

การใช้เปลือกทุเรียนและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าว  
ในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาว  
Use of Ground Dried Durian Peel and Durian Seeds Replacement  
of Broken Rice in Diet for Silver Barb

คุณิสร ล้อมเมตตา สิทธิพัฒน์ แผ้วฉ่ำ สรธยา กุลกัลยา และอุมารินทร์ มัจฉาเกื้อ  
หลักสูตรเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
ต.ท่าช้าง อ.เมือง จ.จันทบุรี โทรศัพท์ 039-471073 e-mail : kanisorn\_2012@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาว *Barbonymus gonionotus* (Bleeker) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ดำเนินการทดลองโดยใช้อาหารทดลองที่มีอัตราการใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวแตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 0 (สูตรควบคุม), 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ละสูตรอาหารมีระดับโปรตีนประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานประมาณ 324 กิโลแคลอรี/100 กรัม ทดลองเลี้ยงปลาตะเพียนขาว น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 4.51 กรัม เป็นเวลา 16 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตของปลาตะเพียนขาวที่ได้รับอาหารแตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารทดแทน 50 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตดีที่สุด แตกต่างจากปลาตะเพียนขาวที่ได้รับอาหารสูตรทดแทน 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจากอาหารสูตรควบคุมและสูตรทดแทน 25 เปอร์เซ็นต์ และยังพบว่าทั้งปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ ให้ผลในด้านอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อและอัตราการรอดไม่แตกต่างกัน ( $p > 0.05$ ) จึงสามารถสรุปได้ว่ามีความเป็นไปได้ที่จะใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาวได้ในอัตราทดแทน 50 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: เปลือกทุเรียน เมล็ดทุเรียน ปลาตะเพียนขาว ปลายข้าว



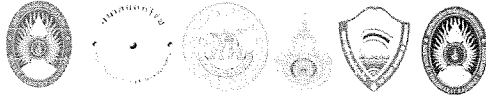
## Abstract

This study was conducted to investigate the effects of the use of dried durian peel and durian seed (GDPS) to substitute the broken rice (BR) in fish feed formulas on silver barb (*Barbonymus gonionotus* Bleeker) growth (weight and length gain), specific growth rate, survival rate and feed conversion ratio. The experiment was laid in a completely Randomized Design (CRD) with 3 replicates for a total period of 16 weeks. A glass aquarium was used as the experimental unit. Experimental fish with an initial mean weight of about 4.51 g. Formulated diets contained 20% protein and 324 kcal/100 g energy, and were supplemented with GDPS substituted at the levels of 0, 25, 50, 75 and 100%. The results showed that the growth of silver barb were different ( $p < 0.5$ ) when feeding with different GDPS levels. The highest growth of silver barb was found by feeding with feed formula that substituted with GDPS at the level of 50%. In addition, the feed conversion ratio (FCR) and survival rate of the silver barb were not different when feeding with different feed formulas. In conclusion, ground dried durian peel and durian seeds could be utilized to substitute the broken rice with the levels of 50% for silver barb fish feed.

**Keyword:** durian peel, durian seeds, silver barb, *Barbonymus gonionotus*, broken rice

## 1. บทนำ

ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติประเทศหนึ่ง ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศประกอบอาชีพเกษตรกรรมสาขาต่าง ๆ ทั้งพืชสวน พืชไร่ ปศุสัตว์ ประมงและการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ผลผลิตจากการเกษตรเหล่านี้ถูกนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการบริโภคภายในประเทศ และส่งออกไปยังต่างประเทศซึ่งถือว่ามีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศอีกทางหนึ่ง โดยประเทศไทยจัดเป็นประเทศที่มีการส่งออกสินค้าจากการเกษตรติดอันดับ 1 ใน 15 ของโลก ในปี พ.ศ.2547 มีมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร 16.27 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ และจัดเป็นอันดับ 8 ของผู้ส่งออกสินค้าเกษตรของโลก (นิธินันท์ วิทเวศวรร, 2549) ในบรรดาสินค้าเกษตรต่าง ๆ ทุเรียนจัดเป็นไม้ผลที่ได้รับความนิยมมากชนิดหนึ่ง ทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ โดยไทยจัดเป็นประเทศที่ผลิตและส่งออกทุเรียนรายใหญ่ของโลก มีจำนวนเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพทำสวนทุเรียนมากกว่า 90,000 ครัวเรือน และมีจำนวนประชากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทุเรียนนับล้านคน มูลค่าทางเศรษฐกิจประมาณ 20,000 ล้านบาท แหล่งผลิตทุเรียนที่สำคัญอยู่ในภาคตะวันออกและภาคใต้ โดยเฉพาะในจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด มีผลผลิตรวมกันคิดเป็นร้อยละประมาณ 70 ของผลผลิตรวมทั้งประเทศ ซึ่งในปี พ.ศ.2548 มีผลผลิตรวมกันจำนวน 407,794 ตัน โดยที่จังหวัดจันทบุรีมีผลผลิตสูงสุด 255,103 ตัน รองลงมาคือ จังหวัดระยอง จำนวน 117,317 ตัน และตราด จำนวน 33,049 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549) จากปริมาณของทุเรียนที่ผลิตออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก ทำให้ในแต่ละปีมีขยะที่เกิดจากผลผลิตทุเรียนจำนวนมหาศาลทั้งในส่วนที่เป็นเปลือก



