รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

แนวทางการเลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้อินทรีย์

Preliminary Guideline for Organic Hybrid Buk-Siam Maejo

โดย

นิสรา กิจเจริญ และคณะ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2557

รหัสโครงการวิจัย มจ.1-56-065

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง แนวทางการเลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้อินทรีย์

Preliminary Guideline for Organic Hybrid Buk-Siam Maejo

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2556

จำนวน 100,000 บาท

หัวหน้าโครงการ นางสาวนิสรา กิจเจริญ

ผู้ร่วมโครงการ นายเกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน

นางสาวสุดาพร ตงศิริ

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

29 กันยายน 2557

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์และความร่วมมือจากหลายฝ่ายด้วยกัน ซึ่งทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน และ อาจารย์ ดร. สุดาพร ตงศิริ คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ช่วยให้คำปรึกษาวิธีการดำเนินการวิจัย รวมทั้งให้ความร่วมมือในการดำเนินงาน ขอบคุณ นางสาวศศินาฏ ปิ่นวัฒนชัย นางสาวสุภาพร สัตตัง และนายภัทราวุธ สายเขียว นักศึกษาปริญญาโท จากคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตลอดจนนายวันชนะ แสงวัน นายนฤเบศร์ เด่นจารุกุลและนายภานุวัฒน์ อิ่มเอิบ นักศึกษาปริญญาตรี จากคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ช่วยงานวิจัยนี้ตลอดโครงการ

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณคณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้ให้การสนับสนุนอนุเคราะห์สถานที่ และอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยตลอดระยะเวลา 1 ปี จนงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	ง
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลการวิจัย	16
วิจารณ์ผลการวิจัย	21
สรุปผลการวิจัย	24
เอกสารอ้างอิง	25

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	สูตรอาหารและปริมาณ (กิโลกรัม) ของวัตถุดิบที่ใช้ทำอาหารทดลอง 100 กิโลกรัม	14
ตารางที่ 2	คุณค่าทางโภชนาการของอาหารแต่ละสูตรที่ใช้ในการทดลอง	14
ตารางที่ 3	น้ำหนัก (กรัม) ของปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ซึ่งเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ กัน ที่ช่วงอายุต่างๆ ตลอดการทดลอง	17
ตารางที่ 4	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate; % ต่อวัน) อัตราการเจริญเติบโต (Average daily growth; กรัมต่อตัวต่อวัน) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate; หน่วย) และ อัตราการรอด (survival rate; %)	17
ตารางที่ 5	ตารางแสดงการตรวจวัดคุณภาพเนื้อปลาบึกสยามแม่โจ้อายุ 12 เดือน ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ	18
ตารางที่ 6	ตารางแสดงคะแนนความพึงพอ (จำนวนคน x ระดับคะแนน) ในการดมและชิม เพื่อการทดสอบกลิ่นในเนื้อปลาปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารแต่ละสูตร จากผู้ทดสอบจำนวน 102 คน	19
ตารางที่ 7	ต้นทุนค่าอาหารสูตรต่างๆ ในการทดลอง	20

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1	ที่มาของปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้	8
ภาพที่ 2	ขั้นตอนการอนุบาลลูกปลาบึกสยามลูกผสมให้ได้ขนาด 2-3 นิ้ว	9
ภาพที่ 3	ลักษณะทั่วไปของหญ้าเนเปียร์สายพันธุ์ปากช่อง 1	10
ภาพที่ 4	แสดงวัตถุดิบอาหารแต่ละสูตรและขั้นตอนการทำอาหารสูตรต่างๆ ในการทดลอง	13

แนวทางการเลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้อินทรีย์

Preliminary Guideline for Organic Hybrid Buk-Siam Maejo

นิสรา กิจเจริญ เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน และสุดาพร ตงสิริ

Nissara Kitcharoen Kriangsak Mengumphan and Sudaporn Tongsiri

คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 50290

บทคัดย่อ

การทดลองเลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 3 สูตร (สูตร 1 อาหารสำเร็จรูปเม็ดจมสูตรควบคุม, สูตร 2 อาหารเม็ดจมที่มีส่วนผสมจากหญ้าเนเปียร์สับ/บดทดแทนปลาป่น 50 % และสูตร 3 อาหารเม็ดจมที่มีหญ้าเนเปียร์สับ/บดทดแทนปลาป่น 100 %) เพื่อหาแนวทางการเลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้อินทรีย์ พบว่า น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 3 สูตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) โดยมีค่าเท่ากับ 710.00±24.68 , 636.67±48.42 และ 614.44±30.78 กรัม ตามลำดับ และจากการการตรวจวัดคุณภาพเนื้อของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่อายุ 12 เดือน พบว่าค่าของสีเนื้อปลาได้แก่ ค่าความสว่าง (L*ความสว่าง) ค่าสีแดงของเนื้อ (a*แดง) และ ค่าสีเหลืองของเนื้อปลา (b*) ปริมาณโปรตีนและไขมันในเนื้อปลา และ เปอร์เซ็นเนื้อของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 3 มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) ในขณะที่ระดับความพึงพอใจต่อกลิ่นในเนื้อปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 3 มีค่าสูงสุด จากการทดลองในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ที่จะใช้หญ้าเนเปียร์ทดแทนปลาป่นในสูตรอาหาร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันได้เป็นอย่างดี เป็นการพัฒนาปลาให้เป็นอาหารปลอดภัย และยังใช้เป็นแนวทางต่อระบบการผลิตสัตว์น้ำอินทรีย์ให้แก่เกษตรกรได้ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: ปลาหนังลูกผสม ปลาบึกสยาม การเจริญเติบโต คุณภาพเนื้อ สัตว์น้ำอินทรีย์

Abstract

The experiment to culture of Hybrid Buk-Siam Maejo (*P. gigas x P. hypothamus* F2) with three different feed formulas (1=control, 2= 50% replacement for fishmeal with Napier grass, 3=100% replacement for fishmeal with Napier grass) in order to find Preliminary Guideline for Organic Hybrid Buk-Siam Maejo. The final body weight of fish with the different feed formulas were no significant differences (*p*>0.05):710.00±24.68 , 636.67±48.42 และ 614.44±30.78 g, respectively. Moreover, meat quality such as meat colors, % protein and % lipid in meat and % meat of fish with three different feed formulas were no significant differences (*p*>0.05). While the smell of meat in fish were fed with dietary formula 3 has the highest value of satisfaction. These results imply that, it is possible to replacement for fishmeal with Napier grass so that it is beneficial to reduce production costs, increase competitiveness and develop the fish for food security as well. It is also used as a guideline for organic aquaculture production systems to farmers in the future.

Keywords: hybrid catfish, Buk-Siam, Growth performance, meat quality, organic aquaculture

คำนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันกลุ่มปลาหนังลูกผสมเนื้อขาวได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเป็นอย่างมากเนื่องจากเป็นอาหารสุขภาพ มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นแหล่งของโปรตีน วิตามิน แร่ธาตุ และกรดไขมันที่ดีเช่น ไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 โดยเฉพาะ กรดไขมันชนิด DHA (docosahexaenoic acid) และ EPA (eicosapentaenoic acid) ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาของสมอง และช่วยป้องกันการเกิดโรคหลอดเลือดและหัวใจ พบว่า ตลาดมีความต้องการปลาหนังกลุ่มนี้ประมาณ 3.5 - 4 พันตัน/ปี *(*www.nicaonline.com/webboard/index.php*)* ส่วนในตลาดต่างประเทศเช่น กลุ่มประเทศแถบยุโรป อเมริกา มาเลเซีย สิงคโปร์ พบว่า มีความต้องการปลาเนื้อขาวและปลาสวายเนื้อขาวประมาณ 5 แสน- 1 ล้านตัน/ปี (www.thefishsite.com/articles/963/recent-trends-in-aquaculture-production-in-asia-and-europe) โดยมีมูลค่าหลายแสนล้านบาทในรูปปลาแล่เนื้อ (fillet) อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่สามารถผลิตปลาหนังลูกผสมเนื้อขาวได้เพียงพอต่อความต้องการที่เพิ่มมากขึ้น

ปลาลูกผสมระหว่างพ่อปลาบึกกับแม่ปลาสวาย และปลาบึกสยาม (พ่อแม่เป็นลูกผสมระหว่างพ่อปลาบึกกับแม่ปลาสวาย) เป็นปลากลุ่มปลาหนังเนื้อขาวที่ปัจจุบันนี้กำลังเป็นที่นิยมของผู้บริโภค เนื่องจากเป็นอาหารสุขภาพ มีคุณค่าทางโภชนาการ การเจริญเติบโตและต้านทานโรคดี สามารถเลี้ยงได้ทั้งในบ่อดินและกระชัง (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน และคณะ, 2555) โดยจากการที่คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยมาอย่างต่อเนื่อง เริ่มจากการรวบรวมปลาบึกจากลุ่มแม่น้ำโขงและเลี้ยงเป็นพ่อแม่พันธุ์มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 และสามารถเพาะผสมเทียมเพื่อผลิตปลาบึกรุ่นแรก (F1) ได้ในปี พ.ศ. 2545 จากนั้นเลี้ยงปลาบึกรุ่น F1 ในบ่อดินจนกระทั่งมีความสามารถในการปรับตัวดีและสามารถเจริญพันธุ์เป็นพ่อแม่พันธุ์ได้ในบ่อดินอายุ 10 ปี โดยสามารถเพาะและผสมพันธุ์ปลาบึกเพื่อผลิตปลาบึกรุ่นที่ 2 ได้เมื่อปี พ.ศ. 2550 ซึ่งพ่อพันธุ์ปลาบึกจากรุ่น F2 นี้เองสามารถเจริญพันธุ์ในบ่อดินภายในระยะเวลา 5 ปี และใช้เป็นพ่อพันธุ์ผสมกับแม่ปลาสวายอายุ 3 ปีเพื่อผลิตปลาลูกผสมได้ และลูกผสมรุ่นที่ 1 ยังสามารถเจริญพันธุ์จนเป็นพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตปลาบึกสยามได้ ซึ่งปลาลูกผสมบึกสยามนี้มีเนื้อที่มีคุณภาพดี สีเนื้อขาวอมชมพู อีกทั้งยังลูกปลายังสามารถเจริญเติบโตและต้านทานโรคดี เลี้ยงได้ทั้งในบ่อดิน และกระชัง/คอก

ในปัจจุบันความปลอดภัยด้านอาหารเพื่อคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพกำลังเป็นที่นิยม ตลอดจนเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นระบบการผลิตที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และเป็นระบบการผลิตที่ปฏิบัติตามเงื่อนไขในมาตรฐาน มกท. มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ตามแนวทางมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ขั้นพื้นฐานของสหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ (International Federation of Organic Agriculture Movements หรือ IFOAM) โดยการรับรองของสมัชชาสมาชิก มกท. มาตั้งแต่ พ.ศ. 2542 และต่อมามีการแก้ไขปรับปรุงอีกหลายครั้ง ปัจจุบัน มกท. มีมาตรฐานครอบคลุมในเรื่องการผลิตพืชอินทรีย์ การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวและการแปรรูปผลิตภัณฑ์อินทรีย์การเก็บผลิตผลจากธรรมชาติ การผลิตปัจจัยการ

ผลิตเพื่อการค้า การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์ และรายการอาหารอินทรีย์ ประกอบกับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำทางด้านเกษตร/ประมงมาอย่างช้านาน อีกทั้งยังมีนโยบายในการพัฒนามหาวิทยาลัยสู่การเป็น Organic, Green and Eco University ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจอย่างยิ่งในการทำวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการเลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมอินทรีย์ เพื่อจะหาแนวทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์ในขั้นต้น ประกอบกับการผลิตอาหารสัตว์น้ำปลอดภัย โดยการไม่ใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีในระบบการเพาะเลี้ยงต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลการเจริญเติบโตของปลาหนังลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 ชนิดในระบบการเลี้ยงอินทรีย์
2. ศึกษาหาแนวทางการเลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมระบบอินทรีย์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. องค์ความรู้จากงานวิจัยสามารถใช้เป็นแนวทางในการผลิตปลาบึกลูกผสมอินทรีย์ได้
2. เป็นการสร้างโอกาส อาชีพ เพิ่มรายได้ให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาบึกลูกผสมโดยตรง และส่งผลทางอ้อม ในการช่วยให้กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาหนังเป็นทางเลือกอาชีพที่มั่นคงต่อไป
3. กระตุ้นให้ผู้บริโภคชาวไทยหันมาบริโภคปลาหนังลูกผสมจากระบบการผลิตสัตว์น้ำอินทรีย์ ซึ่งจะเป็นผลดีทั้งในด้าน การลดค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพของประชาชน และทำให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น
4. สามารถสร้างและส่งเสริมนักวิจัยหน้าใหม่อย่างน้อย 1 คน
5. สามารถนำความรู้พื้นฐานที่ได้มาทำการศึกษาการผลิตปลาบึกลูกผสมระบบอินทรีย์ต่อไป
6. ได้ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง

การตรวจเอกสาร

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์เป็นระบบการผลิตสัตว์น้ำที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมี ยาและสารเคมี หรือสิ่งต้องห้ามในการป้องกันกำจัดศัตรู และเป็นระบบการผลิตที่ปฏิบัติตามเงื่อนไขในมาตรฐาน มกท. มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ตามแนวทางมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ขั้นพื้นฐานของสหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ (IFOAM, International Federation of Organic Agriculture Movements) ซึ่งมาตรฐานการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์ครอบคลุมสัตว์น้ำชนิดต่างๆ ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม และทั้งที่เป็นสัตว์กินพืช สัตว์กินเนื้อ และสัตว์ที่กินทั้งพืช และเนื้อ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์สามารถทำได้ทั้งในระบบเปิด หรือในแหล่งน้ำที่มีน้ำไหลเวียนตามธรรมชาติเช่น การเลี้ยงในกระชังเป็นต้น และในระบบปิด เช่น บ่อดิน บ่อปูน เป็นต้น มาตรฐานนี้ไม่รวมถึงการจับสัตว์น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และสัตว์น้ำที่ว่ายอย่างอิสระอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติ ที่ไม่สามารถตรวจสอบตามหลักการผลิตแบบอินทรีย์ได้โดยหลักการคือการปรับเปลี่ยนระบบการบริหารจัดการฟาร์มเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์เป็นการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอย่างยั่งยืนและมีมาตรการในการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม(สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์, 2555)

โดยกลุ่มวิจัยและพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง กรมประมง (2550)ได้กล่าวว่า หลักการเกษตรอินทรีย์ (Principles of organic agriculture) ที่มีการนำมาอ้างอิงกันอย่างกว้างขวาง คือ หลักการของสหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ (IFOAM) ประกอบด้วยหลักการย่อย 4 ประการ คือ

1. หลักการด้านสุขภาพ (Principle of health) เกษตรอินทรีย์ต้องเพิ่มพูนสุขภาพทั้งของดิน พืช สัตว์ คน และของโลก

2. หลักการด้านนิเวศวิทยา (Principle of ecology) เกษตรอินทรีย์ต้องอยู่บนพื้นฐานระบบนิเวศที่หมุนเวียนเป็นวัฏจักรไม่หยุดนิ่ง

3. หลักการด้านความเป็นธรรม (Principle of fairness) เกษตรอินทรีย์ต้องตั้งอยู่บนความเป็นธรรม มีการแบ่งปันใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นของส่วนรวม ให้คนและสัตว์ได้รับโอกาสในชีวิต

4. หลักการด้านความดูแลเอาใจใส่ (Principle of care) เกษตรอินทรีย์ต้องมีการจัดการอย่างระมัดระวัง รับผิดชอบในการป้องกันสุขภาพและความเป็นอยู่ของชนรุ่นปัจจุบันและอนาคต รวมทั้งจัดการป้องกันสิ่งแวดล้อมล่วงหน้า

จากหลักการข้างต้นได้นำมาใช้เป็นกรอบในการส่งเสริมและพัฒนาเกษตรอินทรีย์ รวมทั้งการจัดทำข้อกำหนดของมาตรฐานเพื่อการตรวจสอบและรับรอง ข้อกำหนดที่สำคัญ คือ

1. ห้ามใช้ยาปฏิชีวนะ

2. อนุญาตให้ใช้สารบางชนิดในการผลิตและการแปรรูป

3. ใช้ระบบจัดการผลิตแบบองค์รวม (holistic)

4. ห้ามใช้ปุ๋ยเคมี

5. ห้ามใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์

6. ห้ามใช้สิ่งดัดแปรพันธุกรรม (GMOs)

