

ปัจจัยที่เหมาะสมต่อการผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp.

Suitability factors on egg parasitoid, *Trichogramma* sp. production

สายฝน ทดทะศรี^{1/} และ นุชรีย์ สิริ^{1,2/}

Saiphon Thodthasri^{1/} and Nutcharee Siri^{1,2/}

^{1/}สาขากีฏวิทยา ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

^{1/}Entomology Section, Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon
Kaen University, Khon Kaen, 40002

^{2/}ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ตู้ ปณ. 181 มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ. ขอนแก่น 40002

^{2/}National Biological Control Research Center Upper Northeastern Regional Center, Khon Kaen University
P. O. Box 181 Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

ABSTRACT

Suitability factors on mass rearing of *Trichogramma* sp. could improve the parasitoid production system, more product and efficient. Hence, the parasitism percentage of egg parasitoid, *Trichogramma* sp. on rice moth eggs, *Corcyra cephalonica* (Stainton) was tested with different factors: color of egg card, host egg age, period of host egg storage at 10 °C and 13 °C. Five different color of host egg card: white, red, green, yellow, black were offered. Yellow and white were the most preference color with the percent parasitism of 83.20 and 82.30, while black color presented the least preference (65.90%). Host egg at various ages (6, 12, 18, 24-h-old) were tested. The highest rate of parasitism (83.99%) occurred at 24 h and the lowest (75.15%) at 6 h. However, eggs of all ages proved suitable for the parasitism of *Trichogramma* sp. Subsequent trials focused on fitness of host egg stored at 10 °C and 13 °C for 1-4 weeks. The percent parasitism declined as the period of storage increased. One week storage showed the highest parasitized eggs of 68.30% and 65.90% at 10 °C and 13 °C. Rates of parasitism were significant difference to control (84-87%). However, emergence of progeny was more than 95% for all treatments.

Keywords : host egg, parasitism, egg parasitoid *Trichogramma* sp., storage

บทคัดย่อ

การพัฒนาการผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. เพื่อให้ได้ปริมาณมากและมีประสิทธิภาพ ต้องมีปัจจัยที่เหมาะสมในการเลี้ยงเพิ่มปริมาณแตนเบียน ดังนั้นปัจจัยที่ใช้ทดสอบการเบียนไข่ฝึลือข้าวสาร *Corcyra cephalonica*(Stainton) ของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. คือ สีกระดาษ อายุของไข่อาศัย และระยะเวลาการเก็บรักษาไข่อาศัยที่อุณหภูมิ 10 °C และ 13 °C สีกระดาษที่ใช้ทดสอบคือ สีขาว สีแดง สีเขียว สีเหลือง และสีดำ พบว่าแตนเบียนไข่ชอบเบียนสีเหลืองและสีขาวมากที่สุดโดยมีการเบียน 83.20% และ 82.30% ตามลำดับ ขณะที่สีดำเป็นสีที่แตนเบียนไข่เบียนได้น้อยที่สุดคือ 65.90% การเบียนไข่อาศัยที่อายุ 6, 12, 18 และ 24 ชั่วโมง พบว่าแตนเบียนไข่สามารถเบียนไข่อาศัยที่อายุ 24 ชั่วโมงได้มากที่สุดคือ 83.99% และน้อยที่สุดที่ไข่อาศัยอายุ 6 ชั่วโมง (75.15 %) อย่างไรก็ตามไข่อาศัยทุกอายุก็ยังคงเหมาะสมสำหรับการเบียนของแตนเบียนไข่ การเก็บรักษาไข่อาศัยที่อุณหภูมิ 10 °C และ 13 °C นาน 1-4 สัปดาห์ พบว่าเปอร์เซ็นต์การเบียนลดลงเมื่อไข่อาศัยผ่านการเก็บรักษานานขึ้น โดยไข่อาศัยที่ผ่านการเก็บรักษานาน 1 สัปดาห์มีเปอร์เซ็นต์การเบียนมากที่สุดคือ 68.30% และ 65.90% ที่อุณหภูมิ 10 °C และ 13 °C ตามลำดับ อย่างไรก็ตามมีความแตกต่างทางสถิติกับไข่ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา (84-87%) และแตนเบียนไข่สามารถฟักได้มากกว่า 95% ในทุกวิธีการทดสอบ

