การพัฒนาการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารเพื่อการผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp.

Development of rice moth rearing for egg parasitoid, *Trichogramma* spp. production

วินิภา ชาลีคาร[1] และ นุชรีย์ ศิริ[1,2] *

Winipa Chaleecan[1] and Nutcharee Siri[1,2] *

บทคัดย่อ: แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. สามารถผลิตได้จากไข่ผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) เนื่องจากเป็นไข่อาศัยที่มีความเหมาะสมและสามารถผลิตได้ในปริมาณมากและปรับตัวได้ดีในการเพาะเลี้ยง การพัฒนาการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารในระยะตัวเต็มวัยเพื่อให้ผีเสื้อเพศเมียสามารถวางไข่ได้มากขึ้น โดยการศึกษาอุณหภูมิและชนิดอาหารที่เหมาะสมต่อการวางไข่ของผีเสื้อข้าวสาร พบว่าที่อุณหภูมิ 25°C ผีเสื้อมีการวางไข่สูงที่สุด (362 ฟอง/เพศเมีย และ 76.25 ฟอง/วัน) มีความแตกต่างกันทางสถิติกับจำนวนไข่ที่วางในอุณหภูมิ 30°C และ 35°C การทดสอบชนิดอาหารต่อตัวเต็มวัย โดยการให้น้ำผึ้ง 10%, น้ำผึ้ง 10% ผสม brewers yeast และไม่ให้อาหาร เพื่อทดสอบอายุขัยตัวเต็มวัย ปริมาณไข่ในรังไข่ ปริมาณไข่ที่วาง และขนาดไข่ พบว่าการให้น้ำผึ้ง 10% ผสม brewers yeast เพศเมียมีอายุนาน 10.8 วัน และจากการศึกษาชนิดอาหารของตัวเต็มวัยต่อปริมาณไข่ที่วางกับปริมาณไข่ที่ผลิตในรังไข่ (โดยการผ่ารังไข่ทุกวัน) พบว่าการให้น้ำผึ้ง 10% ผสม brewers yeast เพศเมียมีการวางไข่สูงถึง 394.9 ฟอง คิดเป็น 94.88% ของปริมาณไข่ในรังไข่แตกต่างทางสถิติกับการให้น้ำผึ้ง 10% (59.43%) และการไม่ให้อาหาร (50.76%) การเลี้ยงตัวเต็มวัยด้วยอาหารต่างชนิดกันไม่มีผลต่อขนาดไข่ และการเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. แต่มีผลต่อการฟักของแตนเบียน

คำสำคัญ: *Corcyra cephalonica* (Stainton), การวางไข่, อาหารต่างชนิด

Abstract: Rice moth egg, *Corcyra cephalonica* has been proved to be the most suitable host for egg parasitoid, *Trichogramma* spp. production, due to its high egg productivity and adaptability to varied rearing condition. In an attempt to increase the amount of egg laid by female, experiment was conducted to find out the suitable temperature and diet for the adult of rice moth. The results revealed that there were more eggs laid under 25°C (362 eggs/female and 76.25 eggs/day) with statistical different to 30°C and 35°C. The effect of diet on the longevity, number of eggs inside ovary, number of oviposited eggs and egg size of the rice moth female were examined under different diets as; honey 10%, honey 10%+ brewers yeast and unfed. The highest female longevity (10.8 day) was recorded for honey 10%+ brewers yeast. The ovipositions related to reproductive capacity of female from different diet were observed. The female ovary was daily dissected through entire life span. The female fed on honey 10%+ brewers yeast laid 394.9 eggs which 94.88% of reproductive capacity (egg inside ovary). And was significant to female fed on honey 10% (51.43%) and unfed (50.76%). Different diets had no effect on egg size. The eggs from these diets were subsequently exposed to *Trichogramma* spp. The diet showed no effect on percentage of parasitism but affected on the percent of parasitoid emergence.

Keyword : *Corcyra cephalonica* (Stainton), eggs laid, different diet

[1] สาขากีฏวิทยา ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002
Entomology, Department of Plant Sciences and Agricultural Resource, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, 40002

[2] ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40000
National biological control research center, Northeastern, Khon Kaen University, 40000

* Corresponding author: nutchare@kku.ac.th

แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ 3 : 305-310 (2555).

