

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การเตรียมปลาสดแห้งรมควันเพื่อใช้ในการเลี้ยงด้วงหนังสือ

นำปลาสดแห้งรมควัน (ภาพ 3.1) ที่จำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไป (ในการทดลองนี้ได้ นำมาจากตลาดต้นลำไย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่) ขนาดลำตัวยาวประมาณ 15–20 เซนติเมตร ความชื้นประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ มาทำการแช่แข็ง 3 วัน เพื่อกำจัดแมลงที่อาจติดปนมาด้วย จากนั้นทิ้งไว้ให้อุณหภูมิของปลาแห้งเท่ากับอุณหภูมิห้องก่อนนำไปใช้เป็นอาหารและใช้ในการทดลองเลี้ยงด้วงหนังสือ



ภาพ 3.1 ปลาสดแห้งรมควันที่นำมาใช้ในการทดลอง

3.1 การศึกษาวงจรชีวิต พฤติกรรม และการเข้าทำลายปลาแห่งของด้วงหนังสือตัว

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วงหนังสือตัวเพื่อใช้ในการทดลอง โดยเก็บตัวอย่างด้วงหนังสือตัวที่ติดมากับปลาแห่งรมควันจากตลาดต้นลำไย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่นำมาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการซึ่งมีอุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65-75 เปอร์เซ็นต์

3.1.1 การศึกษาการสูญเสียโดยน้ำหนักของปลาสวายแห่งรมควันจากการเข้าทำลายของด้วงหนังสือตัว

นำด้วงหนังสือตัวในระยะตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมียอัตราส่วน 1:1 อายุไม่เกิน 2 สัปดาห์ จำนวน 30 ตัว ปล่อยไว้ในกล่องพลาสติกขนาด 8x10x4 นิ้ว ผ่าด้านบนเจาะเป็นรูกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว และติดด้วยลวดตาข่ายใช้ปลาสวายแห่งรมควันที่ผ่านการแช่แข็งเป็นเวลา 3 วันมาแล้ว นำมาชั่งน้ำหนักประมาณ 300 กรัมและจดบันทึก ก่อนนำไปใส่กล่องพลาสติกเพื่อใช้เป็นอาหารด้วงหนังสือตัว จากนั้นทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 3 และ 4 เดือน ทั้งสองกรรมวิธีนี้ทำ 3 ซ้ำ เมื่อครบกำหนดระยะเวลาดังกล่าวแล้ว ทำการแยกด้วงหนังสือตัวออกจากกล่องนำปลาแห่งไปชั่งน้ำหนักบันทึกน้ำหนักปลาแห่งหลังการเข้าทำลายและนำผลที่ได้ไปคำนวณเปรียบเทียบเพื่อหาเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของด้วงหนังสือตัวทั้งในระยะเวลา 3 และ 4 เดือน

3.1.2 การศึกษาวงจรชีวิตและพฤติกรรมของด้วงหนังสือตัว

ระยะไข่ นำตัวเต็มวัยด้วงหนังสือตัว (ละเพศ) อายุไม่เกิน 2 สัปดาห์ จำนวน 50 ตัว ปล่อยไว้ในกล่องพลาสติกขนาด 8x10x4 นิ้ว ผ่าด้านบนเจาะเป็นรูกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 นิ้วและติดด้วยลวดตาข่าย บรรจุปลาสวายแห่งรมควันประมาณ 300 กรัมเป็นอาหาร ทิ้งไว้ 2 - 3 วัน เพื่อให้มีการผสมพันธุ์และวางไข่ ทำการแยกไข่จากชิ้นปลาโดยใช้ฟุ้งกันเชื้อได้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกระยะเวลาที่ไข่ฟักเป็นตัวหนอน

