ผลงานวิจัยดีเด่น

กรมวิชาการเกษตร

ประจำปี

2561

กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร

ประจำปี 2561

กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ชีววิทยา การเพาะเลี้ยง ประสิทธิภาพการกินเหยื่อและผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนตัวห้ำ *Cardiastethus exiguus* Poppius (Hemiptera: Anthocoridae)

Biology, Mass Rearing, Efficiency and Side-Effects of Pesticides on Anthocorid Predator, *Cardiastethus exiguus* Poppius (Hemiptera: Anthocoridae)

อทิติยา แก้วประดิษฐ์ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล
ณพชรกร ธไภษัชย์ วิมลวรรณ โชติวงศ์
Athitiya Kaewpradit Pichate Choawattanawong Ploychompoo Kornvipartreang
Atcharabhorn Prasoetphon Naphacharakorn Ta-Phaisach Wimolwan Chotwong

ABSTRACT

Cardiastethus exiguus Poppius (Hemiptera: Anthocoridae) is a beneficial anthocorid predator which was first recorded in Thailand in 2013. This research, therefore, aims to study life cycle and biological attributes, effect of food resources, egg-laying substrates, and temperature suitable for mass rearing, efficiency of predators to control insect and mite pests, and side-effects of some pesticides to *C. exiguus*. The experiments were carried out during October 2013–September 2018 at Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture. Biology of the predator was studied using rice moth egg (*Corcyra cephalonica*) as food. The results revealed that *C. exiguus* had three stages with the average egg, nymphal, and adult periods of 4.18, 17.72, and 49.13 days, respectively. It grew better when fed with Rice moth eggs as indicated by the net reproductive rate of increase (Ro) was 11.88 compared to 0.790 when reared with cattail pollens. We investigated the highest number of eggs laid on paper towel at 130 eggs per life expectancy with the highest number of egg hatching at 91.47%, which was significantly higher ($P < 0.05$) than other materials. The optimum temperature for mass rearing was 27±1°C of which 114 eggs with 89.68% hatching was obtained. The biological life tables were examined by feeding on four pest species, namely *Thrips palmi*, *Phenacoccus manihoti*, *Tetranychus truncatus* and *Polyphagotarsonemus latus*. The net reproductive rate (Ro) when feeding on those preys was 5.89, 5.60, 2.93 and 0.0, respectively and the female adult could feed up to 348.52 of *T. palmi* for the whole life cycle. In greenhouse, adult female consumed *T. palmi* 15.50 per day and 15.32 per day at 3rd nymphal. Eight of 14 insecticides i.e. amitraz, pyridaben, spinetoram, white oil, metalaxyl, mancozeb, carbendazim and sulfur showed no side-effect on *C. exiguus* when treated by dry-film method for 7 days, We, therefore, conclude that *C. exiguus* is a promising predator that can easily be mass rearing at low cost and effectively used to control *T. palmi* in greenhouse condition.

Key words: *Cardiastethus exiguus*, mass rearing, efficiency, side - effects

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร
Plant Protection Research and Development office, Department of Agriculture Chatuchak, Bangkok

บทคัดย่อ

มวนตัวห้ำ *Cardiastethus exiguus* Poppius (Hemiptera: Anthocoridae) เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย ในปีพ.ศ. 2556 จึงยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับศัตรูธรรมชาติชนิดนี้ งานวิจัยนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชีววิทยา อิทธิพลของอาหาร วัสดุวางไข่ และอุณหภูมิในการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ ศักยภาพของมวนตัวห้ำในการควบคุมแมลงและไรศัตรูพืช และผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อมวนตัวห้ำ ดำเนินการที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2561 การศึกษาชีววิทยาเมื่อเลี้ยงด้วยไข่ผีเสื้อข้าวสาร พบว่า มวนตัวห้ำมี 3 ระยะ ได้แก่ ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัย มีอายุเฉลี่ย 4.18 17.72 และ 49.13 วัน ตามลำดับ อาหารที่ใช้ในการทดลองเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ ได้แก่ ไข่ผีเสื้อข้าวสารและละอองเกสรของต้นธูปฤาษี ผลจากการทดลองโดยการวิเคราะห์ตารางชีวิต พบว่าเมื่อเลี้ยงด้วยไข่ผีเสื้อข้าวสารและละอองเกสรของต้นธูปฤาษี มีค่าอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_o) เท่ากับ 11.88 และ 0.79 เท่า ตามลำดับ การทดสอบวัสดุสำหรับการวางไข่ พบว่ามวนตัวห้ำวางไข่บนกระดาษเช็ดมือสูงสุดที่ 130 ฟองต่อช่วงอายุขัย และมีเปอร์เซ็นต์การฟักสูงสุดที่ 91.47 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับวัสดุอื่น อุณหภูมิที่มีการวางไข่และฟักไข่ได้มากที่สุด คือ (27±1 องศาเซลเซียส) ได้จำนวนไข่เฉลี่ย 114 ฟองต่ออายุขัย และมีเปอร์เซ็นต์การฟัก 89.68 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาตารางชีวิตของมวนตัวห้ำ เมื่อเลี้ยงด้วยเหยื่อ 4 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง สีชมพู ไรแดงหม่อน และไรขาวพริก พบว่า มีอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_o) เท่ากับ 5.89 5.60 2.93 และ 0 เท่า ตามลำดับ ตัวเต็มวัยของมวนตัวห้ำ สามารถกินเพลี้ยไฟฝ้ายได้เฉลี่ย 348.52 ตัวต่ออายุขัย มากกว่าเหยื่อชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และการศึกษาประสิทธิภาพการกินเพลี้ยไฟฝ้ายในสภาพโรงเรือน พบว่าระยะตัวเต็มวัยเพศเมีย และระยะตัวอ่อนวัยที่ 3 กินเพลี้ยไฟฝ้ายได้เฉลี่ย 15.50 และ 15.32 ตัวต่อวัน ตามลำดับ การศึกษาผลกระทบของ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 14 ชนิดต่อมวนตัวห้ำโดยวิธี dry-film หลังเคลือบหลอดไว้ 7 วัน พบว่าสารที่ปลอดภัยกับมวนตัวห้ำ ได้แก่ amitraz pyridaben spinetoram white oil metalaxyl mancozeb carbendazim และ sulfur จึงสรุปได้ว่า มวนตัวห้ำ *C. exiguus* เป็นศัตรูธรรมชาติที่เพาะเลี้ยงได้ง่ายด้วยต้นทุนต่ำ สามารถควบคุมศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น เพลี้ยไฟฝ้าย ในสภาพโรงเรือน

คำสำคัญ: มวนตัวห้ำ *Cardiastethus exiguus* ชีววิทยา การเพาะเลี้ยง ประสิทธิภาพ ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

คำนำ

เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว ไรแดง และไรขาว เป็นศัตรูพืชจำพวกปากดูดที่สำคัญในประเทศไทย เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด ซึ่งสามารถลดประชากรของแมลงศัตรูพืชได้ชั่วคราวเท่านั้น เนื่องจากศัตรูพืชในกลุ่มนี้มีขนาดเล็กและมีวงชีวิตสั้น สามารถปรับตัวสร้างความต้านทานต่อสารเคมีได้รวดเร็ว ก่อให้เกิดปัญหาสารเคมีตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม เป็นอันตรายต่อผู้ใช้โดยสารพิษเข้าไปสะสมในร่างกาย และส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคจากสารพิษตกค้าง การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของเกษตรกร เพื่อลดระดับความเสียหายจากศัตรูพืช โดยช่วยควบคุมประชากรแมลงศัตรูพืชให้ไม่สูงจนก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืช และเป็นการลดปัญหาสารตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม เป็นวิธีการที่ได้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติหรือศัตรูธรรมชาติที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดด้วย ในประเทศไทยมีการสำรวจศัตรูธรรมชาติ ในแปลงมันสำปะหลัง พบแมลงศัตรูธรรมชาติ

ที่สำคัญคือมวนตัวห้ำในวงศ์ Anthocoridae จากการวิเคราะห์จำแนกชนิดโดย Dr.Yamada Kazutaka ผู้เชี่ยวชาญจาก Tokushima Prefectural Museum, Bunka-no-Mori Park, Hachiman-cho,Tokushima Japan พบว่าเป็นมวนตัวห้ำชนิด *Cardiastethus exiguus* Poppius ซึ่งเป็นแมลงที่พบเป็นครั้งแรกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จากการทดสอบเบื้องต้นพบว่ามวนตัวห้ำทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย เป็นมวนตัวห้ำที่กินเพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ไรแดง แมลงหวี่ขาว ไข่และหนอนของผีเสื้อขนาดเล็ก โดยใช้ปากดูดของเหลวออกจากลำตัวเหยื่อจนทำให้เหยื่อตายในที่สุด (อทิติยา และคณะ, 2557)

เนื่องจากมวนตัวห้ำชนิดนี้พบครั้งแรกในประเทศไทยจึงยังไม่มีการศึกษาข้อมูลทางชีววิทยา ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของมวนตัวห้ำชนิดนี้ ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาชีววิทยาของมวนตัวห้ำ 2) ศึกษาศักยภาพของมวนตัวห้ำในการควบคุมแมลงและไรศัตรูพืช 3) ศึกษาอิทธิพลของ อาหาร วัสดุวางไข่ และอุณหภูมิในการเพาะเลี้ยงมวนตัวห้ำและ 4) ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อมวนตัวห้ำ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาชีววิทยาของมวนตัวห้ำ *C. exiguus*

1.1 การศึกษาวงจรชีวิตของมวนตัวห้ำ

รวบรวมไข่ของมวนตัวห้ำ จำนวน 100 ฟอง ใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 8.5x13x7 เซนติเมตร และเมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อน แยกตัวอ่อนโดยใช้พู่กันเบอร์ 0 เขี่ยตัวอ่อนแต่ละตัวไปเลี้ยงในจานแก้ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร ซึ่งมีฝาปิดสนิท จานละ 1 ตัว ภายในจานใส่กระดาษชำระขนาด 3x3 เซนติเมตร เพื่อเป็นที่หลบซ่อนและวางไข่ของมวนตัวห้ำ ให้ไข่ผีเสื้อข้าวสารเป็นอาหารทุกวัน วันละ 50 ฟอง บันทึกรายละเอียดลักษณะทั่วไปและขนาดของมวนตัวห้ำในแต่ละระยะการเจริญเติบโต บันทึกช่วงอายุการเจริญเติบโตมวนตัวห้ำในแต่ละระยะตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย

1.2 การศึกษาตารางชีวิตแบบชีววิทยา (biological life table)

รวบรวมไข่ของมวนตัวห้ำที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ จำนวน 100 ฟอง ใส่ในกล่องพลาสติกใสขนาด 8.5x13x7 เซนติเมตร วางกระดาษชำระขนาด 8x10 เซนติเมตร เมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อน แยกตัวอ่อนแต่ละตัวไปเลี้ยงในจานแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร มีฝาปิดสนิท จานละ 1 ตัว ภายในจานใส่ใบมะเขือเปราะขนาด 3x3 เซนติเมตร ใส่เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ไรขาวพริก และไรแดงหม่อน โดยในแต่ละจานมีเหยื่อเพียงชนิดเดียว จำนวนจานละ 30 ตัว เติมเหยื่อให้ครบ 30 ตัว ทุกวัน รองด้วยกระดาษกรองชื้นแล้วเปลี่ยนใบมะเขือเปราะใหม่ทุกวันด้วยเช่นกัน เลี้ยงจนมวนตัวห้ำเป็นตัวเต็มวัย นำตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมียมาผสมพันธุ์และวางไข่

บันทึกข้อมูลจำนวนไข่ของมวนตัวห้ำทุกวัน จนกระทั่งมวนตัวห้ำตาย นำข้อมูลที่ได้ไปสร้างตารางชีวิตแบบชีววิทยาตามวิธีการของ Napompeth (1973) และอินทวัฒน์ (2548)

2. อิทธิพลของอาหาร วัสดุวางไข่ และอุณหภูมิในการเพาะเลี้ยงมวนตัวห้ำ *C. exiguus*

2.1. การศึกษาอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณของมวนตัวห้ำ

ในการศึกษาเพื่อตรวจสอบอาหารที่เหมาะสม เพื่อนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณมวนตัวห้ำ ดำเนินการโดยการเปรียบเทียบค่าของภาวะเจริญพันธุ์ (fertility) ซึ่งเป็นคุณลักษณะทางชีววิทยา (Biological attributes) ประกอบด้วย อัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_o) ชั่วอายุขัยของกลุ่ม (T_c) ความสามารถในการเพิ่มทางกรรมพันธุ์ (r_c) และ อัตราการเพิ่มที่แท้จริง (λ) โดยวิธีของ Loughlin (1965) และ Wilson and

Bossert (1971) ที่คำนวณได้จากจากการสร้างและวิเคราะห์ตารางชีวิตแบบชีววิทยา โดยใช้เทคนิคของ Napompeth (1973) อินทวัฒน์ และบรรพต (2521) และ อินทวัฒน์ (2548)

ในการศึกษาตารางชีวิตแบบชีววิทยา ดำเนินการโดยใช้ไข่ของมวนตัวห้ำ 100 ฟอง ใส่ไว้ในกล่องพลาสติกใสขนาด 8.5 x 13 x 7 เซนติเมตร ซึ่งรองพื้นด้วยกระดาษชำระขนาด 8x10 เซนติเมตร เพื่อดูดความชื้นในกล่อง เมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อน แยกตัวอ่อนโดยใช้พู่กันเบอร์ 0 เขี่ยแยกมวนแต่ละตัวนำไปเพาะเลี้ยงเดี่ยว ๆ ในจานแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร ซึ่งมีฝาปิดสนิทจานละ 1 ตัว และรองพื้นด้วยกระดาษชำระ ให้อาหารที่ต้องการศึกษาเปรียบเทียบ คือไข่ผีเสื้อข้าวสาร และละอองเกสรต้นธูปฤาษี เป็นอาหารทุกวัน รวมทั้งหมด 100 จาน วางไว้บนชั้นวางของในห้องปฏิบัติการ ควบคุมอุณหภูมิที่ 27±1 องศาเซลเซียส

บันทึกจำนวนมวนตัวห้ำ ในทุกระยะการเจริญเติบโตที่รอดชีวิตทุกวัน จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย นำตัวเต็มวัยทั้งตัวผู้และตัวเมียที่ได้มา ไปเลี้ยงต่อ ในจานแก้ว บันทึกจำนวนตัวเต็มวัยที่รอดชีวิตทุกวัน จนกระทั่งตัวเต็มวัยตาย และนับจำนวนไข่ที่ตัวเต็มวัยวางทุกวัน นำค่าต่าง ๆ ของภาวะเจริญพันธุ์ หรือคุณลักษณะทางชีววิทยาของมวนตัวห้ำ จากการเลี้ยงด้วยไข่ผีเสื้อข้าวสาร และละอองเกสรต้นธูปฤาษี มาเปรียบเทียบ เพื่อวิเคราะห์อาหารที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณของมวนตัวห้ำ

2.2 การศึกษาวัสดุการวางไข่ของมวนตัวห้ำ

การทดสอบวัสดุการวางไข่ที่เหมาะสม วางแผนการทดลองเป็นแบบสุ่มสมบูรณ์ Completely randomized design (CRD) ทั้งหมด 8 กรรมวิธี โดยแต่ละกรรมวิธีมี 4 ซ้ำ กระดาษที่ใช้ในกรรมวิธีที่ 1-8 ได้แก่ 1) กระดาษฟาง (straw paper) 2) กระดาษชำระ (toilet paper) 3) กระดาษเช็ดหน้า (facial tissue) 4) กระดาษเช็ดปาก (paper napkin) 5) กระดาษเช็ดมือ (paper towel) 6) กระดาษหนังสือพิมพ์ (newsprint) 7) กระดาษปอนด์ 80 แกรม (bond paper) และ 8) กระดาษพิมพ์เอกสาร 80 แกรมที่ใช้แล้ว (used bond paper)

ในทุกกรรมวิธี เตรียมวัสดุการวางไข่ โดยตัดกระดาษทุกชนิดที่จะใช้ทดลองเป็นวัสดุวางไข่ขนาด 5X7 เซนติเมตร ใส่ในกล่องพลาสติกสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 5.5X7.5X3.0 เซนติเมตร กล่องละ 1 แผ่น ใช้ตัวเต็มวัยเพศเมียที่ผสมพันธุ์แล้วอายุ 1 วัน จำนวน 5 ตัว โดยในทุกกรรมวิธี ใส่ไข่ผีเสื้อข้าวสาร 0.1 กรัม เป็นอาหารให้มวนตัวห้ำทุกวัน วางไว้บนชั้นวางของในห้องปฏิบัติการ

บันทึกจำนวนไข่ที่วางบนวัสดุการวางไข่ในแต่ละกรรมวิธีของมวนตัวห้ำ และเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ทุกวัน จนมวนตัวห้ำทั้งหมดตาย นำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี Duncan multiple range test (DMRT)

2.3 การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการวางไข่ของมวนตัวห้ำ

เมื่อได้วัสดุการวางไข่ที่เหมาะสมของมวนตัวห้ำจากขั้นตอนที่ 2.2 แล้ว จึงศึกษาหาระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณมวนตัวห้ำ โดยใช้ตัวเต็มวัยเพศเมียอายุ 1 วัน จำนวน 5 ตัว ใส่ในกล่องพลาสติกสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 5.5X7.5X3.0 เซนติเมตร จำนวน 4 กล่อง แต่ละกล่อง ใส่ไข่ผีเสื้อข้าวสาร 0.1 กรัมต่อกล่อง เป็นอาหารให้มวนตัวห้ำทุกวัน วางกล่องที่ใส่มวนแล้วไว้ในตู้ปรับอุณหภูมิ (incubators) ในระดับต่าง ๆ ดังนี้ 10 15 20 25 และ อุณหภูมิห้องปฏิบัติการที่ 27±1 องศาเซลเซียส

บันทึกจำนวนไข่ของมวนตัวห้ำ และเปอร์เซ็นต์การฟักของไข่ ในแต่ละอุณหภูมิ ทุกวันจนมวนตัวห้ำทั้งหมดตาย เนื่องจากการศึกษาระดับอุณหภูมิในครั้งนี้ มีจำนวนตู้ปรับอุณหภูมิที่จำกัด (4 ตู้) จึงทำให้การสุ่มกรรมวิธีการทดลองไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของการวางแผนการทดลอง (Gomez and Gomez, 1984) การวิเคราะห์ข้อมูลจึงเป็นเพียงการคำนวณและพิจารณาจากค่าเฉลี่ย

3. การศึกษาศักยภาพการกินเหยื่อ ของมวนตัวห้ำ *C. exiguus*

3.1 การศึกษาการกินเหยื่อชนิดต่าง ๆ ในแต่ละวัยของมวนตัวห้ำ

จากผลการทดลองการศึกษาความชอบกินเหยื่อเบื้องต้นของมวนตัวห้ำ พบว่ามวนตัวห้ำชอบกินเพลี้ยไฟฝ้าย ไรแดงหม่อน มากที่สุด และเลือกศัตรูพืชอื่น ๆ ที่มีความสำคัญ ได้แก่ ไรขาวพริก และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู นำมาศึกษาประสิทธิภาพการกินเหยื่อในแต่ละวัยของมวนตัวห้ำ โดยนำมวนตัวห้ำทุกวัย วัยละ 50 ตัว (มวนตัวห้ำ 1 ตัวต่อ 1 จานแก้ว ให้เหยื่อ 50 ตัว) โดยแยกเลี้ยงในจานแก้วซึ่งมีฝาปิดสนิทขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1 เซนติเมตร จานละ 1 ตัว รองด้วยกระดาษกรองชื้นและใส่ใบมะเขือเปราะขนาด 3x3 เซนติเมตร ให้ระยะตัวอ่อนของเพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ไรแดงหม่อน และไรขาวพริก เป็นอาหาร เป็นการทดลองแบบไม่ให้เลือก (no choice test) โดยให้เหยื่อในเวลาเดียวกันทุกวัน วันละ 50 ตัว บันทึกจำนวนเหยื่อแต่ละชนิดที่มวนตัวห้ำกินในแต่ละวัยจนกระทั่งมวนตัวห้ำตาย นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3.2 การศึกษาประสิทธิภาพมวนตัวห้ำ *C. exiguus* เพื่อควบคุมเพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* ในสภาพโรงเรือน

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) มีทั้งหมด 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 10 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ปล่อยมวนตัวห้ำ

กรรมวิธีที่ 2 ปล่อยตัวเต็มวัยของมวนตัวห้ำเพศเมีย

กรรมวิธีที่ 3 ปล่อยตัวเต็มวัยของมวนตัวห้ำเพศผู้

กรรมวิธีที่ 4 ปล่อยตัวอ่อนของมวนตัวห้ำ วัยที่ 3

ปล่อยมวนตัวห้ำจำนวน 1 ตัวต่อต้นมะเขือเปราะอายุ 2 เดือน 1 ต้น เป็น 1 หน่วยการทดลองต่อกรรมวิธีต่อซ้ำ ใส่เพลี้ยไฟฝ้ายระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย จำนวน 30 ตัว/ต้นมะเขือ ทุกกรรมวิธี นำต้นมะเขือเปราะอายุ 2 เดือน จำนวน 1 ต้น วางบนถาดรองพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 ซม. โดยทุกต้นอยู่ในกรงขนาด 50X50X70 เซนติเมตร คลุมด้วยผ้าขาวบาง เพื่อป้องกันมวนตัวห้ำหลบหนีออกไปยังต้นอื่น บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟฝ้ายหลังจากปล่อยมวนตัวห้ำ ทุก 24 ชั่วโมง จนกระทั่งเพลี้ยไฟฝ้ายตายหมด บันทึกความชื้นและอุณหภูมิภายในโรงเรือนทุกวันตลอดระยะเวลาทดลอง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

4. ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อมวนตัวห้ำ *C. exiguus* โดยวิธี dry-film

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 15 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 amitraz 20% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 pyridaben 20% WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 imidacloprid 70% WP อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 dinotefuran 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 white oil 83.9% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 9 fipronil 5% SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 10 prothiofos 50% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 11 metalaxyl 25% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 12 mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 13 carbendazim 50%WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 14 sulfur 80%WG อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 15 Control (น้ำกลั่น)

เตรียมสารทดลองจำนวน 14 ชนิด ซึ่งเป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง ไร และโรคพืชในพืชตระกูลแตงและพืชผักหลายชนิด ละลายสารทดสอบให้เจือจางด้วยน้ำกลั่น ตามอัตราความเข้มข้นที่ระบุตามฉลาก จากนั้นเตรียมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามกรรมวิธีที่กำหนด ทำการทดลองแบบ dry-film method (Gnanadhas, 2008 and Biddinger, 1995) โดยการเทสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่ละกรรมวิธีลงในหลอดแก้วทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.3 เซนติเมตร สูง 7.5 เซนติเมตร ให้เต็มหลอด ทิ้งไว้ประมาณ 10 วินาที เพื่อให้สารคลือบผิวหลอดภายในทั้งหมด จากนั้นเทออก ซ้ำละ 4 หลอด แล้ววางหลอดทดลองทิ้งไว้ให้แห้ง ทิ้งไว้ที่ 3 5 และ 7 วัน หลังเคลือบสารฯ เมื่อครบกำหนดวันหลังเคลือบสารฯ ปล่อยมวนตัวห้ำระยะตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัย ในแต่ละการทดสอบเข้าไปในหลอดทดลองที่เตรียมไว้จำนวนหลอดละ 10 ตัว จากนั้นใส่ไข่ผีเสื้อข้าวสารเพื่อเป็นอาหารแก่มวนและปิดด้วยผ้าแก้วตรวจนับตัวที่ตาย หลังทิ้งไว้ให้มวนตัวห้ำสัมผัสสาร วันที่ 3 5 และ 7 วัน บันทึกจำนวนตายของมวนตัวห้ำ ระยะตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัย นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ สรุปผลการทดลองโดยจัดกลุ่มความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ทำให้มวนตายตามวิธีของ IOBC (Hassan, 1994) ดังนี้ ไม่มีพิษ (harmless) มีเปอร์เซ็นต์ตาย < 30% มีพิษน้อย (slightly harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย 30-79% มีพิษปานกลาง (moderately harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย 80-99% มีพิษร้ายแรง (harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย >99%

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้นตุลาคม ปี 2556 สิ้นสุด กันยายน ปี 2561

สถานที่ ห้องปฏิบัติการและเรือนทดลอง กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาชีววิทยาของมวนตัวห้ำ *C. exiguus*

1.1 วงจรชีวิตของมวนตัวห้ำ

เมื่อเลี้ยงด้วยไข่ผีเสื้อข้าวสาร พบว่า วงจรชีวิตของมวนตัวห้ำจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัย ใช้เวลา 19 - 29 วัน มีระยะไข่เฉลี่ย 4.18±0.39 วัน มีขนาด 0.5 มิลลิเมตร และมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบ paurometabola หรือ gradual metamorphosis ตัวอ่อนมี 5 วัย ตัวอ่อนวัยที่ 1 - 5 มีระยะเฉลี่ย 17.72±2.50 วัน มีขนาด 0.5 – 1.4 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยมีอายุ 18 - 29 วัน เพศเมียมีอายุยืนยาวกว่าเพศผู้ มีขนาด 1.5 มิลลิเมตร อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1: 1.42 ตัว ระยะเวลาตั้งแต่ไข่จนกระทั่งเจริญเป็นตัวเต็มวัยเพศผู้เฉลี่ย 26.16±3.97 วัน และเพศเมียเฉลี่ย 49.13±3.56 วัน (Figure 1)

Ballal *et al.* (2002) เลี้ยงเพิ่มปริมาณมวนตัวห้ำ โดยใช้ไข่ผีเสื้อข้าวสาร และ ไข่หนอนหัวดำมะพร้าว (*Opisina arenosella*) สลับกันปริมาณ 1 มิลลิลิตรต่อตัวเต็มวัยของมวนตัวห้ำ 450 ตัว พบว่าการเจริญเติบโตของมวนตัวห้ำ มีระยะไข่เฉลี่ย 3.57 วัน ระยะตัวอ่อนเฉลี่ย 16.71 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้เฉลี่ย 35.75 วัน และตัวเต็มวัยเพศเมียเฉลี่ย 66.07 วัน ซึ่งพบว่ามีระยะไข่สั้นกว่าผลการทดลองครั้งนี้ แต่มีอายุตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียยืนยาวกว่า

1.2 การศึกษาตารางชีวิตแบบชีววิทยา

การศึกษาตารางชีวิตแบบชีววิทยาของมวนตัวห้ำเมื่อเลี้ยงด้วยเหยื่อ 4 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ไรขาวพริก และไรแดงหม่อน พบว่าอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_o) ชั่วอายุขัยของกลุ่ม (T_c) ความสามารถในการขยายพันธุ์ทางกรรมพันธุ์ (r_c) และอัตราการเพิ่มแท้จริง (λ) เมื่อเลี้ยงด้วยเพลี้ยไฟฝ้าย เท่ากับ 5.89 37.86 0.04 และ 1.04 ตามลำดับ และทุกค่าสูงกว่า ที่เลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ไรขาวพริก และไรแดงหม่อน (Table1)

Price (1997) กล่าวว่าในแมลงชนิดเดียวกันแต่ได้รับอาหารต่างชนิดกัน หากค่า T_c ไม่แตกต่างกันมาก สามารถนำค่า R_o มาเปรียบเทียบกันได้โดยไม่ต้องพิจารณาค่าของ T_c ประกอบ ในการศึกษาครั้งนี้ จึงสามารถนำค่า R_o ของมวนตัวห้ำ เมื่อเลี้ยงด้วยเพลี้ยไฟฝ้าย (5.89) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (5.60) และไรแดงหม่อน (2.93) มาเปรียบเทียบการเพิ่มขนาดของประชากรในชั่วอายุขัยถัดไปได้ เนื่องจากค่าชั่วอายุขัยของกลุ่ม (T_c) ของมวนตัวห้ำ ไม่แตกต่างกันมาก (37.86 36.82 และ 35.11 วัน) ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ค่าความสามารถในการขยายพันธุ์ทางกรรมพันธุ์ (r_c) ของมวนตัวห้ำ เมื่อเลี้ยงด้วยเหยื่อเพลี้ยไฟฝ้าย (0.047) และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู (0.046) มีค่าสูงกว่า เมื่อเลี้ยงด้วยไรแดงหม่อน (0.030) เช่นกัน ส่วนมวนตัวห้ำ ที่เลี้ยงด้วยไรขาวพริกไม่มีการวางไข่ เนื่องจากตัวอ่อนไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย

ผลการทดลองครั้งนี้ พบว่า ค่าทางคุณลักษณะทางชีววิทยา (ค่า R_o T_c r_c และ λ) มีความผันแปรตามชนิดของเหยื่อที่ใช้เลี้ยง อย่างไรก็ตาม Ratanaka (2003) และ Maneerat (2007) ทดลองเลี้ยงมวนตัวห้ำ *Wollastoniella rotunda* ซึ่งอยู่ในวงศ์ Anthocoridae เช่นเดียวกับกับมวนตัวห้ำ *C. exiguus* พบว่า เมื่อเลี้ยงด้วยเพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* ให้ค่า R_o ต่ำกว่ามวนตัวห้ำที่กินไรแดงหม่อน ซึ่งแตกต่างกันกับผลการทดลองครั้งนี้

จากการทดลองนี้สรุปได้ว่า ผลการศึกษาตารางชีวิตแบบชีววิทยาของมวนตัวห้ำเมื่อเลี้ยงด้วยเหยื่อ 3 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู และไรแดงหม่อน มวนตัวห้ำชอบทำลายเพลี้ยไฟฝ้ายมากที่สุดและสามารถเจริญพันธุ์ได้ดีกว่ากินเหยื่อชนิดอื่น

2. อิทธิพลของอาหาร วัสดุวางไข่ และอุณหภูมิในการเพาะเลี้ยงมวนตัวห้ำ *C. exiguus*

2.1 การศึกษาอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณมวนตัวห้ำ

จากการศึกษาตารางชีวิตแบบชีววิทยาของมวนตัวห้ำเมื่อเลี้ยงด้วยอาหาร สองชนิดคือ ไข่ผีเสื้อข้าวสาร และละอองเกสรต้นธูปฤาษี เมื่อนำข้อมูลที่ได้รับมาคำนวณหาค่าของภาวะเจริญพันธุ์หรือคุณลักษณะทางชีววิทยา ได้ค่าอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_o) ชั่วอายุขัยของกลุ่ม (T_c) ความสามารถในการขยายพันธุ์ทางกรรมพันธุ์ (r_c) และอัตราการเพิ่มแท้จริง (λ) ของมวนตัวห้ำเมื่อเลี้ยงด้วยไข่ผีเสื้อข้าวสารมีค่าเท่ากับ 11.880 37.367 0.069 และ 1.071 ตามลำดับ และเมื่อเลี้ยงด้วยละอองเกสรต้นธูปฤาษีมีค่าเท่ากับ 0.790 31.000 -0.235 และ 0.992 ตามลำดับ และทุกคุณลักษณะทางชีววิทยา มีค่าสูงกว่ามวนตัวห้ำที่เลี้ยงด้วยละอองเกสรต้นธูปฤาษี ถึงแม้ว่า ค่าของชั่วอายุขัยของกลุ่ม (T_c) ของมวนตัวห้ำที่เลี้ยงด้วยไข่ผีเสื้อข้าวสารมีค่าสูงกว่าเมื่อเลี้ยงด้วยละอองเกสรต้นธูปฤาษี แต่ก็สูงกว่าเพียงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับค่าอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ค่าอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_o) เมื่อเลี้ยงด้วยไข่ผีเสื้อข้าวสารมีค่าสูงกว่าเมื่อเลี้ยงด้วยเกสรต้นธูปฤาษีถึง 11.88 เท่า ดังนั้น ไข่ผีเสื้อข้าวสารจึงเป็นอาหารที่มีความเหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณมวนตัวห้ำ Yano *et al*. (2002) รายงานว่าอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงมวนตัวห้ำ *Orius sauteri* คือไข่ผีเสื้อแป้ง *E. kuehniella* และ Cocuzza *et al*. (1997) รายงานว่า

มวนตัวห้ำที่กินไข่ผีเสื้อแป้ง *E. kuehniella* มีขนาดตัวที่ใหญ่ และมีอายุยืนกว่ามวนตัวห้ำที่กินละอองเกสรแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งมีความสอดคล้องกับการทดลองนี้

2.2 การศึกษาวัสดุสำหรับการวางไข่ของมวนตัวห้ำ

จากผลการทดลองพบว่า มวนตัวห้ำสามารถวางไข่ได้สูงบน กระดาษชำระ (toilet paper) และกระดาษเช็ดมือ (แม็กซ์โม่) (paper towel) วางไข่ได้เฉลี่ย 109.75±7.27 และ130.00±8.87 ฟองต่ออายุขัย และ มีเปอร์เซ็นต์การฟักเฉลี่ย 91.33±2.02 และ 91.47±1.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอีก 6 กรรมวิธี ตามรายละเอียดใน (Table 2)

วัสดุที่เหมาะสมมากที่สุดในการวางไข่ของมวนตัวห้ำ คือ กระดาษเช็ดมือ เนื่องจากกระดาษชนิดนี้มีเนื้อกระดาษหนา หยาบ มีรอยคลื่นกระดาษ ทำให้สามารถยึดเกาะกับไข่ได้ดีและเหมาะสมในการวางไข่และลดปัญหาการกินกันเองของมวนตัวห้ำชนิดนี้ เนื่องจากกระดาษมีสองชั้น มวนตัวห้ำจึงใช้เป็นที่หลบซ่อนตัวได้ส่วนกระดาษปอนด์ 80 แกรม (bond paper) กระดาษพิมพ์เอกสาร 80 แกรมที่ใช้แล้ว (used bond paper) และ กระดาษหนังสือพิมพ์ (newsprint) มวนตัวห้ำสามารถวางไข่ได้ แต่มีปริมาณน้อยกว่าการวางบนกระดาษเช็ดมือ เพราะกระดาษเหล่านี้มีผิวเรียบ ละเอียด และไม่มีที่หลบซ่อนตัวให้กับมวนตัวห้ำ สำหรับกระดาษหนังสือพิมพ์ มีการวางไข่น้อยที่สุด อาจเป็นเพราะกลิ่นของหมึกพิมพ์ที่ติดมากับกระดาษ ทำให้มวนตัวห้ำไม่ชอบวางไข่บนกระดาษหนังสือพิมพ์

2.3 การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการวางไข่มวนตัวห้ำ

จากผลการทดลองในการทดลองที่ 2.2 มวนตัวห้ำ *C. exiguus* สามารถวางไข่ได้มากที่สุดและมีเปอร์เซ็นต์การฟักสูงที่สุดบนกระดาษเช็ดมือ (แม็กซ์โม่) จึงเลือกกระดาษเช็ดมือมาใช้ในการทดลองในขั้นตอนนี้ จากผลการทดลอง ที่อุณหภูมิ 10 และ 15 องศาเซลเซียส มวนตัวห้ำไม่สามารถวางไข่ได้ แต่มีชีวิตรอดนานถึง 4 - 6 สัปดาห์ แต่อุณหภูมิที่ 20 และ 25 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ (27±1 องศาเซลเซียส) มวนตัวห้ำวางไข่ได้โดยเฉลี่ยเท่ากับ 17.75±5.73, 112.75±3.77 และ 114.50±6.19 ฟองตามลำดับ และ มีเปอร์เซ็นต์การฟักเท่ากับ 75.48±12.14, 90.34±1.28 และ 89.68±0.53 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

Nagai and Yano (1999) ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการวางไข่ของมวนตัวห้ำ *O. sauteri* ที่อุณหภูมิ 15 20 25 และ 30 องศาเซลเซียส รายงานว่ามวนตัวห้ำวางไข่ได้สูงที่สุดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีความสอดคล้องกับการทดลองนี้ (Table 3)

3. การศึกษาศักยภาพการกินเหยื่อ ของมวนตัวห้ำ *C. exiguus*

3.1 การศึกษาการกินเหยื่อชนิดต่าง ๆ ในแต่ละวัยของมวนตัวห้ำ

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพการกินเหยื่อ 4 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ไรแดงหม่อน และไรขาวพริก พบว่า ตัวอ่อนทั้ง 5 วัยของมวนตัวห้ำสามารถกินเพลี้ยไฟฝ้ายได้รวม 295.52±8.89 ตัว ในขณะที่ตัวเต็มวัยสามารถกินเพลี้ยไฟฝ้ายได้ 348.52±15.27 ตัว ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับเหยื่ออีก 3 ชนิด รองลงมา คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู กินได้เฉลี่ย 289.74±5.01 และ 336.82±10.55 ตัว ตามลำดับ (Table 4)