บทนำ

แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญที่ใช้ในการควบคุมหนอนกออ้อย ซึ่งเป็นที่รู้จักและมีการใช้อย่างแพร่หลายในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ปัจจุบันมีการผลิตแตนเบียนไข่โดยใช้ไข่ผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* (Stainton) เป็นไข่อาศัย เนื่องจากผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) เป็นแมลงที่มีความเหมาะสมสำหรับการผลิตแตนเบียนไข่ ทำให้สามารถผลิตแตนเบียนไข่ได้ในปริมาณมาก โดยใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำ (กรมวิชาการเกษตร, 2539) และยังมีขั้นตอนการเลี้ยงง่ายไม่ยุ่งยาก เพิ่มปริมาณได้ง่ายและรวดเร็วและยังสามารถนำไปใช้ในการเลี้ยงศัตรูธรรมชาติได้หลายชนิด (นุชรีย์ และคณะ, 2546) แต่ปัญหาสำคัญของการผลิตแตนเบียนไข่คือ ไข่ของผีเสื้อข้าวสารที่เลี้ยงได้มีการฟักเพียง 50% (สันติชัย, 2549) ทำให้ผลิตแตนเบียนไข่ได้ปริมาณน้อยตามไปด้วย จึงควรมีการพัฒนาวิธีการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารให้ได้ไข่อาศัยที่มีคุณภาพและมีการฟักเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะตัวเต็มวัยให้สามารถวางไข่ได้มากขึ้นและไข่อาศัยที่ได้ต้องมีความเหมาะสมต่อการเบียนด้วย เนื่องจากประสิทธิภาพการเบียนของแตนเบียนขึ้นกับลักษณะรูปร่างของไข่ ปริมาณสารอาหารภายในไข่ อายุ ขนาด และความสมบูรณ์ของไข่ (Roriz et al., 2006) Shahattaraj and Sathimoorthi (2002) เลี้ยงผีเสื้อข้าวสารด้วยอาหารที่บดละเอียด 4 ชนิด ได้แก่ ข้าวฟ่าง (sorghum) ข้าวสาลี ข้าวและข้าวฟ่างไข่มุก (Pearl millet) พบว่าหนอนผีเสื้อข้าวสารที่เลี้ยงด้วย ข้าวฟ่างไข่มุก ตัวเต็มวัยมีอัตราการผลิตไข่มากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวสาลี ส่วนสันติชัย (2549) ทดสอบการเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสารในอาหารสูตรต่างๆ พบว่าทุกสูตรอาหารที่มีรำละเอียดเป็นส่วนประกอบทำให้ตัวเต็มวัยมีจำนวนไข่ในรังไข่ และจำนวนไข่ที่วางมากที่สุดคือ 382.50 ฟอง 251.17 ฟอง และพบว่าขนาดไข่ที่ได้จากหนอนที่เลี้ยงในอาหารชนิดต่างๆ มีผลต่อการเบียน และการฟัก ของแตนเบียนไข่ สายฝน (2551) ทดสอบการเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสารด้วยรำ รำ+น้ำตาลทราย รำ+ยีสต์และรำ+yeast extract พบว่า ผีเสื้อข้าวสารที่เลี้ยงจากสูตร รำ+yeast extract มีจำนวนไข่ต่อตัวมากที่สุดคือ 453.8 ฟอง และมีขนาดของไข่ใหญ่กว่าสูตรอื่นๆ (0.32 มม.) แสดงว่าอาหารที่ใช้เลี้ยงในระยะหนอนมีผลต่อปริมาณไข่และขนาดไข่ในระยะตัวเต็มวัย ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อพัฒนาระยะตัวเต็มวัยของผีเสื้อข้าวสารให้สามารถวางไข่ได้เต็มศักยภาพของการผลิตไข่ในรังไข่และให้มีช่วงอายุในการวางไข่นานขึ้น ตลอดจนมีไข่ที่เหมาะสมสำหรับการเบียน เพื่อให้สามารถผลิตแตนเบียนไข่ได้ในปริมาณมาก

วิธีการศึกษา

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton)

เลี้ยงผีเสื้อข้าวสาร *C. cephalonica* (Stainton) ด้วยรำข้าวละเอียดที่อบด้วยสารฟอสฟีนเพื่อฆ่าแมลงนาน 5-7 วัน นำรำข้าวที่ผ่านการอบใส่กล่องพลาสติก (20x30x10 ซม.) โรยไข่ของผีเสื้อข้าวสารให้ทั่วในอัตราไข่ 0.1 ก. ต่อรำข้าวละเอียด 1 กก. นำไปวางบนชั้นเลี้ยงแมลง เลี้ยงจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย (อายุ 30-40 วัน) แยกตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสารมาเลี้ยงในถุงผ้าไนลอนแล้วนำไปแขวนบนชั้นในแนวดิ่ง ด้านล่างมีถาดรองรับไข่ที่ร่วง เก็บรวบรวมไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ได้มาร่อนทำความสะอาด เพื่อนำไปเลี้ยงเพิ่มปริมาณแตนเบียนไข่ต่อไป

การทดสอบอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการวางไข่ของผีเสื้อข้าวสาร

จับคู่ตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสารเพศผู้และเพศเมียอายุ 1 วัน ใส่ถุงตาข่ายขนาด 10x15 ซม. จำนวน 1 คู่/ถุง นำถุงวางใส่กล่องขนาด 12x12x7 ซม.เพื่อรองรับไข่ที่วาง แล้วนำไปวางในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25°ซ., 30°ซ. และ 35°ซ. ทำการทดสอบอุณหภูมิละ 10 ซ้ำ บันทึกการวางไข่ทุกวัน ทดสอบจนตัวเต็มวัยตาย โดยไม่ให้อาหารแก่ตัวเต็มวัย

การทดสอบชนิดของอาหารต่อการวางไข่ของตัวเต็มวัยของผีเสื้อข้าวสารและต่อการเบียนของแตนเบียนไข่

นำตัวเต็มวัยผีเสื้อข้าวสารเพศผู้และเพศเมียอายุ 1 วัน ใส่ในถุงตาข่ายขนาด 10x15 ซม. จำนวน 1 คู่/ถุง โดยใช้สำลีพันกับไม้ชุบกับอาหาร ทดสอบอาหาร 3 สูตรคือ 1) น้ำผึ้ง 10% 2) น้ำผึ้ง10% ผสม brewers yeast 3) ไม่ให้อาหาร (เป็นวิธีการที่ใช้โดยทั่วไป) และเปลี่ยนอาหารทุกวัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25 °ซ. ทดลองสูตรอาหารละ 10 ซ้ำ บันทึกช่วงอายุขัยตัวเต็มวัย จำนวนไข่ที่วางทุกวันจนกระทั่งผีเสื้อตาย วัดขนาดของไข่ และนับปริมาณไข่ในรังไข่ โดยผ่าท้องผีเสื้อข้าวสารนับปริมาณไข่ในรังไข่ นับเฉพาะไข่ที่มีขนาดความกว้างของไข่ตั้งแต่ 0.27 มม.ขึ้นไป (จำนวน 10 ตัว/วัน) ทดลองสูตรอาหารละ 10 ซ้ำ และนำไข่ที่ผีเสื้อวางในแต่ละกรรมวิธีมาทดสอบการเบียนและการฟัก โดยนำไข่จำนวน 100 ฟอง โรยใส่กระดาษ ขนาด 1x2 ซม. นำไปผ่านแสงยูวีนาน 15 นาที จากนั้นนำแผ่นไข่ใส่ในหลอดทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 ซม. เขี่ยแตนเบียนไข่เพศผู้และเพศเมียจำนวน 10 ตัว/หลอด (5 คู่/หลอด) ปล่อยให้เบียนนาน 3 วัน บันทึก ปริมาณการเบียนและการฟัก

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การทดสอบอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการวางไข่ของผีเสื้อข้าวสาร

จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิมีผลต่อการวางไข่ของผีเสื้อข้าวสาร โดยที่อุณหภูมิ 25°C เป็นอุณหภูมิที่ทำให้ผีเสื้อข้าวสารมีการวางไข่มากที่สุด (362 ฟอง) และมีจำนวนไข่ที่วางต่อวันมากที่สุด (76.25 ฟอง) ซึ่งสูงกว่าที่อุณหภูมิ 30°C (310.1 ฟอง) และ 35°C (252.8 ฟอง) ตามลำดับ (**Table 1**)

สอดคล้องกับสันติชัย (2549) พบว่า ที่อุณหภูมิ 25°C ผีเสื้อข้าวสารมีปริมาณไข่ที่วางมากกว่าอุณหภูมิ 30°C นอกจากนี้ยังพบว่าอุณหภูมิมีผลต่ออายุขัยของเพศเมีย แต่ไม่มีผลต่อเพศผู้ โดยที่อุณหภูมิ 25°C และ 30°C เพศเมียมีอายุขัยนานที่สุด (6.3-6.7 วัน) (**Table 1**) ผีเสื้อข้าวสารมีการวางไข่หลังจากผสมพันธุ์ 1 วัน และปริมาณการวางไข่จะสูงในช่วง 2-5 วันหลังจากผีเสื้อจับคู่ผสมพันธุ์ โดยที่อุณหภูมิ 25°C ในวันที่ 3 มีปริมาณไข่สูงสุด 104 ฟอง และไข่จะลดลงตั้งแต่วันที่ 6 ทั้ง 3 ระดับอุณหภูมิ (**Figure 1**) เช่นเดียวกับสายฝน (2551) พบว่าผีเสื้อข้าวสารเริ่มวางไข่หลังจากจับคู่ผสมพันธุ์ 1 วัน และมีการวางไข่มากที่สุดในช่วงวันที่ 2-5 หลังการจับคู่ผสมพันธุ์

Table 1 Number of eggs laid and adult longevity of *Corcyra cephalonica* (Stainton) under different temperatures.

Temperature	Number of eggs laid (±SD)		Adult longevity (days)	
(°C)	Per female	Per day	Female	Male
25	362.0 ± 27.56a[1/]	76.25 ± 21.44a	6.7 ± 0.82a	6.1 ± 0.74
30	310.1 ± 30.44b	49.00 ± 21.38b	6.3 ± 0.67a	6.1 ± 0.74
35	252.8 ± 28.65c	42.88 ± 27.2b	5.56 ±0.52b	6 ± 0.67
F-test	*	*	*	ns
CV(%)	9.38	28.27	11.02	11.78

[1/]Means followed by the different letter in a column are significantly different at P< 0.05

* Significant difference and ns = non significant

การทดสอบชนิดของอาหารต่อการวางไข่ของตัวเต็มวัยของผีเสื้อข้าวสาร

ชนิดของอาหารมีผลต่อการวางไข่ของผีเสื้อข้าวสาร โดยพบว่าเมื่อให้น้ำผึ้ง 10% ผสม brewers yeast ผีเสื้อมีการวางไข่มากที่สุด (394.9 ฟอง) และสูงกว่าการให้น้ำผึ้ง 10% (226.5 ฟอง) และการไม่ให้อาหาร (185.9 ฟอง) และชนิดอาหารยังมีผลต่ออายุของผีเสื้อข้าวสาร โดยพบว่าการให้น้ำผึ้ง 10% ผสม brewers yeast ผีเสื้อข้าวสารเพศผู้และเพศเมียมีอายุยาวนานที่สุดคือ 9.4 วัน และ 10.8 วัน ตามลำดับ (**Table 2**) ซึ่ง Bernardi et al. (2000) รายงานว่ายีสต์เป็นสารอาหารประเภทโปรตีนสูงจึงทำให้การผลิตไข่ของแมลงดีขึ้น นอกจากนี้โปรตีนยังมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโต การรอดชีวิต และความสามารถในการผลิตลูกหลานของแมลง (Ohgushi, 1992; Slansky, 1993) ดังนั้นเมื่อให้น้ำผึ้ง 10% ผสม brewers yeast ทำให้ผีเสื้อข้าวสารเพศเมียวางไข่ได้มากที่สุดถึง 94.88% ของปริมาณไข่ในรังไข่ มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการให้น้ำผึ้ง 10% (59.43%) และไม่ให้อาหาร (50.76%) แต่อย่างไรก็ตามปริมาณไข่ที่วางมีปริมาณน้อยกว่าไข่ที่ผลิตได้ในรังไข่ (**Table 2**) แต่ชนิดของอาหารไม่มีผลต่อขนาดไข่และการเบียนของแตนเบียนไข่ โดยพบว่าแตนเบียนไข่สามารถเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสารได้ 87% แต่มีผลต่อการฟักของแตนเบียนไข่ พบว่าการให้น้ำผึ้ง 10% ผสม brewers yeast มีการฟักมากที่สุดคือ 90.7% ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการให้น้ำผึ้ง 10% แต่แตกต่างกันกับการไม่ให้อาหาร (**Table 3**) และพบว่าจำนวนไข่มีปริมาณมากในวันที่ 3 หลังจากผีเสื้อจับคู่ผสมพันธุ์ และลดลงเมื่อตัวเต็มวัยมีอายุมากขึ้น และการให้น้ำผึ้ง 10% ผสม brewers yeast มีการวางไข่สูงสุดในวันที่ 2 ถึง 97.4 ฟองต่อวัน และมีอายุการวางไข่นานที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำผึ้ง 10% และการไม่ให้อาหาร (**Figure 2**)

สรุป

การศึกษาพบว่าอุณหภูมิที่ 25°C เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการวางไข่ของผีเสื้อข้าวสารซึ่งทำให้การวางไข่มากกว่าที่อุณหภูมิ 30°C และ 35°C และที่อุณหภูมิ 25°C เพศเมียมีอายุนานที่สุด คือ 6.7 วัน ส่วนการทดสอบชนิดอาหารต่ออายุและการวางไข่ของผีเสื้อข้าวสาร พบว่า การให้น้ำผึ้ง 10% ผสม brewers yeast มีจำนวนไข่สูงที่สุดคือ 394.9 ฟอง โดยสามารถวางไข่ได้ 94.88% ของปริมาณไข่ในรังไข่ สูงกว่าการให้น้ำผึ้ง 10% และการไม่ให้อาหารซึ่งวางไข่ได้เพียง 59.43% และ 50.76% ของปริมาณไข่ในรังไข่ ตามลำดับ ส่วนอายุของผีเสื้อพบว่า การให้อาหารทั้ง 2 ชนิดทำให้ผีเสื้อมีอายุนานขึ้นกว่าการไม่ให้อาหาร แต่ชนิดอาหารไม่มีผลต่อขนาดและประสิทธิภาพการเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. แต่มีผลต่อการฟักเป็นตัวเต็มวัยของแตนเบียน

Table 2 Mean number of egg per ovary and egg laid per female, *Corcyra cephalonica* (Stainton) fed on different diets.

Diet	Number of eggs /ovary (±SD)	Eggs laid(±SD)		Longevity (±SD) (days)	
		Number	%	male	female
honey 10%	381.1±13.46 [1/]	226.5±137.73b	59.43±37.12)b	7.2±3.2ab	9.1±3.5±ab
honey 10%+ brewers yeast	416.2±58.97	394.9±175.32a	94.88±10.62a	9.4±3.9a	10.8±4a
Un fed	366.2±6.49	185.9±119.83b	50.76±33.01b	6±2.8b	6.3±2.9b
F-test	ns	*	*	*	*
CV (%)	8.33	29.66	1.04	24.69	25.87

[1/]Means followed by different letter in a column are significant different at P< 0.05

* Significant difference and ns = non significant

Table 3 Percentage of parasitism and emergence of *Trichogramma* spp. on different size of rice moth eggs rearing from different diets.

Diet	Parasitism (%)	Emergence (%)	Size of egg (mm.)	
			width	length
Honey 10%	86.2±5.92	88.6±1.58ab	0.29±0.03	0.50±0.07
Honey 10%+yeast	87.7±5.76	90.7±2.79a	0.30±0.4	0.51±0.07
Un fed	87.1±4.48	87.3±3.4b	0.29±0.05	0.48±0.05
F-test	ns	*	ns	ns
CV (%)	6.24	3.04	14.77	12.56

[1/]Means followed by different letter in a column are significant different at P< 0.05

* Significant difference and ns = non significant

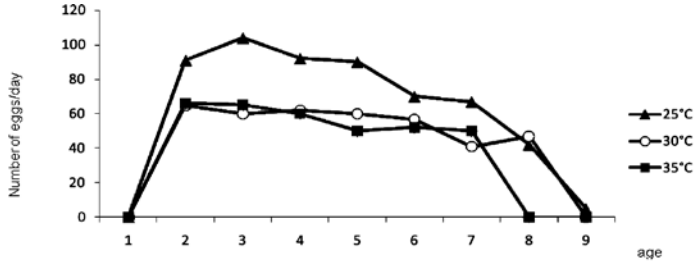

Figure 1 Number of egg laid by *Corcyra cephalonica* (Stainton) female under different temperature

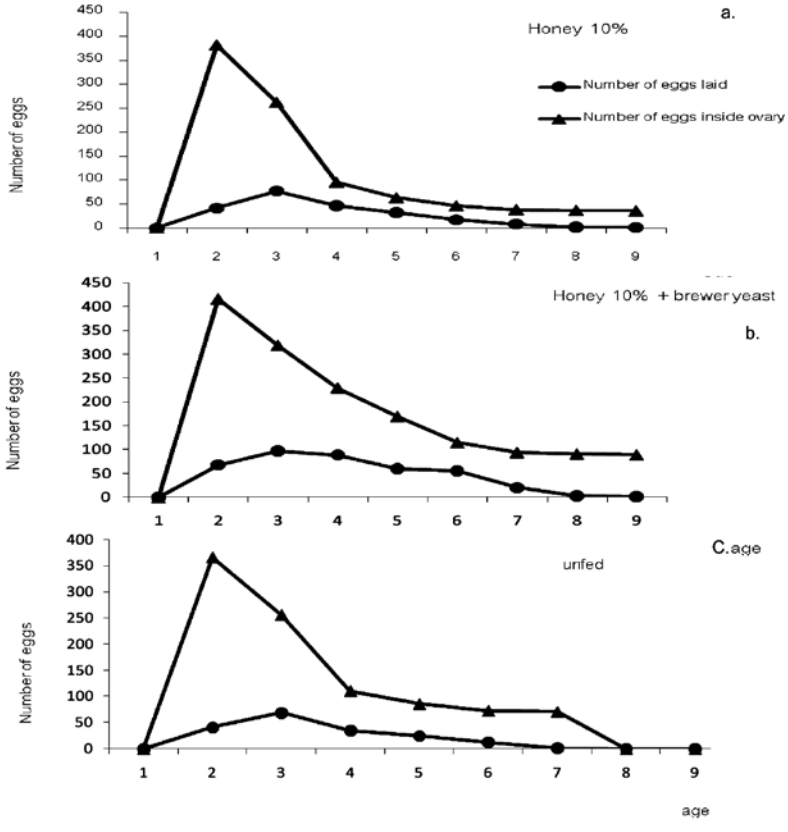

Figure 2 Number of eggs laid and egg in side ovary of female *Corcyra cephalonica* (Stainton) fed on different diets.

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2539. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อเกษตรยั่งยืน. สำนักพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด: กรุงเทพฯ

นุชรีย์ ศิริ ทัศนีย์ แจ่มจรรยา และอโนทัย ภาระพรมราช. 2546. การควบคุมแมลงศัตรูอ้อยด้วยแมลงเบียน, หน้า 1-16 *ใน* รายงานการวิจัยประจำปี 2546. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน.

สันติชัย หัตถ์ฐาปนวัฒน์. 2549. ผลของอาหารต่างชนิดต่อการพัฒนาการของผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* (Stainton) และการเบียนของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขากีฏวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สายฝน ทดทะศรี. 2551. การพัฒนาการผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. วิทยานิพนธ์ปริญญาศาสตร มหาบัณฑิต สาขากีฏวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Bernardi, E. B., M.L., Haddad, and J.R.P, Parra. 2000. Comparison of artificial diets for rearing *Corcyra cephalonica* (Stainton) for *Trichogramma* sp. Mass product. Rev. Brasil. Biol. 60(1): 45-52.

Ohgushi, T. 1992. Resource limitation on insect herbivore populations. pp. 199-241. In: Hunter T., T. Ohgushi, and P. W. Price (eds.). Effects of resource distribution on animal-plant interactions. Academic Press, San Diego, California.

Roriz, V.L.O, and P.Garcia. 2006. Host suitability and preference studies of *Trichogramma cordubensis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). J. Biol. Control 36: 331-336.

Slansky, F. 1993. Nutritional Ecology: The fundamental quest for nutrients. pp. 29-91. In: Stamp, N. E. and T. M. Casey (eds.). Caterpillar- ecology and constraints on foraging. Chapman and Hall, NY. *cordubensis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). J. Biol. Control 36: 331-336.

Shahattaraj, K., and P. Sathiamoorthi. 2002. Influence of difference diets of *Corcyra cephalonica* (Stainton) on life history of reduviid predator *Shynocorid marginatus* (Fab). J. Cent. Eur. Agr. 3(1):53-61.