

พัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant เป็นปริมาณมาก
เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง

Developmental Study on the Mass Rearing of *Cryptolaemus montrouzieri*
Mulsant (Coleoptera: Cocciniellidae) for Mealybug Control

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย ประภัสสร เขยคำแหง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

เพื่อศึกษาพัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant เป็นปริมาณมากเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง ทำการสำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากไม้ผล ได้แก่ ฝรั่ง น้อยหน่า มะละกอ และกล้วย จากวัชพืช หญ้ายาง และตำแยแมว และจากต้นชบา พบเพลี้ยแป้ง 7 ชนิด ได้แก่ *Ferrisia virgata* (Cockerell), *Pseudococcus jackberdsleyi* Gimple & Miller, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, *Phenacoccus madeirensis* Green, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink, *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และ *Phenacoccus solenopsis* Tinsley แต่จากการนำเพลี้ยแป้งที่พบมาตรวจสอบตัวอ่อนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในห้องปฏิบัติการไม่พบด้วงเต่า *C. montrouzieri*

ด้วงเต่า *C. montrouzieri* มีรูปแบบการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ ประกอบด้วยระยะไข่ หนอน ก่อนดักแด่ ดักแด่ และตัวเต็มวัย ไข่มีอายุนาน 4-5 วัน ระยะหนอนมี 4-5 วัย (ส่วนใหญ่มี 4 วัย แต่เพียง 3 ตัว ที่มีวัยที่ 5) มีอายุนาน 2-3, 1-4, 1-4, 1-6 และ 4 วัน ตามลำดับ ระยะก่อนดักแด่ 1-3 วัน และระยะดักแด่นาน 5-9 วัน รวมวงจรชีวิตจากไข่จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยนาน 23-27 วัน เฉลี่ย 25.17 วัน มีอายุขัย 14-273 วัน เฉลี่ย 57.56 วัน จากการศึกษาตารางชีวิตของด้วงเต่า *C. montrouzieri* เบื้องต้นพบว่า มีเปอร์เซ็นต์ตายที่ปรากฏใน ระยะไข่ หนอนวัยที่ 1-4 ก่อนดักแด่ และดักแด่ เท่ากับ 34.00, 6.06, 1.61, 0, 0, 1.64 และ 1.64% ตามลำดับ โดยมีอัตราการตายมากที่สุดในระยะไข่ และจากการศึกษาการจำแนกเพศของตัวเต็มวัยด้วงเต่า โดยดูจากลักษณะปล้องท้องพบว่า เพศผู้มีลักษณะท้องปล้องที่ 5 โค้งกว้างกว่าตัวเมีย โดยจะทำการศึกษาข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาอื่นๆ อีกต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-01-02-04-55

คำนำ

“การควบคุมประชากรศัตรูพืชโดยชีววิธี” เป็นทางเลือกที่สำคัญในการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (IPM) ซึ่งมีองค์ประกอบของเทคโนโลยีหลายประการ หลักการสำคัญเริ่มต้นด้วยการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ (ตัวห้ำ ตัวเบียน) ไว้ให้มากที่สุดเพื่อรักษาสมดุลในธรรมชาติ นอกจากนั้นยังทำได้โดยวิธีการนำตัวห้ำตัวเบียนไปปล่อยช่วยควบคุมศัตรูพืชโดยไม่ต้องใช้สารเคมี หรือใช้ร่วมกับสารเคมีควบคุมศัตรูพืชได้หากมีการจัดการที่ดีและถูกต้อง ตัวห้ำตัวเบียนนับเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ เมื่อมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาและประยุกต์นำเอาตัวห้ำตัวเบียนชนิดต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพมาผลิตขยายให้มากในเวลาที่เหมาะสม จะสามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในปี 2551 มีรายงานการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ในพื้นที่ปลูกภาคตะวันออก และตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คิดเป็นพื้นที่มากกว่า 1 ล้านไร่ ซึ่งเพลี้ยแป้งเป็นแมลงศัตรูชนิดหนึ่งที่ยากแก่การป้องกันกำจัด เนื่องจากลำตัวของมันปกคลุมด้วยปุยสีขาว ซึ่งสารป้องกันกำจัดแมลงจะเข้าถึงตัวแมลงได้ยาก ทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร หรือไม่ได้ผล

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้ติดต่อประสานงานกับ Dr.Ru Ngungen ผู้เชี่ยวชาญจาก University of Florida ซึ่งได้ให้คำแนะนำว่าควรได้ศึกษาเพาะเลี้ยงและทดลองนำ *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant มาใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังร่วมกับการใช้แตนเบียน *Anagyrus lopezi* (DeSantis) ซึ่งได้มีการขออนุญาตนำเข้ามาใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทย

Cryptolaemus montrouzieri Mulsant (Coleoptera: Cocciniellidae) เป็นด้วงเต่าตัวห้ำที่สำคัญของเพลี้ยแป้งหลายชนิด มีชื่อสามัญว่า mealybug destroyer มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศออสเตรเลียและอินโดนีเซีย (CAB International; 2003) *C. montrouzieri* เป็นด้วงเต่าขนาดกลาง รูปร่างปกคลุมด้วยขนละเอียด หัวและอกปล้องแรกมีสีส้ม หนวดมี 10 ปล้อง ปีกแข็งสีดำ ส่วนปลายปีกมีสีส้ม ขนาดลำตัว 4.5-4.7 มิลลิเมตร กว้าง 3.5-3.7 มิลลิเมตร (สมหมาย, 2545) ตัวหนอนมีขนาดยาวได้ถึง 13 มิลลิเมตร มีปุยสีขาวเป็นไขปกคลุมซึ่งทำให้มองเห็นลักษณะคล้ายเพลี้ยแป้ง แต่ตัวหนอนของ *C. montrouzieri* จะเคลื่อนที่ได้ว่องไวกว่า และมีปุยที่ยาวกว่าเพลี้ยแป้ง สมหมาย (2545) รายงานว่า เหยื่อของด้วงชนิดนี้ ได้แก่ เพลี้ยแป้งสับประรด; *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) เพลี้ยแป้งส้ม; *Planococcus citri* (Risso) เพลี้ยแป้งน้อยหน่า; *Planococcus lilacinus* (Cockerell) เพลี้ยแป้งหางยาว; *Pseudococcus adonidum* (L.) เพลี้ยแป้งโกสน; *Icerya aegyptica* (Douglas) เพลี้ยแป้ง *Maconellicoccus hirsutus* (Green), *Nipaecoccus viridis* (Newstead), *Rastrococcus iceryoides* (Green), *Pseudococcus cryptus* Hempel และตัว

อ่อนเพลี้ยแป้ง-อ้อยสีชมพู; *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell) เขตการแพร่กระจายพบที่จังหวัด ชลบุรี ชุมพร และลำพูน

วงจรชีวิตของ *C. montrouzieri* ขึ้นกับอุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตในเขตอบอุ่น อยู่ที่ 25-28°C ซึ่งจะมียาววงจรชีวิต 27 วัน (CAB International; 2003) เพศเมียมีอายุยาวประมาณ 2 เดือน และวางไข่วันละ 10 ฟอง ตัวเมีย 1 ตัว วางไข่ได้ 100-1,000 ฟอง โดยวางไข่อยู่ในกลุ่มไข่หรือบริเวณที่มีกลุ่มเพลี้ยแป้ง ไข่มีสีเหลือง ระยะไข่ 10-14 วัน ตัวหนอนที่เพิ่งฟักออกจากไข่มองเห็นได้ยาก หนอนจะกินเพลี้ยแป้งและโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ตัวหนอนมีลักษณะคล้ายจระเข้ เมื่อโตขึ้นจะผลิตไข่สีขาวเป็นปุยปกคลุมลำตัว ทำให้มองเห็นคล้ายเพลี้ยแป้ง ซึ่งเป็นการช่วยพรางตัวในการเข้าหาเพลี้ยแป้ง ตัวหนอนจะเข้าดักแด้ในที่ร่ม ตามลำต้นหรือใต้ใบพืช *C. montrouzieri* ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นตัวทำ ตัวเต็มวัยกินเพลี้ยแป้งได้ทุกวัย แต่ตัวเต็มวัยที่เพิ่งออกจากดักแด้และตัวหนอนชอบกินไข่เพลี้ยแป้งและตัวอ่อนตัวเล็ก จากรายงาน CAB International (2003) พบว่ามีเหยื่อ 48 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นเพลี้ยแป้ง หากอาหารขาดแคลนสามารถกิน เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย ไร แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ และแมลงที่มีลำตัวอ่อนนุ่ม เป็นต้น ซึ่งความสามารถในการกินเหยื่อขึ้นอยู่กับชนิดของเหยื่อ แต่อย่างไรก็ดี มันสามารถกินไข่ได้เป็นพันฟอง และกินตัวอ่อนเพลี้ยแป้งได้เป็นร้อยตัว ตัวเต็มวัยกินเหยื่อได้ 3-4 กรัมต่อวัน และจะสามารถกินเหยื่อได้มากขึ้นที่อุณหภูมิสูงและความชื้นต่ำ ตัวเต็มวัยจะรับกลิ่นได้ดี และจะถูกดึงดูดด้วยกลิ่นของน้ำหวานที่เพลี้ยแป้งหรือเพลี้ยหอยถ่ายออกมา Mani et al. (1995) ศึกษาที่ประเทศอินเดียพบว่า ตัวง่า *C. montrouzieri* ตัวหนอน 1 ตัว สามารถกินตัวอ่อนของเพลี้ยแป้ง *Rastrococcus iceryoides* (Green) ได้ 498 ตัว หรือกินไข่ได้ 355 ฟอง จะเห็นได้ว่า *C. montrouzieri* สามารถกินแมลงศัตรูพืชได้จำนวนมากใน 1 ชั่วโมง ตัวเต็มวัยสามารถบินเสาะหาเหยื่อครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างขวาง ถ้าเพลี้ยแป้งหาได้ยากก็จะบินออกไปหาแมลงชนิดอื่นกิน เช่น เพลี้ยหอย และเพลี้ยอ่อน เป็นต้น (Weeden et al., online)

C. montrouzieri ถือว่าเป็นชีวิตินทรีย์ชนิดที่สำคัญในการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี ซึ่งมีรายงานความสำเร็จแล้วในหลายประเทศ เป็นตัวง่าตัวทำที่ใช้ในโครงการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นผลสำเร็จและมีชื่อเสียงระดับโลก ใช้ในการควบคุมเพลี้ยแป้งส้ม; *Planococcus citri* ศัตรูที่สำคัญของส้มในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีแบบคลาสสิก ทั้งนี้ในหลายประเทศได้มีการผลิตตัวง่าเป็นการค้าแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา อิสราเอล ออสเตรเลีย และบางประเทศในทวีปยุโรป นอกจากนี้ยังมีการผลิตเป็นรายเล็ก ๆ อีกทั่วไป (รุจ และ พิมลพร, 2539) มีการผลิตขยาย *C. montrouzieri* และนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมากกว่า 100 ปีแล้ว โดยมีการนำ *C. montrouzieri* จากประเทศออสเตรเลีย นำเข้าไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งในสวนส้มที่รัฐแคลิฟอร์เนียในปี 1891 (CAB International; 2003) ต่อมาก็ได้มีการนำเข้าไปปล่อยทั่วสหรัฐอเมริกา และสามารถตั้งรกรากได้ในแหล่งที่มีภูมิอากาศเหมาะสม ในปัจจุบันมีการผลิตขยายและนำไปใช้ปล่อยเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งในพืชหลายชนิด มีการนำไปใช้ร่วมกับแตนเบียน *Leptomastix dactylopii* เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง *Planococcus citri* ในส้ม และมีใช้อย่าง

แพร่หลายโรงเรือนในเขตอบอุ่น และพบได้ทั่วไปภายนอกโรงเรือนในช่วงฤดูร้อน ตัวเต็มวัยสามารถบินเสาะหาเหยื่อครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างขวาง ถ้าเพลี้ยแป้งหาได้ยากก็จะบินออกไปหาแมลงชนิดอื่นกิน เช่น เพลี้ยหอย และเพลี้ยอ่อน เป็นต้น (Weeden *et al.*, online)

ในประเทศไทยได้สำรวจพบด้วงเต่าหลายชนิดกระจายอยู่ตามแปลงพืชต่าง ๆ ทั่วไป บางแห่งมีปริมาณมาก บางแห่งมีปริมาณน้อย บางชนิดมีแนวโน้มที่สามารถจะนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการได้ เช่น ด้วงเต่าลายกินเพลี้ยแป้ง *Cryptolaemus*, *Scymnus* และ *Nephus* ในอนาคตของการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี โอกาสที่จะทำการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณด้วงเต่าตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพสูงบางชนิด และนำไปปล่อยเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช ย่อมมีโอกาที่จะประสบความสำเร็จ ถ้ามีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเท่าที่จำเป็น และใช้สารฆ่าแมลงชนิดเฉพาะเจาะจง (Selective insecticides) มากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้ จะเป็นการช่วยอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติ พวกด้วงเต่าลายให้ดำรงอยู่ในธรรมชาติได้มากขึ้น เพื่อจะได้แสดงบทบาทได้เด่นชัดยิ่งขึ้น (พิมลพร, 2545)

งานวิจัยนี้เพื่อให้ทราบเทคนิควิธีการผลิตด้วงเต่า *C. montrouzieri* เป็นปริมาณมาก ซึ่งการทดลองในระหว่างปี 2555-2558 นี้ จึงเป็นการทดลองเพื่อศึกษาเทคนิคการเพาะเลี้ยง *C. montrouzieri* ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและประยุกต์ ทั้งชีววิทยา และนิเวศวิทยา ศึกษาถึงความต้องการและความเหมาะสมของอาหาร เพื่อหาแนวทางในการผลิตขยายให้ได้ปริมาณมากอย่างต่อเนื่อง หากพบว่ามีศักยภาพ โดยมีเป้าหมายเพื่อสามารถนำมาใช้ในการควบคุมเพลี้ยแป้งศัตรูพืชที่สำคัญโดยชีววิธี และผสมผสานกับวิธีการอื่น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* และเพลี้ยแป้ง
2. อุปกรณ์เลี้ยงและเก็บรวบรวมแมลง ได้แก่ กรงเลี้ยงแมลง ก่องเลี้ยงแมลง ถ้วยพลาสติก ปากคีบ หลอดดูดแมลง หลอดทดลอง ผ้าดิบ ผ้าตาข่าย พู่กัน น้ำผึ้ง กระดาษชำระ สำลี กระบอกฉีดน้ำ ยางรัด แอลกอฮอล์ ฯลฯ
3. ดันมันสำปะหลัง
4. ฟักทอง
5. อุปกรณ์ปลูกต้นไม้ในกระถาง เช่น กระถางต้นไม้ พลั่วมือ ดิน ปุ๋ย ฯลฯ
6. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
7. กล้องจุลทรรศน์
8. เครื่องวัดอุณหภูมิ-ความชื้น (Thermo hygrometer)

วิธีการ

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- **วิธีดำเนินการ** แบ่งงานวิจัย เป็น 5 งาน ได้แก่

- 1) สํารวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกพืช (2555-2556)
- 2) ประเมินประสิทธิภาพของด้วงเต่า *C. montrouzieri* (2556)
- 3) ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแบ่งเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* (2555-2558)
- 4) ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* (2555-2558)
- 5) ศึกษาวิธีการปล่อยด้วงเต่า *C. montrouzieri* เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแบ่ง (2557-2558)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. **สํารวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกพืช หรือนำเข้าจากต่างประเทศ**

สํารวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากไม้ผล ได้แก่ ฝรั่ง น้อยหน่า มะละกอ และกล้วย จากวัชพืช หญ้ายาง และตำแยแมว และจากต้นขบา นำมาตรวจสอบหาตัวหนอนของ *C. montrouzieri* ตรวจสอบจำแนกชนิดของเพลี้ยแบ่งที่พบ *C. montrouzieri* ลงทำลาย

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดเพลี้ยแบ่ง และด้วงเต่าที่พบ
- พืชอาหารที่พบเพลี้ยแบ่ง

2. **ประเมินประสิทธิภาพของด้วงเต่า *C. montrouzieri***

ทำการทดสอบในจานชี้ยีเชื้อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร แต่ละจานใส่ไข่เพลี้ยแบ่งจำนวน 100 ฟอง จำนวน 10 จาน และตัวอ่อนเพลี้ยแบ่ง จำนวน 10 ตัว จำนวน 10 จาน ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่า จานละ 1 ตัว ตรวจสอบจำนวนเพลี้ยแบ่งที่ถูกกินแต่ละวัน เป็นเวลา 7 วัน เพิ่มจำนวนเพลี้ยแบ่งเข้าไปใหม่ให้ได้จำนวนตามกำหนดในแต่ละวัน

3. **ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแบ่งเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri***

1) เพาะเลี้ยงเพลี้ยแบ่งชนิดต่าง ๆ บนพืชอาศัยชนิดต่างๆ เช่น ต้นมันสำปะหลัง ผลฟักทอง เป็นต้น ในห้องปฏิบัติการ

การเพาะเลี้ยงเพลี้ยแบ่งบนต้นมันสำปะหลัง โดยนำเพลี้ยแบ่งที่เก็บรวบรวมจากแปลงมันสำปะหลัง นำมาแยกชนิด และเลี้ยงลงบนต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในกระถาง ปล่อยให้เพลี้ยแบ่งเจริญเติบโตบนต้นมันสำปะหลัง แล้วนำต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแบ่งไปใส่ในกรงให้เป็นอาหารของด้วงเต่า *C. montrouzieri*

การเพาะเลี้ยงเพลี้ยแบ่งบนผลฟักทอง โดยเลือกฟักทองผลขนาดกลาง (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 13-20 เซนติเมตร) ที่ผิวสีเขียวและมีลักษณะเป็นร่องขรุขระ นำเพลี้ยแบ่งที่เก็บ

รวบรวมจากแปลงมันสำปะหลัง แยกชนิด และเชื่อมลงบนผลฟักทอง หรือโดยเชื่อมกลุ่มไข่ลงบนผลฟักทอง ที่งั้วบนชั้นเลี้ยงแมลงประมาณ 3-4 สัปดาห์ ปลอ่ยให้เพ็ลยแ่งเจริญเติบโตบนผลฟักทองจนเต็มผล หรือโดยการวางผลฟักทองที่มีเพ็ลยแ่งเจริญเติบโตอยู่เต็มผล 1 ผล วางซ้อนไปบนผลฟักทองใหม่ที่วางเรียงกัน 2-4 ผล เพ็ลยแ่งจะคลานไปยังผลฟักทองใหม่เอง ปลอ่ยไว้จนเพ็ลยแ่งเจริญเติบโตเต็มผล จะได้เพ็ลยแ่งเต็มผลสำหรับเป็นเหยื่อ จากนั้นนำผลฟักทองที่มีเพ็ลยแ่ง 1 ลูก ใส่ลงในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 23 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร วางซ้อนกัน 2 ชั้น ชั้นบนเจาะก้นกล่องออก รอก้นกล่องด้วยกระดาษ เพื่อใช้เป็นกล่องอาหาร

2) ตรวจสอบการเจริญเติบโตของเพ็ลยแ่ง บันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการเลี้ยงเพ็ลยแ่ง

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดเพ็ลยแ่ง
- ระยะเวลาที่ใช้ในการเลี้ยงเพ็ลยแ่ง

4. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri*

4.1 ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของด้วงเต่า *C. montrouzieri* ดำเนินการดังนี้:

ทำการศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยา ของด้วงเต่าตัวห้ำ ได้แก่ วงจรชีวิต อายุขัย อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย อัตราการขยายพันธุ์ต่อไป ทำการทดลองในงานเขียนเชื้อ โดยเชื้อไข่ของเพ็ลยแ่ง จำนวน 3 กลุ่ม ใส่ลงในงานเขียนเชื้อ ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่าจำนวน 10 ตัว ที่งั้วไว้ 1 วัน นำตัวเต็มวัยออก แล้วนำกลุ่มไข่ของเพ็ลยแ่งไปตรวจสอบหาไข่ของด้วงเต่า *C. montrouzieri* ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์ จากนั้นเชื้อไข่ด้วงเต่าที่พบไปวางบนกระดาษกรอง ตรวจสอบจนกระทั่งฟักเป็นตัวหนอน จากนั้นเขียนหนอนแต่ละตัวไปเลี้ยงในงานพลาสติกทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ให้ไข่เพ็ลยแ่งเป็นอาหาร และเพิ่มอาหารตามความเหมาะสม ตรวจสอบการเจริญเติบโตและพฤติกรรมทุกวันจนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัย และเลี้ยงต่อจนกระทั่งตาย จำแนกเพศหลังจากที่ตายแล้วภายใต้อกล้องจุลทรรศน์

4.2 การเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri*

1) เพาะเลี้ยงเพ็ลยแ่งชนิดต่าง ๆ บนพืชอาศัยชนิดต่างๆ เช่น ต้นมันสำปะหลัง ผลฟักทอง เป็นต้น ในห้องปฏิบัติการ ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ลงในกล่องอาหารที่เตรียมไว้ที่งั้วไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำตัวเต็มวัยออก ปลอ่ยวางเอาไว้ ตรวจสอบจำนวนและบันทึกระยะเวลาเจริญเติบโตของด้วงเต่าตัวห้ำ ศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยา ของด้วงเต่าตัวห้ำ ได้แก่ วงจรชีวิต อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย อัตราการขยายพันธุ์ต่อไป

2) ทดสอบความชอบกินเพ็ลยแ่งในห้องปฏิบัติการ ทำการทดสอบในกล่องพลาสติก โดยใส่เพ็ลยแ่ง 3 ชนิด ที่พบในแปลงมันสำปะหลัง ลงบนใบมันสำปะหลัง จำนวนชนิดละ 10 ตัว ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่า กล่องละ 1 ตัว ตรวจสอบจำนวนเพ็ลยแ่งที่ถูกกินแต่ละชนิด เพิ่มจำนวนเพ็ลยแ่งเข้าไปใหม่ให้ได้จำนวนชนิดละ 10 ตัว เลือกชนิดที่ชอบกิน ไปเพาะเลี้ยงเป็นเหยื่อต่อไป

3) ศึกษาวิธีเลี้ยงให้ได้ปริมาณมาก ทดสอบอัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์โดยใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่าพ่อแม่พันธุ์ 10, 20, 30 และ 40 ตัว ลงในกล่องเลี้ยงที่มีเปลือกแป้งบนผลฟักทอง ที่งั้ว 1 สัปดาห์ จากนั้นนำตัวเต็มวัยออก ปล่อยวางเอาไว้ ตรวจสอบจำนวนด้วงเต่าตัวห้ำที่ได้

4) ทดลองหาอุปกรณ์การเลี้ยงที่เหมาะสม

- เพาะเลี้ยงเปลือกแป้งบนผลฟักทอง นำผลฟักทองที่มีเปลือกแป้งปริมาณมากเต็มผล 1 ผล ไปใส่ในกล่องทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 23 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร วางซ้อนกัน 2 ชั้น แล้วใส่พ่อแม่พันธุ์ด้วงเต่า *C. montrouzieri* ตามอัตราส่วนที่ทดสอบว่าได้ผลดี

- เพาะเลี้ยงเปลือกแป้งบนผลฟักทอง นำผลฟักทองที่มีเปลือกแป้งปริมาณมากเต็มผล 4-6 ผล ใส่ในกรงขนาด 45x60x45 เซนติเมตร แล้วใส่พ่อแม่พันธุ์ด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวนตามอัตราส่วนที่ทดสอบว่าได้ผลดีต่อเปลือกแป้งปริมาณมากเต็มผลฟักทอง 1 ผล คิดตามสัดส่วนผลฟักทอง

- ตรวจสอบจำนวนตัวเต็มวัยด้วงเต่าที่เลี้ยงได้

5) ทดสอบการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ เช่น อุณหภูมิตู้เย็น 10 และ 15 องศาเซลเซียส นำตัวเต็มวัยด้วงเต่าใส่กระปุกพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร จำนวนกระปุกละ 10 ตัว เก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิตู้เย็น 10 และ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3, 7, 10, 14, และ 21 วัน จากนั้นนำออกมานับจำนวนตัวที่รอดชีวิต แล้วนำไปเลี้ยงด้วยเปลือกแป้ง ตรวจสอบการวางไข่ และอายุขัยต่อไป

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกผล วงจรชีวิต %การรอดตาย อัตราส่วนเพศ และการขยายพันธุ์ของด้วงเต่า *C. montrouzieri* ที่เลี้ยงด้วยเหยื่ออาหารต่างกัน
- จำนวนและชนิดเหยื่ออาหารที่กิน
- จำนวนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ที่เลี้ยงได้

5. ศึกษาวิธีการปล่อยด้วงเต่า *C. montrouzieri* เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมเปลือกแป้ง โดยแบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย โดยใช้ด้วงเต่าระยะตัวเต็มวัย และตัวหนอน

1) เพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* ตามข้อ 4 เก็บรวบรวมด้วงเต่าที่ผลิตได้

2) สำรองแปลงมันสำปะหลังที่พบแมลงเปลือกแป้งระบาด จำนวน 3 แปลง แปลงละ 1 ไร่ สุ่มตรวจนับจำนวนเปลือกแป้ง จำนวน 10 จุด/แปลง

3) นำด้วงเต่าที่ผลิตได้ไปทดลองปล่อยในแปลงมันสำปะหลัง แปลงที่ 1 ปล่อยด้วงเต่า อัตรา 500 ตัว/ไร่ แปลงที่ 2 ปล่อยด้วงเต่า อัตรา 1,000 ตัว/ไร่ และแปลงที่ 3 ไม่ปล่อยด้วงเต่า หลังจากปล่อยด้วงเต่าแล้ว 7 และ 14 วัน สุ่มตรวจนับจำนวนเปลือกแป้ง จำนวน 10 ต้น/แปลง จากแปลงที่ปล่อยและไม่ปล่อยด้วงเต่า และตรวจดูจำนวนด้วงเต่า *C. montrouzieri*

การบันทึกข้อมูล

- ระยะการเจริญเติบโตของด้วงเต่า *C. montrouzieri* และอัตราที่ปล่อย

- จำนวนเพลี้ยแป้ง
- วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ
- แปลงปลูกพืช จังหวัด นครราชสีมา ชลบุรี และสุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri*

สำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากไม้ผล ได้แก่ ฝรั่ง น้อยหน่า มะละกอ และกล้วย จากวัชพืช หญ้ายาง และตำแยแมว และจากต้นชบา นำตรวจสอบจำแนกชนิดของเพลี้ยแป้ง และนำมาตรวจสอบหาตัวหนอนของ *C. montrouzieri* พบว่าจากการเก็บรวบรวมและจำแนกชนิดเพลี้ยแป้งได้ 7 ชนิด ดังนี้

1. *Ferrisia virgata* (Cockerell)
2. *Pseudococcus jackberdsleyi* Gimple & Miller
3. *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero
4. *Phenacoccus madeirensis* Green
5. *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink
6. *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley
7. *Phenacoccus solenopsis* Tinsley

แต่จากการนำเพลี้ยแป้งที่พบมาตรวจสอบตัวอ่อนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในห้องปฏิบัติการ ยังไม่พบด้วงเต่า *C. montrouzieri*

การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของด้วงเต่า *C. montrouzieri*

ศึกษาวงจรชีวิต ของด้วงเต่า *C. montrouzieri* โดยเลี้ยงแยกเลี้ยงแต่ละตัวด้วยไข่เพลี้ยแป้ง *P. jackbeardsleyi* พบว่า มีรูปแบบการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ ประกอบด้วยระยะ ไข่ หนอน ก่อนดักแด่ ดักแด่ และตัวเต็มวัย ไข่มีอายุนาน 4-5 วัน ระยะหนอนมี 4-5 วัย (ส่วนใหญ่มี 4 วัย แต่เพียง 3 ตัว ที่มีวัยที่ 5) มีอายุนาน 2-3, 1-4, 1-4, 1-6 และ 4 วัน ตามลำดับ ระยะก่อนดักแด่ 1-3 วัน และระยะดักแด่นาน 5-9 วัน (ตารางที่ 1) รวมวงจรชีวิตจากไข่จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยนาน 23-27 วัน เฉลี่ย 25.17 วัน และจากการศึกษาอายุขัยของด้วงเต่า *C. montrouzieri* พบว่า มีอายุขัย 14-273 วัน เฉลี่ย 57.56 วัน โดยที่เพศผู้มีอายุขัย 14-273 วัน เฉลี่ย 50.18 วัน และเพศเมียมีอายุขัย 14-246 วัน เฉลี่ย 60.07 วัน (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับ CAB International (2003) ที่รายงานว่า วงจรชีวิตของ *C.*

montrouzieri ขึ้นกับอุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตในเขตอบอุ่น อยู่ที่ 25-28°C ซึ่งจะมีวงจรชีวิต 27 วัน และเพศเมียมีอายุยาวประมาณ 2 เดือน

ศึกษาตารางชีวิตของด้วงเต่า *C. montrouzieri* เบื้องต้น พบว่า จากไข่ 100 ฟอง มีอัตราการฟักของไข่ 64-93% เฉลี่ย 73.00% ออกเป็นตัวเต็มวัย 60 ตัว คิดเป็นอัตราส่วนเพศเมีย 68.33% มีเปอร์เซ็นต์ตายที่ปรากฏใน ระยะไข่ หนอนวัยที่ 1-4 ก่อนดักแด้ และดักแด้ เท่ากับ 34.00, 6.06, 1.61, 0, 0, 1.64 และ 1.64% ตามลำดับ โดยมีอัตราการตายมากที่สุดในระยะไข่ ซึ่งจะศึกษาและนำข้อมูลมาวิเคราะห์รายละเอียดของข้อมูลตารางชีวิตต่อไป

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทางชีววิทยาของตัวอ่อนด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri*

	ระยะการเจริญเติบโต							
	ไข่	วัย 1	วัย 2	วัย 3	วัย 4	วัย 5	ก่อนดักแด้	ดักแด้
จำนวน (ฟอง, ตัว)	100	66	62	61	61	4	61	60
อายุ (วัน)								
พิสัย	4-5	2-3	1-4	1-4	1-6	4	1-3	5-9
เฉลี่ย	4.71	2.41	2.29	2.41	4.35	4.00	1.64	7.06
SD	0.46	0.49	0.59	0.60	0.97	0	0.62	0.90

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลทางชีววิทยาของตัวเต็มวัยด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri*

	ตัวเต็มวัย		
	เพศผู้	เพศเมีย	ทั้งสองเพศ
จำนวน (ตัว)	19	41	60
วงจรชีวิต (วัน)			
พิสัย	24-27	23-27	23-27
เฉลี่ย	25.45	24.98	25.17
SD	0.91	0.89	0.96
อายุขัย (วัน)			
พิสัย	14-273	14-246	14-273
เฉลี่ย	50.18	61.07	57.56
SD	62.44	63.18	61.71
สัดส่วนเพศ (%)	31.67	68.33	

จากการวัดขนาดไข่ด้วงเต่า *C. montrouzieri* พบว่าไข่มีลักษณะรูปไข่ค่อนข้างคล้ายทรงกระบอกสีเหลืองอ่อน กว้าง 310.17-409.78 ไมโครเมตร เฉลี่ย 356 ± 29.66 ไมโครเมตร และยาว 611.34-764.07 ไมโครเมตร เฉลี่ย 715.16 ± 43.12 ไมโครเมตร มีขนาดใหญ่กว่าไข่ของเพลี้ยแป้งที่มีขนาด 260.00 ± 15.00 ไมโครเมตร ซึ่งสามารถจำแนกชนิดได้เมื่อส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์

ศึกษาขนาดของตัวเต็มวัย พบว่า ตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้ ตัวเมียมีขนาดกว้าง 3.03 ± 0.10 มิลลิเมตร ยาว 4.36 ± 0.18 มิลลิเมตร และตัวผู้มีขนาดกว้าง 2.98 ± 0.089 มิลลิเมตร ยาว 4.27 ± 0.093 มิลลิเมตร และจากการศึกษาการจำแนกเพศของตัวเต็มวัยด้วงเต่า โดยดูจากลักษณะปล้องท้อง พบว่าเพศผู้มีลักษณะท้องปล้องที่ 5 โค้งกว้างกว่าตัวเมีย (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ลักษณะส่วนท้องของ เพศผู้ (ซ้าย) และเพศเมีย (ขวา)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากไม้ผล ได้แก่ ฝรั่ง น้อยหน่า มะละกอ และกล้วย จากวัชพืช หญ้ายาง และตำแยแมว และจากต้นชบา พบเพลี้ยแป้งได้ 7 ชนิด แต่จากการนำเพลี้ยแป้งที่พบมาตรวจสอบตัวอ่อนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในห้องปฏิบัติการ ยังไม่พบด้วงเต่า *C. montrouzieri*

ด้วงเต่า *C. montrouzieri* มีรูปแบบการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ ประกอบด้วยระยะ ไข่ หนอน ก่อนดักแด้ ดักแด้ และตัวเต็มวัย ไข่มีอายุนาน 4-5 วัน ระยะหนอนมี 4-5 วัย (ส่วนใหญ่มี 4 วัย แต่เพียง 3 ตัว ที่มีวัยที่ 5) มีอายุนาน 2-3, 1-4, 1-4, 1-6 และ 4 วัน ตามลำดับ ระยะก่อนดักแด้ 1-3 วัน และระยะดักแด้นาน 5-9 วัน รวมวงจรชีวิตจากไข่จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยนาน 23-27 วัน เฉลี่ย 25.17 วัน มีอายุขัย 14-273 วัน เฉลี่ย 57.56 วัน จากการศึกษาตารางชีวิตของด้วงเต่า *C. montrouzieri* เบื้องต้นพบว่า มีเปอร์เซ็นต์ตายที่ปรากฏใน ระยะไข่ หนอนวัยที่ 1-4 ก่อนดักแด้ และดักแด้ เท่ากับ 34.00, 6.06, 1.61, 0, 0, 1.64 และ 1.64% ตามลำดับ โดยมีอัตราการตายมากที่สุดในระยะไข่ และจากการศึกษาการจำแนกเพศของตัวเต็มวัยด้วงเต่า โดยดูจากลักษณะปล้องท้อง พบว่า

เพศผู้มีมีลักษณะท้องปล้องที่ 5 โค้งกว้างกว่าตัวเมีย โดยจะทำการศึกษาข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยาต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางสาวชัชพร บัวมาศ นักกีฏวิทยาชำนาญการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ช่วยจำแนกชนิดเพลี้ยแป้งชนิดต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

- พิมลพร นันทะ. 2545. ศัตรูธรรมชาติ หัวใจของ IPM. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 215 หน้า.
- รุจ มรกต และพิมลพร นันทะ. 2539. แมลงห้ำ-แมลงเบียน เพื่อนแท้ผู้ปลูกส้ม. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 98 หน้า.
- สมหมาย ชื่นราม. 2545. ตัวงูเต่าในประเทศไทย. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ 211 หน้า.
- CAB International. 2003. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. (CD ROM)
- Mani, M., A. Krishnamoorthy and G.L. Patter. 1995. Biological control of the mango mealy bug *Rastrococcus iceroides* (Green) (Homoptera: Pseudococcidae). Pest Management in Horticultural Ecosystems 1(1): 15-20. อ้างถึง บุปผา เหล่าสินชัย และชลิตา อุณหุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย ศัตรูพืชที่สำคัญ. กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 69 หน้า.
- Michaud, J.P., C.W. McCoy, and S.H. Futch. 2002. Ladybeetles as Biological Control Agents in Citrus. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. (Online). <http://edis.ifas.ufl.edu/HS138/> (25/9/2007).
- Weeden, C.R., A.M. Shelton and M.P. Hoffman. Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America. (Online). <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/> (25/6/2009).