

คำนำ

การเลี้ยงปลาบึกเชิงพาณิชย์ของเกษตรกรเริ่มมีช่องทางที่สดใส หลังจากที่กรมประมงสามารถผสมเทียมปลาบึกได้สำเร็จ ปลาบึกเป็นปลาที่มีราคาค่อนข้างจะแพง แต่ในการเลี้ยงปลาบึกนั้นเกษตรกรผู้เลี้ยงต้องมีความพร้อมในหลายด้าน ทั้งทางด้านต้นทุนการเลี้ยงและสถานที่ เพราะปลาบึกเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่ต้องใช้บ่อที่มีขนาดใหญ่และลึกพอสมควร อีกทั้งใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงนานประมาณ 5 - 6 ปี จึงจะได้จำหน่ายได้ เพราะยังคงติดในภาพพจน์ของปลาขนาดใหญ่ ต้นทุนการเลี้ยงจึงสูงมาก เกษตรกรผู้เลี้ยงหลายคนกล่าวว่า การเลี้ยงปลาบึกก็เหมือนกับการนำเงินไปฝากธนาคารที่รอคอยดอกเบี้ยเป็นผลตอบแทน ที่ตัดสินใจเลี้ยงก็เนื่องจากราคาที่แพงของปลาบึกเป็นสิ่งที่จูงใจการเลี้ยงปลาบึกของเกษตรกรในปัจจุบันปัญหาหลักที่เจอก็คือ ต้นทุนค่าอาหารสูง ระยะเวลาในการเลี้ยงนาน เกษตรกรรายย่อยและเกษตรกรยากจนที่ไม่มีเงินทุนมากพอจึงไม่สามารถเลี้ยงเป็นอาชีพได้

ดังนั้นหากสามารถพัฒนาปลาบึกให้เป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจได้ ก็จะเป็นผลดีอย่างยิ่งต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ส่งผลให้ลดการจับปลาจากแม่น้ำโขง ลดการนำเข้าปลาธรรมชาติจากต่างประเทศ ตลอดจนเป็นอาหารโปรตีนแก่ประชากร ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับการเลี้ยงปลาบึกด้วยช่วงเวลาที่สั้นลง เหลือเพียง 1-2 ปี (จากข้อมูลการเลี้ยงในบ่อปลาบึกจะสามารถโตเฉลี่ย 4-5 กิโลกรัม/ปี) ให้สามารถจำหน่ายได้ จึงเป็นทางออกที่สำคัญในการขยายการเลี้ยงปลาบึกให้กว้างขวางออกไป จากข้อมูลการเลี้ยงในบ่อปลาบึกจะสามารถโตเฉลี่ย 4-5 กิโลกรัม/ปี สามารถขยายตลาดปลาบึกภายในประเทศให้กว้างขึ้นจากเดิมที่นิยมซื้อขายปลาเป็นขนาดโต 20-30 กก. เป็นปลาชำแหละเป็นชิ้นพัฒนารูปแบบให้สะดวกต่อผู้บริโภคซื้อได้ เนื่องจากปลาบึกเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อประเทศและภูมิภาคอินโดจีน และประเทศไทยมีองค์ความรู้ มีเทคโนโลยี และมีศักยภาพและโอกาสสูง ประกอบกับผู้บริโภคมีความเชื่อว่ากินปลาบึกแล้วสุขภาพจะดี ฉลาดและโชคดี โดยสรุปซื้อปลาบึกสามารถจำหน่ายได้ ดังนั้นแนวทางที่จะพัฒนาให้เป็นอุตสาหกรรมเกษตรที่ยั่งยืน จึงมีความเป็นไปได้สูงและมีความสำคัญในอนาคต

เท่าที่ผ่านมามีพบว่า งานวิจัยเกี่ยวกับปลาบึกส่วนใหญ่ เน้นไปทางด้านความพยายามในการเพาะขยายพันธุ์ และการอนุบาลลูกปลาให้รอด แต่ยังมีการศึกษาอย่างเป็นระบบน้อยมาก ในด้านระบบการเลี้ยงที่เหมาะสมสำหรับผลิตปลาบึกเพื่อการจำหน่าย

การเลี้ยงปลาบึกแบบดั้งเดิมนั้นต้องการได้ปลาขนาดใหญ่ จึงมีการเลี้ยงที่ต้องการการจัดการที่ซับซ้อน เช่นการย้ายไปสู่อบ่อที่มีขนาดใหญ่ขึ้นตามขนาดของปลา จึงต้องใช้เนื้อที่มากในการเลี้ยง และต้องคำนึงถึงอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสม เพื่อที่จะเลี้ยงปลาบึกให้อัตรากาเจริญเติบโตสูง อัตราการปล่อยลูกปลาบึกประมาณ 1 ตัว ต่อ 2 ตารางเมตร เมื่อปลาบึกมีขนาดโตขึ้น

ก็ควรจะย้ายบ่อเพื่อลดความหนาแน่น หากสามารถเลี้ยงในบ่อที่ใหญ่ได้ปลาบึกจะสามารถโตได้ดียิ่งขึ้น อาหารที่ใช้เป็นผลิอาหารเองเพื่อลดต้นทุน ระดับของโปรตีนประมาณ 20% และเพิ่มอาหารธรรมชาติในบ่อ คือ พวกแพลงก์ตอนและสาหร่าย ซึ่งสามารถเพิ่มได้โดยการเติมปุ๋ยหรือมูลสัตว์ต่าง ๆ ก็จะเป็นการลดต้นทุนในส่วนของการอาหารได้เป็นอย่างดี ต้นทุนการเลี้ยงปลาบึกในบ่อและในคอกไม่ควรเกิน 50 - 60 บาท/กิโลกรัม จะคุ้มทุนเนื่องจากสามารถขายปลาบึกได้ในราคา 90 - 100 บาท/กิโลกรัม ช่วงที่ตลาดต้องการปริมาณมากราคาเพิ่มขึ้นถึง 150 บาท/กิโลกรัม แบบการเลี้ยงที่ให้ผลการเจริญเติบโต รวดลงมา คือ การเลี้ยงปลาบึกในคอกและในกระชัง ส่วนในบ่อซีเมนต์ให้ผลการเจริญเติบโตต่ำที่สุดและมีอัตราการรอดต่ำ (เกรียงศักดิ์ , 2548) ดังนั้นหากสามารถเลี้ยงปลาบึกในบ่อดิน ในระยะเวลา 1-3 ปี โดยไม่ต้องย้ายบ่อ ให้ได้ปลาขนาดย่อมลงมา ก็เป็นวิธีการที่ง่ายในการปฏิบัติสำหรับเกษตรกรรายย่อยที่ไม่มีพื้นที่มากได้

จากการทดลองเลี้ยงปลาบึก ณ สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งปรากฏว่าปลาบึกสามารถปรับตัวกินอาหารเม็ดได้ อาหารเม็ดดังกล่าวประกอบด้วย รำละเอียด 30% ปลาข้าว 14% ปลาป่น 20% สาหร่ายแห้ง 15% ถั่วเหลือง 20% เกส 0.5% และวิตามินรวม 0.5% (วินัสและอำนาจ, 2512)

ความยาวมาตรฐานของปลาบึกในบ่อ เริ่มจากอายุ 45 วัน หลังจากฟักออกเป็นตัวจนถึงอายุ 288 วัน แสดงการกระจายของความยาวมาตรฐานเป็นรูประฆังคว่ำ (normal distribution) และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) อยู่ระหว่าง 0.05 ถึง 0.6 เซนติเมตร โดยเฉลี่ยความยาวมาตรฐานเพิ่มขึ้นเดือนละ 2.1 เซนติเมตร อัตราการเพิ่มมากขึ้นขึ้นอยู่กับคุณภาพและปริมาณอาหาร อัตราความหนาแน่น คุณภาพน้ำ (เสนห์และภาณุ, 2540)

บ่อเลี้ยงขนาด 3,200 ตารางเมตร ปล่อยปลา 20,000 ตัว (6.25 ตัว/ตารางเมตร) ให้อาหารผสมระดับโปรตีน 15% ให้อาหาร 2% ของน้ำหนักปลา ปลาทดลองมีความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเดือนละ 2.1 เซนติเมตรนับว่าน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับบ่อเลี้ยงปลาบึกของฟาร์มเอกชนที่อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ซึ่งปล่อยปลาในอัตรา 1.25 ตัว/ตารางเมตร ให้อาหารผสมมีระดับโปรตีน 30% หลังจากเลี้ยงเป็นเวลา 7 เดือนได้ปลาโตเฉลี่ย 2.9 กิโลกรัม ความยาวมาตรฐานเฉลี่ย 50 เซนติเมตร (วินัยและคณะ, 2529)

การเลี้ยงปลาบึกในคอกวงกลมขนาด 400 ตารางเมตร ปล่อยปลาบึกขนาดความยาวเฉลี่ย 23.53 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 120.05 กรัม ให้อาหารระดับโปรตีน 25% โดยอัตราปล่อยต่างกัน คือ 4 ตารางเมตร/ตัว, 2 ตารางเมตร/ตัว, 1 ตารางเมตร/ตัว และ 0.5 ตารางเมตร/ตัว เลี้ยงนาน 7 เดือน ณ อ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น พบว่าที่อัตราความหนาแน่น 0.5 ตารางเมตร/ตัว มีการเจริญเติบโตดีที่สุด รวดลงมาคือ 1 ตารางเมตร/ตัว และ 2 ตารางเมตร/ตัว 4 ตารางเมตร/ตัว มีอัตราการเจริญเติบโต 5.73, 5.29, 5.09, 3.55 กรัม/วัน ตามลำดับ อัตราการ

เปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อพบว่าที่อัตราความหนาแน่น 1 ตารางเมตร/ตัว มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำสุดเท่ากับ 4.03 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการเลี้ยงที่อัตราความหนาแน่น 0.5 ตารางเมตร/ตัว แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.01$) กับการเลี้ยงที่อัตราความหนาแน่น 2 ตารางเมตร/ตัว และ 4 ตารางเมตร/ตัว ซึ่งมีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 4.45 และ 4.40 ตามลำดับอัตราการรอดในการเลี้ยงมีค่าใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ที่อัตราความหนาแน่น 4 ตารางเมตร/ตัว และ 2 ตารางเมตร/ตัว จะมีอัตราการรอดสูงที่สุดคือ 99%

การทดลองเลี้ยงปลาบึกในคอกไม้ไผ่ขนาด 400 ตารางเมตร จำนวน 3 คอก ใช้ปลาบึกขนาดความยาวเฉลี่ย 35.4 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 0.69 กิโลกรัม คอกละ 50 ตัว ให้อาหารวันละ 3% ของน้ำหนักตัว เลี้ยงนาน 7 เดือน น้ำหนักเพิ่มขึ้น 1.8 กิโลกรัม อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 5.8 - 6.4 อัตราการรอดตาย 80 - 100% (ธีรพัฒน์, 2530)

ต้นทุนการเลี้ยงปลาบึกในคอก โดยใช้การเลี้ยงที่อัตราความหนาแน่น 0.5 ตารางเมตร/ตัว เลี้ยงนาน 7 เดือน (212 วัน) ได้ผลผลิตปลาบึกโดยรวม 519.02 กิโลกรัม/คอก หรือเท่ากับ 4,154 กิโลกรัม/ไร่ ราคาต้นทุนการเลี้ยง/กิโลกรัม คือ 38.51 บาท ซึ่งราคาซื้อขายในตลาดกิโลกรัมละ 120 - 150 บาท (อำนาจ และสนธิพันธ์, 2529)

ตัวอย่างเกษตรกรที่เลี้ยงปลาบึกเชิงพาณิชย์ในปัจจุบัน เช่น

คุณจรัส ไชยองค์การ เป็นผู้หนึ่งที่สนใจเลี้ยงปลาบึกเชิงพาณิชย์ โดยฟาร์มที่เลี้ยงเป็นฟาร์มเลี้ยงปลาแบบผสมผสาน คือ เลี้ยงปลาร่วมกับการเลี้ยงไก่ ซึ่งได้เลี้ยงปลาบึกไว้ในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ปล่อยอัตรา 1 ตัว/2 ตารางเมตร จากนั้นก็ย้ายลงมาเลี้ยงในบ่อที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมจนได้ขนาด 20-30 กิโลกรัม/ตัว ก่อนจับออกจำหน่ายราคากิโลกรัมละ 100 - 150 บาท

ในช่วงปี 2544 เป็นต้นมาทางฟาร์มได้ปรับปรุงการเลี้ยงปลาบึกโดยการแยกเลี้ยงออกจาก การเลี้ยงไก่และพัฒนาการอัตราการปล่อยปลาบึกตามขนาดปลาและบ่อโดยแบ่งการเลี้ยงเป็น 3 ช่วงโดยระยะแรกนำลูกปลาขนาด 10-20 กรัม มาเลี้ยงในบ่ออนุบาลขนาด 4 ไร่ ปล่อย 10,000 ตัว เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดปลา durations 6 เดือน เมื่อปลาขนาดประมาณ 1 กก. จึงย้ายลงเลี้ยงในบ่อขนาด 10 ไร่ ปล่อยบ่อละ 5,000 ตัว โดยทำอาหารธรรมชาติจากแพลงก์ตอน (น้ำเขียว) เป็นหลัก เลี้ยงนาน 1 ปีได้น้ำหนักประมาณ 10-15 กก. แล้วย้ายไปเลี้ยงในบ่อ 20 ไร่ ใช้วิธีการเลี้ยงเช่นเดียวกับในบ่อ 10 ไร่ เลี้ยงนานอีก 1.5-2 ปี ได้น้ำหนัก 30 กก. จะให้อาหารเม็ดปลากินพืชและปลาสดเสริมก่อนจำหน่ายเป็นเวลา 2 เดือน ปัญหาที่พบระยะเวลาเลี้ยงค่อนข้างนาน ถ้าเลี้ยงด้วยอาหารเม็ดตลอดต้นทุนค่าอาหารจะสูง ปัญหาปลาบึกปลอม (บึกหวาย) แย่งตลาด และตลาดค่อนข้างจำกัดรูปแบบการจำหน่ายใน ปัจจุบันนิยมขายปลาเป็นขนาด 15-30 กก. ยังไม่มีการแปร

รูปผลิตภัณฑ์ให้สามารถซื้อขายได้สะดวก และยังไม่สามารถส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศได้ (เกรียงศักดิ์, 2548)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต และต้นทุนของปลานิลในระยะเวลา 1 และ 2 ปี ที่เลี้ยงด้วยอาหาร และความหนาแน่นที่ต่างกัน
2. เพื่อศึกษาคุณภาพเนื้อของปลานิลที่เลี้ยงในระยะเวลา 1 และ 2 ปี
3. เพื่อศึกษาการยอมรับกลิ่น รสชาติ ของเนื้อปลานิลที่เลี้ยงในระยะเวลา 1 และ 2 ปี

วัน เวลา และสถานที่ทำการวิจัย

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2549 ถึง เดือนกันยายน 2550

สถานที่ทำการทดลอง คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

อุปกรณ์การวิจัยและวิธีการวิจัย

การเตรียมหน่วยทดลอง

ใช้บ่อดินขนาด 400 ตร.ม. รักษาระดับน้ำให้ลึกไม่ต่ำกว่า 1 ม. ตลอดจนการทดลอง ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 16-20-0 ในอัตรา 28 กก./ไร่/สัปดาห์ (ได้ไนโตรเจน 4 กก./ไร่/สัปดาห์) เพื่อสร้างอาหารธรรมชาติ ตลอดจนการทดลอง

สัตว์ทดลอง

ใช้ลูกปลานิลน้ำหนัก 58.50 ± 1.10 กรัม ซื้อจากสถาบันประมงน้ำจืดจังหวัดเชียงใหม่ โดยนำลูกปลามาพักให้ปรับตัวในกระชังขนาด 5 ตร.ม. ด้วยความหนาแน่น 100 ตัว/ตร.ม เป็นเวลา 18 ชม. ก่อนทำการสูบน้ำและชั่งน้ำหนักลูกปลาเริ่มต้นเพื่อปล่อยลงเลี้ยงในบ่อทดลอง ให้อาหารด้วยอาหารสำเร็จรูปปลากินพืชเป็นเวลา 7 วันเพื่อให้ปลาปรับสภาพก่อนเริ่มให้อาหารทดลอง

การประเมินคุณภาพด้านกลิ่นและรสของเนื้อปลา

ภายหลังการทดลองเสร็จสิ้นได้ปลาบึกอายุ 1 และ 2 ปี จะทำการสุ่มตัวอย่างปลาในแต่ละทรีตเมนต์ เพื่อนำไปประเมินคุณภาพด้านกลิ่นและรสของเนื้อปลา โดยกลุ่มอาสาสมัครในการประเมินคุณภาพฯ จากนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ จำนวน 30 คน ที่มีความสนใจ และมีทักษะด้านการสังเกต การดมและจดจำกลิ่นที่ดี และมีการอบรมวิธีการประเมินคุณภาพก่อนล่วงหน้าการทำการประเมินจริง โดยการประเมินทุกครั้งจะทำในห้องปรับอากาศ มีโต๊ะวางตัวอย่างและฉากกันเหมือนคูลาเลือกตั้ง เพื่อป้องกันการสอบถามความเห็นระหว่างผู้ประเมิน และมีน้ำดื่มเตรียมตลอดเวลาไว้สำหรับล้างปาก

แล้เนื้อปลาข้างลำตัว (Fillet) จากแต่ละทรีตเมนต์ แล้วตัดเฉพาะเนื้อส่วนกลางใส่ซามปิดฝา ปิ้งในเตาไมโครเวฟ กำลังไป 850 w เป็นเวลา 2.5 นาที (Regost, และคณะ, 2001) แล้วให้ผู้ประเมิน บันทึกคะแนนในแบบฟอร์มที่มีค่าคะแนนตั้งแต่ 0-10 ตามระดับการยอมรับ โดยหัวข้อที่ทำการประเมินได้แก่ สี กลิ่น ความอ่อนนุ่มของเนื้อ ระดับไขมันในเนื้อและรสชาติ

การวางแผนการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิดของอาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาบึกร่วมกับปลานิลแดง

วางแผนการทดลอง แบบ CRD โดยใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปปลาอุกและอาหารเม็ดสำเร็จรูปปลากินพืชเป็นอาหารทดลอง อัตราอาหารที่ให้ตลอดการทดลอง 3% ของน้ำหนักตัว/วัน วันละ 2 ครั้ง (09.00-10.00 น. และ 15.00-16.00 น.) ปริมาณอาหารที่ให้ทุก 30 วัน ปล่อยปลาบึกด้วยความหนาแน่น 1 ตัว/ 3 ตร.ม และปลานิลแดงด้วยความหนาแน่น 1 ตัว/ตร.ม. ทดลองเป็นระยะเวลา 4 เดือน

ตารางที่ 1 chemical composition (%) ของอาหารที่ใช้ในการทดลองที่ 1

ชนิดอาหารสำเร็จรูป	% ความชื้น	% as dry weight				
		เถ้า	โปรตีน	ไขมัน	เยื่อใย	คาร์โบไฮเดรต
อาหารปลาอุก	7.82	8.78	26.55	4.80	7.48	52.40
อาหารปลากินพืช	7.14	8.75	15.76	4.13	7.53	63.85

การทดลองที่ 2 ศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาบึกอายุ 1 ปีร่วมกับปลา
นิลแดง

ปล่อยปลาบึกลงเลี้ยงด้วยชนิดอาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เหมาะสมจากการทดลองที่ 1 วาง
แผนการทดลอง แบบ CRD โดยปล่อยปลาบึกในบ่อด้วยอัตราความหนาแน่น 1 ตัว/ 2 ตร.ม. และ
1 ตัว/ 3 ตร.ม. ให้อาหารในอัตรา 3% ของน้ำหนักตัว/วัน วันละ 2 ครั้ง (09.00-10.00 น. และ
15.00-16.00 น.) ปรับปริมาณอาหารที่ให้ ทุก 30 วัน เมื่อครบ 1.5 และ 2 ปี สุ่มจับปลาบึก มา
ตรวจวัดประสิทธิภาพการเติบโต คุณภาพเนื้อ กลิ่น รส และการยอมรับของผู้บริโภค

การวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี

การวิเคราะห์อาหารทดลองและองค์ประกอบของเนื้อปลา (carcass composition)

วิเคราะห์หาองค์ประกอบของสารอาหารในอาหารทดลองและเนื้อปลาเมื่อเริ่มและสิ้นสุด
การทดลอง โดยวิธีการดังต่อไปนี้ วิเคราะห์หาโปรตีนโดย micro-Kjeldahl ไขมันโดยวิธี
dichloromethane extraction ตาม Soxhlet method เยื่อใย โดยวิธี fritted glass crucible เถ้า
โดยการเผาใน muffle furnace 550°C 12 ชม. และความชื้น โดยการอบแห้งในตู้อบ 105°C 24
ชม. ตามวิธีการของ AOAC (1990)

ตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ

ทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำในบ่อทดลองเมื่อเริ่มต้นและทุก 30 วันจนเสร็จสิ้นการทดลอง
ได้แก่ อุณหภูมิและ dissolved oxygen ด้วยเครื่อง oxygen meter (YSI Model 59) Total
ammonia วิเคราะห์หาค่าโดยใช้ spectrophotometer (Hach DR/2000) ส่วนค่า pH ทำการวัด
โดยใช้เครื่อง pH meter (Schott-Gerate CG 840)

การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพและการเติบโต

สุ่มชั่งน้ำหนักและวัดความยาวปลาจำนวน 50 ตัวในบ่อทุกๆ 30 วัน ตลอดการทดลอง ใน
แต่ละการทดลองนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปริมาณการให้อาหาร และคำนวณหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

ก. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific Growth Rate; SGR) (%/วัน)

$$= 100 \times \frac{(\ln \text{ น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \ln \text{ น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มการทดลอง})}{\text{จำนวนวันที่ทดลอง}}$$

ข. อัตรารอด (Survival) (%)

$$= (\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} / \text{จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}) \times 100$$

ค. อัตราการแลกเนื้อ (FCR)

$$= \text{น้ำหนักของอาหารที่ปลากิน} / \text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}$$

ง. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (Total biomass increase) (กรัม)

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

การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อศึกษาความแตกต่างของแต่ละทรีตเมนต์ด้วยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรีตเมนต์ โดยวิธีของ T test (2-tails) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $T < 0.05$ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 11.5.0

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิดของอาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาบู่ร่วมกับปลานิลแดง

ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

พบว่าทั้งปลาบู่และปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาสูตรสำเร็จรูปมีน้ำหนักสิ้นสุด ความยาวสิ้นสุด น้ำหนักที่เพิ่ม ความยาวที่เพิ่ม อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะและอัตราการแลกเนื้อ ต่ำกว่าปลาบู่และปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาพื้นบ้านสำเร็จรูปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนอัตราการรอดตายของปลาบู่และปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิดต่างกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ตามตารางที่ 2

องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อปลา

ผลของเนื้อปลาบู่ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปต่างชนิดกัน พบว่าเนื้อปลาบู่ที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาสูตรสำเร็จรูปมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าเนื้อปลาบู่ที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาพื้นบ้านสำเร็จรูปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนปริมาณความชื้น เถ้า ไขมัน เยื่อใยและคาร์โบไฮเดรตของเนื้อปลาบู่ที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปต่างชนิดกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ผลของเนื้อปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปต่างชนิดกัน พบว่าเนื้อปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาสูตรสำเร็จรูปมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าเนื้อปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาพื้นบ้านสำเร็จรูป แต่มีปริมาณเถ้าต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) สำหรับปริมาณความชื้น ไขมัน เยื่อใยและคาร์โบไฮเดรตของเนื้อปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปต่างชนิดกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ตามตารางที่ 3

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำในบ่อปลาบู่ที่เลี้ยงร่วมกับปลานิลแดงด้วยอาหารสำเร็จรูปต่างชนิดกัน พบว่าบ่อที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาพื้นบ้านสำเร็จรูปมีค่า pH และ DO สูงกว่าบ่อที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาสูตรสำเร็จรูป แต่มีค่าแอมโมเนียต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) สำหรับค่าอุณหภูมิและไนโตรเจนของบ่อที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปต่างชนิดกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของปลาบู่และปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิดต่างกัน

ชนิดปลา	ชนิดอาหาร สำเร็จรูป	น้ำหนัก เริ่มต้น (กรัม/ตัว)	ความยาว เริ่มต้น (ซม.)	น้ำหนัก สิ้นสุด (กรัม/ตัว)	ความยาว สิ้นสุด (ซม.)	น้ำหนัก ที่เพิ่ม (กรัม/ตัว)	ความยาว ที่เพิ่ม (ซม.)	อัตราการเจริญ เติบโตจำเพาะ (%/วัน)	อัตราการ แลกเนื้อ	อัตรา การรอดตาย (%)
ปลาบู่	ปลาตุก	58.50±1.10	18.10±0.14	962.60±13.14 ^a	44.89±0.24 ^a	904.10±12.80 ^a	25.89±0.28 ^a	2.34±0.02 ^a	1.14±0.02 ^a	100.00±0.00
	ปลากินพืช	58.50±1.10	19.08±0.16	760.40±8.75 ^b	42.77±0.21 ^b	701.90±8.97 ^b	23.69±0.27 ^b	2.14±0.02 ^b	1.38±0.02 ^b	100.00±0.00
T-test		1.000	0.708	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
ปลานิลแดง	ปลาตุก	56.60±1.75	13.85±0.16	391.00±7.46 ^a	26.79±0.19 ^a	334.40±7.77 ^a	12.94±0.25 ^a	1.62±0.03 ^a	2.11±0.05 ^a	100.00±0.00
	ปลากินพืช	53.20±1.50	14.02±0.15	263.60±3.87 ^b	13.42±0.19 ^b	210.40±4.25 ^b	9.40±0.23 ^b	1.35±0.03 ^b	2.27±0.05 ^b	100.00±0.00
T-test		0.143	0.462	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.031	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย±SE ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 Chemical composition (%) ของเนื้อปลาบึกและเนื้อปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิดต่างกัน

ชนิดปลา	ชนิดอาหารสำเร็จรูป	%ความชื้น	% as dry weight				
			%เถ้า	%โปรตีน	%ไขมัน	%เยื่อใย	%คาร์โบไฮเดรต
ปลาบึก	ปลาตุก	48.54±0.63	7.56±0.13	85.91±0.20 ^a	2.24±0.58	1.48±0.42	2.82±0.52
	ปลากินพืช	48.82±0.53	7.41±0.14	84.34±0.33 ^b	2.23±0.28	1.82±0.17	4.19±0.38
T-test		0.749	0.475	0.016	0.997	0.488	0.101
ปลานิลแดง	ปลาตุก	79.54±0.18	8.66±0.08 ^a	61.33±0.15 ^a	13.39±0.13	5.53±0.20	11.10±0.53
	ปลากินพืช	79.55±0.18	8.95±0.04 ^b	60.67±0.05 ^b	13.58±0.06	5.50±0.09	11.30±0.08
T-test		0.971	0.029	0.016	0.247	0.897	0.722

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย±SE ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลาบึกที่เลี้ยงร่วมกับปลานิลแดงด้วยอาหารสำเร็จรูปต่างชนิดกัน (ค่าเฉลี่ย ± SE)

ชนิดอาหารสำเร็จรูป	pH	อุณหภูมิ (°C)	DO (มก./ล)	แอมโมเนีย (มก./ล)	ไนไตรท์ (มก./ล)
อาหารปลาตุก	7.2±0.0 ^a	30.7±0.1	7.13±0.09 ^a	0.621±0.057 ^a	0.058±0.003
อาหารปลากินพืช	7.6±0.0 ^b	31.0±0.1	8.07±0.03 ^b	0.357±0.044 ^b	0.086±0.019
T-test	0.000	0.060	0.001	0.022	0.222

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย±SE ตามด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

วิจารณ์ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิดของอาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาบึกร่วมกับปลานิลแดง

จากผลการทดลองพบว่าทั้งปลาบึกและปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาสดสำเร็จรูปมีน้ำหนักสิ้นสุด ความยาวสิ้นสุด น้ำหนักที่เพิ่ม ความยาวที่เพิ่ม อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะและอัตราการแลกเนื้อดีกว่าปลาบึกและปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาบึกสำเร็จรูปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เพราะว่าอาหารปลาสดสำเร็จรูป (26.55%) มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าอาหารปลาบึกสำเร็จรูป (15.76%) เนื่องจากปลามีความต้องการโปรตีนอย่างน้อยที่สุดเท่ากับปริมาณโปรตีนที่สะสมอยู่ในร่างกายของปลา โดยที่ปลาบึกฟิช ปลาบึกฟิชและเนื้อ และปลาบึกเนื้อมีความต้องการโปรตีนประมาณ 18-25, 25-32 และ 30-35% ตามลำดับ (ศักดิ์ชัย, 2536)

จากการศึกษาของเหลือที่อยู่ในกระเพาะอาหารของปลาบึกที่จับได้ที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย กากอาหารที่เหลือมีสีเขียวลำ เมื่อนำไปวิเคราะห์พบว่าเป็นส่วนประกอบของเศษฟิชที่ย่อยแล้ว จึงจัดปลาบึกเป็นปลาบึกฟิช (เสน่ห์และภาณุ, 2540) และระดับโปรตีนที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลานิลคือ 25% ขึ้นไป จึงทำให้การเจริญเติบโตของปลานิลแตกต่างกัน (เวียง, 2540) และ Abdelghany (2000) รายงานว่าระดับโปรตีนที่เหมาะสมสำหรับปลานิลอยู่ในช่วง 30-40 %

วินสและอำนวย (2512) ได้ทดลองเลี้ยงปลาบึก ณ สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุบลราชธานี ให้สาหร่ายเส้นที่ภาษาพื้นเมืองเรียกว่า “เทา” เป็นอาหาร พบว่าปลาบึกชอบกินเทา นอกจากนี้ยังได้ทดลองให้อาหารเม็ด ซึ่งปรากฏว่าปลาบึกสามารถปรับตัวกินอาหารเม็ดได้ อาหารเม็ดดังกล่าวประกอบด้วย รำละเอียด 30% ปลาขี้ขาว 14% ปลาป่น 20% สาหร่ายแห้ง 15% ถั่วเหลือง 20% เกลือ 0.5% และวิตามินรวม 0.5%

ความยาวมาตรฐานของปลาบึกในบ่อ เริ่มจากอายุ 45 วัน หลังจากฟักออกเป็นตัวจนถึงอายุ 288 วัน แสดงการกระจายของความยาวมาตรฐานเป็นรูประฆังคว่ำ (normal distribution) โดยเฉลี่ยความยาวมาตรฐานเพิ่มขึ้นเดือนละ 2.1 เซนติเมตร อัตราการเพิ่มมากขึ้นขึ้นอยู่กับคุณภาพและปริมาณอาหาร อัตราความหนาแน่น คุณภาพน้ำ บ่อเลี้ยงขนาด 3,200 ตารางเมตร ปล่อยปลา 20,000 ตัว (6.25 ตัว/ตารางเมตร) ให้อาหารผสมระดับโปรตีน 15% ให้อาหาร 2% ของน้ำหนักปลา ปลาทดลองมีความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเดือนละ 2.1 เซนติเมตรนับว่าน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับ การเลี้ยงปลาบึกของฟาร์มเอกชนที่อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ซึ่งปล่อยปลาในอัตรา 1.25 ตัว/ตารางเมตร ให้อาหารผสมมีระดับโปรตีน 30% หลังจากเลี้ยงเป็นเวลา 7 เดือนได้ปลาโตเฉลี่ย 2.9 กิโลกรัม ความยาวมาตรฐานเฉลี่ย 50 เซนติเมตร (เสน่ห์และภาณุ, 2540)

เกรียงศักดิ์และอนุภาพ (2549) ได้ทำการทดลองเลี้ยงกุ้งก้ามกรามร่วมกับปลาบึกและปลานิลในบ่อดิน พบว่าการเลี้ยงปลาบึกร่วมกับปลานิลไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ($P>0.05$)

คุณภาพน้ำในบ่อปลาบึกที่เลี้ยงร่วมกับปลานิลแดงด้วยอาหารปลาสูตรสำเร็จรูปมีค่าคุณภาพน้ำไม่ค่อยดีเมื่อเปรียบเทียบกับบ่อที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาชนิดพืชสำเร็จรูป เพราะอาหารปลาสูตรสำเร็จรูป (26.55%) มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าอาหารปลาชนิดพืชสำเร็จรูป (15.76%) จึงทำให้น้ำในบ่อที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาสูตรสำเร็จรูปมีธาตุไนโตรเจนสูงกว่าบ่อที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาชนิดพืชสำเร็จรูป และส่งผลทำให้น้ำในบ่อที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาสูตรสำเร็จรูปมีค่าแอมโมเนียสูงกว่า แต่ค่าคุณภาพน้ำของทั้งสองบ่ออยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาบึกและปลานิลแดง

สรุปผลการวิจัย

1. การเลี้ยงปลาบึกร่วมกับปลานิลแดงควรเลี้ยงด้วยอาหารปลาสูตรสำเร็จรูป เพราะมีระดับโปรตีนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาทั้งสองชนิด
2. การเลี้ยงปลาบึกและปลานิลแดงด้วยอาหารปลาสูตรสำเร็จรูปทำให้มีปริมาณโปรตีนในเนื้อปลาสูงกว่าการเลี้ยงด้วยอาหารปลาชนิดพืชสำเร็จรูป