

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลการเสริมไข่น้ำต่อประสิทธิภาพการผลิตและต้นทุนค่าอาหารของปลานิลแดง
มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design ; CRD) มี 4 ทริตเมนต์ แต่ละทริตเมนต์มี 3 ซ้ำ หน่วยทดลองคือ ปลานิลแดง 120 ตัว น้ำหนักตัวประมาณ 70 - 90 กรัมต่อตัว สุ่มปลานิลปล่อยลงในกระชังขนาด 1×1×1.5 เมตร จำนวน 12 กระชัง ๆ ละ 10 ตัว โดยกระชังอยู่ในบ่อน้ำที่มีสภาพน้ำและคุณภาพน้ำไม่แตกต่างกัน สุ่มอาหารทดลอง (ทริตเมนต์) ให้ปลานิลแดงแต่ละกลุ่มดังนี้

ทริตเมนต์ที่ 1 อาหารเม็ดสำเร็จรูปทางการค้า (ชุดควบคุม)

ทริตเมนต์ที่ 2 อาหารเม็ดสำเร็จรูปทางการค้าเสริมไข่น้ำ 5% ของปริมาณอาหาร

ทริตเมนต์ที่ 3 อาหารเม็ดสำเร็จรูปทางการค้าเสริมไข่น้ำ 10% ของปริมาณอาหาร

ทริตเมนต์ที่ 4 อาหารเม็ดสำเร็จรูปทางการค้าเสริมไข่น้ำ 15% ของปริมาณอาหาร

2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1.1 ชุดวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างแบบสำเร็จรูป

2.1.2 ชุดวิเคราะห์ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำแบบสำเร็จรูป

2.1.3 ชุดวิเคราะห์ค่าแอมโมเนียแบบสำเร็จรูป

2.1.4 เทอร์โมมิเตอร์

2.1.5 ไม้วัดความโปร่งแสง (Secchi Disk)

2.1.6 เครื่องบดอาหาร

2.1.7 พัดเทียมสี (Salmo FanTM ยี่ห้อ DSM)

2.1.8 เครื่องชั่งน้ำหนัก

2.1.9 ไม้บรรทัด

2.1.10 ชุดอุปกรณ์ผ่าตัด

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงปลานิลแดง

2.2.1 กระชังไนลอน เบอร์ 28 ขนาด 1×1×1.5 เมตร

2.2.2 ไม้ไผ่

2.2.3 เชือกไนลอน

3. วิธีการวิจัย

3.1 ขั้นตอนเตรียมการก่อนการทดลอง

3.1.1 การเตรียมสัตว์ทดลอง

เลือกปลานิลแดง น้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว 70-90 กรัม จากศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดบุรีรัมย์ จำนวน 120 ตัว มาปล่อยในกระชัง 1×1×1.5 เมตร ที่เตรียมไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อปรับพฤติกรรมการกินอาหารและสุขภาพของปลาก่อนการทดลองโดยให้ปลากินอาหารที่ศูนย์ฯ ให้ 1 วัน จากนั้น จึงเริ่มต้นให้อาหารตามรายละเอียดต่อไปนี้

วันที่ 2 ให้อาหารของศูนย์ฯ ผสมอาหารชุดควบคุม อัตราส่วน 50:50

วันที่ 3 ให้อาหารของศูนย์ฯ ผสมอาหารชุดควบคุม อัตราส่วน 50:50

วันที่ 4 ให้อาหารของศูนย์ฯ ผสมอาหารชุดควบคุม อัตราส่วน 25:75

วันที่ 5 ให้อาหารของศูนย์ฯ ผสมอาหารชุดควบคุม อัตราส่วน 25:75

วันที่ 6-14 ให้อาหารชุดควบคุม 100%

3.1.2 การเตรียมน้ำที่ใช้ในการทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

1) เก็บไข่น้ำจากบ่อด้วยวิธีการกรองด้วยผ้าขาวบาง และคัดสิ่งปนเปื้อนออกให้หมด เช่น หอย ลูกปลา เศษไม้ เศษหญ้า และอื่นๆ

2) นำไข่น้ำที่ได้มาตากแดดให้แห้ง

3) นำไข่น้ำที่แห้งแล้วมาบดเป็นผงแล้วเก็บในภาชนะที่ป้องกันไม่ให้อากาศเข้าได้

4) สั่งตัวอย่างไข่น้ำแห้งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการและปริมาณแคลอรีที่น้อย

3.1.3 การเตรียมอาหารทดลอง

นำอาหารเม็ดสำเร็จรูปมาตรฐานชนิดลอยน้ำผสมกับไข่น้ำ โดยใช้ไข่ขาวเป็นตัวประสาน ใช้ไข่ขาว 60 มิลลิลิตรต่ออาหาร 1 กิโลกรัม (รัชศึก คุ่มพร้อม และคณะ, 2554) โดยผสมไข่น้ำตามที่กำหนดในแผนการทดลอง จากนั้นนำอาหารที่ผสมแล้วผึ่งให้แห้ง เก็บในกล่องพลาสติกไม่ให้โดนแสง และส่งตัวอย่างอาหารทดลองวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการได้แก่ โปรตีน ไขมัน ไนโตรเจนฟรีแอกแทรก (NFE) เยื่อใย เถ้า ความชื้น โดยวิธี AOAC (1990) และวิเคราะห์ปริมาณแคลอรีที่น้อยได้ในอาหารทดลอง โดยวิธีของ Sommer (1992)

3.1.4 วิธีการให้อาหารปลานิลแดง

ให้อาหารปลานิลแดง 5% ของน้ำหนักตัว (โดยคำนวณน้ำหนักเฉลี่ยของปลานิลแดงทุก 15 วัน) แบ่งให้อาหาร 2 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 2.5% ของน้ำหนักตัว คือ ช่วงเช้า 8.00 น. และช่วงเย็น 17.00 น. ด้วยวิธีการหว่านอาหารลงน้ำที่ละน้อยจนอาหารหมดตามที่กำหนด

3.1.5 การจัดเก็บข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลดังนี้

1) ชั่งน้ำหนักและวัดความยาวปลานิลแดงทุกตัว ในแต่ละซ้ำของชุดการทดลองโดยชั่งก่อนการทดลองและระหว่างการทดลองทุก 15 วัน และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตดังต่อไปนี้ (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน, 2548)

(1) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain : WG ; กรัม)

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

(2) ความยาวที่เพิ่มขึ้น (เซนติเมตร) โดยวัดส่วนของ total length (ตั้งแต่จงอยปากถึงปลายหาง)

$$= \text{ความยาวสุดท้าย (เซนติเมตร)} - \text{ความยาวเริ่มต้น (เซนติเมตร)}$$

(3) อัตราน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain ratio : WGR ; %)

$$WGR = \frac{\text{น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)} - \text{น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)}}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)}} \times 100$$

(4) อัตราการเจริญเติบโต (Average daily gain : ADG ; กรัม/ตัว/วัน)

$$ADG = \frac{\text{น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)} - \text{น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)}}{\text{จำนวนวันที่ทำการทดลอง}}$$

2) บันทึกปริมาณอาหารที่ใช้เลี้ยงปลานิลแดงทุกวัน ตลอดการทดลอง เพื่อหาค่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน, 2548)

(1) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion ratio : FCR)

$$FCR = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ให้ทั้งหมด (กรัม)}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น (กรัม)}}$$

(2) ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (Protein efficiency ratio : PER)

$$PER = \frac{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น (กรัม)}}{\text{ปริมาณโปรตีนที่กิน (\%)**}}$$

** ปริมาณโปรตีนที่กิน คำนวณจากโปรตีนในอาหารที่ได้จากการวิเคราะห์

3) บันทึกจำนวนปลาที่ตายในแต่ละวัน เพื่อนำมาคำนวณค่าอัตราการรอดตาย (Survival ratio : SR ; %) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน, 2548) โดยใช้สูตร

$$SR = \frac{\text{จำนวนปลาที่เหลือเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ตัว)}}{\text{จำนวนปลาเริ่มต้น (ตัว)}} \times 100$$

4) คุณภาพน้ำ ทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำก่อนการทดลองและทุก 7 วัน ระหว่างการทดลอง เพื่อเป็นการประเมินสภาพแวดล้อมในการเลี้ยงปลานิลแดงว่าส่งผลต่อการเลี้ยงหรือไม่ โดยตรวจสอบคุณภาพน้ำดังต่อไปนี้ (รัชศึก คุ่มพร้อม และคณะ, 2554)

(1) อุณหภูมิ น้ำ โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์

(2) ค่าความโปร่งแสงของน้ำ โดยใช้ Secchi Disk (ขจรเกียรติ ศรีนวลสม และคณะ, 2551) ซึ่ง การใช้ Secchi Disk เป็นการประเมินค่าความโปร่งแสงของน้ำ ที่ระดับความลึก ซึ่ง Secchi Disk เริ่มหายไปและเริ่มมองเห็นใหม่อีกครั้งหนึ่ง อาจเรียกความลึกนี้ว่า “ความลึกที่แสงส่องถึง (Secchi depth)” การหาค่าความโปร่งแสงน้ำ ทำได้ดังนี้

- หย่อน Secchi Disk ลงในน้ำจนเริ่มมองไม่เห็นแผ่น Secchi

จดบันทึกระดับความลึก

- ดึง Secchi Disk ขึ้นมาจนเริ่มมองเห็นแผ่น Secchi จดบันทึกระดับ

ความลึก

- คำนวณค่าความโปร่งแสงของน้ำ (เซนติเมตร) จากสูตร ความโปร่งแสงของน้ำ = (ความลึกที่เริ่มมองไม่เห็นแผ่น Secchi + ความลึกที่เริ่มมองเห็นแผ่น Secchi)

2

(3) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้ชุดทดสอบของบริษัท แอ๊ดวานซ์ ฟาร์มา จำกัด

(4) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) โดยใช้ชุดทดสอบของบริษัท แอ๊ดวานซ์ฟาร์มา จำกัด

(5) ปริมาณแอมโมเนียที่ละลายในน้ำโดยใช้ชุดทดสอบของบริษัท แอ็ดวานซ์ฟาร์มา จำกัด

5) วัดความเข้มของสีผิวและสีเนื้อปลานิลแดงก่อนการทดลองและสิ้นสุดการทดลอง โดยใช้พัดเทียบสี Salmo Fan™ ยี่ห้อ DSM สีเบอร์ 20-34 เพื่อหาค่าความเข้มสีที่เพิ่มขึ้น วิธีการคือ ใช้พัดเทียบสีเทียบด้านซ้ายของตัวปลานิลแดงบริเวณเส้นข้างลำตัวใต้ครีบหลัง ดังนี้

(1) วัดความเข้มสีผิวปลานิลแดง โดยวัดสีผิวของปลานิลแดงทุกตัวในแต่ละซ้ำทั้งก่อนและสิ้นสุดการทดลอง

(2) วัดความเข้มสีเนื้อปลานิลแดง โดยการลอกหนังปลานิลแดงด้านซ้ายออก แล้วใช้พัดเทียบสีเทียบบริเวณเส้นข้างลำตัวใต้ครีบหลัง

การวัดความเข้มสีเนื้อปลานิลแดงก่อนการทดลอง จะวัดจากปลานิลแดงที่เลี้ยงคอกเดียวกันจากศูนย์วิจัยฯ จำนวน 5 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองสุ่มปลานิลแดงซ้ำละ 5 ตัว เพื่อวัดความเข้มสีเนื้อ



ภาพที่ 3.1 พัดเทียบสีที่ใช้ในการทดลอง

6) เก็บตัวอย่างเนื้อปลาเพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ โปรตีน ไขมัน ในโตรเจนฟรีแอกแทรก (NFE) เชื้อไข เกล็ด ความชื้น โดยวิธี AOAC (1990) และปริมาณแคโรทีนอยด์ในเนื้อปลาก่อนการทดลองและสิ้นสุดการทดลอง โดยวิธี Sommer (1992)

การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการและปริมาณแคโรทีนอยด์ของเนื้อปลานิลแดงก่อนการทดลอง จะใช้ปลานิลแดงที่นำมาวัดความเข้มสีเนื้อส่งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และ

ปริมาณแคโรทีนอยด์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองสุ่มปลานิลแดงซ้ำละ 5 ตัว ส่งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และปริมาณแคโรทีนอยด์ โดยใช้เนื้อปลานิลแดงบริเวณส่วนตัวทั้งสองด้านของลำตัว ตากแดดให้แห้ง นำเนื้อปลานิลแดงแห้งบดให้ละเอียด ส่งวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการ

7) บันทึกต้นทุนค่าอาหารและค่าไข่น้ำ เพื่อวิเคราะห์หาต้นทุนค่าอาหาร

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลต่างๆ ระหว่างทรีตเมนต์ ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จ

4. สถานที่ที่ใช้ทดลองและเก็บข้อมูล

สถานที่ใช้ในการทดลองคือ บ่อปลาบ้านโนนสะอาด หมู่ที่ 16 อ.ลำปลายมาศ จ.บุรีรัมย์ 31130

5. สถานที่วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการและปริมาณแคโรทีนอยด์

5.1 วิเคราะห์ปริมาณคุณค่าทางโภชนาการที่ฝ่ายประกันคุณภาพ บริษัท สหฟาร์ม จำกัด หมู่ที่ 9 ต.พัฒนานิคม อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี 15140

5.2 วิเคราะห์แคโรทีนอยด์ที่ห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 63 หมู่ที่ 4 ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

6. ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาการทดลอง 60 วัน ตั้งแต่วันที่ 12 สิงหาคม 2555 ถึง 11 ตุลาคม 2555