

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 วิธีการวิจัย

การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 เลี้ยงปลาตั้งแต่ขนาด 133.27 ± 5.60 กรัม จนถึงขนาดตลาด น้ำหนัก 250 - 300 กรัม ระยะที่ 2 เลี้ยงปลาขนาดตลาดจนถึงวัยเจริญพันธุ์ ดำเนินการศึกษาต่างๆ ดังนี้

1. บ่อทดลอง

บ่อคอนกรีตน้ำไหลผ่าน ขนาด 28 ตารางเมตร จำนวน 3 บ่อ มีอัตราการไหลของน้ำผ่านบ่อในอัตราเฉลี่ย 1,400 ลิตรต่อวินาที (ภาพที่ 1)

- ตรวจสอบการไหลของน้ำเข้าบ่อ ทุก 3 ชั่วโมงในรอบวัน
- ล้างทำความสะอาดบ่อทดลองสัปดาห์ละ 3 ครั้ง (2 วันต่อครั้ง)

2. การเตรียมปลาทดลอง

จัดเตรียมพันธุ์ปลาเรนโบว์เทราต์กลุ่มประชากรภูพาน ที่ได้จากการฟักไข่ ระยะไข่มีตา ดำเนินการอนุบาลและเลี้ยงจนปลาอายุ 240 วัน มีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 133.27 ± 5.60 กรัม ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น 20.07 ± 0.36 เซนติเมตร สุ่มลงบ่อทดลองจำนวน 3 บ่อ ๆ ละ 800 ตัว รวมปลาทั้งสิ้น 2,400 ตัว



ภาพที่ 1 บ่อคอนกรีตขนาด 28 ตารางเมตร น้ำไหลผ่าน เลี้ยงปลาเรนโบว์เทราต์กลุ่มประชากรภูพาน

3. อาหารและการให้อาหารทดลอง

อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ และระดับไขมันไม่น้อยกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2) ให้อาหาร 1 ครั้งต่อวัน เวลา 09.00 น. คำนวณการให้อาหารโดยปรับตามอุณหภูมิและน้ำหนักปลา (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 2 อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 40% และระดับไขมันไม่น้อยกว่า 7% สำหรับเลี้ยงปลาเรนโบว์เทราต์กลุ่มประชากรภูฏานจนถึงวัยเจริญพันธุ์

ตารางที่ 1 อัตราการให้อาหารต่อวันตามอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) และน้ำหนักเฉลี่ย (กรัมต่อตัว) ของปลาเรนโบว์เทราต์ภูฏาน

อุณหภูมิ (°C)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัมต่อตัว)										
	0.00- 0.17 กรัม	0.18- 1.50 กรัม	1.50- 5.15 กรัม	5.15- 12.30 กรัม	12.30- 23.70 กรัม	23.70- 39.80 กรัม	39.18- 61.84 กรัม	61.40- 92.10 กรัม	92.10- 130.90 กรัม	130.90- 179.66 กรัม	179.66- ขึ้นไป
10.00	5.2	4.3	3.4	2.7	2.0	1.7	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9
10.56	5.4	4.5	3.5	2.8	2.1	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9
11.11	5.4	4.5	3.6	2.8	2.1	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9
11.67	5.6	4.7	3.8	2.9	2.2	1.8	1.5	1.3	1.1	1.1	1.0
12.22	5.8	4.9	3.9	3.0	2.3	1.9	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0
12.78	6.1	5.1	4.2	3.2	2.4	2.0	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0
13.33	6.3	5.3	4.3	3.3	2.5	2.0	1.7	1.5	1.3	1.2	1.0
13.88	6.7	5.5	4.5	3.5	2.6	2.1	1.8	1.5	1.4	1.2	1.1
14.44	7.0	5.8	4.8	3.6	2.7	2.2	1.9	1.6	1.4	1.3	1.2
15.00	7.3	6.0	5.0	3.7	2.8	2.3	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2
15.56	7.5	6.3	5.1	3.9	3.0	2.4	2.0	1.7	1.5	1.4	1.3
16.11	7.8	6.5	5.3	4.1	3.1	2.5	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3
16.67	8.1	6.7	5.5	4.3	3.2	2.6	2.1	1.8	1.6	1.5	1.4
17.22	8.4	7.0	5.7	4.5	3.4	2.7	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4
17.78	8.7	7.2	5.9	4.7	3.5	2.8	2.2	1.9	1.7	1.6	1.5
18.33	9.0	7.5	6.1	4.9	3.6	2.9	2.2	2.0	1.8	1.6	1.5
18.89	9.3	7.8	6.3	5.1	3.8	3.0	2.3	2.0	1.8	1.6	1.6
19.44	9.6	9.1	6.6	5.3	3.9	3.1	2.4	2.1	1.9	1.7	1.6
20.00	9.9	9.4	6.9	5.5	4.0	3.2	2.5	2.1	2.0	1.8	1.7

ที่มา : Leitritz and Lewis (1976)

4. การบันทึกข้อมูล

ในระหว่างการศึกษาเก็บข้อมูล ตรวจสอบผลการเจริญเติบโตโดยชั่งน้ำหนักและวัดความยาวตัวปลา จำนวน 100 ตัวต่อบ่อ เดือนละ 1 ครั้ง ก่อนการชั่งวัด งดให้อาหารล่วงหน้าก่อน 1 วัน นับจำนวนปลาที่ตายทุกวัน บันทึกปริมาณอาหารที่ปลากินทุกวันและปรับปริมาณการให้อาหารทุกเดือน และเมื่อสิ้นสุดการทดลองนำปลาทั้งหมดชั่งน้ำหนักและวัดความยาวเหยียด เพื่อศึกษาการกระจายขนาดน้ำหนักของตัวปลา (size distribution) และค่า Fulton's condition factors เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของปลา

5. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

5.1 ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทุกวัน

อุณหภูมิ (Temperature) มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved oxygen) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร ด้วยเครื่องมือวัดออกซิเจนที่ละลายในน้ำ YSI รุ่น 550A เวลา 05.00 น.

5.2 ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเดือนละ 1 ครั้ง

ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ด้วยเครื่องมือวัด pH รุ่น sension378 (HACH)

ความเป็นด่าง (Alkalinity) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตรของแคลเซียมคาร์บอเนต ด้วยวิธีไตเตรท ตามวิธีกล่าวอ้างโดยไมตรีและจรรุวรรณ (2528)

ความกระด้าง (Hardness) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตรของแคลเซียมคาร์บอเนต ด้วยวิธีไตเตรท ตามวิธีกล่าวอ้างโดยไมตรีและจรรุวรรณ (2528)

คาร์บอนไดออกไซด์อิสระในน้ำ (Free carbondioxide) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร ใช้วิธีไตเตรท ตามวิธีกล่าวอ้างโดยไมตรีและจรรุวรรณ (2528)

แอมโมเนีย (Total ammonia) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร ด้วยเครื่อง DR/4000 spectrophotometer ยี่ห้อ HACH รุ่น 48000

6. เมื่อสิ้นสุดการศึกษานำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาดัชนีต่างๆ ดังนี้

6.1 น้ำหนักเพิ่ม (weight gain, WG; กรัม)

$$= \text{น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย} - \text{น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น}$$

6.2 น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (daily weight gain, DWG; มิลลิกรัม/วัน)

$$= \frac{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้นการทดลอง}}{\text{ระยะเวลาทดลอง}}$$

6.3 เปอร์เซนต์น้ำหนักเพิ่ม (percent weight gain; เปอร์เซนต์)

$$= \frac{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้นการทดลอง}}{\text{น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}} \times 100$$

6.4 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate, SGR; เปอร์เซนต์/วัน)

$$= \frac{(\ln \text{ น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \ln \text{ น้ำหนักปลาเริ่มต้นการทดลอง})}{\text{ระยะเวลาทดลอง}} \times 100$$

6.5 Fultun's condition factor (F) ค่าที่ใช้บ่งบอกความสมบูรณ์ของตัวปลา

$$= \frac{\text{น้ำหนัก}}{\text{ความยาวเหี้ยม}^3} \times 100$$

6.6 อัตราการกินอาหาร (daily feed intake, DFI; เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)

$$= \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ปลากินเฉลี่ยต่อวัน}}{(\text{น้ำหนักปลาเริ่มต้นการทดลอง} + \text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง})/2} \times 100$$

6.7 อัตราแลกเนื้อ (Feed Conversion Ratio, FCR)

$$= \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ปลากิน}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}$$

6.8 อัตรารอดตาย (survival rate, เปอร์เซ็นต์)

$$= \frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนปลาเริ่มต้นการทดลอง}} \times 100$$

6.9 การกระจายขนาดน้ำหนักของตัวปลา

นำข้อมูลน้ำหนักตัวปลาจากการทดลองมาแจกแจงความถี่ตามช่วงน้ำหนัก เพื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์และเปรียบเทียบการกระจายขนาดน้ำหนักตัวปลา ระยะที่ 1 ขนาดตลาด 250 – 300 กรัม และก่อนวัยเจริญพันธุ์

6.10 ค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโต (thermal growth coefficient, TGC)

$$= \frac{(\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง})^{1/3} - (\text{น้ำหนักปลาเริ่มต้นการทดลอง})^{1/3}}{\text{อุณหภูมิ} \times \text{วัน}} \times 1000$$

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลการเจริญเติบโตโดยน้ำหนัก ความยาว น้ำหนักเพิ่มต่อวัน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ ข้อมูลอัตราการกินอาหาร อัตราแลกเนื้อ อัตรารอดตาย การกระจายขนาดน้ำหนักของตัวปลา ค่า Fultun's condition factor และค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโตของปลา กลุ่มประชากรภูฏาน นำข้อมูลที่ได้มาประกอบการวิเคราะห์ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง และเปรียบเทียบกับผลการเลี้ยงปลาเรนโบว์เทราต์บนดอยอินทนนท์พันธุ์เดิมที่เลี้ยงอยู่

3.2 พื้นที่ดำเนินการวิจัย

สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่