และเมล็ด ก่อให้เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อมอย่างมาก จึงมีการศึกษาการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเหล่านี้มาทำให้เกิดประโยชน์แทนที่จะทิ้งไปโดยสูญเปล่า และวิธีที่ทำได้ง่ายที่สุดคือการนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ (organic fertilizer) ใช้ในสวนของเกษตรกรเอง หรือแนวทางการใช้ประโยชน์ด้านอื่น เช่น สารสกัดจากเปลือกทุเรียนถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเซลล์ลูโลสคุณภาพสูง เพื่อใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ สารซักฟอก สีขาว กระจก เซรามิก อาหาร และยา (สุนันท์ พงษ์สามารถ และคณะ, 2546) การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเปลือกทุเรียนเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ เช่น แผ่นเจลปิดแผล ผลิตภัณฑ์เจลบำรุงผิว (ส่วนส่งเสริมและพัฒนาวิจัย สำนักบริหารวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550) การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเปลือกทุเรียน (ทองทิพย์ พูลเกษม, 2542) การกำจัดตะกั่วจากน้ำเสีย (อรัญ ขวัญปาน, 2550) การนำแป้งจากเมล็ดทุเรียนมาทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้ก เนย และคุกกี้ (สิรินาถ ตันทเกษม, 2542) เป็นต้น

จากแนวคิดการนำสิ่งเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด อีกแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจก็คือการนำเอาส่วนของเปลือกทุเรียนและเมล็ดทุเรียนซึ่งเป็นสิ่งเหลือใช้จากการเกษตร (agricultural waste) ที่มีถึง 68 เปอร์เซ็นต์ ของผลทุเรียน มาใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยทดลองนำเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งมาเป็นส่วนผสมในอาหาร ทดแทนวัตถุดิบส่วนที่เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต เช่น รำละเอียด หรือปลายข้าว สำหรับเลี้ยงตะเพียนขาวซึ่งนับว่าเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายรสชาติดี และเป็นที่ยอมรับโรค ถ้าหากมีความเป็นไปได้จะเป็นการช่วยลดต้นทุนในการเลี้ยงสัตว์น้ำ และเป็นการใช้ประโยชน์จากผลผลิตทางการเกษตรได้อย่างคุ้มค่า ลดมลภาวะจากขยะที่เกิดจากเปลือกและเมล็ดทุเรียนอีกทางหนึ่งด้วย

## 2. วัตถุประสงค์

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ตลอดจนสัดส่วนที่เหมาะสมในการนำเปลือกทุเรียนและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาว

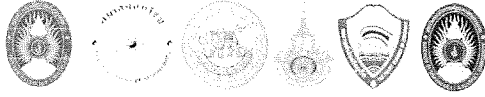
## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

### การวางแผนการทดลอง

การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Design) ปัจจัยที่ต้องการศึกษาคือ การใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้ง (GDPS) ทดแทนปลายข้าว (BR) ในสูตรอาหาร แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ สูตรที่ 1 : 0% (ไม่ใช้ GDPS เป็นสูตรควบคุม) สูตรที่ 2 : 25% (GDPS : BR = 25 : 75) สูตรที่ 3 : 50% (GDPS : BR = 50 : 50) สูตรที่ 4 : 75% (GDPS : BR = 75 : 25) สูตรที่ 5 : 100% (ไม่ใช้ BR) แต่ละชุดการทำลงมีจำนวน 3 ซ้ำ ระยะเวลาทดลอง 16 สัปดาห์

### การเตรียมอาหารทดลอง

นำเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้ง และวัตถุดิบที่ใช้ทำอาหารทดลองไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ประกอบด้วย เถ้า ไขมัน ความชื้น โดยวิธี Proximate analysis AOAC (2000) พลังงานและคาร์โบไฮเดรต โดยวิธี Compendium of methods for food analysis (2003) และโปรตีน โดยวิธี



