

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

3.1.1 อนุบาลลูกปลากดคังในบ่อดินขนาด 1 ไร่ เป็นเวลา 3 เดือน ด้วยอาหารเม็ดปลาตุ๊ก เพื่อให้ได้ปลาขนาดประมาณ 3-4 นิ้ว

3.1.2 ผลิตอาหารที่มีระดับพลังงานที่เหมาะสมสำหรับปลากดคัง โดยมีโปรตีน 5 ระดับ ได้แก่ 20, 25, 30, 35 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และอาหารแต่ละระดับโปรตีนมีระดับพลังงานที่ย่อยได้ 2 ระดับ มีค่าอยู่ระหว่าง 227-331 มิลลิกรัมต่อกิโลแคลอรี

3.1.3 การศึกษาประกอบด้วยทำการทดลอง มี 10 treatments 3 replications โดยศึกษาในระบบทดลองในกระชังที่ตั้งในบ่อดิน ขนาดกระชัง 1 x 1 x 1.5 ลบ.ม. ความหนาแน่น 30 ตัว/หน่วยทดลอง มีการเตรียมบ่อโดยการตากบ่อเพื่อเป็นเวลา 1 สัปดาห์และโรยปูนขาวเพื่อฆ่าเชื้อต่างๆและไขพยาธิ และเป็นการปรับสภาพดิน ก่อนที่จะเปิดน้ำเข้าบ่อ มีการเก็บตัวอย่างน้ำสำหรับวิเคราะห์หา Ammonia, pH, Nitrite, Alkalinity, DO, Temperature ตลอดการทดลอง ถ้ามีพารามิเตอร์ตัวใดที่มีค่าไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ จะมีการปรับคุณภาพน้ำเพื่อให้น้ำในบ่อมีคุณภาพที่เหมาะสม

3.1.4 เลี้ยงปลาทดลองขนาดเริ่มต้น 27.10 กรัม เป็นเวลา 120 วัน แล้วนำปลาที่ได้จากการเลี้ยงมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ซึ่งได้แก่ โปรตีน ไขมัน เถ้า และความชื้น หลังจากนั้นจะมีการประเมินคุณภาพเนื้อ

3.1.5 ประเมินความเจริญเติบโตของปลาทดลอง โดย คำนวณ Daily Weight gain, (DWG) Specific Growth Rate (SGR) ,%Weight Gain, Feed Conversion Ratio (FCR), Protein Efficiency Ratio (PER) และ Survival Rate ทุกพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโตมีการวัดและประเมินทุกเดือน

3.2 การเตรียมอาหารทดลอง

ส่วนประกอบของวัตถุดิบอาหารทดลองแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงร้อยละของส่วนผสมและองค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

วัตถุดิบ(กรัม/100 กรัม)	สูตรอาหาร									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
ปลาป่น	20	20	28	28	37	37	50	50	60	60
กากถั่วเหลือง	30	30	32	35	35	35	35	32	30	29
รำละเอียด	6	6	3	3	1	1	1	1	1	1
ปลายข้าว	8	8	2	5	1	1	1	1	1	1
แป้งมันสำปะหลัง	16	16	11	12	10	10	10	7	6	1
แกลบบด	18	12	22	9	14	8	1	1	0	0
น้ำมันพืช	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6
วิตามินและแร่ธาตุ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

3.3 ข้อมูลที่ทำศึกษา

3.3.1 อัตราการเจริญเติบโต

- น้ำหนักที่เพิ่มต่อวัน (Daily Weight Gain : DWG ; กรัมต่อวัน/วัน)

$$DWG = \frac{\text{น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม)} - \text{น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม)}}{\text{ระยะเวลาในการเลี้ยง(วัน)}}$$
- เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม (% Weight Gain : WG ; เปอร์เซ็นต์)

$$WG = \frac{(\text{น้ำหนักครั้งสุดท้ายที่จับ} - \text{น้ำหนักเริ่มต้นที่เลี้ยง})}{\text{น้ำหนักเริ่มต้นเลี้ยง}} \times 100$$
- อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific Growth Rate : SGR ; เปอร์เซ็นต์/วัน)

$$SGR = \frac{(\text{ค่า ln ของน้ำหนักสุดท้าย} - \text{ค่า ln ของน้ำหนักเริ่มต้น})}{\text{เวลา (วัน)}} \times 100$$
- เปอร์เซ็นต์อัตราการรอด (Survival Rate : SR ; เปอร์เซ็นต์)

$$SR = \frac{\text{จำนวนปลาที่เหลือในแต่ละครั้งของการชั่งวัด} \times 100}{\text{จำนวนปลาที่เริ่มทำการทดลอง}}$$
- อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Ratio : FCR)

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

6) ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (Protein Efficiency Ratio : PER ; เปอร์เซ็นต์)

$$PER = \frac{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}{\text{น้ำหนักโปรตีนที่ปลากิน}}$$

3.3.2 องค์ประกอบทางเคมี

เตรียมตัวอย่างโดยเอาเฉพาะเนื้อปลาที่เอาหนังออกมาอบแห้งที่ 105 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง แล้วนำมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด โดยผ่านตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร และนำตัวอย่างมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีโดยใช้วิธีการของ A.O.A.C. (1995)

- 1) วิเคราะห์หาค่าความชื้น (Moisture) ด้วยวิธี Oven drying
- 2) วิเคราะห์หาสารไขมัน (Crude Lipid) ด้วยวิธี ether extraction
- 3) วิเคราะห์หาโปรตีนหยาบ (Crude Protein) ด้วยวิธี macro-Kjeldahl
- 4) วิเคราะห์หาเถ้าทั้งหมด (Total Ash) ด้วยวิธี muffle furnace combustion

3.3.3 คุณภาพเนื้อ

การทดสอบคุณภาพของเนื้อปลาหลังการทดลอง ได้แก่

- 1) การวัดการเปลี่ยนแปลงของสี
นำตัวอย่างปลาตัดเป็นชิ้นขนาด 3x3 เซนติเมตร โดยใช้เครื่อง Hunter Lab แสดงข้อมูลเป็นค่า L* a* และ b* ในระบบของ CIE ตามวิธี Siriporn et al. (1997)
- 2) การวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture parameters)
วัดลักษณะเนื้อสัมผัสของกล้ามเนื้อปลา โดยตัดชิ้นเนื้อส่วนสันหลังให้ได้ขนาด 2x2x1 เซนติเมตร (กxยxส) ตรวจสอบด้วยวิธี Texture Profile Analysis โดยใช้เครื่อง LLOYD instruments LR 5K ใช้หัว probe รูปลูกบอล (Ball probe) ทรงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ใช้ load cell 50 N และที่ความเร็ว 1 mm/s ระยะการกด คือ 50 เปอร์เซ็นต์ของความสูงของเนื้อ ตัดแปลงตามวิธีการของ Friedman et al. (1962)
- 3) การวัดค่า pH
นำตัวอย่างที่สับเป็นเนื้อเดียวกัน 10 กรัม ผสมน้ำกลั่น 90 มิลลิลิตร ปั่นให้เข้ากัน และวัดความเป็นกรดเป็นด่างด้วย pH meter ตามวิธีการของ Benjakul and et al. (1997)
- 4) การวัดค่า Expressible drip
ตัดชิ้นเนื้อให้ได้ขนาด 1x1x1 เซนติเมตร วางใน plate ที่มีกระดาษกรองปิดทับทั้งด้านบนและด้านล่าง กดทับด้วยตุ้มน้ำหนัก ตัดแปลงตามวิธีการของ Ng. (1987)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of variance) โดยวิเคราะห์ค่าวาเรียนซ์ (one-way analysis of variance) ตามการจัดการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design : CRD) ทดสอบความแตกต่างระหว่างผลการทดลองโดยใช้ค่า F-test ใช้ Least Significant Difference (LSD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในกรณีที่พบความแตกต่างระหว่างในชุดการทดลองที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรม SPSS for window version 17.0 และโปรแกรม R เวอร์ชัน 2.15.1