



## รายงานผลการวิจัย

เรื่อง การศึกษาแนวทางในการใช้ประโยชน์จากร่องในสวนปาล์มน้ำมัน  
เพื่อการเลี้ยงปลาหมกไทยด้วยการเสริมกากสดปาล์มในสูตรอาหาร  
The Study of Utilization Trend of Climbing Perch  
(*Anabas testudineus*) Culture in Palm Groove with Oil Sludge  
Palm Diets

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2553  
จำนวน 80,000 บาท

หัวหน้าโครงการ นายยุทธนา สว่างอารมณ์  
ผู้ร่วมโครงการ นางสาวกมลวรรณ ศุภวิญญู  
นางสาวฉิชาพล แก้วขำ

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

....25.../...มี.ค. /55... .

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับสมบูรณ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความเมตตาจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในปีงบประมาณ 2553 ที่ได้ให้ความช่วยเหลือเงินสนับสนุนและข้อเสนอแนะแนวทางในการทำงานวิจัยพร้อมทั้งช่วยตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของรายงานฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในพระคุณเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ. ที่นี้

นอกจากนี้ขอขอบคุณ นักศึกษาสาขาวิชาการประมง (การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร ที่ได้สละความคิด แรงงานและเวลาอันมีค่าอย่างเต็มกำลังและที่ขาดไม่ได้ คือ นางผลสินธุพาสี ที่ช่วยเหลือเพื่อสถานที่และชาวบ้าน อ.ละแม จ.ชุมพร ที่ช่วยเหลืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำการวิจัยในครั้งนี้

คณะผู้วิจัย  
มีนาคม 2555

## สารบัญ

|                           | หน้า |
|---------------------------|------|
| สารบัญ                    | (ก)  |
| สารบัญตาราง               | (ข)  |
| สารบัญภาพ                 | (ค)  |
| บทคัดย่อ                  | 1    |
| Abstract                  | 2    |
| คำนำ                      | 3    |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย   | 5    |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 5    |
| การตรวจเอกสาร             | 6    |
| อุปกรณ์และวิธีการ         | 17   |
| ผลการวิจัย                | 22   |
| วิจารณ์ผลการวิจัย         | 32   |
| สรุปผลการวิจัย            | 33   |
| เอกสารอ้างอิง             | 34   |
| ภาคผนวก                   |      |
| ภาคผนวก ก                 | 37   |

## สารบัญตาราง

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของกากสัลดปาถัม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16   |
| ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของปลาคุกสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว และอาหารผสมที่มี<br>ส่วนผสม ของอาหารปลาคุกสำเร็จรูปร่วมกับกากสัลดปาถัมในอัตราส่วน<br>1 ต่อ 1 และ 1 ต่อ 2                                                                                                                                                                                              | 18   |
| ตารางที่ 3 น้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต<br>อัตราการรอดตาย ผลผลิตปลาทั้งหมด ราคาอาหาร ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด<br>ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปาถัมน้ำมัน<br>ด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของกากสัลดปาถัมในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ<br>และชุดควบคุม (อาหารปลาคุกสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน | 24   |

## สารบัญภาพ

|                                                                                                                                                                                                                                                              | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ภาพที่1 ลักษณะทั่วไปของปลาหมอไทย                                                                                                                                                                                                                             | 6    |
| ภาพที่2 ลักษณะทั่วไปของดินปลาล่มน้ำมัน                                                                                                                                                                                                                       | 13   |
| ภาพที่3 น้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปลาล่มน้ำมันด้วย<br>อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปลาล่มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ<br>และชุดควบคุม(อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน                     | 25   |
| ภาพที่4 ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้ายของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปลาล่มน้ำมันด้วย<br>อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปลาล่มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ<br>และชุดควบคุม(อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน                             | 26   |
| ภาพที่5 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อวัน) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปลาล่มน้ำมัน<br>ด้วยอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปลาล่มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ<br>และชุดควบคุม(อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน                   | 27   |
| ภาพที่6 อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปลาล่มน้ำมันด้วย<br>อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปลาล่มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ<br>และชุดควบคุม(อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน                       | 28   |
| ภาพที่7 ผลผลิตปลาทั้งหมด (กรัมต่อบ่อ) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่อง<br>สวนปลาล่มน้ำมันด้วยอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปลาล่ม<br>ในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม(อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียง<br>อย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน                 | 29   |
| ภาพที่8 ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด (บาทต่อบ่อ) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปลาล่ม<br>น้ำมันด้วยอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปลาล่มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ<br>และชุดควบคุม (อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน                 | 30   |
| ภาพที่9 ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงใน<br>ร่องสวนปลาล่มน้ำมันด้วยอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปลาล่มใน<br>อัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม (อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว)<br>ภายในเวลา 60 วัน | 31   |

# การศึกษาแนวทางในการใช้ประโยชน์จากร่องในสวนปาล์มน้ำมันเพื่อการเลี้ยงปลาหมอ ไทยด้วยการเสริมกากสัดคปาล์มในสูตรอาหาร

## The Study of Utilization Trend of Climbing Perch (*Anabas testudineus*) Culture in Palm Groove with Oil Sludge Palm Diets

นายยุทธนา สว่างอารมณ์ นางสาวกมลวรรณ สุภวิญญู และนางสาวนิชาพล แก้วขญา  
Yutthana Savangarrom, Kamonwan Suphawinyoo and Nichapon Kaewchada

สาขาวิชาการประมง มหาวิทยาลัยแม่โจ้-จุมพร จ.จุมพร

### บทคัดย่อ

ผลการทดลองเลี้ยงปลาหมอไทยในกระชังขนาด 2.0 x 5.0 x 1.5 เมตร ที่กางอยู่ในร่องสวนปาล์มน้ำมันที่มีความหนาแน่น 30 ตัวต่อตารางเมตร ด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของอาหารปลาสูตรสำเร็จรูปผสมร่วมกับกากสัดคปาล์มในอัตราส่วนแตกต่างกัน 2 ระดับ คือ 1 ต่อ 1 1 ต่อ 2 และชุดควบคุม (อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) โดยทดลองในปลาหมอไทย ที่มีน้ำหนักเริ่มต้น  $7.06 \pm 0.77$  กรัม สรุปว่า ปลาหมอไทยในชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากสัดคปาล์มทั้ง 2 ระดับ ให้ผลน้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ไม่แตกต่างกับชุดควบคุมที่เป็นการเลี้ยงปลาหมอไทยด้วยอาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว ( $P > 0.05$ ) แต่กลับพบว่า ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย ผลผลิตปลาทั้งหมด ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด และ ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิต ให้ผลแตกต่างกัน ( $P < 0.05$ ) โดยชุดควบคุมจะให้ผลผลิตปลาทั้งหมดมีค่าสูงสุดซึ่งมีค่าเท่ากับ  $7.71 \pm 0.63$  กิโลกรัมต่อบ่อ แต่ปลาหมอไทยในชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาสูตรสำเร็จรูปผสมร่วมกับกากสัดคปาล์มในปริมาณอัตราส่วน 1 ต่อ 2 จะมีค่าต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดและต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิตน้อยสุด มีค่าเพียง  $48.57 \pm 2.48$  บาทต่อบ่อ และ  $6.44 \pm 0.32$  บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้น การเลี้ยงปลาหมอไทยในกระชังขนาด 2.0x5.0x1.5 เมตร ในร่องสวนปาล์มน้ำมันที่มีความหนาแน่น 30 ตัวต่อตารางเมตร ควรใช้อาหารที่มีส่วนผสมของอาหารปลาสูตรสำเร็จรูปผสมร่วมกับกากสัดคปาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 2

คำสำคัญ : สวนปาล์มน้ำมัน การเลี้ยง ปลาหมอไทย กากสัดคปาล์ม และอาหาร

### Abstract

The results of feeding Climbing perch (*Anabas testudineus*) in floating cage of 2.0 x 5.0 x 1.5 m<sup>3</sup> size in oil palm groove with the fish density of 30 fish per square meter of water surface area. The experimental food is mixture of catfish commercial feed and oil palm sludge at three different ratios in the study 1 : 1 , 1 : 2 and the control one (catfish commercial feed alone). The sampled Climbing perch (*Anabas testudineus*) specific size for the beginning of the experiment was 7.06±0.77 grams weight and 7.55±2.15 centimeters long. The result came out that the Climbing perch (*Anabas testudineus*) in the treatment fed with both oil palm sludge mixing ratios yielded no different result from those controlled Climbing perch (*Anabas testudineus*) group fed solely with catfish commercial feed alone in terms of body weight, final average body weight, daily weight gain, survival with statistically significant level ( $P > 0.05$ ). But it was found that the final average total body length of all fish production, total feed cost and feed cost per unit of output yielded different results ( $P < 0.05$ ) whereas in the control fish, would yield the highest value equivalent to 7.71 ± 0.63 kg. per pond , but Climbing perch (*Anabas testudineus*) in the treatment fed with catfish commercial feed mixed with 1 : 2 oil palm sludge consumes the least cost for the total feed cost and feed cost per production unit i.e. 48.57 ± 2.48 Baht per pond and 6.44 ± 0.32 Baht per kg. production. Hence, the recommendation is the feeding Climbing perch (*Anabas testudineus*) in floating cage of 2.0x5.0x1.5 m<sup>3</sup> size in palm oil grove at the fed density of 30 fish per square meter. The animal feed should contain mixture of catfish commercial feed to the oil palm sludge at 1 : 2 ratio.

**KEYWORDS :** Climbing Perch , (*Anabas testudineus*) , Culture Palm Groove and Oil Sludge Palm

## คำนำ

ปลาหมอไทยเป็นพื้นบ้านของไทยอีกชนิดหนึ่งที่มีรสชาติดีจึงเป็นปลาน้ำจืดเพียงไม่กี่ชนิดที่ประชาชนที่อยู่อาศัยอยู่ในแถบภาคใต้ของประเทศไทยนิยมนำมาใช้ในการปรุงอาหาร ปลาหมอไทยเป็นปลาที่เลี้ยงเลี้ยงง่าย โตไว ทนต่อโรคและสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆได้ จึงเป็นปลาไม่กี่ชนิดที่สามารถอาศัยอยู่ในน้ำที่เป็นกรดบริเวณพื้นที่พรุหรือพื้นที่ดินเปรี้ยวซึ่งพบมากทางแถบจังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย และที่สำคัญปลานชนิดนี้สามารถเพาะเลี้ยงในอัตราความหนาแน่นสูงๆได้ (30-50 ตัวต่อตารางเมตร) (สุชุมและวรรณนัท, 2548) จึงให้ผลผลิตต่อหน่วยสูง ดังนั้น ปลานชนิดนี้จึงมีศักยภาพทั้งในด้านการผลิตและการตลาด จึงควรที่จะส่งเสริมให้ประชาชนในแถบจังหวัดภาคใต้เลี้ยง ปลาหมอไทยจัดเป็นปลากินเนื้อ ดังนั้น อาหารที่ใช้เลี้ยงปลานชนิดนี้จึงต้องเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง จากการศึกษาของ จรูญศักดิ์ (2532) ที่ได้ทำการทดลองเลี้ยงปลาหมอไทยในถังกลมด้วยอาหารเม็ดที่มีระดับโปรตีนต่างๆ กัน พบว่า อาหารเม็ดที่มีโปรตีน 37.15 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นอาหารที่มีความเหมาะสมกับปลาหมอไทยมากที่สุดทั้งในด้านการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตาย แต่ถ้าหากเลี้ยงปลาหมอไทยในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ปลานชนิดนี้ก็สามารถที่จะกินอาหารธรรมชาติหรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่เกิดขึ้นอยู่ภายในบ่อได้จึงทำให้ปลามีการเจริญเติบโตที่ดีแม้ว่าจะไม่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนสูงๆ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกัธร (2514) ที่พบว่า อาหารที่พบเป็นส่วนใหญ่ในกระเพาะอาหารของปลาหมอไทยที่อาศัยในแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะเป็นเศษพืชและสัตว์ที่เน่าเปื่อยประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์

ปาล์มน้ำมัน (Oil palm) จัดเป็นพืชน้ำมันอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันของประชาชน เช่น น้ำมันปาล์ม เนยเทียม คอฟฟี่เมท สบู่ ผงซักฟอก และน้ำมันไบโอดีเซล ที่ถูกนำมาใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยแก้ปัญหาวิกฤตด้านพลังงานของประเทศ ซึ่งผลิตภัณฑ์ต่างๆ เหล่านี้ล้วนแต่ถูกผลิตขึ้นมาจากวัตถุดิบชนิดเดียวกันนั่นก็คือ ปาล์มน้ำมัน จึงทำให้ปัจจุบันตลาดมีความต้องการผลิตจากพืชชนิดนี้มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างมากในแต่ละปี และได้ส่งผลทำให้ราคาของผลผลิตปาล์มดิบภายในประเทศมีราคาสูงขึ้นไปด้วย จึงทำให้เกษตรกรและประชาชนทั่วไปที่อาศัยอยู่ในแถบภาคใต้ส่วนใหญ่ที่ประกอบอาชีพต่างๆ หันมาปลูกพืชน้ำมันชนิดนี้กันมาก ปาล์มน้ำมันเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่ต้องการน้ำมากจึงต้องปลูกในพื้นที่ที่มีการกระจายของน้ำฝนดี คือ ควรมีปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนมากกว่า 120 มิลลิเมตร จึงจะไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันและเมื่อฝนตกก็มักพบเสมอว่าพื้นที่ราบที่ได้มีการปลูกปาล์มน้ำมันจะ



เกิดน้ำท่วมขังเสมอๆ และจะสร้างความเสียหายให้กับพันธุ์ปลาคาร์ปที่เพิ่งนำมาปลูก เกษตรกรจึงนิยมแก้ไขโดยการทำร่องระบายน้ำภายในสวนปลาคาร์ปของตนเองเพื่อช่วยให้การระบายน้ำภายในแปลงมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและจากการสังเกตพบว่าภายในร่องจะมีน้ำอยู่ในระดับสูงตลอดปีและร่องนี้จะถูกใช้ประโยชน์เพียงอีกอย่างเดียวนั่นก็คือ เป็นบริเวณที่ทิ้งทางใบปลาคาร์ปน้ำมันหลังจากเกษตรกรทำการคัดแต่งคันและผลผลิตปลาคาร์ปน้ำมัน และเมื่อปลาคาร์ปน้ำมันมีอายุได้ประมาณ 3-5 ปี ก็จะเริ่มให้ผลผลิตซึ่งระหว่างนี้เกษตรกรผู้ปลูกปลาคาร์ปส่วนใหญ่จะไม่มีรายได้และมีการดำรงชีวิตลำบากในสถานะเศรษฐกิจในปัจจุบัน ดังนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่จึงจำเป็นต้องออกไปประกอบอาชีพอื่นๆ ในพื้นที่ใกล้เคียงเพื่อหารายได้มาใช้จ่ายในครอบครัวในช่วงเวลาดังกล่าว

แนวทางหนึ่งที่จะสามารถช่วยสร้างงานและรายได้ให้กับเกษตรกรได้ นั่นก็คือ การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์จากร่องน้ำในสวนปลาคาร์ปเพื่อการเลี้ยงปลาหมอไทยด้วยวัตถุดิบที่หาง่ายในท้องถิ่น ซึ่งเป็นแนวทางในการทำการเกษตรแบบผสมผสาน (Integrated Farming) เพื่อเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่สวนปลาคาร์ปน้ำมันไปในทางที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยการใช้กากปลาคาร์ปน้ำมันซึ่งเป็นผลพลอยอีกชนิดหนึ่งที่ได้จากขบวนการแปรรูปปลาคาร์ปน้ำมันที่มีปริมาณมากและอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในอนาคตอันใกล้เนื่องจากวัตถุดิบชนิดนี้ยังถูกนำไปใช้ประโยชน์กันน้อยเมื่อเทียบกับผลพลอยได้จากการแปรรูปปลาคาร์ปน้ำมันชนิดอื่นๆ ดังนั้น โครงการจึงเห็นสมควรที่จะนำเอากากปลาคาร์ปมาผสมรวมกับอาหารสำเร็จรูปเพื่อใช้อาหารในการเลี้ยงปลาหมอไทย เพื่อลดต้นทุนค่าอาหารให้ถูกลง แต่มีการเจริญเติบโตดีขึ้น เพื่อใช้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับเกษตรกรในระดับพื้นบ้านเลือกใช้ในการลดต้นทุนค่าอาหารซึ่งจะเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรหันมาเลี้ยงปลาชนิดนี้กันเพื่อนำผลผลิตที่ได้มาใช้เป็นอาหารโปรตีนที่มีคุณภาพสำหรับบริโภคภายในครอบครัวหรือขายเพื่อสร้างรายได้ให้กับครอบครัวได้อีกทางหนึ่งซึ่งสอดคล้องกับการดำรงชีวิตตามแนวทางการทำการเกษตรแบบเศรษฐกิจพอเพียง

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากร่องน้ำสวนปาล์มน้ำมันและกากสลดปาล์มเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้วยการเลี้ยงปลาหมอไทย
2. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้กากสลดปาล์มร่วมกับอาหารปลาสำเร็จรูปเพื่อการเลี้ยงปลาหมอไทยในร่องสวนปาล์มน้ำมัน

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์จากร่องในสวนปาล์มน้ำมันเพื่อการเลี้ยงปลาหมอไทย นั้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยการนำเอากากสลดปาล์มที่เป็นวัตถุดิบอีกชนิดที่หาง่ายในท้องถิ่นในปัจจุบันมาใช้ผสมร่วมกับอาหารปลาสำเร็จรูปเพื่อการเลี้ยงปลาหมอไทยในร่องสวนปาล์มในอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ทำให้ปลามีการเจริญเติบโตดี ภายในระยะเวลาอันสั้น แต่ต้นทุนในการเลี้ยงถูกลง เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรในระดับพื้นที่บ้านในแถบภาคภาคใต้ของประเทศไทยที่มีร่องน้ำในสวนปาล์มหรือแหล่งน้ำภายในบริเวณบ้านหันมาเลี้ยงปลาชนิดนี้เพื่อนำผลผลิตที่ได้มาใช้เป็นอาหารโปรตีนที่ดี ปลอดภัย และราคาถูกไว้บริโภคในครอบครัวและขายเพื่อเป็นรายได้หลักหรือรายได้เสริมให้กับครอบครัวอีกทางหนึ่ง ซึ่งเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตตามแนวทางของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง นอกจากนี้ โครงการนี้ยังได้ตระหนักและให้ความสำคัญในเรื่องการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดเป็นรูปธรรมจึงได้มีการจัดทำเอกสารเผยแพร่ขึ้นเพื่อใช้ในการประกอบการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีและแจกจ่ายให้กับเกษตรกร บุคคลหรือองค์กรที่สนใจหรือใช้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตัวเอง

## การตรวจเอกสาร

### ปลาหมอไทย



ภาพที่ 1 ลักษณะทั่วไปของปลาหมอไทย

#### 1. อนุกรมวิธาน

ปลาหมอไทยมีชื่อสามัญ (common name) ว่า climbing perch, walking fish, climber และ perca จำแนกตามหลักอนุกรมวิธานได้ดังนี้ (Smith, 1945)

Phylum

Chordata

Class

Pisces

Subclass

Labyrinthici

Family

Anabantidae

Genus

*Anabas*

Species

*testudineus*

## 2. ลักษณะทั่วไปของปลาหมอไทย

ปลาหมอไทยมีลำตัวค่อนข้างแบน มียาวประมาณสามเท่าของความลึกลำตัว ลำตัวมีสีน้ำตาลปนดำ ลักษณะสีเข้ม ส่วนท้องจะมีลักษณะสีจางกว่าส่วนหลัง ตามลำตัวมีเกล็ดแข็งเป็นเกล็ดแบบ ctenoid ครีบหลังมีก้านครีบแข็ง 17 – 18 ก้าน ก้านครีบอ่อน 9 – 10 ก้าน ครีบกันมีก้านครีบแข็ง 9 – 10 ก้าน ก้านครีบอ่อน 10 – 11 ก้าน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 2 ก้าน ก้านครีบอ่อน 5 ก้าน ครีบอกมีก้านครีบอ่อน 15 ก้าน กระดูกสันหลังมี 26 – 28 ข้อ ตำแหน่งตั้งต้นของครีบหลัง ครีบอก ครีบท้องอยู่ในแนวเดียวกัน เส้นข้างตัวแบ่งขาดเป็น 2 ตอน เกล็ดอยู่บนเส้นข้างตัวตอนบน 14 – 18 เกล็ด ตอนล่าง 10 – 14 เกล็ด ที่กระดูกกระดูกพุงแก้มตอนปลายมีลักษณะเป็นหนามหยักแหลมคมมาก และตอนส่วนล่างของกระดูกพุงแก้มมีลักษณะแบ่งแยกอิสระเป็นกระดูกแข็งสำหรับปีนป่าย เรียกว่า ichy feet กระดูกกระดูกพุงแก้มอพบได้ ลักษณะหางเป็นแบบมนกลมเล็กน้อย ที่โคนหางมีจุดสีดำกลมซึ่งจะซีดจางหายไปได้เมื่อเวลาตกใจ ตามลำตัวมีแถบสีดำ 7 – 8 แถบ ซึ่งจะซีดจางหายไปได้เมื่อเวลาปลาตกใจเช่นเดียวกัน ปากอยู่ตอนปลายสุดเฉียงขึ้นเล็กน้อยและริมฝีปากยึดหดไม่ได้ มีฟันแหลมคม เหนือริมฝีปากบนบริเวณหน้าตาทั้งสอง ข้างมีลักษณะเป็นหนามแหลมคม บริเวณหนามแหลมของปลายกระดูกกระดูกพุงแก้มจะเห็นมีลักษณะคล้ายเนื้อเยื่อสีดำติดอยู่ทั้งสองข้างซึ่งเป็นลักษณะของปลาหมอไทย

## 3. แหล่งที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจาย

Smith (1945) กล่าวว่าปลาหมอไทยพบอยู่ทั่วไปแถบจีนตอนใต้ อินเดีย ไทย มลายู พม่า อินเดีย ลังกา เกาะฟิลิปปินส์ และออสเตรเลีย ในประเทศไทยพบทั่วทุกภาค ขนาดโตเท่าที่เคยพบมีขนาดความยาวถึง 23 เซนติเมตร มักอาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำจืดทั่วไป เป็นปลาที่อดทน มีอวัยวะช่วยหายใจ เมื่ออยู่บนบก สามารถปีนป่ายได้

#### 4. อาหารที่ใช้ในการเลี้ยงปลาหมอไทย

ปลาหมอไทยจัดเป็นปลากินเนื้อ (Carnivorous fish) มีพฤติกรรมชอบหาและกินอาหารที่บริเวณผิวน้ำและบริเวณกลางน้ำ ตามธรรมชาติปลาชนิดนี้จะกินสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กกว่าเป็นอาหาร เช่น ตัวอ่อนแมลง ลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน ที่อาศัยอยู่ภายในแหล่งน้ำนั้นๆ ปัจจุบันปลาชนิดนี้สามารถเพาะขยายพันธุ์ขึ้นได้ภายในโรงเพาะฟักจึงทำให้มีเกษตรกรจำนวนไม่น้อยหาลูกปลาหมอไทยมาเลี้ยงกัน แต่อาหารที่ใช้สำหรับเลี้ยงปลาหมอไทยยังไม่มีขายในท้องตลาด อาหารที่เกษตรกรเลือกใช้ส่วนใหญ่จะเป็นอาหารปลาสำเร็จรูปประเภทลอยน้ำ เนื่องจากลูกปลาที่เกษตรกรซื้อมาส่วนใหญ่จะซื้อมาจากโรงเพาะฟักจึงทำให้ลูกปลาส่วนใหญ่สามารถกินอาหารปลสำเร็จรูปได้ทันที จึงทำให้ขั้นตอนในการเลี้ยงปลาหมอไทยมีความง่ายมากยิ่งขึ้นไปอีก ตอนนี้ได้มีนักโภชนาการหลายท่านได้เข้ามาพัฒนาอาหารที่เหมาะสมต่อปลาหมอไทย ซึ่งจากการศึกษาของ จริญญาศักดิ์ (2532) ที่ได้ทำการทดลองเลี้ยงปลาหมอไทยที่มีขนาดน้ำหนักตัวเฉลี่ยเริ่มต้น 0.6930 กรัม และมีความยาวตัวเฉลี่ยเริ่มต้นเท่ากับ 3.34 เซนติเมตร ด้วยอาหารที่มีระดับโปรตีน 4 ระดับ คือ 26.24 31.48 37.15 และ 40.10 เปอร์เซ็นต์ ภายในถึงขนาด 2.0 ลูกบาศก์เมตร บรรจุน้ำ 1.5 ลูกบาศก์เมตร เลี้ยงที่ความหนาแน่น 500 ตัวต่อถัง นาน 16 สัปดาห์ พบว่า เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีระดับโปรตีน 37.15 เปอร์เซ็นต์ จะมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด คือ 14.436 กรัม รองลงมา คือ ชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีระดับโปรตีน 31.48 40.10 และ 26.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Doolgindachbaporn (1994) ที่ได้ทำการทดลองและรายงานผลการทดลองของระดับโปรตีนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของลูกปลาหมอไทยที่เลี้ยงด้วยอาหารอาหารที่มีระดับ 20.63 25.46 30.47 และ 35.32 เปอร์เซ็นต์ ภายในระบบน้ำหมุนเวียนที่มีอัตราการไหลของน้ำ เท่ากับ 25 ลิตรต่อนาที ว่า สูตรอาหารที่มีระดับโปรตีน 30.59 เปอร์เซ็นต์จะทำให้ลูกปลามีการเจริญเติบโต ต้นทุนการผลิต ดีที่สุด แต่สำหรับอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงปลาหมอไทยในบ่อดินอาจจะไม่จำเป็นต้องมีระดับโปรตีนสูง แต่ปลาก็สามารถมีจากเจริญเติบโตได้ดีเช่นเดียวกัน เพราะปลาหมอไทยที่เลี้ยงในบ่อดินสามารถได้รับอาหารธรรมชาติที่เกิดขึ้นเองภายในบ่อได้อีกทางหนึ่งซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Wilson (1991) ที่ได้ทำการทดลองเลี้ยงปลากดหลวงแบบหนาแน่นและแบบธรรมดา พบว่า ปลากดหลวงที่มีการเลี้ยงแบบหนาแน่นจะมีความต้องการ โปรตีนสูงถึง 32-45 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าเลี้ยงปลากดหลวงแบบธรรมดาก็จะมีความต้องการ โปรตีนเพียง 25-35 เปอร์เซ็นต์

## 5. การเลี้ยงปลาหมอไทยในประเทศไทย

ในอดีตการเลี้ยงปลาหมอไทยยังไม่มี การเลี้ยงกันอย่างจริงจังเหมือนดังเช่นในปัจจุบัน เนื่องจากในอดีตปลาชนิดนี้สามารถพบได้ในแหล่งน้ำทั่วไปตามธรรมชาติและมีปริมาณมากจึงทำให้ผลผลิตปลาหมอไทยที่มีขายกันตามท้องตลาดส่วนใหญ่ถูกจับมาจากแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นหลัก แต่ในปัจจุบันจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่มีรุนแรงและมีแนวโน้มจะเสื่อมโทรมลงทุกทีๆ ประกอบกับการทำการประมงที่ขาดความยั่งยืน จึงส่งผลทำให้ประชากรของปลาหมอไทยที่อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำธรรมชาติมีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็วจนยากที่จะฟื้นตัวได้ทัน ส่งผลทำให้ผลผลิตปลาหมอไทยมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ส่งผลให้ราคาปลาหมอไทยที่ซื้อขายตามท้องตลาดมีราคาสูงขึ้น ดังนั้น การเลี้ยงปลาหมอไทยในเชิงพาณิชย์ด้วยรูปแบบต่างๆ ก็อาจเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตของปลาหมอไทยให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ส่วนรูปแบบการเลี้ยงปลาหมอไทยเพื่อให้ได้ขนาดตามที่ตลาดต้องการนั้น มีอยู่หลายรูปแบบ เช่น การเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ การเลี้ยงในกระชังและการเลี้ยงในบ่อดิน และจะเลี้ยงปลาหมอไทยเพียงชนิดเดียวหรือจะเลี้ยงร่วมกับสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ เช่น ปลาลูก ปลาช่อนหรือปลาสลิด ก็ได้ ซึ่งรูปแบบการเลี้ยงปลาหมอไทยแต่รูปแบบจะมีข้อดีและข้อด้อยมากน้อยแตกต่างกันไป ส่วนความหนาแน่นที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาหมอไทยในบ่อดิน คือ 30-50 ตัวต่อตารางเมตร หรือ 50,000-80,000 ตัวต่อไร่ แต่ถ้าหากเกษตรกรต้องการผลผลิตปลาหมอไทยที่มีขนาดใหญ่ ควรจะเลือกเลี้ยงปลาที่มีความหนาแน่นเพียง 20 ตัวต่อตารางเมตร การเลี้ยงปลาหมอไทยในบ่อดินเป็นรูปแบบหนึ่งที่เกษตรกรไทยนิยมใช้กัน เนื่องจากมีต้นทุนในการสร้างบ่อก่อนข้างต่ำและที่สำคัญปลาหรือสัตว์น้ำที่เลี้ยงในบ่อดินนั้นสามารถได้รับอาหารธรรมชาติที่เกิดขึ้นภายในบ่อได้อีกช่องทางหนึ่งจึงทำให้การเลี้ยงปลาหรือสัตว์น้ำในรูปแบบนี้จะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งจากการศึกษาของ ศรารุณและคณะ (2547) โดยวิธีการเก็บข้อมูลการเลี้ยงปลาหมอไทยของฟาร์มปลาตัวอย่างในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ใช้บ่อดินขนาด 1,000 และ 1,770 ตารางเมตร และปล่อยลูกปลาขนาดใบมะขามจำนวน 40,000 และ 50,000 ตัว (หรือคิดเป็น 40 และ 31 ตัวต่อตารางเมตร) เลี้ยงนาน 102 และ 107 วัน พบว่า จะได้ผลผลิตปลาหมอไทยเฉลี่ย 4,160 และ 5,300 กิโลกรัมต่อบ่อ และมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ เท่ากับ 1.48 และ 1.59 คมลำดับ ส่วนอัตรารอด เท่ากับ 93.67 และ 96.36 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าหากเป็นการเลี้ยงปลาหมอไทยในบ่อบูนิซีเมนต์ก็อาจเป็นรูปแบบหนึ่งที่ช่วยเพิ่มผลผลิตอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากง่ายต่อการดูแลจึงทำให้สามารถเลี้ยงปลาด้วยความหนาแน่นสูงๆ ได้ แต่มีข้อเสียในเรื่องของต้นทุนในการสร้างบ่อดินสูงมากซึ่งจากการศึกษาของ สุชุมและวรรณนัท (2548) ที่ได้ทำการทดลองเลี้ยงปลาหมอไทยภายในบ่อซีเมนต์ที่มีขนาด

เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 เมตร สูง 0.5 เมตร ความลึกของน้ำ 0.45 เมตร ที่ความหนาแน่น 3 ระดับ คือ ที่ความหนาแน่น 50 100 และ 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ พร้อมให้อาหารปลาคุกละเล็ก โปรตีนไม่น้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นอาหาร ในปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวปลา วันละ 2 ครั้ง (9.00 และ 16.00 น.) เป็นระยะเวลา 150 วัน พบว่า ปลาหมอไทยที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่น 50 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร จะมีการเจริญเติบโตดีที่สุดและมีความแตกต่างทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) กับความหนาแน่น 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) กับความหนาแน่น 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร และความหนาแน่น 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) กับความหนาแน่น 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ดังนั้น ความหนาแน่นที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาหมอไทยขนาด 5 เซนติเมตร ไปเป็นขนาด 10 เซนติเมตรในบ่อซีเมนต์ คือ ความหนาแน่น 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร

## 6. คุณสมบัติของน้ำในบ่อเลี้ยงปลา

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งคือสิ่งมีชีวิตในน้ำ เนื่องจากน้ำเป็นแหล่งของออกซิเจน อาหาร ที่อยู่อาศัยและยังเป็นที่รองรับของเสียหรือสิ่งจับถ่ายของสัตว์น้ำอีกด้วย ดังนั้น น้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีคุณภาพดีและมีความเหมาะสมก็จะส่งผลโดยตรงต่อสัตว์น้ำภายในบ่อ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen ; DO) ออกซิเจนเป็นปัจจัยที่นับว่ามีความสำคัญมากที่สุดในการดำรงสิ่งมีชีวิต เนื่องจากสิ่งมีชีวิตทุกชนิด จำเป็นต้องใช้ออกซิเจนในขบวนการต่างๆ ภายในร่างกาย สัตว์น้ำก็เช่นกัน โดยทั่วไปปลาไม่สามารถทนอยู่ในน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่า 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือระดับต่ำกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลานาน ทั้งนี้ในน้ำดังกล่าวจะต้องไม่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณสูง (ซึ่งจะทำให้ปลาใช้ออกซิเจนไม่ได้) อย่างไรก็ตาม ปลาบางชนิดมีความต้องการออกซิเจนต่ำ เนื่องจากมีอวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจ (Accessory Breathing Organ) ปลาหมอไทยก็เป็นปลาน้ำจืดอีกชนิดหนึ่งที่มีอวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจ ที่เรียกว่า labyrinth organ จึงทำให้ปลาหมอไทยสามารถใช้ออกซิเจนจากอากาศบนผิวน้ำได้โดยตรง เมื่อปลาขึ้นมาสูบอากาศที่ผิวน้ำ และจากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการกับปลาน้ำจืดของไทยบางชนิด พบว่า ระดับต่ำสุดของปริมาณออกซิเจนที่ทำให้ปลาคายอยู่ในเกณฑ์ระหว่าง 0.1 – 2.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้น ในการควบคุมป้องกันไม่ให้สัตว์น้ำได้รับอันตรายจึงไม่ควรให้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือหากจำเป็นที่จะลดต่ำกว่านี้ ก็ควรเป็นระยะเวลาสั้น ๆ เพราะถ้าหากปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าต่ำกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้การพักของปลาช้าลงกว่าปกติ ตัวอ่อนที่ได้จะอ่อนแอและอาจเกิดลักษณะผิดปกติได้อีกด้วย



นอกจากนี้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำยังมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการย่อยอาหารของปลา ลดลง ซึ่งจะส่งผลทำให้สัตว์น้ำมีการเจริญเติบโต ลดความต้านทานต่อสารพิษ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปลาเกิดความอ่อนแอ และติดเชื้อได้ง่ายขึ้น (ชนินทร์. มปป.) ส่วนอุณหภูมิของน้ำ (Water temperature) อุณหภูมิของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญอีกอันหนึ่งที่มีอิทธิพลทั้งโดยตรงและโดยอ้อมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ปกติอุณหภูมิของน้ำธรรมชาติจะผันแปรตามอุณหภูมิของอากาศ ซึ่งขึ้นอยู่กับฤดูกาล ระดับความสูง และสภาพภูมิประเทศ นอกจากนี้ ยังขึ้นอยู่กับความเข้มของแสง จากดวงอาทิตย์ กระแสลม ความลึก ปริมาณสารแขวนลอยหรือความขุ่น ผลของอุณหภูมิของน้ำที่มีต่อสัตว์น้ำโดยตรงนั้น เนื่องจากปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น ดังนั้น อุณหภูมิภายในร่างกายของปลาจะเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมหรืออุณหภูมิของน้ำ ซึ่งถ้าอุณหภูมิของน้ำมีค่าเพิ่มสูงขึ้นก็จะทำให้ขบวนการเมตาบอลิซึมภายในร่างกายให้สูงขึ้นตามไปด้วย ส่วนผลกระทบทางอ้อมนั้น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นสามารถของออกซิเจนที่จะละลายในน้ำจะลดลง ในขณะที่ขบวนการเมตาบอลิซึมผันแปรตามอุณหภูมิดังกล่าวมาแล้ว ซึ่งจะทำให้สัตว์น้ำต้องการออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น จึงเกิดปัญหาการขาดแคลนออกซิเจนได้ ในขณะเดียวกันการทำงานของพวกแบคทีเรียและจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในการย่อยสลายสิ่งปฏิกูลต่างๆ ในน้ำก็จะเพิ่มขึ้นและต้องใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกัน ซึ่งจะทำให้แหล่งน้ำขาดออกซิเจนเร็วยิ่งขึ้น เป็นเหตุให้น้ำเกิดการเน่าเสียได้และสัตว์น้ำตายในที่สุด โดยปลาในเขตร้อนมักจะชอบอาศัยอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 25-32 องศาเซลเซียส (สาริต, 2528) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง หรือ ค่า pH ของน้ำนั้น ปกติแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป จะมีค่า pH อยู่ระหว่าง 5 – 9 หน่วย ขึ้นอยู่กับลักษณะของภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมหลายประการ เช่น ลักษณะพื้นดิน และหิน ปริมาณน้ำฝน ตลอดจนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งพบเสมอว่าค่า pH ของน้ำ ส่วนใหญ่มักจะผันแปรตามคุณสมบัติของดินของแหล่งน้ำนั้นๆ เป็นสำคัญ ดังนั้น ถ้าหากบริเวณใดดินมีสภาพเป็นกรดก็จะส่งผลทำให้น้ำมีสภาพเป็นกรดตามไปด้วย ค่า pH ของน้ำที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำนั้นควรควรมีค่าระหว่าง 6.5-9.0 แต่ถ้ามีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงหรือต่ำมากเกินไปก็จะส่งผลโดยตรงต่อสัตว์น้ำเพราะจะทำให้สัตว์น้ำเครียดพร้อมกับจับเมือกออกมาและยังทำให้อัตราการหายใจเพิ่มขึ้นเนื่องจากเหงือกมีพื้นที่ผิวที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนก๊าซมีปริมาณลดลง ค่าแอมโมเนียไนโตรเจน (Ammonia-Nitrogen) และฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำ (Orthophosphates) พารามิเตอร์ทั้ง 2 ชนิดนี้มักพบว่าจะมีค่าสูงในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีการเลี้ยงแบบหนาแน่น (Intensive) และมีการให้อาหารที่มีโปรตีนสูงระหว่างการเลี้ยง เนื่องจากปริมาณแอมโมเนียและฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำที่ตกค้างอยู่ภายในบ่อส่วนใหญ่จะมาจากสิ่งขับถ่ายที่สัตว์น้ำขับถ่ายออกมาและมาจากอาหารที่ใช้เลี้ยงตกค้างอยู่ภายในบ่อ โดยส่วนหนึ่งจะละลายและแขวนลอยอยู่ในน้ำแล้วถูกถ่ายเทลงสู่สิ่งแวดล้อมในที่สุด แต่ก็มีส่วนหนึ่งตกตะกอนและสะสมตัว



อยู่ที่พื้นบริเวณก้นบ่อซึ่งมักพบเสมอว่าบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีอายุการใช้งานมากจะมีค่าปริมาณแอมโมเนียและฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำสูงมาก ซึ่งอาจส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อตัวของสัตว์น้ำภายในบ่อ ผลกระทบทางตรงนั้น พบว่า แอมโมเนียที่ละลายอยู่ในน้ำจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด ก็คือ แอมโมเนียอิออน ( $\text{NH}_4^+$ ) แอมโมเนียชนิดนี้จัดเป็นแอมโมเนียที่อยู่ในรูปไม่มีพิษต่อสัตว์น้ำ เว้นแต่จะมีในปริมาณสูง ส่วนอันไอออนไนซ์-แอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) แอมโมเนียชนิดนี้จัดเป็นแอมโมเนียที่อยู่ในรูปมีพิษต่อสัตว์น้ำเพราะจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการแลกเปลี่ยนและขนส่งออกซิเจนของร่างกาย รวมทั้งขบวนการขับถ่ายของเสียออกนอกร่างกาย (มันสินและไพพรรณ, 2536) โดยปกติค่าความเข้มข้นของอันไอออนไนซ์-แอมโมเนีย ที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควรมีค่าน้อยกว่า 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร (ไมตรี, 2528) สำหรับฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำนั้นจะมีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำน้อยมากเมื่อเทียบกับแอมโมเนียในโตรเจน แต่ฟอสฟอรัสจะมีผลโดยตรงต่อปริมาณแพลงก์ตอนพืชซึ่งผลผลิตของแพลงก์ตอนพืช ก็คือ ผลผลิตเบื้องต้นของบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ (Primary product) ซึ่งจะสามารถประเมินค่าออกมาในรูปของค่าคลอโรฟิลล์ เอ (Chlorophyll a) โดยปกติบ่อที่ขาดความอุดมสมบูรณ์จะพบปริมาณคลอโรฟิลล์น้อยกว่า 20 ไมโครกรัมต่อลิตร ส่วนบ่อที่มีความอุดมสมบูรณ์ พบว่าจะมีปริมาณคลอโรฟิลล์มีค่าตั้งแต่ 20 – 150 ไมโครกรัมต่อลิตร (วิรัช, 2544)และคารณี(2526) รายงานว่าความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำจะขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตเบื้องต้นนี้เองซึ่ง ถ้าในแหล่งน้ำนั้นๆ ว่าจะมีผลผลิตเบื้องต้นสูง ก็สามารถทำนายได้ว่าแหล่งน้ำนั้นๆมีความอุดมสมบูรณ์

## ปาล์มน้ำมัน



ภาพที่2 ลักษณะทั่วไปของต้นปาล์มน้ำมัน

### 7. ปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชตระกูลปาล์ม (Palmae) เช่นเดียวกับมะพร้าว จาก อินทผาลัม และตาลโตนด ปาล์มน้ำมันมีระบบรากแบบรากฝอย โดยรากเกือบทั้งหมดเจริญตามแนวนอนระดับใกล้ผิวดิน ความลึกประมาณ 2 เมตร ลำต้นของปาล์มน้ำมันมีลักษณะตั้งตรง ไม่มีแขนง ต้นปาล์มที่แก่มาก (อายุมากกว่า 20 ปี) อาจมีความสูงถึง 15-18 เมตร และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 30-38 เซนติเมตร ใบหรือทางใบ ประกอบด้วย แกนทางใบ ก้านใบ และใบย่อย เป็นรูปขนนกคล้ายใบมะพร้าวซึ่งเกิดจากการพัฒนาของเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดของลำต้น ในปาล์มที่มีอายุ 5-6 ปีจะมีจำนวนใบหรือทางใบของปาล์มน้ำมันที่ผลิตในแต่ละปีจะอยู่ระหว่าง 30-40 ทางใบหลังจากนั้นจะลดลงเป็น 20-25 ทางใบต่อปี ช่อดอกเป็นคอกตัวผู้ และคอกตัวเมียอยู่แยกกันคนละคอก แต่อยู่ในต้นเดียวกัน (monokioecious) ในแต่ละต้นจะเกิดช่อดอกได้ประมาณ 10-15 ช่อดอก ส่วนผลหรือทะลายประกอบด้วยก้านทะลาย ช่อทะลาย และผลการปลูkpาล์มน้ำมันเพื่อการค้าจะต้องการทะลายปาล์ม เปลือกนอก กะลา และเนื้อในเมล็ด

## 8. ประเภทของร่องน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน

การทำระบบระบายน้ำภายในสวนปาล์มน้ำมันนั้น ควรทำตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของสวนปาล์มน้ำมันและควรออกแบบให้มีการเชื่อมโยงกับระบบการขนส่งเพื่อให้มีการสร้างสะพานน้อยที่สุดภายในสวนปาล์ม

ประเภทของร่องน้ำในสวนปาล์มน้ำมันจะประกอบด้วยทางระบายน้ำ 3 ประเภท คือ

1) ทางระบายน้ำระหว่างแถวปาล์ม ควรสร้างขนานกับทางระบายน้ำหลักและตั้งฉากกับทางระบายน้ำระหว่างแปลง ขนาดของทางระบายน้ำระหว่างแถวปาล์มควรมีปากร่องกว้างประมาณ 1.20 เมตร ท้องร่องน้ำกว้างประมาณ 0.30-0.50 เมตร และลึกประมาณ 1 เมตร การทำทางระบายน้ำระหว่างแถวปาล์มขึ้นอยู่กับชนิดของดินในแต่ละแปลง ถ้าเป็นสวนปาล์มเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมขัง ควรจะขุดระบายน้ำระหว่างแถวปาล์มทุกๆ 2-4 แถวปาล์ม ถ้าสวนปาล์มเป็นที่ราบลุ่มควรมีการระบายน้ำที่ดี ควรทำทางระบายน้ำระหว่างแถวปาล์มทุกๆ 6 แถว แต่ถ้าหากสวนปาล์มเป็นพื้นที่ดอนควรใช้ระยะห่างระหว่างแถวปาล์มประมาณ 100 เมตร

2) ทางระบายน้ำระหว่างแปลง ควรสร้างขนานกับถนนเข้าแปลง มีระยะห่างกันประมาณ 200-400 เมตรทางระบายน้ำนี้จะตั้งฉากและเชื่อมโยงกับทางระบายน้ำหลัก โดยทางระบายน้ำระหว่างแปลงควรมีขนาดของท้องร่องกว้างประมาณ 2.00-2.50 เมตร ท้องร่องกว้างประมาณ 0.60-1.00 เมตร และควรมีความลึกประมาณ 1.20 – 1.80 เมตร

3) ทางระบายน้ำหลัก จะเป็นทางระบายน้ำที่มีขนาดใหญ่กว่าร่องน้ำประเภทอื่นๆ เพราะต้องรับน้ำจากทางระบายน้ำระหว่างแปลงได้ แล้วไหลลงสู่ทางน้ำธรรมชาติต่อไป ส่วนใหญ่ร่องน้ำประเภทนี้จะสร้างขนานกับถนนใหญ่ โดยทางระบายน้ำหลัก นี้ควรมีขนาดปากร่องกว้างประมาณ 3.50-5.00 เมตร ท้องร่องกว้างประมาณ 1.00 เมตร และมีความลึกประมาณ 2.50 เมตร และบริเวณด้านข้างของทางระบายน้ำควรมีมุมลาดชันประมาณ 50-60 องศา จากแนวขนานของทางระบายน้ำ

## 9. ผลผลิตที่ได้จากการแปรรูปปาล์มน้ำมัน

### 1. ผลผลิตโดยตรง คือ น้ำมันปาล์ม ซึ่งได้มาจาก

1) เปลือกผลปาล์ม (Palm oil) น้ำมันชนิดนี้จะมีสีเข้มและมีความเหนียวปานกลาง ถึงเหนียวมาก

2) เนื้อในเมล็ดปาล์ม (palm kernel oil) น้ำมันชนิดนี้จะมีสีอ่อนกว่าพวกแรก คือ มีสีเหลืองถึงสีเหลืองปนน้ำตาล และมีความเหนียวปานกลาง

### 2. ผลพลอยได้จากการแปรรูปปาล์มน้ำมัน

กากปาล์มน้ำมันที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำมันปาล์มน้ำมันมีทั้งหมด 5 ชนิด คือ กากเยื่อปาล์ม (Palm press fiber, PPF), กากปาล์มน้ำมันหรือกากปาล์มรวมหรือกากผลปาล์ม (Oil palm meal, PM), กากเมล็ดปาล์ม (Palm seed meal, PSM), กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (Palm kernel cake, PKC), กากน้ำมันปาล์มหรือกากสลัดปาล์ม (Palm oil sludge, POS) และที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์มี 4 ชนิด คือ

1) กากปาล์มน้ำมันหรือกากปาล์มรวมหรือผลกากปาล์ม (Oil palm meal, PM) โดยมากกากปาล์มชนิดนี้จะได้จากโรงงานที่มีขบวนการผลิตแบบใช้เครื่องบีบน้ำมัน (expeller) และพบว่าเป็นกากปาล์มที่มีปริมาณการผลิตในท้องตลาดจำนวนมาก กากปาล์มชนิดนี้มีเยื่อใยและกะลามาก โดยเฉพาะส่วนเยื่อใยมีมากกว่ากากปาล์มชนิดอื่น ๆ

2) กากเมล็ดปาล์ม (Palm seed meal, PSM) เป็นกากปาล์มที่ใช้เมล็ดโดยไม่แยกกะลาออก โดยทั่วไปจะเข้าใจเรียกว่า กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (Palm kernel cake PKC) หรือกากเนื้อในเมล็ดปาล์มที่ไม่กระเทาะเปลือก และเป็นกากปาล์มที่มีการผลิตและมีการใช้เป็นอาหารสัตว์มาก กากปาล์มชนิดนี้มีส่วนประกอบของกะลาเนื้อมากและเห็นได้ชัด พบส่วนของเส้นใยปริมาณไม่มากนัก

3) กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม (Palm kernel meal, PKM) เป็นกากปาล์มที่เอาเฉพาะเนื้อในมาผ่านขบวนการสกัดน้ำมันเป็นกากปาล์มน้ำมันที่ได้จากโรงงานผลิตน้ำมันพืช ที่มีขนาดใหญ่มีขบวนการผลิตแยกส่วนซึ่ง มีความแตกต่างทางกายภาพกับกากปาล์มชนิดอื่นอย่างชัดเจน และประกอบด้วยส่วนของเนื้อเป็นส่วนมาก ชิ้นส่วนของกะลาปาล์มพบว่ามีปะปนเพียงเล็กน้อย

4) กากสลัดปาล์ม หรือ กากตะกอนน้ำมันหรือกากน้ำมันปาล์ม (Palm oil sludge, POS) กากปาล์มชนิดนี้ทางโรงงานผลิตจะเรียกว่า กากปาล์ม (Decanter) ปริมาณของกากปาล์มชนิดนี้มีปริมาณน้อยทั้งนี้เนื่องจากเป็นส่วนที่ได้จากการกรองน้ำมัน และมีลักษณะทางกายภาพแตกต่างกับกากปาล์มชนิดอื่น และประกอบด้วยส่วนของกะลา เส้นใยและเนื้อ แต่ค่อนข้างเป็นชั้นละเอียด ยกเว้นสำหรับโรงงานที่นำมาผสมกากพืช เพื่อช่วยให้สามารถอัดน้ำมันที่เหลืออยู่ในตะกอนน้ำมันออกได้อีก แต่จะมีการนำกากปาล์มนี้ไปผสมกับกากปาล์มน้ำมัน โดยคุณสมบัติทางเคมีของกากสลัดปาล์ม ดังตารางที่2

ตารางที่1 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของกากสลัดปาล์ม

| องค์ประกอบทางเคมี | ปริมาณ (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) |                          |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------|
|                   | Devendra and Hutagalung (1978) | ศุภวันจักรีและคณะ (2550) |
| โปรตีน            | 12.40                          | 14.10                    |
| เยื่อใย           | 15.20                          | 12.30                    |
| ไขมัน             | 24.10                          | 10.52                    |
| เถ้า              | 11.20                          | 14.47                    |

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ร่องสวนปลาล้มน้ำมัน ขนาด 2 x 50 เมตร
2. ปลาหมอไทย ที่ซื้อจากโรงเพาะฟักของเอกชนในจังหวัดราชบุรี
3. กากสัลดปลาล้ม
4. อาหารปลาสำเร็จรูป
5. เครื่องสูบน้ำและท่อสูบน้ำ
6. กระชังขนาด 2 x 5 เมตร
7. วัสดุและอุปกรณ์ในการเตรียมบ่อทดลอง
8. เครื่องชั่งและวัดขนาดปลาทดลอง

### วิธีการวิจัย

#### 1. การวางแผนการทดลอง

การทดลองในครั้งนี้ได้แบ่งชุดการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลอง และทำการทดลองชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ( $T_1$ ) (ชุดควบคุม) เป็นการเลี้ยงปลาหมอไทยในร่องสวนปลาล้มน้ำมันด้วยอาหารปลาสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว ตลอดการเลี้ยง

ชุดการทดลองที่ 2 ( $T_2$ ) เป็นการเลี้ยงปลาหมอไทยในร่องสวนปลาล้มน้ำมันด้วยอาหารปลาสำเร็จรูปร่วมกับกากสัลดปลาล้ม ในปริมาณอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ตลอดการเลี้ยง

ชุดการทดลองที่ 3 ( $T_3$ ) เป็นการเลี้ยงปลาหมอไทยในร่องสวนปลาล้มน้ำมันด้วยอาหารปลาสำเร็จรูปร่วมกับกากสัลดปลาล้ม ในปริมาณอัตราส่วน 1 ต่อ 2 ตลอดการเลี้ยง

## 2. การเตรียมอาหารทดลอง

นำเอากากสลัดปลาล์มที่ซื้อมาจากโรงงานแปรรูปปลาล์มน้ำมันใน จ.ชุมพร มาทำการแยกเอาสิ่งสกปรกออก จากนั้นนำอาหารปลาคูกรุ่นสำเร็จรูปมาผสมร่วมกับกากสลัดปลาล์ม ในปริมาณอัตราส่วนที่กำหนดแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียว ก่อนนำไปบดด้วยเครื่อง Mincer อีกครั้งหนึ่ง แล้วเก็บอาหารที่ได้ไว้ในตู้เย็นเพื่อรอนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

ส่วนเก็บตัวอย่างอาหารทดลองไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีตามวิธีของ AOAC (2000) ดังนี้

- การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน โดยวิธี micro-kjeldahl
- การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน โดยวิธี ether-extraction
- การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น โดยวิธี oven-drying
- การวิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย โดยวิธี classical method
- การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า โดยวิธี muffle furnace combustion

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของปลาคูกสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว และอาหารผสมที่มีส่วนผสมของอาหารปลาคูกสำเร็จรูปร่วมกับกากสลัดปลาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 และ 1 ต่อ 2

| พารามิเตอร์            | องค์ประกอบทางเคมี (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก)              |                                                   |         |
|------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|
|                        | ชุดควบคุม<br>(อาหารปลาคูกสำเร็จรูป<br>เพียงอย่างเดียว) | อัตราส่วน                                         |         |
|                        |                                                        | อาหารปลาคูกสำเร็จรูป ต่อ กากสลัดปลาล์ม<br>1 ต่อ 1 | 1 ต่อ 2 |
| ความชื้น               | 9.98                                                   | 12.42                                             | 12.20   |
| โปรตีน                 | 31.00                                                  | 25.76                                             | 23.94   |
| ไขมัน                  | 5.78                                                   | 8.29                                              | 9.34    |
| เยื่อใย                | 4.99                                                   | 8.76                                              | 10.73   |
| เถ้า                   | 9.32                                                   | 10.71                                             | 11.30   |
| คาร์โบไฮเดรตละลายในน้ำ | 38.93                                                  | 34.06                                             | 32.49   |

ที่มา : ยุทธนา และ คณะ (2551)



### 3. การเตรียมบ่อทดลอง

การศึกษาในครั้งนี้จะใช้ร่องน้ำระหว่างแถวป่าลัมภายในสวนป่าลัมน้ำของเกษตรกรผู้ปลูกป่าลัมรายหนึ่งในเขต อ. ละแม จ.ชุมพร ที่มี ความกว้างของป่าร่องประมาณ 2.00 เมตร และมีความลึกเฉลี่ย 1.00 เมตร โดยขั้นตอนแรกจะเริ่มจากการกำจัดวัชพืชบริเวณภายในบ่อและบริเวณริมบ่อออกให้หมด นำใช้ท่อสูบน้ำทำการสูบน้ำภายในร่องออกให้แห้ง แล้วโรยกากชาในปริมาณ 15 กิโลกรัมต่อไร่ และปูนขาวในปริมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ตามทันที (เนื่องจากระดับน้ำได้ดินภายในสวนป่าลัมมีระดับสูงถ้าหากทิ้งไว้นานเกินไปน้ำภายในร่องจะกลับมาอยู่ในระดับเดิม) เพื่อกำจัดศัตรูน้ำที่เหลือและปรับสภาพพื้นกันบ่อ จากนั้นจึงค่อยทำการแบ่งร่องน้ำภายในสวนป่าลัมน้ำนั้นให้เป็นบ่อทดลองที่มีขนาดพื้นที่ 10 ตารางเมตร ตามวิธีของยุทธนา (2549) ด้วยกระเบื้องนุงหลังคาอย่างหนา (5 มิลลิเมตร) ขนาด 1.50 เมตร โดยจะฝังขาของกระเบื้องด้ายล่างลงไปดินประมาณ 0.20 เมตร ส่วนบริเวณรอยต่อของกระเบื้องจะทำด้วยน้ำยากันซึมพร้อมใช้น้ำอัดยัดกระเบื้องทั้งสองแผ่นเข้าด้วยกัน จากนั้นนำไม้ไผ่มาคานาบทั้ง 2 ข้างของกระเบื้อง ที่บริเวณด้านล่าง และด้านบน เพื่อเป็นการช่วยให้แผ่นกระเบื้องที่ใช้แบ่งบ่อทดลองมีความแข็งแรงยิ่งขึ้นและสร้างความมั่นใจได้ว่าบ่อทดลองที่ถูกสร้างขึ้นได้ถูกแบ่งออกจากกันโดยสิ้นเชิงและสามารถอยู่ได้ตลอดที่มีการทดลอง จากนั้นนำกระชังที่มีขนาด  $2.0 \times 5.0 \times 1.5$  เมตร ที่มีตาข่ายคลุมปิดปากกระชังเพื่อป้องกันปลาทดลองหลบหนีและสัตว์อื่นๆ เข้ามารบกวนสัตว์ทดลอง วางลงภายในบ่อทดลองที่จัดเตรียมไว้แล้ว ในระหว่างเลี้ยงจะรักษาระดับน้ำภายในกระชังให้มีความสูงประมาณ 1.0 เมตร



#### 4. การเตรียมพันธุ์ปลาทอมไทย

การทดลองในครั้งนี้ในใช้ลูกปลาทอมไทย(*Anabas testudineus*) ซึ่งมาจากโรงเพาะฟักของ เอกชลราชหนึ่งในจังหวัดชุมพร ที่มีขนาดความยาวเริ่มต้นประมาณ 3-5 เซนติเมตร มาพักและปรับสภาพลูกปลาให้แข็งแรงเสียก่อนภายในบ่อซีเมนต์กลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.20 เมตร สูง 0.40 เมตร พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ให้อากาศภายในบ่อ และให้อาหารปลาดุกเล็กสำเร็จรูปวันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) ในปริมาณที่ปลากินอิ่ม เป็นระยะเวลา 1 อาทิตย์ แล้วจึงค่อยๆ ปรับเปลี่ยนมาเป็นอาหารที่ใช้ในการทดลองเพื่อให้ลูกปลาทอมไทยคุ้นเคยกับอาหารทดลองโดยให้วันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) เป็นระยะเวลาอีก 1 อาทิตย์ จากนั้นจะทำการคัดเลือกลูกปลาทอมไทยที่มีขนาดเริ่มต้นเท่าๆ กัน เพื่อมาใช้ในการทดลองและจะสุ่มปลาจากที่คัดเลือกมา 10 ตัว มาชั่งน้ำหนักและวัดความยาวตัวเพื่อใช้เป็นข้อมูลของลูกปลาเริ่มต้น

#### 5. ขั้นตอนการเลี้ยง

จะทำการสุ่มลูกปลาทอมไทยที่ได้เตรียมไว้แล้วมาปล่อยลงในบ่อทดลองในช่วงเช้า (7.00-7.30 นาฬิกา) และเลี้ยงด้วยอัตราความหนาแน่น 30 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งในการทดลองในครั้งนี้จะไม่มีการให้อาหารสมทบชนิดอื่นๆ นอกจากอาหารที่ใช้ในการทดลอง วันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) ในภาชนะที่จัดเตรียมไว้ ปริมาณที่ปลากินอิ่ม เลี้ยงเป็นระยะเวลานาน 3 เดือน

## 6. การบันทึกข้อมูล

### 6.1 การตรวจวัดการเจริญเติบโต

การเก็บข้อมูลของตัวปลาหมอไทยนั้นจะทำการเก็บข้อมูล โดยใช้สวิงที่ใช้สำหรับการจับลูกปลามาใช้ทำการช้อนปลาแล้วสุ่มปลาที่ได้จากบ่อทดลองในแต่ละบ่อ มาบ่อละ 10 ตัว มาชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลาแต่ละตัว เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการหาคำนวนหาการเจริญเติบโต แล้วปล่อยกลับคืนสู่บ่อทดลองเดิมและเมื่อสิ้นสุดการทดลองจะทำการนับจำนวนปลาที่เหลือรอดพร้อมกับชั่งน้ำหนักรวมของปลาทั้งหมดในแต่ละบ่อ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคำนวณหาอัตราการรอดตาย และต้นทุนค่าอาหารที่ผลิตปลา 1 กิโลกรัม แล้วสุ่มปลามาอีก 20 ตัว เพื่อชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลาแต่ละตัว อีกครั้งหนึ่ง โดยดัชนีที่ทำการศึกษามี ดังนี้ น้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ผลผลิตปลาทั้งหมด ราคาอาหาร ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิต

## 7. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of Variance ; ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Duncan multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

## 8. สถานที่ดำเนินงาน

- สวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร ใน อ. ละแม จ.ชุมพร
- ห้องวิเคราะห์คุณภาพน้ำและวินิจฉัยโรคสัตว์น้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

### ผลการวิจัย

1. น้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ผลผลิตปลาทั้งหมด ราคาอาหาร ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมันด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของกากสาคัดปาล์มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม (อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน

ผลของการใช้อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปาล์มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม (อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ต่อ น้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ผลผลิตปลาทั้งหมด ราคาอาหาร ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิตของปลาหมอไทยได้สรุปไว้ในตารางที่ 3



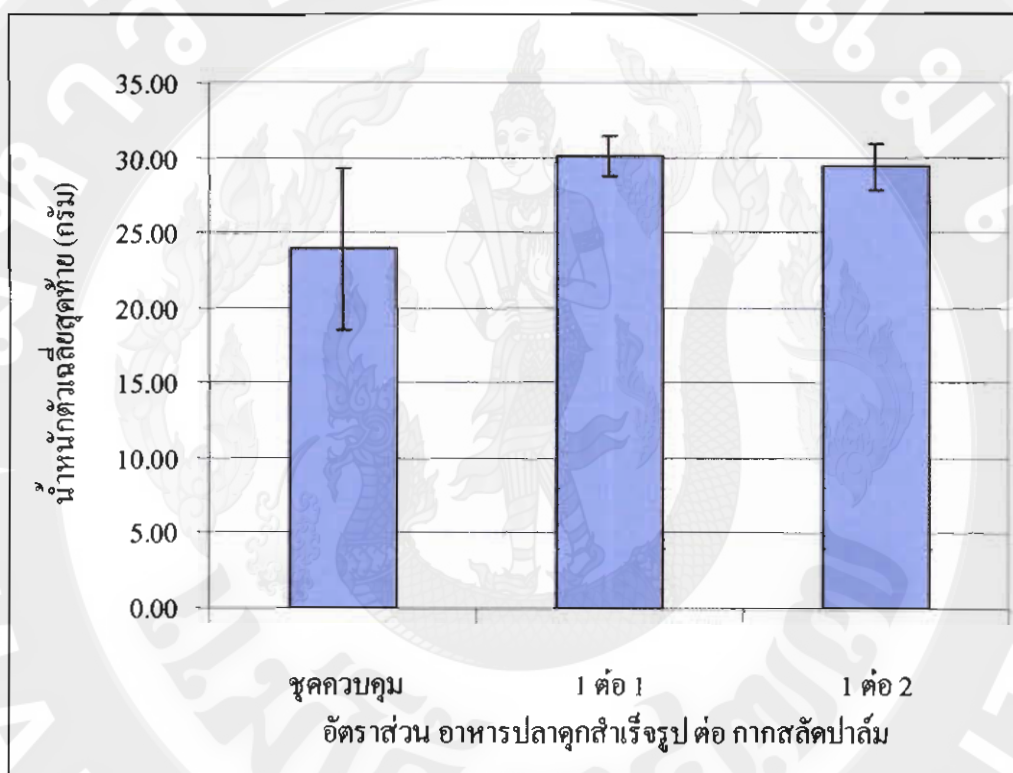
ค้นฉบับไม่มีหน้านี้

ตารางที่ 3 น้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ผลผลิตปลาทั้งหมด ราคาอาหาร ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมันด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของกากสาคัดปาล์มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม (อาหารปลาสูตรสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

| ปัจจัย                                               | ชุดควบคุม<br>(อาหารปลาสูตรสำเร็จรูป<br>เพียงอย่างเดียว) | อัตราส่วน<br>อาหารปลาสูตรสำเร็จรูป ต่อ กากสาคัดปาล์ม |                          |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                      |                                                         | 1 ต่อ 1                                              | 1 ต่อ 2                  |
| น้ำหนักตัวเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม)                      | 7.06±0.77                                               | 7.06±0.77                                            | 7.06±0.77                |
| ความยาวตัวเฉลี่ยเริ่มต้น<br>(เซนติเมตร)              | 7.55±2.15                                               | 7.55±2.15                                            | 7.55±2.15                |
| น้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม)                       | 23.89±5.40 <sup>a</sup>                                 | 30.04±1.30 <sup>a</sup>                              | 29.36±1.58 <sup>a</sup>  |
| ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย<br>(เซนติเมตร)               | 10.29±0.57 <sup>a</sup>                                 | 11.13±0.18 <sup>b</sup>                              | 11.12±0.12 <sup>b</sup>  |
| อัตราการเจริญเติบโต<br>(กรัมต่อวัน)                  | 0.28±0.09 <sup>a</sup>                                  | 0.39±0.02 <sup>a</sup>                               | 0.37±0.02 <sup>a</sup>   |
| อัตราการรอดตาย<br>(เปอร์เซ็นต์)                      | 86.67±6.67 <sup>a</sup>                                 | 85.55±6.94 <sup>a</sup>                              | 85.55±3.85 <sup>a</sup>  |
| ผลผลิตปลาทั้งหมด<br>(กิโลกรัมต่อบ่อ)                 | 6.21±0.48 <sup>a</sup>                                  | 771.03±0.63 <sup>b</sup>                             | 753.57±0.34 <sup>b</sup> |
| ราคาอาหาร (บาทต่อกิโลกรัม)                           | 23.00                                                   | 18.00                                                | 15.00                    |
| ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด<br>(บาทต่อบ่อ)                 | 71.15±5.38 <sup>a</sup>                                 | 60.00±0.00 <sup>b</sup>                              | 48.57±2.48 <sup>c</sup>  |
| ต้นทุนค่าอาหารต่อ<br>หน่วยผลผลิต<br>(บาทต่อกิโลกรัม) | 11.46±0.05 <sup>a</sup>                                 | 7.78±0.61 <sup>b</sup>                               | 6.44±0.31 <sup>c</sup>   |

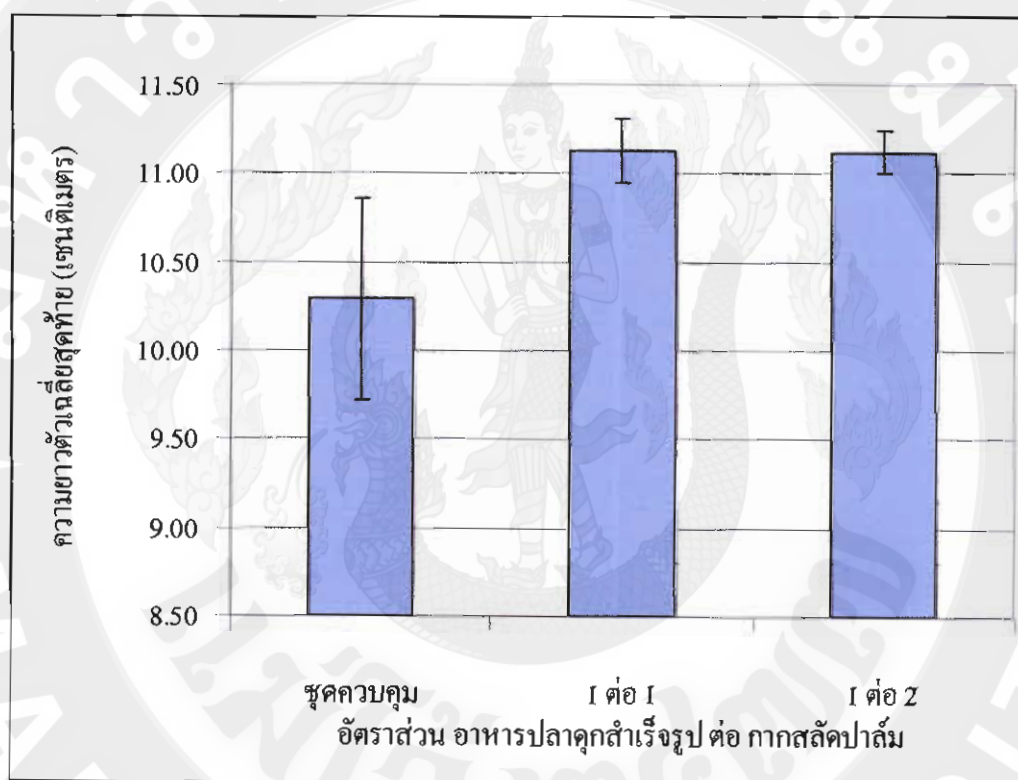
หมายเหตุ a และ b = อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

ปลาหมอไทยเมื่อทดลองเลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน พบว่า ปลาหมอไทยจะมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย โดยจากชุดการทดลองที่มีค่าน้อยไปหามาก คือ ชุดควบคุม ชุดการทดลองที่มีอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคั่วป่นในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 และ 1 ต่อ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $23.90 \pm 5.40$   $29.36 \pm 1.58$  และ  $30.04 \pm 1.31$  กรัม ตามลำดับ และเมื่อคำนวณทางสถิติ พบว่า ทุกชุดการทดลองที่มีกากสาคั่วป่นในสูตรอาหารให้ผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) กับชุดควบคุม ส่วนน้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้ายของปลาหมอไทยได้แสดงไว้ในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 น้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมันด้วยอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคั่วป่นในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม (อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน

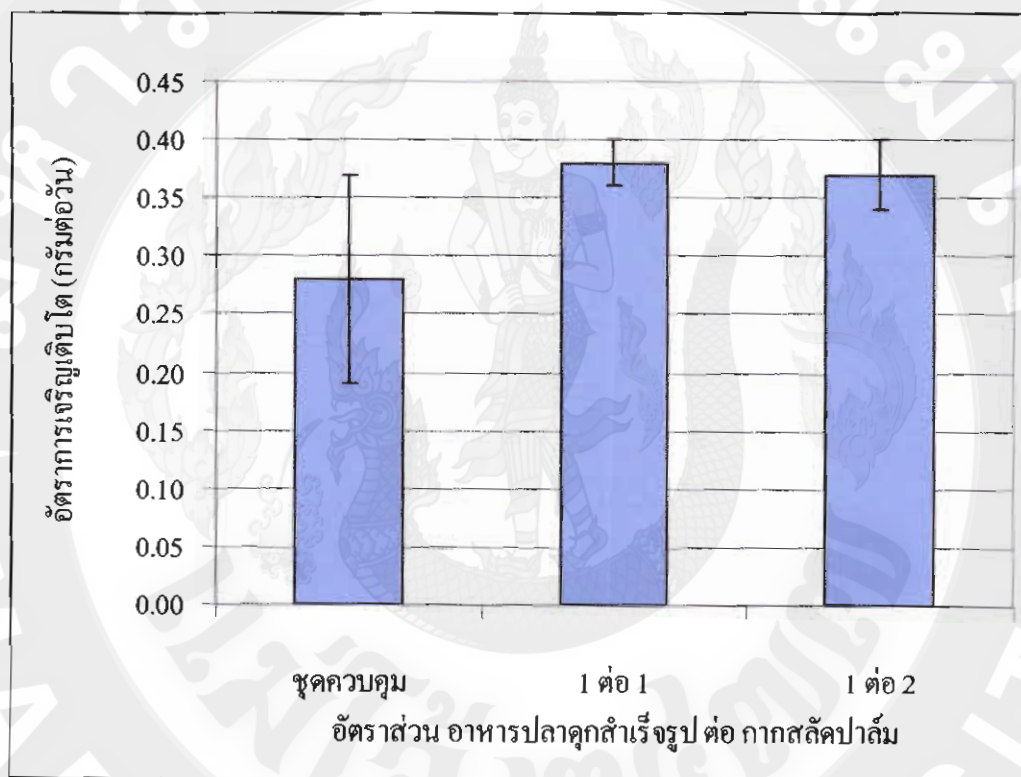
ปลาหมอไทยเมื่อทดลองเลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน พบว่า ปลาหมอไทยจะมีความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย โดยเรียงจากชุดการทดลองที่มีค่าน้อยไปหามาก คือ ชุดควบคุม ชุดการทดลองที่ใช้อาหารปลาคูกลสำเร็จรูปร่วมกับกากสลัดปาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 และ 1 ต่อ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $10.29 \pm 0.57$   $11.13 \pm 0.18$  และ  $11.12 \pm 0.12$  เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่อคำนวณทางสถิติ พบว่า ทุกชุดการทดลองที่มีกากสลัดปาล์มในสูตรอาหารให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) กับชุดควบคุม ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้ายของปลาหมอไทยได้แสดงไว้ในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย (เซนติเมตร) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมันด้วยอาหารปลาคูกลสำเร็จรูปร่วมกับกากสลัดปาล์มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม (อาหารปลาคูกลสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน

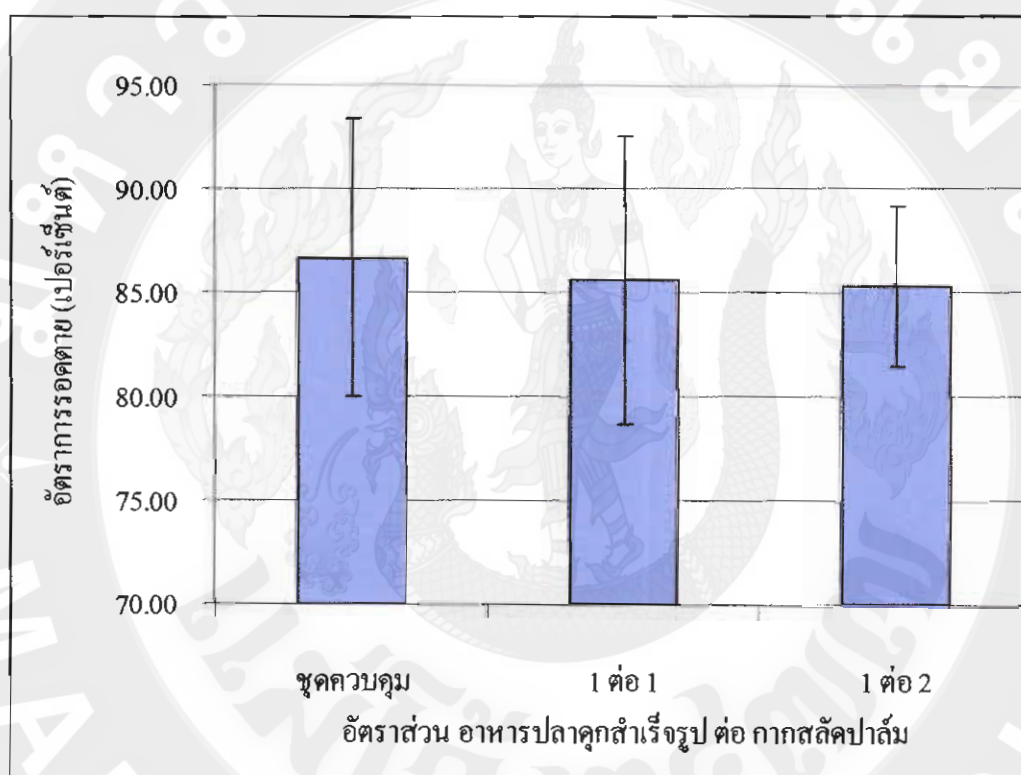


ปลาหมอไทยเมื่อทดลองเลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน พบว่า ปลาหมอไทยจะมีอัตราการเจริญเติบโต โดยเรียงจากชุดการทดลองที่มีค่าน้อยไปหามาก คือ ชุดควบคุม ชุดการทดลองที่ใช้อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 และ 1 ต่อ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $1.29 \pm 0.19$   $1.38 \pm 0.14$  และ  $1.45 \pm 0.10$  กรัมต่อวัน ตามลำดับ และเมื่อคำนวณทางสถิติ พบว่า ทุกชุดการทดลองที่มีกากสาคัดปาล์มในสูตรอาหารให้ผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) กับชุดควบคุม อัตราการเจริญเติบโตของปลาหมอไทยได้แสดงไว้ในภาพที่ 5



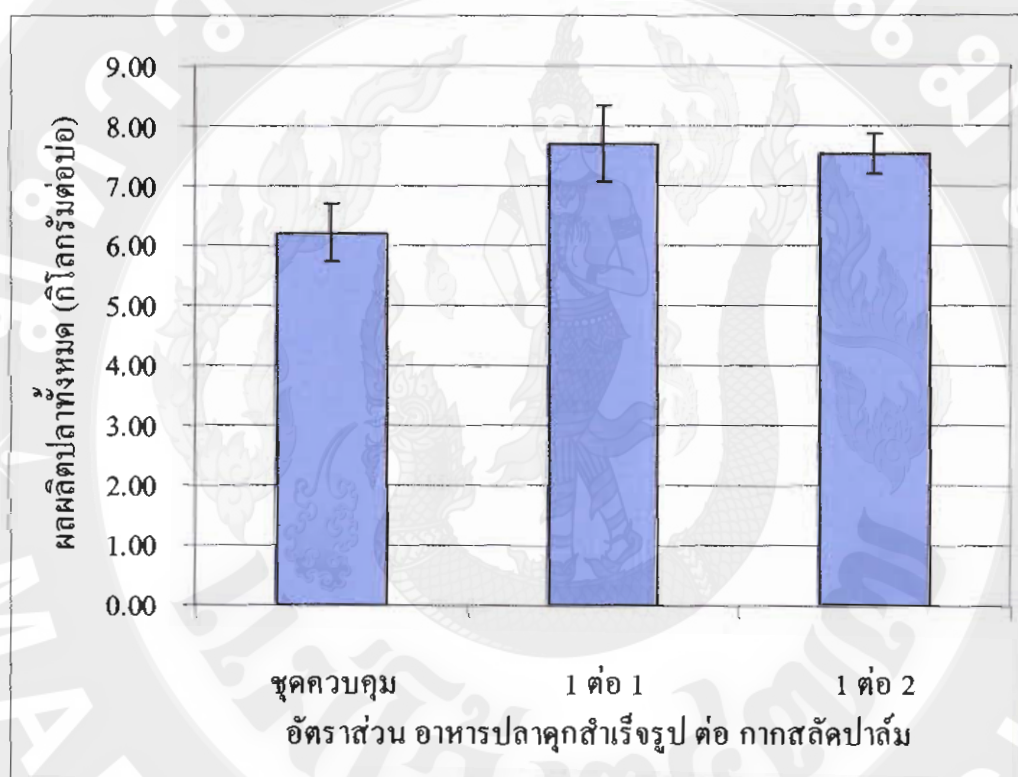
ภาพที่ 5 อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อวัน) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมันด้วยอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปาล์มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม (อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน

ปลาหมอไทยเมื่อทดลองเลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน พบว่า ปลาหมอไทยจะมีอัตราการรอดตาย โดยเรียงจากชุดการทดลองที่มีค่าน้อยไปหามาก คือ ชุดการทดลองที่ใช้อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูป ร่วมกับกากสาคัดปาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 1 ต่อ 1 และชุดควบคุม ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $85.33 \pm 3.85$   $85.56 \pm 6.94$  และ  $86.67 \pm 6.67$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อคำนวณทางสถิติ พบว่า ทุกชุดการทดลองที่มีกากสาคัดปาล์มในสูตรอาหารให้ผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) กับชุดควบคุม อัตราการรอดตายของปลาหมอไทยได้แสดงไว้ดังภาพที่ 6



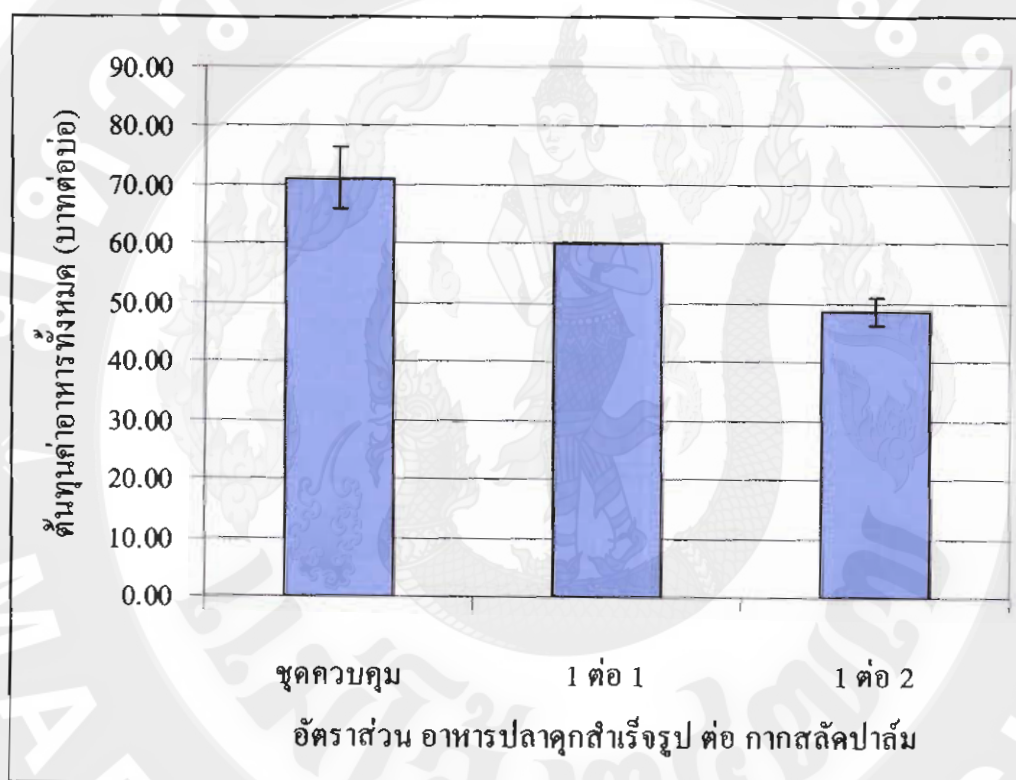
ภาพที่ 6 อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมันด้วย อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปาล์มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม (อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน

ปลาหมอไทยเมื่อทดลองเลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน พบว่า ปลาหมอไทยจะมีผลผลิตปลาทั้งหมด โดยเรียงจากชุดการทดลองที่มีค่าน้อยไปหามาก คือ ชุดควบคุม ชุดการทดลองที่ใช้อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปาต้มในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 และ 1 ต่อ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $6.21 \pm 0.48$   $7.54 \pm 0.34$  และ  $7.71 \pm 0.63$  กิโลกรัมต่อบ่อ ตามลำดับ และเมื่อคำนวณทางสถิติ พบว่า ทุกชุดการทดลองที่มีกากสาคัดปาต้มในสูตรอาหารให้ผลความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) กับชุดควบคุม ผลผลิตปลาทั้งหมดของปลาหมอไทยได้แสดงไว้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ผลผลิตปลาทั้งหมด (กิโลกรัมต่อบ่อ) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมันด้วยอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปาต้มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม (อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน

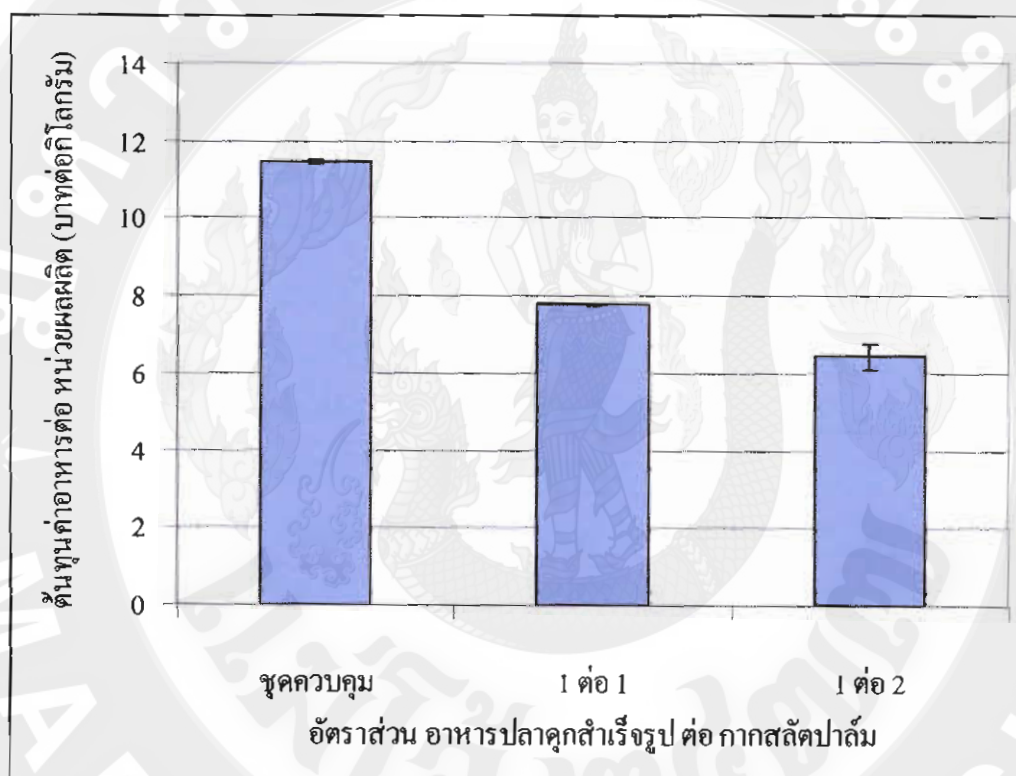
ปลาหมอไทยเมื่อทดลองเลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน พบว่า ปลาหมอไทยจะมีต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด โดยจากชุดการทดลองที่มีค่าน้อยไปหามาก คือ ชุดการทดลองที่ใช้อาหารปลาสำเร็จรูป ร่วมกับกากสัลดปาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 1 ต่อ 1 และชุดควบคุม ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $48.57 \pm 2.48$   $60.00 \pm 0.00$  และ  $71.15 \pm 5.38$  บาทต่อบ่อ ตามลำดับ และเมื่อคำนวณทางสถิติ พบว่า ทุกชุดการทดลองที่มีกากสัลดปาล์มในสูตรอาหารให้ผลความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) กับชุดควบคุม ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดของปลาหมอไทย ได้แสดงไว้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด (บาทต่อบ่อ) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์ม น้ำมันด้วยอาหารปลาสำเร็จรูปร่วมกับกากสัลดปาล์มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม (อาหารปลาสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน



ปลาหมอไทยเมื่อทดลองเลี้ยงเป็นเวลา 90 วัน พบว่า ปลาหมอไทยจะมีต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิต โดยจากชุดการทดลองที่มีค่าน้อยไปหามาก คือ ชุดการทดลองที่ใช้อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสัลดปาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 1 ต่อ 1 และชุดควบคุม ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $6.44 \pm 0.31$   $7.78 \pm 0.61$  และ  $11.46 \pm 0.05$  บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และเมื่อคำนวณทางสถิติ พบว่าทุกชุดการทดลองที่มีกากสัลดปาล์มในสูตรอาหารให้ผลความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) กับชุดควบคุม ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิตของปลาหมอไทย ได้แสดงไว้ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิต (บาทต่อกิโลกรัม) ของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมันด้วยอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปร่วมกับกากสัลดปาล์มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม (อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน

## วิจารณ์ผลการวิจัย

1. น้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ผลผลิตปลาทั้งหมด ราคาอาหาร ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิตของปลาหมอไทยที่เลี้ยงในร่องสวนปาล์มน้ำมันด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของกากสาคัดปาล์มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ และชุดควบคุม (อาหารปลาดุกสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) ภายในเวลา 60 วัน

จากการพิจารณาผลของการเลี้ยงปลาหมอไทยที่มีน้ำหนักตัวและความยาวตัวเฉลี่ยเริ่มเท่ากับ  $7.06 \pm 0.77$  กรัม และ  $7.55 \pm 2.15$  เซนติเมตร ภายในกระชังขนาด  $2.0 \times 5.0 \times 1.5$  เมตร ที่กางอยู่ภายในร่องสวนปาล์มน้ำมันที่ความหนาแน่น 30 ตัวต่อตารางเมตร หรือ 300 ตัวต่อกระชัง ด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของอาหารปลาดุกสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปาล์มในอัตราส่วนต่างกัน 2 ระดับ คือ 1 ต่อ 1 และ 1 ต่อ 2 ส่วนชุดควบคุมจะเป็นการเลี้ยงปลาหมอไทยด้วยอาหารปลาดุกสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว ภายในเพียงเวลา 60 วัน จากเดิมที่วางแผนไว้ 90 วัน เนื่องจากในช่วงเวลาวันที่ 60 ของการทดลอง สวนปาล์มน้ำมันที่ใช้ในการทดลองเกิดฝนขาดช่วงทำให้ระดับน้ำภายในร่องลดลงเป็นอย่างมากจึงทำให้ต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนระยะเวลาที่กำหนด และนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และพบว่า ปลาหมอไทยในชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากสาคัดปาล์มทั้ง 2 ระดับ ให้ผลน้ำหนักตัวน้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ไม่แตกต่างกับชุดควบคุมที่เป็นการเลี้ยงปลาหมอไทยด้วยอาหารปลาดุกสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว ( $P > 0.05$ ) แต่กลับพบว่า ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย ผลผลิตปลาทั้งหมด ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด และ ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิต ให้ผลแตกต่างกัน ( $P < 0.05$ ) โดยในชุดควบคุมที่เลี้ยงการเลี้ยงปลาหมอไทยด้วยอาหารปลาดุกสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว จะให้ผลผลิตปลาทั้งหมดมีค่าสูงสุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $7.71 \pm 0.63$  กิโลกรัมกรัมต่อบ่อ แต่ปลาหมอไทยในชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาดุกสำเร็จรูปผสมร่วมกับกากสาคัดปาล์มในปริมาณอัตราส่วน 1 ต่อ 2 จะมีค่าต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด และ ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิตน้อยสุด ซึ่งมีค่าเพียง  $48.57 \pm 2.48$  บาทต่อบ่อ และ  $6.44 \pm 0.32$  บาทต่อกิโลกรัม เนื่องจากเมื่อพิจารณาจากราคาอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาหมอไทยพบว่า ราคาอาหารที่มีส่วนผสมของอาหารปลาดุกสำเร็จรูปร่วมกับกากสาคัดปาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 จะมีค่าเพียง 15.00 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนอาหารปลาดุกสำเร็จรูปจะมีราคาสูงถึง 23.00 บาทต่อกิโลกรัม

## สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองเลี้ยงปลาหมอไทยในกระชังขนาด 2.0 x 5.0 x 1.5 เมตร ที่กางอยู่ในร่องสวนปาล์มน้ำมันที่ความหนาแน่น 30 ตัวต่อตารางเมตร ด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปผสมร่วมกับกากสาคูปาล์มในปริมาณอัตราส่วนแตกต่างกัน 2 ระดับ คือ 1 ต่อ 1 1 ต่อ 2 และชุดควบคุม (อาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว) โดยทดลองในปลาหมอไทยที่มีน้ำหนักเริ่มต้น  $7.06 \pm 0.77$  กรัม สรุปว่า ปลาหมอไทยในชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากสาคูปาล์มทั้ง 2 ระดับ ให้ผลน้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ไม่แตกต่างกับชุดควบคุมที่เป็นการเลี้ยงปลาหมอไทยด้วยอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว ( $P > 0.05$ ) แต่กลับพบว่า ความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย ผลผลิตปลาทั้งหมด ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด และ ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิต ให้ผลแตกต่างกัน ( $P < 0.05$ ) โดยในชุดควบคุมจะให้ผลผลิตปลาทั้งหมดมีค่าสูงสุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $7.71 \pm 0.63$  กิโลกรัมต่อบ่อ แต่ปลาหมอไทยในชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปผสมร่วมกับกากสาคูปาล์มในปริมาณอัตราส่วน 1 ต่อ 2 จะมีค่าต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด และ ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยผลผลิตน้อยสุด ซึ่งมีค่าเพียง  $48.57 \pm 2.48$  บาทต่อบ่อ และ  $6.44 \pm 0.32$  บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้น การเลี้ยงปลาหมอไทยในกระชังขนาด 2.0 x 5.0 x 1.5 เมตร ที่กางอยู่ในร่องสวนปาล์มน้ำมันที่ความหนาแน่น 30 ตัวต่อตารางเมตร ควรใช้อาหารที่มีส่วนผสมของอาหารปลาคุณภาพสำเร็จรูปผสมร่วมกับกากสาคูปาล์มในอัตราส่วน 1 ต่อ 2



## เอกสารอ้างอิง

กำธร โพธิ์ทองคำ. 2514. คัพภะวิทยาและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของปลาหมอไทย.

เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 10/2514. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง. กรุงเทพฯ.

จรัญศักดิ์ แสงรัตนกุล. 2532. ผลของอาหารเม็ดที่มีโปรตีนต่างระดับต่อการเจริญเติบโตและการรอดตายของปลาหมอไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

คารณี หันหาบุญ. 2526. การเปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำในป่าชายเลนที่มีพื้นที่และความอุดมสมบูรณ์ต่างกัน โดยใช้ปริมาณอินทรีย์ไนโตรเจนและอโทฟอสฟอรัสเป็นดัชนี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ทัศนีย์ คชสีห์. 2546. การใช้ดักแด้ไหมบ้านเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารปลาอุกกุลผสม.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ. 2528. คุณสมบัติของน้ำและการวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง.

วิรัช จิวแหยม. 2544. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคุณภาพน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

ศุภวันจักรี พลมีศักดิ์ เมธี ырจันทร์ศรี ชิต ยุทธวรวิทย์. 2550. การพัฒนาวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์.

[http://www.dld.go.th/nutrition/Tech\\_Knowlage/backupdevelop\\_thec/techno%20010.htm](http://www.dld.go.th/nutrition/Tech_Knowlage/backupdevelop_thec/techno%20010.htm)

ศราวุธ เจะโล๊ะ อนัญญา คำจตุ สุชาติ จุลอตุณ กฤษณพันธ์ โกเมนไปรินทร์ เมตา ทิพย์บรรพต และนพพร สิทธิเกษมกิจ. 2547. ปลาหมอวิทยาและเทคนิคการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์.

สุภูมิ ปะทักษิณัง และวรรณนัท หิรัญชอุหะ. 2548. การทดลองเลี้ยงปลาหมอในบ่อซีเมนต์.

เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 2/2548. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดชัยภูมิ. กรมประมง. กรุงเทพฯ.

AOAC. 2000. Official Methods of analysis. 17 ed. Association of official Agriculture Chemical, Inc., Verginia.

APHA. 1989. Standard methods for the Examination of Water and Waste Water. 15<sup>th</sup> ed. American Public Health Association, Washington, D.C.

Boyd, C.E. 1979. Water Quality in Warm Water Fish Ponds. Agricultural Experiment Station. Auburn University, Alabama.

Doolgindachbaporn. S. 1994. Development of Optimal Rearing and Culturing Systems for Climbing Perch. *Anabas testudineus* (Bloch) (Perciformes, Anabantidae). Ph. D. Thesis, Department of Zoology. University of Manitoba. Winnipeg. Manitoba.

Smith, H. M. 1945. The Freshwater Fish of Siam, or Thailand. U.S. Nat. Mus. Boll. 188:447-450.





## ประวัติที่มวิจัย

### หัวหน้าโครงการ

- ชื่อ-สกุลชื่อ – สกุล นายบุษรนา สว่างอารมณ์
- ทะเบียนนักวิจัย -
- ตำแหน่งทางวิชาการ -
- ตำแหน่งหน้าที่การงาน อาจารย์
- สำนักงานหรือสถานที่ติดต่อได้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร 99 ม.5 ต. ละแม อ. ละแม จ. ชุมพร 86170
- ประวัติการศึกษา

| ปี พ.ศ.   | วุฒิการศึกษา        | สาขาวิชา           | ชื่อสถานศึกษา           |
|-----------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| 2539-2542 | มัธยมศึกษาตอนปลาย   | -                  | โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม |
| 2542-2546 | วิทยาศาสตร์บัณฑิต   | วาริชศาสตร์        | มหาวิทยาลัยบูรพา        |
| 2546-2549 | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต | เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  |

### - ประสบการณ์ทำงาน

| ปี พ.ศ.       | สถานที่ทำงาน                                                  | ตำแหน่ง         | ลักษณะงาน                 |
|---------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 2547-2548     | คร.เรื่องวิษณุ ชื่นพันธุ์                                     | ผู้ช่วยนักวิจัย | ทดลอง/เก็บข้อมูล          |
| 2548-2549     | สถานีวิจัยประจำแพ่งแสน<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>จ. นครปฐม | นักวิชาการ      | เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ        |
| 2550-ปัจจุบัน | มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร                                       | อาจารย์         | สอนในสาขาวิชาการ<br>ประมง |

### - ผลงานทางวิชาการ, งานวิจัย, บริการวิชาการ

#### 1. การศึกษาการเสริมฟางข้าวในการเลี้ยงปลาสด



