

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

แผนการดำเนินงานทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design; CRD) โดยสุ่มปล่อยลูกปลาตกที่มีขนาดความยาวประมาณ 9 - 10 ซม. น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 5 - 6 กรัม ลงในกระชังอวนโพลีเอทิลีนขนาดอวน 2 ซม. กางในบ่อทดลองๆ ละ 3 กระชัง (3 ซ้ำ) จำนวน 100 ตัว/กระชัง ในบ่อทดลองทั้ง 3 บ่อ (3 ทรีตเมนต์) ดังนี้ (ภาพ 1)

หน่วยการทดลองที่ 1 บ่อดินปูพลาสติก

หน่วยการทดลองที่ 2 บ่อซีเมนต์

หน่วยการทดลองที่ 3 บ่อซีเมนต์ในโรงเรือนกระจก

ระยะเวลาการทดลอง 90 วัน เริ่มการทดลองเดือน 1 กุมภาพันธ์ – 30 เมษายน พ.ศ.2556



ภาพ 1 (A) หน่วยทดลองที่ 1 บ่อดินปูพลาสติก

(B) หน่วยทดลองที่ 2 บ่อซีเมนต์

(C) หน่วยทดลองที่ 3 บ่อซีเมนต์ในโรงเรือนกระจก

(D) ลูกปลาคูกรัสเซียที่ใช้ในการทดลอง

การเตรียมบ่อ และการทดลอง

1. ดำเนินการเตรียมหน่วยการทดลองที่ 1 บ่อดินปูด้วยพลาสติก ขนาด 25 ตร.ม. จำนวน 1 บ่อ (3 ซ้ำ) หน่วยการทดลองที่ 2 บ่อซีเมนต์ ขนาด 25 ตร.ม. จำนวน 1 บ่อ (3 ซ้ำ) และ หน่วยการทดลองที่ 3 บ่อซีเมนต์ในโรงเรือนกระจกขนาด 25 ตร.ม. จำนวน 1 บ่อ (3 ซ้ำ)

2. ทำการเติมน้ำในบ่อทดลองแต่ละบ่อ โดยนำน้ำจากบ่อพักน้ำศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (ภาพ 2) แล้ววางกระชัง ขนาด 1.5 ตารางเมตร ในบ่อทดลองๆ ละ 3 กระชัง (3 ซ้ำ) รักษาระดับน้ำให้มีความลึกไม่ต่ำกว่า 1.5 เมตร (มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 15 วัน/ ตลอดการทดลอง)



ภาพ 2 สถานที่ทดลองที่ศูนย์พลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้

การเตรียมสัตว์ทดลอง

ปลาดุกที่ใช้ทดลองนำมาจากฟาร์มเพาะเลี้ยงเอกชนในจังหวัดเชียงใหม่ ขนาด ความยาวประมาณ 9 – 10 ซม. ขนาดน้ำหนักประมาณ 5 - 6 กรัม (ภาพ 3) นำลูกปลาดุกมาพักให้ปรับตัวในกระชังขนาด 1x1x1.5 ตร.ม. ก่อนการทดลองต้องทำการชั่งน้ำหนักและวัดขนาดความยาวของปลาดุกทั้งหมดเป็นประชากรเริ่มต้นก่อนปล่อยเลี้ยงในกระชัง โดยปล่อยปลาดุกปลาดุกใน อัตราความหนาแน่นกระชังละ 100 ตัว/1.5 ตร.ม. จำนวนกระชังคือ 9 กระชัง



ภาพ 3 ลูกปลาดุกกรัสเซียที่ปล่อยในบ่อทดลอง

อาหารและการให้อาหาร

อาหารที่ใช้ในการทดลองเป็นอาหารสำเร็จรูปลอยน้ำสำหรับปลาดุกขนาดกลาง โปรตีนไม่ต่ำกว่า 30 % ให้อาหารวันละ 2 ครั้งเป็นเวลา 09.00 น. และ 17.00 น. ให้อาหารอิ่มตลอดระยะเวลาการทดลอง 3 เดือน จดบันทึกข้อมูลและงดให้อาหารปลาในวันสุ่มเก็บข้อมูล

การตรวจวัดอุณหภูมิ

การวัดอุณหภูมิ ในบ่อใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ เทอร์โมมิเตอร์ รุ่น TA318 (ภาพ 4) โดยจะกำหนดจุดวัดอุณหภูมิดังนี้การวัดอุณหภูมิในบ่อจะใช้ความลึกของน้ำที่ 30 เซนติเมตร ของแต่ละการทดลอง การวัดอุณหภูมิอากาศของบ่อ เป็นการวัดอุณหภูมิห่างจากบ่อเลี้ยง 50 เซนติเมตร ของแต่ละการทดลอง เวลาในการเก็บอุณหภูมิ วันละ 2 ครั้งเป็นเวลา 09.00 น. และ 17.00 น. ตลอดระยะเวลาการทดลอง 3 เดือน และจดบันทึกข้อมูล



ภาพ 4 เครื่องวัดอุณหภูมิเทอร์โมมิเตอร์ รุ่น TA318

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการชั่งน้ำหนักและวัดขนาดของปลาทุก 15 วัน ในแต่ละชุดการทดลอง ตลอดระยะเวลา 3 เดือน โดยชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งหน่วยเป็นกรัม และวัดขนาดความยาวของลำตัวด้วยไม้บรรทัดหน่วยเป็นเซนติเมตร

การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ

ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำระหว่างการทดลองทุกๆ 15 วัน เพื่อศึกษา ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้

1. อุณหภูมิน้ำ โดยใช้ TOA multimeter รุ่น TA318
2. ความขุ่นของน้ำ โดยใช้ TOA multimeter รุ่น WQC-22A
3. ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ โดยใช้ TOA multimeter รุ่น WQC-22A
4. ค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้ TOA multimeter รุ่น WQC-22A
5. ปริมาณแอมโมเนียในโตรเจน โดยวิธี Phenate method
6. ปริมาณไนโตรท-ไนโตรเจน โดยวิธี Diazotizing colorimetric method
7. ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน โดยวิธี Phenoldisulfonic acid

8. ปริมาณออร์โธฟอสเฟตฟอสฟอรัส โดยวิธี Stannous chloride method ตามวิธี
ของ Boyd and Tucker (1992)

9. คลอโรฟิลล์ เอ คัดแปลงจากวิธี Lee (2000)

10. ปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ

การวิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโต

ชั่งน้ำหนักและวัดการเจริญเติบโตทั้งหมดทุก 15 วัน ตลอดการทดลอง เมื่อสิ้นสุด
การทดลองทำการคำนวณอัตราการเจริญเติบโตของปลาคูด้ำนดังนี้

1. น้ำหนักเพิ่ม (%)

$$\text{น้ำหนักเพิ่ม} = \frac{(\text{น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักเริ่มต้น})}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

2. ความยาวเพิ่ม (%)

$$\text{ความยาวเพิ่ม} = \frac{(\text{ความยาวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{ความยาวเริ่มต้น})}{\text{ความยาวเริ่มต้น}} \times 100$$

3. น้ำหนักอาหารที่ปลากิน (total feed intake, TFI; กรัม/ตัว)

$$\text{TFI} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารทั้งหมดที่ปลากิน}}{\text{จำนวนปลา}}$$

4. อัตราการกินอาหาร (Daily feed intake, DFI; เปอร์เซ็นต์/วัน)

$$\text{DFI} = \left[\frac{\text{น้ำหนักอาหารปลาที่กินเฉลี่ยต่อวัน}}{(\text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น} + \text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}) / 2} \right] \times 100$$

5. อัตราเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific Growth Rate, SGR ; เปอร์เซ็นต์/วัน)

$$\text{SGR} = \frac{\ln \text{น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \ln \text{น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น}}{\text{ระยะเวลาเลี้ยง (วัน)}} \times 100$$

6. อัตรารอด (Survival Rate ; เปอร์เซ็นต์)

$$\text{อัตราการรอดตาย} = \frac{\text{จำนวนปลาที่สิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนปลาที่เริ่มต้นการทดลอง}} \times 100$$

7. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Food Conversion Ratio, FCR)

$$\text{FCR} = \frac{\text{จำนวนน้ำหนักอาหารแห้งที่ปลากิน}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}$$

8. ผลผลิต (น้ำหนัก) ที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (Total Biomass Increase)

$$\text{กรัม} = \text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มการทดลอง}$$

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำผลการศึกษาค่าเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพน้ำ ได้แก่ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อุณหภูมิ (Temperature) แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ไนเตรต-ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ได้แก่ น้ำหนักเพิ่ม น้ำหนักอาหารที่ปลากิน อัตราการกินอาหาร อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และผลผลิต มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan ' s New Multiple Range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยโปรแกรม SPSS for window version 11.5