คำสำคัญ : การเบียน, ไข่อาศัย, แตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp., การเก็บรักษา

คำนำ

แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. เป็นแมลงที่จัดอยู่ใน Order Hymenoptera Suborder Aprocrita Superfamily Chalcidoidea Family Trichogrammatidae เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีบทบาทสำคัญ ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เช่น ไข่ของหนอนกออ้อย ไข่หนอนกอข้าว ไข่หนอนม้วนใบข้าว ไข่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ไข่ของหนอนเจาะสมอฝ้ายและไข่ของผีเสื้อต่างๆ ที่ทำลายไม้ผลและป่าไม้ (กรมวิชาการเกษตร, 2539) ปัจจัยที่มีผลต่อ ความชอบเบียนของแตนเบียน ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน แสง ความเร็วลม ชนิดของพืช และวิธีการปล่อยแตนเบียนไข่ (Knutson, 1994) นอกจากนี้ ยังพบว่าลักษณะรูปร่างของไข่อาศัยเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความชอบเบียนของแตนเบียนไข่ (Manfield and Mills, 2002) โดยความชอบเบียนของแตนเบียนไข่ขึ้นอยู่กับ ปริมาณสารอาหารภายในไข่ อายุของไข่ ขนาดของไข่ สีของไข่ และความสมบูรณ์ของไข่ (Roriz et al., 2005) อายุของไข่อาศัยมีผลต่อ การวางไข่ของแมลงเบียน Honda and Luck (2000) กล่าวว่าแตนเบียนไข่ *Trichogramma platneri* ชอบ เบียนไข่ *Amorbia cuneana* อายุ 1-7 วัน โดยวันที่ 7 มีจำนวนไข่ที่ถูกเบียนต่อชั่วโมงดีที่สุดเฉลี่ย 18.05 ± 5.41 ฟองและชอบเบียนไข่อาศัยที่มีเปลือกไข่ที่บางมากกว่าเปลือกหนา จำนวนของแมลงเบียนไข่ต่อไข่ อาศัยขึ้นกับน้ำหนักของไข่อาศัย โดยไข่อาศัยที่มีน้ำหนักมากจะมีจำนวนแมลงเบียนไข่มากกว่าไข่อาศัยที่มี น้ำหนักน้อย Lobdell et al. (2005) พบว่าแตนเบียนไข่ *T. ostrinae* สามารถเบียนไข่อาศัยที่เลียนแบบ ไข่อาศัยจริงที่มีสีขาว สีเหลือง สีเขียวประมาณ 80% แต่สีดำเป็นสีที่มีการเบียนน้อยที่สุดคือน้อยกว่า 50% ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาก็เป็นสิ่งจำเป็นซึ่ง Jalali et al. (2007) เปรียบเทียบการเก็บรักษา ไข่ผีเสื้อข้าวสารภายใต้สภาวะสุญญากาศ 500 Hg^{-1} อุณหภูมิ $8 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ และเก็บในสภาวะปกติอุณหภูมิ $8 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ พบว่าในสภาวะสุญญากาศไข่ที่ได้จากการเก็บรักษานาน 42 วันแตนเบียนไข่สามารถเบียนได้ 75% ขณะที่ไข่ที่ไม่ได้อยู่ในสภาวะสุญญากาศเมื่อเก็บรักษานาน 42 วันไม่พบการเบียนของแตนเบียนไข่ จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่เหมาะสมต่อการผลิตแตนเบียนไข่มีหลายปัจจัยดังนั้นการศึกษาถึงปัจจัยที่เหมาะสม ในด้านต่างๆ จึงมีความจำเป็น ปัจจุบันหลายประเทศสามารถผลิตแตนเบียนไข่ในรูปการค้าเพื่อใช้ ควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด ได้ สำหรับ ประเทศไทย ยังไม่มีการผลิต เพื่อการค้าแต่มีการผลิต และ แจกจ่ายเพื่อนำมาใช้ในการควบคุมไข่หนอนกออ้อย และนำไปใช้ ในแปลงปลูกพืชอย่างแพร่หลายทั้ง หน่วยงานรัฐและเอกชน (ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน , 2547)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่เหมาะสมต่อการผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. เพื่อพัฒนาวิธีการผลิตแตนเบียนไข่ให้มีประสิทธิภาพและเพียงพอต่อความต้องการ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การทดสอบสีของกระดาษต่อการเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp.

นำไข่ผีเสื้อข้าวสารโรยบนกระดาษที่ทากาวแล้วขนาด 1x2 ซม. โดยให้ไข่มีความสม่ำเสมอและเรียงกันเป็นชั้นเดียว กระดาษสีที่ใช้ทดสอบคือ สีขาว สีแดง สีเหลือง สีเขียว และสีดำ นำแผ่นไขดังกล่าวผ่านแสงยูวี ขนาด 30 วัตต์ นาน 15 นาที เพื่อไม่ให้ไข่ฟักเป็นตัวหนอน จากนั้นนำมาใส่หลอดแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ซม. ภายในมีแตนเบียนไข่ระยะตัวเต็มวัยจำนวน 10 คู่ ให้แตนเบียนไข่เบียนไข่ผีเสื้อข้าวสารนาน 3 วัน ทดลองสีละ 10 ซ้ำ

2. การทดสอบอายุไข่ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) ต่อการเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp.

นำไข่ผีเสื้อข้าวสารจำนวน 100 ฟองโรยบนกระดาษที่ทากาวขนาด 1x2 ซม. โดยให้ไข่มีความสม่ำเสมอและเรียงกันเป็นชั้นเดียว จากนั้น นำแผ่นไขดังกล่าวผ่านแสงยูวี ขนาด 30 วัตต์ นาน 15 นาที จากนั้นนำมาใส่หลอดแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ซม. ภายในมีแตนเบียนไข่ระยะตัวเต็มวัยจำนวน 10 คู่ปล่อยให้แตนเบียนไข่เบียนไข่ผีเสื้อข้าวสารนาน 3 วัน ทดลองไข่ผีเสื้อข้าวสารที่อายุ 6, 12, 18 และ 24 ชั่วโมง อายุละ 10 ซ้ำ

3. การทดสอบการเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. บนไข่ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) ที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C และ 13 °C นาน 1-4 สัปดาห์

นำไข่ผีเสื้อข้าวสารอายุ 24 ชั่วโมง ที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 และ 13 องศาเซลเซียสนาน 1, 2, 3, และ 4 สัปดาห์ โดยแต่ละวิธีการทำ 10 ซ้ำ ซ้ำละ 100 ฟอง ชั่งน้ำหนักไข่แต่ละซ้ำและห่อด้วยกระดาษทึบหนา 2 ชั้นก่อนนำเข้าเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิ เพื่อรักษาความชื้นให้กับไข่ เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดนำไข่ผีเสื้อข้าวสารออกจากตู้ควบคุมอุณหภูมิ ชั่งน้ำหนักไข่ผีเสื้อหลังนำออกจากตู้ควบคุมอุณหภูมิ จากนั้นนำไข่ผีเสื้อข้าวสารโรยบนกระดาษที่ทากาวขนาด 1x2 ซม. โดยให้ไข่มีความสม่ำเสมอและเรียงกันเป็นชั้นเดียว นำแผ่นไขดังกล่าวมาใส่หลอดทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ซม. ภายในมีแตนเบียนไข่ระยะตัวเต็มวัยจำนวน 10 คู่ปล่อยให้แตนเบียนไข่เบียนไข่ผีเสื้อข้าวสารนาน 3 วันและบันทึกผลการทดลอง

ผลและวิจารณ์

1. การทดสอบสีของกระดาษต่อการเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp.

แตนเบียนไข่ชอบเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสารบนกระดาษสีเหลืองมากที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสีขาว โดยมีเปอร์เซ็นต์การเบียน 83.20±6.16 และ 82.30±7.27 ตามลำดับ รองลงมาคือสีเขียวและสีแดง ส่วนสีดำเป็นสีที่แตนเบียนชอบน้อยที่สุด โดยพบการเบียนเพียง 65.90±10.48 % ซึ่งได้ผลการทดลองเช่นเดียวกับ Manfield and Mill (2002) และ Romeis et al. (1998) พบแตนเบียนไข่นับกับดักกาวเหนียวสีขาวมากที่สุด รองลงมาคือ สีเขียวและสีที่พบน้อยที่สุดคือสีดำ ส่วนการฟักและสัดส่วนเพศกลับพบว่ากระดาษทั้ง 5 สีให้เปอร์เซ็นต์การฟักและสัดส่วนเพศไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีการฟักมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์และสัดส่วนเพศอยู่ในช่วง 1.30-1.37 (Table 1)

Table 1. Percent parasitism (PP), percent emergence (PE) and sex ratio of egg parasitoid

Trichogramma sp. parasitized on different colors of host egg card.

Color	PP	PE	Sex ratio
	(mean±SD)	(mean±SD)	(mean±SD)
White	82.30±7.27a ^{1/}	92.68±4.16a	1.36±0.13a
Red	68.70±8.11cb	93.03±2.68a	1.36±0.45a
Green	74.60±8.99b	92.36±6.34a	1.37±0.30a
Yellow	83.20±6.16a	91.96±3.16a	1.36±0.29a
Black	65.90±10.48c	90.68±3.09a	1.31±0.56a
CV	11.12	4.45	27.87

^{1/} Value in the same column with the same letter are not significantly different ($P < 0.05$)

2. การทดสอบอายุไข่ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) ต่อการเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp.

ไข่ผีเสื้อข้าวสารอายุ 24 ชั่วโมงให้เปอร์เซ็นต์การเบียนมากที่สุดโดยมีการเบียน 83.99±2.09 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับไข่อายุ 18 ชั่วโมงซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเบียน 83.76±4.44 ส่วนไข่ที่ 6 ชั่วโมงให้เปอร์เซ็นต์การเบียนน้อยที่สุดคือ 75.15±2.70 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับไข่อายุ 12 ชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับ Honda and Luck (1999) ซึ่งทดสอบการเบียนของ *Trichogramma platneri* โดยใช้ไข่ของ *Sabulodes aegrotata* เป็นไข่อาศัยและแบ่งอายุไข่ 24, 72 และ 120 ชั่วโมง พบเปอร์เซ็นต์

การเบียนน้อยที่สุดในไข่ที่อายุน้อยที่สุดคือ 24 ชั่วโมงนอกจากนั้นยังได้ ทดสอบอายุ ไข่อาศัย *Amorbia cuneana* อายุ 24, 120, 168 และ 216 ชั่วโมงพบว่าไข่อาศัยที่อายุมากที่สุดคือ 216 ชั่วโมง มีจำนวนไข่ที่ถูกเบียนมากที่สุดไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับไข่อาศัยอายุอื่นๆ ส่วนไข่อาศัยอายุน้อยที่สุดคือ 24 ชั่วโมง เป็นไข่ที่ถูกเบียนน้อยที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากไข่ที่มีอายุน้อย เป็นไข่ที่ยังมีพัฒนาการยังไม่เต็มที่ซึ่งทำให้แตนเบียนไข่ไม่ชอบเบียน อย่างไรก็ตามในส่วนการฟักและสัดส่วนเพศพบว่าไข่ทั้ง 4 อายุคือ 6, 12, 18 และ 24 ชั่วโมงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีการฟักมากกว่า 98 เปอร์เซ็นต์และมีสัดส่วนเพศอยู่ในช่วง 2.0-2.3 (Table2)

Table 2. Percent parasitism (PP), percent emergence (PE) and sex ratio of egg parasitoid *Trichogramma* sp. parasitized on different age of host egg.

Age (Hour)	PP (mean±SD)	PE (mean±SD)	Sex ratio (mean±SD)
6	75.15±2.70b ^{1/}	98.78±1.71a	2.36±0.43a
12	77.78±3.31b	98.95±1.12a	2.12±0.63a
18	83.76±4.44a	98.90±0.96a	2.08±0.28a
24	83.99±2.09a	99.02±1.09a	2.18±0.42a
cv	3.89	1.27	20.88

^{1/}Value in the same column with the same letter are not significantly different ($P < 0.05$)

3. การทดสอบการเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. ต่อไข่ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) ที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C และ 13 °C นาน 1-4 สัปดาห์

หลังจากการเก็บรักษาไข่ผีเสื้อข้าวสารที่อุณหภูมิ 10 °C น้ำหนักของไข่ ผีเสื้อข้าวสาร ลดลงมากกว่าไข่ผีเสื้อข้าวสาร เก็บรักษาที่ 13 °C ในทุกระยะเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นการลดลงของน้ำหนักมากที่สุดเมื่อมีการเก็บรักษาไข่ผีเสื้อข้าวสารนาน 4 สัปดาห์ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับ 1, 2 และ 3 สัปดาห์ทั้งที่อุณหภูมิ 10 °C และ 13 °C คือ $1.60 \pm 5.00 \times 10^{-2}$ และ $0.57 \pm 4.00 \times 10^{-2}$ กรัม ตามลำดับ (Table3 และ Table 4)

Table 3. Weight(mg) of host egg *Corcyra cephalonica* (Stainton) before and after stored at 10 °C and 13 °C for 1- 4 weeks.

Duration (weeks)	Egg weight(mg) at 10 °c		Egg weight (mg) at 13 °c	
	before	after	before	after
0	4.17±2.00x10 ⁻² A ^{1/}	4.17±2.06x10 ⁻² A	4.17±2.00x10 ⁻² A	4.17±1.85x10 ⁻² A
1	4.17±3.00x10 ⁻² A	3.75±7.00x10 ⁻² A	4.17±2.00x10 ⁻² A	4.01±5.31x10 ⁻² A
2	4.17±2.00x10 ⁻² A	3.41±4.00x10 ⁻² A	4.17±2.00x10 ⁻² A	3.89±2.09x10 ⁻² A
3	4.17±3.00x10 ⁻² A	2.99±8.00x10 ⁻² A	4.17±3.00x10 ⁻² A	3.79±4.97x10 ⁻² A
4	4.17±3.00x10 ⁻² A	2.56±2.00x10 ⁻² A	4.17±2.00x10 ⁻² A	3.60±4.93x10 ⁻² A
cv	0.60	1.66	0.46	0.49

^{1/}Value in the same column with the same letter are not significantly different ($P < 0.05$)

Table 4. Weight reduction(mg) of host egg *Corcyra cephalonica* (Stainton) stored at 10 °C and 13 °C for 1- 4 weeks.

Duration (weeks)	Egg weight (mg)		cv
	10 °c	13 °c	
0	0.00±0.00 E ^{1,2/}	0.00±0.00E	-
1	0.42±7.00x10 ⁻² Da	0.17±5.00x10 ⁻² Db	20.94
2	0.76±5.00x10 ⁻² Ca	0.27±3.00x10 ⁻² Cb	7.74
3	1.20±7.00x10 ⁻² Ba	0.37±5.00x10 ⁻² Bb	7.73
4	1.60±5.00x10 ⁻² Aa	0.57±4.00x10 ⁻² Ab	5.01
cv	7.23	13.99	

^{1/}Value in the same column with the same letter (A, B, C, D, E) are not significantly different ($P < 0.05$)

^{2/}Value in the same low with the same letter (a, b) are not significantly different ($P < 0.05$)

ไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C และ 13 °C นานมากกว่า 1 สัปดาห์มีการเบี่ยนน้อยกว่า 50% และไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติในทั้งสองอุณหภูมิไข่ที่เก็บรักษานาน 4 สัปดาห์ จะมีการเบี่ยนน้อยที่สุดที่อุณหภูมิ 10 °C คือ 2.70±1.16 % อย่างมีความแตกต่างทางสถิติกับที่อุณหภูมิ 13 °C (Table 5) สำหรับการฟักของแตนเบียนไข่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกช่วงเวลาและทุกช่วง อุณหภูมิ (Table 6) นอกจากนี้ยังพบว่า ลักษณะไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ผ่านการเก็บรักษานานขึ้นทำให้เกิดการ

ลดลงของน้ำหนักมากขึ้นเรื่อยๆ และรูปร่างของไข่ผีเสื้อข้าวสารก็มีการเปลี่ยนแปลงโดยไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ผ่านการเก็บรักษา จะมีลักษณะลีบและแบนลงเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บโดยมีการลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจนในไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ผ่านเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C ไข่จะเริ่มลีบและแบนลงตั้งแต่ผ่านการเก็บรักษาเพียง 1 สัปดาห์ แสดงว่าอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาทำให้น้ำหนักไข่ลดลงและมีผลต่อรูปร่างของไข่ผีเสื้อข้าวสาร ทำให้แตนเบียนไข่เบียนได้น้อยลง สอดคล้องกับงานทดลอง Manfield and Mills (2002) ซึ่งพบว่าไข่อาศัยที่มีรูปร่างลีบและแบนนั้นจะทำให้การเบียนและอัตราการวางไข่น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับไข่อาศัยที่มีรูปร่างอื่นๆ และไข่อาศัยที่มีน้ำหนักมาก

Table 5. Percent parasitism of egg parasitoid *Trichogramma* sp. parasitized on host egg, *Corcyra cephalonica* (Stainton) stored at 10 °C and 13 °C for 1- 4 weeks

Duration (weeks)	Percent parasitism		cv
	10 °C	13 °C	
0	84.00±5.58Aa ^{1,2/}	87.30±3.92Aa	5.63
1	68.30±8.86Ba	65.90±5.59Ba	11.92
2	41.90±8.48Ca	34.10±11.96Ca	27.29
3	25.80±11.30Da	22.90±2.18Da	33.43
4	2.70±1.16Eb	22.20±8.87Da	50.79
cv	17.69	16.62	

^{1/}Value in the same column with the same letter (A, B, C, D, E) are not significantly different ($P < 0.05$)

^{2/}Value in the same row with the same letter (a, b) are not significantly different ($P < 0.05$)

Table 6. Percent emergence of egg parasitoid *Trichogramma* sp. parasitized on host egg, *Corcyra cephalonica* (Stainton) stored at 10 °C and 13 °C for 1- 4 weeks

Duration (weeks)	Percent emergence		cv
	10 °C	13 °C	
0	98.09±0.99Aa ^{1,2/}	98.83±1.56Aa	1.09
1	99.67±0.71Aa	98.15±1.55Aa	1.22
2	98.56±1.25Aa	98.39±1.61Aa	1.44
3	98.58±2.04Aa	97.78±3.12Aa	2.69
4	96.67±10.54Aa	98.37±2.80Aa	7.92
cv	4.94	2.23	

^{1/}Value in the same column with the same letter (A, B, C, D, E) are not significantly different ($P < 0.05$)

^{2/}Value in the same low with the same letter (a, b) are not significantly different ($P < 0.05$)

สรุปผลการทดลอง

ปัจจัยที่เหมาะสมต่อการผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. มีหลายปัจจัย เช่น สีของกระดาษอายุของไข่ผีเสื้อข้าวสาร และอุณหภูมิในการเก็บรักษาไข่ผีเสื้อข้าวสารนอกจากนี้สีของกระดาษมีผลต่อความชอบเบียนของแตนเบียนไข่พบว่ากระดาษสีเหลืองและสีขาวเป็นสีที่แตนเบียนไข่ชอบเข้าเบียนมากที่สุดและสีดำเข้าเบียนน้อยที่สุด แตนเบียนไข่ชอบเบียนไข่ที่อายุ 24 ชั่วโมงมากกว่าไข่ที่อายุ 18, 12 และ 6 ชั่วโมง การเก็บรักษาไข่ที่ 10 °C และ 13 °C นาน 1-4 สัปดาห์มีผลต่อน้ำหนักไข่ รูปร่างไข่และความชอบเบียนของแตนเบียนไข่โดยพบว่าแตนเบียนไข่สามารถเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสารได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์เฉพาะไข่ที่ผ่านการเก็บรักษาเพียง 1 สัปดาห์โดยเปอร์เซ็นต์การเบียนทั้ง 2 อุณหภูมิไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นไข่ผีเสื้อข้าวสารที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C นาน 4 สัปดาห์มีการเบียนน้อยกว่าที่ 13 °C โดยลักษณะไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ผ่านการเก็บรักษาจะมีน้ำหนักลดลงมากและไข่มีรูปร่างลีบและแบนมากที่สุด แต่ทุกปัจจัยที่ศึกษาไม่มีผลต่อการฟักและสัดส่วนเพศของแตนเบียนไข่

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่เอื้อเฟื้อสถานที่ทดลอง และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2539. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ 220 หน้า
- ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. 2547. แมลงเบียนไข่ไตรโครแกรมมา *Trichogramma* sp. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเทคนิคการเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติและควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี. ศูนย์วิจัยและควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. ขอนแก่น. 53-55
- Jalali, S. K., T. Venkatesan, K. S. Murthy, Rajaratnam J. R. and Y. Lalitha. 2007. Vacuum packaging of *Corcyra cephalonica* (Stainton) eggs to enhance shelf life for parasitization by the egg parasitoid *Trichogramma chilonis*. *Biological Control*. 41:64-67
- Knutson, A.1994. *Trichogramma* sp. in cotton (cited 1 oct. 2005). Available from:
URL:<http://www.entotama.edu.extension/bulletins/b-6071.html>
- Lobdell, C. E., T. Yong and M.P.Hoffmann. 2005. Host color preferences and short-range searching behavior of the egg parasitoid *Trichogramma ostriniae*. *The Netherland Entomological Society Entomologia Experimentalis et Applicata*. 116: 127-134
- Honda, J.Y. and R.F.Luck. 2000. Age and Suitability of *Amorbia cuneana* (Lepidoptera: Tortricidae) and *Sabulodes aegrotata* (Lepidoptera: Geometridae) Egg for *Trichogramma platneri* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Biological Control*. 18:79-85
- Manfield, S. and N.J.Mills. 2002. Host egg characteristics, physiological host range and parasitism following inundate release of *Trichogramma platneri* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Environ. Entomol.* 31(4): 723-731.
- Manfield, S. and N.J.Mills. 2003. A comparison of methodologies for the assessment of host preference of gregarious egg parasitoid *Trichogramma*. *Biological Control*. 29:332-340.
- Romeis, T.G. Shanower and C.P.W Zebitz. 1998. Response of *Trichogramma* egg parasitoids to colored sticky traps. *Biologica Control*. 43:17-27.
- Roriz, V.L.Oliveira and P.Garcia. 2005. Host suitability and preference studies of *Trichogramma cordubensis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). (cited 15Nov 2005) Avialable from:
URL:<http://www.elsevier.com/locate/ybcon>.

