

บทที่ 5

สรุปวิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. ให้ได้ปริมาณมากและมีคุณภาพดี มีเพศเมียมากกว่าเพศผู้ ปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือ ไข่ผีเสื้อข้าวสาร ซึ่งจะต้องผลิตไข่ที่มีคุณภาพดี แตนเบียนชอบเบียนและยังสามารถผลิตได้ปริมาณมากด้วย การผลิตไข่ผีเสื้อข้าวสารได้มากจะต้องสามารถเลี้ยงหนอนผีเสื้อข้าวสารให้รอดเป็นตัวเต็มวัยได้มากที่สุด มีปริมาณตัวเมียได้มากกว่าตัวผู้ และเป็นผีเสื้อข้าวสารตัวเมียที่ผลิตไข่ที่ดีและได้ปริมาณมาก ดังนั้นกระบวนการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการผลิตแตนเบียน ซึ่งจากการศึกษาพบปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการของการผลิตไข่ผีเสื้อข้าวสาร และแตนเบียนไข่ ดังนี้

1. ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการของผีเสื้อข้าวสาร

1.1 วิธีการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสาร

การศึกษาดารงชีวิตของผีเสื้อข้าวสาร พบว่า ตลอดช่วงระยะพัฒนาการของผีเสื้อข้าวสารตายมากที่สุดในระยะดักแด้ 24.8% รองลงมาคือระยะหนอนวัย 1 ตาย 24.7% และไม่พบการตาย ในระยะหนอนวัย 5 และเหลือรอดเป็นตัวเต็มวัย 41.7% ขณะที่จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นก่อนการทดลอง ผีเสื้อข้าวสารตัวเต็มวัยมีการรอดชีวิต 53.4% มากกว่าข้อมูลการศึกษาดารงชีวิต 11.7% ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระหว่างการศึกษ เพื่อบันทึกข้อมูลตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตของการศึกษาดารงชีวิตมีการรบกวนตัวหนอนตลอดเวลา โดยเฉพาะหนอนวัย 1 มีขนาดเล็กมากและอ่อนแอ จึงอาจมีผลกระทบต่อพัฒนาการของหนอนผีเสื้อข้าวสาร ทำให้เหลือรอดเป็นตัวเต็มวัยน้อยลง ดังนั้นในกระบวนการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารควรมีการลดขั้นตอนปฏิบัติที่ก่อผลเสียให้น้อยที่สุด นอกจากนี้การเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารโดยใช้รำละเอียดเป็นอาหาร ควรมีความระมัดระวังในด้านการปฏิบัติงาน เนื่องจากรำละเอียดที่มีลักษณะเป็นผง สามารถฟุ้งกระจายในห้องเลี้ยงได้ง่าย ทำให้ต้องทำความสะอาดห้องเลี้ยงอย่างสม่ำเสมอ และยังส่งผลถึงผู้ปฏิบัติงานในห้องเลี้ยง ซึ่งจะมีการหายใจสูดดมฝุ่นละอองในห้องเลี้ยงอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ฉะนั้นผู้เลี้ยงควรที่จะสวมหน้ากากป้องกันฝุ่นละอองเมื่อเข้าไปปฏิบัติงานในห้องเลี้ยงด้วย

1.2 ชนิดอาหาร

การทดสอบอาหารสูตรต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี ที่ประกอบด้วยอาหารหลัก 4 ชนิด ได้แก่ ปลาข้าวเจ้า ปลาข้าวเหนียว รำละเอียด และ รำหยาบ พบว่า สูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 3 (รำละเอียด) มีการพัฒนาการเจริญเติบโตของหนอนผีเสื้อข้าวสารดีที่สุด มีค่าความกว้างของ

ห้วกะโหลก น้ำหนักตัวนอน ความกว้างและยาวของลำตัวนอนสูงที่สุดตลอดระยะเวลาการบันทึกผลการทดลองของหนอนที่อายุ 10, 20 และ 30 วัน รองลงมาคือ สูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 8 (ปลายข้าวเหนียว + รำละเอียด) และสูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 5 (ปลายข้าวเจ้า + ปลายข้าวเหนียว) น้อยที่สุดคือ สูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 4 (รำหยาบ) เมื่อการพัฒนากาเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะดักแด้พบว่า สูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 3 มีพัฒนากาเจริญเติบโตของน้ำหนักตัว ความกว้างและความยาวของดักแด้สูงที่สุด รองลงมาคือ สูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 8 และ 5 น้อยที่สุดคือ สูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 4 และเมื่อการพัฒนากาเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัย พบว่า จำนวนตัวเต็มวัยและสัดส่วนเพศเมียต่อผู้สูงที่สุดในสูตรอาหารกรรมวิธีที่ 3 น้อยที่สุดในกรรมวิธีที่ 4 และผีเสื้อข้าวสารที่ได้จากสูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 3 มีจำนวนไขที่วางมากที่สุด 251.17 ฟอง รองลงมาคือ สูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 8 ส่วนสูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 4 และ 5 มีจำนวนไขที่วางน้อยที่สุด เพียง 129.6 ฟอง

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณไขในท้องและปริมาณไขที่วางของผีเสื้อข้าวสาร ไขในท้องของผีเสื้อข้าวสารที่ได้จากสูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 3 มีจำนวนไขมากที่สุด คือ 382.5 ฟอง และมีอัตราการวางไข 65.67% รองลงมาคือสูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 8 และน้อยที่สุด 257.75 ฟองในกรรมวิธีที่ 4 เห็นได้ว่า ไขในท้องของผีเสื้อข้าวสารกับไขของผีเสื้อข้าวสารที่วางไม่สอดคล้องกัน แสดงว่าชนิดอาหารมีผลต่อการพัฒนากาเจริญเติบโต และอัตราการวางไขของผีเสื้อข้าวสาร และจากการทดลองนี้ พบว่า การเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารด้วยรำละเอียดอย่างเดียวให้ผลดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากรำละเอียดมีองค์ประกอบของโปรตีน (12.38%) ไขมัน (18.82%) และฟอสฟอรัส (1.74%) มากกว่าอาหารชนิดอื่น เช่น ปลายข้าวเจ้า และปลายข้าวเหนียวซึ่งมีโปรตีนและไขมันเพียง 7.02, 7.25% และ 1.12, 1.50% ตามลำดับ ส่วนการที่ระยะหนอนและผีเสื้อข้าวสารมีพัฒนากาเจริญเติบโตน้อยที่สุดในสูตรอาหารที่มีรำหยาบเป็นองค์ประกอบ เพราะรำหยาบมีองค์ประกอบของกากและเถ้าสูงที่สุดคือ 25.59% และ 16.54% ขณะที่รำละเอียดมีเพียง 6.18% และ 8.60% (สุวิทย์, 2536) และ Shahattaraj and Sathiamoorthi (2002) ทดสอบธัญพืช 4 ชนิด คือ ข้าวสาลี ข้าวฟ่าง ข้าวเจ้า และ Jowar ต่อพัฒนากาของผีเสื้อข้าวสาร พบว่า ผีเสื้อข้าวสารที่เลี้ยงในข้าวสาลี จะมีระยะหนอนนานที่สุด แต่ใน Jowar จะมีระยะหนอนสั้นที่สุด

อย่างไรก็ตาม รำละเอียดที่ใช้ในการทดสอบเป็นรำใหม่จากโรงสี และมีความสดมากกว่ารำละเอียดที่ขายในท้องตลาด ซึ่งจากการทำวิจัย พบว่า สามารถเก็บรำละเอียดได้นานไม่เกิน 1 เดือน หลังจากนั้นรำละเอียดจะมีกลิ่นหืน ซึ่งมีผลต่อคุณภาพอาหาร ไม่เหมาะสมต่อการนำมาเลี้ยงผีเสื้อข้าวสาร

1.3 ลักษณะอาหาร

จากข้อมูลที่ได้ชนิดอาหารที่มีผลต่อการพัฒนาการเจริญเติบโตของผีเสื้อข้าวสาร พบว่า การพัฒนาการเจริญเติบโตจากระยะไข่ถึงตัวเต็มวัย สูตรอาหารที่เหมาะสมที่ใช้ในการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสาร คือ สูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 3 (รำละเอียด) รองลงมาคือ สูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 8 (ปลายข้าวเหนียว + รำละเอียด) และสูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 5 (ปลายข้าวเจ้า + ปลายข้าวเหนียว) แต่เมื่อนำข้อมูลที่ได้ศึกษาการวางไข่ของผีเสื้อข้าวสาร พบว่า สูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 5 อัตราการวางไข่น้อยกว่าสูตรอาหารทั้ง 2 สูตร แสดงว่า ผีเสื้อข้าวสารชอบอาหารที่มีส่วนผสมของรำละเอียด และถ้าเป็นรำละเอียดอย่างเดียวจะดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากรำละเอียดมีลักษณะอาหารเป็นแป้ง หนอนผีเสื้อข้าวสารชอบมากกว่าสูตรที่ 5 ซึ่งมีเฉพาะปลายข้าวสารดังรายงานของ Allotey and Azalakor (2000) พบว่า อาหารที่มีลักษณะเป็นแป้งจะทำให้หนอนผีเสื้อข้าวสารมีชีวิตรอดเป็นตัวเต็มวัย สัตว์ส่วนเพศเมียต่อผู้ และอัตราการวางไข่ได้ว่า อาหารที่มีลักษณะหักหรือเป็นเม็ด

1.4 อุณหภูมิ

การเจริญเติบโตของผีเสื้อข้าวสารที่อุณหภูมิ 20, 25, 30 และ 40°C พบว่า ที่อุณหภูมิ 20 และ 40°C ไม่พบพัฒนาการเจริญเติบโตของผีเสื้อข้าวสาร พรทิพย์ (2549) รายงานว่า ที่อุณหภูมิ 20°C และ 40°C แมลงจะชะงักการเจริญเติบโตและตายใน 1 ชั่วโมง อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต คือ 23-25 °C และอุณหภูมิที่ 30°C มีพัฒนาการเจริญเติบโตที่เร็วที่สุดในอุณหภูมิ 25°C โดยจะเข้าสู่ระยะดักแด้เร็วกว่า 10 วัน อุณหภูมิ 25°C ขนาดความกว้างและความยาวและน้ำหนักดักแด้มากกว่าอุณหภูมิ 30 °C อาจเนื่องมาจากหนอนผีเสื้อข้าวสารที่อุณหภูมิ 25 °C มีการพัฒนาเจริญเติบโตช้า แต่มีจำนวนตัวเต็มวัย สัตว์ส่วนเพศเมียต่อผู้ และจำนวนการวางไข่ที่อุณหภูมิ 25 °C ดีกว่าอุณหภูมิ 30 °C ซึ่ง พรทิพย์ (2549) รายงานว่า แมลงจะเจริญเติบโตช้าที่ 13-25°C

ดังนั้นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสาร ควรที่จะนำหนอนผีเสื้อข้าวสารเลี้ยงที่อุณหภูมิ 30 °C เมื่อเริ่มเข้าสู่ระยะดักแด้ควรนำไปไว้ในห้องอุณหภูมิ 25 °C เพราะจะเหลือรอดเป็นตัวเต็มวัยมากกว่าที่อุณหภูมิ 30 °C เพราะมีผลต่อจำนวนไข่ของผีเสื้อข้าวสารที่ได้

1.5 ความชื้น

จากผลการทดสอบ พบว่าทุกสูตรอาหารที่มีรำละเอียดเป็นองค์ประกอบทำให้พัฒนา การเจริญเติบโตของผีเสื้อข้าวสารดีกว่าสูตรอื่นๆ และแม้ผีเสื้อข้าวสารจะกินอาหารได้หลายชนิด เช่น ข้าวสาร ปลายข้าว ถั่ว ผลไม้แห้ง ข้าวโพด แต่อาหารที่มีความชื้นต่ำ มีความเหมาะสมที่สุด โดยเฉพาะรำละเอียดมีความชื้นเพียง 9.65% น้อยกว่า ปลายข้าวเจ้า ปลายข้าวเหนียว รำหยาบ ซึ่งมีความชื้น 12.57, 11.74 และ 9.74% ตามลำดับ (สุวิทย์, 2536)

1.6 ปริมาณอาหาร

การใช้อาหารที่เหมาะสมในการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารจากไข่ 1,000 ฟอง ในปริมาณ 500 กรัม เหมาะสมที่จะนำมาเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารมากที่สุด สอดคล้องกับรายงานกรมวิชาการเกษตร ได้เสนอให้มีการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสาร โดยเริ่มจากไข่ 2,000 ฟองต่ออาหาร 1 กิโลกรัม (สถิตย์, 2544) ส่วนปริมาณอาหาร 300 กรัม หนอนผีเสื้อข้าวสารใช้เป็นอาหารในการพัฒนาการเจริญเติบโต ไม่เพียงพอ โดยไม่มีอาหารเหลือหลังการทดลองเลย และความกว้างหัวกะโหลก ความกว้างและความยาวลำตัวของหนอน น้ำหนักหนอน น้ำหนักดักแด้ ความกว้างและความยาวลำตัวของดักแด้ จำนวนตัวเต็มวัยและสัดส่วนเพศเมียต่อผู้ที่ได้ มีค่าน้อยกว่าปริมาณอาหาร 500 และ 700 กรัม และส่วนปริมาณอาหาร 700 กรัม มีการพัฒนาการเจริญเติบโตที่ดีก็จริง แต่จะเห็นได้ว่า อาหารจะเหลือมาก และมีการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการผลิตสูง

2. ผลของไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ได้จากอาหารสูตรต่างๆต่อการเบียนของแตนเบียนไข่

Trichogramma sp.

2.1 เปอร์เซ็นต์การเบียนและเปอร์เซ็นต์การฟักของแตนเบียนไข่

ไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ได้จากสูตรอาหารชนิดต่างๆ ไม่มีผลต่อความสามารถในการเบียนของแตนเบียนไข่ มีการเบียน 91-99% สูงที่สุดในสูตรรำละเอียด แต่มีผลต่อการฟัก โดยฟักได้ดีที่สุด 88% ในสูตรรำละเอียด ต่ำที่สุดในสูตรรำหยาบเพียง 72% แสดงว่า ชนิดอาหารไม่มีผลต่อความชอบในการเบียนของแตนเบียน แต่มีผลต่อการพัฒนาการของแตนเบียนไข่ ทำให้มีปริมาณการฟักเป็นตัวเต็มวัยแตกต่างกันมาก แสดงว่าธาตุอาหารในอาหารชนิดต่างๆ มีผลต่อคุณภาพของอาหาร ซึ่งมีความจำเป็นต่อการพัฒนาการของแตนเบียนไข่

2.2 ปริมาณสัดส่วนเพศเมียต่อผู้ของแตนเบียนไข่

สัดส่วนเพศของแตนเบียนไข่ (เมีย:ผู้) มากที่สุด จากไข่ผีเสื้อข้าวสารในสูตรที่ 3 (รำละเอียด) 1.76 รองลงมาก็คือกรรมวิธีที่ 8 (ข้าวเหนียว + รำละเอียด) 1.61 และกรรมวิธีที่ 6 (ข้าวเจ้า + รำละเอียด) 1.57 ตามลำดับ แสดงว่า ในสูตรอาหารเหล่านี้มีสารอาหารที่เหมาะสมต่อการพัฒนาการของแตนเบียนไข่ตัวเมีย ขณะที่สูตรอาหารอื่นๆ มีตัวผู้มากกว่าตัวเมีย แม้สูตรที่มีรำละเอียดเป็นองค์ประกอบถ้าผสมกับรำหยาบก็ไม่สามารถทำให้สัดส่วนเพศตัวเมียมากกว่าตัวผู้ได้

2.3 ลักษณะไข่ต่อการเบียน

ไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ได้จากอาหารสูตรต่างๆ มีขนาดไม่เท่ากันโดยไข่ที่ได้จากการเลี้ยงของสูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 3 และ 8 มีความกว้างมากกว่าไข่ที่ได้จากอาหารสูตรอื่นๆ ส่วนความยาวของไข่ผีเสื้อข้าวสารมากที่สุด คือ สูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 4 พบว่า แตนเบียนไข่

Trichogramma sp. จะเข้าเบียนไข่ผีเสื้อข้าวสารที่เลี้ยงจากสูตรอาหารในกรรมวิธีที่ 3 มากกว่าสูตรอาหารอื่นๆ แสดงว่า แตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. ชอบเบียนไข่ที่มีลักษณะกลมรี ความยาวมีค่ามากกว่าความกว้างไม่มากนัก ซึ่งจะดีกว่าไข่ผีเสื้อข้าวสารที่มีลักษณะรีและยาวที่มีเปอร์เซ็นต์การเบียนที่น้อยกว่าและยังให้แตนเบียนเพศเมียมากกว่าเพศผู้ และยังส่งผลถึงอัตราการฟักเป็นตัวเต็มวัยของแตนเบียนพร้อมทั้งให้สัดส่วนเพศที่มากอีกด้วย โดยมีเปอร์เซ็นต์การเบียน การฟัก และสัดส่วนเพศเมียต่อผู้สูงที่สุด คือ 99.1, 88.22 และ 1.76 ตามลำดับ และต่ำที่สุดในกรรมวิธีที่ 4 คือ 91.5, 72.53 และ 0.82 ตามลำดับ สอดคล้องกับการทดลอง Mansfield and Mills (2002) ซึ่งพบว่า แตนเบียนไข่ *Trichogramma platneri* มีเปอร์เซ็นต์การเบียนและเพศเมียที่ฟักจากไข่อาศัยที่มีลักษณะกลมเรียบมากกว่าไข่รูปร่างแบนเรียบ และไข่รูปหยดน้ำและมีผิวขรุขระ

3. ข้อเสนอแนะ

การเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารเพื่อให้ได้คุณภาพและสมบูรณ์เหมาะแก่การนำมาผลิตแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. ควรมีการปฏิบัติดังต่อไปนี้

3.1 มีการปรับปรุงพัฒนาสูตรอาหารให้เหมาะสมต่อการเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารอยู่เรื่อยๆ เพื่อเป็นการทดสอบพัฒนาการเจริญเติบโตของผีเสื้อข้าวสารกับอาหารชนิดอื่นๆ แต่ควรมีความสะดวกหาได้ ใช้ได้ง่าย และราคาถูก

3.2 มีการปรับปรุงสภาพห้องเลี้ยงผีเสื้อข้าวสาร เนื่องจากช่วงฤดูร้อนปริมาณไข่ผีเสื้อข้าวสารที่ได้จากการเลี้ยงมีปริมาณลดลง ควรมีการย้ายห้องเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารเมื่อเข้าสู่ฤดูร้อน

3.3 มีการปรับปรุงสายพันธุ์ ควรนำพ่อแม่พันธุ์ของผีเสื้อข้าวสารจากที่อื่น เช่น ในโรงสี ศูนย์ที่มีการผลิตผีเสื้อข้าวสารอื่นๆ เพื่อให้ผีเสื้อข้าวสารมีพัฒนาการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น มีความแข็งแรงมากขึ้น ขนาดตัวเต็มวัยที่ใหญ่ ผลิตไข่ได้ปริมาณมาก

3.4 ควรคำนึงถึงความสะดวกของห้องเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารด้วย เนื่องจากผีเสื้อข้าวสารมีแมลงศัตรูหลายชนิด เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนของแมลงและเชื้อโรค ควรเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารในสภาพห้องที่ปิดมิดชิด มีการระบายอากาศที่ดี และมีการทำความสะอาดอยู่เสมอ

4. ปัญหาและอุปสรรค

4.1 อาหารที่นำมาเลี้ยงผีเสื้อข้าวสารมีแมลงศัตรูชนิดอื่นอาศัยอยู่ จึงกำจัดแมลงศัตรูออกไปก่อน โดยใช้ความเย็นในการทำลาย อาจจะมีผลกระทบต่อคุณค่าทางอาหารลดลงไปบ้าง ทำให้พบพัฒนาการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้น้อย

4.2 ในการทดลองเรื่อง ตารางชีวิตของผีเสื้อข้าวสาร มีการบันทึกผลการทดลองทุกวัน ทำให้ต้องสัมผัสตัวหนอนทุกวัน และมีบางตัวที่ตายเกิดจากการกระทำของผู้ทดลองเองด้วย ทำให้รอดเป็นตัวเต็มวัยได้น้อย และการบันทึกขนาดและของดักแด้ได้มีการลอกเศษอาหารที่เป็นเปลือกหุ้มดักแด้ไว้ออก จึงทำให้ดักแด้บางตัวไม่พัฒนาการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย