



โครงการวิทยาศาสตร์ สาขาชีวภาพ
การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการอยู่อาศัยของแมงมุมขายาว

โดย

นางสาวปิยวรา ทินวัง

นางสาวณัฐธาดา มุลกันทะ

นางสาวฉัตรพิไล จันทะวงศ์

โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ จัดโดย สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

ในพระราชูปถัมภ์องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เนื่องในวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ วันที่ 18 -20 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565

โครงการวิทยาศาสตร์

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการอยู่อาศัยของแมงมุมขายาว

โดย

นางสาวปิยวรา ทินวัง

นางสาวณัฐญาดา มุลกันทะ

นางสาวฉัตรพิไล จันทะวงศ์

ครูที่ปรึกษา

นางสาวนันทวัน โชติวนาวรณ

บทคัดย่อ

แมงมุมขาขาวมีการกระจายอยู่ตามจุดต่างๆ ภายในบ้าน คณะผู้จัดทำจึงเกิดความสนใจในการศึกษาค้นคว้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการอยู่อาศัยของแมงมุมขาขาวเพื่อหาแนวทางในการลดจำนวนของแมงมุมชนิดนี้ โดยทำการศึกษา 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านกลิ่น ปัจจัยความเข้มแสง และปัจจัยความถี่เสียง โดยเลี้ยงแมงมุมขาขาวทั้งหมด 30 ตัว ในสภาพแวดล้อมที่ควบคุมเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ซึ่งมีการปรับสภาพแวดล้อมของแมงมุมใช้ระยะเวลา 1 สัปดาห์ และทำการทดลองตามปัจจัยต่างๆ ใช้ระยะเวลา 2 สัปดาห์ต่อปัจจัย พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการลดการอยู่อาศัยของแมงมุมคือ บริเวณที่มีกลิ่นเปเปอร์มินต์ส่งผลให้มีอัตราการเสียชีวิตของแมงมุมร้อยละ 78.6 บริเวณที่มีความถี่เสียงสูง ส่งผลให้มีอัตราการเสียชีวิตของแมงมุมร้อยละ 64.3 และบริเวณที่ปริมาณความเข้มแสงสูง ส่งผลให้มีอัตราการเสียชีวิตของแมงมุมร้อยละ 50 ซึ่งจากการทดลองทำให้เห็นแนวทางในการพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อใช้เป็นประโยชน์ทางการศึกษา และแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำปัจจัยเหล่านี้ไปทดลองร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องนี้ประกอบด้วยการทำงานหลายขั้นตอน นับตั้งแต่การศึกษาหาข้อมูล การทดลอง การวิเคราะห์ผลการทดลอง การจัดทำโครงการเป็นรูปเล่ม จนกระทั่งโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ตลอดระยะเวลาดังกล่าวคณะผู้จัดทำโครงการได้รับความช่วยเหลือและคำแนะนำในด้านต่างๆ ตลอดจนได้รับกำลังใจจากบุคคลหลายท่าน คณะผู้จัดทำตระหนักและซาบซึ้งในความกรุณาจากทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง ณ โอกาสนี้ ขอขอบคุณทุกๆ ท่าน ดังนี้

กราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย นายนิรันดร์ หมีนสุข ที่ให้ความอนุเคราะห์ และให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ คุณครูนันท์วัน โชติวนาวรรณ ครูที่ปรึกษาโครงการ และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัยทุกท่านที่คอยดูแลเอาใจใส่และให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ โครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ที่ให้เงินทุนสำหรับสนับสนุนการทำโครงการในครั้งนี้

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำโครงการ

ท้ายสุด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่รัก ผู้ให้กำลังใจและให้โอกาสการศึกษา อันมีค่ายิ่ง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
สมมติฐาน	1
ตัวแปรที่ศึกษา	2
ขอบเขตของโครงการ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	6
บทที่ 4 ผลการทดลองและการอภิปรายผล	10
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	12
เอกสารอ้างอิง	13
ภาคผนวก	14

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

ตารางที่ 4.1 ผลร้อยละการเสียชีวิตของแมงมุม

10

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.1 แมงมุมขาขาว	3
ภาพที่ 3.1 การนำแมงมุมมาปรับสภาพแวดล้อม	7
ภาพที่ 3.2 การทดลองในชุดควบคุม	7
ภาพที่ 3.3 การทดลองในพื้นที่มืด	8
ภาพที่ 3.4 การทดลองในพื้นที่สว่าง	8
ภาพที่ 3.5 การทดลองในพื้นที่ความถี่เสียงสูง	8
ภาพที่ 3.6 การทดลองในพื้นที่ความถี่เสียงต่ำ	8
ภาพที่ 3.7 การทดลองในพื้นที่ที่มีกลิ่นไซตรัส	9
ภาพที่ 3.8 การทดลองในพื้นที่ที่มีกลิ่นเปเปอร์มินต์	9
ภาพที่ 3.9 การทดลองในพื้นที่ที่มีกลิ่นซีดาร์วู้ด	9

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในที่พักอาศัยของเราโดยทั่วไปจะมีแมงมุมอาศัยอยู่ตามบริเวณต่างๆ ชนิดของแมงมุมที่มักพบในที่พักอาศัยคือแมงมุมขาขาว ด้วยเหตุนี้ทางผู้จัดทำจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่ส่งผลการอาศัยของแมงมุม โดยทางผู้จัดทำการศึกษาด้วยวิธีการทดลองและสังเกตอัตราการเสียชีวิตของแมงมุม ซึ่งได้มีการกำหนดปัจจัยในการทดลอง ได้แก่ ปริมาณความเข้มแสง ความถี่เสียง และกลิ่น จากนั้นทำการบันทึกผลของปัจจัยที่ส่งผลการอยู่อาศัยของแมงมุมขาขาวมากที่สุด เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาวิธีการกำจัดแมงมุมในที่พักอาศัยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลการอยู่อาศัยของแมงมุมขาขาว

1.3 สมมติฐาน

- 1.3.1 ในบริเวณที่มีความเข้มแสงสูง จะส่งผลการอยู่อาศัยของแมงมุม
- 1.3.2 ในบริเวณที่มีความถี่เสียงสูง จะส่งผลการอยู่อาศัยของแมงมุมขาขาว
- 1.3.3 ในบริเวณที่มีกลิ่นเปเปอร์มินต์จะส่งผลการอยู่อาศัยของแมงมุมขาขาวมากกว่ากลิ่นไชด์รัส และ กลิ่นซีดาร์วูด

1.4 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น : ปัจจัยที่นำมาทดลอง (ความเข้มข้นแสง กลิ่น ความถี่ของเสียง)

ตัวแปรตาม : ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอยู่อาศัยของแมงมุมขาว

ตัวแปรควบคุม : ชนิดของแมงมุม ขนาดของกล่องที่ใช้เลี้ยงแมงมุม ระยะเวลาในการทดลอง การให้น้ำและอาหารแก่แมงมุม จำนวนของแมงมุมต่อกล่องที่ใช้เลี้ยง

1.5 ขอบเขตการดำเนินงาน

1.5.1 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

บทความและงานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะและชนิดของแมงมุมที่มักพบในบริเวณบ้าน ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอยู่อาศัยของแมงมุม

1.5.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ดำเนินการในปีการศึกษา 2565 ตั้งแต่วันที่ 15 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 24 เมษายน

2565

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การศึกษาการกำจัดแมงมุมในที่พักอาศัย พบว่า ปัจจัยทางด้านปริมาณความเข้มแสง ความถี่เสียง และกลิ่น มีผลในการอยู่อาศัยของแมงมุม ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการอยู่อาศัยของแมงมุมเหล่านี้ มีคุณสมบัติที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ โดยนำปัจจัยที่ได้ไปหาแนวทางในการกำจัดแมงมุมอย่างถาวรและพัฒนาต่อยอดให้เป็นผลิตภัณฑ์ในการกำจัดแมงมุมได้ในอนาคต

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแมงมุม

1.1 ลักษณะของแมงมุม

แมงมุม (Spider) จัดเป็นสิ่งมีชีวิตพวกสัตว์ขาปล้อง หรืออาร์โทพอด เช่นเดียวกับแมลง, กิ้งกือ และปู เป็นต้น แมงมุมมีรูปร่าง ลักษณะ และขนาดแตกต่างกันออกไป บางชนิดมีลำตัวที่กว้างมาก บางชนิดมีรูปร่างที่เพรียวยาว

1.2 ชนิดของแมงมุมที่มักพบในบ้าน

แมงมุมขายาว (Daddy long legs spiders) มีสีน้ำตาลอมส้ม หรือ ปลายสีน้ำตาล มีลำตัวด้านล่างเป็นสีครีม อาศัยบนเพดาน ผนังห้อง หรือมุมห้อง และกินสัตว์ขาปล้องที่ลำตัวอ่อนนุ่ม



ภาพ 2.1 แมงมุมขายาว

ที่มา : <https://www.pikist.com/free-photo-sttjr/th>

2.มาตรฐานคลื่นความถี่เสียง

เสียง เป็นคลื่นกลที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ สามารถเดินทางผ่านสสารในสถานะแก๊ส ของเหลว และของแข็งก็ได้ แต่ไม่สามารถเดินทางผ่านสุญญากาศได้ โดยปกติ มนุษย์จะได้ยินคลื่นเสียง ตั้งแต่ค่าความถี่ 20-20,000 HZ แต่ในความเป็นจริงแล้ว จะได้ยินแค่ 30-16,000 HZ เท่านั้น

เฮิรตซ์ (HERTZ) หมายถึง หน่วยวัดความถี่ ใช้สัญลักษณ์ Hz โดย 1 Hz คือ ความถี่ 1 ครั้ง/วินาที

3.มาตรฐานความสว่างของแสง

ปริมาณแสงที่ตกกระทบบนพื้นผิวต่อพื้นที่ 1ตารางเมตร โดยทั่วไปอาจเรียกว่า ระดับความสว่าง (Lighting Level) มีหน่วยเป็น ลูเมนต่อตารางเมตร (lm/m^2) หรือ ลักซ์ (lux)

4.กลิ่นที่ช่วยในการกำจัดแมลงมูม

4.1 กลิ่นไซตรัส

กลิ่นไซตรัส คือ กลิ่นตระกูลส้มและมะนาว กลิ่นในไซตรัสสามารถบำบัดความอ่อนเพลีย เหนื่อยล้า

4.2 กลิ่นชีดาร์วูด

ไม้สนชีดาร์ คือ กลิ่นพืชตระกูลไม้ผลัดใบ มีกลิ่นหอมลึก อบอวนของเนื้อไม้และควันไฟ

4.3 กลิ่นเปเปอร์มินต์

เปเปอร์มินต์ คือ กลิ่นพืชที่หอมสดชื่นและเป็นเอกลักษณ์ ทั้งกลิ่นและรสชาติที่ซาบซ่า สดชื่น

5.ผลของแสงต่อแมลงมูม

โดยทั่วไปแมลงมูมบ้านมักจะไม่ได้ถูกดึงดูดด้วยแสง เนื่องจากแสงจะส่งผลต่อการรับรู้ทิศทางโดยธรรมชาติของแมลงมูม แต่ก็ยังมีแมลงมูมบางชนิด เช่น แมลงมูมที่หากินในเวลากลางคืนที่มักจะถูกดึงดูดด้วยแสง เนื่องจากแมลงซึ่งเป็นแหล่งอาหารของแมลงมูมมักอาศัยอยู่ในบริเวณโดยรอบของบริเวณที่มีแสง

6. กลิ่นเปเปอร์มินต์สามารถกำจัดแมงมุมได้

จากผลวิจัย พบว่าแมงมุมมักจะหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีกลิ่นเปเปอร์มินต์ เนื่องจากกลิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ของเปเปอร์มินต์ และส่วนประกอบทางเคมีของเปเปอร์มินต์ เช่น เมนทอล ส่งผลให้เปเปอร์มินต์มีสารไล่แมลงตามธรรมชาติ ซึ่งสามารถกำจัดได้ตั้งแต่ตัวอ่อนจนถึงตัวโตเต็มวัยของแมลง

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัสดุ/อุปกรณ์

3.1.1 กลิ่น (ผสมที่อัตราส่วนกลิ่น 5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร)

3.1.1.1 เปเปอร์มินต์

3.1.1.2 ชีคารู๊ด

3.1.1.3 ไชตรัส

3.1.2 หลอดไฟความเข้มแสง 9 วัตต์ จำนวน 1 หลอด

3.1.3 กล่องกระดาษที่สามารถปิดให้ทึบได้ จำนวน 1 กล่อง

3.1.4 โทรศัพท์มือถือ จำนวน 2 เครื่อง

3.1.5 กล่องพลาสติกทรงสี่เหลี่ยมที่เจาะรูแล้ว จำนวน 30 กล่อง

3.2 สิ่งมีชีวิต

3.2.1 แมงมุมขาขาว (Daddy long legs spiders : *Pholcus phalangioides*) จำนวน 30 ตัว

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการ

3.3.1 นำแมงมุมมาปรับสภาพแวดล้อมโดยการอาศัยในกล่องเป็นเวลา 1 สัปดาห์ จำนวน 30 ตัว



ภาพที่ 3.1 การนำแมงมุมมาปรับสภาพแวดล้อม

3.3.2 ทดลองในสภาพแวดล้อมที่ไม่ถูกควบคุมปริมาณความเข้มแสง ความถี่เสียง และกลิ่นเป็นเวลา 2 สัปดาห์ จำนวน 9 ตัว (ชุดควบคุม)

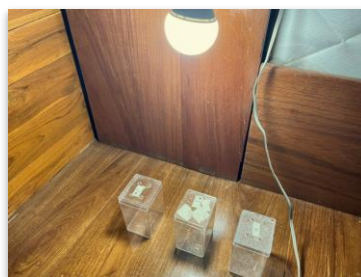


ภาพที่ 3.2 การทดลองในชุดควบคุม

3.3.3 ทดลองในสภาพแวดล้อมที่ถูกควบคุมปริมาณความเข้มแสง โดยทดลองที่มีความเข้มแสง 9 วัตต์ และไม่มีความเข้มแสง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ จำนวน 6 ตัว



ภาพที่ 3.3 การทดลองในพื้นที่มืด



ภาพที่ 3.4 การทดลองในพื้นที่สว่าง

3.3.4 ทดลองในสภาพแวดล้อมที่ถูกควบคุมความถี่เสียง โดยทดลองที่ความถี่เสียง 200 เฮิรตซ์ และ 80 เฮิรตซ์ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ จำนวน 6 ตัว



ภาพที่ 3.5 การทดลองในพื้นที่ความถี่เสียงสูง



ภาพที่ 3.6 การทดลองในพื้นที่ความถี่เสียงต่ำ

3.3.5 ทดลองในสภาพแวดล้อมที่ถูกควบคุมกลิ่น โดยทดลองในกลิ่นซีตาร์วูด ไชตรัส เปเปอร์มินต์ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ จำนวน 9 ตัว



ภาพที่ 3.7 การทดลองในพื้นที่ที่มีกลิ่นไชตรัส



ภาพที่ 3.8 การทดลองในพื้นที่ที่มีกลิ่นซีตาร์วูด



ภาพที่ 3.9 การทดลองในพื้นที่ที่มีกลิ่นเปเปอร์มินต์

บทที่ 4

ผลการทดลองและการอภิปรายผล

4.1 ผลการทดลอง

ตารางที่ 4.1 ผลร้อยละการเสียชีวิตของแมงมุม

ปัจจัย		จำนวนวันที่มีชีวิต(จาก 14 วัน)				ร้อยละของจำนวนวันที่แมงมุมมีชีวิต	ร้อยละของจำนวนวันที่แมงมุมไม่มีชีวิต
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	เฉลี่ย		
ความเข้มแสง	ความเข้มแสงสูง (9 วัตต์)	6	9	5	7	50	50
	ไม่มีความเข้มแสง (มืด)	14	14	14	14	100	0
	ชุดควบคุม	14	14	14	14	100	0
ความถี่เสียง	ความถี่เสียงสูง (200 Hz)	3	7	4	5	35.7	64.3
	ความถี่เสียงต่ำ (80 Hz)	14	14	14	14	100	0
	ชุดควบคุม	14	14	14	14	100	0
กลิ่น	กลิ่นไซตรัส	4	6	10	7	50	50
	กลิ่นเปเปอร์มินท์	1	4	5	3	21.4	78.6
	กลิ่นซีดาร์วู้ด	14	14	14	14	100	0
	ชุดควบคุม	14	14	14	14	100	0

4.2 อภิปรายผลการทดลอง

4.1.1 ปัจจัยความเข้มแสง

จากการทดลอง โดยการใช้ความเข้มแสงทั้งหมด 2 ระดับ คือความเข้มแสงสูงและไม่มีความเข้มแสง เป็นเวลาต่อเนื่องกัน 24 ชั่วโมง ภายใน 2 สัปดาห์ พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการอยู่อาศัยของแมงมุม คือ ความเข้มแสงสูง ซึ่งสังเกตได้จากผลการทดลองพบว่า แมงมุมที่อาศัยในพื้นที่ที่มีความเข้มแสงสูง มีเปอร์เซ็นต์การเสียชีวิตที่มากกว่าแมงมุมที่อาศัยในพื้นที่ที่มีความเข้มแสงต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับบทความของ Outdoor Lights (2021) ได้กล่าวว่า แมงมุมบ้านส่วนมากจะหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีความเข้มแสงสูง เนื่องจากแสงจะส่งผลต่อการรับรู้ทิศทางของแมงมุม

4.1.2 ปัจจัยความถี่คลื่นเสียง

จากการทดลอง โดยการใช้ความถี่เสียงทั้งหมด 2 ระดับ คือ ความถี่เสียงสูง (200 Hz) และความถี่เสียงต่ำ (80 Hz) พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการอยู่อาศัยของแมงมุม คือ ความถี่เสียงสูง ซึ่งสังเกตได้จากตารางแสดงผลการทดลอง พบว่า แมงมุมที่อาศัยในพื้นที่ที่มีความถี่เสียงสูง มีเปอร์เซ็นต์การเสียชีวิตที่มากกว่าแมงมุมที่อาศัยในพื้นที่ที่มีความถี่เสียงต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับบทความของ Buckley (2022) ได้กล่าวว่า คลื่นอัลตราโซนิก ซึ่งถือเป็นคลื่นความถี่เสียงสูงสามารถไล่แมงมุมได้ เพราะเป็นความถี่ที่นิยมนำไปใช้ในอุปกรณ์ไล่แมงมุม

4.1.3 ปัจจัยด้านกลิ่น

จากการทดลอง โดยการใช้กลิ่นทั้งหมด 3 กลิ่น คือกลิ่นไชตรัส กลิ่นเปเปอร์มินต์ และกลิ่นซีดาร์วูด พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอยู่อาศัยของแมงมุม ได้แก่ กลิ่นไชตรัส และกลิ่นเปเปอร์มินต์ ซึ่งสังเกตได้จากตารางแสดงผลการทดลอง พบว่าแมงมุมที่อาศัยในพื้นที่ที่มีกลิ่นเปเปอร์มินต์ มีเปอร์เซ็นต์การเสียชีวิตที่มากกว่าแมงมุมที่อาศัยในพื้นที่ที่มีกลิ่นไชตรัส โดยกลิ่นที่ส่งผลกระทบต่อแมงมุมมากที่สุด คือ กลิ่นเปเปอร์มินต์ รองลงมาด้วยกลิ่นไชตรัส ซึ่งสอดคล้องกับบทความของ McDermott (2018) ได้กล่าวว่า มินต์เป็นสารไล่แมลงตามธรรมชาติ เนื่องจากมีสารเมนทอล (Menthol) ซึ่งเป็นสารเคมีที่สามารถส่งผลกระทบต่อตัวอ่อนของแมลงจนถึงตัวโตเต็มวัย

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลอง ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อแมงมุมคุณพ่อขายาวโดยกำหนดปัจจัยหลัก 3 ปัจจัย ได้แก่ ความถี่คลื่นเสียง ความเข้มแสง และกลิ่น พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการลดการอยู่อาศัยของแมงมุม คือ บริเวณที่มีกลิ่นเปเปอร์มินต์ บริเวณที่ปริมาณความเข้มแสงสูง และบริเวณที่มีความถี่เสียงสูง

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1 ควรเพิ่มตัวแปรกลิ่นให้มีความหลากหลายมากขึ้น
- 5.2.2 ควรเพิ่มตัวแปรความถี่คลื่นเสียงให้มีหลายระดับมากขึ้น
- 5.2.3 ควรเพิ่มจำนวนแมงมุมที่ใช้ในการทดลอง
- 5.2.4 ควรควบคุมช่วงอายุของแมงมุมให้ได้มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

มหาวิทยาลัยมหิดล. (2019). *การเลี้ยงแมงมุม* [ออนไลน์]. สืบค้นจาก :

<https://www.youtube.com/watch> [สืบค้นเมื่อ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2563]

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.]. (2554). *โลกของแมงมุม* [online].

สืบค้นจาก : <https://www.scimath.org/> [สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2564]

Annette McDermott. *Peppermint Oil and Spiders: Know the Facts* [online]. (2018).

สืบค้นจาก : <https://www.healthline.com/> [สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2564]

Danielle Smyth. (2021). *Why Do Mint Plants Repel Insects?* [online]. สืบค้นจาก :

<https://www.ehow.com/> [สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2564]

Korin Miller. (2020). *10 Common House Spiders and How to Identify Them, According*

to Entomologists [online]. สืบค้นจาก : <https://www.prevention.com/> [สืบค้นเมื่อ 22

ธันวาคม พ.ศ. 2564]

Letara Buckly. (2020). *How To Keep Spiders Out of Your Bedroom* [online]. สืบค้นจาก :

<https://outdoorlights.store/> [สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2564]

Ray T. (2019). *What Color Do Spiders Hate? How To Deter These Pests From Your*

Home [online]. สืบค้นจาก : <https://www.healthline.com/> [สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม พ.ศ.

2564]

Ray T. (2021). *Are Spiders Attracted to Light?* [online]. สืบค้นจาก :

https://outdoorlights.store [สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2564]

ภาคผนวก

ปัจจัยด้านแสง

ตารางที่ 1 ผลการทดลองปัจจัยแสง ชุดที่ 1

ชุดที่ 1	วันที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
สว่าง (9 watt)	/	/	/	/	/	/	X	X	X	X	X	X	X	X
มืด	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ชุดควบคุม	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

ตารางที่ 2 ผลการทดลองปัจจัยแสง ชุดที่ 2

ชุดที่ 2	วันที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
สว่าง (9 watt)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	X	X	X
มืด	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ชุดควบคุม	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

ตารางที่ 3 ผลการทดลองปัจจัยแสง ชุดที่ 3

ชุดที่ 3	วันที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
สว่าง (9 watt)	/	/	/	/	/	X	X	X	X	X	X	X	X	X
มืด	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ชุดควบคุม	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / หมายถึง มีชีวิต และ X หมายถึง ไม่มีชีวิต

ปัจจัยด้านเสียง

ตารางที่ 4 ผลการทดลองปัจจัยเสียง ชุดที่ 1

ชุดที่ 1	วันที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ความถี่เสียงสูง (200 Hz)	/	/	/	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ความถี่เสียงต่ำ (80 Hz)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ชุดควบคุม	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

ตารางที่ 5 ผลการทดลองปัจจัยเสียง ชุดที่ 2

ชุดที่ 2	วันที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ความถี่เสียงสูง (200 Hz)	/	/	/	/	/	/	/	X	X	X	X	X	X	X
ความถี่เสียงต่ำ (80 Hz)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ชุดควบคุม	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

ตารางที่ 6 ผลการทดลองปัจจัยเสียง ชุดที่ 3

ชุดที่ 3	วันที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ความถี่เสียงสูง (200 Hz)	/	/	/	/	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ความถี่เสียงต่ำ (80 Hz)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ชุดควบคุม	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / หมายถึง มีชีวิต และ X หมายถึง ไม่มีชีวิต

ปัจจัยด้านกลิ่น

ตารางที่ 7 ผลการทดลองปัจจัยกลิ่น ชุดที่ 1

ชุดที่ 1	วันที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
กลิ่นไชตรัส	/	/	/	/	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
กลิ่นเปเปอร์มินท์	/	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
กลิ่นชีคาร์วูด	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ชุดควบคุม	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

ตารางที่ 8 ผลการทดลองปัจจัยกลิ่น ชุดที่ 2

ชุดที่ 2	วันที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
กลิ่นไชตรัส	/	/	/	/	/	/	X	X	X	X	X	X	X	X
กลิ่นเปเปอร์มินท์	/	/	/	/	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
กลิ่นชีคาร์วูด	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ชุดควบคุม	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

ตารางที่ 9 ผลการทดลองปัจจัยกลิ่น ชุดที่ 3

ชุดที่ 3	วันที่													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
กลิ่นไชตรัส	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	X	X
กลิ่นเปเปอร์มินท์	/	/	/	/	/	X	X	X	X	X	X	X	X	X
กลิ่นชีคาร์วูด	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ชุดควบคุม	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ / หมายถึง มีชีวิต และ X หมายถึง ไม่มีชีวิต

