

ชีววิทยาและความสามารถในการสืบพันธุ์ของแมลงเบียนเพลี้ยอ่อน *Lysiphlebus testaceipes*

Cresson (Aphidiinae: Hymenoptera)

Biology and Reproduction of Aphid Parasitoid, *Lysiphlebus testaceipes* Cresson

(Aphidiinae: Hymenoptera)

ณัฐยา นิจันท์ทิก และ อนัททัย วิงสรณ้อย*

Nattaya Nijanthuek and Anothai Wingsanoi*

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

Faculty of Natural Resources, Rajamangala University of Technology Isan, Sakon Nakhon Campus

*E-mail: ano_pla8@hotmail.com

Received: Mar 23, 2022

Revised: May 25, 2022

Accepted: May 30, 2022

บทคัดย่อ

แมลงเบียนเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงขนาดเล็กที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมเพลี้ยอ่อน ซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชที่สร้างความเสียหายให้กับพืชผลทางการเกษตร งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชีววิทยาและความสามารถในการสืบพันธุ์ของแมลงเบียนเพลี้ยอ่อน *Lysiphlebus testaceipes* Cresson โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาชีววิทยา และการศึกษาความสามารถในการสืบพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วย การศึกษาความสมบูรณ์พันธุ์ และการศึกษาความสามารถในการวางไข่ ผลการศึกษาพบว่า *L. testaceipes* เป็นแมลงเบียนภายใน โดยวางไข่ 1 ครั้ง/เพลี้ยอ่อน 1 ตัว และมีแมลงฟักออกมาเพียง 1 ตัว/เพลี้ยอ่อน ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมีย มีอายุ 3.53, 3.37, 3.47 และ 3.93 วัน ตามลำดับ *L. testaceipes* ผลิตไข่สูงสุดที่อายุ 4 วัน จำนวน 307.29 ฟอง การผลิตไข่มีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุของแมลงเบียนเพิ่มขึ้น และตลอดอายุขัยมีการผลิตไข่ตั้งแต่ 150-300 ฟอง นอกจากนี้ยังพบว่าตลอดอายุขัยมีการวางไข่ 2.67 ฟอง และมีการวางไข่สูงสุดที่อายุ 1 และ 2 วัน โดยมีการวางไข่ 1 ฟอง/ครั้ง

คำสำคัญ: เพลี้ยอ่อน แมลงเบียนเพลี้ยอ่อน วงจรชีวิต ความสามารถในการสืบพันธุ์

Abstract

Aphid parasitoids are small insects that play an important role in the control of aphids, insect pests that damages agricultural crops. The objective of this research was to study the biology and reproductive capacity of the aphid parasitoid, *Lysiphlebus testaceipes* Cresson. The study was divided into two parts including the study its biology and the study of its reproductive capacity consisting of fecundity study and the study of oviposition capacity. The results showed that *L. testaceipes* was solitary endoparasitoid. The ages of larva stage, pupa stage, and adult stage of male and female were 3.53, 3.37, 3.47, and 3.93 days, respectively. *L. testaceipes* produced a maximum of 307.29 eggs at 4 days of age. Egg production tended to decrease with increasing age. Throughout its lifespan, it produced between 150-300 eggs. It was also found that throughout its lifespan, 2.67 eggs were laid, with the highest egg laying at 1 and 2 days of age. Those eggs were laid 1 egg/time.

Keywords: Aphids, Aphid parasitoid (*Lysiphlebus testaceipes*), Life cycle, Reproductive capacity

1. บทนำ

แมลงเบียน (insect parasitoids) เป็นแมลงขนาดเล็กที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในสภาพธรรมชาติ โดยแมลงเบียนวางไข่ภายในหรือภายนอกร่างกายแมลงชนิดอื่น (host) แมลงเบียนเพลี้ยอ่อนจัดอยู่ในวงศ์ย่อย Aphidiinae วงศ์ Braconidae อันดับ Hymenoptera เป็นแมลงเบียนขนาดเล็กที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อเพลี้ยอ่อน [1] ไม่ทำลายพืช แมลง ศัตรูพืชหรือมนุษย์ โดยวางไข่เฉพาะในเพลี้ยอ่อนเท่านั้น บางชนิดเข้าทำลายเพลี้ยอ่อนไม่กี่ชนิดและบางครั้งเข้าทำลายเพลี้ยอ่อนเพียงชนิดเดียว [2] จัดเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมเพลี้ยอ่อนโดยชีววิธี [3] การเจริญเติบโตในระยะตัวหนอนของแมลงเบียนจะกัดกินเนื้อเยื่อภายในของเพลี้ยอ่อน จึงเป็นแมลงเบียนภายในทำให้เพลี้ยอ่อนไม่สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย เพลี้ยอ่อนที่ถูกแมลงเบียนเข้าทำลายจะไม่เคลื่อนไหว มีลำตัวแข็ง เรียกว่า มัมมี่ (mummy) และตายในที่สุด หลังจากนั้นแมลงเบียนจะเจาะรูออกมาจากมัมมี่เพลี้ยอ่อนสู่ภายนอกเพื่อเป็นตัวเต็มวัย และจะค้นหาและเข้าทำลายเพลี้ยอ่อนตัวใหม่ต่อไป โดยมีมัมมี่เพลี้ยอ่อน 1 ตัว จะมีแมลงเบียนฟักออกมาเพียงตัวเดียวเท่านั้น จึงจัดเป็นแมลงเบียนแบบ solitary endoparasitoids [1] แมลงเบียนที่เข้าทำลายเพลี้ยอ่อนในต่างประเทศมีรายงานพบถึง 10 ชนิด [4] นอกจากนี้ยังพบแมลงเบียนในสกุล Aphidiinae จำนวนมากถึง 29 ชนิด เข้าทำลายเพลี้ยอ่อนในอิหร่าน [5] ในฮาวายมีการนำแมลงเบียน *Aphidius colemani* Viereck และแมลงเบียน *Lysiphlebus testaceipes* Cresson มาควบคุมเพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* พบสามารถเข้าทำลายเพลี้ยอ่อนฝ้าย *A. gossypii* และตั้งรกรากได้ในสภาพธรรมชาติ [6] ส่วนประเทศไทยพบมีรายงาน 3 ชนิด แมลงเบียนเพลี้ยอ่อนมีบทบาทสำคัญในการควบคุมประชากรเพลี้ยอ่อน โดยในสภาพธรรมชาติพบเข้าทำลายเพลี้ยอ่อนสูงถึง 96.84 เปอร์เซ็นต์ [7] และการศึกษาชนิดพืชอาหารและประสิทธิภาพการเบียนของแมลงเบียน *L. testaceipes* พบมีการเบียนเพลี้ยอ่อนสูงในผักกวางตุ้ง โดยมีการเบียน 5.33 เปอร์เซ็นต์ การเบียนสูงในเพลี้ยอ่อนฝ้าย *A. gossypii* 0.83 เปอร์เซ็นต์ และอัตราและอายุของเพลี้ยอ่อนที่แมลงเบียนชนิดนี้มีการเบียนสูงสุดคือ 10 ตัว และ 3 วัน [8] และพบแมลงเบียนเข้าทำลายเพลี้ยอ่อน *Brevicoryne brassicae* สูงถึง 21.32 เปอร์เซ็นต์ และทำลายเพลี้ยอ่อน *A. gossypii* 0.07 เปอร์เซ็นต์ [9] นอกจากนี้ยังพบว่า ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการแมลงเบียน *Aphidius transcaspicus* Telenga สามารถทำลายเพลี้ยอ่อนหลายชนิด [6]

จากข้อมูลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่าแมลงเบียนเพลี้ยอ่อนมีศักยภาพในการควบคุมประชากรเพลี้ยอ่อน ถึงแม้ในประเทศไทยจะมีการศึกษาเกี่ยวกับแมลงเบียนเพลี้ยอ่อนอยู่บ้าง แต่ยังคงถือว่าน้อยมาก การศึกษาเกี่ยวกับชีววิทยาของแมลงเบียนเพลี้ยอ่อนแทบไม่มีเลย จากข้อมูลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่า แมลงเบียน *L. testaceipes* เป็นแมลงเบียนเพลี้ยอ่อนชนิดหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมประชากรของเพลี้ยอ่อน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเกี่ยวกับชีววิทยาและความสามารถในการสืบพันธุ์ของแมลงเบียนเพลี้ยอ่อน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการเพาะเลี้ยงแมลงเบียนเพลี้ยอ่อนและนำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมเพลี้ยอ่อนด้วยแมลงเบียนต่อไปในอนาคต ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการระบาดของเพลี้ยอ่อนตัวการสำคัญที่เข้าทำลายตุ๊กตักินน้ำเลี้ยงจากพืชปลูกและเป็นพาหะในการถ่ายทอดโรคไวรัสมาสู่พืชที่เข้าทำลายต่อไป

ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาชีววิทยาและความสามารถในการสืบพันธุ์ของแมลงเบียนเพลี้ยอ่อน *L. testaceipes* ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเพาะเลี้ยงแมลงเบียนและการควบคุมเพลี้ยอ่อนโดยชีววิธีต่อไป

2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

2.1. ชนิดแมลงและเพลี้ยอ่อนที่ใช้ในการทดลอง

แมลงที่ใช้ในการทดลองรวบรวมจากธรรมชาติ นำมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียสให้ได้ปริมาณจำนวนมากเพียงพอสำหรับการทดลอง แมลงเบียนเพลี้ยอ่อนที่ใช้ในการศึกษา คือ แมลงเบียน *Lysiphlebus testaceipes* Cresson โดยจำแนกแมลงเบียนตามวิธีการของ Havelka et al. [10] ส่วนเพลี้ยอ่อนที่ใช้ในการศึกษาคือ เพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* โดยจำแนกชนิดตามวิธีการของ Bumroongsri et al. [11]

2.2. การเลี้ยงเพลี้ยอ่อน

เลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยอ่อนด้วยกวางตุ้ง โดยเพาะต้นกวางตุ้งในถาดหลุม เมื่อต้นกวางตุ้งมีอายุ 7-10 วัน ย้ายใส่ถาดพลาสติกเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 6 เซนติเมตร แล้วนำไปไว้ในขวดโหลพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร สูง 17.5 เซนติเมตร ซึ่งด้านบนของขวดโหลเจาะรูเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร แล้วปิดด้วยผ้าขาวบางเพื่อให้อากาศถ่ายเท ส่วนด้านข้างขวดโหลเจาะรูขนาด 1 เซนติเมตร เพื่อให้สะดวกต่อการปล่อยแมลงเข้าไปในขวดโหล

และสำหรับรดน้ำต้นกวาดำ ปิดรูด้วยสาลีเมื่อไม่ใช้งาน ปลอยเพลี้ยอ่อนเข้าไปในขวดโหลจำนวน 10 ตัว/1 ต้นกวาดำ/ขวดโหล เปลี่ยนต้นกวาดำทุก ๆ 3-4 วัน หรือ เมื่อต้นกวาดำเริ่มเหลืองและเหี่ยว เลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยอ่อนให้มีปริมาณเพียงพอสำหรับการทดลอง

2.3. การเลี้ยงแมลงเบียนเพลี้ยอ่อน

เลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงเบียนเพลี้ยอ่อน *L. testaceipes* โดยนำแมลงเบียน *L. testaceipes* ที่ได้จากเพลี้ยอ่อนที่ถูกเบียน ซึ่งเก็บรวบรวมมาจากในสภาพธรรมชาติ มาใส่ในหลอดทดลองขนาด 1x7.5 เซนติเมตร โดยนำแมลงเบียนจำนวน 1 คู่ ใส่ในหลอดทดลอง ใช้ฟูกันตะน้ำฝั้ 100 เปอร์เซนต์ ทาด้านในหลอดเพื่อให้เป็นอาหาร ปิดหลอดด้วยสาลี ให้แมลงเบียนผสมพันธุ์เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำแมลงเบียนดังกล่าวปล่อยลงในขวดโหลที่มีเพลี้ยอ่อนให้แมลงเบียนเข้าเบียนเพลี้ยอ่อน เมื่อเพลี้ยเป็นมัมมีจึงเก็บรวบรวมมัมที่ได้เพื่อให้แมลงเบียนฟักเป็นตัวเต็มวัยแล้วจึงนำมาเลี้ยงเพิ่มปริมาณตามขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้น จนได้แมลงเบียนปริมาณเพียงพอสำหรับการทดลองต่อไป

2.4. การศึกษาชีววิทยาของแมลงเบียนเพลี้ยอ่อน

นำแมลงเบียนเพลี้ยอ่อนจากข้อ 2.3 เพศเมียอายุ 1 วัน จำนวน 1 ตัว ใส่ในหลอดทดลองขนาด 1x7.5 เซนติเมตร จากนั้นใส่เพลี้ยอ่อนจำนวน 10 ตัว ให้แมลงเบียนวางไข่ในเพลี้ยอ่อน เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงนำเพลี้ยอ่อนออกจากหลอดทดลอง ใส่เพลี้ยอ่อนชุดใหม่ลงไปในหลอดทดลอง ให้แมลงเบียนวางไข่ทุกวัน ทำจนกระทั่งเพลี้ยอ่อนที่ถูกเบียนครั้งแรกมีตัวเต็มวัยแมลงเบียนฟักออกมา จึงผ่าเพลี้ยอ่อนที่ถูกเบียนทั้งหมด เพื่อบันทึกระยะเวลาการเจริญเติบโตของแมลงเบียนตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งถึงระยะตัวเต็มวัย ทำการทดลองจำนวน 30 ซ้ำ

2.5. การศึกษาความสามารถในการสืบพันธุ์ของแมลงเบียนเพลี้ยอ่อน

ในการศึกษานี้ แบ่งการทดลองเป็น 2 การทดลองย่อย คือ 1) ความสมบูรณ์พันธุ์ของแมลงเบียนเพลี้ยอ่อน โดยนำแมลงเบียนเพลี้ยอ่อนเพศเมียอายุ 1 วัน จำนวน 30 ตัว (ซ้ำ) ที่ไม่ผ่านการผสมพันธุ์ มาผ่านนับจำนวนไข่ภายในท้อง โดยการผ่านับจำนวนไข่จะทำจนกระทั่งแมลงเบียนสิ้นอายุขัย ทำการทดลองจำนวน 30 ซ้ำ บันทึกจำนวนไข่ที่แมลงเบียนผลิต และ

2) ความสามารถในการวางไข่ของแมลงเบียนเพลี้ยอ่อน นำแมลงเบียนเพลี้ยอ่อนเพศเมียอายุ 1 วัน จำนวน 1 ตัว ใส่ในหลอดทดลองขนาด 1x7.5 เซนติเมตรเซนติเมตร จากนั้นใส่เพลี้ยอ่อนจำนวน 1 ตัว ให้แมลงเบียนวางไข่ในเพลี้ยอ่อนจำนวน 1 ครั้ง เฝ้าสังเกตการณ์วางไข่ เมื่อแมลงเบียนวางไข่ในเพลี้ยอ่อนจึงนำเพลี้ยอ่อนที่ถูกเบียนออกจากหลอดทดลอง และใส่เพลี้ยอ่อนชุดใหม่ลงไปในหลอดทดลอง ทำเช่นนี้จนกระทั่งแมลงเบียนเพลี้ยอ่อนตาย นำเพลี้ยอ่อนที่ถูกเบียนมาผ่านับจำนวนไข่ที่แมลงเบียนวางไข่ ทำการทดลองจำนวน 30 ซ้ำ บันทึกจำนวนไข่ที่แมลงเบียนวางไข่

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

3.1. การศึกษาชีววิทยาของแมลงเบียนเพลี้ยอ่อน

แมลงเบียน *L. testaceipes* เป็นแมลงเบียนภายใน (endoparasite/endoparasitoid) แบบ solitary parasitoid มีการเจริญเติบโต 4 ระยะคือ ระยะไข่ (egg) ระยะตัวหนอน (larva) ระยะดักแด้ (pupa) และระยะตัวเต็มวัย (adult) โดยมีระยะเวลาการเจริญเติบโตของตั้งแต่ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยดังต่อไปนี้ ระยะไข่อายุประมาณ 1 วัน มีลักษณะสีใส มันวาว เมื่อใกล้ฟักภายในฟองไข่จะมีสีขาวขุ่น จากการผ่าเพลี้ยอ่อนที่ถูกเบียนภายในกล้องจุลทรรศน์พบ ระยะตัวหนอนของแมลงเบียน แบ่งออกเป็น 3 วัยคือ วัย 1 มีอายุ 2.13 วัน ลำตัวมีสีใส ลำตัวมีลักษณะหยักเป็นลอนคล้ายปล้องลำตัว ภายในลำตัวมีสีขาวขุ่น วัย 2 มีอายุ 1.73 วัน ลำตัวมีสีใส ลำตัวมีลักษณะหยักเป็นลอน แบ่งเป็นปล้องลำตัวชัดเจน และวัย 3 มีอายุ 0.93 วัน ลำตัวสีใส เห็นปล้องลำตัวชัดเจน รวมระยะตัวหนอนมีอายุ 3.53 วัน ระยะก่อนการเข้าดักแด้ (prepupa) มีอายุ 1.33 วัน ลำตัวหดสั้น ส่วนหัวโตเห็นชัดเจน ภายในลำตัวมีสีเทาดำ ระยะดักแด้ อายุ 3.37 วัน และระยะตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียอายุ 3.47 วัน และ 3.93 วัน ตามลำดับ ตัวเต็มวัยมีลักษณะลำตัวเรียวยาว ส่วนหัวสีน้ำตาลดำ ลำตัวสีน้ำตาลเข้ม หนวดแบบเส้นด้าย (filiform) มีจำนวน 14-15 ปล้อง ปีกแบบเยื่อบางใส (membrane) เพศเมียที่ปลายส่วนท้องมีอวัยวะวางไข่ (ovipositor) เป็นท่อยื่นยาวไว้สำหรับแทงเข้าไปในตัวเพลี้ยอ่อนเพื่อวางไข่ (Table 1, Figure 1) ลักษณะรูปร่างของแมลงเบียน *L. testaceipes* ได้จำแนกชนิดตามวิธีการของ Havelka et al. [10] ขนาดลำตัวของแมลงเบียน *L. testaceipes* ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตมีดังนี้ ตัวหนอนวัย 1 ลำตัวมีความกว้าง และความยาว 0.11 มิลลิเมตร ตัวหนอนวัย 2 ลำตัวมีความกว้าง 0.28 มิลลิเมตร และความยาว

0.55 มิลลิเมตร และตัวหนอนวัย 3 ลำตัวมีความกว้าง 0.41 มิลลิเมตร และความยาว 0.79 มิลลิเมตร ระยะก่อนเข้าดักแด้ มีขนาดลำตัวความกว้าง 0.49 มิลลิเมตร และความยาว 0.93 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้องมีความกว้าง 0.27 0.42 และ 0.41 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีความยาวของลำตัว 1.33 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยเพศผู้มีความกว้างของลำตัว 3.26 มิลลิเมตร และความยาวของลำตัว 2.22 มิลลิเมตร ส่วนเพศเมียมีความกว้างของลำตัว 3.22 มิลลิเมตร และความยาว 2.12 มิลลิเมตร (Table 2) จะเห็นว่าการเจริญเติบโตของแมลงเบียน *L. testaceipes* ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตที่สั้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Knutson et al. [12] ที่รายงานว่าพัฒนาจากระยะไข่จนถึงระยะตัวเต็มวัยของแมลงเบียน *L. testaceipes* ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 14 วัน โดยระยะเวลาของการเจริญเติบโตขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงอาศัย (host) และอุณหภูมิเป็นหลัก โดย Tchoromi [13]

ได้รายงานไว้ว่า แมลงเบียน *L. testaceipes* ที่เลี้ยงด้วยเพลี้ยอ่อน *Schizaphis graminum* ใช้ระยะเวลาการเจริญเติบโตตั้งแต่วางไข่จนถึงฟักเป็นตัวเต็มวัย 13.2 วัน ในขณะที่เลี้ยงด้วยเพลี้ยอ่อน *Aphis gossypii* มีระยะเวลาการเจริญเติบโต 12.9 วัน สำหรับอุณหภูมินี้ มีรายงานพบว่า มีผลต่อระยะเวลาการเจริญเติบโตของแมลงเบียน โดยแมลงเบียน *Aphidius colemani* ที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการเจริญเติบโตประมาณ 13 วัน ในขณะที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส จะใช้เวลาในการเจริญเติบโตประมาณ 11 วัน [14] การศึกษาครั้งนี้ ที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส แมลงเบียน *L. testaceipes* ระยะไข่จนถึงระยะตัวเต็มวัย 12 วัน ซึ่งทำให้เห็นแนวโน้มว่า อุณหภูมิมีผลต่อระยะเวลาการเจริญเติบโตของแมลงเบียน โดยอุณหภูมิสูงขึ้นส่งผลให้ระยะเวลาการเจริญเติบโตสั้นลง ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎี

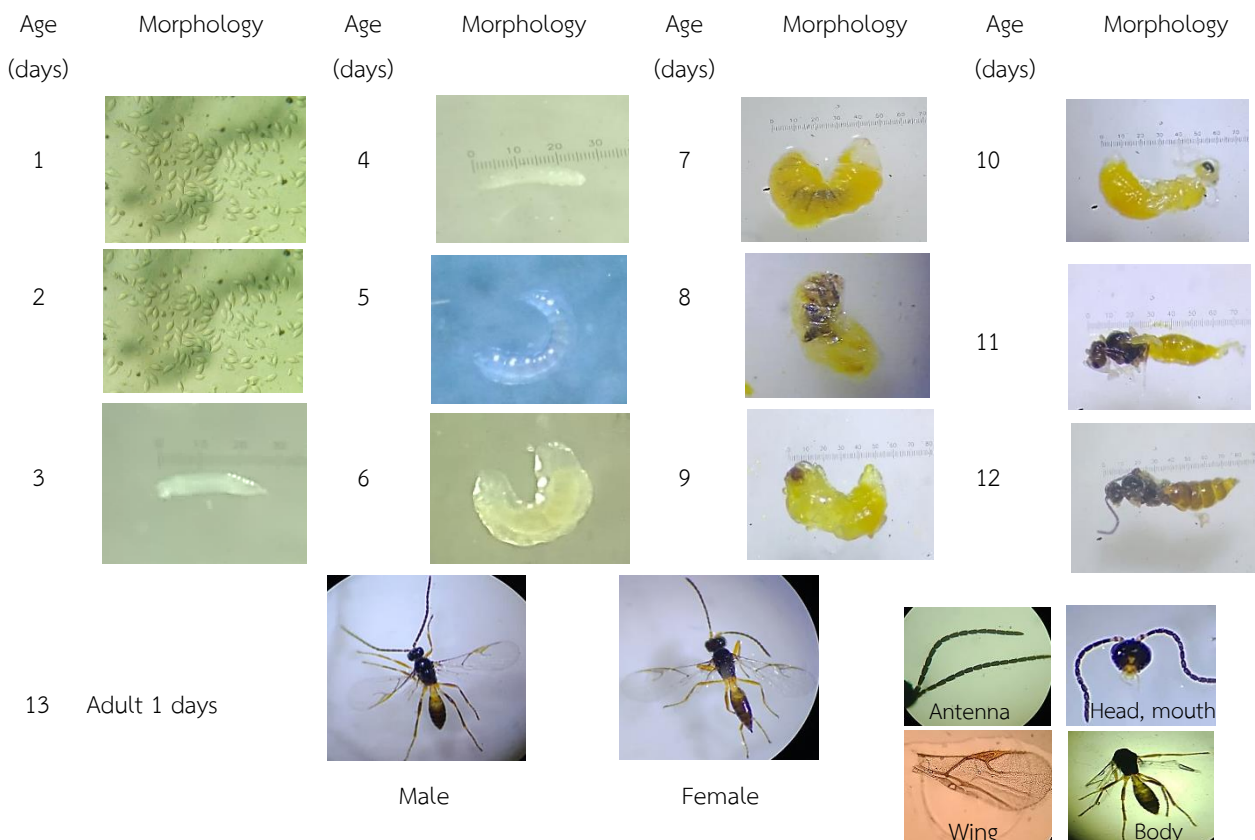


Figure 1 Morphology of *Lysiphlebus testaceipes* Cresson from egg stage to adult stage

Table 1 Age of *Lysiphlebus testaceipes* Cresson from egg stage to adult stage

Stage	Age (days) ^a
Egg	nd ^b
Larva	
1 st	2.13 (± 0.35)
2 rd	1.73 (± 0.45)
3 rd	0.93 (± 0.55)
Total	3.53 (± 0.48)
Prepupa	1.33 (± 0.61)
Pupa	3.37 (± 0.93)
Adult	3.7 (± 0.91)
Male	3.47 (± 0.86)
Female	3.93 (± 0.91)

^aMeans ($\pm$ SD) were determined from 30 replications.

^bnd = not detected

Table 2 Body size of *Lysiphlebus testaceipes* Cresson

Stage	Body size (mm)			
	Width [#]		Length [#]	
	Range	Mean($\pm$ SD)	Range	Mean($\pm$ SD)
Larva 1 st	0.08-0.2	0.11(± 0.03)	0.08-0.2	0.44(± 0.06)
2 rd	0.12-0.42	0.28(± 0.09)	0.4-0.8	0.55(± 0.13)
3 rd	0.36-0.46	0.41(± 0.02)	0.6-0.88	0.79(± 0.07)
Pre-pupa	0.6-0.36	0.49(± 0.05)	0.7-1.1	0.93(± 0.11)
Pupa	Width [#]			Length [#]
	Head		Thorax	
	Abdomen			
	Range	Mean($\pm$ SD)	Range	Mean($\pm$ SD)
	0.16-0.50	0.27(± 0.07)	0.30-0.66	0.42(± 0.07)
			0.30-0.63	0.41(± 0.06)
			0.96-1.98	1.33(± 0.26)
Adult	Width [#]		Length [#]	
	Range	Mean ($\pm$ SD)	Range	Mean ($\pm$ SD)
	2.55-3.87	3.26(± 0.41)	2.08-2.42	2.22(± 0.01)
Male				
Female	2.55-3.83	3.22(± 0.29)	1.70-2.55	2.12(± 0.22)

[#]Ranges and means ($\pm$ SD) were determined from 30 replications.

3.2. การศึกษาความสามารถในการสืบพันธุ์ของแมลงเบียนเพลี้ยอ่อน

ความสามารถสืบพันธุ์ของแมลงเบียน *L. testaceipes* พบว่า หลังจากแมลงเบียน *L. testaceipes* ฟักเป็นตัวเต็มวัย สามารถผลิตไข่ในท้องได้ทันที และผลิตไข่ตั้งแต่เป็นตัวเต็มวัย จนกระทั่งสิ้นอายุขัย มีอายุ 5 วัน การผลิตไข่สูงสุดเมื่ออายุ 4 วัน โดยมีจำนวนไข่ที่ผลิตภายในท้อง 307.29 ฟอง รองลงมา คือ อายุ 5, 2, 3 และ 1 วัน มีจำนวนไข่ที่ผลิตเท่ากับ 299.10, 294, 267 และ 264.29 ฟอง ตามลำดับ (Table 3) การผลิตไข่ของแมลงเบียน *L. testaceipes* ระหว่างอายุ 1- 5 วัน พบการผลิตไข่มีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุของแมลงเบียนเพิ่มขึ้น (Figure 2) ตลอดอายุขัยมีการผลิตไข่ตั้งแต่ 150- 300 ฟอง (Figure 3) และแมลงเบียนอายุ 5 วัน มีการผลิตไข่มากกว่า 100 ฟอง โดยส่วนใหญ่มีการผลิตไข่ในช่วง 200 – 300 ฟอง คิดเป็น 70 เปอร์เซ็นต์ จากจำนวนไข่ทั้งหมดที่ผลิตได้ (Figure 4)

ความสามารถในการวางไข่ของแมลงเบียน *L. testaceipes* พบว่า ตลอดอายุขัยของแมลงเบียน *L. testaceipes* มีการวางไข่ 2.67 ฟอง และการวางไข่สูงสุดที่อายุ 1 และ 2 วัน มีจำนวนไข่ที่วาง 0.73 ฟอง รองลงมาคือ อายุ 4, 3 และ 5 วัน ตามลำดับ (Table 4, Figure 5) แมลงเบียน *L. testaceipes* มีการวางไข่ 1 ฟอง/ครั้ง และสามารถวางไข่ได้ตลอดอายุขัย

หลังแมลงเบียน *L. testaceipes* ฟักเป็นตัวเต็มวัย สามารถผลิตไข่ในท้องได้ทันที และผลิตไข่ตั้งแต่เป็นตัวเต็มวัย จนกระทั่งสิ้นอายุขัย ซึ่งมีอายุ 5 วัน มีการผลิตไข่สูงสุดที่อายุ 4 วัน โดยมีจำนวนไข่ที่ผลิตภายในท้อง 307.29 ฟอง การผลิตไข่มีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุของแมลงเบียนเพิ่มขึ้น และตลอดอายุขัยมีการผลิตไข่ตั้งแต่ 150- 300 ฟอง ที่อายุ 5 วัน มีการ

ผลิตไข่มากกว่า 100 ฟอง แต่มีการผลิตไข้อยู่ช่วง 200 – 300 ฟอง คิดเป็น 70 เปอร์เซ็นต์ จากจำนวนไข่ทั้งหมดที่ผลิตได้ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Knutson et al. [12] แมลงเบียน *L. testaceipes* เพศเมีย 1 ตัว อายุ 4 – 5 วัน สามารถควบคุมเพลี้ยอ่อนได้ถึง 100 ตัว และ Rodriguez et al. [14] กล่าวว่า แมลงเบียน *Aphidius colemani* ซึ่งเป็นแมลงเบียนอยู่ในวงศ์เดียวกับแมลงเบียน *L. testaceipes* เพศเมียสามารถผลิตไข่ภายในท้องได้มากถึง 300 ฟอง ส่วนความสามารถในการวางไข่ของแมลงเบียน *L. testaceipes* พบว่า ตลอดอายุขัยแมลงเบียน *L. testaceipes* วางไข่ 2.67 ฟอง และมีการวางไข่สูงสุดที่อายุ 1 - 2 วัน โดยมีจำนวนไข่ที่วาง 0.73 ฟอง การวางไข่ของแมลงเบียน *L. testaceipes* Cresson วางไข่ 1 ฟอง/ครั้ง ซึ่งจัดเป็นแมลงเบียนภายในแบบ solitary parasitoid [13] และสามารถวางไข่ได้ตลอดอายุขัย

Table 3 Number of eggs per ovary of *Lysiphlebus testaceipes* Cresson

Age (days)	Number of eggs (eggs)#	
	Range	Mean ($\pm$ SD)
1	151- 541	264.29 ($\pm$ 96.41)
2	124-557	294.00 ($\pm$ 111.09)
3	173-426	267.00 ($\pm$ 57.80)
4	170-586	307.29 ($\pm$ 114.65)
5	142-471	299.10 ($\pm$ 63.48)

#Ranges and means ($\pm$ SD) were determined from 30 replications.

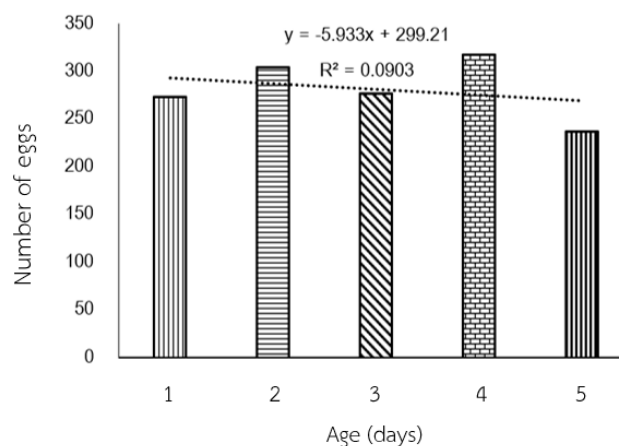


Figure 2 Number of eggs per ovary of *Lysiphlebus testaceipes* Cresson

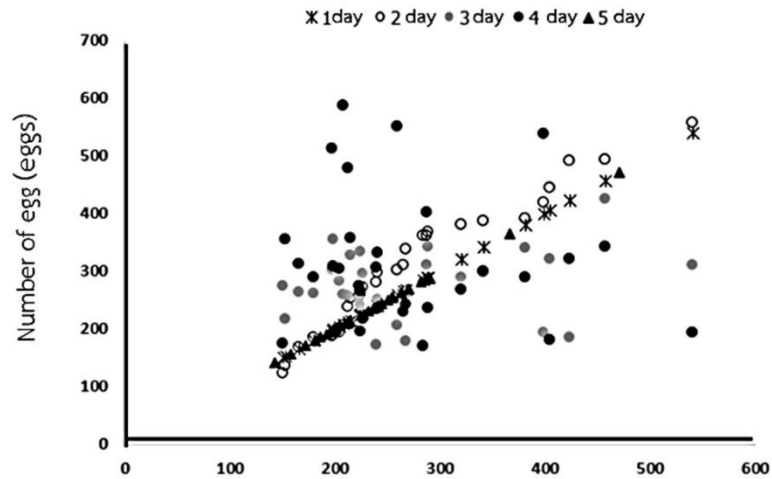


Figure 3 Distribution of the number of eggs produced by *Lysiphlebus testaceipes* Cresson

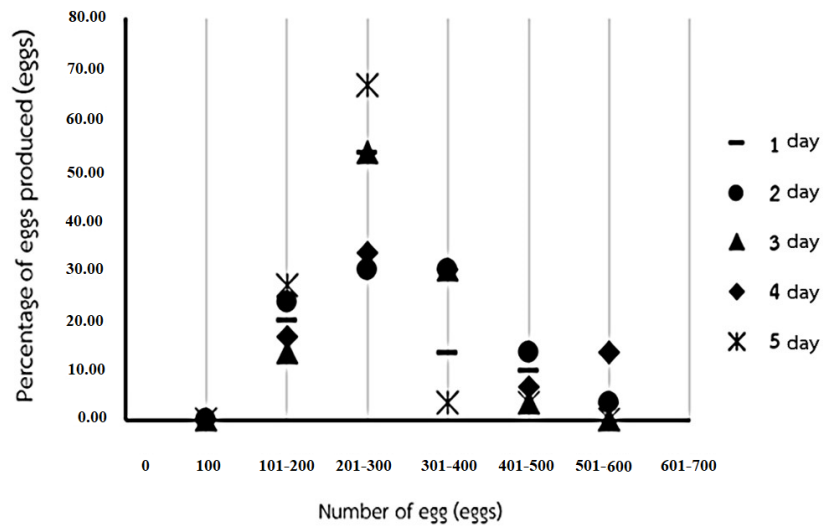


Figure 4 Distribution of eggs produced percentage of *Lysiphlebus testaceipes* Cresson

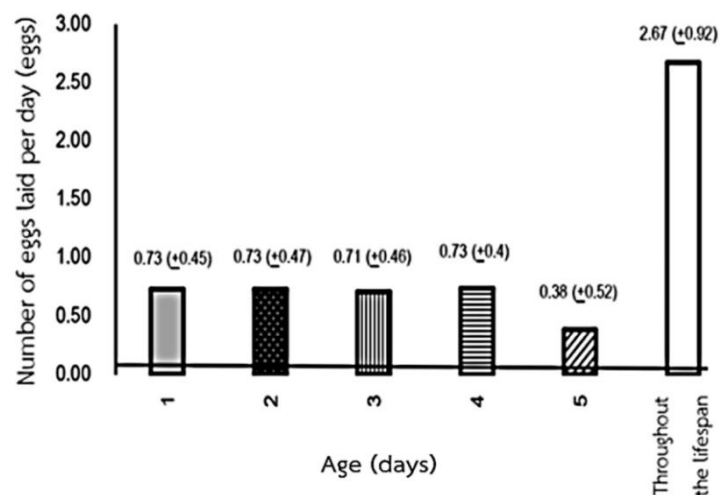


Figure 5 Number of eggs laid per day of *Lysiphlebus testaceipes* Cresson

Table 4 Number of eggs laid per day of *Lysiphlebus testaceipes* Cresson

Age (days)	Number of eggs laid (eggs) [#]	
	Range	Means ($\pm$ SD)
1	0-1	0.73 ($\pm$ 0.45)
2	0-1	0.73 ($\pm$ 0.47)
3	0-1	0.71 ($\pm$ 0.46)
4	0-1	0.74 ($\pm$ 0.45)
5	0-1	0.38 ($\pm$ 0.52)
Throughout lifespan	1-4	2.67 ($\pm$ 0.92)

[#]Ranges and means ($\pm$ SD) were determined from 30 replications.

4. บทสรุป

แมลงเบียน *L. testaceipes* จัดเป็นแมลงเบียนภายในแบบ solitary parasitoid มีการเจริญเติบโต 4 ระยะ คือ ระยะไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย โดยระยะไข่อายุประมาณ 1 วัน มีลักษณะสีใส มันวาว เมื่อใกล้ฟักภายในฟองไข่จะมีสีขาวขุ่น ระยะตัวหนอนแบ่งออกเป็น 3 วัย ลำตัวสีใส เห็นปล้องลำตัวชัดเจน มีอายุ 3.53 วัน ระยะก่อนเข้าดักแด้มีอายุ 1.33 วัน ลำตัวหดสั้น ส่วนหัวโตเห็นชัดเจน ภายในลำตัวมีสีเทาดำ ระยะดักแด้มีอายุ 3.37 วัน และระยะตัวเต็มวัยมีอายุ 3.47 วัน และ 3.93 วัน ในเพศผู้และเพศเมีย ตามลำดับ เมื่อแมลงเบียน *L. testaceipes* ฟักเป็นตัวเต็มวัยสามารถผลิตไข่ในท้องได้ทันที และผลิตไข่ตั้งแต่เป็นตัวเต็มวัยจนกระทั่งสิ้นอายุขัย ซึ่งแมลงเบียน *L. Testaceipes* มีการผลิตไข่สูงสุดที่อายุ 4 วัน โดยมีจำนวนไข่ที่ผลิต 307.29 ฟอง ซึ่งการผลิตไข่ของแมลงเบียน *L. testaceipes* มีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุของแมลงเบียนเพิ่มขึ้น และตลอดอายุขัยของแมลงเบียน *L. testaceipes* มีการผลิตไข่ตั้งแต่ 150- 300 ฟอง และแมลงเบียน *L. testaceipes* อายุ 5 วัน มีการผลิตไข่อยู่ช่วง 200 – 300 ฟอง คิดเป็น 70 เปอร์เซ็นต์ จากจำนวนไข่ทั้งหมดที่ผลิตได้ทั้งหมด ตลอดอายุขัยของแมลงเบียน *L. testaceipes* มีการวางไข่ 2.67 ฟอง มีการวางไข่สูงสุดที่อายุ 1 - 2 วัน โดยมีจำนวนไข่ที่วาง 0.73 ฟอง ซึ่งของแมลงเบียน *L. testaceipes* วางไข่ 1 ครั้งจะมีการวางไข่ 1 ฟอง และสามารถวางไข่ได้ตลอดอายุขัย ซึ่งจะเห็นว่า แมลงเบียนมีการผลิตไข่ค่อนข้างสูง แต่กลับวางไข่ได้น้อย สาเหตุอาจเพราะหลายปัจจัย ประกอบ คุณภาพของแมลงอาศัย เช่น ขนาดสารอาหาร และความสมบูรณ์ของแมลงอาศัย [15] ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของแมลงเบียนทั้งสิ้น โดยมีผล

ต่อการพัฒนาการเจริญเติบโต การรอดชีวิต และการวางไข่ของแมลงเบียน [16, 17] นอกจากนี้ยังพบว่า ความสมบูรณ์พันธุ์ ความแข็งแรง ความสามารถในการวางไข่ และการผสมพันธุ์ของแมลงเบียนเพศเมียมีผลต่อการวางไข่ โดยแมลงเบียนเพศเมียที่ผ่านการผสมพันธุ์หลายครั้ง ระยะการผลิตลูกหลานจะเพิ่มสูงขึ้น [18] ซึ่งประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยนี้ได้รับความอนุเคราะห์วัสดุอุปกรณ์ในการสำหรับทำงานวิจัยจากโครงการวิจัยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ตามสัญญาเลขที่ SKC2562REV648

6. References

- [1] Boivin, G., Thierry, H. and Jacques, B. 2012. Aphid parasitoids in biological control. *Canadian Journal of Plant Science*. 92: 1-12.
- [2] Richardson, W. B. 2016. *Aphid Parasitoids*. <https://www.lsu.edu/departments/entomology/assets/aphidparasitoids.pdf>. Accessed 5 January 2022.
- [3] Brewer, M.J. and Elliott, N.C. 2004. Biological control of cereal aphids in North America and mediating effects of host plant and habitat manipulations. *Annual Reviews in Entomology*. 49: 219-242.
- [4] Mejias, D.Z., Hanson, P.E. and Sary, P. 2010. Survey of the aphid parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) of Costa Rica with information on their aphid (Hemiptera: Aphidoidea): Plant associations. *Psyche*. 2010: 278643.
- [5] Rakhshani, E. and et al. 2012. Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) of northeastern Iran: Aphidiine- aphid- plant associations, key and description of a new species. *Journal of Insect Science*. 12(1): 143.
- [6] Wang, X. and Messing, R.H. 2006. Potential host range of the newly introduced aphid parasitoid, *Aphidius transcaspicus* (Hymenoptera: Braconidae) in Hawaii. *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*. 38: 81-86.

- [7] Onboonma, N. and Wingsanoi, A. 2014. Host plant species on infestation of aphid and parasitization of aphid parasitoids in Phangkon, Sakon Nakhon province. **Khon Kaen Agriculture Journal**. 42(Suppl. 3): 197-202. (in Thai)
- [8] Mukaew, S. 2018. **Species of Food Plants and Parasitic Efficacy of Aphid Parasites against Aphid Infestation**. B. Sc. Project Report, Rajamangala University of Technology Isan. (in Thai)
- [9] Jaureguiberry, P., Buffa, L.M. and Delfino, M.A. 2010. Cross-habitat usage by crop aphids and their parasitoids in the crop-noncrop interface in an organic vegetable farm. **Revista Brasileira de Agroecologia**. 5(2): 39-49.
- [10] Havelka, J. and et al. 2012. Review and key to the world parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) of *Aphis ruborum* (Hemiptera: Aphididae) and its role as a host reservoir. **Annals of the Entomological Society of America**. 105(3): 386-394.
- [11] Bumroongsri, L. and et al. 2012. **Taxonomy of Aphids Subfamily Hormaphidinae**. <https://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=587>. Accessed 11 January 2022. (in Thai)
- [12] Knutson, A. and et al. 2018. **Biological Control of Insect Pests in Wheat**. <https://agrilifeextension.tamu.edu/library/farming/biological-control-of-insect-pests-in-wheat/>. Accessed 25 December 2021.
- [13] Tchoromi, G. 2013. ***Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) in Benin: Its Potential as a Biological Control Agent for Integrated Aphid Management in Vegetable Systems**. Ph.D. Thesis, Norwegian University of Life Sciences.
- [14] Rodriguez, M.P. and et al. 2003. ***Aphidius colemani* Natural Enemy of Various Aphids**. <http://controlbiologico.info/index.php/es/organismos-de-control-biologico/fauna-auxiliar-iberica/insectos-para-control-biologico-de-plagas/neuropteros-ibericos-control-biologico/publicaciones/item/aphidius-colemanienemigo-natural-de-pulgones-diversos>. Accessed 18 December 2021.
- [15] Rutledge, C.E. and Keena, M.A. 2012. Mating frequency and fecundity in the emerald ash borer *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae). **Annals of the Entomological Society of America**. 105(1): 66-72.
- [16] Godfray, H.C.J. 1994. **Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology**. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- [17] Mackauer, M., Sequeira, R. and Otto, M. 1997. Growth and development in parasitoid wasps: Adaptation to variable host resources. In: Dettner, K., Bauer, G. and Volkl, W. (eds.) **Vertical Food Web Interactions. Evolutionary Patterns and Driving Forces**. Berlin: Springer.
- [18] Arnqvist, G. and Nilsson, T. 2000. The evolution of polyandry: Multiple mating and female fitness in insects. **Animal Behaviour**. 60: 145-164.