, J.R.P and Hassan, S.A. 1998. Side-effects of insecticides used in tomato fields on the egg parasitoid *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym., Trichogrammatidae), a natural enemy of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep., Gelechiidae). *Journal of Applied Entomology*. 122: 43–47.
- Glenn, D.C. and Hoffmann, A.A. 1997. Developing a commercially viable system for biological control of light brown apple moth (Lepidoptera: Tortricidae) in grapes using endemic *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Journal of Economic Entomology*. 90: 370-382.

- Greenberg, S.M., Legaspi, J.C., Nordlund, D.A, Wu, Z.X., Legaspi, B. and Saldana, R. 1998. Evaluation of *Trichogramma* spp. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) against two pyralid stemborers of Texas sugarcane. *Journal of Entomological Science*. 33: 158-164.
- Li, S.Y. Henderson, D.E. and Myers, J.H. 1994. Selection of suitable *Trichogramma* species for potential control of the blackheaded ireworm infesting cranberries. *Biological Control*. 4(3): 244-248.
- Mertz, B.P., Fleischer, S.J., Calvin, D.D. and Ridgway, R.L. 1995. Field assessment of *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Bacillus thuringiensis* for control of *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) in sweet corn. *Journal of Economic Entomology*. 88: 1616-1625.
- Romeis, J, Shanower, T.G. and Jyothirmayi, K.N.S. 1998. Constraints on the use of *Trichogramma* egg parasitoids in biological control programmes in India. *Biocontrol Science and Technology*. 8: 289-299.
- Scholler, M., Hassan, S.A. and Reichmuth, C. 1996. Efficacy assessment of *Trichogramma evanscens* and *Trichogramma embryophagum* (Hym.: Trichogrammatidae) for control of stored products moth pests in bulk wheat. *Entomophaga*. 41: 125-132.
- Scholz, B.C.G, Monsour, C.J. and Zalucki, M.P. 1998. An evaluation of selective *Helicoverpa armigera* control options in sweet corn. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 38: 601-607.