อย่างไรก็ตามในระยะตัวเต็มวัยของมวนตัวห้ำเป็นระยะที่กินเพลี้ยไฟฝ้าย ได้มากที่สุด (348.52±15.27 ตัวต่ออายุขัย) ซึ่งมากกว่าค่าเฉลี่ยรวมระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 - 5 (312.12±24.40 ตัวต่อวัย) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระยะตัวเต็มวัย มีระยะเวลายาวกว่าระยะตัวอ่อน อีกทั้งโดยธรรมชาติตัวเต็มวัยต้องการเหยื่อเพิ่มขึ้น เพื่อนำโปรตีนจากเหยื่อไปใช้ในการสืบพันธุ์

3.2 การศึกษาประสิทธิภาพมวนตัวห้ำ *C. exiguus* เพื่อควบคุมเพลี้ยไฟฝ้าย *T. palmi* ในสภาพโรงเรือน

จากผลการทดลอง พบว่า มวนตัวห้ำตัวเต็มวัยเพศเมียและตัวอ่อนวัยที่ 3 กินเพลี้ยไฟฝ้ายได้เฉลี่ย 15.50±5.78 และ15.32±4.20 ตัวต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับตัวเต็มวัยเพศผู้ ซึ่งกินเพลี้ยไฟได้เฉลี่ย 10.82±3.47 ตัวต่อวัน (Table 5) (Figure 2) โดยในต้นมะเขือเปราะมีเพลี้ยไฟฝ้าย 30 ตัวต่อต้น มวนตัวห้ำสามารถกินเพลี้ยไฟฝ้ายได้หมดในเวลาประมาณ 2 วัน

จากผลการทดลองนี้พบว่าทุกระยะของมวนตัวห้ำสามารถกินเพลี้ยไฟได้ใกล้เคียงกันกับ Biologicalservices (2018) และ Beneficial Insectary Inc (2018)

4. ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อมวนตัวห้ำ *C. exiguus* โดยวิธี dry-film.

ผลการทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 14 ชนิด ที่มีต่อมวนตัวห้ำหลังเคลือบหลอดไว้ 7 วัน พบว่า มีสารฯ ที่ปลอดภัยกับมวนตัวห้ำ ทำให้ระยะตัวอ่อนตาย <30% มีจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ amitraz, pyridaben, spinetoram, white oil, metalaxyl, mancozeb, carbendazim และ sulfur สารฯ ที่มีพิษเล็กน้อย ทำให้ตัวอ่อนมวนตัวห้ำตาย 30-79% มี 3 ชนิด ได้แก่ dinotefuran fipronil และ prothiofos สารที่มีพิษปานกลาง ทำให้ระยะตัวอ่อนของมวนตัวห้ำตาย 80-90% มี 1 ชนิด คือ imidacloprid สารฯ ที่มีพิษร้ายแรง ทำให้มวนตัวห้ำตาย >99% มี 2 ชนิด ได้แก่ thiamethoxam/lambda-cyhalothrin และ thiamethoxam

สารฯ ที่ปลอดภัยกับมวนตัวห้ำ ทำให้ระยะตัวเต็มวัยตาย <30% มีจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ amitraz, pyridaben, spinetoram, white oil, metalaxyl, mancozeb, carbendazim และ sulfur และมีสารฯ ที่มีพิษปานกลาง ทำให้ระยะตัวเต็มวัยของมวนตัวห้ำ ตาย 80-90% มี 4 ชนิด ได้แก่ imidacloprid, dinotefuran, thiamethoxam/lambda-cyhalothrin และ thiamethoxam (Table 6)

Veire and Degheele (1996) ทดสอบผลกระทบสารฯ ทั้งหมด 31 ชนิด ที่มีผลกระทบต่อมวนตัวห้ำ *O. laevigatus* พบว่าสารป้องกันจำกัดเชื้อราไม่มีผลกระทบต่อมวนตัวห้ำ *O. laevigatus* ซึ่งมีความสอดคล้องกับการทดลองนี้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

มวนตัวห้ำ *C. exiguus* เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในประเทศไทยเป็นครั้งแรก การศึกษาคุณลักษณะทางชีววิทยา พบว่า มวนตัวห้ำมีระยะที่เป็นตัวอ่อน 5 วัย วงจรชีวิต จากระยะไข่จนเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลา 34 - 65 วัน เป็นตัวห้ำตั้งแต่ตัวอ่อนวัยแรกจนเป็นตัวเต็มวัย การศึกษาตารางชีวิต พบว่า มวนตัวห้ำที่เลี้ยงด้วยเพลี้ยไฟฝ้ายและเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู มีคุณลักษณะทางชีววิทยา (ค่า R_o T_c r_c และ λ) และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต สูงกว่ามวนตัวห้ำที่เลี้ยงด้วยไรแดงหม่อน

ในการศึกษาเรื่องอิทธิพลของอาหารต่อคุณลักษณะทางชีววิทยา วัสดุการวางไข่ และอุณหภูมิในการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณมวนตัวห้ำ โดยการสร้างและวิเคราะห์ตารางชีวิตและค่าของคุณลักษณะทางชีววิทยา เราสามารถสรุปได้ว่าอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงมวนตัวห้ำ คือ ไข่ผีเสื้อข้าวสาร ซึ่งให้ค่าอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_o) เท่ากับ 11.88 เท่า และพบว่ากระดาษเช็ดมือ (paper towel) เป็นวัสดุที่เหมาะสมในการวางไข่ของมวนตัวห้ำมากที่สุด โดยมวนตัวห้ำวางไข่เฉลี่ยเท่ากับ 130.0±8.87 ฟอง และอุณหภูมิห้องปฏิบัติการ (27±1°C) เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการวางไข่

ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพของการกินเหยื่อของมวนตัวห้ำ ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ไรแดงหม่อน และไรขาวพริก พบว่า มวนตัวห้ำกินเพลี้ยไฟฝ้ายได้มากที่สุด รองลงมาคือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ไรแดงหม่อน และไรขาวพริก ตามลำดับ

การศึกษาประสิทธิภาพของมวนตัวห้ำ ในการควบคุมเพลี้ยไฟฝ้ายในโรงเรือน พบว่าระยะตัวอ่อนของมวนตัวห้ำวัยที่ 3 และระยะตัวเต็มวัยเพศเมียกินเพลี้ยไฟฝ้ายได้ประมาณ 15 ตัวต่อวัน แนะนำให้ปล่อยมวนตัวห้ำตั้งแต่ระยะตัวอ่อนวัยที่ 3 ขึ้นไปหรือตัวเต็มวัยเพศเมีย จำนวน 1 ตัวต่อต้น เมื่อพบเพลี้ยไฟฝ้าย 30 ตัว จากศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 14 ชนิดต่อมวนตัวห้ำ โดยวิธี dry-film พบว่าหลังเคลือบหลอดไว้ 7 วัน มีสารฯ ที่ปลอดภัยกับมวนตัวห้ำ มีจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ amitraz, pyridaben, spinetoram, white oil, metalaxyl, mancozeb, carbendazim และ sulfur

การนำไปใช้ประโยชน์

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาข้อมูลของมวนตัวห้ำชนิดใหม่ที่เป็นพันธุ์พื้นเมือง มีการศึกษาด้านชีววิทยาโดยละเอียด รวมทั้งการนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี ตามนโยบายลดการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของประเทศไทย การค้นพบมีประโยชน์ ดังนี้

1. ได้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับมวนตัวห้ำ *C. exiguus* ด้านชีววิทยา การเพาะเลี้ยง และประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงและไรศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น เพลี้ยไฟฝ้าย ซึ่งปัจจุบันมีปัญหาระบาดรุนแรงในพืชเศรษฐกิจและมีรายงานการต้านทานสารฆ่าแมลงยากในการป้องกันกำจัด

2. ค้นพบวิธีการเพาะเลี้ยงมวนตัวห้ำที่ง่าย สะดวก และประหยัดได้สำเร็จ และมีความเป็นไปได้ในการเพาะเลี้ยงขยายเป็นปริมาณมาก หรือต่อยอดในการผลิตในเชิงพาณิชย์ได้

3. การศึกษาประสิทธิภาพของมวนตัวห้ำ *C. exiguus* ในการกินเพลี้ยไฟ พบว่ามีศักยภาพดีใกล้เคียงกับมวนตัวห้ำสายพันธุ์ต่างประเทศที่ผลิตขยายเป็นการค้า

4. มวนตัวห้ำ *C. exiguus* มีการศึกษาทุกด้านอย่างสมบูรณ์ เหลือเพียงแต่นำผลงานวิจัยครั้งนี้ไปต่อยอด เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น เพลี้ยไฟ ไรแดง ไข่และหนอนวัยที่ 1 ของหนอนหัวดำมะพร้าว ในสภาพไร่

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ดร.มานิตา คงชื่นสิน ที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตรด้านกีฏวิทยา ที่ให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยช่วยเหลืองานวิจัยสำเร็จไปได้ด้วยดี รวมทั้งได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม จนทำให้งานวิจัยนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอบคุณผู้ช่วยนักวิจัยคุณอภิสิทธิ์ แช่มภักดี และคุณสำลี เหลือทรัพย์ กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ที่ช่วยทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงเป็นไปตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

อทิติยา แก้วประดิษฐ์. 2553. การศึกษาชีววิทยาและวิสัยการกินของมวนตัวห้ำ *Orius maxidentex* Ghauri. (Hemiptera: Anthocoridae) วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชากีฏวิทยา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 53 หน้า.

อทิติยา แก้วประดิษฐ์ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล และรจนา ไวยเจริญ. 2557. การศึกษาชีววิทยาและความชอบของมวนตัวห้ำ *Cardiastethus exiguus* Poppius (Hemiptera: Anthocoridae) ที่มีต่อเหยื่อ.หน้า 31 - 43. *ใน* การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร 3 - 5 กันยายน 2557. ณ เดอะ กรีนเนอรี่ รีสอร์ท, นครราชสีมา.

อินทวัฒน์ บุรีคำ. 2548. *นิเวศวิทยาวิเคราะห์ทางกีฏวิทยา*. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม. 180 หน้า

อินทวัฒน์ บุรีคำ และ บรรพต ณ ป้อมเพชร. 2521. *คุณลักษณะทางชีววิทยาของมวนตัวห้ำ Cantheconidea furcellata (Wolff) (Hemiptera: Pentatomidae).* เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 4. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 13 หน้า. (อัดสำเนา)

Ballal, R.C., S.P. Singh, J. Poorani and T. Gupta. 2002. Feasibility of mass multiplication and utilization of *Cardiastethus exiguus* Poppius, a potential anthocorid predator of *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae). Biological Control: 29 - 33.

Beneficial Insectary Inc.2018. ORIUSforce™ for Thrips control. (Online). Available. https://greenmethods.com/orius/ (December 25, 2018)

Biddinger D. J. and L. A. Hull.1995. Effects of Several Types of Insecticides on the Mite Predator, Stethorus punctum (Coleoptera: Coccinellidae), Including Insect Growth Regulators and Abamectin. Economic Entomology. 88(2): 358-366 p .Borror, D.J., C.A. triplehorn and N.F. Johnson. 1989. An Introduction to the Study of Insect. 6th ed. Saunders College Publishing, USA. 875 p.

Biologicalservices. 2018. Orius *Orius tantillus*. (Online). Available. http://www.biologicalservices.com.au/products/orius-29.html, 25 December 2018

Cocuzza, G. E., P. De Clercq, M. Van de Veire, A. De Cock, D. Degheele and V. Vacante. 1997. Reproduction of *Orius laevigatus* and *Orius albidipennis* on Pollen and *Ephestia kuehniella* Eggs. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 82: 101-104.

Gnanadhas P., Johnson S., Thiagarajan M. Subramanian C and Sasthakutty K.. 2008. Toxicity of imidacloprid and diafenthiuron to Chrysoperla carnea (STEPHENS) (Neuroptera: Chrysopidae) in the laboratory conditions. Journal of plant protection research 49: 3 290-296.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. John Wiley & Sons, New York.

Loughlin, R. 1965. Capacity for increase: a useful population statistics. *Journal of Animal Ecology* 34: 77-91.

Maneerat, T. 2007. *Potential of Anthocorid Bug, Wollastoniella rotunda Yasunaga & Miyamoto (Hemiptera: Anthocoridae) for Biological Control of Thrips palmi Karny (Thysanoptera: Thripidae).* M.S. Thesis. Kasetsart University, Bangkok. 88 p.

Nagai, K. and E. Yano. 1999. Effects of Temperature on the Development and Reproduction of *Orius sauteri* (Poppius) (Heteroptera : Anthocoridae), a Predator of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). *Applied Entomology and Zoology* 34: 223-229.

Napompeth, B. 1973. Ecology and Population Dynamics of the Corn Planthopper, *Peregrinus maidis* (Ashmead) (Homoptera: Delphacidae), in Hawaii: Ph.D. Dissertation. University of Hawaii. 257 p.

Price, P.W. 1997. Insect Ecology. John Wiley & Sons. Inc, USA. 607 p.

Ratanaka, S. 2003. Biological Study of *Wollastoniella rotunda* Yasunaga & Miyamoto (Hemiptera: Anthocoridae) and Its Role as Biological Control Agent of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). M.S. Thesis, Kasetsart University.

Veire and Degheele. 1996. Laboratory test method to evaluate the effect of 31 pesticides on the predatory bug, *Orius laevigatus* (Het: Anthocoridae) 41: 235–243.

Wilson, E.O. and W.H. Bossert. 1971. *A Primer of Population Biology*. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Stamford, Connecticut. 192 p.

Yano, E., K. Watanabe and K. Yara. 2002. Life History Parameters of *Orius sauteri* (Poppius) (Het., Anthocoridae) Reared on *Ephestia kuehniella* Eggs and the Minimum Amount of the Diet for Rearing Individuals. *Journal of Applied Entomology* 126: 389-394.

Table 1 Biological attributes of *Cardiastethus exiguus* when fed with *Thrips palmi*, *Phenacoccus manihoti, Tetranychus truncatus* and *Polyphagotarsonemus latus* under laboratory condition (28±2 °C and 75±2% RH).

Biological attributes	Prey			
	T. palmi	*P. manihoti*	*T. trancatus*	*P. latus*
Net reproductive rate of increase (Ro)	5.89	5.60	2.93	0
Cohort generation time (Tc) (days)	37.86	36.82	35.11	0
Capacity for increase (r_c)	0.04	0.04	0.03	0
Finite rate of increase (λ)	1.048	1.047	1.031	0

Table 2 The number of eggs laid by *Cardiastethus exiguus* on different egg-laying substrates.

Substrate	Number of eggs laid	Hatchability (%)
	Mean±SD[1/]	
Toilet paper	109.75+7.27 b	91.33±2.02 a
Kitchen towel	130.00+8.87 a	91.47±1.01 a
Used bond paper	22.75+6.13 d	84.24±3.46 ab
Newsprint	11.50+4.93 e	81.24±5.69 c
Facial tissue	35.75+5.56 c	84.23±3.40 ab
Paper napkin	29.75+6.13 cd	87.24±1.06 ab
Straw paper	25.50+5.06 d	86.58±2.98 b
Bond paper	21.75+4.19 d	84.92±0.69 ab

[1/] Means in the same column followed by the different superscript are significantly different (P<0.05) by DMRT.

Table 3 Effects of temperature on the number of eggs laid and hatchability of *Cardiastethus exiguus*.

Temperature (°C)	Number of eggs/female	Hatchability (%)
	Mean±SD[1/]	
10	0	0
15	0	0
20	17.75±5.73	75.48±12.14
25	112.75±3.77	90.34±1.28
Laboratory condition (28± 5°C)	114.50±6.19	89.68±0.53

[1/] Means±SD (n=20)

Table 4 Feeding capacity of nymphal and adult stages of *Cardiastethus exiguus* as expressed by the number of *Thrips palmi, Phenacoccus manihoti, Tetranychus truncatus* and *Polyphagotarsonemus latus* using no choice test under laboratory condition (28±2°C and 75±2% RH).

Prey	No. prey consumed per stage (Mean ± SD)*						
	Nymph					Total nymphal period	Adult
	Instar I	Instar II	Instar III	Instar IV	Instar V		
T. palmi	26.2±1.7 a	44.3±1.9 a	70.1±1.9 a	80.1±5.3 a	87.8±4.5 a	295.5±8.9 a	348.5±15.0 a
P. manihoti	27.9±2.3 a	49.9±1.4 a	55.2±3.6 b	78.6±2.0 a	85.0±2.2 b	289.7±5.0 b	336.8±10.5 b
T. truncatus	22.4±2.0 b	34.8±2.3 b	53.9±2.5 b	56.6±4.2 b	62.4±2.4 b	230.3±4.7 c	312.1±24.0 c
P. latus	17.8±2.0 c	31.4±1.7 b	55.1±1.6 b	46.0±2.4 c	47.7±2.0 c	170.2±4.7 c	84.0±4.7 c

* Means followed by the same letter in a colum are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 5 Efficiency of *Cardiustetus exiguus* for controlling *Thrips paimi* in the greenhouse

Treatment	Number of *T. palmi* consumed per day Mean±SD[1/]
Non release	2.08±2.61 c
Release Adult female	15.50±3.47 a
Release Adult male	10.82±4.58 b
Release Nymph3rd stage	15.32±4.20 a

[1/] Means in the same column followed by the different superscript are significantly different (P<0.05) by DMRT.

Table 6 Percent mortality of nymphal and adult stages of *Cardiustetus exiguus*, after 7 day exposured to each of 14 pesticides by dry film technique.

Pesticide and formulation	% survivors [1/]		IOBC category[2/]	
	Nymph	Adult	Nymph	Adult
Acaricides-insecticides				
amitraz 20% EC	20.00 a	0	1	1
pyridaben 20% WP	12.50 a	5.00 a	1	1
Insecticides				
imidacloprid 70% WP	90.00 e	37.50 b	3	2
spinetoram 12% SC	22.50 a	5.00 a	1	1
dinotefuran 10% SL	70.00 de	55.00 c	2	2
white oil 83.9% EC	7.50 a	0	1	1
thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 24.7% ZC	100 f	50.00 c	4	2
thiamethoxam 25% WG	100 f	70.00 c	4	2
fipronil 5% SC	45.00 bc	0	2	1
prothiofos 50% EC	52.50 cd	0	2	1
Fungicide				
metalaxyl 25%WP	25.00 ab	2.51 a	1	1
mancozeb 80WP	22.50 a	15.00 a	1	1
carbendazim 50%WP	17.50 a	0	1	1
Fungicide-acaricide				
sulfur 80%WG	22.50 a	0	1	1
Control	5.00 a	0	1	1

[1/] Means in the same column followed by the different superscript are significantly different (P<0.05) by DMRT.
[2/] 1 = harmless (<30%), 2 = slightly harmful (30-79%), 3 = moderately harmful (80-99%), 4 = harmful (>99% mortality), Hassan et al. (1994)

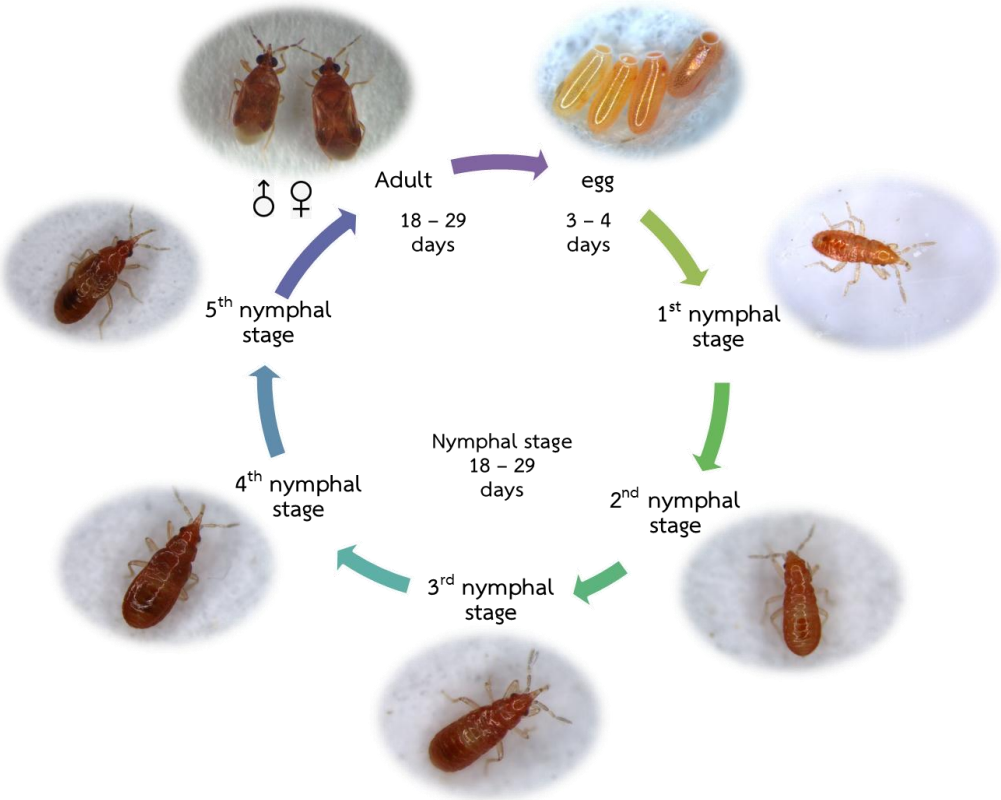

Figure 1 Life cycle of anthocorid predator, *Cardiastethus exiguus* Poppius.

Figure 2 Anthocorid predator, *Cardiastethus exiguus* Poppius feeding on nymphal stage of *Thrips palmi*.

ผลงานวิจัยดีเด่น
กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2561

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
เลขที่ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
www.doa.go.th