7. มีสวัสดิภาพสำหรับสัตว์

8. มีการจดบันทึกข้อมูลเพื่อตรวจสอบย้อนกลับ

นโยบายกรมประมงด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์ จะใช้การตลาดนำการผลิต เน้นสัตว์น้ำ 3 ชนิด คือ กุ้งกุลาดำ กุ้งแวนนาไม (กุ้งขาว) และปลาสลิด ปัจจุบัน กรมประมงกำลังดำเนินการจัดตั้ง "ศูนย์พัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสัตว์น้ำอินทรีย์ (ศรอ.) " โดยกุ้งทะเลอินทรีย์ในประเทศเอกวาดอร์ได้รับการรับรองจาก Naturland (นา-ทัว-ลัน) หน่วยรับรองจากประเทศเยอรมนีเป็นแห่งแรกเมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2543 สำหรับในประเทศไทย กรมส่งเสริมการส่งออก ได้สนับสนุนการผลิตกุ้งทะเลอินทรีย์ ร่วมกับกรมประมง และภาคเอกชนคือบริษัท ท็อปออร์กานิกโปรดักส์แอนด์ซัพพลายส์ จำกัด ตั้งแต่ พ.ศ. 2545 ได้ผลผลิตกุ้งกุลาดำรุ่นแรกเพียง 2 ตัน ไม่สามารถส่งออกได้เนื่องจากสินค้าไม่เต็มตู้คอนเทนเนอร์ จึงขายกุ้งแช่แข็งในประเทศแทน ต่อมาในปี พ.ศ. 2547 บริษัทฯ ผลิตกุ้งได้ 33.5 ตัน เป็นกุ้งกุลาดำ 7.7 ตัน กุ้งขาวแวนนาไม 25.8 ตัน ปัญหาด้านการผลิตคือได้กุ้งที่มีขนาดเล็กกว่า 50 ตัว/กิโลกรัม ขนาดกุ้งที่ตลาดต้องการคือ กุ้งกุลาดำขนาดตั้งแต่ 50 ตัว/กิโลกรัม กุ้งขาวขนาดตั้งแต่ 70 ตัว/กิโลกรัม

ปัจจุบัน บริษัท STC จำกัด หยุดกิจการด้านกุ้งอินทรีย์ชั่วคราว จึงมีผู้ประกอบการผลิตกุ้งอินทรีย์เพียงรายเดียว คือ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) หรือ CPF ฟาร์มตั้งอยู่ที่ จ.จันทบุรี ได้รับการรับรองจาก Bioagricert หน่วยรับรองประเทศอิตาลี แต่ผลผลิตจากการเลี้ยงยังต่ำมาก และสภาพดินไม่ดี ฟาร์มที่มีศักยภาพที่จะได้รับการรับรองอีกแห่งคือ สุรีรัตน์ฟาร์ม จ.จันทบุรี

ปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้

ปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้เป็นปลาที่เกิดจากพ่อแม่เป็นลูกผสมหว่างพ่อปลาบึกรุ่นที่2 กับแม่ปลาสวายดังเช่น จากการศึกษาของเกรียงศักดิ์และจารุวรรณ (2554) ซึ่งประสบผลสำเร็จในการผลิตปลาลูกผสมรุ่นที่ 1 โดยพบว่าปลาชนิดนี้มีการเจริญเติบโตดีเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ได้ภายใน 3 ปีโดยให้น้ำเชื้อและไข่ในปริมาณมากมีอัตราการผสมติดสูงได้เป็นปลาหนังลูกผสมรุ่นที่ 2 ที่เรียกว่า ปลาบึกสยามซึ่งถือว่าเป็นปลาเศรษฐกิจตัวใหม่ของวงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ลักษณะภายนอกของปลาบึกลูกผสมเกิดจากการผสมจากน้ำเชื้อของปลาบึกกับไข่ปลาสวายมีลักษณะภายนอกคล้ายกับปลาสวาย และปลาบึก ข้อแตกต่างของปลาบึกลูกผสม ปลาบึกและปลาสวายเมื่ออายุ 1-2 ปี ปลาขนาด 1-2 กิโลกรัม สังเกตได้จาก ปลาบึกแท้จะไม่มีฟันบนและฟันล่าง ปลาบึกลูกผสมจะมีฟันด้านล่างเล็กน้อย ขณะที่ปลาสวายจะมีฟันทั้งด้านบนและด้านล่าง ปลาลูกผสมนี้มีขนาดโตกว่าปลาสวายแต่เล็กกว่าปลาบึก

การอนุบาลลูกปลาบึกสยาม

หลังจากผสมเทียมประมาณ 10 ชั่วโมง ในบ่อซีเมนต์ อัตราการผสมสังเกตได้จากระยะจุดตา อัตราการฟักเป็นตัวหลังผสม 30 ชั่วโมง และอัตราการรอดเมื่อลูกปลาอายุ 10 วัน โดยอนุบาลลูกปลาประมาณ

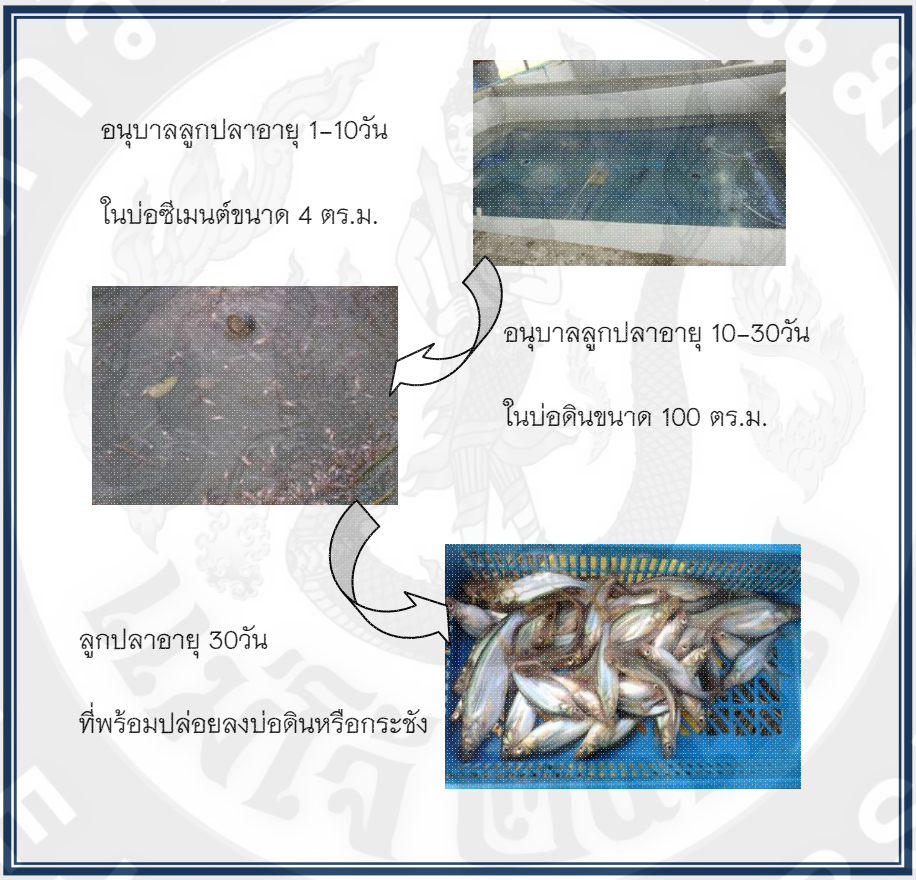
10,000 ตัว ในบ่อซีเมนต์ขนาด 4 ตารางเมตร ให้อาหารลูกปลาด้วยไข่แดงในวันที่ 2-3 จากนั้นให้ไข่แดงร่วมกับไรแดงในวันที่ 4-6 วันละ 4 ครั้ง ในอัตรา 150 กรัม/วัน ส่วนวันที่ 6-10 ให้ไรแดงอย่างเดียว จากนั้นย้ายลูกปลาไปอนุบาลในบ่อดินขนาด 100 ตารางเมตร ปล่อย 100 ตัว/ตารางเมตร โดยให้ปลาป่น รำ จนอายุ 20วัน ในอัตรา 500 กรัม/วันๆ ละ 3 ครั้ง แล้วให้อาหารลูกกบ อัตรา 20 % ของ นน.ปลาวันละ 3 ครั้งจนครบ 30 วัน จะได้ลูกปลาขนาดประมาณ 5-10 กรัม ยาวประมาณ 3 นิ้ว ซึ่งสามารถนำไปเลี้ยงต่อในบ่อดินหรือกระชังได้ ขั้นตอนการอนุบาล ตามที่แสดงในภาพที่ 2

ภาพที่ 1 ที่มาของปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้
(ที่มา: เกรียงศักดิ์ เม่งอำพันและคณะ, 2556)

อาหารและการจัดการอาหารปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้

อาหารสำหรับเลี้ยงปลาหนังลูกผสมเป็นอาหารชนิดลอย โดยมีโปรตีน 25-40 % (ลูกปลาวัยอ่อนต้องการอาหารโปรตีนประมาณ 30-40 % ส่วนในปลาเต็มวัย ต้องการอาหารโปรตีนประมาณ 25-35 %) ในอัตรา 2-5 % ต่อน้ำหนักตัวต่อวัน โดยข้อดีของปลาลูกผสมเนื้อขาวพบว่าสามารถกินอาหารธรรมชาติที่มีอยู่ในบ่อ เช่น ไรน้ำ ตะไคร้น้ำ ตัวอ่อนของแมลงและสัตว์เล็กๆ ที่อยู่ที่บ่อ ตลอดจนสาหร่ายและแหนได้ด้วย

เช่นกัน โดยตามธรรมชาติแล้วเมื่อปลายังเล็กจะกินพวกสัตว์น้ำขนาดเล็ก ตั้งแต่ไข่แดง โรติเฟอร์ ไรแดง ปลาป่นผสมรำ อาหารลูกกบ ลูกปลาดุก จนถึงขนาด 200 กรัม ใช้เวลาประมาณ 3 เดือน และอาหารปลาดุกไปตามลำดับของอายุและขนาดของปลา การลดต้นทุนค่าอาหารสามารถทำอาหารธรรมชาติขึ้นเอง หรือการทำอาหารเอง ซึ่งควรจะควบคุมให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่เกิน 1.5 (เกรียงศักดิ์ เม่งอำพันและคณะ, 2555) ส่วนอาหารสมทบที่หาได้จากธรรมชาติ อันได้แก่ หญ้าเนเปียร์ หรืออาหารธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบ่อ ก็เป็นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนค่าอาหาร อีกทั้งยังเป็นแนวทางหนึ่งในการเลี้ยงปลาลูกผสมในระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์ได้อีกวิธีหนึ่ง



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการอนุบาลลูกปลาบึกสยามลูกผสมให้ได้ขนาด 2-3 นิ้ว
(ที่มา: เกรียงศักดิ์ เม่งอำพันและคณะ, 2556)

หญ้าเนเปียร์

หญ้าเนเปียร์ เป็นหญ้าเขตร้อนที่มีอายุหลายปี มีทรงเป็นกอตั้งตรงคล้ายอ้อย ขยายพันธุ์ด้วยท่อนพันธุ์ หญ้าเนเปียร์มีหลายสายพันธุ์ คือ หญ้าเนเปียร์ธรรมดา (*Pennisetum purpureum*) หญ้าเนเปียร์แคระ (*P. purpureum* cv. Mott) หญ้าเนเปียร์ลูกผสม (*P. purpureum* x *P. americanum*) ซึ่งมีสองสายพันธุ์คือ เนเปียร์ยักษ์ (King grass) และ บาน่า (Bana grass) โดยทั้งหญ้าเนเปียร์ธรรมดา และ หญ้าเนเปียร์ลูกผสม

เมื่อเติบโตเต็มที่ สูงประมาณ 3-4 เมตร ส่วนหญ้าเนเปียร์แคระจะมีการแตกกอดี มีส่วนของใบมากกว่าต้น และออกดอกก่อนสายพันธุ์อื่น ๆ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่สูง 1-2 เมตร (กองปศุสัตว์สัมพันธ์ กรมปศุ-สัตว์, 2545) อีกทั้งยังมีหญ้าเนเปียร์ลูกผสมสายพันธ์ปากช่อง1 ซึ่งเป็นการ ผสมข้ามพันธุ์ระหว่างหญ้าเนเปียร์ยักษ์ และหญ้าไข่มุก เป็นพืชอาหารสัตว์ที่มีศักยภาพสูงทั้งในแง่การให้ผลผลิต และมีคุณค่าทางอาหารสัตว์ดี ตามที่สัตว์ต้องการ เหมาะสำหรับใช้เลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะ สัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น โคนม โคเนื้อ กระบือ แพะ และแกะ ปัจจุบันกรมปศุสัตว์ได้สนับสนุนส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วประเทศไทย หญ้าเนเปียร์สายพันธุ์นี้มีอายุหลายปีโตเต็มที่สูงประมาณ 4 เมตร มีระบบรากที่แข็งแรง แผ่กระจายอยู่ในดิน ดูดซึมน้ำและปุ๋ยได้ดี ลักษณะลำต้นและทรงต้นตั้งตรง (ไกรลาศ เขียวทอง และคณะ, 2556)

ภาพที่ 3 ลักษณะทั่วไปของหญ้าเนเปียร์สายพันธุ์ปากช่อง 1
(ที่มา: ไกรลาศ เขียวทอง และคณะ, 2556)

ปัจจุบันหญ้าเนเปียร์เป็นที่รู้จักในฐานะอาหารสัตว์และส่วนประกอบของปุ๋ยหมัก และหญ้าเนเปียร์นี้เป็นที่รู้จักกันดีในกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงวัวและกระบือหรือสัตว์ใหญ่เพราะหญ้าเนเปียร์มีความหวานสูง เมื่อเทียบกับหญ้าทั่วๆไป มีธาตุอาหารเหมาะสมสำหรับเลี้ยงสัตว์ (อดิศักดิ์ พูลน้อย, ม.ป.ป.) โดยสายพันธุ์หญ้าเนเปียร์ที่ปรับปรุงแล้วและกำลังได้รับความนิยมคือหญ้าเนเปียร์ปากช่อง1ซึ่งการเก็บเกี่ยวผลผลิตสามารถทำได้ทุกๆ 60 วัน ให้ผลผลิตน้ำหนักสดประมาณ 12-15 ตันต่อไร่ทั้งนี้ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์

ของดินและการให้น้ำ ส่วนผลผลิตน้ำหนักแห้งจะได้ประมาณ 2-2.5 ตันต่อไร่ สารอาหารที่ได้จากหญ้าเนเปียร์นั้นนับว่าน่าสนใจเพราะมีโปรตีนถึง 13-17% และคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ (WSC) 11-12% ในการเลี้ยงปลาก็มีการนำหญ้าเนเปียร์มาใช้ประโยชน์เช่นเดียวกัน เช่น จากการเลี้ยงปลา *Tilapia rendalli* ในบ่อดิน พบว่าการเลี้ยงปลาด้วยหญ้าเนเปียร์ให้ผลต่อการเจริญเติบโตของปลาดีกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีลงในบ่อเพื่อเพิ่มอาหารธรรมชาติ (Randall, E. B., 2000) ในขณะที่จะต้องตระหนักถึงเรื่อง การควบคุมให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่เกิน 1.5 ด้วย เนื่องจาก Shrestha, M.K. and C.N.R. Yadav, 1998 พบว่าจากการเลี้ยงปลา grass carp ในระบบการเลี้ยงแบบ Monoculture และ Polyculture กล่าวคือเลี้ยงร่วมกับปลา silver carp, bighead carp และ common carp นั้นพบว่า สามารถใช้หญ้าเนเปียร์เลี้ยงปลา grass carp, silver carp, bighead carp และ common carp ได้ แต่ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ มีค่าสูงโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 17.3 -21.90

อุปกรณ์และวิธีการ

13.1เตรียมพื้นที่การผลิตปลาบึกลูกผสมอินทรีย์โดยต้องมีคันกั้นบ่อที่สามารถป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมีจากฟาร์มทั่วไปได้ มีระบบน้ำที่แยกจากกันอย่างชัดเจน และระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์ ต้องไม่ก่อผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมต่อพื้นที่ข้างเคียงและแหล่งน้ำโดยรอบ อีกทั้งยังต้องมีมาตรการในการป้องกันไม่ให้สัตว์น้ำที่ทำการเพาะเลี้ยงหลุดรอดออกจากฟาร์ม และตลอดระยะเวลาในการทดลองนั้นยึดถือมาตรฐานการเลี้ยงตามคู่มือ มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ Organic Standard 2012

13.2 เตรียมบ่อที่จะใช้เลี้ยงปลาบึกลูกผสม โดยการปล่อยน้ำเดิมที่มีอยู่ก่อนออกจากทิ้งให้บ่อแห้ง 1-2 วัน จากนั้นจึงปล่อยน้ำเข้าบ่อโดยมีการกรองน้ำเพื่อกำจัดศัตรูปลา

13.3 เตรียมอาหารเม็ดที่จะใช้เลี้ยงปลาบึกลูกผสม 3 สูตร ดังนี้ อาหารสำเร็จรูปเม็ดจมสูตรควบคุม อาหารเม็ดจมผสมหญ้าเนเปียร์สับทดแทนปลาป่น 50 % และอาหารเม็ดจมผสมหญ้าเนเปียร์สับทดแทนปลาป่น 100 % (สูตรอาหารดังตารางที่ 1) โดยจะต้องวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของอาหารทั้ง 3 ชนิด (ตารางที่ 2) อัตราการให้อาหารตลอดการทดลอง 3-5 % ของน้ำหนักตัว/วัน วันละ 2 ครั้ง (09.00-10.00 น. และ 17.00-18.00 น.)

13.4 เตรียมปลาบึกลูกผสมอายุ 4 เดือนที่มีขนาดใกล้เคียงประมาณ 60-70 กรัม จากคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ อัตราการปล่อย 3-4 ตัว/ตารางเมตร โดยนำปลามาพักให้ปรับตัวในกระชังก่อน ให้อาหารด้วยอาหารสำเร็จรูปเม็ดจมสูตรควบคุม เป็นเวลาอย่างน้อย 7 วันเพื่อให้ปลาปรับสภาพ

13.5 เตรียมกั้นกระชังขนาด 1x1x1 ลบ.ม. ซึ่งติดตั้งอยู่ในบ่อดิน และห่างกันประมาณ 1 เมตร จำนวน 9 กระชัง

13.6 ศึกษาผลการเจริญเติบโตของปลาหนังลูกผสมที่ให้อาหารชนิดต่างกัน 3 ชนิด โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) แบ่งการทดลองเป็น 3 หน่วยการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ ดังนี้

หน่วยการทดลองที่ 1 อาหารสำเร็จรูปเม็ดจมสูตรควบคุม

หน่วยการทดลองที่ 2 อาหารเม็ดจมที่มีส่วนผสมจากหญ้าเนเปียร์สับทดแทนปลาป่น 50 %

หน่วยการทดลองที่3 อาหารเม็ดจมที่มีหญ้าเนเปียร์สับ/บดทดแทนปลาป่น 100 %

ทุกหน่วยการทดลอง เลี้ยงในกระชัง ทำการตรวจการเจริญเติบโตเช่น น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน อัตราการแลกเนื้อ จากแต่ละหน่วยการทดลองทุก 2-4 สัปดาห์ และเลี้ยงนานไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์

สูตร 1 อาหารสำเร็จรูปเม็ดจมสูตรควบคุม

สูตร 2 อาหารเม็ดจมที่มีส่วนผสมจากหญ้าเนเปียร์สับทดแทนปลาป่น 50 %

สูตร 3 อาหารเม็ดจมที่มีหญ้าเนเปียร์สับ/บดทดแทนปลาป่น 100 %

ภาพที่ 4 แสดงวัตถุดิบอาหารแต่ละสูตรและขั้นตอนการทำอาหารสูตรต่างๆ ในการทดลอง

การวิเคราะห์อาหารที่ใช้ทดลอง

วิเคราะห์หาองค์ประกอบของสารอาหารในอาหารที่ใช้ในการทดลองโดยวิธีการดังต่อไปนี้ วิเคราะห์หาโปรตีนโดย micro-Kjeldahl, ไขมันโดยวิธี dichloromethane extraction ตาม Soxlhet method, เถ้า โดยการเผาใน muffle furnace 550°C 12 ชม. และความชื้น โดยการอบแห้งในตู้อบ 105 °C 24 ชม.ตามวิธีการของ AOAC (1995)

ตารางที่ 1 สูตรอาหารและปริมาณ (กิโลกรัม) ของวัตถุดิบที่ใช้ทำอาหารทดลอง 100 กิโลกรัม

ส่วนผสม	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
ปลาป่น	20	10	0
หญ้าเนเปียร์สับ	0	10	20
กากถั่วเหลือง	30	30	30
รำ	35	35	35
ปลายข้าว	15	15	15
รวม	100	100	100

ตารางที่ 2 คุณค่าทางโภชนาการของอาหารแต่ละสูตรที่ใช้ในการทดลอง

คุณค่าทางโภชนาการ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
โปรตีน	35.40±0.03[a]	34.11±0.63[a]	28.49±0.41[b]
ไขมัน	5.89±0.14[a]	7.44±0.47[a]	6.89±0.04[a]
เถ้า	27.03±1.08[a]	28.19±0.68[a]	26.13±1.25[a]
ความชื้น	31.07±1.81[a]	31.93±0.80[a]	29.50±1.12a

หมายเหตุ ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย±ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (mean±S.E.M.) ตามตัวอักษรที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การคำนวณการเจริญเติบโต

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain) = น้ำหนักสุดท้าย-น้ำหนักเริ่มต้น

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate; % ต่อวัน)

$$SGR = \frac{(\text{In น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{In น้ำหนักเมื่อเริ่มทดลอง}) \times 100}{\text{จำนวนวันที่ทำการทดลอง}}$$

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average daily growth; กรัมต่อตัวต่อวัน)

$$ADG = \frac{\text{น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง-น้ำหนักเมื่อเริ่มทดลอง}}{\text{จำนวนวันที่ทำการทดลอง}}$$

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate; หน่วย)

$$FCR = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ให้(กรัม)}}{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)}}$$

$$\text{อัตราการรอด (survival rate; \%)} = \frac{\text{จำนวนปลาที่เหลือ x 100}}{\text{จำนวนปลาเริ่มต้น}}$$

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (เลี้ยงปลาในกระชังนาน 4-8 เดือน) ทำการตรวจวัดคุณภาพเนื้อของปลา เช่น สีเนื้อ เปอร์เซ็นต์เนื้อ กลิ่น และโภชนาการของเนื้อ ได้แก่ โปรตีน ไขมัน ความชื้น เถ้า

<u>การตรวจวัดคุณภาพเนื้อของปลา</u>

1. วิเคราะห์ค่าสีโดยใช้เครื่องวัดสี ของโคนิก้า มินอลต้า โคมามิเตอร์ รุ่น CR 400 นำเนื้อปลาด้านซ้ายและขวาทำความสะอาดและทำให้แห้ง ใช้เครื่องวัดสีเพื่อตรวจดูสีของเนื้อปลาระบบสี L* a* b* (บางครั้งเรียกว่า CIELAB) ค่า L* หมายถึงความสว่างส่วน a* และ b* จะบอกถึงทิศทางของสี เช่น

+a* หมายถึงอยู่ในทิศของสีแดง และ –a* หมายถึงอยู่ในทิศของสีเขียว

+b* หมายถึงอยู่ในทิศของสีเหลือง และ -b* หมายถึงอยู่ในทิศของสีน้ำเงิน

2. วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อปลา เช่น โปรตีน โดยวิธี micro-Kjeldahl ไขมันโดยวิธี dichloromethane extraction ตาม Soxlhet method ตามวิธีการของ AOAC (1990)

3. เปอร์เซ็นต์เนื้อ (%) = น้ำหนักส่วนเนื้อปลาที่เลาะออกมาได้ x 100 / น้ำหนักปลาทั้งตัวปลา

4. กลิ่นในเนื้อปลา ใช้การดมและชิมในการทดสอบกลิ่นในเนื้อปลาและให้คะแนนเป็นระดับ

<u>สถิติที่ใช้ในการทดลอง</u>

การวัดการเจริญเติบโตวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) วิเคราะห์แบบ One way ANOVA และเปรียบเทียบค่ารายคู่ด้วยวิธีของ Tukey ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p<0.05$ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS

ผลการวิจัย

การเจริญเติบโต

น้ำหนักของปลาบึกสยามแม่โจ้เริ่มต้นการทดลองที่อายุ 4 เดือน มีน้ำหนักเฉลี่ย 61.40 ± 13.13 กรัม หลังจากทดลองเลี้ยงด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 3 สูตร พบว่า ในช่วงการเก็บข้อมูล 2 ครั้งแรกปลาอายุ 5 และ 6 เดือน ปลาทดลองทั้ง 3 สูตรมีน้ำหนักลดลงเนื่องจากอากาศเย็น ปลาไม่กินอาหาร แต่อย่างไรก็ตามจากการทดลองทางสถิติพบว่า น้ำหนักของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างกัน 3 สูตรนั้นมีน้ำหนักเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในการเก็บข้อมูลที่อายุ 6 เดือนพบว่า ปลาจากนอกกระชังกัดทำลายกระชังขาดจึงทำให้ปลาทดลองในบางทรีทเมนต์หลุดหายไป ทำให้ต้องยุติการทดลอง และเริ่มการทดลองใหม่ โดยปล่อยปลาบึกสยามเลี้ยงทดลองใหม่ที่อายุ 9 เดือน

น้ำหนักของปลาบึกสยามแม่โจ้เริ่มต้นการทดลองที่อายุ 9 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 606.89 ± 126.38 กรัม โดยน้ำหนักของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่สุ่มลงแต่ละทรีทเมนต์มีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) หลังจากทดลองเลี้ยงด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 3 สูตร พบว่า ที่อายุ 10 เดือน น้ำหนักของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างกัน 3 สูตรนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยน้ำหนักเฉลี่ยของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรควบคุมมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2 และ 3 ตามลำดับ เช่นเดียวกันในปลาอายุ 11 เดือน ในขณะที่อายุ 12 เดือน กลับพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05)โดยน้ำหนักเฉลี่ยของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ ตลอดการทดลองแสดงใน ตลอดการทดลองแสดงใน ตารางที่ 3 โดยจะเห็นได้ว่าอาหารสูตรที่ 2 (อาหารเม็ดจมที่มีส่วนผสมจากหญ้าเนเปียร์สับทดแทนปลาป่น 50 %) สามารถใช้เลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ได้ซึ่งให้ผลการเจริญเติบโต ที่ไม่แตกต่างทางสถิติจากการให้อาหารสูตร 1 (อาหารสำเร็จรูปเม็ดจมสูตรควบคุม) ในขณะที่เมื่อให้อาหารสูตรที่ 3 (ใช้หญ้าเนเปียร์สับ/บดทดแทนปลาป่น100 % ในการผลิตอาหารเม็ดจมน้ำ) ให้ผลการเจริญเติบโตที่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการให้อาหารสูตร 1 (สูตรควบคุม)

ผลของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average daily growth; กรัมต่อตัวต่อวัน) และ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีนแตกต่างกันตลอดการทดลอง (ตารางที่ 4) พบว่า น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยปลาปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ซึ่งเลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุดเท่ากับ 82.57±0.48 กรัม อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) สูงสุดเท่ากับ 0.91 กรัมต่อตัวต่อวันอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) มีค่าต่ำสุดเท่ากับ3.63±0.02 ในขณะที่ปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ซึ่งเลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2 และ 3 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ(SGR) ของปลาบึกสยาม

ลูกผสมแม่โจ้ซึ่งเลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 3 สูตรมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ ในทางตรงกันข้ามอัตรารอดของปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ซึ่งเลี้ยงด้วยอาหารสูตร 3 มีอัตรารอดสูงสุดคือ 100 % และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 3 น้ำหนัก (กรัม) ของปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ซึ่งเลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ กันที่ช่วงอายุต่างๆ ตลอดการทดลอง

อายุ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
5 เดือน	55.00±9.13 (N=6)[a]	50.00±5.92(N=6)[a]	46.92±2.97(N=12)[a]
6เดือน	ND	50.30±5.73 (N=5)[a]	41.57±9.40 (N=4)[a]
9 เดือน	631.11 ±45.44(N=9)[a]	601.11±37.02(N=9)[a]	605.55±40.66(N=9)[a]
10 เดือน	742.22±30.45(N=9)[a]	615.56±43.91(N=9)[ab]	612.22±36.73(N=9)[b]
11 เดือน	753.33±22.36(N=9)[a]	622.86±49.07(N=7)[ab]	613.33±39.26(N=9)[b]
12 เดือน	710.00±24.68(N=7)[a]	636.67±48.42(N=6)[a]	614.44±30.78 (N=9)[a]

หมายเหตุ ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ±ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (LS Mean±S.E.M.) ตามตัวอักษรที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จำนวนตัวอย่างแสดงค่าในวงเล็บ

ตารางที่ 4 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate; % ต่อวัน) อัตราการเจริญเติบโต (Average daily growth; กรัมต่อตัวต่อวัน) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate; หน่วย) และ อัตราการรอด (survival rate; %)

การวิเคราะห์	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain)	82.57±0.48[a]	45.55±11.48[b]	20.00±3.33[b]
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ(SGR)	0.15±0.08[a]	0.06±0.04[a]	0.03±0.03[a]
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG)	0.91±0.01[a]	0.50±0.13[b]	0.22±0.04[b]
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR)	3.63±0.02[a]	7.35±1.52[b]	15.75±2.25[b]
อัตราการรอด (survival rate)	77.78±11.11[ab]	66.67±0.00[b]	100±0.00[a]

หมายเหตุ ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ±ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (LS Mean±S.E.M.) ตามตัวอักษรที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จำนวนตัวอย่างแสดงค่าในวงเล็บ

คุณภาพเนื้อของปลา

จากการการตรวจวัดคุณภาพเนื้อของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่อายุ 12 เดือน พบว่าค่าของสีเนื้อปลา ได้แก่ ค่าความสว่าง (L*ความสว่าง) ค่าสีแดงของเนื้อ (a*แดง) และ ค่าสีเหลืองของเนื้อปลา (b*) ของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 3 มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) และจากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนและปริมาณไขมันในเนื้อปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 สูตรพบว่าเนื้อปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 สูตรมีปริมาณโปรตีนและไขมันในเนื้อปลาไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นเนื้อของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05)

ตารางที่ 5 ตารางแสดงการตรวจวัดคุณภาพเนื้อปลาบึกสยามแม่โจ้อายุ 12 เดือน ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ

การวิเคราะห์	**สูตร 1**	**สูตร 2**	**สูตร 3**
L*ความสว่าง	40.32±0.76[a]	42.48±1.84[a]	42.28±1.78[a]
a*แดง	8.38±1.81[a]	6.83±0.42[a]	8.43±2.08[a]
b*เหลือง	9.45±0.33[a]	7.00±0.60[a]	7.77±0.76[a]
ปริมาณโปรตีน (กรัม ต่อ 100 กรัม)	18.03±0.37[a]	18.41±0.46[a]	18.52±0.33[a]
ปริมาณไขมัน (กรัม ต่อ 100 กรัม)	2.32±0.88[a]	2.03±1.08[a]	1.59±0.69[a]
% เนื้อ	41.2±1.59[a]	40.32±0.99[a]	36.21±2.80[a]

หมายเหตุ ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ±ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Mean±S.E.M.) ตามตัวอักษรที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จำนวนตัวอย่างแสดงค่าในวงเล็บ

จากการทดสอบกลิ่นในเนื้อปลา โดยใช้การดมและชิมเนื้อปลาและให้คะแนนเป็นระดับพบว่าจำนวนผู้ทดสอบจำนวน 102 คน ให้คะแนนความพึงพอใจในกลิ่นและรสชาติของเนื้อปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารแต่ละสูตรดังแสดงในตารางที่ 6 พบว่าระดับความพึงพอใจต่อกลิ่นในเนื้อปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 3 มีค่าสูงสุด โดยมีค่าเท่ากับ 653 คะแนน รองลงมาคือ ปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2 มีค่าเท่ากับ 377 คะแนน และ ปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1 มีค่าเท่ากับ 276 คะแนน

ตารางที่ 6 ตารางแสดงคะแนนความพึงพอ (จำนวนคน x ระดับคะแนน) ในการดมและชิมเพื่อการทดสอบกลิ่นในเนื้อปลาปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารแต่ละสูตรจากผู้ทดสอบจำนวน 102 คน

คะแนน	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
มากที่สุด (5คะแนน)	2x5 = 10	21x5= 105	36x5=180
มาก (4คะแนน)	14x4=56	37x4=148	45x4=180
ปานกลาง (3 คะแนน)	40x3=120	36x3=108	21x3=63
น้อย (2 คะแนน)	44x2=88	8x2=16	-
น้อยที่สุด (1 คะแนน)	2x1=2	-	-
คะแนนรวม	**276**	**377**	**653**

จากการผลิตอาหารเม็ดจมทั้ง 3 สูตรที่ผลิตขึ้น สามารถคำนวณหาต้นทุนในการผลิตอาหารแต่ละสูตรได้แสดงในตารางที่ 7 ดังนี้ โดยจะเห็นว่า ต้นทุนค่าอาหารของอาหารสูตร 3 มีค่าต่ำสุดคิดเป็นกิโลกรัมละ 20.16 บาท ในขณะที่ ต้นทุนค่าอาหารของอาหารสูตร 1 และ 2 คิดเป็นกิโลกรัมละ 28.96 และ 24.56 บาท

ตารางที่ 7 ต้นทุนค่าอาหารสูตรต่างๆ ในการทดลอง

7.1 ต้นทุนค่าอาหารสูตร 1

วัตถุดิบอาหาร	ราคาวัตถุดิบ (บาท/กิโลกรัม)	ส่วนประกอบ (กิโลกรัม)	ราคาวัตถุดิบอาหารที่ใช้ (บาท/อาหาร 100 กก.)
ปลาป่น	46	20	920
กากถั่วเหลือง	23.75	30	712.5
รำ	26.67	35	933.45
ปลายข้าว	22	15	330
รวม		**100**	**2,895.95**

ตารางที่ 7 (ต่อ) ต้นทุนค่าอาหารสูตรต่างๆ ในการทดลอง

7.2 ต้นทุนค่าอาหารสูตร 2

วัตถุดิบอาหาร	ราคาวัตถุดิบ (บาท/กิโลกรัม)	ส่วนประกอบ (กิโลกรัม)	ราคาวัตถุดิบอาหารที่ใช้ (บาท/อาหาร 100 กก.)
ปลาป่น	46	10	460
หญ้าเนเปียร์สับ	2	10	20
กากถั่วเหลือง	23.75	30	712.5
รำ	26.67	35	933.45
ปลายข้าว	22	15	330
รวม		**100**	**2,455.95**

7.3 ต้นทุนค่าอาหารสูตร 3

วัตถุดิบอาหาร	ราคาวัตถุดิบ (บาท/กิโลกรัม)	ส่วนประกอบ (กิโลกรัม)	ราคาวัตถุดิบอาหารที่ใช้ (บาท/อาหาร 100 กก.)
หญ้าเนเปียร์สับ	2	20	40
กากถั่วเหลือง	23.75	30	712.5
รำ	26.67	35	933.45
ปลายข้าว	22	15	330
รวม		**100**	**2,015.95**

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการทดลองเลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 3 สูตร(สูตร 1 อาหารสำเร็จรูปเม็ดจมสูตรควบคุม, สูตร2 อาหารเม็ดจมที่มีส่วนผสมจากหญ้าเนเปียร์สับทดแทนปลาป่น 50 % และสูตร3 อาหารเม็ดจมที่มีหญ้าเนเปียร์สับ/บดทดแทนปลาป่น 100 %) จากผลศึกษาการเจริญเติบโตน้ำหนักของปลาบึกสยามแม่โจ้โดยเริ่มต้นการทดลองที่อายุ 9 เดือน ในแต่ละชุดการทดลองใช้ปลาที่มีเริ่มต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) หลังจากทดลองเลี้ยงด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 3 สูตร พบว่า ที่อายุ 10 เดือนและ11 เดือน น้ำหนักของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างกัน 3 สูตรนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยน้ำหนักเฉลี่ยของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรควบคุมมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ ปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2 และ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบเป็นคู่พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรควบคุมมีค่าไม่แตกต่างจากน้ำหนักเฉลี่ยของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2 (อาหารเม็ดจมที่มีส่วนผสมจากหญ้าเนเปียร์สับทดแทนปลาป่น 50 %) แต่มีความแตกต่างจากปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 3 (อาหารเม็ดจมที่มีหญ้าเนเปียร์สับ/บดทดแทนปลาป่น 100 %) เช่นเดียวกันผลของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average daily growth; กรัมต่อตัวต่อวัน) และ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (ตารางที่ 4) กล่าวคือ ปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูงสุด และมีค่าแตกต่างทางสถิติ (p<0.05) จากปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2 และ 3 อีกทั้งยังพบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1มีค่าต่ำสุดและค่าแตกต่างทางสถิติ (p<0.05) จากปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2 และ 3

ผลการทดลองในครั้งนี้สอดคล้องกับการทดลองการใช้โปรตีนจากกากถั่วเหลืองทดแทนโปรตีนจากปลาป่นโดยอาหารที่ใช้โปรตีนจากกากถั่วเหลืองทดแทนโปรตีนจากปลาป่น ที่ระดับ 0 และ 25 เปอร์เซ็นต์มีค่าการเจริญเติบโต ได้แก่ น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง น้ำหนักเพิ่มต่อวัน และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ใช้กากถั่วเหลืองทดแทนโปรตีนจากปลาป่น ที่ระดับ 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ในปลาเทโพ, ปลากะพงขาว, ปลาแรด, ปลาดุกลูกผสม, และปลานิล (จูอะดี และมะลิ, 2538; มะลิ และคณะ, 2539; กาญจนรี และคณะ, 2540; ชุติพงค์, 2540; ประเสริฐ และวิมล, 2540; ธีระชัย และคณะ, 2551, Shiau et al., 1990) ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากองค์ประกอบของกรดอะมิโนที่จำเป็น คือเมทไธโอนีนและไลซีนในอาหารไม่เหมาะสมซึ่งอาจไปส่งผลให้เกิดการเสียสมดุลของกรดอะมิโนที่จำเป็นทำให้มีการเจริญเติบโตช้า นอกจากนี้ Shrestha, M.K. และC.N.R. Yadav(1998) พบว่าจากการเลี้ยงปลา grass carp ในระบบการเลี้ยงแบบ Monoculture และ Polyculture กล่าวคือเลี้ยงร่วมกับปลา silver carp, bighead carp และ

common carp นั้นพบว่า สามารถใช้หญ้าเนเปียร์เลี้ยงปลา grass carp, silver carp, bighead carp และ common carp ได้ แต่ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ มีค่าสูงโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 17.3 -21.90

จากการการทดลองเลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 3 สูตรนั้นพบว่า สามารถใช้หญ้าเนเปียร์ทดแทนปลาป่นเพื่อเลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ได้ ดังจะเห็นว่าการเจริญเติบโตของปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ (ปลาอายุ 10-11 เดือน) ด้วยอาหารสูตร 2 อาหารเม็ดจมที่มีส่วนผสมจากหญ้าเนเปียร์สับทดแทนปลาป่น 50 % มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติกับสูตร 1 อาหารสำเร็จรูปเม็ดจมสูตรควบคุม และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง(ปลาอายุ 12 ปี) พบว่าของปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ซึ่งเลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 3 สูตร มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ ซึ่งถือเป็นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนค่าอาหารจากการใช้หญ้าเนเปียร์ซึ่งเป็นวัตถุดิบต้นทุนต่ำทดแทนปลาป่นซึ่งปัจจุบัน ซึ่งราคาปลาป่นในท้องตลาดเพิ่มสูงขึ้นทุกปี เนื่องจาก การจับสัตว์น้ำเพื่อผลิตเป็นปลาป่นมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆในแต่ละปี แต่ความต้องการใช้ปลาป่นเพื่อการเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศกลับมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นจึงส่งผลให้ราคาปลาป่นเพิ่มสูงมากขึ้น ผู้ผลิตอาหารสัตว์จึงต้องซื้อปลาป่นในราคาที่สูงขึ้นและมีผลต่อเนื่องทำให้ปลาเป็ดซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญที่ใช้ในการผลิตมีราคาสูงขึ้นด้วย (Tacon and Metian, 2008) ดังจะเห็นในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่นเป็น Mapor et al. (2010) ได้ใช้กากถั่วลิสงทดแทนโปรตีนปลาป่นในอาหารปลาสวาย พบว่า สามารถใช้กากถั่วลิสงทดแทนปลาป่นบางส่วน หรือ 100% ได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักเพิ่มและอัตราการรอดของปลา

จากการคำนวณหาต้นทุนในการผลิตอาหารแต่ละสูตร (ตารางที่ 7) จะเห็นว่า ต้นทุนค่าอาหารของอาหารสูตร 3 มีค่าต่ำสุดคิดเป็นกิโลกรัมละ 20.16 บาท ในขณะที่ ต้นทุนค่าอาหารของอาหารสูตร 1 และ 2 คิดเป็นกิโลกรัมละ 28.96 และ 24.56 บาท ดังจะเห็นว่ามีความเป็นไปได้ที่จะใช้หญ้าเนเปียร์ทดแทนปลาป่นในสูตรอาหาร โดยที่ระดับโปรตีนในอาหารในแต่ละสูตรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.40±0.03, 34.11±0.63 และ 28.49±0.41 กรัม/ 100 กรัม (ตารางที่ 2) ตามลำดับ โดยระดับโปรตีนในอาหารสูตรที่ 1 และ 2 มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ ในขณะที่มีค่าแตกต่างทางสถิติจากสูตรที่ 3 (p<0.05) เช่นเดียวกันกับ Tongsiri et al. (2010) ได้ศึกษาการเลี้ยงปลาดุกรัสเซียแบบลดต้นทุนด้วยวัตถุดิบอาหารเหลือทิ้งทดแทนบางส่วนโดยใช้ฝรั่ง กล้วย และ กากมะพร้าว เทียบกับชุดควบคุม พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางด้านการเจริญเติบโต แต่ด้านต้นทุนค่าอาหารพบว่า สูตรอาหารที่ทดแทนปลาป่นด้วยวัตถุดิบเหลือทิ้งมีราคาถูกกว่าสูตรอาหารปกติ ประมงจังหวัดเพชรบูรณ์ (2555) ได้ทดลองนำหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 มาเลี้ยงปลานิล ปลาตะเพียนขาว ปลาจาระเม็ด ปลาสวาย ปลาจีน และปลาสลิด โดยช่วง 3 เดือนแรก ให้รำ และสร้างน้ำเขียว และหลังจากนั้นให้หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 สับเป็นอาหารจนครบ 1 ปี ผลการวิจัย พบว่า สามารถช่วยลดต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงปลา และ ขายปลาได้ราคาที่ตลาดกำหนด

จากการการตรวจวัดคุณภาพเนื้อของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่อายุ 12 เดือนพบว่า คุณภาพเนื้อของปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่แตกต่างกันทั้ง 3 สูตรนั้นมีค่า สีเนื้อปลาได้แก่ ค่าความสว่าง (L*ความสว่าง) ค่าสีแดงของเนื้อ (a*แดง) และ ค่าสีเหลืองของเนื้อปลา (b*) ปริมาณโปรตีน และไขมันในเนื้อปลาและ เปอร์เซนต์เนื้อ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) และจากการทดสอบกลิ่นในเนื้อปลา โดยใช้การดม

และชิมเนื้อปลาและให้คะแนนเป็นระดับพบว่า พบว่าระดับความพึงพอใจต่อกลิ่นในเนื้อปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 3 มีค่าสูงสุด โดยมีค่าเท่ากับ 653 คะแนน รองลงมาคือ ปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 2 มีค่าเท่ากับ 377 คะแนน และ ปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 1 มีค่าเท่ากับ 276 คะแนน ชี้ให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ในการใช้หญ้าเนเปียร์ทดแทนปลาป่นได้ 100 % โดยไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพเนื้อ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะใช้หญ้าเนเปียร์ทดแทนปลาป่นในการเลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการการทดลองเลี้ยงปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้ด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 3 สูตร(สูตร 1 อาหารสำเร็จรูปเม็ดจมสูตรควบคุม, สูตร2 อาหารเม็ดจมที่มีส่วนผสมจากหญ้าเนเปียร์สับทดแทนปลาป่น 50 % และสูตร3 อาหารเม็ดจมที่มีหญ้าเนเปียร์สับ/บดทดแทนปลาป่น 100 %) พบว่ามีความเป็นไปได้ที่จะใช้หญ้าเนเปียร์ทดแทนปลาป่นในสูตรอาหาร เนื่องจากให้การเจริญเติบโตและคุณภาพเนื้อที่ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่ระดับความพึงพอใจต่อกลิ่นในเนื้อปลาบึกสยามแม่โจ้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 3 มีค่าสูงสุด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันได้เป็นอย่างดี เป็นการพัฒนาปลาให้เป็นอาหารปลอดภัย และยังใช้เป็นแนวทางต่อระบบการผลิตสัตว์น้ำอินทรีย์ให้แก่เกษตกรได้ต่อไปในอนาตคด้วย หากแต่ในขณะนี้ยังต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการผลิตลูกพันธุ์ปลาบึกสยามลูกผสมแม่โจ้อินทรีย์

เอกสารอ้างอิง

กองปศุสัตว์สัมพันธ์ กรมปศุสัตว์. 2545. เอกสารคำแนะนำ กรมกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. **หญ้าเนเปียร์.** ISBN 947-682-051-6. e book การเกษตรเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จาก *http://ag-ebook.lib.ku.ac.th/ebooks/2011-013-0007/* [21 กุมภาพันธ์ 2556].

กลุ่มวิจัยและพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง กรมประมง.2550. **การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอินทรีย์.** จาก *http://www.fisheries.go.th/ extension/ group/thai/organic.htm* [22 กันยายน 2557]

กาญจนรี พงษ์ฉวี, สนธิพันธ์ ผาสุกดี และอมรรัตน์ เสริมวัฒนกุล. 2540. **การใช้กากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนปลาป่นในอาหารสำหรับปลาแรด.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 7/2540. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 15 น.

เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน ดวงพร อมรเลิศพิศาล และสุดาพร ตงศิริ. **คู่มือการเลี้ยงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการผลิตสายพันธุ์ปลาบึกและปลาหนังเนื้อขาว.** เชียงใหม่: บิ๊กแอด, 2553. 23 น.

เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน และ จารุวรรณ แสงกระจ่าง .2554. **การเจริญเติบโตและ พันธุกรรมปลาหนังลูกผสมสายพันธุ์ใหม่เพื่อเพิ่มมูลค่าและสนับสนุนการส่งออก.** รายงานผลการวิจัย คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้: เชียงใหม่

เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน, ดวงพร อมรเลิศพิศาล, สุดาพร ตงศิริ, ชนกันต์ จิตมนัส, วิวัฒน์ หวังเจริญ และธนนันท์ สุภิจจานนท์. 2555. **คู่มือการเพาะเลี้ยงปลาบึก ปลาสวาย และปลาลูกผสม(บึกสยาม) เพื่อเพิ่มมูลค่าและการตลาด.** เอกสารเผยแพร่งานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 48 น.

เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน ดวงพร อมรเลิศพิศาล สุดาพร ตงศิริ ดาราชาต์ เทียมเมือง และ นิสรา กิจเจริญ. 2556. **คู่มือการเพาะเลี้ยงปลาบึกและปลาหนังลูกผสมบึกสยามแม่โจ้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาวิสาหกิจชุมชน.** เชียงใหม่. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 72 น.

ไกรลาศ เขียวทอง, วีรชัย อาจหาญ, อิทธิพล เผ่าไพศาล, เรืองเดช ปั่นด้วง, และสรยุทธ วินิจฉัย. 2556. **คู่มือการปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1.** ศูนย์บริการข้อมูลโครงการศึกษา วิจัยต้นแบบวิสาหกิจชุมชนพลังงาน

สีเขียวจากพืชพลังงาน (ก๊าซชีวภาพจากพืชพลังงาน) (One Stop Service). พิมพ์ที่ หจก.มิตรภาพการพิมพ์1995. นครราชสีมา. 32 น.

จูอะดี พงศ์มณีรัตน์ และมะลิ บุญยรัตผลิน. 2538. **การใช้แหล่งโปรตีนพืชบางชนิดในอาหารสำหรับปลากะพงขาว**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 14/2538. สถาบันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง. 12 น.

ชุติพงค์ ว่องส่งสาร. 2540. **การทดลองเลี้ยงปลาแรดโดยใช้กากถั่วเหลืองแทนปลาป่น.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 28/2540. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 14 น.

ธีระชัย พงศ์จรรยากุล, ธนดล นวลจันทร์ และ พิศมัย สมสืบ. 2551. **การใช้โปรตีนจากกากถั่วเหลืองทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในอาหารเลี้ยงปลาเทโพ**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 68/2551. ส านักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 26 น.

ประมงจังหวัดเพชรบูรณ์. 2555. **การเลี้ยงปลาโดยใช้หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ทดแทนอาหารสำเร็จรูป**. จาก *http://122.155.7.99/~fpb/UserFiles/File/pan4/napaipaksong1.pdf* [16 มีนาคม 2556].

ประเสริฐ สีตะสิทธิ์ และวิมล จันทรโรทัย. 2540. **สัดส่วนของโปรตีนจากปลาป่นและกากถั่วเหลืองที่ระดับต่ำสุดที่ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต การใช้ประโยชน์จากอาหาร และอัตราการกินอาหารของปลาดุกลูกผสม**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 4/2540. กองควบคุมและพัฒนาอาหารสัตว์น้ำ, กรมประมง. 13 น.

มะลิ บุญยรัตผลิน และวิจิตรา กุลตังวัฒนา. 2530. การใช้กากถั่วเหลืองแทนปลาป่นในอาหารเลี้ยงปลานิลแดง. **รายงานการสัมมนาวิชาการประมงประจำปี 2530 กรมประมง.** กรุงเทพมหานคร, 15-17 กันยายน 2530: 286-291.

มะลิ บุญรัตผลิน, ประวิทย์ สุรนีนาถ และธำมรงค์ ตันภิบาล. 2539. **การทดแทนปลาป่นด้วยผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองชนิดต่างๆในอาหารปลากะพงขาว**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 19/2539. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง. 30 น.

สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์. 2555. **มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ Organic Standard 2012**. จาก *http://www.actorganic-cert.or.th/download/organic-standards* [21 กุมภาพันธ์ 2556].

อดิศักดิ์ พูลน้อย. ม.ป.ป. **หญ้าเนเปียสารพัดประโยชน์ทำปุ๋ยหมักก็เหมาะสมอาหารสัตว์ก็ดีพลังงานก็ได้.** จาก *http://www.mygreengardens.com/ การเกษตร /หญ้าเนเปียร์สารพัดประโยชน์* [21 กุมภาพันธ์ 2556].

AOAC. 1995. **Official Methods of Analysis of Official Analysis Chemists.** 16th edn., AOAC. Arington. Verginia. 1141 p.

Mapor A., Pimthong G. and Tongsiri S. 2010. Effect of Partial Replacement of Fish Meal by Peanut Meal. **Journal of Agricultural Research and Extension** 27(1) : 28-35.

Randall, E. B. 2000. Foods organism availability and resources partitioning in organically or inorganically fertilized *Tilapia rendalli* ponds. **Aquaculture**. 183: 57-71.

Shiau, S., S. Lin, S. Yu, A. Lin and C. Kwok. 1990. Defatted and full-fat soybean meal as partial replacement for fishmeal in Tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*) diets at low protein level. **Aquaculture** 86: 401-407.

Shrestha, M.K. and C.N.R. Yadav, 1998. Feeding of Napier (*Pennisetum purpureum*) to Grass Carp in Polyculture: A sustainable Fish Culture Practices for Small Farmers. **Asian Fisheries Science**. 11: 287-294.

Tacon A. G. J. and Metian M. 2008. Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: trends and future prospects. **Aquaculture** 285: 146–158.

Tongsiri, S., Kaewjareon, P., Sirikran, B., and Saikaew S. 2010. Low Cost African Catfish Farming by using Agricultural Waste as Feed Replacement**. The 5th Fisheries and Aquatic Resources for Security and Stability.** Chiangmai. Thailand, Dec. 8-9, 2010:15.