

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาถึงสภาพที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงหนองนกเชิงอุตสาหกรรม ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา นี้ ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 5 ชุด ดังนี้คือ

การทดลองที่ 1 ศึกษาความต้องการหนองนกในกลุ่มผู้เลี้ยงสัตว์ เขตอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

การทดลองที่ 2 ศึกษาการเลี้ยงหนองนกโดยใช้ภาระที่แตกต่างกัน

การทดลองที่ 3 ศึกษาการเลี้ยงหนองนกโดยใช้อาหารทดลองที่แตกต่างกัน

การทดลองที่ 4 ศึกษาการเลี้ยงหนองนกโดยการเสริมอาหารสดที่แตกต่างกัน

การทดลองที่ 5 ศึกษาวางแผนชีวิตและสูตรอาหารสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงหนองนก
ซึ่งแต่ละชุดการทดลอง ได้จัดวิธีดำเนินการทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาความต้องการหนองนกในกลุ่มผู้เลี้ยงสัตว์ เขตอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

1. อุปกรณ์การทดลอง

1.1 แบบสำรวจความต้องการหนองนกในกลุ่มผู้เลี้ยงสัตว์ เขตอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

1.2 กลุ่มผู้เลี้ยงสัตว์ เขตอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

2. วิธีการทดลอง

2.1 สร้างแบบสำรวจความต้องการหนองนกในกลุ่มผู้เลี้ยงสัตว์ เขตอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา แล้วนำไปวิเคราะห์ทดสอบแบบสำรวจก่อนนำไปใช้ จากนั้นปรับปรุงแบบสำรวจ เพื่อให้ได้ข้อมูลตามต้องการ (ภาคผนวก ก)

2.2 นำแบบสอบถามไปทดลองกับกลุ่มผู้เลี้ยงสัตว์ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 200 คน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เป็นปอร์เซ็นต์ เพื่อสะท้อนในการรายงานผลและความเข้าใจ

การทดลองที่ 2 ศึกษาการเลี้ยงหนอนนกโดยใช้ภานะที่แตกต่างกัน

1. การจัดการสิ่งทดลองและแผนการทดลอง

ทำการทดลองแบบสุ่มตกลอต (Completely Randomized Desing, CRD) โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 ทรีทเม้นท์ แต่ละทรีทเม้นท์ มี 4 ชั้้า โดยจัดให้หนอนนกแต่ละชุดได้อยู่ในภานะที่แตกต่างกันดังนี้

- | | |
|--------------|-------------------|
| ทรีทเม้นท์ 1 | กะลามังพลาสติก |
| ทรีทเม้นท์ 2 | กะลามังเคลือบ |
| ทรีทเม้นท์ 3 | กะลามังอลูมิเนียม |
| ทรีทเม้นท์ 4 | กะลามังคินเพา |

2. อุปกรณ์การทดลอง

2.1 หนอนนก มีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 1.2 มก./ตัว มีความยาวเฉลี่ยประมาณ 0.5 ซม./ตัว จำนวน 8,000 ตัว

- | | | | |
|------------------------------|----------------------|--------|------------|
| 2.2 กะลามังพลาสติก | ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง | 23 ซม. | จำนวน 4 ใบ |
| 2.3 กะลามังเคลือบ | ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง | 23 ซม. | จำนวน 4 ใบ |
| 2.4 กะลามังอลูมิเนียม | ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง | 23 ซม. | จำนวน 4 ใบ |
| 2.5 กะลามังคินเพา | ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง | 23 ซม. | จำนวน 4 ใบ |
| 2.6 พองน้ำสำหรับให้น้ำหนอนนก | 16 ชิ้น | | |
| 2.7 ไม้บรรทัด | | | |
| 2.8 ขวดสเปรย์น้ำ | | | |
| 2.9 เครื่องชั่ง | | | |
| 2.10 หัวอาหารไก่เล็ก | | | |

3. วิธีการทดลอง

3.1 การเตรียมอุปกรณ์

3.1.1 เตรียมภานะทั้ง 4 ชนิด คือ กะลามังพลาสติก กะลามังเคลือบ กะลามังอลูมิเนียม และกะลามังคินเพา อย่างละ 4 ใบ

3.1.2 เตรียมพองน้ำสำหรับให้น้ำหนอนนก 16 ชิ้น

3.1.3 ขวดสำหรับสเปรย์น้ำ

3.1.4 นำหัวอาหารไก่เล็กชั่งน้ำหนักใส่ภานะทั้ง 4 ชนิด โดยน้ำหนักอาหารเท่าๆ กันทุกภานะ

3.1.5 เตรียมตาข่ายสำหรับปิดภานะ

3.2 การเตรียมหนอนนกทดลอง

เตรียมหนอนนก ขนาดความยาวประมาณ 0.5 ซม./ตัว และมีน้ำหนักประมาณ 1.2 มก./ตัว จำนวน 8,000 ตัว โดยลงเลี้ยงในกระถาง ๆ ละ 500 ตัว ซึ่งภายในกระถางมีการเตรียมหรือใส่หัวอาหาร ไก่เล็กและฟองน้ำสำหรับให้น้ำหนอนนกไว้แล้ว

3.3 ทดลองเลี้ยง

ทดลองเลี้ยงหนอนนกด้วยภาชนะ 4 ชนิด ที่มีความแตกต่างกัน ภาชนะละ 4 ชั้น โดยให้อาหารหัวอาหาร ไก่เล็กเป็นอาหารภาชนะละ 100 กรัมและมีการสเปรย์น้ำบนฟองน้ำเพื่อให้หนอนกินทุก ๆ วัน ทุก ๆ สัปดาห์เก็บข้อมูลด้วยวิธีการวัดอัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นและวัดอัตราการรอด ทดลองเลี้ยงจนกระทั่งหนอนนกเปลี่ยนจากระยะตัวหนอนเป็นระยะดักแด้

4. การศึกษาอิทธิพลของภาชนะทดลอง

จากการทดลองโดยใช้ภาชนะทดลองที่แตกต่างกันในการเลี้ยงหนอนนก ดังนี้ คือ ภาชนะที่ 1 กระถางพลาสติก ภาชนะที่ 2 กระถางเคลือบ ภาชนะที่ 3 กระถางอัลูมิเนียม และภาชนะที่ 4 กระถางดินเผา ทดลองเลี้ยงหนอนจากภาระตัวหนอน ไปจนถึงระยะดักแด้ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ประเมินผลของภาชนะทดลองที่มีอิทธิพลต่อการเลี้ยงหนอนนก ดังนี้

4.1 ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Percentage Weight Gain, PWG)

$$\text{PWG (ร้อยละ)} = \frac{(\text{น้ำหนักสุดท้าย} - \text{น้ำหนักริ่มต้น})}{\text{น้ำหนักริ่มต้น}} \times 100$$

4.2 อัตราการรอด (Survival rate)

$$\text{อัตราการรอด (ร้อยละ)} = \frac{\text{จำนวนหนอนที่เหลือจากการทดลอง}}{\text{จำนวนหนอนที่เริ่มการทดลอง}} \times 100$$

4.3 ความยาวที่เพิ่มขึ้น

$$\text{ความยาวที่เพิ่มขึ้น (ซม./ตัว)} = \text{ความยาวหนอนสุดท้าย} - \text{ความยาวหนอนเริ่มต้น}$$

4.4 การเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน (Specific Growth Rate, SGR)

$$\text{SGR (ร้อยละ/วัน)} = \frac{(\ln \text{น้ำหนักหนอนสุดท้าย} - \ln \text{น้ำหนักหนอนเริ่มต้น})}{\text{จำนวนวัน}} \times 100$$

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของภาชนะทดลองโดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างชุดการทดลองโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรีทเม้นท์แต่ละชุดการทดลอง โดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS Version 10

การทดลองที่ 3 ศึกษาการเลี้ยงหนอนนกโดยใช้อาหารทดลองที่แตกต่างกัน

1. การจัดการสิ่งทดลองและแผนการทดลอง

ทำการทดลองแบบสุ่มตกลง (Completely Randomized Desing, CRD) โดยแบ่งการทดลองเป็น 5 ทรีพเมนท์ แต่ละทรีพเมนท์ มี 3 ชั้น โดยจัดให้หนอนนกแต่ละชุดได้รับอาหารทดลองแตกต่างกันดังนี้

ทรีพเมนท์ 1	ปลาป่น
ทรีพเมนท์ 2	แกลบกุ้ง
ทรีพเมนท์ 3	กากถั่วเหลือง
ทรีพเมนท์ 4	หางนมผง
ทรีพเมนท์ 5	หัวอาหารไก่เล็ก

2. อุปกรณ์การทดลอง

- 2.1 ตัวหนอนนก (yellow mealworm) ขนาด 6-9 มม. จำนวน 7,500 ตัว
- 2.2 กะบะอลูมิเนียม ขนาด $10 \times 16 \times 3.5$ นิ้ว จำนวน 16 ใบ
- 2.3 พองน้ำ 16 ชิ้น
- 2.4 ปลาป่น 3 กิโลกรัม
- 2.5 กากถั่วเหลือง 3 กิโลกรัม
- 2.6 หัวอาหารไก่เล็ก 3 กิโลกรัม
- 2.7 หางนมผง 3 กิโลกรัม
- 2.8 แกลบกุ้ง 3 กิโลกรัม
- 2.9 ไม้บรรทัด
- 2.10 ขวดสเปรย์น้ำ
- 2.11 เครื่องซีอิ๊ง
- 2.12 ตาข่ายสำหรับปิดภาชนะ
- 2.13 แผ่นพลาสติก จำนวน 16 ชิ้น

3. วิธีการทดลอง

3.1 วิธีการศึกษาระยะเวลาการเป็นหนอน

ใช้กะบะอลูมิเนียมขนาด $10 \times 16 \times 3.5$ นิ้ว โดยใส่อาหารที่ต้องการลงในกะบะเลี้ยงปลอยให้มีที่วางมุมหนึ่งเพื่อให้น้ำโดยใช้ฟองน้ำขนาด $5 \times 10 \times 2$ ซม. ใส่น้ำเริ่มต้น 5 มล./วัน รองฟองน้ำด้วยแผ่นพลาสติกใสเพื่อป้องกันการปียกชิ้นไปยังอาหารอาจทำให้อาหารเสียได้เนื่องจากอาหารชิ้นราไได้ง่าย จากนั้นใส่ตัวหนอนขนาด 6-9 มม. จำนวน 500 ตัวต่อกะบะ เปลี่ยนอาหารหนอนนกทุก ๆ 2 สัปดาห์ ปิดกะบะด้วย ovarian คาด เพื่อป้องกันแมลง จึงจะ มด ศัตรุของตัวหนอน

ทำการซั่งน้ำหนักหนอนก วัดความยาว และนับจำนวนตัว 2 สัปดาห์ต่อครั้ง พร้อมบันทึกภาพ และการเปลี่ยนแปลงของหนอนจนถึงเข้าระยะดักแด๊ก

3.2 วิธีการศึกษาอิทธิพลของอาหาร

3.2.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์

ใช้กระเบื้องขนาด $10 \times 16 \times 3.5$ นิ้ว แล้วบรรจุด้วยอาหารแต่ละตัวอย่างการทดลอง ใช้ฟองน้ำขนาด $5 \times 10 \times 2$ ซม. ใส่น้ำเริ่มต้นที่ 5 มล./ต่อวัน ใส่ไว้มุนหนึ่งของกระเบื้องเพื่อเป็นแหล่งน้ำให้กับหนอนก โดยใช้แผ่นพลาสติกใสรองเพื่อป้องกันการเปียกชื้นไปยังอาหาร จำนวนนำตัวหนอนที่ต้องการทดลองขนาด 6-9 มม. จำนวน 500 ตัวต่อหนึ่งทรีเมนท์ปิดกระเบื้อง ใช้ทดลองด้วยอวนตาถีเพื่อป้องกันศัตรูของตัวหนอน

3.2.2 การเตรียมอาหารทดลอง

การทดลองแบ่งการทดลองเป็น 5 ทรีเมนท์ โดยแต่ละทรีเมนท์ หนอน ก ได้รับอาหารที่แตกต่างกันดังนี้ (ตารางที่ 19) และในแต่ละทรีเมนท์มีการทดลอง 3 ชุด

ตารางที่ 19 ชนิดของอาหารทดลอง

ทรีเมนท์	ชนิดของอาหาร	ปริมาณ (กรัม)
1	ปลาป่น	100 กรัม
2	แกลบคุ้ง	100 กรัม
3	กาดถั่วเหลือง	100 กรัม
4	หางนมผง	100 กรัม
5	หัวอาหารไก่เล็ก	100 กรัม

บดวัตถุคิบที่ใช้ในตารางที่ 19 จากนั้นซั่งวัตถุคิบแต่ละชนิดแยกใส่ถุงพลาสติกในปริมาณที่เท่า ๆ กันนำไปเก็บในถังพลาสติกมีฝาปิดเพื่อป้องกันความชื้น

3.2.3 วิธีการทดลอง

แยกหนอนใส่กระเบื้องจำนวน 500 ตัวต่อกระเบื้องแล้วนำอาหารที่ต้องการทดลองที่แตกต่างกัน ใส่กระเบื้อง ๆ ละ 3 ชุด ปล่อยทิ่ว่างไว้มุนหนึ่งเพื่อให้น้ำโดยใช้ฟองน้ำขนาด $5 \times 10 \times 2$ ซม. ใส่น้ำเริ่มต้นที่ 5 มล./วัน ทุกทรีเมนท์ เปลี่ยนอาหารทุก ๆ 2 สัปดาห์ ก่อนเปลี่ยนใช้อวนตาถีแยกหนอนออกจากเศษอาหาร นับตัวหนอน ซั่งน้ำหนัก วัดความยาวและเปลี่ยนอาหารทุก ๆ 2 สัปดาห์ต่อครั้ง เพื่อหาอัตราการรอด และการเจริญเติบโต พร้อมทั้งบันทึกการเปลี่ยนแปลงของตัวหนอน ในระหว่างการเลี้ยงควรระวังเรื่องอาหาร และศัตรูของตัวหนอนก

4. การศึกษาอิทธิพลของอาหารทดลอง ทำการวัดผลการทดลองดังนี้

$$4.1 \text{ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)} = (\text{น้ำหนักสุดท้าย}-\text{น้ำหนักเริ่มต้น})$$

4.2 ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Percentage Weight Gain, PWG)

$$\text{PWG (ร้อยละ)} = \frac{(\text{น้ำหนักสุดท้าย}-\text{น้ำหนักเริ่มต้น})}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

4.3 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ/วัน (Specific Growth Rate, SGR)

$$\text{SGR (ร้อยละ/วัน)} = \frac{(\ln \text{น้ำหนักสุดท้าย}-\ln \text{น้ำหนักเริ่มต้น})}{\text{ระยะเวลาที่ทดลอง (วัน)}} \times 100$$

$$4.4 \text{ ความยาวที่เพิ่มขึ้น (ซม.)} = (\text{ความยาวสุดท้าย}-\text{ความยาวเริ่มต้น})$$

4.5 อัตราการอด (Survival rate)

$$\text{อัตราการอด (ร้อยละ)} = \frac{\text{จำนวนหนอนกที่เหลือจากการทดลอง}}{\text{จำนวนหนอนกที่เริ่นการทดลอง}} \times 100$$

4.6 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น/วัน (Daily Weight Gain, DWG)

$$\text{DWG (กรัม)} = \frac{(\text{น้ำหนักสุดท้าย}-\text{น้ำหนักเริ่มต้น})}{\text{ระยะเวลาที่ทดลอง (วัน)}}$$

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของอาหารทดลอง โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างชุดการทดลองโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรีทเม้นท์แต่ละชุดการทดลอง โดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS Version 10

การทดลองที่ 4 ศึกษาการเลี้ยงหนอนนกโดยการเสริมอาหารสดที่แตกต่างกัน

1. การจัดการสิ่งทดลองและแผนการทดลอง

ทำการทดลองแบบสุ่มทดลอง (Completely Randomized Desing, CRD) โดยแบ่งการทดลองเป็น 5 ทรีทเม้นท์ แต่ละทรีทเม้นท์ มี 3 ชิ้น โดยจัดให้หนอนนกแต่ละชุดได้รับอาหารทดลองที่เสริมด้วยอาหารสดแตกต่างกันดังนี้

ทรีทเม้นท์ 1 หัวอาหารไก่เล็ก

ทรีทเม้นท์ 2 หัวอาหารไก่เล็ก เสริมด้วยผักบูชา

ทรีทเม้นท์ 3 หัวอาหารไก่เล็ก เสริมด้วยผักดำเนิน

ทรีทเม้นท์ 4 หัวอาหารไก่เล็ก เสริมด้วยกล้วยน้ำว้า

ทรีทเม้นท์ 5 หัวอาหารไก่เล็ก เสริมด้วยมะลอก

2. อุปกรณ์การทดลอง

- 2.1 กระเบื้องลูมิเนียม ขนาด $8 \times 13 \times 3.5$ นิ้ว 15 ใบ
- 2.2 กล้วยน้ำร้าสุก
- 2.3 มะละกอ
- 2.4 ผักบุ้ง
- 2.5 ผักต้มลีสิ่ง
- 2.6 ชั้นวางกระเบื้องลูมิเนียม
- 2.7 หนอนนกขนาดประมาณ $0.8-1.0$ ซม. 7,500 ตัว
- 2.8 เครื่องซั่ง
- 2.9 เม็ดรากด
- 2.10 หัวอาหารไก่
- 2.11 ตาข่าย

3. วิธีการทดลอง

3.1 การดำเนินการทดลอง

3.1.1 การเตรียมอุปกรณ์และอาหารทดลอง

เตรียมกระเบื้องลูมิเนียมขนาด $8 \times 13 \times 3.5$ นิ้ว 15 ใบ หัวอาหารไก่จำนวน 200 กรัม/กะบะ อาหารสด 50 กรัม/กะบะ และหนอนนกขนาด $0.8-1.0$ ซม. จำนวน 500 ตัว/กะบะ

3.1.2 การทดลอง

นำหัวอาหารไก่จำนวน 200 กรัม มาใส่ในกะบะทดลอง โดยที่อาหารต้องมีปริมาณที่เท่ากันทุกกะบะ จากนั้นทำการใส่อาหารสดลงในกะบะเพื่อเป็นอาหารเสริมแก่หนอนนก โดยใช้ผักบุ้งและผักต้มลีสิ่งทั้งใบและก้าน กล้วยน้ำร้าจะใช้ผลสุกหันเป็นชิ้นบาง ๆ ส่วนมะละกอจะใช้เปลือกที่สุกเป็นอาหารเสริม โดยหันเป็นชิ้นบาง ๆ สำหรับกะบะที่เลี้ยงหนอนนกด้วยหัวอาหารไก่เพียงอย่างเดียว จะให้น้ำตามปกติโดยใช้ฟองน้ำชุบน้ำจุ่มน้ำลงในกะบะ และกะบะที่มีอาหารสดจะไม่มีการให้น้ำ เนื่องจากอาหารสดจะเป็นแหล่งน้ำของหนอนนกอยู่แล้ว จากนั้นทำการใส่หนอนนกลงในกะบะ ๆ ละ 500 ตัว โดยที่หนอนนกมีขนาดประมาณ 0.5 ซม. หลังจากนั้นปิดภาชนะด้วยตาข่ายเพื่อป้องกันศัตรู และสังเกตการเจริญเติบโตของหนอนนก สำหรับการเปลี่ยนอาหารสด ในแต่ละครั้งจะเปลี่ยน 2 วัน/ครั้ง ส่วนกะบะที่เลี้ยงด้วยหัวอาหารไก่เพียงอย่างเดียว จะควบคุมไม่ให้น้ำในฟองน้ำแห้ง

3.1.3 การตรวจสอบการเจริญเติบโต

ในการตรวจสอบการเจริญเติบโตของหนอนนกที่ทำการทดลอง จะทำการตรวจสอบสัปดาห์ละครั้ง โดยวิธีการวัดความยาว ชั้นน้ำหนักของหนอนนกในแต่ละภาค และนับจำนวนตัวของหนอนนกในแต่ละทรีเมนท์

4. การศึกษาอิทธิพลของอาหารทดลอง

ในการทดลองทั้ง 5 ทรีทเมนท์ จะทำการวัดผลการทดลองดังนี้

4.1 ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Percentage Weight Gain, PWG)

$$\text{PWG (ร้อยละ)} = \frac{(\text{น้ำหนักสุดท้าย}-\text{น้ำหนักเริ่มต้น}) \times 100}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}}$$

4.2 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ/วัน (Specific Growth Rate, SGR)

$$\text{SGR (ร้อยละ/วัน)} = \frac{(\ln \text{น้ำหนักสุดท้าย} - \ln \text{น้ำหนักเริ่มต้น}) \times 100}{\text{ระยะเวลาที่ทดลอง (วัน)}}$$

4.3 อัตราการล้มตาย (Survival rate)

$$\text{อัตราการล้มตาย (ร้อยละ)} = \frac{\text{จำนวนหนอนนกที่เหลือจากการทดลอง} \times 100}{\text{จำนวนหนอนนกที่เริ่มทำการทดลอง}}$$

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการทดลอง โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างชุดการทดลอง โดยวิธี Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละชุดการทดลอง โดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS Version 10

การทดลองที่ 5 ศึกษาอาหารสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงหนอนนก

1. การจัดการสิ่งทดลองและแผนการทดลอง

การศึกษาของชีวิตและสูตรอาหารสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงหนอนนก ประกอบด้วยสิ่งทดลองที่ใช้ส่วนผสมของวัตถุคิบอาหาร คือ ปลาป่น ข้าวโพดบด รำละเอียด กากระดึง เหลือง เปลือก กุ้งป่น วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำมัน ผสมกันตามสัดส่วน (ตารางที่ 20) ใน การทดลองครั้งนี้ จัดการทดลอง 5 ทรีทเมนท์ และจัดสภาพแวดล้อมให้เหมือนกันทุกทรีทเมนท์ โดยการใช้อ่างคินเพา เคลือบ เส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร ภายในรองด้วยกระดาษขาวบางและมีฟองน้ำขนาด $5 \times 5 \times 1$ เซนติเมตร ชั้นน้ำให้ชุ่ม วางไว้บนไดนูมหนางของอ่าง และเพื่อเป็นการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น สำหรับที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโต ตลอดการทดลอง จึงนำอ่างคินเพาเคลือบไปแช่ในบ่อน้ำที่มีความลึก 5 เซนติเมตร จากนั้นใช้อาหารทดลองแต่ละสูตร สูตรละ 3 ช้อน โรยบางๆ ให้ทั่วกระดาษขาวที่วางไว้

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตกลอต (Completely Randomized Design, CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 5 ทรีทเมนต์ (Treatment) แต่ละทรีทเมนต์มี 3 ช้อน (Replication) ซึ่งแต่ละช้อนใช้หนอนนกชั้นละ 500 ตัว

2. วิธีการศึกษาของชีวิตของหนอนนก

ใช้อ่างดินเผาเคลือบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร ภายในรองด้วยกระดาษขาวบาง แล้วใช้อาหารทดลองแต่ละสูตร (ตารางที่ 20) สูตรละ 3 ช้อน โรยให้ทั่วแผ่นกระดาษ ใช้ฟองน้ำขนาด $5 \times 5 \times 1$ เซนติเมตร ซับน้ำให้ชุ่ม ใส่ไว้มุ่งในมุมหนึ่งของอ่างเพื่อเป็นแหล่งน้ำจากนั้นใส่ตัวเต็มวัยหนอนนก 200 คู่ต่ออ่าง ปิดอ่างด้วยฝ้าขาวบาง เพื่อกันไม่ให้ตัวเต็มวัยบินหนีไปนำอ่างเคลือบไป เช่นในบ่อที่มีน้ำ ความลึก 5 เซนติเมตร เพื่อเป็นการควบคุมอุณหภูมิและให้ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต ประมาณ 3 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่ เมื่อไข่ฟักเป็นตัว ใช้เวลาประมาณ 7 วัน แยกหนอนนกใส่อ่างเคลือบอีกใบ ภายในรองด้วยกระดาษขาวบาง แล้วโรยหัวอาหารไก่ขนาดเล็กให้ทั่วแผ่นกระดาษ ใช้ฟองน้ำขนาด $3 \times 3 \times 1$ เซนติเมตร ซับน้ำให้ชุ่ม ใส่ไว้มุ่งในมุมหนึ่งของอ่างเพื่อเป็นแหล่งน้ำ ใส่ห่อนอ่างละ 500 ตัว จำนวน 15 ใบ ปิดด้วยฝ้าขาวบาง นำอ่างดินเผาเคลือบไป เช่นในบ่อที่มีน้ำ ความลึก 5 เซนติเมตร เพื่อเป็นการควบคุมอุณหภูมิและให้ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต ทุก ๆ 3 วัน ให้อาหารครั้งละ 100 กรัม และก่อนใส่ออาหารทุกครั้ง ต้องมีการใช้ตะแกรงร่อนเพื่อแยกมูล หนอนนกที่ตาย ทราบหนอน และเศษอาหารออก และทุก ๆ วัน ต้องให้น้ำด้วยการสเปรย์น้ำในฟองน้ำให้ชุ่ม เพื่อเป็นแหล่งน้ำสำหรับหนอนนกตลอดการทดลอง ชั้นน้ำหนักของหนอนนกสัปดาห์ละ 1 กรัม พร้อมบันทึกการเปลี่ยนแปลงของหนอนนกในแต่ละช่วงชีวิตจนถึงตัวเต็มวัย และบันทึกระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลงของหนอนนก แต่ละช่วงชีวิต

ตารางที่ 20 วัตถุดิบที่ใช้ในการผสมอาหารทดลองสูตรต่างๆ

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
หัวอาหารไก่	100	-	-	-	-
ปลาป่น	-	15	20	25	30
ข้าวโพดบด	-	25	20	15	10
รำละเอียด	-	18	23	28	33
ภาคถั่วเหลือง	-	30	25	20	15
เปลือกกุ้งป่น	-	10	10	10	10
วิตามิน	-	0.5	0.5	0.5	0.5
แร่ธาตุ	-	0.5	0.5	0.5	0.5
น้ำมัน	-	1	1	1	1

3. วิธีการศึกษาอิทธิพลของอาหารทดลอง

3.1 การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์

ใช้อ่างเคลือบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร ภายในรองด้วยกระดาษขาวบาง แล้วโรยด้วยหัวอาหาร ไก่ให้ทั่วแผ่นกระดาษ ใช้ฟองน้ำขนาด $5 \times 5 \times 1$ เซนติเมตร ชั้นน้ำให้ชุ่ม ใส่ไว้มุ่งในมุมหนึ่งของอ่างเพื่อเป็นแหล่งน้ำ จากนั้นใส่ตัวเต็มวัยหนอนก 200 คู่ต่ออ่าง เพื่อให้ผสมพันธุ์และวางไข่ ปิดอ่างด้วยผ้าขาวบาง เพื่อกันไม่ให้ตัวเต็มวัยบินหนีไป ประมาณ 3 วัน ตัวเต็มวัย เพศเมียจะวางไข่ เมื่อไก่เป็นตัว ใช้เวลาประมาณ 7 วัน คัดเลือกหนอนกที่มีความยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร เพื่อเตรียมไว้ใช้ในการทดลอง

3.2 การเตรียมอาหารทดลอง

บดวัตถุดินที่ใช้ในตารางที่ 20 ให้ละเอียด จากนั้นชั่งวัตถุดินในแต่ละสูตรแล้วผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน แยกอาหารทดลองที่ได้แต่ละสูตรใส่ในถุงพลาสติก นำไปแช่ตู้เย็นเพื่อรักษาคุณภาพของอาหารทดลองตลอดการทดลอง และเก็บตัวอย่างอาหารในแต่ละสูตรไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารตามวิธีของ AOAC (1999)

3.3 วิธีการศึกษาทดลอง

แยกหนอนกขนาดความยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ใส่ในอ่างเคลือบจำนวน 500 ตัว ต่ออ่าง ภายในอ่างรองด้วยกระดาษขาวบาง แล้วโรยด้วยอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ กัน จำนวน 5 สูตร สูตรละ 3 ช้อน ให้ทั่วแผ่นกระดาษ ใช้ฟองน้ำขนาด $3 \times 3 \times 1$ เซนติเมตร ชั้นน้ำให้ชุ่ม ใส่ไว้มุ่งในมุมหนึ่งของอ่างเพื่อเป็นแหล่งน้ำ ตลอดการทดลอง ให้อาหารทุกสัปดาห์ และก่อนให้อาหารแต่ละครั้ง ใช้ตะแกรงร่อนเพื่อแยกตัวหนอนออกจากมูลหรือเศษอาหาร ชั่งน้ำหนัก วัดความยาวและนับจำนวนตัว ทุก ๆ สัปดาห์ ตลอดเวลาในการเลี้ยงหมันนั่นเติมน้ำในฟองน้ำเพื่อให้หนอนกมีน้ำอยู่เสมอ ควรระวังไม่ให้น้ำแห้ง

4. การประเมินอิทธิพลของอาหารทดลอง

ทำการประเมินอิทธิพลของอาหารทดลอง โดยตรวจสอบจาก น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain, WG) ความยาวที่เพิ่มขึ้น (Length gain, LG) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (Daily weight gain, DWG) ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Percentage weight gain, PWG) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน (Specific growth rate, SGR) และอัตราการรอด (Survival rate) ก่อนการทดลองเก็บตัวอย่างหนอนกที่ได้รับอาหารทดลองในแต่ละสูตร ไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (Proximate analysis) ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อไผ่ เส้า และคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีของ AOAC (1999)

การประเมินอิทธิพลของอาหารทดลองโดยการคำนวณจาก

4.1 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม) (WG) = $W(2) - W(1)$

$$W(1) = \text{น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)} \text{ เมื่อเริ่มต้นการทดลอง}$$

$$W(2) = \text{น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)} \text{ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง}$$

4.2 ความยาวที่เพิ่มขึ้น (Length gain, LG) = $L(2) - L(1)$

$L(1)$ = ความยาวเฉลี่ย (เซ็นติเมตร) เมื่อเริ่มต้นการทดลอง

$L(2)$ = ความยาวเฉลี่ย (เซ็นติเมตร) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

4.3 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/วัน) (DWG) = $\frac{W(2) - W(1)}{\text{ระยะเวลาทดลอง (วัน)}}$

$W(1)$ = น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) เมื่อเริ่มต้นการทดลอง

$W(2)$ = น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

4.4 ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (ร้อยละ) (PWG) = $\frac{W(2) - W(1)}{W(1)} \times 100$

$W(1)$ = น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) เมื่อเริ่มต้นการทดลอง

$W(2)$ = น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

4.5 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน (ร้อยละ/วัน) (SGR) = $\frac{(Ln W(2) - Ln W(1))}{\text{ระยะเวลาทดลอง (วัน)}}$ $\times 100$

$W(1)$ = น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) เมื่อเริ่มต้นการทดลอง

$W(2)$ = น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

4.6 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน (%) = $\frac{\text{จำนวนหนอนนกที่เหลือ}}{\text{จำนวนหนอนนกที่เริ่มต้น}} \times 100$

จำนวนหนอนนกที่เริ่มต้น

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้น จากความแตกต่าง ของอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงหนอนนก วิเคราะห์โดยวิธีวารีเคนซ์ (Analysis of variance) และ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการตอบสนอง โดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS version 10