ระยะหนอน ทำการเลี้ยงตัวเต็มวัยด้วงหนังสือตัวเช่นเดียวกันกับในระยะไข่ ทำการแยกไข่ ปล่อยไว้ให้ฟักเป็นตัวหนอนวัยแรก ให้ปลาสวายแห่งรมควันตัดเป็นชิ้นขนาด 5 - 10 เซนติเมตร ประมาณ 300 กรัม เป็นอาหาร สังเกตการเปลี่ยนวัยโดยการลอกคราบของตัวหนอน จำนวน 50 ตัว บันทึกระยะเวลาของแต่ละวัยของระยะหนอนทุกวันจนกระทั่งเปลี่ยนเป็นระยะดักแด้

ระยะดักแด้ แยกด้วงหนังสือตัวระยะหนอนวัย 8 ซึ่งเป็นหนอนวัยสุดท้าย ใส่กล่องพลาสติก ให้ปลาสวายแห่งรมควันเป็นอาหาร ทิ้งไว้จนเข้าดักแด้ ทำการแยกดักแด้ออกเพื่อดูระยะเวลาที่จะเปลี่ยนเป็นระยะตัวเต็มวัย สังเกตและบันทึกระยะเวลาของดักแด้ทุกวันจนเปลี่ยนเป็นระยะตัวเต็มวัย

ระยะตัวเต็มวัย แยกตัวเต็มวัยที่ได้จากระยะดักแด้มาเลี้ยงในกล่องที่มีปลาสวายแห่งรมควันเป็นอาหาร ทำการเลี้ยงไปจนกระทั่งตัวเต็มวัยตายพร้อมทั้งบันทึกระยะเวลาที่ตัวเต็มวัยมีชีวิต

เครื่องผลิตก๊าซโอโซน (ozone generator) รุ่น WAO – 2501 (Asiatech Industry IN) มีหัวปล่อยก๊าซ 1 หัว ใช้พลังงานกระแสไฟฟ้าสลับ 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิรตซ์ พลังงานไฟฟ้า 18 วัตต์ ซึ่งเครื่องนี้สามารถผลิตก๊าซโอโซนได้ 250 มิลลิกรัม/ชั่วโมง (ระดับความเข้มข้น 60 ppm) (ภาพ 3.2) และอุปกรณ์อื่น ได้แก่ พัดลมพัดถักกันชื้น (silica gel) มอเตอร์และ ภาชนะ (chamber)

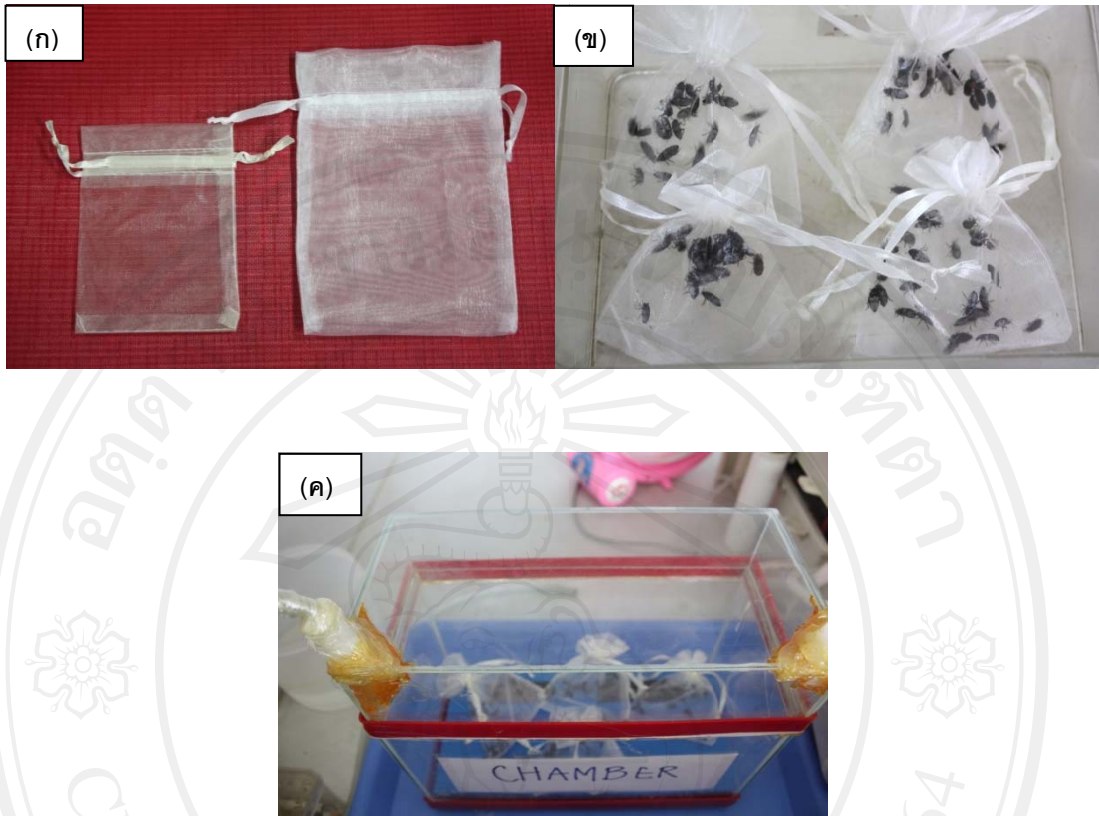


ภาพ 3.2 เครื่องผลิตโอโซน (ซ้าย) และภาชนะ (chamber) ที่บรรจุแมลงเพื่อรมก๊าซโอโซน (ขวา)

3.2 การใช้ก๊าซโอโซนในการกำจัดด้วงหนังสือตัวในระยะเวลาเจริญเติบโตต่างๆ

3.2.1 การใช้ก๊าซโอโซนโดยตรงกับด้วงหนังสือตัวในระยะเวลาเจริญเติบโตต่างๆ

ในการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาระยะเวลาเจริญเติบโตของด้วงหนังสือตัวที่มีความทนทานต่อก๊าซโอโซนมากที่สุด โดยทำการทดลองกับด้วงหนังสือตัวในทุกๆ ระยะ ได้แก่ ระยะไข่อายุ 3 วัน ระยะหนอนวัย 5 อายุ 35 วัน หลังจากฟักจากไข่เป็นตัวหนอน ระยะดักแด้อายุ 5 วัน และระยะตัวเต็มวัยอายุ 14 วัน ที่เตรียมไว้ แยกทำการทดลองด้วงหนังสือตัวแต่ละระยะการเจริญเติบโต โดยใช้ด้วงหนังสือตัวแต่ละระยะจำนวน 30 ตัว ใส่ลงในภาชนะ (ภาพ 3.3) ทำการทดลองโดยนำไปใส่ในภาชนะ (chamber) ผ่านก๊าซโอโซนที่ระดับความเข้มข้น 60 ppm นาน 2 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่ไม่ผ่านก๊าซโอโซน และแต่ละกรรมวิธี ทำการทดลอง 4 ซ้ำ



ภาพ 3.3 ถุงผ้าตาข่ายขนาด 8x10 เซนติเมตร และ 10x15 เซนติเมตร (ก) ที่ใช้เป็นภาชนะบรรจุ ดั้วหนังสือ (ข) ก่อนนำไปผ่านก๊าซไอโซน (ค)

ในการบันทึกผลการทดลองของดั้วหนังสือในแต่ละระยะการเจริญเติบโต ทำดังนี้
ระยะไข่ หลังจากนำไปผ่านก๊าซไอโซนในระยะเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำไปใส่กล่อง
พลาสติกทิ้งไว้ 5 วัน เพื่อรอให้ไข่ฟักเป็นตัวหนอน แล้วทำการนับจำนวนดั้วหนังสือระยะหนอน
ที่รอดชีวิต หักลบกับจำนวนเริ่มต้น เพื่อได้จำนวนของดั้วหนังสือระยะไข่ที่ตาย

ระยะหนอน หลังจากนำไปผ่านก๊าซไอโซนแล้ว ทำการนับดั้วหนังสือระยะหนอนที่ตาย
ภายใน 24 ชั่วโมง

ระยะดักแด้ หลังจากนำไปผ่านก๊าซไอโซนแล้ว ทิ้งระยะดักแด้ไว้ 7 วัน เพื่อรอให้ดักแด้
พัฒนาเป็นตัวเต็มวัย ทำการนับจำนวนตัวเต็มวัยที่รอดชีวิต และจำนวนของระยะดักแด้ที่ตาย

ระยะตัวเต็มวัย หลังจากนำไปผ่านก๊าซไอโซนแล้ว ทำการนับดั้วหนังสือระยะตัวเต็มวัย
ที่ตายภายใน 24 ชั่วโมง

3.2.2 การใช้ก๊าซไอโซนกับดั้วหนังสือในระยะเวลาเจริญเติบโตต่างๆ ในปลาซวยแห่ง รมควัน

ในการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาระยะการเจริญเติบโตของดั้วหนังสือในปลาซวย

แห่งรวมวันที่ทนทานต่อก๊าซโอโซนมากที่สุด โดยในการทดลองนี้ต่างจากการทดลอง 2.1 คือ ในการทดลองด้วงหนังสือตัวในทุกกระยะจำนวนระยะละ 30 ตัว ใส่ในภาชนะที่บรรจุขึ้นปลาชวยแห่งรวมวัน ปริมาณ 100 กรัม แล้วนำไปผ่านก๊าซโอโซนที่ระดับความเข้มข้น 60 ppm นาน 2 ชั่วโมง ทำการทดลองเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ผ่านก๊าซโอโซน และแต่ละกรรมวิธี ทำการทดลอง 4 ซ้ำ

3.3 การหาอัตราการใช้ก๊าซโอโซนในระยะเวลาเหมาะสมที่จะทำให้ด้วงหนังสือตัวตายอย่างสมบูรณ์

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาระยะเวลาที่ต่ำที่สุดที่สามารถกำจัดด้วงหนังสือตัวระยะที่ทนทานที่สุดได้อย่างสมบูรณ์ โดยใช้ก๊าซโอโซนในระดับความเข้มข้น 60 ppm เป็นเวลาต่างๆ เช่น 4, 8, 12, 16, 24 และ 32 ชั่วโมง มาทดสอบกับด้วงหนังสือตัวระยะที่มีอัตราการตายต่ำที่สุดจากการทดลองที่ 2 เพื่อให้ได้อัตราการตายของด้วงหนังสือตัวที่สมบูรณ์ (100 เปอร์เซ็นต์)

ทุกกรรมวิธีทำ 4 ซ้ำๆ ละ 30 ตัว ทำการนับจำนวนแมลงที่รอดหลังจากนำไป ให้อาหาร นอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยที่ผ่านการรมก๊าซโอโซน จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายที่แท้จริง (corrected mortality) ด้วย Abbott's formula (Abbott, 1925) ในกรณีที่พบจำนวนแมลงตายในชุดควบคุม (ไม่ผ่านก๊าซโอโซน) จากนั้นนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงหนังสือตัวแต่ละระยะ ด้วยวิธี (Least Significant Difference, LSD)

เปอร์เซ็นต์การตายที่แท้จริง (corrected mortality)

$$\text{corrected mortality} = \frac{\% \text{ tested mortality} - \% \text{ control mortality}}{100 - \% \text{ control mortality}}$$

3.4 การตรวจคุณภาพปลาสดแช่แข็งรมควัน

วัดคุณภาพปลาสดแช่แข็งรมควันที่ผ่านก๊าซโอโซนความเข้มข้น 60 ppm ในระยะเวลาที่สามารถกำจัดคิ้วหนังสัตว์ได้ โดยพิจารณาจากการทดลองที่ 3 เปรียบเทียบกับปลาสดแช่แข็งรมควันที่ไม่ผ่านก๊าซโอโซน การสุ่มตัวอย่างปลาสดแช่แข็งรมควัน 1 ตัว มีน้ำหนักประมาณ 100 กรัม นำมาวัดคุณภาพดังต่อไปนี้

3.4.1 การตรวจคุณภาพสี

โดยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter รุ่น Color Quest XE, USA หลักการทำงานของเครื่อง Colorimeter ใช้หลักการตกกระเจิงของแสง ค่าที่ได้จากเครื่องมือเป็นค่า L^* , a^* และ b^*

ค่า L^* เป็นค่าที่แสดงถึงความสว่าง (lightness) มีค่าเท่ากับ 0 แสดงถึงวัตถุเข้าใกล้สีดำหรือมีสีมืดที่สุด หาก L^* มีค่าเท่ากับ 100 วัตถุมีสีขาว หรือสว่างที่สุด

ค่า a^* เป็นค่าที่แสดงความเป็นสีแดง หรือความเป็นสีเขียว โดยที่ค่า a^* เป็นบวกแสดงถึงวัตถุมีสีแดง หากมีค่าเป็นลบ แสดงถึงวัตถุมีสีเขียว

ค่า b^* เป็นค่าที่แสดงความเป็นสีเหลือง หรือสีน้ำเงิน โดยที่ค่า b^* เป็นบวก แสดงถึงวัตถุมีสีเหลือง หากมีค่าเป็นลบ แสดงถึงวัตถุมีสีน้ำเงิน

โดยค่า a^* และ b^* มีค่าอยู่ระหว่าง -60 ถึง +60

โดยใช้ปลาสดแช่แข็งรมควันจากการทดลองกรรมวิธีละ 3 ตัว แต่ละตัวทำการวัด โดยสุ่มตัวอย่างบนตัวปลา 6 จุด คือด้านหลังตัวปลาส่วนที่เป็นหนัง 2 จุด และด้านหน้าตัวปลาส่วนที่เป็นเนื้อปลา จำนวน 4 จุด

การตรวจคุณภาพสีโดยใช้แบบประเมินทางประสาทสัมผัส โดยนำปลาสดแช่แข็งรมควันจากการทดลองในแต่ละกรรมวิธีละ 3 ตัวมาติดรหัสเพื่อไม่ให้ผู้ทดสอบทราบว่าเป็นตัวอย่างจากกรรมวิธีใด นำตัวอย่างปลาสดแช่แข็งรมควันให้ผู้ทดสอบดูเปรียบเทียบหาความแตกต่างของสีกับชุดมาตรฐาน (ตัวอย่างปลาสดแช่แข็งรมควันที่ไม่ผ่านกรรมวิธีใด ๆ) โดยใช้แบบสอบถาม (แบบประเมินทางประสาทสัมผัส) (ภาคผนวก ก) จำนวน 35 ชุด ซึ่งผู้ทดสอบประกอบไปด้วย แม่ค้าขายปลาแห้ง ผู้ซื้อ นักศึกษา และประชาชนทั่วไป จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบหาความแตกต่างของสีในแต่ละกรรมวิธี

3.4.2 การตรวจคุณภาพกลิ่น

โดยนำปลาสดแช่แข็งรมควันจากการทดลองในแต่ละกรรมวิธีละ 3 ตัว มาติดรหัสเพื่อไม่ให้ผู้ทดสอบทราบว่าเป็นตัวอย่างจากกรรมวิธีใด จากนั้นนำไปให้ผู้ทดสอบดมกลิ่นเปรียบเทียบหาความแตกต่างของกลิ่นกับชุดมาตรฐาน (ตัวอย่างปลาสดแช่แข็งรมควันที่ไม่ผ่านกรรมวิธีใด ๆ) โดยใช้แบบสอบถาม (แบบประเมินทางประสาทสัมผัส) (ภาคผนวก ก) จำนวน 35 ชุด ซึ่งผู้ทดสอบ

ประกอบไปด้วย แม่ค้าขายปลาแห้ง ผู้ซื้อ นักศึกษา และประชาชนทั่วไป จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มา
เปรียบเทียบหาความแตกต่างของกลิ่นในแต่ละกรรมวิธี



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved