

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การเพาะเลี้ยงแมลงอาศัย

การเพาะเลี้ยงแมลงอาศัยภายใต้อุณหภูมิ 25.63 ± 1.28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 63.18 ± 7.92 เปอร์เซ็นต์ ที่ห้องเพาะเลี้ยงแมลง สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

4.1.1 การเพาะเลี้ยงหนอนแก้วส้ม

ทำการเพาะเลี้ยงผีเสื้อหนอนแก้วส้มในกรงเลี้ยงขนาด $3 \times 3 \times 2.5$ เมตร เมื่อผีเสื้อทำการผสมพันธุ์แล้วจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ บริเวณยอดหรือใบอ่อนส้มที่แตกยอดใหม่ ไข่มีลักษณะกลมขนาดเล็ก สีเหลืองอ่อน สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ใช้ระยะเวลาประมาณ 2-3 วัน จึงฟักออกมาเป็นตัวหนอน ตัวหนอนวัย 1 จะสามารถกัดกินใบส้มได้โดยมองเห็นเป็นรอยแหว่งเล็ก ๆ บริเวณขอบใบอ่อน พอหนอนเข้าสู่วัยที่ 2 เก็บมาเพาะเลี้ยงในกล่องกลมพลาสติก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 23 เซนติเมตร สูง 7.5 เซนติเมตร โดยให้ใบส้มเป็นอาหาร ระยะหนอนมีการลอกคราบ 5 ครั้ง โดยหนอนวัยที่ 1-4 จะมีลักษณะสีดำ มีลายสีขาวบนหลังเป็นรูปตัววี มีหนามอ่อน ๆ เรียงเป็นแถวบนลำตัว 2 แถว พอหนอนเข้าสู่วัยที่ 5 ตัวหนอนจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวหรือสีเหลืองซีด มีลวดลายสีดำ (ภาพที่ 1) หนามอ่อน ๆ หายไป ยิ่งตัวหนอนมีขนาดใหญ่ จะสามารถกัดกินใบส้มได้ในปริมาณมากตามขนาดลำตัว รวมการเจริญเติบโตในระยะหนอนประมาณ 16-19 วัน จึงเริ่มเข้าสู่ระยะดักแด้ โดยตัวหนอนจะไต่ขึ้นมาเข้าดักแด้บนที่สูง อาจจะเป็นบริเวณด้านข้างของกล่องเลี้ยงแมลงหรือบริเวณฝาที่ปิดกล่องด้านบน โดยจะถักเส้นใยยึดรังดักแด้ไว้ ในระยะก่อนเข้าดักแด้สีของแมลงยังเป็นสีของลำตัวหนอนวัยที่ 5 อยู่ เมื่อเข้าสู่ระยะดักแด้สีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวหรือสีน้ำตาลอ่อน (ภาพที่ 2) ผนังลำตัวในตอนแรกจะนิ่ม พอเวลาผ่านไปผนังลำตัวแข็งขึ้น จึงสามารถนำดักแด้ไปเพาะเลี้ยงแทนเบียนได้ ขนาดดักแด้ที่ได้มีความกว้างเฉลี่ย 0.845 ± 0.051 เซนติเมตร และความยาวเฉลี่ย 3.15 ± 0.16 เซนติเมตร

สำหรับวงจรชีวิตของผีเสื้อหนอนแก้วส้ม *P. demoleus malayamus* แสดงไว้ใน

ตารางที่ 1



ภาพที่ 1 หนอนวัยที่ 5 ของผีเสื้อหนอนแก้วส้ม *Papilio demoleus malayanus* Wallace



ภาพที่ 2 ดักแด้ของผีเสื้อหนอนแก้วส้ม *Papilio demoleus malayanus* Wallace

ตารางที่ 1 วงจรชีวิตของผีเสื้อหนอนแก้วส้ม *Papilio demoleus malayanus* Wallace ภายใต้ อุณหภูมิเฉลี่ย 25.63 ± 1.28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 63.18 ± 7.92 เปอร์เซ็นต์ ที่ห้องเพาะเลี้ยงแมลง สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวน (ตัว)	ระยะเวลาที่ใช้เฉลี่ย \pm S.D. (วัน)	พิสัย (วัน)
ไข่	10	2.70 ± 0.48	2 - 3
หนอน			
วัยที่ 1	10	2.30 ± 0.48	2 - 3
วัยที่ 2	10	4.20 ± 0.42	4 - 5
วัยที่ 3	10	4.10 ± 0.31	3 - 5
วัยที่ 4	10	2.40 ± 0.51	2 - 3
วัยที่ 5	10	2.20 ± 0.42	2 - 3
ดักแด้	20	7.10 ± 0.78	7 - 9
ตัวเต็มวัย			
เพศผู้	10	4.20 ± 1.47	2 - 6
เพศเมีย	10	6.30 ± 0.82	5 - 7
รวมระยะเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่ถึงตัวเต็มวัย	10	27.7 ± 8.87	26 - 31

4.1.2 การเพาะเลี้ยงหนอนผีเสื้อกะหล่ำ

ทำการเพาะเลี้ยงผีเสื้อหนอนกะหล่ำในกรงเลี้ยงขนาด 3 x 3 x 2.5 เมตร (ภาพที่ 3) เมื่อผีเสื้อทำการผสมพันธุ์แล้วจะวางไข่ลงบริเวณใต้ใบคะน้า ลักษณะไข่จะวางเป็นฟองเดี่ยว ๆ รูปร่างยาวรี ขนาดเล็ก สีเหลือง ใช้ระยะเวลาประมาณ 3 - 4 วัน จึงฟักออกมาเป็นตัวหนอน ลำตัวหนอนวัยแรกเป็นสีเขียวอ่อน ๆ มีขนาดเล็ก กัดกินใบคะน้าบริเวณใต้ใบ พอหนอนเข้าสู่ระยะที่ 2 จึงเก็บหนอนมาเลี้ยงในกล่องกลมพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 23 เซนติเมตร สูง 7.5 เซนติเมตร ระยะหนอนมีการลอกคราบ 5 ครั้ง ลำตัวหนอนตั้งแต่ระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 5 มีสีเขียวล้วน (ภาพที่ 4) ระยะหนอนใช้เวลาประมาณ 14 - 16 วัน จึงเริ่มเข้าสู่ระยะดักแด้ โดยตัวหนอนที่โตเต็มที่ จะไต่ขึ้นมาเข้าดักแด้บริเวณด้านข้างและด้านบนของฝาปิดกล่องเพาะเลี้ยงแมลง โดยตัวหนอนจะสร้างเส้นใยยึดดักแด้ไว้ติดกับกล่อง ดักแด้มีสีเขียวหรือสีน้ำตาลอ่อน (ภาพที่ 5) ช่วงแรกผนังลำตัวดักแด้จะนิ่มพอเวลาผ่านไปผนังลำตัวเริ่มแข็งขึ้น จึงสามารถนำมาเพาะเลี้ยงเตนเบียนต่อไป ขนาดดักแด้ที่ได้มีความกว้างเฉลี่ย 0.46 ± 0.050 เซนติเมตร และความยาวเฉลี่ย 1.79 ± 0.085 เซนติเมตร

สำหรับวงจรชีวิตของผีเสื้อหนอนกะหล่ำ *P. canidia* แสดงไว้ในตารางที่ 2



ภาพที่ 3 กรงเลี้ยงแมลงขนาด 3 x 3 x 2.5 เมตร



ภาพที่ 4 หนอนวัยที่ 5 ของผีเสื้อหนอนกะหล่ำ *Pieris canidia* (Sparman)



ภาพที่ 5 ตักแด้ของผีเสื้อหนอนกะหล่ำ *Pieris canidia* (Sparman)

ตารางที่ 2 วงจรชีวิตของผีเสื้อหนอนกะหล่ำ *Pieris canidia* (Sparman) ภายใต้อุณหภูมิเฉลี่ย 25.63 ± 1.28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 63.18 ± 7.92 เปอร์เซ็นต์ ที่ห้องเพาะเลี้ยงแมลง สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวน (ตัว)	ระยะเวลาที่ใช้เฉลี่ย \pm S.D. (วัน)	พิสัย (วัน)
ไข่	10	3.7 ± 0.48	3 - 4
หนอน	10	15.5 ± 0.84	14 - 17
ดักแด้	20	6.6 ± 0.94	6 - 7
ตัวเต็มวัย			
เพศผู้	10	4.1 ± 0.73	3 - 5
เพศเมีย	10	6.5 ± 1.08	5 - 8
ระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่ถึงตัวเต็มวัย	10	25.3 ± 1.49	23 - 28

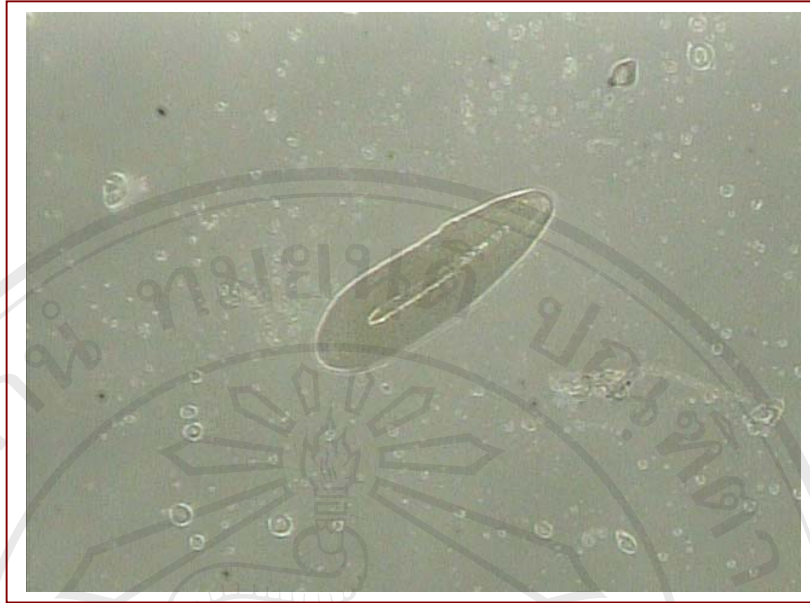
4.2. การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของแตนเบียน *P. puparum*

การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของแตนเบียน *P. puparum* เป็นการศึกษาช่วงการเจริญเติบโตในแต่ละระยะของแตนเบียน *P. puparum* ภายใต้อุณหภูมิเฉลี่ย 25.63 ± 1.28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 63.18 ± 7.92 เปอร์เซ็นต์ ที่ห้องเพาะเลี้ยงแมลง สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่ โดยใช้ดักแด้ของผีเสื้อหนอนแก้วส้มและผีเสื้อหนอนกะหล่ำ เป็นแมลงอาศัย พบว่า

4.2.1 รูปร่างลักษณะ วงจรชีวิตและพฤติกรรมของแตนเบียน *P. puparum* เมื่อใช้ดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มเป็นแมลงอาศัย

ระยะไข่ แตนเบียนเพศเมียจะวางไข่ลงในดักแด้ของผีเสื้อหนอนแก้วส้ม ไข่มีลักษณะยาวรี สีใส ผิวเรียบ (ภาพที่ 6) และมีขนาดเล็กมาก ความกว้างเฉลี่ย 0.036 ± 0.007 มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ย 0.18 ± 0.018 มิลลิเมตร ใช้ระยะเวลาประมาณ 3-4 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ± 0.5 วัน จึงจะฟักออกมาเป็นตัวหนอน

ระยะหนอน ลักษณะของตัวหนอนมีรูปร่างแบบ vermiform คือมีลักษณะเป็นตัวหนอนที่ไม่มีขาและรยางค์ หัวท้ายเรียว มองเห็นอวัยวะส่วนหัวไม่ชัดเจน ตัวหนอนจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มภายในดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม ภายในมีก้อนไขมันสีเหลือง ทำให้หนอนดูเป็นสีเหลืองตามอาหารที่กิน ผนังลำตัวหนอนมีลักษณะใส ผิวเรียบ (ภาพที่ 7) ด้านข้างลำตัวหนอนจะมองเห็นแนวเส้นตะเข็บพาดยาว มองเห็นปล้องท้องไม่ชัดเจน แต่เมื่อหนอนมีการหดตัวสามารถเห็นปล้องท้องได้ หนอนอายุ 1 วัน มีขนาดเล็กมาก (ภาพที่ 8ก) ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หนอนอายุ 2 วัน มีขนาดกว้าง 0.405 ± 0.068 มิลลิเมตร ยาว 1.525 ± 0.071 (ภาพที่ 8ข) หนอนอายุ 3 วัน มีขนาดกว้าง 1.095 ± 0.094 มิลลิเมตร ยาว 3.37 ± 0.149 (ภาพที่ 8ค) หนอนอายุ 4 วัน มีขนาดกว้าง 1.455 ± 0.051 มิลลิเมตร ยาว 4.06 ± 0.099 (ภาพที่ 8ง) หนอนอายุ 5 วัน มีขนาดกว้าง 1.48 ± 0.052 มิลลิเมตร ยาว 4.34 ± 0.190 (ภาพที่ 8จ) หนอนอายุ 6 วัน มีขนาดกว้าง 1.73 ± 0.047 มิลลิเมตร ยาว 4.905 ± 0.082 (ภาพที่ 8ฉ) หนอนอายุ 7 วัน มีขนาดกว้าง 1.785 ± 0.087 มิลลิเมตร ยาว 4.96 ± 0.094 (ภาพที่ 8ซ) ซึ่งขนาดของหนอนที่นำมาทำการวัดทั้งหมดผ่านการดองด้วยแอลกอฮอล์มาก่อน ซึ่งอาจทำให้สีของตัวหนอนซีดและลำตัวหด ตัวหนอนจะกัดกินเนื้อเยื่อและเจริญเติบโตอยู่บริเวณ



ภาพที่ 6 ไข่ของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) (กำลังขยาย 250X)
ที่มีดักแด้ฝีเสื้อหนอนแก้วส้มเป็นแมลงอาศัย



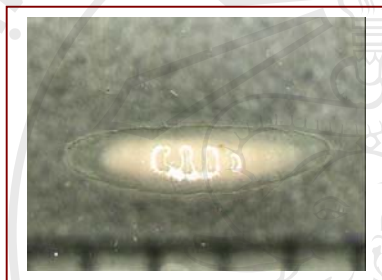
ภาพที่ 7 หนอนของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) ที่พบภายในดักแด้
ฝีเสื้อหนอนแก้วส้มที่เป็นแมลงอาศัย (กำลังขยาย 150X)



(ก) หนอนอายุ 1 วัน



(ข) หนอนอายุ 2 วัน



(ค) หนอนอายุ 3 วัน



(ง) หนอนอายุ 4 วัน



(จ) หนอนอายุ 5 วัน



(ฉ) หนอนอายุ 6 วัน



(ช) หนอนอายุ 7 วัน

ภาพที่ 8 หนอนของแตนเบียน

Pteromalus puparum (Linnaeus)

อายุ 1-7 วัน

ภายในของดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม ใช้ระยะเวลาประมาณ 6 - 7 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.50 ± 0.57 วัน จึงจะเข้าสู่ระยะดักแด้

ระยะดักแด้ ลักษณะรูปร่างของดักแด้เป็นแบบ exarate คือมีรยางค์ขาและปีกเป็นอิสระไม่ติดกับลำตัว ดักแด้มีสีเหลืองอ่อน ตามีสีน้ำตาลแดง (ภาพที่ 9) ขนาดความยาวเฉลี่ย 2.64 ± 0.36 มิลลิเมตร ความกว้างเฉลี่ย 0.88 ± 0.16 มิลลิเมตร และสีของดักแด้จะเข้มขึ้นเปลี่ยนเป็นสีดำเมื่อใกล้จะฟักออกเป็นตัวเต็มวัย (ภาพที่ 10) ใช้ระยะเวลาประมาณ 7 - 9 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.25 ± 0.96 วัน จึงจะออกมาเป็นระยะตัวเต็มวัย

ระยะตัวเต็มวัย

เพศผู้ มีรูปร่างลักษณะคล้ายเพศเมีย ลำตัวสีเขียวแวววาว (ภาพที่ 11) และมีขนาดเล็กกว่าเพศเมียเพียงเล็กน้อยขนาดตัวโดยวัดจากหัวถึงปลายท้องยาวเฉลี่ย 2.42 ± 0.36 มิลลิเมตร ความกว้างส่วนนอกเฉลี่ย 0.69 ± 0.15 มิลลิเมตร ตารวมมีขนาดใหญ่ สีดำ มีตาเดี่ยว 3 ตา ลักษณะปีกคู่หน้าและคู่หลังบางใส (ภาพที่ 12) มีเส้นขนเล็ก ๆ จำนวนมากกระจายอยู่ทั่วไป เส้นปีกทั้งสองปีกมีเพียงเส้นเดียว ขนาดของปีกคู่หลังจะเล็กกว่าปีกคู่หน้า ส่วนขาทั้งสามคู่เป็นสีน้ำตาล (ภาพที่ 13) ส่วนของ coxa มีขนาดใหญ่สีดำ trochanter เป็นปล้องเล็ก femur ใหญ่ tibia เรียวยาว มีหนามติดอยู่ตรงปลายเรียก spur มี tarsal formula 5-5-5 ลักษณะหมวดแบบ geniculate มีลักษณะอเป็นข้อศอก สีของหมวดเป็นสีน้ำตาล แบ่งเป็น ฐานหมวด (scape) จะยาวกว่าปล้องอื่น มีข้อต่อหมวด (pedicel) สั้น มีวงแหวน 2 วง ส่วนที่เป็นเส้นหมวด (flagellum) มี 7 ปล้อง โดยปล้องปลายหมวดแบ่งเป็นปล้องย่อยอีก 3 ปล้อง และมีลักษณะโป่งออกเล็กน้อย รวมปล้องหมวดแล้วมีทั้งหมด 13 ปล้อง (ภาพที่ 14) เพศผู้เมื่อออกมาจากดักแด้และเจาะออกมาจากดักแด้ของแมลงอาศัยจะจับคู่แดนเบียนเพศเมียผสมพันธุ์ทันที เพศผู้มีอายุได้เฉลี่ย 3 ± 1.82 วัน ในสภาพที่ไม่มีอาหาร และสามารถมีอายุได้นานเฉลี่ย 8.4 ± 5.61 วัน เมื่อเลี้ยงด้วยน้ำผึ้ง รวมระยะการเจริญเติบโตของตัวเต็มวัย ตั้งแต่ระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัยเจาะออกมาจากดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม ใช้ระยะเวลาประมาณ 13 - 16 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.5 ± 1.35 วัน

เพศเมีย จะมีสีดำ ขนาดตัวโดยวัดจากหัวถึงถึงปลายท้องยาวเฉลี่ย 2.93 ± 0.26 มิลลิเมตร ความกว้างส่วนนอกเฉลี่ย 1.01 ± 0.12 มิลลิเมตร (ภาพที่ 15) ตารวมมีขนาดใหญ่ สีดำ มีตาเดี่ยว 3 ตา ลักษณะปีกคู่หน้าและคู่หลังบางใส มีลักษณะเหมือนปีกเพศผู้แต่ในเพศเมียจะมีขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย ลักษณะหมวดเป็นแบบ geniculate (ภาพที่ 16) โดยฐานหมวด (scape) จะมีความยาวกว่าหมวดปล้องอื่น ๆ และมีสีน้ำตาล ส่วนของข้อต่อหมวด (pedicel) และเส้นหมวด (flagellum) มีสีดำ



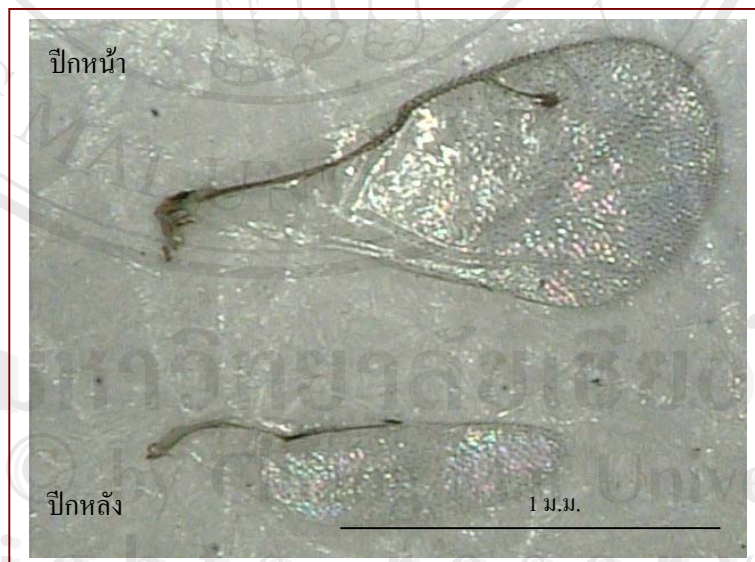
ภาพที่ 9 ดักแด้ของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) เมื่อเข้าดักแด้ใหม่ๆ ที่มีดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มเป็นแมลงอาศัย



ภาพที่ 10 ดักแด้ของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) ใกล้เคียงออกมาเป็นตัวเต็มวัยที่มีดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มเป็นแมลงอาศัย



ภาพที่ 11 แตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) เพศผู้
ที่มีดักแด้สีเหลืองอ่อนแก้วส้มเป็นแมลงอาศัย



ภาพที่ 12 ปีกของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 13 ขาของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) เพศผู้



ภาพที่ 14 หนวดของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) เพศผู้

มีเส้นขนจำนวนมาก ขั้วต่อหนวดสั้น มีวงแหวน 2 วง ส่วนที่เป็นเส้นหนวดต่อกันเป็นท่อน ๆ มีทั้งหมด 7 ปล้อง เส้นหนวดปล้องที่ 1-3 ของ flagellum มีปล้องย่อยอีกปล้องละ 2 ส่วนตรงปล้องปลายหนวดแบ่งเป็นปล้องย่อยอีก 3 ปล้อง และมีลักษณะโป่งออกเล็กน้อย รวมแล้วมีทั้งหมด 16 ปล้อง ลักษณะขาของเพศเมียทั้งสามคู่ใหญ่และแข็งแรงกว่าขาของเพศผู้ ส่วนของ coxa และ femur จะมีสีดำ (ภาพที่ 17) coxa ที่ติดกับลำตัวมีขนาดใหญ่ trochanter เป็นปล้องเล็ก ๆ femur ของขาหน้าเป็นปล้องใหญ่แข็งแรงกว่าขาคู่อื่น tibia เรียวยาวและมีหนามติดอยู่บน tibia เรียก spur เป็นหนามที่เคลื่อนไหวได้ มี tarsal formular 5-5-5 เพศเมียจะเริ่มวางไข่หลังจากได้รับการผสมพันธุ์แล้ว ประมาณ 7-9 ชั่วโมงขึ้นไป ระยะเวลาในการวางไข่ตั้งแต่ 3 - 20 นาที เพศเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ลงในดักเห็ดหนอนแก้วส้มได้เฉลี่ย 57.77 ± 8.93 ตัวต่อวัน ตลอดช่วงอายุขัยของเพศเมียสามารถวางไข่ลงในดักเห็ดหนอนแก้วส้มได้ตั้งแต่ 135 - 542 ตัว ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 290 ± 164.01 ตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอายุขัยของแตนเบียนเพศเมียด้วย เพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์สามารถวางไข่ลงในดักเห็ดหนอนแก้วส้มได้แต่ตัวเต็มวัยที่ฟักออกมาจะเป็นเพศผู้หมดและมีปริมาณมากตั้งแต่ 55 - 79 ตัวต่อดักแค้ เพศเมียมีอายุได้เฉลี่ย 3 ± 1.58 วัน ในสภาพที่ไม่มีอาหาร และสามารถมีอายุได้นานเฉลี่ย 10.26 ± 5.01 วัน เมื่อเลี้ยงด้วยน้ำผึ้ง



ภาพที่ 15 แตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) เพศเมีย
ที่มีดักแด้ฝัสนอนแก้วส้มเป็นแมลงอาศัย



ภาพที่ 16 หนวดของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) เพศเมีย



ภาพที่ 17 ขาของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) เพศเมีย

สำหรับวงจรชีวิตและขนาดของแตนเบียน *P. puparum* เมื่อใช้ดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม เป็นแมลงอาศัย แสดงไว้ในตารางที่ 3 และ 4 ตามลำดับ

พฤติกรรมการผสมพันธุ์ แตนเบียน *P. puparum* เมื่อออกมาจากดักแด้แล้วตัวเต็มวัยจะเจาะรูเล็ก ๆ ออกมาจากดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มมีลักษณะว่องไวมาก โดยเมื่อเจาะรูออกมาแล้ว แตนเบียนเพศผู้จะรออยู่ที่บริเวณรอยเจาะ เพื่อช่วยดึงแตนเบียนตัวอื่น ๆ ออกมาและเมื่อพบแตนเบียนเพศเมียออกมาจะจับคู่ผสมพันธุ์ทันที โดยแตนเบียนเพศผู้จะวิ่งตามแตนเบียนเพศเมีย เมื่อตามทันจะกระโดดขึ้นอยู่บนหลังของแตนเบียนเพศเมีย (ภาพที่ 18) แล้วเดินไปบริเวณด้านหน้าของแตนเบียนเพศเมีย แล้วเพศผู้ใช้ปากเคาะหนดของเพศเมีย ตรงบริเวณโคนเส้นหนด เพศเมียจะอยู่นิ่ง ๆ เพศผู้มีการกระพือปีกและชี้หนวดลงข้างล่าง เมื่อเพศเมียยอมให้ผสมพันธุ์เพศผู้จะถอยมาทางด้านท้ายแล้วเริ่มทำการผสมพันธุ์ ใช้ระยะเวลาในการผสมพันธุ์ในแต่ละครั้งประมาณ 2-5 วินาที เมื่อเสร็จแล้วเพศผู้จะผละออกไปจับคู่แตนเบียนเพศเมียตัวอื่นเพื่อทำการผสมพันธุ์ต่อไป โดยเพศผู้จะบินและเดินตามหาเพศเมียเพื่อทำการจับคู่ผสมพันธุ์อย่างรวดเร็วเพื่อให้เพศเมียได้รับการผสมพันธุ์ครบทุกตัว เพศเมียมีการผสมพันธุ์เพียงครั้งเดียว แต่เพศผู้สามารถผสมพันธุ์ได้หลายครั้ง และในระหว่างช่วงเวลาที่จับคู่ผสมพันธุ์ถ้าเพศเมียที่ยังไม่ได้รับการผสมพันธุ์ จะให้เพศผู้จับคู่ผสมพันธุ์ทันที แต่ในเพศเมียบางตัวที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้ว เมื่อเพศผู้กระโดดขึ้นและส่งสัญญาณ จะใช้เวลาประมาณ 13 – 20 วินาที พอรู้ว่าเพศเมียได้รับการผสมพันธุ์แล้วจะผละออกไปหาตัวอื่นที่ยังไม่ได้รับการผสมพันธุ์เพื่อทำการผสมพันธุ์ต่อไป ขบวนการผสมพันธุ์จะแล้วเสร็จภายในระยะเวลา 1-2 ชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณทั้งเพศผู้และเพศเมียที่ออกมาจากดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มด้วย หลังจากนั้นจะไม่มีกรจับคู่ผสมพันธุ์อีก ในแตนเบียนเพศผู้มีการแข่งขันกันจับคู่เพศเมียเพื่อผสมพันธุ์ด้วย ซึ่งพบว่าแตนเบียนเพศผู้จะขึ้นซ้อนทับกันบนแตนเบียนเพศเมีย แต่จะมีเพศผู้ตัวเพียงเดียวที่จับคู่ผสมพันธุ์ได้

ตารางที่ 3 วงจรชีวิตของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) ที่เข้าเป็นดักแด้ผีเสื้อ
 หนอนแก้วส้ม *Papilio demoleus malayanus* Wallace ภายใต้อุณหภูมิเฉลี่ย
 25.63 ± 1.28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 63.18 ± 7.92 เปอร์เซ็นต์
 ที่ห้องเพาะเลี้ยงแมลง สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวน (ตัว)	ระยะเวลาที่ใช้ เฉลี่ย \pm S.D. (วัน)	พิสัย (วัน)
ไข่	100 ฟอง	3.75 ± 0.50	3 - 4
หนอน	100	6.50 ± 0.57	6 - 7
ดักแด้	100	8.25 ± 0.96	7 - 9
ตัวเต็มวัย			
เมื่อเลี้ยงด้วยน้ำผึ้ง			
เพศผู้	50	8.40 ± 5.61	2 - 16
เพศเมีย	50	10.26 ± 5.01	2 - 19
เมื่อไม่ให้อาหาร			
เพศผู้	50	3.0 ± 1.82	1 - 5
เพศเมีย	50	3.0 ± 1.58	1 - 5
ระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ แตนเบียนวางไข่จนถึงตัวเต็ม วัยจะออกมาจากดักแด้แมลงอาศัย	100	15.5 ± 1.35	13 - 16

ตารางที่ 4 ขนาดลำตัวในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) ที่เข้าเบียนด้กแต่ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม *Papilio demoleus malayanus* Wallace

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวน (ตัว)	ความกว้าง x ความยาว (ม.ม.) ค่าเฉลี่ย \pm S.D.	พิสัย (ม.ม.)
ไข่	20 ฟอง	0.036 ± 0.007 x 0.180 ± 0.018	0.03-0.05 x 0.16-0.21
หนอน			
อายุ 1 วัน	-	-	-
อายุ 2 วัน	20	0.405 ± 0.068 x 1.525 ± 0.071	0.3-0.5 x 1.4-1.6
อายุ 3 วัน	20	1.095 ± 0.094 x 3.370 ± 0.149	1.0-1.3 x 3.0-3.5
อายุ 4 วัน	20	1.455 ± 0.051 x 4.060 ± 0.099	1.4-1.5 x 3.9-4.2
อายุ 5 วัน	20	1.480 ± 0.052 x 4.340 ± 0.190	1.4-1.5 x 4.0-4.5
อายุ 6 วัน	20	1.730 ± 0.047 x 4.905 ± 0.082	1.7-1.8 x 4.8-5.0
อายุ 7 วัน	20	1.785 ± 0.087 x 4.960 ± 0.094	1.7-1.9 x 4.8-5.0
ด้กแต่	20	0.88 ± 0.16 x 2.64 ± 0.36	0.5 - 1.2 x 2.0-3.0
ตัวเต็มวัย			
เพศผู้	20	0.69 ± 0.15 x 2.42 ± 0.36	0.5-0.9 x 2.0-3.0
เพศเมีย	20	1.01 ± 0.12 x 2.93 ± 0.26	0.8-1.2 x 2.5-3.0



ภาพที่ 18 แตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) เพศผู้และเพศเมียกำลังจับคู่ผสมพันธุ์



ภาพที่ 19 แตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) เพศเมียกำลังวางไข่ลงใน
ดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มที่เป็นแมลงอาศัย

พฤติกรรมการวางไข่ เตนเบียนเพศเมียเมื่อได้รับการผสมพันธุ์เสร็จแล้ว หลังจากนั้นประมาณ 4-5 ชั่วโมง เตนเบียนจะเริ่มใช้หนวดทั้งสองข้างเกาะลงบนดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม โดยจะใช้หนวดเกาะขึ้นลงสลับซ้ายขวาอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นใช้อวัยวะส่วนปลายท้องและสัมผัสดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม ในการสัมผัสในแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 5 วินาทีถึง 2 นาที แล้วเดินไปมารอบ ๆ บริเวณดักแด้ผีเสื้อ และทำในลักษณะเดิมซ้ำ ๆ อีกหลายครั้ง ประมาณ 3-4 ชั่วโมงต่อมา เริ่มทำการวางไข่ โดยจะใช้หนวดเกาะดักแด้ใช้ระยะเวลาประมาณ 30 วินาทีถึง 2 นาที ในบางครั้งอาจนานถึง 20 นาที แล้วเริ่มใช้ส่วนปลายท้องและสัมผัสซ้ำ ๆ ลงบนดักแด้ใช้เวลาประมาณ 15 วินาทีถึง 7 นาที (ภาพที่ 19) แล้วจะเริ่มวางไข่โดยใช้อวัยวะวางไข่แทงลงในดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม ใช้ระยะเวลาในการวางไข่ในแต่ละครั้งประมาณ 3 – 20 นาที แล้วถอนอวัยวะวางไข่ออก และเดินไปหาที่ใหม่ในการวางไข่ต่อไป ช่วงระยะเวลาในการวางไข่จะพบว่า เตนเบียนมีการยกปีกขึ้นเป็นระยะ ๆ ในแต่ละช่วงจะใช้เวลาประมาณ 5 วินาทีถึง 2 นาที เพศเมียหนึ่งตัวมีการวางไข่ได้ตลอดชั่วอายุขัย และสามารถวางไข่ได้ทุกบริเวณของดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม และเมื่อมีการวางไข่ลงในดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มในปริมาณที่มากพอแล้ว จะไม่มีการวางไข่อีก จนกว่าจะหาดักแด้ใหม่ได้

4.2.2 รูปร่างลักษณะ วงจรชีวิตและพฤติกรรมของ เตนเบียน *P. puparum* เมื่อใช้ดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำเป็นแมลงอาศัย

รูปร่างลักษณะการเจริญเติบโตของ เตนเบียน *P. puparum* ภายในดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ ตั้งแต่ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย ตลอดจนพฤติกรรมในการผสมพันธุ์และพฤติกรรมการวางไข่ลงในแมลงอาศัย มีลักษณะเหมือนกับการศึกษาในดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม แต่จะมีความแตกต่างกันในส่วนของ ขนาดและช่วงระยะเวลาในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต มีรายละเอียด ดังนี้

ระยะไข่ ไข่ของ เตนเบียน มีความกว้างเฉลี่ย 0.037 ± 0.008 มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ย 0.179 ± 0.008 มิลลิเมตร ระยะไข่ใช้เวลาเท่ากับที่ศึกษาในดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม คือ ประมาณ 3 – 4 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ± 0.5 วัน จึงฟักออกมาเป็นตัวหนอน

ระยะหนอน ใช้ระยะเวลาประมาณ 5 – 6 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.75 ± 0.5 วันจึงเข้าสู่ระยะดักแด้ หนอนอายุ 1 วัน มีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ตัวหนอนภายในมีก้อนไขมันสีขาว ทำให้ดูเหมือนตัวหนอนเป็นสีขาว ผนังลำตัวหนอนใส สีของไขมันจึงเปลี่ยนไปตามอาหารที่กิน (ภาพที่ 20) หนอนอายุ 2 วัน มีขนาดกว้าง 0.41 ± 0.071 มิลลิเมตร ยาว 1.515 ± 0.058 มิลลิเมตร หนอนอายุ 3 วัน มีขนาดกว้าง 1.105 ± 0.094 มิลลิเมตร ยาว 3.385 ± 0.122 มิลลิเมตร หนอนอายุ 4 วัน มีขนาดกว้าง 1.465 ± 0.048 มิลลิเมตร ยาว 4.07 ± 0.097 มิลลิเมตร หนอนอายุ 5 วัน มีขนาดกว้าง 1.50 ± 0.056 มิลลิเมตร ยาว 4.42 ± 0.083 มิลลิเมตร หนอนอายุ 6 วัน มีขนาดกว้าง 1.785 ± 0.074 มิลลิเมตร ยาว 4.99 ± 0.102 มิลลิเมตร เมื่อหนอนโตเต็มที่ใกล้เข้าดักแด้จะหดตัวทำให้มีขนาดเล็กลง (ภาพที่ 21)

ระยะดักแด้ ขนาดความยาวเฉลี่ย 2.63 ± 0.35 มิลลิเมตร ความกว้างเฉลี่ย 0.88 ± 0.09 มิลลิเมตร ใช้ระยะเวลาประมาณ 8 – 9 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.5 ± 0.57 วัน จึงออกมาเป็นตัวเต็มวัย

ระยะตัวเต็มวัย

รูปร่างลักษณะในส่วนของ ปีก ขา หนวด เหมือนกับที่ศึกษาในดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม

เพศเมีย ขนาดตัวโดยวัดจากหัวถึงปลายท้องยาวเฉลี่ย 2.92 ± 0.45 มิลลิเมตร ความกว้างเฉลี่ย 1.01 ± 0.06 มิลลิเมตร ปีกมีสีใส หนวดแบบ geniculate เพศเมียจะวางไข่หลังจากได้รับการผสมพันธุ์แล้ว ประมาณ 12-15 ชั่วโมงขึ้นไป ระยะเวลาในการวางไข่ประมาณ 3-15 นาที เพศเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ลงในดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำได้เฉลี่ย 26.57 ± 12.19 ตัวต่อวัน ตลอดช่วงอายุขัยของเพศเมียสามารถวางไข่ลงในดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำได้ตั้งแต่ 64 – 243 ตัว ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 162.8 ± 67.61 ตัว เพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์จากเพศผู้สามารถวางไข่ลงในดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำได้ แต่ตัวเต็มวัยที่ฟักออกมาจะเป็นเพศผู้หมดมีปริมาณตั้งแต่ 4 - 15 ตัวต่อดักแด้ เพศเมียมีอายุได้เฉลี่ย 5.5 ± 0.70 วัน ในสภาพที่ไม่มีอาหาร และสามารถมีอายุได้นานเฉลี่ย 12.14 ± 5.60 วัน เมื่อเลี้ยงด้วยน้ำผึ้ง

เพศผู้ ขนาดตัวโดยวัดจากหัวถึงปลายท้องยาวเฉลี่ย 2.18 ± 0.32 มิลลิเมตร ความกว้างเฉลี่ย 0.68 ± 0.15 มิลลิเมตร เพศผู้มีอายุได้เฉลี่ย 3 ± 1.42 วัน ในสภาพที่ไม่มีอาหาร และสามารถมีอายุได้นานเฉลี่ย 11.66 ± 5.68 วัน เมื่อเลี้ยงด้วยน้ำผึ้ง รวมระยะการเจริญเติบโตของตัวเต็มวัย ตั้งแต่ระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัยจะออกมาจากดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ ใช้ระยะเวลาประมาณ 15 – 16 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.5 ± 0.58 วัน



ภาพที่ 20 หนอนของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) ที่พบภายใน
ดักด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำที่เป็นแมลงอาศัย



ภาพที่ 21 หนอนของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) เริ่มหดตัวเพื่อเตรียม
เข้าดักด้ภายในดักด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำที่เป็นแมลงอาศัย

ในขณะที่พักของแตนเบียนเพศผู้และเพศเมีย จะใช้ขาถูกัน อาจจะใช้ขาถูหลังถูกัน ขาคู่กลาง ถูกับขาถูหลัง ขาคู่หน้าถูกับขาคู่กลาง ขาหลังถูกับขอบปีก เป็นลักษณะเหมือนกับกำลังทำความสะอาด สะอาดร่างกาย

สำหรับวงจรชีวิตและขนาดของแตนเบียน *P. puparum* เมื่อใช้ดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ เป็นแมลงอาศัย แสดงไว้ในตารางที่ 5 และ 6 ตามลำดับ

พฤติกรรมการผสมพันธุ์ มีลักษณะเหมือนกับการศึกษาในดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ แต่ช่วงระยะเวลาในการผสมพันธุ์ของแตนเบียน จะสั้นกว่าใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง เนื่องจากจำนวนแตนเบียนที่ออกมาจากดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำน้อยกว่าที่ออกมาจากดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ

พฤติกรรมการวางไข่ พฤติกรรมการวางไข่ลงในดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ มีลักษณะเหมือนกับที่ศึกษาพฤติกรรมการวางไข่ลงในดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ แต่ช่วงระยะเวลาก่อนการวางไข่จะใช้ระยะเวลานานกว่า คือเมื่อแตนเบียนเพศเมียได้รับการผสมพันธุ์จากตัวผู้แล้ว แตนเบียนเพศเมียจะบินและเดินไปมาอยู่ภายในกล่อง ในบางครั้งบินลงมาเกาะดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำใช้หนวดเคาะขึ้นลงสลับซ้ายขวาแล้วบินจากไป เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 12 ชั่วโมง จะเริ่มลงเบียนดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ ใช้ระยะในการวางไข่ในแต่ละครั้งประมาณ 3 – 15 นาที ในบางครั้งอาจใช้ระยะเวลานานถึง 2 วันในการวางไข่ลงในดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ

ตารางที่ 5 วงจรชีวิตของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) ที่เข้าเบียนดักแด้ผีเสื้อหนอน
กะหล่ำ *Pieris canidia* (Sparman) ภายใต้อุณหภูมิเฉลี่ย 25.63 ± 1.28 องศาเซลเซียส
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 63.18 ± 7.92 เปอร์เซ็นต์ ที่ห้องเพาะเลี้ยงแมลง สถานีเกษตร-
หลวงปางคะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวน (ตัว)	ค่าเฉลี่ย \pm S.D. (วัน)	พิสัย (วัน)
ไข่	100 ฟอง	3.75 ± 0.50	3 - 4
หนอน	100	5.75 ± 0.50	5 - 6
ดักแด้	100	8.50 ± 0.57	8 - 9
ตัวเต็มวัย			
เมื่อเลี้ยงด้วยน้ำผึ้ง			
เพศผู้	50	11.66 ± 5.68	2 - 18
เพศเมีย	50	12.14 ± 5.60	2 - 19
เมื่อไม่มีอาหาร			
เพศผู้	50	3.0 ± 1.42	2 - 4
เพศเมีย	50	5.5 ± 0.7	5 - 6
รวมระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ แตนเบียนวางไข่จนถึงตัวเต็มวัย เจาะออกมาจากดักแด้แมลงอาศัย	100	15.50 ± 0.58	15 - 16

ตารางที่ 6 ขนาดลำตัวในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) ที่เข้าเบียนดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ *Pieris canidia* (Sparrman)

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวน	ความกว้าง x ความยาว (ม.ม.) ค่าเฉลี่ย \pm S.D.	พิสัย (ม.ม.)
ไข่	20	0.037 \pm 0.008 x 0.179 \pm 0.008	0.03-0.05 x 0.16-0.21
หนอน			
อายุ 1 วัน	-	-	-
อายุ 2 วัน	20	0.410 \pm 0.071 x 0.515 \pm 0.058	0.3-0.5 X 1.4-1.6
อายุ 3 วัน	20	1.105 \pm 0.094 x 3.385 \pm 0.122	1-1.3 X 3.2-3.5
อายุ 4 วัน	20	1.465 \pm 0.048 x 4.070 \pm 0.097	1.4-1.5 X 3.9-4.2
อายุ 5 วัน	20	1.500 \pm 0.056 x 4.420 \pm 0.083	1.4-1.6 X 4.3-4.5
อายุ 6 วัน	20	1.785 \pm 0.074 x 4.990 \pm 0.102	1.7-1.8 X 4.9-5.0
ดักแด้	20	0.88 \pm 0.09 x 2.63 \pm 0.35	0.8 – 1.0 x 2.0-3.0
ตัวเต็มวัย	20		
เพศผู้	20	0.68 \pm 0.15 x 2.18 \pm 0.32	0.5-1.0 x 1.5-3.0
เพศเมีย	20	1.10 \pm 0.06 x 2.92 \pm 0.45	0.9-1.1 x 2.0-4.0

4.3 ลักษณะการเข้าทำลายแมลงอาศัยของแตนเบียน *P. puparum*

การศึกษาพฤติกรรมการเข้าทำลายของแตนเบียน *P. puparum* ในระยะดักแด้ของผีเสื้อทั้งสองชนิด พบว่า แตนเบียน *P. puparum* เพศเมียจะวางไข่ลงในระยะดักแด้ของผีเสื้อทั้งสองชนิด (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในส่วนพฤติกรรมการวางไข่) เมื่อตัวหนอนแตนเบียนฟักออกมาจากไข่ ตัวหนอนจะกัดกินเนื้อเยื่อภายในของดักแด้ผีเสื้อทั้งสองชนิด และจะพัฒนาการเจริญเติบโตอยู่ภายในดักแด้ผีเสื้อ ตัวหนอนจะกัดกินเนื้อเยื่อภายในดักแด้แมลงอาศัยจนหมด จึงเข้าสู่ระยะดักแด้แล้วออกมาเป็นตัวเต็มวัยในที่สุดใช้ระยะเวลาประมาณ 13 – 16 วัน จึงจะเจาะรูเล็ก ๆ 1-2 รูออกมาจากดักแด้ผีเสื้อ ในบางครั้งอาจเจาะรูออกมาได้มากถึง 6 รูต่อดักแด้

ลักษณะของดักแด้หนอนแก้วส้มซึ่งโดยปกติจะเป็นสีเขียวสดใส (ภาพที่ 21ก) เมื่อถูกแตนเบียน *P. puparum* ลงทำลาย จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวคล้ำ (ภาพที่ 22ก) หลังจากถูกเบียนภายในระยะเวลา 4-5 วัน และดักแด้จะไม่ฟักออกมาเป็นระยะผีเสื้อ ส่วนลักษณะของดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำจากปกติเป็นสีเขียว (ภาพที่ 21ข) เมื่อถูกแตนเบียนลงทำลายจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและมีลักษณะแห้ง (ภาพที่ 22ข) หลังจากถูกเบียนภายในระยะเวลา 4 – 6 วัน และสามารถมองเห็นลักษณะตัวหนอนแตนเบียนที่โตเต็มที่อยู่บริเวณภายในได้

4.4 ประสิทธิภาพของแตนเบียน *P. puparum*

การศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบียน *P. puparum* ในการเข้าทำลายดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มและดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ โดยใช้แตนเบียนเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้ว ลงเบียนดักแด้ผีเสื้อทั้งสองชนิด โดยใช้ดักแด้จำนวน 10 ดักแด้ต่อแตนเบียนเพศเมีย 1 ตัว ให้แตนเบียนจนกระทั่งแตนเบียนตาย พบว่า แตนเบียน *P. puparum* เพศเมียหนึ่งตัว สามารถลงทำลายดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มได้เฉลี่ย 7 ± 0.71 ดักแด้ได้จำนวนแตนเบียนเฉลี่ย 290 ± 164.01 ตัว (ตารางที่ 7) อัตราเพศผู้ต่อเพศเมีย 1 : 0.78 และ ดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำได้เฉลี่ย 4.2 ± 1.48 ดักแด้ได้จำนวนแตนเบียนเฉลี่ย 162.8 ± 67.61 ตัว (ตารางที่ 8) อัตราเพศผู้ต่อเพศเมีย 1 : 0.36 ตัว



ภาพที่ 22 ดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม(ก) และดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ (ข)
ที่ยังไม่ถูกเบียนโดยแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus)



ภาพที่ 23 ดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม(ก) และดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ (ข)
หลังจากถูกเบียนโดยแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus)

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพการเข้าเบียนดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มโดยแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) เพศเมียหนึ่งตัว

อายุแตนเบียน (วัน)	จำนวนดักแด้	จำนวนดักแด้ ที่ถูกเบียน	จำนวนแตนเบียนที่ได้ (ตัว)		
			เพศผู้	เพศเมีย	รวม
9	10	6	60	75	135
11	10	7	47	146	193
11	10	7	66	151	217
13	10	7	146	217	363
16	10	8	319	223	542
		7.0 ± 0.71	127.6 ± 113.8	162.4 ± 60.6	290 ± 164.01

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพการเข้าเบียนดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำโดยแตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) เพศเมียหนึ่งตัว

อายุแตนเบียน (วัน)	จำนวนดักแด้	จำนวนดักแด้ ที่ถูกเบียน	จำนวนแตนเบียนที่ได้ (ตัว)		
			เพศผู้	เพศเมีย	รวม
7	10	3	13	51	64
10	10	4	48	127	175
10	10	5	58	139	197
12	10	6	69	174	243
14	10	4	29	106	135
		4.20 ± 1.48	43.40 ± 22.47	119.4 ± 45.5	162.8 ± 67.61

4.5 การเพาะเลี้ยงขยายปริมาณแตนเบียน *P. puparum*

การเพาะเลี้ยงขยายปริมาณแตนเบียน *P. puparum* ภายใต้อุณหภูมิเฉลี่ย 25.63 ± 1.28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 63.18 ± 7.92 เปอร์เซ็นต์ ที่ห้องเพาะเลี้ยงแมลง สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่ พบว่า

4.5.1 การเพาะเลี้ยงด้วยดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม

นำดักแด้หนอนแก้วส้มจำนวน 4 ดักแด้ แขนงไว้ในกล่องทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร บริเวณรอบๆ ฝากล่องทำการเจาะรูเล็ก ๆ เพื่อให้อากาศหมุนเวียน ตรงกลางเจาะรูรูปสี่เหลี่ยมขนาด 0.2×1 เซนติเมตร เพื่อใส่น้ำผึ้งเป็นอาหารให้แตนเบียน โดยใช้ฟุ้งกันเบอร์ศูนย์ ป้ายน้ำผึ้งลงบนกระดาษไข ให้เป็นเม็ดเล็ก ๆ แล้วใส่ลงในรูที่เจาะไว้ ทำการปล่อยตัวเต็มวัยของแตนเบียน *P. puparum* ที่มีอายุ 1 วันขึ้นไป ลงในกล่อง จำนวน 15 ตัว ในอัตราเพศผู้ต่อเพศเมีย 1 : 2 ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง เมื่อครบระยะเวลาที่ให้เบียน นำดักแด้หนอนแก้วส้มที่ถูกเบียนแล้วแยกมาใส่กล่องทรงกระบอกกล่องละ 1 ดักแด้ ทิ้งไว้จนกระทั่งได้แตนเบียนออกมา ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 15.5 ± 1.87 วัน พบว่าได้จำนวนตัวเต็มวัยเฉลี่ย 103.15 ± 71.23 ตัวต่อดักแด้ (ภาพที่ 23) อัตราเพศผู้ต่อเพศเมีย 1 : 1.57 และสามารถพบจำนวนตัวเต็มวัยได้ตั้งแต่ 8 – 201 ตัวต่อดักแด้

4.5.2 การเพาะเลี้ยงด้วยดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ

ในการเพาะเลี้ยงลงในดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำเหมือนกันกับการเพาะเลี้ยงด้วยดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม แต่แตกต่างกันที่ใช้ดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำจำนวน 3 ดักแด้ ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง เมื่อครบระยะเวลาที่ให้เบียน นำดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำที่ถูกเบียนแล้วแยกมาใส่กล่องทรงกระบอกกล่องละ 1 ดักแด้ ทิ้งไว้จนกระทั่งได้แตนเบียนออกมาใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 15.83 ± 0.75 วัน พบว่าได้จำนวนตัวเต็มวัยเฉลี่ย 27.31 ± 16.7 ตัวต่อดักแด้ (ภาพที่ 24) อัตราเพศผู้ต่อเพศเมีย 1 : 1.19 และสามารถพบจำนวนตัวเต็มวัยได้ตั้งแต่ 4 - 64 ตัวต่อดักแด้



ภาพที่ 24 แตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) ที่ฟักออกจากดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้ม



ภาพที่ 25 แตนเบียน *Pteromalus puparum* (Linnaeus) ที่ฟักออกจากดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ

วิจารณ์

การศึกษาวงจรชีวิตของแตนเบียน *P. puparum* ยังไม่พบรายงานมาก่อนในประเทศไทย ซึ่งการศึกษาวงจรชีวิตภายใต้สภาพห้องเพาะเลี้ยงแมลง อุณหภูมิเฉลี่ย 25.63 ± 1.28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 63.18 ± 7.92 เปอร์เซ็นต์ สามารถศึกษาช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตได้ทั้งในระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย ครบทุกระยะการเจริญเติบโต แต่ไม่สามารถศึกษาในระยะหนอนได้ว่ามีกี่ระยะการเจริญเติบโต เนื่องจากไม่สามารถแยกความแตกต่างในแต่ละวัยได้ และการศึกษาวงจรชีวิตของแตนเบียนโดยใช้แมลงอาศัยที่แตกต่างกัน พบว่าระยะเวลาการเจริญเติบโตของแตนเบียนในแต่ละระยะมีความใกล้เคียงกันเมื่อศึกษาภายใต้สภาพอุณหภูมิและความชื้นเดียวกัน

ระยะการเจริญเติบโตของแตนเบียน *P. puparum* ที่อาศัยอยู่ในแมลงอาศัยทั้งสองชนิด ในช่วงอุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ช่วงวางไข่จนถึงแตนเบียนเจาะรูออกมาดักแด้แมลงอาศัย ใช้ระยะเวลาประมาณ 13 – 16 วัน แต่เมื่อสภาพอุณหภูมิที่ต่ำลงประมาณ 10 – 15 องศาเซลเซียส พบว่าช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตตั้งแต่ช่วงวางไข่จนถึงแตนเบียนเจาะรูออกมาจากดักแด้แมลงอาศัย ใช้ระยะเวลาประมาณ 28-32 วัน ทำให้ทราบว่าช่วงอุณหภูมิที่ต่ำลงจะทำให้วงจรชีวิตของแตนเบียนยาวนานออกไปอีก ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์ในการหาช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บรักษาแตนเบียนไว้ไม่ให้ฟักออกมาก่อนนำไปปล่อยในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อไป

การวางไข่ของแตนเบียน *P. puparum* เพศเมียหนึ่งตัว ลงในดักแด้ของผีเสื้อหนอนกะหล่ำ *P. canidia* ได้เฉลี่ย 162.8 ± 67.61 ฟอง ซึ่งในขณะที่ Mahr (1996) พบว่าแตนเบียนเพศเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ลงในดักแด้ของ *P. rapae* ได้ถึง 700 ฟอง ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อดักแด้ทำให้แตนเบียนลงเบียนต่างชนิดกัน ปริมาณการวางไข่ลงบนแมลงอาศัยจะแตกต่างกันด้วย และความแตกต่างทางสภาวะแวดล้อม การนำแตนเบียนมาเลี้ยงโดยให้อยู่ในสภาพพื้นที่จำกัด ก็มีส่วนทำให้พฤติกรรมการวางไข่ของแมลงเปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน

การศึกษาประสิทธิภาพการทำลายเหยื่อของแตนเบียน *P. puparum* พบว่าแตนเบียนสามารถลงทำลายแมลงอาศัยได้ทั้งสองชนิด แต่พฤติกรรมการลงทำลายเหยื่อ (การวางไข่) ของแตนเบียนลงเบียนในดักแด้หนอนแก้วส้มได้อย่างรวดเร็วกว่าดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ อาจเนื่องมาจากว่าแตนเบียนที่นำมาให้เบียนเป็นแตนเบียนที่ได้มาดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มที่ถูกทำลายในธรรมชาติ

ชาติ และในธรรมชาติพบการลงทำลายของแตนเบียนในดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำได้น้อยมากซึ่งอาจทำให้พฤติกรรมบางอย่างของแตนเบียนในการลงทำลายแมลงอาศัยเปลี่ยนไป

การเพาะเลี้ยงผีเสื้อหนอนแก้วส้มเป็นแมลงอาศัย พบว่า การเพาะเลี้ยงในกรงมีขนาดเล็กเกินไป ไม่เหมาะสมต่อการวางไข่ของผีเสื้อหนอนแก้วส้ม ระยะผีเสื้อตายเร็ว และให้ไข่ในปริมาณที่น้อย ในทางตรงข้ามกับโรงเรือนขนาดใหญ่ที่เพาะต้นส้มไว้เพื่อเป็นอาหารหนอนกลับพบว่าผีเสื้อบินเข้ามาในโรงเรือนและวางไข่เองในปริมาณที่มาก โดยเฉพาะช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พบจำนวนไข่ผีเสื้อจำนวนมาก หลังจากนั้นประชากรของหนอนผีเสื้อจะลดลงตามลำดับและการปลุกต้นส้มเพื่อเป็นอาหารให้แก่หนอนแก้วส้มควรปลูกแปลง เพราะจะสามารถเก็บยอดส้ม ได้ตลอดทั้งปี

การเพาะเลี้ยงผีเสื้อหนอนกะหล่ำเป็นแมลงอาศัย พบว่า สามารถเพาะเลี้ยงในกรงเลี้ยงได้ แต่ยังมีปริมาณที่น้อยกว่าเมื่อลองเปรียบเทียบกับ การสำรวจในแปลงปลูกพืชคะน้า พบว่าประชากรของหนอนผีเสื้อมีจำนวนมาก อาจเนื่องมาจากสภาพที่ไม่มีขีดจำกัดในการดำรงชีวิตของผีเสื้อ และพืชอาหารมีปริมาณมากทำให้สามารถวางไข่ได้ในปริมาณที่มากกว่า ซึ่งก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการนำมาปรับปรุงในการเพาะเลี้ยงแมลงอาศัยให้ได้ปริมาณมากต่อไป

การเพาะเลี้ยงแมลงอาศัยทั้งสองชนิดในระยะหนอน เมื่อเลี้ยงในกล่องกลม ไม่ควรใส่จำนวนหนอนในกล่องให้มีปริมาณที่มากเกินไป และควรเปลี่ยนทำความสะอาดกล่องทุกวัน เนื่องจากหนอนจะถ่ายมูลตลอดเวลา และเมื่ออยู่น้อยอย่างแออัด กล่องสกปรก จะทำให้หนอนของผีเสื้อเกิดการเน่าและติดเชื้อโรคได้ง่าย ทำให้ไม่สามารถนำดักแด้มาเพาะเลี้ยงแตนเบียนได้

การศึกษาการเพาะเลี้ยงขยายปริมาณแตนเบียน *P. puparum* ในห้องเพาะเลี้ยงแมลง พบว่าสามารถเพาะเลี้ยงขยายปริมาณได้ในแมลงอาศัยทั้งสองชนิด แต่การเพาะเลี้ยงลงในดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มจะได้ปริมาณแตนเบียนที่มากกว่า อาจเนื่องมาจากขนาดของดักแด้ที่ใหญ่กว่า มีพื้นที่ในการวางไข่มาก และมีความเหมาะสมต่ออัตราการรอดชีวิตของแตนเบียนได้ดีกว่าดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำซึ่งมีขนาดเล็ก

จากดักแด้แมลงอาศัย ถ้าได้แตนเบียนออกมาในปริมาณที่น้อย พบว่า แตนเบียนที่ได้ทั้งเพศผู้และเพศเมียจะมีขนาดใหญ่ แต่ถ้าแตนเบียนออกมาในปริมาณที่มาก พบว่า แตนเบียนที่ได้ทั้งเพศผู้และเพศเมียจะมีขนาดเล็ก อาจเนื่องมาจากปริมาณการวางไข่ของแตนเบียนที่มาก ตัวหนอนมีจำนวนมาก เกิดการแย่งอาหารในปริมาณที่มีจำกัด ซึ่งมีผลกระทบต่อเจริญเติบโตของตัวหนอน ทำให้ได้รับปริมาณอาหารที่ไม่เพียงพอ เป็นผลให้ได้แตนเบียนที่มีขนาดเล็ก

การเพาะเลี้ยงโดยใช้แตนเบียนพ่อแม่พันธุ์ในกล่องเดิม สามารถให้เบียนไปได้เรื่อย ๆ แต่พฤติกรรมของแตนเบียนจะเชิงซ้าและมีบางส่วนที่ตายตามระยะเวลาที่ยาวนานออกไป และได้ทำการทดลองโดยให้แตนเบียนเพศเมียที่ทำการผสมพันธุ์แล้วหนึ่งตัวลงเบียนดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้ว สัมทุกวันวันละหนึ่งดักแด้ เมื่อเวลาผ่านไปให้เบียนเป็นวันที่ 7 ถึงวันที่ 9 ซึ่งแตนเบียนเพศเมียตายพอดี พบว่า แตนเบียนชุดใหม่ที่ออกมาจากดักแด้ที่ให้เบียนในวันที่ 7 ถึงวันที่ 9 เป็นเพศผู้หมด ดังนั้นในการเพาะเลี้ยงจึงควรใช้แตนเบียนที่เป็นพ่อแม่พันธุ์ที่มีอายุไม่เกิน 7 วัน แล้วทำการเปลี่ยนแตนเบียนชุดใหม่ใช้ในการขยายพันธุ์ต่อไป

จากการทดลองเพาะเลี้ยงในดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วสัมและดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ โดยให้แตนเบียนจำนวน 15 ตัวอัตราเพศผู้ต่อเพศเมีย 1 : 2 ลงเบียนดักแด้จำนวน 1, 2, 3, 4 และ 5 ดักแด้เป็นเวลา 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่า การให้เบียนดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วสัม จำนวน 4 ดักแด้ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ได้เปอร์เซ็นต์การเบียนมากที่สุด และการให้เบียนดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ จำนวน 3 ดักแด้ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ได้เปอร์เซ็นต์การเบียนมากที่สุด ซึ่งอาจบอกได้ว่าเป็นช่วงระยะเวลาและจำนวนที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงขยายแตนเบียน แต่ในการทดลองนี้ มีตัวแปรทางสภาวะแวดล้อมหลายอย่าง เช่น อุณหภูมิ สภาพของแมลงอาศัย ความแข็งแรงของแตนเบียน ซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมการลงเบียนและปริมาณการวางไข่ของแตนเบียนแต่ละตัวอาจทำให้มีความแตกต่างกัน

ข้อควรระวังในการเพาะเลี้ยงแตนเบียน คือ ช่วงที่ให้น้ำผึ้งเป็นอาหารไม่ควรป้อนน้ำผึ้งลงกระดาษไขเม็ดใหญ่เกินไปเพราะจะทำให้แตนเบียนลงไปติดน้ำผึ้งตาย และการเก็บแมลงอาศัยทั้งสองชนิดในระยะดักแด้ที่จะนำมาเพาะเลี้ยงแตนเบียน ควรเก็บเมื่อดักแด้เริ่มแข็งตัวไม่ควรเก็บขณะที่ดักแด้ยังนิ่มอยู่เนื่องจากอาจพลาดทำให้ดักแด้เกิดบาดแผลจะทำให้ดักแด้เน่า ไม่สามารถนำมาให้แตนเบียนลงเบียนได้ และในบางครั้งการเก็บหนอนผีเสื้อในสภาพแปลงปลูกมาเพาะเลี้ยงในห้องเพาะเลี้ยง ควรเก็บหนอนในช่วงวัยที่ 1-2 มาเพาะเลี้ยงในกล่องเพื่อป้องกันการถูกแมลงเบียนชนิดอื่นลงเบียนมาก่อนแล้ว เช่น แมลงวันก้นขน, แตนเบียน *Brachymeria* sp. เป็นต้น และหลังจากที่ให้แตนเบียนลงเบียนแล้ว ปัญหาที่พบคือ เมื่อเวลาผ่านไปครบตามระยะเวลาที่แตนเบียนควรจะเจาะรูออกมาแล้ว แต่ไม่สามารถเจาะรูออกมาได้ เมื่อผ่าดูพบตัวเต็มวัยจำนวนมากตายอยู่ภายในดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วสัม

ตัวเต็มวัยของแตนเบียน *P. puparum* ที่นำมาเพาะเลี้ยงเป็นพ่อแม่พันธุ์ ในการศึกษา ได้จากสภาพแปลงปลูกสัมที่ไม่มีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช จึงสามารถพบได้ง่ายกว่าในแปลงผักพืชตระกูลกะหล่ำที่มีการใช้สารเคมีอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน และได้มีการ

ทดลองเก็บตัวอย่างดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มจากแปลงปลูกส้ม สามารถพบการลงเบียนของแตนเบียน *P. puparum* ตลอดปี (ตารางผนวกที่ 3) ซึ่งทำให้ทราบว่า เมื่อลดการใช้สารเคมี จะสามารถพบแตนเบียนชนิดนี้ได้ในประเทศไทย

เมื่อใช้ดักแด้ผีเสื้อทั้งสองชนิดให้แตนเบียน *P. puparum* ลงเบียน พบว่าการใช้ดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มเป็นแมลงอาศัย จะได้จำนวนแตนเบียนถึง 103.15 ± 71.23 ตัวต่อดักแด้ ในขณะที่ได้จากดักแด้ผีเสื้อหนอนกะหล่ำได้จำนวนแตนเบียนเพียง 27.31 ± 16.7 ตัวต่อดักแด้ ซึ่งในเบื้องต้นอาจกล่าวได้ว่าในการเพาะเลี้ยงขยายปริมาณแตนเบียน *P. puparum* ให้ได้ปริมาณมากนั้น ควรใช้ดักแด้ผีเสื้อหนอนแก้วส้มเป็นแมลงอาศัยซึ่งให้ปริมาณแตนเบียนมากที่สุด

ประโยชน์จากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบว่า แตนเบียน *P. puparum* สามารถเพาะเลี้ยงขยายได้ ซึ่งจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนเพื่อนำไปปล่อยควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงปลูกพืชตระกูลส้มและพืชตระกูลกะหล่ำโดยใช้ร่วมกับแมลงศัตรูธรรมชาติตัวอื่น ๆ ได้ในอนาคต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สรุป

การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของแตนเบียน *P. puparum* ได้ดำเนินการในห้องเพาะเลี้ยงแมลง สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 25.63 ± 1.28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 63.18 ± 7.92 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ดักแด้ผีเสื้อหนอนก้นแก้วส้มเป็นแมลงอาศัย พบว่า ระยะไข่ใช้เวลาเฉลี่ย 3.75 ± 0.50 วัน ระยะเวลาการเจริญเติบโตของตัวหนอนเฉลี่ย 6.50 ± 0.57 วัน ระยะดักแด้เฉลี่ย 8.25 ± 0.96 วัน จึงออกมาเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยเพศเมียมีลำตัวยาวและกว้างเฉลี่ย 1.01 ± 0.12 และ 2.93 ± 0.26 มิลลิเมตร สามารถวางไข่ได้เฉลี่ย 290 ± 164.01 ตัว และมีอายุเฉลี่ย 10.26 ± 5.01 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้มีขนาดความกว้างและความยาวเฉลี่ย 0.69 ± 0.15 และ 2.42 ± 0.36 มิลลิเมตร เพศผู้มีอายุเฉลี่ย 8.4 ± 5.61 วัน รวมระยะเวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยจะออกมาจากดักแด้ผีเสื้อหนอนก้นแก้วส้มเฉลี่ย 15.5 ± 1.35 วัน

การศึกษาโดยใช้ดักแด้ผีเสื้อหนอนก้นแก้วส้มเป็นแมลงอาศัย พบว่า ระยะไข่ใช้เวลาเฉลี่ย 3.75 ± 0.5 วัน ระยะเวลาการเจริญเติบโตของตัวหนอนเฉลี่ย 5.75 ± 0.5 วัน ระยะดักแด้เฉลี่ย 8.5 ± 0.57 วัน จึงออกมาเป็นตัวเต็มวัย ขนาดความกว้างและความยาวเฉลี่ย 1.1 ± 0.06 และ 2.92 ± 0.45 มิลลิเมตร สามารถวางไข่ได้เฉลี่ย 162.8 ± 67.61 ตัว และมีอายุเฉลี่ย 12.14 ± 5.60 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้มีขนาดความกว้างและความยาวเฉลี่ย 0.68 ± 0.15 และ 2.18 ± 0.32 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุเฉลี่ย 11.66 ± 5.68 วัน รวมระยะเวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยจะออกมาจากดักแด้ผีเสื้อหนอนก้นแก้วส้มเฉลี่ย 15.5 ± 0.58 วัน

การศึกษาประสิทธิภาพการทำลายดักแด้หนอนก้นแก้วส้มและดักแด้ผีเสื้อหนอนก้นแก้วส้ม พบว่าแตนเบียน *P. puparum* เพศเมียหนึ่งตัว สามารถลงทำลายดักแด้หนอนผีเสื้อได้เฉลี่ย 7 ± 0.71 และ 4.2 ± 1.48 ดักแด้ ตามลำดับ นอกจากนี้การเพาะเลี้ยงเพื่อขยายปริมาณแตนเบียน *P. puparum* ให้ได้ปริมาณมากขึ้น ควรเลี้ยงด้วยการใช้ดักแด้ผีเสื้อหนอนก้นแก้วส้มเป็นแมลงอาศัยจะให้ปริมาณแตนเบียนมากที่สุด คือ 103.15 ± 71.23 ตัวต่อดักแด้ ในขณะที่เมื่อใช้ดักแด้ผีเสื้อหนอนก้นแก้วส้มเป็นแมลงอาศัยให้ปริมาณแตนเบียนเพียง 27.31 ± 16.7 ตัวต่อดักแด้เท่านั้น



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved