

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองสามารถแบ่งปลาออกเป็น 2 กลุ่มตามการเจริญเติบโต กลุ่มแรกประกอบด้วยปลาที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 4, 1, 3, และ 7 กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยปลาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2, 6, และ 5 โดยปลากลุ่มที่ 1 มีน้ำหนักมากกว่าปลากลุ่มที่ 2 (ปลาแต่ละกลุ่มมีน้ำหนักใกล้เคียงกัน) จะเห็นได้ว่าปลาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 4 (อาหารสูตรควบคุม + ปลาหมึกกระดุกส่วนการค้ำมะถันและการคมคเท่ากับ 1.5 : 0.5 แทนที่ปลาแป้นร้อยละ 10) ให้การเจริญเติบโตดีกว่าอาหารสูตรควบคุม และมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด ส่วนปลาที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3 (อาหารสูตรควบคุม + ปลาหมึกกระดุกส่วนการค้ำมะถันและการคมคเท่ากับ 1.5 : 0.5 แทนที่ปลาแป้นร้อยละ 20) และสูตรที่ 7 (อาหารสูตรควบคุม + ปลาหมึกกระดุกส่วนการค้ำมะถันและการคมคเท่ากับ 1.0 : 1.0 แทนที่ปลาแป้นร้อยละ 10) ให้การเจริญเติบโตใกล้เคียงกับปลาที่ได้รับอาหารสูตรควบคุม เมื่อพิจารณาในแง่ของคุณค่าทางโภชนาการของอาหารแต่ละสูตรพบว่าใกล้เคียงกัน ยกเว้นปริมาณ เถ้า ในอาหารสูตรควบคุมสูงกว่าอาหารสูตรอื่น ๆ ทุกสูตร ปริมาณสารเยื่อใยในอาหารสูตรที่ใช้ปลาหมึกแทนที่ปลาแป้นสูงกว่าอาหารสูตรควบคุม ยกเว้นอาหารสูตรที่ 4 การที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากปลาเบ็ดที่ใช้มีส่วนผสมของสัตว์น้ำอื่น ๆ ได้แก่ ปู กุ้ง หอย และ กุ้ง ป่นมาด้วยทำให้คุณค่าทางโภชนาการของปลาหมึกไม่เต็มที่เท่าที่ควร ปริมาณโปรตีนในปลาหมึกตากแห้งทั้งสองชุดอยู่ในช่วงร้อยละ 35-36 ไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 10-11 เถ้าอยู่ในช่วงร้อยละ 37-39 (บนฐานวัตถุแห้ง) แต่เมื่อนำปลาหมึกมาผสมในอาหารทดลองพบว่าปริมาณเถ้าจะลดลง คุณค่าทางโภชนาการของปลาหมึกที่วิเคราะห์ได้โดยเจมาะโปรตีนต่ำกว่าที่ ผ่องเพ็ญ รัตคุง (2524) วิเคราะห์ไว้คือ โปรตีนร้อยละ 59.10 ไขมันร้อยละ 9.27 และเถ้าร้อยละ 32.13 (บนฐานวัตถุแห้ง) ส่วน สุภาพร อิศริโยคม (2520) ทดลองเตรียมปลาหมึกสำหรับเป็นอาหารนกกระทาสีขุน และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของปลาหมึกแห้งที่เตรียมไว้ดังนี้ โปรตีนร้อยละ 68.93 ไขมันร้อยละ 7.52 เถ้าร้อยละ 19.07 จะเห็นได้ว่าคุณค่าทางโภชนาการของปลาหมึกแห้งที่วิเคราะห์ได้ของแต่ละการทดลองจะต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและการเตรียม

ปลาเบ็ดที่ใช้ในการทำปลาหมักด้วย การเจริญเติบโตของปลาเนื้อจะเป็นสัดส่วนกลับกับเมื่อเสริมปลาหมักแทนที่ปลาเนื้อปริมาณที่เพิ่มขึ้น การทดลองนี้สอดคล้องกับที่ เสาวนิต และนางลักขณ์ (2526) ทดลองงุ่นไว้โดยทดลองใช้ปลาหมักหมักกรรมสมมันเส้น และปลาหมักจุลินทรีย์แทนที่ปลาเนื้อร้อยละ 50 และ 100 เลี้ยงไว้กระทั่งอายุ 0-4 สัปดาห์ พบว่าการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารของไว้ด้อยกว่าการใช้ปลาหมักทั้งสองชนิดแทนที่ปลาเนื้อเพียงร้อยละ 50 หรือด้อยกว่าการใช้อาหารผสมปลาเนื้อล้วน เมื่อสิ้นสุดการทดลองซึ่งใช้เวลานาน 8 สัปดาห์ ปรากฏว่าการใช้อาหารปลาหมักทั้งสองชนิดได้ผลไม่แตกต่างจากการใช้อาหารผสมปลาเนื้อ ผู้วิจัยสรุปว่าการใช้ปลาหมักด้วย เชื้อจุลินทรีย์ทั้งสองแทนที่ปลาเนื้อเพียงร้อยละ 50 ทำให้การเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารมีแนวโน้มดีกว่าการใช้ปลาหมักกรรมสมมันเส้น

เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของปลาหมักทั้งสองสูตรมีแนวโน้มว่าปลาหมักสูตรที่หนึ่ง (ปลาหมักกรรมค้ำมะถัน 1.5 ส่วนและกรรมค 0.5 ส่วนต่อปลาสด 100 ส่วนโดยน้ำหนัก) จะให้ผลการเจริญเติบโตดีกว่าปลาหมักสูตรที่สอง (ปลาหมักกรรมค้ำมะถัน 1.0 และกรรมค 1.0 ส่วนต่อปลาสด 100 ส่วนโดยน้ำหนัก) ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อเสริมปลาหมักแทนที่ปลาเนื้อแต่ละสูตร ปริมาณที่เท่ากัน ปลาหมักสูตรที่หนึ่งจะให้ผลการเจริญเติบโตดีกว่า สรุปได้ว่าสัดส่วนของกรรมคแต่ละชนิดที่ใช้ และกรรมวิธีในการผลิตปลาหมักจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของปลาที่เลี้ยงซึ่งยืนยันได้จากการทดลองของ Hardy, et. al. (1984) ซึ่งทดลองใช้ปลาเนื้อที่ผ่านกรรมวิธีทำแห้งแห้งโดย Co-dried, ปลาหมักที่ผ่านกรรมวิธี Co-dried, และปลาที่ทำการให้เหลวโดยให้ความร้อน (Liquefied fish) จากนั้นจึงทำการให้แห้งโดยผ่านกรรมวิธี Co-dried แทนที่ปลาเนื้อปริมาณที่ต่างกันพบว่าปลาที่ทำการให้เหลวและผ่านกรรมวิธี Co-dried แทนที่ปลาเนื้อร้อยละ 25 ทำให้การเจริญเติบโตของปลาเทเนโบว์เทร่าที่ศึกษาอาหารชุดควบคุม และปลาที่ได้รับอาหารเสริมปลาหมักปริมาณร้อยละ 25 แทนที่ปลาเนื้อจะให้ผลการเจริญเติบโตค่อนข้างดีเช่นกัน

Sripathy (1975) เสนอแนะว่าอาจใช้กรดกำมะถัน (ร้อยละ 50) 9 เปอร์เซ็นต์ร้อยละ 12 โดยน้ำหนักเพื่อรักษา pH ให้อยู่ระหว่าง 2.4-4.0 นอกจากใช้กรดกำมะถันเพียงอย่างเดียวแล้วยังอาจใช้กรดซัลฟูริกกับสิ่งอื่นได้แก่ ไร่ ข้าวสาลี และอัลฟ์สฟานัน และอยู่ในรูปปลาหมัก เบียงแต่ต้องเสริมสารกันราลงไปด้วย Petersen (1953) เสนอแนะว่าควรหำปลาหมักด้วยกรดกำมะถันให้มี pH 3.5 และสามารถให้สัตว์กินได้โดยไม่ต้องปรับให้เป็นกลางก่อนเลย หรือใช้ส่วนผสมระหว่างกรดกำมะถัน (ร้อยละ 50) กับกรด (ร้อยละ 85) โดยใช้กรดกำมะถัน 2 ลิตรผสมกับกรด 0.8 ลิตรผสมในปลาดิบ 100 กิโลกรัม หมักเป็นระยะเวลา 3-4 วัน นอกจากนี้ Hoffman, et. al. (1976) กล่าวว่าหากหมักปลาโดยใช้กรดชนิดใดชนิดหนึ่งแล้วส่วนเท่าๆกันขึ้นกับชนิดของสัตว์ที่เลี้ยงด้วยได้แก่ จะใช้กรดร้อยละ 1 ผสมกรดกำมะถันร้อยละ 5 หมักปลาซึ่งจะให้คุณค่าทางอาหารสำหรับสุกร และอาจใช้กรด 1 ส่วนต่อกรดกำมะถัน 6 ส่วน (Tatterson and Windsor, 1974; Hoffman, et. al. 1976) จะได้ปลาหมักที่มีราคาถูกที่สุด

เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตควบคู่ไปกับอัตราการแลกเนื้อ แม้ว่าการแลกเนื้อของปลานิลที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ จะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติก็ตามจากค่าเฉลี่ยในตารางที่ 7 จึงพอสรุปได้ว่าอาหารผสมสำเร็จที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเลี้ยงปลานิลคืออาหารสูตรที่ 3 (อาหารชุดควบคุม + ปลาหมักกรดอินทรีย์ส่วนกรดกำมะถัน : กรดเท่ากัน 1.5 : 0.5 แทนที่ปลาบ่นร้อยละ 20) ทั้งนี้เพราะอัตราการแลกเนื้อต่ำที่สุด และการเจริญเติบโตอยู่ในเกณฑ์ดี

ในทางเศรษฐกิจ ต้นทุนการในผลิตอาหารสูตรที่ 1 (ชุดควบคุม) ราคา กิโลกรัมละ 8.32 บาท, อาหารสูตรที่ 2 (ปลาหมักชุดที่ 1 แทนที่ปลาบ่นร้อยละ 30) ราคา กิโลกรัมละ 5.23 บาท, อาหารสูตรที่ 3 (ปลาหมักชุดที่ 1 แทนที่ปลาบ่นร้อยละ 20) ราคา กิโลกรัมละ 6.26 บาท, อาหารสูตรที่ 4 (ปลาหมักชุดที่ 1 แทนที่ปลาบ่นร้อยละ 10) ราคา กิโลกรัมละ 7.29 บาท, อาหารสูตรที่ 5 (ปลาหมักชุดที่ 2 แทนที่ปลาบ่นร้อยละ 30) ราคา กิโลกรัมละ

5.23 บาท, อาหารสูตรที่ 6 (ปลาหมักสดที่ 2 แทนที่ปลาปนร้อยละ 20) ราคาภิโกรัมละ
6.26 บาท, อาหารสูตรที่ 7 (ปลาหมักสดที่ 2 แทนที่ปลาปนร้อยละ 10) ราคาภิโกรัมละ
7.29 บาท (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 9) จะเน้นในการผลิตเนื้อปลานิล 1 กิโลกรัมต้องใช้ต้นทุนในการผลิตดังนี้ 12.15 บาทสำหรับอาหารสูตรที่ 1, 9.15 บาทสำหรับอาหารสูตรที่ 2, 8.76 บาทสำหรับอาหารสูตรที่ 3, 10.50 บาทสำหรับอาหารสูตรที่ 4, 8.89 บาทสำหรับอาหารสูตรที่ 5, 11.08 บาทสำหรับอาหารสูตรที่ 6, และ 10.42 บาทสำหรับอาหารสูตรที่ 7 จะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาจากทางเศรษฐกิจแล้วจะเป็นเหตุผลหนึ่งซึ่งช่วยสนับสนุนให้สรุปว่าอาหารสูตรที่ 3 เป็นอาหารที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเลี้ยงปลานิล เพราะต้นทุนการผลิตต่ำสุด

อัตราการรอดตายของปลานิลที่ได้รับอาหารทุกสูตรเป็นร้อยละ 100 และปลาที่เลี้ยงไม่แสดงอาการผิดปกติให้เห็นระหว่างการทดลองซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Jackson, et. al. (1984) ซึ่งทดลองใช้ปลาหมักกรดค่ามะถันร้อยละ 1.5 และกรดคกร้อยละ 1.5 ผสมกับ binder meal ในอัตราส่วน 1 : 1 เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้มีการตรวจสอบทางเนื้อเยื่อวิทยาทั้งหมด 21 เนื้อเยื่อพบว่ามีความแตกต่างกันน้อยมาก

จากผลการทดลองครั้งนี้คาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการอาชีพเลี้ยงปลานิลเป็นอย่างมากเพราะสามารถใช้เป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลงได้ แต่อย่างไรก็ตามควรจะมีการศึกษาต่อไปถึงกรรมวิธีในการผลิตปลาหมักแบบต่างๆ เพื่อให้ได้คุณภาพของปลาหมักที่ดีมีคุณค่าทางโภชนาการสูงใกล้เคียงกับปลาปน เพื่อสามารถใช้แทนที่ปลาปนได้อย่างเต็มที่และควรศึกษาต่อไปโดยการนำไปผสมกับอาหารใช้เลี้ยงปลาอื่น ๆ ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีราคาสูงด้วย

ตารางที่ 9 ต้นทุนการผลิตอาหารทดลองแต่ละสูตร

ส่วนประกอบ	อาหารสูตรที่						
	1	2	3	4	5	6	7
ปลาแห้ง (บาท/ก.ก.)	3.60	0.00	1.20	2.40	0.00	1.20	2.40
ปลาหมักชุดที่ 1 (บาท/ก.ก.)		0.51	0.34	0.17	0.00	0.00	0.00
ปลาหมักชุดที่ 2 (บาท/ก.ก.)		0.00	0.00	0.00	0.51	0.34	0.17
รำละเอียด (บาท/ก.ก.)	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
กากข้าวเหลือง (บาท/ก.ก.)	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92
วิตามิน (บาท/ก.ก.)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
รวม (บาท/ก.ก.)	8.32	5.23	6.26	7.29	5.23	6.26	7.29