

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี
กิจกรรม : การผลิตและการใช้แมลงและไรควบคุมศัตรูพืช
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : การผลิตและการใช้แมลงและไรควบคุมศัตรูพืช
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ผลของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* และเชื้อราบิวเวอเรีย *Beauveria bassiana* ต่อแมลงข้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* Schneider ระยะต่างๆ

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Effect of Entomopathogenic Nematodes, *Steinernema Carpocapsae* and Fungi. *Beauveria bassiana* on Green Lacewing *Plesiochrysa ramburi*

4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นางประภัสสร เขยคำแหง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน : นางสาววิไลวรรณ เวชยันต์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
นางเสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ : ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* อัตรา 200 IJs ต่อ ม.ล และ เชื้อรา *Beauveria bassiana* อัตรา 1×10^9 cfu ต่อ ม.ล. มีผลกับระยะไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และ ตัวเต็มวัยแมลงข้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* ทุกระยะการเจริญเติบโต ที่อุณหภูมิ 25 ± 2 °C ภายหลังการพ่น 7 วัน ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ทำให้ ทุกระยะของแมลงข้างปีกใสตาย 91.33% 100% 100% 61.33% ตามลำดับ และ เชื้อรา *B. bassiana* ทำให้ แมลงข้างปีกใสตาย 52% 66.67% 36% และ 45.33% ตามลำดับ

Abstract : *Steinernema carpocapsae* at the rate 200 IJs/ml and *Beauveria bassiana* at the rate 1×10^9 cfu /ml on effect on the egg larvae pupa and adult of the green lacewing *Plesiochrysa ramburi* Schneider (Neuroptera :Chrysopidae) *S. carpocapsae* when applied on egg larvae pupa and adult of the green lacewing with corrected mortality of 91.33% 100% 100% and 61.33% respectively. *S. carpocapsae* when applied on egg larvae pupa and adult of the green lacewing with corrected mortality of 52% 66.67% 36% and 45.33% respectively after 7 days.

6. คำนำ : แมลงข้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* Schneider (Neuroptera : Chrysopidae) เป็นแมลงห้ำที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง สามารถพบแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดนี้ ใน แหล่งที่มีเพลี้ยแป้งระบาด และจากการประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแป้งพบว่า แมลงข้าง

ปีกใส *P. ramburi* สามารถกินเพลี้ยแป้งได้ถึง 400 - 800 ตัว ตลอดระยะเวลาการเป็นตัวห้ำ และสามารถกินได้ทุกระยะของเพลี้ยแป้ง (ปรากฏสร และคณะ 2553) นอกจากนี้เพลี้ยแป้งแล้วแมลงข้างปีกใส ยังสามารถใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ตัวอ่อนแมลงหัวขาว ไรศัตรูพืช ไช้ และตัวหนอนผีเสื้อขนาดเล็ก เป็นต้นปัจจุบันมีการใช้สารชีววินทรีย์ หลายชนิดร่วมกันในการควบคุมแมลงศัตรูพืชเพื่อที่จะผลิตพืชปลอดภัยต่อการบริโภค และต่อสิ่งแวดล้อม มีสารชีววินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ หลายชนิด เช่น ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง และ เชื้อราโรคแมลง ซึ่ง สารชีววินทรีย์ทั้ง 2 ชนิดนี้ มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema carpocapsae* จัดอยู่ในวงศ์ Seinematidae เป็นสารชีววินทรีย์ที่มีศักยภาพในการนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลากหลายชนิด ไส้เดือนฝอย จะเข้าทำลายแมลง ทางช่องเปิดธรรมชาติ และซ่อนไชเข้าสู่ช่องว่างภายในลำตัวแมลง เช่น ทางปาก ทวาร รูหายใจ และเข้าสู่ระบบเลือด แล้วจะปล่อยแบคทีเรียออกมาแพร่กระจายในเลือดแมลง ทำให้แมลงตายภายในเวลา 24 - 48 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* สามารถใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ หลายชนิด เช่น ใช้ควบคุม หนอนกินใต้ผิวเปลือก ลองกอง (*Cossus* sp.) ใช้ควบคุมตัวอ่อนด้วงหมัดผักในผักกาดหัว (*Phyllotreta sinuate*) ควบคุมหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง (*Spodoptera exigua*) และควบคุมด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius*) เป็นต้น (วัชร และคณะ 2534) เชื้อราโรคแมลง เชื้อราบิวเวอเรีย *Beauveria bassiana* เป็นเชื้อราทำลายแมลงสามารถเข้าทำลายแมลงได้หลายชนิด เช่นกัน จัดอยู่ในวงศ์ (Family) Moniliales อันดับ (Order) Deutesomycetes การเข้าทำลายแมลงโดยสปอร์เชื้อราเข้าสู่แมลงทางผนัง ลำตัว รูหายใจ หรือบาดแผลบนผนังลำตัว เชื้อราบิวเวอเรีย *Beauveria bassiana* หรือ เชื้อราขาว ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดดังที่กล่าวแล้ว เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหัวขาว และเพลี้ยแป้ง เป็นต้น สปอร์ของเชื้อราจะเข้าสู่ผนังลำตัวของแมลง รูหายใจ หรือบาดแผลบนผนังลำตัว เมื่อความชื้นเหมาะสมสปอร์จะแทงทะลุผ่านผนังลำตัวแมลงออกมาได้ ในปัจจุบันการทำการเกษตรเริ่มตระหนักถึงพิษภัยจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช เนื่องจากส่งผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ใช้ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังกล่าว การกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยใช้ วิธีชีววิธีจึงเป็นทางเลือก ที่เกษตรกรให้ ความสนใจอย่างมาก การใช้เชื้อราโรคแมลง และ ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง จึงเป็นสารชีววินทรีย์ที่มีผู้ให้ความสนใจเป็นอย่างมาก ซึ่ง สารชีววินทรีย์ทั้ง 2 ชนิด และแมลงข้างปีกใสนี้มีประสิทธิภาพ สามารถที่จะทำลายหรือควบคุมแมลงศัตรูพืชทำให้แมลงศัตรูพืชตายไปในที่สุดและหลังจากแมลงตาย ชีวินทรีย์ทั้ง 2 ชนิด ไส้เดือนฝอย และเชื้อรา สามารถแพร่กระจายได้ตามธรรมชาติ และเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชต่อไป แต่ยังไม่มียางานวิจัยที่สามารถ บอกได้อย่างชัดเจน ต่อผลกระทบของ เชื้อราโรคแมลง และไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง ต่อแมลงที่มีประโยชน์ต่างๆ หรือแมลงนอกเป้าหมายจากรายงานในต่างประเทศได้มีการศึกษาผลกระทบของไส้เดือนฝอย 3 ชนิด คือ *Steinernema feltiae*, *Steinernema carpocapsae* และ *Heterorhabditis bacteriophora* พ่นลงในตัวอ่อน

ด้วงเต่า *Adalia bipunctat* (Coleoptera: Coecineidae) และตัวอ่อน แมลงข้างปีกใส *Chrysoperla*

carnea (Neuroptera: Chrysopidae) ศึกษาในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 3 อุณหภูมิ คือ 15 20 และ 25 °C และใช้อัตราใส่เดือนฝอย ที่ 500 2,500 และ 5,000 [IJs]/ml พบว่าใส่เดือนฝอยทั้ง 3 ชนิด ที่ ระดับความเข้มข้น 3 ระดับ และทดลองที่อุณหภูมิ ต่างๆ 3 อุณหภูมิ มีผลกระทบต่อ ตัวอ่อน ด้วงเต่า *A. bipunctata* และ แมลงข้างปีกใส *C. carnea* โดยขึ้นกับระดับ อุณหภูมิ (Rojht et.al. 2009) สำหรับ เชื้อราจะงอกสร้างเส้นใยภายใน เมื่อแมลงตายเส้นใยจะแทงผ่านผนังลำตัวแมลง Dromph and Vestergaard 2002 รายงานว่า *B bassiana* ไม่ทำอันตรายกับแมลงที่มีประโยชน์ใน ดิน และ Thungrabeab and Tongma 2007 รายงานว่า *B bassiana* Bb.5335 และ *M. anisopliae*

Ma. 7965 เชื้อราทั้ง 2 ชนิดนี้มีความปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ และแมลงที่มีประโยชน์ในดิน เช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามเพื่อความถูกต้อง และมั่นใจเราควรมีการทดสอบกับแมลงข้างปีกใสชนิด *P. ramburi* ดังนั้นการศึกษาผลกระทบของใส่เดือนฝอยศัตรูแมลง และเชื้อราโรคแมลงต่อแมลงศัตรู ธรรมชาติแมลงข้างปีกใส *P. ramburi* จึงมีความสำคัญ และน่าสนใจเพื่อ สามารถนำไปใช้ร่วมกันในกา ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

7. วิธีดำเนินงาน

- อุปกรณ์

แมลงข้างปีกใส *P. ramburi*

ใส่เดือนฝอย *S. carpocapsae*

เชื้อราขาว *B. bassiana*

กล่องขนาด 35×45×12 เซนติเมตร

กล่องขนาด 18×26×10 เซนติเมตร

กล่องจุลทรรศน์

กระดาษเอนกประสงค์

น้ำผึ้ง

ยีสต์

- วิธีการ

ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

กลุ่มกีฏ และสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เดือนตุลาคม 2556 -

กันยายน 2558

วิธีการมี 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมแมลงข้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi*

1.1 เลี้ยงขยายเพี้ยแป้งเพื่อเป็นอาหารเลี้ยงแมลงข้างปีกใส เก็บรวบรวมเพี้ยแป้ง จากแหล่ง ปลุกพืชต่างๆมาเลี้ยงบนผลฟักทอง โดยใช้ฟักทองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20-25 เซนติเมตร ใส่ในกล่อง ขนาด 35×45×12 เซนติเมตรจำนวน 4 -5 ลูกต่อกล่อง รองพื้นกล่องด้วยกระดาษเพื่อซับความชื้น เชี่ย

เพลี้ยแป้งประมาณ 20 -30 ตัว ลงบนฟักทองแต่ละลูก ปิดกล่องด้วยผ้าขาวบางรัดด้วยยางยืดทิ้งไว้ ประมาณ 20-25 วัน เมื่อได้เพลี้ยแป้งทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนอยู่บนผลฟักทองสำหรับนำไปใช้เลี้ยงตัวอ่อน ของแมลงข้างปีกใสต่อไป

1.2 เลี้ยงขยายแมลงข้างปีกใส *P. ramburi* เก็บแมลงข้างปีกใสทุกระยะจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยนำแมลงข้างปีกใสระยะตัวเต็มวัยเพศผู้ 40 ตัว เพศเมีย 60ตัวใส่กล่องสี่เหลี่ยมขนาด 18×26×10 เซนติเมตร ที่รองพื้นกล่องแล้วด้วยกระดาษ ปิดกล่องด้วยผ้าขาวบาง ภายในกล่องวางน้ำผึ้งผสมยีสต์บนกระดาษไข เพื่อเป็นอาหารของแมลงข้างปีกใส ระยะตัวเต็มวัย วางแผ่นสำลีชุ่มน้ำไว้ด้านบนผ้าขาวบางเพื่อให้ความชื้นแก่ตัวเต็มวัย เปลี่ยนกล่องตัวเต็มวัยแมลงข้างปีกใสทุกๆ 3 วัน เนื่องจากตัวเต็มวัยแมลงข้างปีกใสจะวางไข่ไว้ในกล่อง ต่อจากนั้นนำฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งจากขั้นตอนที่1 ใส่ในกล่องที่มีไข่ของแมลงข้างปีกใสเพื่อเลี้ยงตัวอ่อนแมลงข้างปีกใส โรยกระดาษทิชชูที่ตัดเป็นริ้วๆลงในกล่อง ปิดกล่องด้วยผ้าขาวบาง วางไว้ประมาณ 15-20 วัน เพื่อให้ตัวอ่อนเจริญเติบโต จนกระทั่งเข้าดักแด้ จากนั้นเก็บดักแด้ เพื่อให้ฟักเป็นตัวเต็มวัยต่อไป วิธีการเพิ่มประชากรแมลงข้างปีกใส ทำโดยนำแมลงข้างปีกใสที่เปลี่ยนจากกล่องเดิม นำไปเลี้ยงในกล่องใหม่มีวิธีการทำเช่นเดียวกับวิธีการข้างต้น ในการทดลองนี้ใช้ระยะไข่ และระยะดักแด้ของแมลงข้างปีกใส ในรุ่น F2

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* และ เชื้อราบิวเวอเรีย *Beauveria bassiana* ต่อแมลงข้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi*

2.1 ผลของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ต่อแมลงข้างปีกใส *P. ramburi* นำไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยของแมลงข้างปีกใส อย่างละ 100 ตัว ใส่ในกล่องพลาสติกเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร ฝาก่องเจาะเป็นรูเล็กๆระบายอากาศ ก่อนใส่ตัวอย่างแมลงข้างปีกใส สเปรย์กล่องด้วยไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิด *Steinernema carpocapsae* ในอัตรา 200 ตัวต่อน้ำ 1 มล. ที่ใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช ในกล่องที่มีตัวอ่อนให้ใส่เพลี้ยแป้งเป็นอาหารตัวอ่อน และกล่องที่มีตัวเต็มวัยใส่น้ำผึ้งผสมยีสต์เลี้ยงตัวเต็มวัยตามปกติ ทำการทดลอง 3 ซ้ำซ้ำละ 100 ตัวอย่าง บันทึกผลอัตราการตาย และการรอดจน ครบวงจรชีวิตของแมลงข้างปีกใส

2.2 ผลของเชื้อราบิวเวอเรีย *Beauveria bassiana* ต่อแมลงข้างปีกใส *P. ramburi* นำไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยของแมลงข้างปีกใสอย่างละ 100 ตัว ใส่ในกล่องพลาสติกเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร ฝาก่องเจาะเป็นรูเล็กๆระบายอากาศ แต่ระยะของแมลงข้างปีกใส ก่อนใส่ตัวอย่างแมลงข้างปีกใส สเปรย์กล่องด้วยเชื้อรา *Beauveria bassiana* ในอัตรา 1×10^9 cfu ต่อ มล. ที่ใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช ให้เพลี้ยแป้งเลี้ยงตัวอ่อนและ น้ำผึ้งผสมยีสต์เลี้ยงตัวเต็มวัยตามปกติ บันทึกผลอัตราการตาย และการรอดจนครบวงจรชีวิตของแมลงข้างปีกใส ทำการทดลอง 3 ซ้ำซ้ำละ 50 ตัว

การบันทึกผล บันทึกผลอัตราการตาย และการรอดจน ครบวงจรชีวิตของแมลงข้างปีกใส ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ซ้ำละ 100 ตัว

- เวลา และสถานที่ ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ : จากผลการทดลอง ไล่เดือนฝอย *S. carpocapsae* ที่อัตรา 200 IJs มีผลต่อ ระยะไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยแมลงข้างปีกใส *P. ramburi* ทำให้อัตราการตายของแมลงข้างปีกใส *P. ramburi* หลังจากพ่นไล่เดือนฝอย 7 วัน ที่ อุณหภูมิ 25 ± 2 °C (ตารางที่ 1) เปอร์เซ็นต์การตายเป็น 91.33% 100% 100% และ 61.33% ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยจำนวนตายเป็น 91.33 ± 13.32 100 ± 0.00 100 ± 0.00 และ 61.33 ± 22.03 ตามลำดับ แสดงว่า ไล่เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา 200 IJs ต่อ มล. มีผลกับแมลงข้างปีกใสทุกระยะการเจริญเติบโต เมื่อเปรียบเทียบกับ control สอดคล้องกับการรายงานของ Kaya and Arnold (1981) รายงานว่า ไล่เดือนฝอย สามารถเข้าทำลายแมลงได้ตั้งแต่ระยะตัวอ่อน ระยะก่อนเข้าดักแด้ และระยะตัวเต็มวัยที่เพิ่งฟัก และ ประสิทธิภาพของไล่เดือนฝอย จะดีที่สุดที่อุณหภูมิ 20 °C – 30 °C (Koppenhofer, 2000) ซึ่งในการทดลองนี้ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการทดลองมี อุณหภูมิ 25 ± 2 °C มีผลทำให้ไล่เดือนฝอย *S. carpocapsae* เข้าทำลายแมลงได้ดีขึ้นด้วย Rojst et.al (2007) รายงานว่า สายพันธุ์ไล่เดือนฝอย อัตราที่ใช้ และอุณหภูมิ มีผลต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ หรือแมลงนอกเป้าหมายหลายชนิด เช่น ตัวง่า *Adalia bipunctata* และแมลงข้างปีกใส *Chrysoperla carnea* ได้มีงานทดลองที่ใช้ไล่เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา 2500 IJs กับ ตัวอ่อนของแมลงข้างปีกใส *C. carnea* ทำให้ตัวอ่อนของแมลงข้างปีกใส *C. carnea* ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังพ่น 4 วัน นอกจากนั้น Anes and Ganguly. (2015) ได้ศึกษาผลของไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ *Steinernema thermophilum* และ *Steinernema indica* อัตรา 100 IJs กับ มด *Messor himalayanus* พบว่า ไล่เดือนฝอยทั้ง 2 สายพันธุ์ ทำให้มดชนิดนี้ตาย 100% ภายใน 5 วัน เช่นกัน ผลของ เชื้อรา *B. bassiana* อัตรา 1×10^9 cfu ต่อ มล. (ตารางที่ 1) ทำให้แมลงข้างปีกใส *P. ramburi* ตาย 52% 66.67% 36% และ 45.33% ตามลำดับ คิดเป็น ค่าเฉลี่ย 52 ± 5.29 58.67 ± 7.02 36.67 ± 10.07 และ 40.00 ± 10.00 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามในข้อจำกัดของการใช้ที่แตกต่างกันพฤติกรรมและสภาพแวดล้อม ในสภาพธรรมชาติ ก็มีผลให้การที่ เชื้อจุลินทรีย์ ทั้ง 2 ชนิด และแมลงที่มีประโยชน์มาเจอกันน้อยมาก ดังนั้นในการนำไปควบคุมศัตรูพืชก็ต้องจัดช่วงเวลาในการใช้ให้เหมาะสมเพื่อได้ประโยชน์มากที่สุด

9..สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ ไล่เดือนฝอย *S. carpocapsae* ที่อัตรา 200 IJs มีผลต่อ ระยะไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยแมลงข้างปีกใส *P. ramburi* ทำให้อัตราการตายของแมลงข้างปีกใส *P. ramburi* หลังจากพ่นไล่เดือนฝอย 7 วัน ที่ อุณหภูมิ 25 ± 2 °C ตามตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายเป็น 91.33% 100% 100% และ 61.33% ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยจำนวนตายเป็น 91.33 ± 13.32 100 ± 0.00 100 ± 0.00 และ 61.33 ± 22.03 ตามลำดับ เชื้อรา *B. bassiana* อัตรา 1×10^9 cfu ต่อ มล. ทำให้แมลงข้างปีกใส *P. ramburi* ตาย 52% 66.67% 36% และ 45.33% ตามลำดับ คิดเป็น

ค่าเฉลี่ย 52 ± 5.29 58.67 ± 7.02 36.67 ± 10.07 และ 40.00 ± 10.00 ตามลำดับ ไล่เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตรา 200 U/s ต่อ มล. และเชื้อรา *B. bassiana* อัตรา 1×10^9 cfu ต่อ มล. มีผลกับแมลงข้างปีกใส *P. ramburi* ทุกระยะการเจริญเติบโต เมื่อเปรียบเทียบกับ Control อย่างไรก็ตามในข้อจำกัดของการใช้ที่แตกต่างกัน และในสภาพธรรมชาติ ที่ตัวของแมลงข้างปีกใสอาจจะเคลื่อนที่หรือหนีจากแหล่งที่มีการใช้ ไล่เดือนฝอยหรือเชื้อราได้ การที่จะมาเจอกันอาจจะน้อยมากผลกระทบก็จะลดลงไม่สูงมากเหมือนในสภาพห้องปฏิบัติการ

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

11. คำขอบคุณ(ถ้ามี)

12. เอกสารอ้างอิง

- ประภัสสร เขยคำแหง รจนา ไวยเจริญ และอัมพร วิโนทัย 2553.เปรียบเทียบประสิทธิภาพการควบคุมแมลงศัตรูพืชของแมลงข้างปีกใสสกุล *Mallada basalis* และ *Plesiochrysa ramburi* ในห้องปฏิบัติการ รายงาน ผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.
- วัชรী สมสุข สุธน สุวรรณบุตร และ พิมลพร นันทะ. 2534. ศึกษาการใช้ไล่เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae*(Weiser) ในการควบคุมด้วงวงม้นเทศในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2534 กองกัญและสัตววิทยา. 10 หน้า.
- Dromph, M.K and Vestergaard, S. 2002 Pathogenicity and Attractiveness of Entomopathogenic Hyphomycetes Fungi to Collembolans, *Applied Soil Ecology*, 21, 197-210.
- Kaya, H.K and Arnold H.H 1981. Susceptibility of Lepidopterous pupae to the Entomogenous Nematode *Neoaplectana carpocapsae*. *Journal of nematology* 13(3): 291-294.
- Koppenhofer, A.M. 2000. Nematodes, pp. 283-301. In H.K Kary [ed],. Field manual of techniques in invertebrate pathology. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands.
- Rojht H. Kac M. Trdan S. 2009. Nontarget effect of entomopathogenic nematodes on Larvae of twospotted lady beetle (Coleoptera: Coecinelidae) and green lacewing (Neuroptera : Chrysopidae) under laboratory conditions. *J Eoon Entomo* 2009. Aug (4): 1440-3
- Thungrabead, M. Tongma < S. 2007. Effect of Entomopathogenic Fungi *Beauveria Bassiana* (BALSAM) and *Metarhizium anisopliae* (MATSCH) on non target insects.

13. ภาคผนวก

Table 1. Mean \pm SE / Mortality of Green lacewing *Plesiochrysa ramburi* by Nematode *Steinernema carpocapsae* and Fungi, *Beauveria bassiana*

Treatments	Mean \pm SE / % Mortality of <i>Plesiochrysa ramburi</i>			
	Egg	Larva	Pupa	adult
<i>S. carpocapsae</i>	91.33 \pm 13.32 (91.33%)	100 \pm 0.00 (100%)	100 \pm 0.00 (100%)	61.33 \pm 22.03 (61.33%)
<i>B. bassiana</i>	52 \pm 5.29 (52%)	58.67 \pm 7.02 (58.67%)	36.67 \pm 10.07 (36.67%)	40.00 \pm 10.00 (40%)
Control	0.00 0.00	0.00 0.00	15.00 \pm 5.57 (15%)	20.00 \pm 5.57 (20%)