บทที่ 3
วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 สถานที่ทำการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ได้ทำขึ้นที่ศูนย์วิจัย สาธิตและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ ตั้งอยู่เลขที่ 155 หมู่ 2 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ห่างจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ไปตามถนนเลียบคลองชลประทานประมาณ 5 กิโลเมตร ศูนย์วิจัยสาธิตและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะแต่เดิมอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติพิเศษป่าดอยสุเทพต่อมาเมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2509 กรมป่าไม้อนุญาตให้มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เข้าใช้พื้นที่โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อการเรียนการสอน การวิจัย ทางการเกษตรปัจจุบันมีพื้นที่ประมาณ 1,293 ไร่ สภาพพื้นที่โดยทั่วๆ ไปประกอบด้วยที่ลาดเชิงเขา ที่เนินสลับด้วยพื้นที่บางตอนที่ค่อนข้างราบ มีเทือกเขาดอยสุเทพทอดตัวเป็นแนวยาวห้อมล้อมพื้นที่ทั้งทิศตะวันตกและทิศเหนือ ระดับความสูงโดยเฉลี่ยประมาณ 300 เมตรจากระดับน้ำทะเล ความลาดชันอยู่ในช่วง 0 - 5 เปอร์เซ็นต์โดยพื้นที่ค่อยๆ ลาด จากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ ลักษณะดิน มีหลายชุดดินด้วยกัน โดยส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมดเป็นดินชุดแม่ริม ร้อยละ 22 เป็นดินชุดห้างฉัตรและนครสวรรค์ ส่วนที่เหลือเป็นดินชุดกำแพงแสน สภาพภูมิอากาศอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 16.80 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิต่ำสูงเฉลี่ย 38.08 องศาเซลเซียส (รายละเอียดในภาคผนวก ง)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 แผนดำเนินการ

ตาราง 3.1 Implementation plans

Activity	August, 2555 to August, 2556												
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
The preparation of cage and clear pond													
The cage and water quality													
Nursing of Red tail mystus													
Data of nursing													
Data analysis													
Reports													
Raising in close housing system and pond													
Data analysis													
Reports													

3.3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.3.1 รูปแบบการให้อาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตของปลากดคังระยะอนุบาล

ใช้ปลาทั้งหมดจำนวน 5,000 ตัว ความยาวของลูกปลาเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.88±0.02 นิ้ว และ น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.37±0.29 กรัม ตามลำดับ ระยะเตรียมการทดลองได้ทดลองหาอัตราการกินอาหารสูงสุดโดยฝึกให้ลูกปลากินอาหารปลาดุกสำเร็จรูปโปรตีน 37.14 เปอร์เซ็นต์ จนอิ่ม วันละ 2 ครั้งเวลา 05.00 น และ 19.00 น เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นจึงนำผลการกินอาหารของลูกปลามาทดลองดังนี้

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Complete Randomized Design) โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุดการทดลอง (Treatment) ในแต่ละชุดการทดลองมี 2 ซ้ำ ดังนี้

การทดลองที่ 1 ให้อาหารกลางวัน และ กลางคืน แบ่งการทดลอง (treatment) ออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 2 ซ้ำ ความยาวของลูกปลาเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.88±0.02 นิ้ว และน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.37±0.29 กรัม ตามลำดับ เลี้ยงในกระชังขนาด 2 x 2 เมตร ระดับน้ำลึกประมาณ 0.70 เมตร แขวนในบ่อพลาสติกขนาด 3 x 4 เมตร (รูป 3.1) ในโรงเรือนปิด ระดับความหนาแน่น 312 ตัวต่อตารางเมตร โดยเปลี่ยนน้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ สัปดาห์ละ 2 ครั้งให้อาหารชนิดเม็ดลอยน้ำทุกวัน วันละ 2 ครั้ง คือ ให้อาหารช่วงกลางวัน เวลา 08.00 น และ 17.00 น. (กลุ่มที่ 1) ให้อาหารช่วงกลางคืน เวลา 20.00 น และ 05.00 น.(กลุ่มที่ 2) บันทึกปริมาณอาหารที่กิน อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิน้ำทุกวัน ส่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตรวจคุณภาพน้ำทุกสัปดาห์ และ สุ่มวัดน้ำหนัก และความยาวของปลาทุก 2 สัปดาห์ (รูป 3.2) คำนวณอัตราการเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อ อัตราการกินอาหาร และการรอดชีวิต ระยะเวลาการเลี้ยง 45 วัน ในช่วง วันที่ 20 สิงหาคม ถึง 5 ตุลาคม 2555

ภาพ 3.1 Nursing of Red-tailed mystus by cage in plastic pond

การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของปลากดคังโดยการให้อาหารทุกวัน และ วันเว้นวัน โดยเลี้ยงปลาในกระชังในระบบปิด โดยใช้ปลาต่อเนื่องจากการทดลองที่ 1 น้ำหนักปลาเริ่มต้นเฉลี่ย 11.76±1.84 กรัม และความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 5.04±0.61 นิ้ว การแขวนกระชังและโรงเรือน ดังการทดลองที่ 1 แบ่งเป็นการให้อาหารทุกวัน (กลุ่มที่ 1) และให้อาหารวันเว้นวัน (กลุ่มที่ 2) ให้อาหารเวลาเดียวกัน คือให้ช่วงกลางวัน 08.00 น และ 17.00 น. เลี้ยงที่ความหนาแน่น 284 ตัวต่อตารางเมตร บันทึกข้อมูลเพื่อคำนวณประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของปลาเหมือนการทดลองที่ 1 ระยะเวลาในการเลี้ยงแต่ละชุดการทดลอง 45 วัน ในวันที่ 10 ตุลาคม ถึง 25 พฤศจิกายน 2555

ภาพ 3.2 Body weights and body lengths measurement

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3.2 การเลี้ยงปลากดคังระยะรุ่นในระบบโรงเรือนปิด และบ่อดิน

ระยะเตรียมการทดลองได้ทดลองหาอัตราการกินอาหารสูงสุดโดยฝึกให้ลูกปลากินอาหารปลาดุกเล็กสำเร็จรูป (ซีพี 9910) โปรตีน 37.14 เปอร์เซ็นต์ จนอิ่ม วันละ 2 ครั้งเวลา 05.00 น และ 19.00 น เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นจึงนำผลการกินอาหารของลูกปลามาใช้ในการทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุดการทดลอง (Treatment) ในแต่ละชุดการทดลองมี 4 ซ้ำ ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 เลี้ยงในระบบโรงเรือนปิด (close housing system) โดยเลี้ยงในบ่อพลาสติกจำนวน 4 บ่อ ขนาด 2.0 x 2.0 เมตร ในอาคารสัตว์น้ำเพื่อการศึกษาและวิจัย (รูป 3.3 a) ที่ระดับน้ำลึก 1.00 เมตร

ชุดการทดลองที่ 2 เลี้ยงในบ่อดิน (Pond) ขนาด 15 ไร่โดยเลี้ยงในกระชังที่แขวนในบ่อดินจำนวน 4 กระชัง ที่ใช้แขวนในบ่อดินเป็นกระชังเนื้ออวนขนาด 2.0 x 2.0 เมตร จำนวน 4 กระชัง (รูป 3.3 b) กระชังจมใต้น้ำ 1.00 เมตร พื้นกระชังแขวนลอยอยู่เหนือพื้นก้นบ่อ 1 – 1.5 เมตร ขนาดของบ่อดิน 15 ไร่ ระดับน้ำบ่อดินลึกประมาณ 3 เมตร ระยะเวลาการทดลอง 240 วัน ระหว่างเดือนธันวาคม 2555 ถึง สิงหาคม 2556

ภาพ 3.3 Plastic pond in close system (a) and pond in open system (b)

วิธีการทดลอง

ลูกปลาเริ่มต้นจำนวนทั้งหมด 1,600 ตัว อายุ 90 วัน คัดลูกปลาที่มีความแข็งแรงปล่อยเลี้ยงในบ่อพลาสติก และกระชังในบ่อดินเพื่อให้คุ้นเคยกับสภาพของน้ำจำนวน 200 ตัวต่อกระชังเป็นเวลา 21 วัน เลี้ยงปลามีขนาดความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 5.52±0.08 นิ้ว และน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 25.83±0.46 กรัม ให้กินอาหารปลาดุกกลาง (ลี 012) โปรตีน 30.66 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 90 วัน จากนั้นให้อาหารปลาดุกใหญ่ (ลี 015) โปรตีน 26.7 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 150 วัน โดยให้อาหารทุกวัน เวลา 05.00 น และ 19.00 น จนอิ่มโดยสังเกตจากการกินอาหารในแต่ละวันภายหลัง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ให้อาหาร 1 ชั่วโมงทุกๆครั้ง และทำความสะอาดกระชัง 2 ครั้งต่อสัปดาห์โดยจะทำก่อนการให้อาหาร บันทึกปริมาณอาหารที่ให้และเหลือทุกวัน บันทึกอุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิน้ำช่วงกลางวัน (เวลา 7.00 น และ 17.00 น) และกลางคืน (เวลา 22.00 น) ทุกวัน วัดคุณภาพน้ำ ได้แก่ ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าความกระด้างของน้ำ แอมโมเนีย (NH_3) และ ความเป็นด่าง (Alkalinity) สุ่มชั่งน้ำหนักและวัดความยาวปลาทดลองในแต่ละกระชังคิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ ของปลาทั้งหมด ทุก 30 วัน นำมาคำนวณหาตัวชี้วัดด้านประสิทธิภาพการผลิตได้แก่ น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย น้ำหนักเพิ่มต่อวันเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการแลกเนื้อ อัตราการกินอาหาร และอัตราการรอดตาย

3.3.3 ความหนาแน่นของการเลี้ยงปลากดคังระยะรุ่นในถังพลาสติกโดยใช้ระบบหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ใหม่

คัดปลาที่ได้ในระยะอนุบาลมาเลี้ยงในถังพลาสติกโดยใช้ระบบหมุนเวียนน้ำเลี้ยงปลา จำนวน 6 ถัง (รูป 3.4) เลี้ยงในระบบโรงเรือนปิด อัตราการหมุนเวียนของน้ำ 2 ลิตรต่อนาที (รูป 3.4) แบ่งการเลี้ยงออกเป็น 2 ชุดได้แก่ ชุดการทดลองที่ 1 ปล่อยปลาในอัตรา 15 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (30 ตัวต่อต่อลูกบาศก์เมตร) จำนวน 3 ถัง ชุดการทดลองที่ 2 ปล่อยปลาในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (50 ตัวต่อต่อลูกบาศก์เมตร) จำนวน 3 ถัง มีขนาดความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 7.61±0.07 นิ้ว และน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 42.33±0.05 กรัม ให้อาหารปลาดุกใหญ่สำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ ระดับโปรตีน 26.7 เปอร์เซ็นต์ โดยให้อาหารทุกวันเวลา 05.00 น และ 19.00 น จนอิ่ม และทำความสะอาดถังพลาสติก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ก่อนการให้อาหาร บันทึกปริมาณอาหารที่ให้และเหลือทุกวัน บันทึกอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิน้ำ วัดคุณภาพน้ำในถังเลี้ยงปลาและภายหลังที่ใช้แล้วทุกๆสัปดาห์ก่อนการให้อาหารได้แก่ ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าความกระด้างของน้ำ แอมโมเนีย (NH_3) และ ความเป็นด่าง (Alkalinity) โดยสุ่มชั่งน้ำหนักและวัดความยาวปลาทดลองในแต่ละถังคิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ ของปลาทั้งหมดทุก 15 วัน นำมาคำนวณหาตัวชี้วัดด้านประสิทธิภาพการผลิตได้แก่ น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย น้ำหนักเพิ่มต่อวันเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการแลกเนื้อ อัตราการกินอาหาร และ อัตราการรอดตาย ระยะเวลาการทดลอง 120 วัน ระหว่างเดือนเมษายน 2556 ถึง สิงหาคม 2556

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 3.4 Plastic tank system in close housing system and circulation system plan

3.4 การวัดคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อ

สุ่มปลาที่ได้จากการทดลองเลี้ยงปลากดคังระยะรุ่นในระบบโรงเรือนปิด และบ่อดิน จำนวน ขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ของแต่ละกลุ่มทดลองมาวัดคุณภาพเนื้อและคุณภาพซากดังนี้

3.4.1 การวัดคุณภาพซาก

ทำการชั่งน้ำหนักมีชีวิตของปลา โดยชั่งน้ำหนักของปลาก่อนฆ่า จากนั้นทำการฆ่าและชำแหละปลา ตามวิธีการของ Oliveira *et al*. (2005) ดังนี้

1. แช่ปลาในถังน้ำเย็นที่บรรจุน้ำแข็งเพื่อทำให้ปลาสลบ ทิ้งไว้ประมาณ 20 - 30 นาที
2. นำปลาออกมาวัดค่า pH ของกล้ามเนื้อที่ 45 นาที
3. วัดความยาวซากและส่วนต่าง ๆ จากนั้นทำการตัดแต่งแยกเป็น ส่วนหัว ส่วนลำตัว ส่วนหาง ครีบส่วนต่าง ๆ เครื่องใน บันทึกน้ำหนักซากอุ่นและชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อนำไปคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์อวัยวะส่วนต่าง ๆใช้สูตรการคำนวณเปอร์เซ็นต์ต่างๆดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์อวัยวะภายนอกและภายใน} = \frac{\text{น้ำหนักอวัยวะ}}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}} \text{x100}$$

น้ำหนักเนื้อปลา (flesh) คือน้ำหนักเนื้อปลาหลังจากผ่านการแช่เย็น 24 ชั่วโมง และตัดแต่งซาก คำนวณหาเปอร์เซ็นต์เนื้อ จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์เนื้อ} = \frac{\text{น้ำหนักเนื้อ}}{\text{น้ำหนักซากอุ่น}} \times 100\%$$

วัดเปอร์เซ็นต์ซากด้วยการชั่งน้ำนักของปลาที่มีชีวิต บันทึกน้ำหนักของปลาก่อนฆ่า จากนั้นฆ่าปลาตามวิธีของ Oliveira *et al*. (2005) โดยการทำให้ปลาสลบในน้ำเย็นจัด วัดความยาวซากและส่วนต่างๆ จากนั้นตัดแต่งแยกเป็นส่วนหัว ส่วนลำตัว ส่วนหาง ครีบส่วนต่างๆ เครื่องใน จดบันทึกน้ำหนักซากอุ่นและชิ้นส่วนต่างๆ หัว (head) หาง (heterocercal tail + caudal fin) ครีบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ส่วน pectoral, pelvic, anal และ dorsal fin) รวมทั้งเปอร์เซ็นต์เครื่องใน (viscera) และน้ำมันในช่วงท้อง (Fat) (รูป 3.5) เพื่อนำไปคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ซากอุ่นและเครื่องใน

ภาพ 3.5 The head, heterocercal tail, caudal fin, pectoral, pelvic, anal and dorsal fin (a) and removal of the viscera (b)

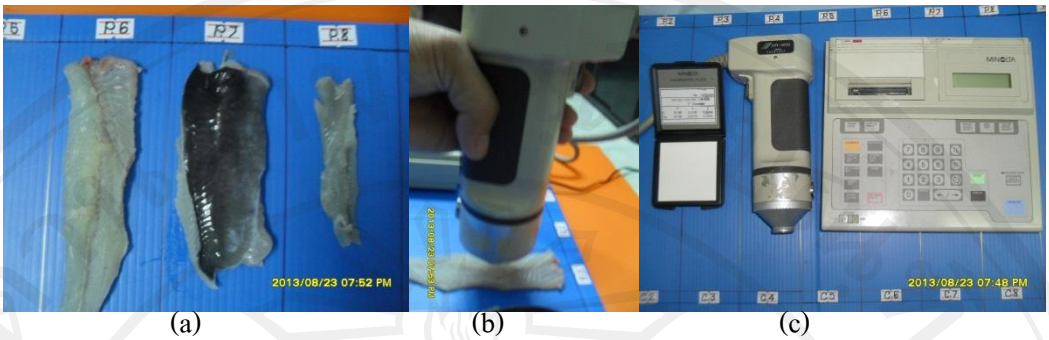
3.4.2 การวัดคุณภาพเนื้อ

เก็บตัวอย่างเนื้อปลาหลังจากนำซากไปแช่เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และทำการตัดแต่ง เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพเนื้อ ซึ่งประกอบด้วย

วัดค่าสีของเนื้อด้วยเครื่อง Minolta Chroma Meter (Model CR - 300, Minolta Camera Co., Ltd., Osaka, Japan)การประเมินค่าสีของเนื้อ ใช้เครื่อง Minolta Chroma Meter (Model CR-300, Minolta Camera Co., Ltd., Osaka, Japan) ทำการวัดค่าสีบริเวณกล้ามเนื้อปลา (รูป 3.6) โดยวางเนื้อสันในภาชนะเปิดเก็บในตู้เย็นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง เพื่อให้เนื้อได้ทำปฏิกิริยากับออกซิเจน และเกิดสี ทำการประเมินค่าสีของเนื้อเป็นค่า L* ค่าความสว่าง (lightness) a* ค่าความเป็นสีแดงและเขียว (redness/greenness) และ b* ค่าความเป็นสีเหลืองและน้ำเงิน (yellowness/blueness) เมื่อ

L* ค่าความสว่าง	มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100	
a* ค่าความเป็นสีแดงและเขียว	เมื่อ a* มีค่าเป็นบวก	เป็นสีแดง
	เมื่อ a* มีค่าเป็นลบ	เป็นสีเขียว
	เมื่อ a* มีค่าเป็นศูนย์	เป็นสีเทา
b* ค่าความเป็นสีเหลืองและน้ำเงิน	เมื่อ b* มีค่าเป็นบวก	เป็นสีเหลือง
	เมื่อ b* มีค่าเป็นลบ	เป็นสีน้ำเงิน
	เมื่อ b* มีค่าเป็นศูนย์	เป็นสีเทา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



(a) (b) (c)

ภาพ 3.6 Fillets (a), color of measurement (b,c)

การวัดค่าความเป็นกรด - ด่างของเนื้อ (pH value measurement)

ทำการวัด และบันทึกค่าความเป็นกรด - ด่างของกล้ามเนื้อที่ 45 นาที และ 24 ชั่วโมงหลังสัตว์ตายด้วยเครื่อง Meat pH-meter (Model Hi 99163) โดยใช้ pH electrode แทงเข้าไปในเนื้อปลาลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร (รูป 3.7)

(a) (b)

ภาพ 3.7 Immerged in cold water with ice in cooler (a),pH measurement of Red tail mystus at 45 min (b)

3.5 การตรวจคุณภาพน้ำ

อุณหภูมิน้ำ และอากาศเช้า-เย็น วัดโดยใช้ เทอร์โมมิเตอร์ตรวจสอบคุณภาพน้ำทุกๆ 7 วัน ก่อน และหลังเปลี่ยนน้ำทุกครั้งตลอดการทดลองระยะอนุ บาลและการเลี้ยงในระบบโรเรือนปิด และบ่อดินโดยมีวิธีตรวจ วัดตามวิธีการของ (ไมตรีและจารุวรรณ (2528) ดังนี้

- ค่าคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ CO_2
- ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ใช้ pH-indicator strips pH 0 - 14
- ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) วิเคราะห์ด้วยวิธี Winkler (titration)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- ความกระด้างของน้ำ (hardness) ด้วยวิธี titration method ของ APHA
- ความเป็นด่างของน้ำ (alkalinity) ด้วยวิธี titration method ของ APHA
- แอมโมเนีย (NH_3)

ในระยะการทดลองจากอนุบาลถึงระยะรุ่นได้แก่การเลี้ยงในถังพลาสติกและกระชังในระบบโรงเรือนปิด และบ่อดินวัดอุณหภูมิน้ำ และอากาศเช้า - เย็น วัดโดยใช้ เทอร์โมมิเตอร์และวัดคุณภาพน้ำ ดังนี้

- ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ใช้ pH-indicator strips pH 0 - 14 Universal indicator Merck KGaA, 64271 Darmstadt, Germany
- ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) Dissolved Oxygen VUNIQUE v_color 9780
- ความกระด้างของน้ำ Hardness (as Calcium Carbonate) R0711A-TH2B, Inc.,Rock Hill, SC USA
- ความเป็นด่างของน้ำ Alkalinity VUNIQUE v_color 9740
- แอมโมเนีย (NH_3) Ammonium 0.2 – 10.0 mg/l VUNIQUE v_color 9750

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพการผลิต

3.6.1 น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (ADG; Average daily gain, g/day)

$$ADG = \frac{(\text{น้ำหนักปลาเฉลี่ยสุดท้าย-น้ำหนักปลาเฉลี่ยเริ่มต้น})}{\text{ระยะเวลาการทดลอง}}$$

3.6.2 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (SGR; specific growth rate, %/day)

$$SGR = \frac{(\text{In น้ำหนักสิ้นสุดการทอลอง – In น้ำหนักปลาเริ่มต้น})}{\text{ระยะเวลาการทดลอง}}$$

3.6.3 อัตราการรอดตาย (%) = $\frac{\text{จำนวนปลาสิ้นสุดการทดลอง x 100}}{\text{จำนวนปลาเริ่มการทดลอง}}$

3.6.4 อัตราแลกเนื้อ (FCR; feed conversion ratio) = $\frac{\text{น้ำหนักอาหารแห้งที่ปลากิน}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.7 วิเคราะห์ต้นทุนในการเลี้ยงปลากดคัง

โดยใช้วิธีวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ตามวิธีของสมศักดิ์ (2530) และ Kay (1986)

ต้นทุนการผลิต = ต้นทุนผันแปร + ต้นทุนคงที่

ต้นทุนผันแปร = พันธุ์ปลา + อาหาร + แรงงาน + ค่าเสียโอกาสในการลงทุน

ต้นทุนคงที่ = ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ + ค่าเสียโอกาสในการลงทุน

ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ = คิดโดยวิธีเส้นตรงโดยกำหนดมูลค่าซากเป็นศูนย์เมื่อหมดอายุการใช้งาน

รายได้ทั้งหมด = จำนวนผลผลิต(ตัว) x ราคาผลผลิตที่จำหน่ายได้(บาท)

รายได้สุทธิ = รายได้ทังหมด – ต้นทุนผันแปร

กำไรสุทธิ = รายได้ทั้งหมด – ต้นทุนทั้งหมด

จุดคุ้มทุน = ต้นทุนทั้งหมด(บาท)/จำนวนปลาที่เลี้ยงได้ทั้งหมด(ตัว)

การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ นำวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตอบสนองด้านการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราการแลกเนื้อ อัตราการกินอาหาร น้ำหนักเพิ่มต่อวัน ผลผลิต และคุณภาพเนื้อมาวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วย t-test และโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window (ปัญญา, 2550)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved