โครงการวิจัยย่อยที่ 11

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) ในเชิงพาณิชย์

Technological development of green lacewings, *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) for commercial scale

โสภณ อุไรชื่น[1] รัตติกาล ทรัพย์โมค[1] ชริดา สัตยวงศ์[1] ศิริวรรณ ทุนคุ้มทอง[1] และวิวัฒน์ เสือสะอาด[1,2]

Sopon Uraichuen,, Rattigan Submok, Charida Sattayawong, Siriwan Tunkhumtong, and Wiwat Suasa-ard

[1]ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

[2]ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ส่วนกลาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

บทคัดย่อ

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่สำคัญโดยชีววิธี ด้วยการศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยแป้งสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae) เมื่อเลี้ยงเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* โดยเพิ่มความหนาแน่นเริ่มต้นของเพลี้ยแป้งสีชมพูบนผลฟักทอง ปริมาณเพลี้ยแป้งที่ได้นั้นเพิ่มมากขึ้นตามความหนาแน่น และระยะเวลาในการเพาะเลี้ยง ส่วนวิธีการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* บนฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งความหนาแน่นต่างๆ พบว่า ความหนาแน่นของเพลี้ยแป้งเริ่มต้น และความหนาแน่นของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส เป็นปัจจัยที่สำคัญในการรอดชีวิตเป็นตัวเต็มวัยของแมลงช้างปีกใส สำหรับการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 สามารถผลิตไข่แมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ได้ 18,411,790 ฟอง และนำแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ในระยะตัวอ่อนไปใช้ประโยชน์และส่งเสริมเผยแพร่จำนวน 12,541,000 ตัว

คำสำคัญ: แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* เพลี้ยแป้งสีชมพู *Phenacoccus manihoti* การเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

ABSTRACT

Development of technology for the production of green lacewings, *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) aimed to develop process of green lacewings, *P. ramburi* for decrease of cost and increase production efficiency to be used to control insect pests. Study on mass rearing of mealybug, *Phenacoccus manihoti* Matile-ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae) showed that the amount of mealybug increased depending on the intensity of mealybug and duration of mass rearing. And study on mass rearing of green lacewings on pumpkin fruit with increasing the density of mealybug, the results of the experiments found that when mass rearing of the mealybug, *P. manihoti* feeding on pumpkin fruit with increasing the density of mealybug showed that initial density of mealybug and density of larvae green lace wing is an important factor in the survival of the adult green lace wing. For mass rearing of green lacewings, *P. ramburi* since October 2553 until September 2554 was able to produce eggs of *P. ramburi* 18,411,790 eggs and to use larvae in *P. ramburi* and enhance the release of 12,541,000.

Keywords: green lacewing, *Plesiochrysa ramburi*, *Phenacoccus manihoti*, mass rearing technique, biological control

บทนำ

แมลงช้างปีกใสวงศ์ Chrysopidae เป็นแมลงกลุ่มหนึ่งที่มีความสำคัญในการนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี ในแปลงปลูก และแปลงพืชสวน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสกุล *Chrysoperla* Steinmann และ *Mallada* Navas (Horne *et al.* 2001; Senior & McEwen 2001) โดยแมลงช้างปีกใสมีประโยชน์ในการช่วยกำจัดศัตรูพืชที่มีขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว ไรแดง (Anderson *et al.*, 2003; Canard, 2001; Muma 1959) แมลงศัตรูพืชกลุ่มเพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง (Miller and Miller, 2003) และจากการรายงานของ Woolfolk *et al.* (2004) พบว่าแมลงช้างปีกใส *Chrysoperla* spp. เป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของเพลี้ยกระโดด เพลี้ยไก่ฟ้า ไข่ และหนอนของผีเสื้อวงศ์ Noctuidae Pieridae และ Pyralidae ส่วนใหญ่เป็นตัวห้ำในระยะตัวอ่อน ส่วนตัวเต็มวัยกินเกสรดอกไม้ น้ำหวานจากดอกไม้ honeydew และน้ำเป็นอาหาร (after Hagley 1998, data for Ontario; Principi 1946; Weeden *et al.*, 2004) โดยทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับพืช (Curtis *et al.*, 1992)

สำหรับการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณในเชิงพาณิชย์ เพื่อให้ได้ปริมาณเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (Anderson *et al.*, 2003) ต้องอาศัยเทคนิคการเพาะเลี้ยงที่มีประสิทธิภาพ สำหรับการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการนั้น ได้มีการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่เหมือนกันคือ ให้ได้

จำนวนไข่ของแมลงช้างปีกใสที่มีปริมาณ และคุณภาพมากเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีได้ (Nordlund and Morrison, 1992) สำหรับในประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการนำแมลงช้างปีกใส (Green Lacewing) เพาะเลี้ยงเพื่อเป็นการค้าหลายชนิดได้ เช่น *Chrysoperla carnea* *Chrysoperla rufilabris* และ *M. basalis* (Donald and Corrae, 1995)

นอกจากแมลงช้างปีกใสชนิดต่างๆ ที่กล่าวมา ยังมีแมลงช้างปีกใสวงศ์ Chrysopidae อีกสกุลหนึ่งที่น่าจะนำมาทำการศึกษารายละเอียดในด้านต่างๆ คือแมลงช้างปีกใสในสกุล *Plesiochrysa* spp. Tauber *et al.* (2001) รายงานว่าแมลงช้างปีกใสในสกุล *Plesiochrysa* แยกออกมาจากกลุ่มของแมลงช้างปีกใสสกุล *Chrysopa* ซึ่งพบโดยทั่วไปในแหล่งที่มีเพลี้ยอ่อนกระจายตัวอยู่รวมทั้งทวีปเอเชีย และจากรายงานของ Duelli, (2001) และ Tauber *et al.* (2001) พบว่าแมลงช้างปีกใสในสกุล *Plesiochrysa* spp. ที่สำคัญมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดคือ *Plesiochrysa braziliensi, Plesiochrysa lacciperda* และ *Plesiochrysa ramburi* ซึ่งแมลงช้างปีกใสกลุ่มนี้สามารถพบได้ในสภาพพื้นที่ที่มีภูมิอากาศร้อน เช่น ทวีปอเมริกาใต้ อเมริกากลาง ออสเตรเลีย รัฐฟลอริดาในประเทศสหรัฐอเมริกา หมู่เกาะโซโลมอน และประเทศอินเดีย สำหรับประเทศไทย ดวงทิพย์ และคณะ (2547) ได้รายงานว่า พบแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* เป็นตัวห้ำที่สำคัญของเพลี้ยแป้งส้ม *Nipaecoccus viridis* (Newstead) และเพลี้ยแป้งชบา *Maconellicoccus hirsutus* (Green) ซึ่งเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจในประเทศไทยหลายชนิด นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า แมลงช้างปีกใส *P. ramburi* เป็นตัวห้ำที่สำคัญของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังอีกด้วย (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

ผลการวิจัยของศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคกลาง ในปี 2551-2553 ได้ดำเนินการศึกษาเปรียบเทียบอาหารที่เหมาะสมของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* พบว่า อาหารที่เหมาะสมคือ เพลี้ยแป้งชบา *M. hirsutus* การทดสอบความชอบของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ที่มีต่อเหยื่อชนิดต่างๆ พบว่า ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* เลือกกินเพลี้ยแป้งชบา *M. hirsutus* มากที่สุด การทดสอบปริมาณเพลี้ยแป้งชบา *M. hirsutus* ที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* พบว่า การเลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้งชบา *M. hirsutus* ปริมาณ 10 กรัมเป็นปริมาณที่เหมาะสม

การศึกษาแนวทางการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งชบา *M. hirsutus* โดยศึกษาการนำเพลี้ยแป้งต่อผลฟักทองไปใช้เลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* และปริมาณเพลี้ยแป้งที่เพิ่มขึ้น พบว่า การแบ่งเพลี้ยแป้งเพื่อนำไปใช้เลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* จำนวน 500 ตัว/ผลฟักทอง เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด การศึกษาการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยแป้งชบา *M. hirsutus* โดยศึกษา 3 กรรมวิธี ได้แก่ การเขี่ยเพลี้ยแป้งลงบนผลฟักทองผลละ 100 ตัว แล้วนำไปวางบนภาชนะรองน้ำ การเขี่ยเพลี้ยแป้งลงบนผลฟักทองผลละ 100 ตัว แล้วนำไปวางบนภาชนะใส่ทราย และการวางผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งอยู่แล้วซ้อนกับฟักทองผลใหม่เป็นเวลา 1 วัน แล้วยกออก พบว่า ทุกกรรมวิธีเพลี้ยแป้งมีปริมาณมากที่สุดในช่วงสัปดาห์ที่ 5 และการศึกษาการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยแป้งชบา *M. hirsutus* โดยศึกษา 3 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 เขี่ยเพลี้ยแป้งลงบนผลฟักทองผลละ 100 ตัว กรรมวิธีที่ 2 เขี่ยเพลี้ยแป้งลงบนผลฟักทองผลละ 100 ตัว ใส่ในกรงปิดด้วยผ้าขาวบาง กรรมวิธีที่

3 เขี่ยเพลี้ยแป้งลงบนผลฟักทองผลละ 100 ตัว ใส่ในกล่องพลาสติกสี่เหลี่ยมเจาะรู 2 ด้าน พบว่า ทุกกรรมวิธีเพลี้ยแป้งที่เพาะเลี้ยงได้มีปริมาณเฉลี่ยมากที่สุดในช่วงสัปดาห์ที่ 4

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* โดยให้ได้แมลงช้างปีกใส *P. ramburi* อย่างน้อย 180,000 ฟองต่อปี โดยลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เพื่อให้นำไปใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่สำคัญโดยชีววิธี

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การพัฒนากระบวนการผลิตแมลงช้างปีกใส *P. ramburi*

การพัฒนากระบวนการผลิตแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ด้วยการศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* และวิธีการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีก *P. ramburi* ที่เหมาะสม

เป็นการทดลองแบบ 4×4 Factorial experiment ภายใต้แบบการทดลองพื้นฐาน completely randomized design ทำจำนวน 10 ซ้ำ มี 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 คือ ความหนาแน่นของเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* ต่อฟักทอง 1 ผล ประกอบด้วย 4 ระดับ คือ เพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* 50 100 150 และ200 ตัวต่อฟักทอง 1 ผลตามลำดับ และปัจจัยที่ 2 คือ ความหนาแน่นของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง ประกอบด้วย 4 ระดับ คือ ตัวอ่อน 50 100 150 และ 200 ตัวต่อฟักทอง 1 ผลที่มีความหนาแน่นเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* ดังกล่าว 4 ระดับ รวมเป็นกรรมวิธีทั้งหมด 16 กรรมวิธี

วิธีการศึกษาทำการเลือกฟักทองที่มีขนาดและน้ำหนักไม่แตกต่างกัน โดยมีน้ำหนักประมาณ 1,000 กรัม ทำการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* ตามความหนาแน่นดังกล่าวข้างต้น โดยใช้พู่กันเบอร์ศูนย์เขี่ยตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* เพศเมียลงบนผลฟักทองตามอัตราความหนาแน่น จากนั้นนำผลฟักทองไปวางบนภาชนะรองน้ำ เพื่อป้องกันการเคลื่อนย้ายของเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* ไปยังฟักทองผลอื่น ภายในห้องมืด (ห้องที่บุด้วยกระดาษฟอยล์) ภายใต้อุณหภูมิ 25±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50±5 % (ภาพที่ 11.1)

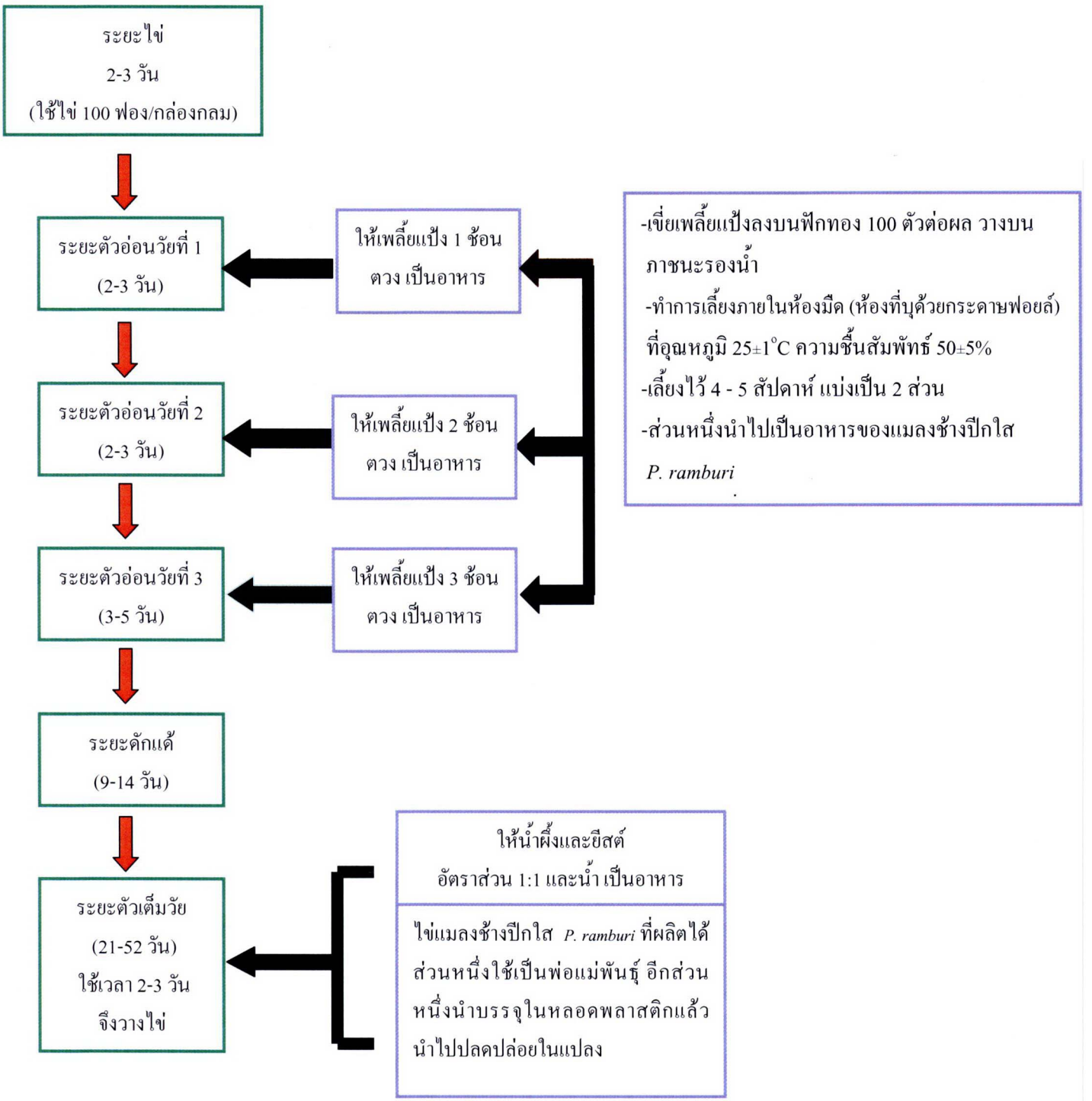
ภาพที่ 11.1 ผลฟักทองซึ่งวางบนภาชนะรองน้ำ ที่มีเพลี้ยแป้งสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-ferrero สำหรับการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยแป้งสีชมพู

เมื่อเลี้ยงเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* บนผลฟักทองครบ 4 สัปดาห์ นำตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ในความหนาแน่นต่างๆ ใส่ลงบนลูกฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* ความหนาแน่นต่างๆ ดังกล่าว คลุมด้วยผ้าขาวบางและใช้ยางยืดรัด เพื่อป้องกันการเคลื่อนย้ายของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ไปยังฟักทองผลอื่น และเพื่อความสะดวกในการเก็บบันทึกผลการทดลองของตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* (ภาพที่ 11.2) จากนั้นรอจนกระทั่งตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* เข้าดักแด้ และเป็นตัวเต็มวัย บันทึกจำนวนดักแด้ และตัวเต็มวัยที่ได้ในแต่ละการทดลอง นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

ภาพที่ 11.2 ลักษณะการคลุมผ้าขาวบาง บนผลฟักทอง ในการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider)

2. การเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงช้างปีกใส *P. ramburi*

การเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องที่ศูนย์วิจัยฯ เพื่อใช้ในการวิจัยและ ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงและการใช้ประโยชน์ของแมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี แก่เกษตรกร นักเรียน นิสิต นักศึกษา และผู้ที่สนใจ วิธีการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* มีกระบวนการเพาะเลี้ยงดังภาพที่ 11.3



ภาพที่ 11.3 กระบวนการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider)

3. ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi*

ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงให้กับผู้เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง และผู้ที่สนใจ

ดำเนินการจัดเตรียมหลักสูตร ได้แก่ เรื่องการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี เรื่องการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* อย่างง่าย และการนำแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ไปใช้ประโยชน์ในสภาพไร่ จัดทำเอกสารเผยแพร่ และสื่อประกอบการบรรยาย

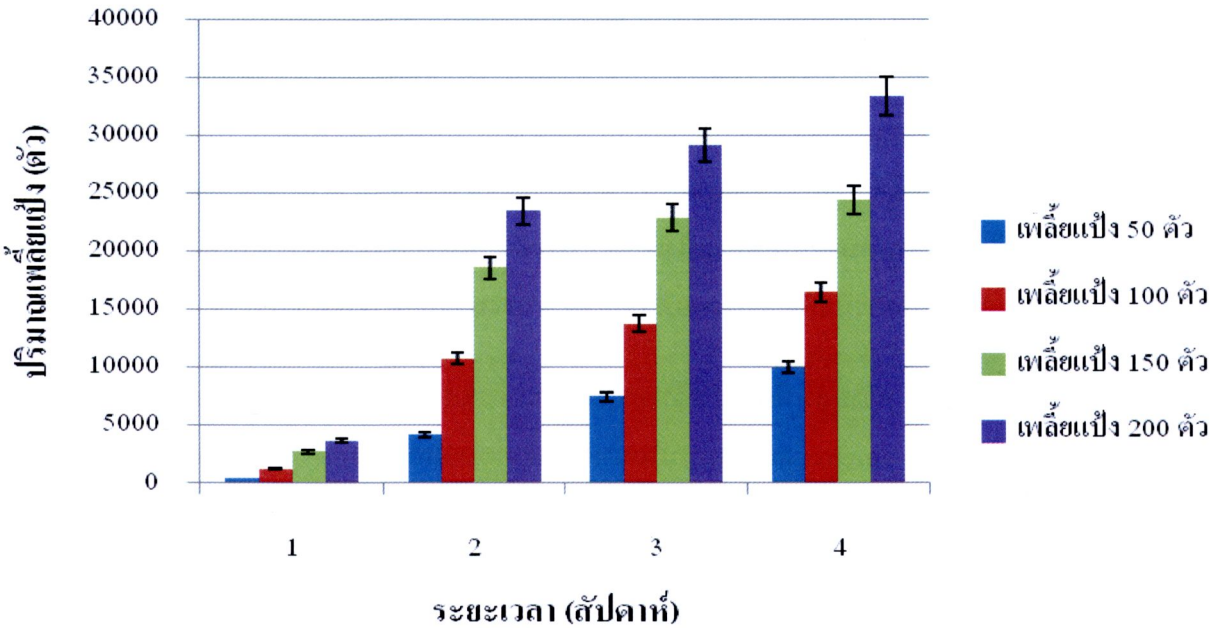
ดำเนินการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* อย่างง่าย และการนำแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ไปใช้ประโยชน์ในสภาพไร่ โดยเน้นการนำแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ไปใช้ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง

ผลการวิจัยและวิจารณ์

1. การพัฒนากระบวนการผลิตแมลงช้างปีกใส *P. ramburi*

การพัฒนากระบวนการผลิตแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ด้วยการศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* และวิธีการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีก *P. ramburi* ที่เหมาะสม

จากการศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* พบว่า เมื่อเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* โดยเพิ่มความหนาแน่นของเพลี้ยแป้งสีชมพู 50 ถึง 200 ตัวต่อผลฟักทอง ปริมาณเพลี้ยแป้งสีชมพูเพิ่มขึ้นภายใน 4 สัปดาห์ โดยที่ความหนาแน่นเท่ากับ 200 ตัวต่อผล ให้ปริมาณเพลี้ยแป้งเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 33394.7±7483.062 ตัวต่อผลฟักทอง รองลงมาได้แก่ ความหนาแน่นเท่ากับ 150, 100 และ 50 ตัวต่อผล โดยมีปริมาณเพลี้ยแป้งเฉลี่ยเท่ากับ 24387.5±7320.604, 16479.8±3002.616 และ 10024.93±2161.204 ตัวต่อผลฟักทอง ตามลำดับ (ภาพที่ 11.4) แต่พบว่า เมื่อความหนาแน่นเท่ากับ 200 ตัวต่อผล ฟักทองจะมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 38±4.42 วัน ซึ่งน้อยกว่าผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งสีชมพูความหนาแน่น 50 ถึง 150 ตัวต่อผล ที่มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 65±8.25 60± 2.35 56±4.22 วัน ตามลำดับ จากภาพที่ 11.4 พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 ความหนาแน่นเพลี้ยแป้ง 150 และ 200 ตัวต่อผล มีปริมาณเพลี้ยแป้งเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นมากกว่า ความหนาแน่นเพลี้ยแป้ง 50 และ 100 ตัวต่อผล ในสัปดาห์ที่ 4 มีความเป็นไปได้ว่า ถ้าใช้ความหนาแน่นเพลี้ยแป้ง 150 ตัวต่อผล ทำการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งเป็นเวลา 2 สัปดาห์ และใส่ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสจำนวน 100 ตัว อาจทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเป็นตัวเต็มวัยของแมลงช้างปีกใสมากขึ้นหรือเท่าเดิม แต่ใช้ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยงสั้นลง ซึ่งช่วยประหยัดระยะเวลาและแรงงานได้มากขึ้น



ภาพที่ 11.4 ปริมาณเพลี้ยแป้งสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-ferrero ที่เพิ่มขึ้นในกรรมวิธีต่างๆ ในแต่ละสัปดาห์

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางเมื่อมีการวัดซ้ำ (Two-way repeated measure ANOVA) พบว่า ความหนาแน่นทั้ง 4 ระดับ และระยะเวลาทั้ง 4 ระยะ มีผลต่อปริมาณเพลี้ยแป้งที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) (ตารางที่ 11.1) และเป็นไปในทิศทางเดียวกันคือ ที่ความหนาแน่นเริ่มต้นของเพลี้ยแป้งสูงขึ้น ทำให้ปริมาณเพลี้ยแป้งที่เพาะเลี้ยงได้มีปริมาณเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น และที่ระยะเวลานานขึ้น ทำให้ปริมาณเพลี้ยแป้งสีชมพูที่เพาะเลี้ยงได้มีปริมาณเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน โดยที่ปริมาณเพลี้ยแป้งที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์ และแต่ละความหนาแน่นมีแนวโน้วการเพิ่มขึ้นแบบคงที่

ตารางที่ 11.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของเพลี้ยแป้งสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-ferrero และระยะเวลาในการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งสีชมพู

ปัจจัย	F
ความหนาแน่นของเพลี้ยแป้ง (A)	**
ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยง (B)	**
A x B	**

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

จากการศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ที่เหมาะสม พบว่า ความหนาแน่นของเพลี้ยแป้งเริ่มต้น ความหนาแน่นของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส และอิทธิพลร่วมของทั้งสองปัจจัย เป็นปัจจัย

สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยของแมลงช้างปีกใสอย่างมาก ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) (ตารางที่ 11.2) โดยกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด คือ กรรมวิธีที่ 6 ความหนาแน่นเพลี้ยแป้งเริ่มต้น 100 ตัว และใส่ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส 100 ตัว ให้จำนวนตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใสมากที่สุดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 60.08 เปอร์เซ็นต์ แต่จำนวนตัวเต็มวัยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(P>0.05) กับกรรมวิธีที่ 5 ความหนาแน่นเพลี้ยแป้งเริ่มต้น 100 ตัว ใส่ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส 50 ตัว สำหรับกรรมวิธีอื่นๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ(P<0.05)กับทั้ง 2 กรรมวิธีนี้ (ตารางที่ 11.3)

ตารางที่ 11.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของเพลี้ยแป้งสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile ferrero และความหนาแน่นของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider)

ปัจจัย	F
ความหนาแน่นของเพลี้ยแป้ง (A)	**
ความหนาแน่นของตัวอ่อน (B)	**
A x B	**

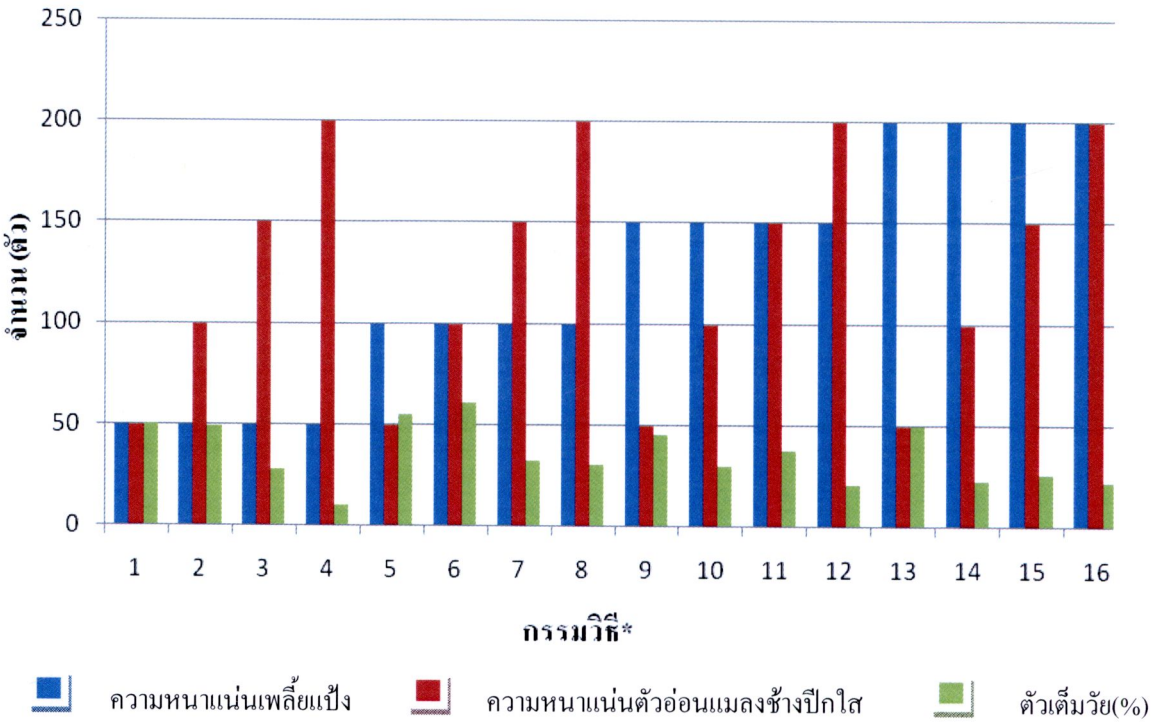
** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 11.3 จำนวนตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) และเปอร์เซ็นต์การฟักในกรรมวิธีต่างๆ แสดงความแตกต่างของแต่ละปัจจัย เมื่อทดสอบอิทธิพลย่อย

ปัจจัยในการศึกษา		เปอร์เซ็นต์การฟัก (%)[1]
ความหนาแน่นเพลี้ยแป้งเริ่มต้น (ตัว)	ความหนาแน่นตัวอ่อนแมลงช้าง (ตัว)	(ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)
50	50	50.8 ± 16.20^{fg}
50	100	48.9 ± 13.05^{fg}
50	150	27.87 ± 4.46^{bcd}
50	200	10.45 ± 1.50^{a}
100	50	55.0 ± 9.99^{gh}
100	100	60.08 ± 5.16^{h}
100	150	32.53 ± 3.03^{de}
100	200	30.15 ± 4.23^{cde}
150	50	45.2 ± 11.97^{f}
150	100	29.9 ± 4.40^{cde}
150	150	37.13 ± 3.60^{e}
150	200	20.06 ± 3.98^{b}
200	50	49.6 ± 14.90^{fg}
200	100	22.6 ± 2.41^{bc}
200	150	26.2 ± 3.22^{bcd}
200	200	22.2 ± 1.57^{bc}

[1] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี D M R T \

จากผลการศึกษาพบว่า เมื่อความหนาแน่นของเพลี้ยแป้งเริ่มต้นน้อย และใส่ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสน้อย ตัวเต็มวัยที่ได้มีปริมาณมาก แต่ถ้าใส่ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสมาก ตัวเต็มวัยที่ได้มีปริมาณน้อยลง และเมื่อความหนาแน่นของเพลี้ยแป้งเริ่มต้นมาก และใส่ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสน้อย ตัวเต็มวัยที่ได้มีปริมาณมาก และถ้าใส่ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสมาก ปริมาณตัวเต็มวัยที่ได้มีปริมาณมากขึ้น แต่ทั้งนี้นอกจากปัจจัยทั้งสองปัจจัยนี้แล้ว ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญ โดยที่ผลฟักทองที่เพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งที่ความหนาแน่น 200 ตัวต่อผล เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์มีปริมาณเพลี้ยแป้งเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผลฟักทองเน่าเร็วกว่ากรรมวิธีอื่นๆ เป็นสาเหตุให้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสไม่สามารถดำรงชีวิตได้ครบวงชีวิต จึงมีผลให้ตัวเต็มวัยที่ได้มีปริมาณน้อยลง (ภาพที่ 11.5)



ภาพที่ 11.5 แสดงเปอร์เซ็นต์ตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) ที่รอดชีวิตจากการเพาะเลี้ยงภายใต้ปัจจัย 2 ปัจจัย

*ความหนาแน่นเพลี้ยแป้ง/ความหนาแน่นตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส

1=50/50	2=50/100	3=50/150	4=50/200
5=100/50	6=100/100	7=100/150	8=100/200
9=150/50	10=150/100	11=150/150	12=150/200
13=200/50	14=200/100	15=200/150	16=200/200

2. การเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงช้างปีกใส *P. ramburi*

เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554 เพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ได้ 18,411,790 ตัว นำไปใช้ประโยชน์ในโครงการการใช้ประโยชน์ทั้งหมด 12,530,000 ตัว และได้ส่งเสริมเผยแพร่ โดยจัดส่งแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ให้กับหน่วยงานต่างๆ และเข้าร่วมแสดงในงานนิทรรศการต่างๆ รวมทั้งสิ้น 11,000 ตัว รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 11.4

ตารางที่ 11.4 การเพาะเลี้ยง การนำไปใช้ประโยชน์ในโครงการต่างๆ และการส่งเสริมเผยแพร่แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider)

เดือน	จำนวนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi*		
	การเพาะเลี้ยง (ฟอง)	การนำไปใช้ประโยชน์ (ตัว)	การส่งเสริมเผยแพร่ (ตัว)
ต.ค.-53	1,750,000	1,550,000	1,000
พฤศจิกายน	2,475,000	2,000,000	-
ธันวาคม	2,475,000	2,000,000	-
ม.ค.-54	2,475,000	2,000,000	-
กุมภาพันธ์	1,280,000	275,000	-
มีนาคม	1,200,000	530,000	-
เมษายน	1,015,000	300,000	-
พฤษภาคม	1,020,000	720,000	10,000
มิถุนายน	1,180,000	285,000	-
กรกฎาคม	1,180,895	1,000,000	-
สิงหาคม	1,180,895	1,000,000	-
กันยายน	1,180,000	870,000	-
รวม	**18,411,790**	**12,530,000**	**11,000**

3. ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi*

ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงให้ผู้เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง และผู้ที่สนใจ

ช่วงเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2554

เดือนตุลาคมถึงเดือนกันยายน ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ในโครงการการใช้ศัตรูธรรมชาติเพื่อการแก้ปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังอย่างยั่งยืน

เดือนธันวาคม ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ในงานเกษตร กำแพงแสน

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนากระบวนการผลิตแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) ด้วยการศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยแป้งสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae) พบว่า การเขี่ยเพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti* จำนวน 100 และ 150 ตัว เป็นวิธีการที่เหมาะสม เนื่องจากให้ปริมาณเพลี้ยแป้งที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้เพาะเลี้ยงตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* และมีอายุอยู่ได้นานเพียงพอให้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสสามารถอยู่รอดเป็นตัวเต็มวัยได้ สำหรับการศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ที่เหมาะสม พบว่า ที่ความหนาแน่นเพลี้ยแป้งเริ่มต้น 100 ตัว ใส่ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส 100 ตัว และความหนาแน่นเพลี้ยแป้งเริ่มต้น 100 ตัว ใส่ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส 50 ตัว เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสม เพราะมีเปอร์เซ็นต์รอดเป็นตัวเต็มวัยมากที่สุด การศึกษาในครั้งนี้จะนำผลที่ได้เป็นแนวทางในการพัฒนาหาวิธีการที่เหมาะสม ในการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยแป้งและแมลงช้างปีกใส รวมทั้งการศึกษาเรื่องบรรจุภัณฑ์ต่อไป

สำหรับการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* สามารถผลิตได้มากกว่าดัชนีชี้วัดที่ตั้งไว้ คือ สามารถเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใสได้ 18,411,790 ฟอง โดยดัชนีชี้วัดเท่ากับ 180,000 ฟอง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร.2553. แมลงช้างปีกใสควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง(ภาคโปสเตอร์). กรุงเทพฯ. สืบค้นจาก : http://210.246.186.198/~mealybug/download/แมลงช้างปีกใส.jpg [20 กันยายน 2553]

ดวงทิพย์ กันฐา โสภณ อุไรชื่น และโกศล เจริญสม. 2547. การศึกษาชีววิทยาและการกินของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae), น. 79-85. รายงานการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 43. (สาขาพืชศาสตร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Anderson, L. K., S. E. Jamie and R. Rowe. 2003. Influence of a dorsal trash-package on interactions between larvae of *Mallada signata* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae). Australian Journal of Entomology. 42: 363-366

Canard, M. 2001. Natural food and feeding habits of lacewings. Cited P.K. McEwen, T.R. New and A.E. Whittington. Lacewings in the crop environment. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Curtis, C E; Clark, J D; Tebbets, J S; Mackey, B E (1992) Incidence of arthropods found in packed nectarine fruit in central California. *Southwestern Entomology 17*: 29–39.

Donald, A. N. and J. A. Correa. 1995. Improvements in production system of green lacewing: an adult feeding and oviposition unit and hot wire egg harvesting system. Biological Control. 7: 245-250.

Duelli, P. 2001. Lacewings in field crop. Cited P.K. McEwen, T.R. New and A.E. Whittington. Lacewings in the crop environment. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Hagley, E A C (1998) Beneficial Insects in Tree Fruit Orchards in Southern Ontario. Factsheet 210/613. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Ontario. Webpage: http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/96-029.htm#Chrysopidae. Accessed August 2008.

Horne PA, New TR & Papaceck D. 2001. Preliminary notes on *Mallada signatus* (Chrysopidae) as a predator in field crops in Australia. In: *Lacewings in the Crop Environment* (eds PK McEwan, TR New & AE Whittington), pp. 395–397. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Miller and D.R. Miller. 2003. Invasive soft scales (Hemiptera: Coccidae) and their threat to U.S. agriculture. Proceedings of Entomological Society of Washington. 105: 832-346.

Muma, M. H. 1959. Chrysopidae associated with citrus in Florida. Florida Entomologist 42: 21-29.

Nordlund, D.A. and R.K. Morrison. 1992. Mass rearing of *Chrysoperla* spp. Advances in Insect Rearing for Research and Pest Management. Westview Press. Boulder, CO. 427–439

Principi MM. 1946. Contributi all studio dei Neuotteri italiani IV. *Nothochrysa italica* Rossi. *Bollettino dell'Istituto di Entomologia della Univerisit□ degli Studi di Bologna* **15**, 85–102.

Senior LJ & McEwen PK. 2001. The use of lacewings in biological control. In: *Lacewings in the Crop Environment* (eds PK McEwan, TR New & AE Whittington), pp. 296–302. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Tauber, C.A., M.J. Tauber and G.S. Albuquebque. 2001. *Plesiochysa brasillensis* (Neuroptera: Chrysopidae): Larval Stages, Biology, and Taxonomic Relationships. Ann Entomol. Soc. Am. 94: 858-865.

Weeden, C., T. Shelton, Y. Li and M. Hoffmann. 2006. Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America. Cornell University. http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/harmonia.html

Woolfolk, S.W., A.C. Cohen and G.D. Inglis. 2004. Morphology of the alimentary canal of *Chrysoperla rufilris* (Neuroptera: Chrysopidae) adults in relation to microbial symbiots. Annals of the Entomological Society of America. 97(4): 796-807.