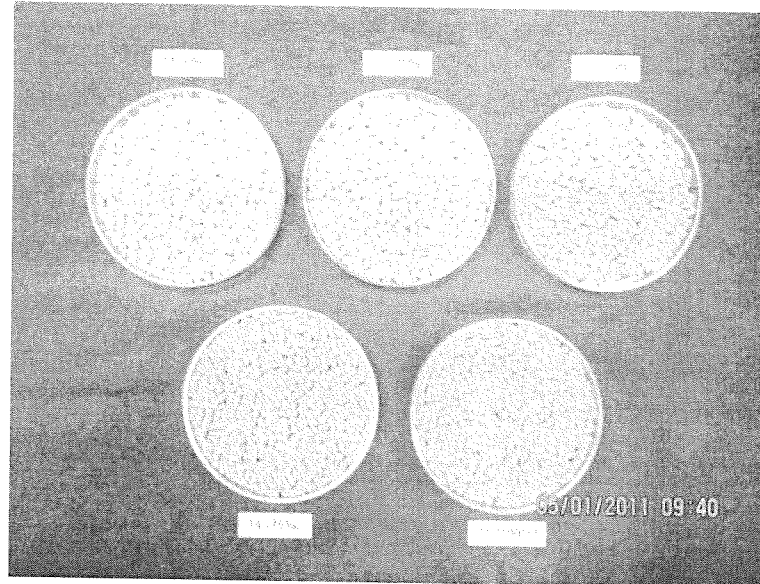
In house method : TE-CH-012 based on AOAC (2005) (ตารางที่ 1) จากนั้นผสมวัตถุดิบอาหาร ตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ในสูตรอาหารแต่ละสูตร (ตารางที่ 2 ภาพที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอาหารทดลอง

วัตถุดิบ	โปรตีน (%)	พลังงาน (Kcal /100g)	ไขมัน (%)	ความชื้น (%)	เถ้า (%)	คาร์โบไฮเดรต (%)
ปลาป่น	58.28	325.69	8.81	8.51	21.09	3.32
กากถั่วเหลือง	48.00	327.94	0.86	12.68	6.40	32.05
รำละเอียด	13.02	415.27	18.59	10.94	8.48	48.97
ปลายข้าว	7.68	348.21	0.81	13.16	0.80	77.55
เปลือกและเมล็ดทุเรียน	5.38	346.35	1.88	11.84	3.92	76.98

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของสูตรอาหารที่ใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวที่แตกต่างกัน 5 ระดับ ในอาหารที่ใช้ทดลองเลี้ยงปลาตะเพียนขาวและปลาโน

ชนิดของวัตถุดิบ	ส่วนประกอบของสูตรอาหารที่มีการใช้เปลือกทุเรียนและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวที่แตกต่างกัน 5 ระดับ (%)				
	0	25	50	75	100
ปลาป่น	9	9	9	9	9
กากถั่วเหลือง	18	18	18	18	18
รำละเอียด	25	25	25	25	25
ปลายข้าว	38	28.5	19	9.5	0
เปลือกทุเรียนและเมล็ด	0	9.5	19	28.5	38
สารเหนียว	5	5	5	5	5
วิตามินและแร่ธาตุรวม	1	1	1	1	1
น้ำมันพืช	3	3	3	3	3
โมโนแคลเซียมฟอสเฟต	1	1	1	1	1
รวม	100	100	100	100	100
คุณค่าทางโภชนาการ (โดยการคำนวณ)					
โปรตีน (%)	20.06	19.92	19.62	19.46	19.18
พลังงาน (Kcal /100g)	324.48	324.30	324.13	323.95	323.77
ไขมัน (%)	5.90	6.00	6.11	6.21	6.31
ความชื้น (%)	10.78	10.66	10.53	10.41	10.28
เถ้า (%)	5.47	5.77	6.07	6.36	6.66
คาร์โบไฮเดรต (%)	47.78	47.73	47.67	47.62	47.56
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/กก)	16.79	15.37	13.94	12.52	11.09



#### การดำเนินการทดลอง

ลูกปลาตะเพียนขาวที่ใช้ในการทดลองเป็นลูกปลาที่มีอายุประมาณ 1 เดือน ถูกฝึกให้กินอาหารชุดควบคุมเป็นเวลา 1 สัปดาห์ เมื่อเริ่มการทดลองปล่อยลูกปลาน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 4.51 กรัม และความยาวเฉลี่ย 5.51 เซนติเมตร ลงในตู้กระจกขนาด 46 x 137 x 53 เซนติเมตร (เติมน้ำประปาที่ปราศจากคลอรีนลงในตู้กระจกให้มีระดับน้ำสูง 46 เซนติเมตร) ตู้ละ 20 ตัว จำนวน 15 ตู้ ตู้ทดลองแต่ละตู้ติดตั้งอุปกรณ์ให้อากาศ ให้อาหารทดลองทุกวัน วันละ 2 ครั้ง เวลา 8.00-9.00 น. และ 15.30-16.30 น. แต่ทุกครั้งให้กินจนอิ่ม หลังจากปลากินอาหารอิ่มแล้ว จะดูดเศษอาหารที่เหลือจนหมด และเติมน้ำทดแทนเท่าระดับเท่าเดิม และเปลี่ยนถ่ายน้ำใหม่ทุก ๆ 3 วัน โดยถ่ายน้ำประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ บันทึกจำนวนปลาที่เหลือรอดและปริมาณอาหารที่ปลากินทุกวัน ซึ่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลา โดยการสุ่มชั่งวัดปลาในแต่ละตู้ทุก ๆ 2 สัปดาห์ จนสิ้นสุดการทดลอง นำมาคำนวณอัตราการรอด (survival rate : เปอร์เซ็นต์) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (feed conversion ratio : FCR) น้ำหนักเพิ่ม (weight gain : กรัม/ตัว) ความยาวเพิ่ม (length gain : เซนติเมตร/ตัว) และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate : เปอร์เซ็นต์/ตัว/วัน)

#### การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ปริมาณแอมโมเนีย และปริมาณไนไตรท์ ทุกสัปดาห์ ก่อนเปลี่ยนน้ำ ตลอดระยะเวลาของการทดลอง

#### การวิเคราะห์ทางสถิติ



ศึกษาอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ของปลาตะเพียนขาว ซึ่งเกิดจากการกินอาหารที่ใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวทั้ง 5 สูตร ใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (Duncan, 1955)

#### 4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

##### อัตราการรอดตาย

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าอัตราการรอดของปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยอาหารทุกสูตรอาหารมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) โดยมีอัตราการรอดอยู่ในช่วง 75 -90 % (ตารางที่ 2)

##### การเจริญเติบโต

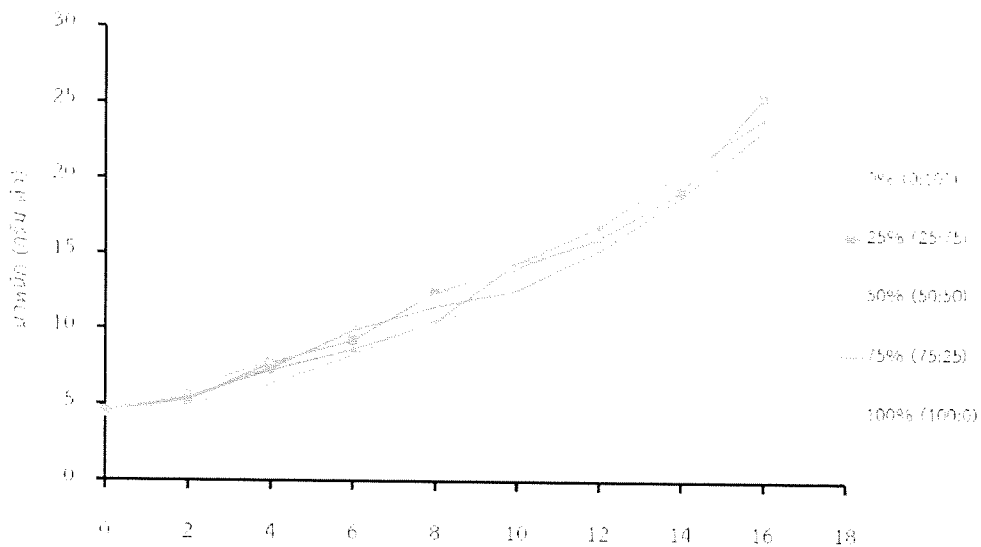
ลูกปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้ง (GDPS) ทดแทนปลายข้าวในอัตรา 50% มีน้ำหนักสุดท้าย (25.56 กรัม/ตัว) น้ำหนักเพิ่ม (21.05 กรัม/ตัว) และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (2.72 เปอร์เซ็นต์/ตัว/วัน) สูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ ปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้ GDPS ทดแทนปลายข้าวในอัตรา 25, 0, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำผลการเจริญเติบโตทั้ง 3 ด้านมาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) กล่าวคือ ปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักเพิ่ม และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะแตกต่างจากสูตร 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจากสูตร 25 เปอร์เซ็นต์ และสูตรควบคุม สำหรับความยาวของปลา พบว่าทุกสูตรอาหารให้ผลไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 3 ภาพที่ 2-5) ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากปลาตะเพียนขาวเป็นปลากินพืชซึ่งมีลำไส้ยาวมาก ปรกติสามารถย่อยอาหารจำพวกพืชซึ่งมีผนังเซลล์ย่อยยากได้อยู่แล้วโดยธรรมชาติ (วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย, 2536) จึงสามารถปรับตัวกินอาหารและยอมรับคาร์โบไฮเดรตจากเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งที่นำมาทดแทนปลายข้าวได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ แต่พบว่าปลาตะเพียนขาวจากการทดลองมีน้ำหนักเพิ่มน้อย สาเหตุหนึ่งอาจจะเนื่องมาจากการเลี้ยงในตู้กระจกทำให้มีข้อจำกัดในเรื่องของพื้นที่ทำให้ปลาเจริญเติบโตได้ไม่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของเจษฎา อิศหา (2541) ที่ทำการทดลองเพาะเลี้ยงปลาตะเพียนขาว ขนาด 2.37 กรัม จำนวน 20 ตัว ในกระชังขนาด 1.5\*1.5\*1.5 ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 14 สัปดาห์ มีน้ำหนักเพิ่ม 28.06-30.98 กรัม/ตัว



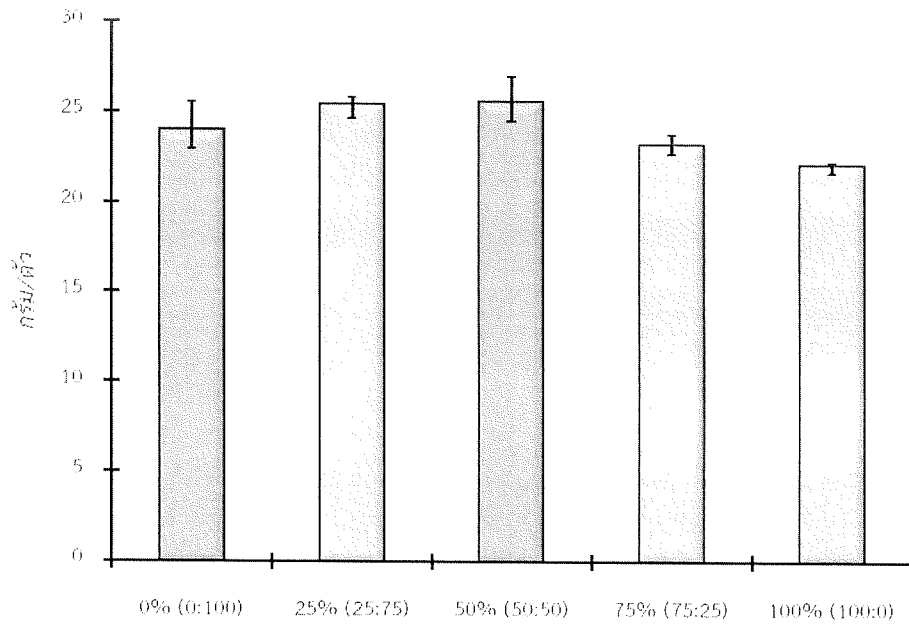
ตารางที่ 3 การเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตรารอด (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของปลาดตะเพียนขาว (*Barbonymus gonionotus*) ที่เลี้ยงด้วยเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหาร เป็นเวลา 16 สัปดาห์

ค่าเฉลี่ย	สูตรอาหาร					CV (%)	P-value
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5		
น้ำหนักสิ้นสุด (กรัม/ตัว)	23.97 <sup>ab</sup>	25.38 <sup>a</sup>	25.56 <sup>a</sup>	23.17 <sup>bc</sup>	22.04 <sup>c</sup>	3.87	<b>0.0043</b>
น้ำหนักเพิ่ม (กรัม/ตัว)	19.46 <sup>ab</sup>	20.87 <sup>a</sup>	21.05 <sup>a</sup>	18.66 <sup>bc</sup>	17.53 <sup>c</sup>	4.77	<b>0.0043</b>
ความยาวสิ้นสุด (เซนติเมตร/ตัว)	9.12 <sup>ns</sup>	9.11 <sup>ns</sup>	9.15 <sup>ns</sup>	9.16 <sup>ns</sup>	8.80 <sup>ns</sup>	2.93	0.4628
ความยาวเพิ่ม (เซนติเมตร/ตัว)	3.60 <sup>ns</sup>	3.59 <sup>ns</sup>	3.63 <sup>ns</sup>	3.64 <sup>ns</sup>	3.28 <sup>ns</sup>	7.5	0.4628
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/ตัว/วัน)	2.65 <sup>ab</sup>	2.71 <sup>a</sup>	2.72 <sup>a</sup>	2.61 <sup>bc</sup>	2.56 <sup>c</sup>	1.59	<b>0.0044</b>
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR)	4.75 <sup>ns</sup>	4.86 <sup>ns</sup>	4.80 <sup>ns</sup>	5.04 <sup>ns</sup>	5.16 <sup>ns</sup>	9.63	0.8029
อัตรารอด (เปอร์เซ็นต์)	90.00 <sup>ns</sup>	81.67 <sup>ns</sup>	80.00 <sup>ns</sup>	75.00 <sup>ns</sup>	76.67 <sup>ns</sup>	7.16	0.0681

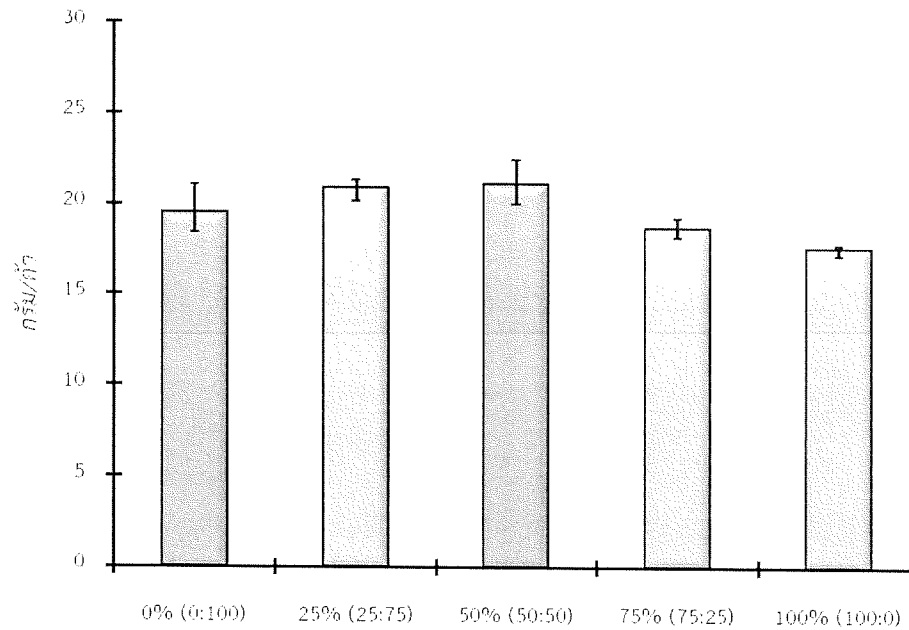
หมายเหตุ ตัวอักษรกำกับค่าเฉลี่ยในแถวที่แตกต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ )  
 ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ )



ภาพที่ 2 น้ำหนักตลอดการทดลอง (กรัม/ตัว) ของปลาดตะเพียนขาว (*Barbonymus gonionotus*) ที่เลี้ยงด้วยเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหาร เป็นเวลา 16 สัปดาห์

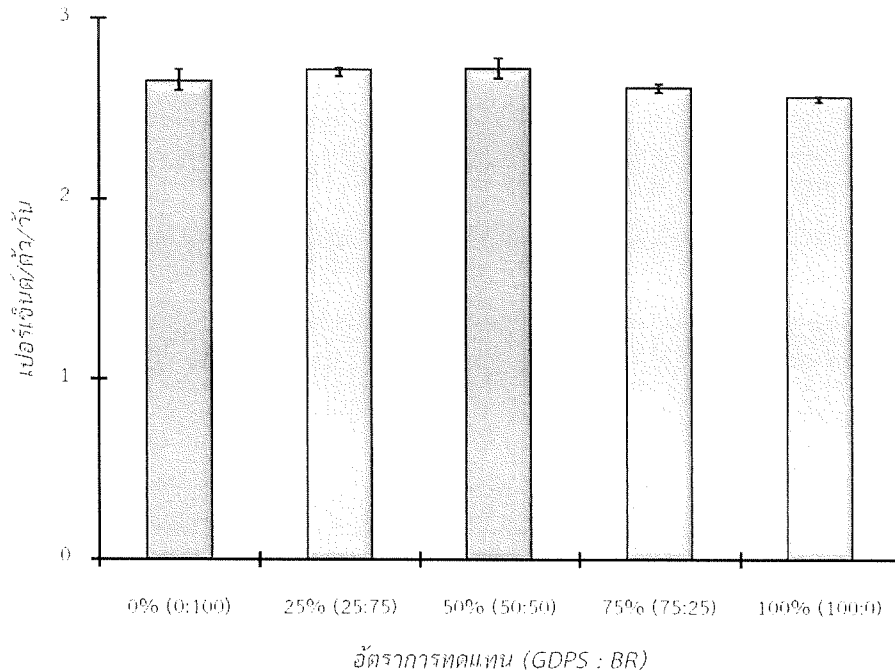


ภาพที่ 3 น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม/ตัว) ของปลากะพงขาว (*Borbonymus gonionotus*) ที่เลี้ยงด้วยเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหาร



ภาพที่ 4 น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม/ตัว) ของปลากะพงขาว (*Borbonymus gonionotus*) ที่เลี้ยงด้วยเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหาร





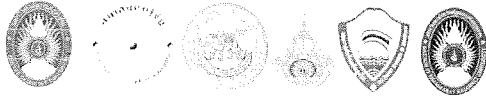
ภาพที่ 5 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/ตัว/วัน) ของปลาดตะเพียนขาว (*Barbonymus gonionotus*) ที่เลี้ยงด้วยเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหาร เป็นเวลา 16 สัปดาห์

### อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ปลาดตะเพียนขาวที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารทดแทนในอัตราต่าง ๆ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ในทุกสูตรอาหาร โดยมีค่าเท่ากับ 4.75-5.16 (ตารางที่ 3) นับว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง สอดคล้องกับเจษฎา อิศหา (2541) ที่ทำการทดลองใช้เปลือกกล้วยบดละเอียดทดแทนปลายข้าวเป็นส่วนผสมของอาหารเม็ด ในการเพาะเลี้ยงปลาดตะเพียนขาว ขนาด 2.37 กรัม เป็นเวลา 14 สัปดาห์ ทุกสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงมีระดับโปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 4.88-5.36 และพบว่าปลาดตะเพียนขาวเมื่อได้รับอาหารสูตรที่มีการใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนทดแทนปลายข้าวในอัตราที่เพิ่มขึ้น จะมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูงขึ้น แม้ว่าแต่ละสูตรอาหารจะมีระดับพลังงาน และปริมาณคาร์โบไฮเดรต ใกล้เคียงกัน แต่จะเห็นได้ว่าปริมาณของโปรตีนและปริมาณไขมันมีค่ามากขึ้นตามเปอร์เซ็นต์การทดแทนที่สูงขึ้นตามไปด้วย (ตารางที่ 2) ซึ่งเวียง เชื้อโพธิ์ทัก (2543) ได้กล่าวไว้ว่า อาหารประเภทพืชซึ่งมีน้ำและกากอาหารมากจะทำให้ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูงเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารที่ประกอบด้วยวัตถุดิบจากสัตว์ซึ่งมีน้ำและกากอาหารน้อยมาก

### คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำตลอดการทดลองเลี้ยงปลาดตะเพียนขาว มีค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ 5.35-8.71 มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นกรด-เบส (pH) 6.94-8.38 อุณหภูมิ 25.09-29.66 องศาเซลเซียส แอมโมเนีย 0.002-0.450 มิลลิกรัม/ลิตร และไนไตรท์ 0.002-0.020 มิลลิกรัม/ลิตร ทั้งนี้คุณภาพน้ำโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลา ยกเว้นแอมโมเนียซึ่งมีค่าสูงอาจส่งผล



ต่อการเจริญเติบโตบ้างแต่ไม่ถึงกับทำให้ปลาตายดังที่มีรายงานว่าปริมาณแอมโมเนียอิสระ ระดับ 0.025 มิลลิกรัม/ลิตร จะส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต แต่ไม่ถึงกับทำให้ปลาตาย (มันสิน ตันตุล เวศน์ และไพพรรณ พรประภา, 2538) และจากการศึกษาของสุจิตรา เผือกจัน (2539) ที่ได้ศึกษาพิษเฉียบพลันของแอมโมเนียและผลของแอมโมเนียที่เกิดจากอาหารที่มีระดับโปรตีนต่างกันต่อปลาตะเพียนขาว พบว่าอันไอออนไนซ์แอมโมเนียที่เกิดขึ้นในตู้เลี้ยงปลาตะเพียนขาวที่ใช้อาหารที่มีระดับโปรตีนร้อยละ 20, 30 และ 40 ตลอดระยะเวลา 60 วัน มีปริมาณเพิ่มสะสมมากขึ้นทุก ๆ วัน จนถึงวันสุดท้ายของการทดลอง และมีปริมาณสูงสุดเป็น 2.335 พีพีเอ็ม ซึ่งเกิดจากการให้อาหารมีระดับโปรตีนร้อยละ 40 แต่ไม่มีผลกระทบต่อปลาตาย ส่วนความเข้มข้นของอันไอออนไนซ์แอมโมเนียที่ทำให้ปลาตะเพียนขาวตายร้อยละ 50 ในระยะเวลา 96 ชั่วโมง เท่ากับ 6.59 พีพีเอ็ม จากผลการทดลองจึงอาจกล่าวได้ว่าสามารถใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลาขี้ในสูตรอาหารได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาวโดยไม่ส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต และสามารถลดต้นทุนค่าอาหารปลาตะเพียนขาวได้กิโลกรัมละ 2.85 บาท

#### 5. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในการใช้เปลือกหรือเมล็ดทุเรียนผสมในสูตรอาหารในแง่การนำมาทำ สารเหนียวในการผลิตอาหารสัตว์น้ำ

#### 6. การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสามารถลดต้นทุนค่าอาหารโดยใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งผสมในสูตรอาหารทดแทนปลาขี้มีความเป็นไปได้ในการเลี้ยงปลาตะเพียนขาวหรือปลากินพืชชนิดอื่น ๆ ตลอดจนเป็นการลดมลภาวะที่เกิดจากเปลือกทุเรียนอีกด้วย

#### 7. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สถาบันวิจัยและพัฒนา และคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ตลอดจนนักศึกษา สาขาวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีส่วนร่วมสนับสนุนในการดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

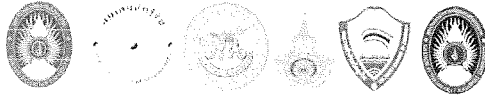
#### 8. เอกสารอ้างอิง

เจษฎา อีสหะ. (2541). การทดลองใช้เปลือกกล้วยแห้งบดละเอียดทดแทนปลาขี้เป็นส่วนผสมของอาหารเม็ดในการเพาะเลี้ยงปลาตะเพียนขาวและปลาแรด. รายงานการวิจัย เสนอต่อสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา.

ทองทิพย์ พูลเกษม. (2542). การศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเปลือกทุเรียนเพื่อทดแทนฟืนและถ่านในการหุงต้มในครัวเรือน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหิดล.

นิธินันท์ วิศเวศวร. (2549). การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสังคมเศรษฐกิจโลกและระบบเศรษฐกิจระหว่างประเทศ นับที่มีต่อเศรษฐกิจ. ใน สัมมนาทางวิชาการประจำปี 2549 ครั้งที่ 29. เรื่อง เศรษฐกิจไทยในการเปลี่ยนแปลงสังคมเศรษฐกิจโลก. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

มันสิน ตันตุลเวศน์ และไพพรรณ พรประภา. (2538). การจัดการคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสีย



ในบ่อเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ . เล่ม 1 การจัดการคุณภาพน้ำ. ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย. (2536). *อาหารปลา*. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.

เวียง เชื้อโพธิ์หัก. (2543). *โภชนศาสตร์สัตว์น้ำและการให้อาหารสัตว์น้ำ*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ศูนย์ประกันคุณภาพอาหาร. (2550). *FDA-BAM. 2001. Bacteriological Analytical Manual Online Edition 2001 (US-FDA) และ Thai Compendium of method for food analysis, 1<sup>st</sup> ed. (2003)*. สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ส่วนส่งเสริมและพัฒนาวิจัย สำนักบริหารวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2550). *การรักษาแผลจากเปลือกทุเรียน นวัตกรรมเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์. จุฬาสัมพันธ์ ปีที่ 50 ฉบับที่ 30*. [Online]. เข้าถึงได้จาก: [http://www.research.chula.ac.th/cu\\_online/2550/vol\\_30\\_3.htm](http://www.research.chula.ac.th/cu_online/2550/vol_30_3.htm). 2551.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2549). *สถิติการเกษตรของประเทศไทย*. 20 มีนาคม 2556, จาก <http://www.doae.go.th>.

สิรินาด ตันตเกษม. (2542). *สมบัติของแป้งจากเมล็ดทุเรียนและการนำไปใช้ประโยชน์*. มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, กรุงเทพฯ.

สุจิตรา เผือกจีน. (2539). *พิษเฉียบพลันของแอมโมเนียและผลของแอมโมเนียที่เกิดจากอาหารที่มีระดับโปรตีนต่างกันต่อปลาตะเพียนขาว*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุนันท์ พงษ์สามารถ วิมลมาส ลิปิพันธ์ และพนิดา วัยมหารธรรม. (2546). *การศึกษาสารสกัดโพลีแซคคาไรด์จากเปลือกของผลทุเรียนเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์*. รายงานการวิจัย เสนอต่อมหาวิทยาลัยกรุงเทพฯ.

อรัญ ขวัญปาน. (2550). *ประสิทธิภาพของการกำจัดตะกั่วจากน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าว ไม้โกงกาง และเปลือกทุเรียน*. รายงานการวิจัย เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

AOAC. (1990). *Official Methods of Analysis (15 th ed)*. Association of Official Analytical Chemists, Washington D. C.

AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis (17 th ed)*. Association of Official Analytical Chemists, Washington D. C.

AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis. (18 th ed)*. Association of Official Analytical Chemists, Washington D. C.

Duncan, D. B. (1955). Multiple Range and Multiple F Test. *Biometrics*. 11: 1-42.



## ประวัติผู้วิจัย

### 1. ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวคณิสสร ล้อมเมตตา
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์
วัน/ เดือน/ ปีเกิด	22 พฤศจิกายน 2515
ที่อยู่ปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี อ.เมือง จ.จันทบุรี 22000
เบอร์โทรศัพท์	039-471073
เบอร์โทรสาร	039-471073
เบอร์โทรศัพท์มือถือ	086-3030279
E-mail	kanisorn_2012@hotmail.com

### 2. ประวัติการศึกษา

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วาริชศาสตร์) มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ.2544  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วาริชศาสตร์) มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ.2537

### 3. ประวัติการทำงาน

2537 - 2538	ผู้ช่วยผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่น โครงการ JICA ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง ตะวันออกเฉียงใต้ (EMDEC)
2538 - 2540	นักวิชาการฝ่ายวิจัยและพัฒนา บริษัท เอสพีซีฟีด จำกัด
2540 - 2542	นักวิชาการประมง 3 สถานีอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล (เกาะมันใน) กรมประมง
2545 – ปัจจุบัน	อาจารย์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี (มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ในปัจจุบัน)

### 4. ผลงานด้านการวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

#### งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

- สนธยา กุลกัลยา คณิสสร ล้อมเมตตา และสิทธิพัฒน์ แผ้วฉ่ำ. (2553). องค์ประกอบผลจับ การแพร่กระจาย และความชุกชุมของประชากรปูทะเล *Scylla spp.* ในอ่าวตราด จังหวัดตราด. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี* 4 (2) : 62-71.
- สิทธิพัฒน์ แผ้วฉ่ำ คณิสสร ล้อมเมตตา และสนธยา กุลกัลยา. (2553). การใช้ปลาซัคเกอร์เป็นแหล่งโปรตีนในสูตรอาหารเลี้ยงปลานิลและปลาดุกอูยเทศ. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี* 5 (1) : 93-105.
- สิทธิพัฒน์ แผ้วฉ่ำ สนธยา กุลกัลยา และคณิสสร ล้อมเมตตา. (2552). องค์ประกอบของชนิดปลาในแม่น้ำจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี. *การประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี เนื่องในวโรกาสวันคล้าย*



วันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ ๑๐๕ ปี เรื่อง “วิจัยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน” ระหว่างวันที่ 20-21 ธันวาคม 2552 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จันทบุรี จิตรา มีศรี วรณวิมล เทศหรั่ง สาริณี กฤษสงคราม คณิสสร ล้อมเมตตา สนธยา กุลกัลยา และสิทธิพัฒน์ แผ้วฉ่ำ. 2550. การศึกษาความหลากหลายชนิดของปรสิตภายนอกที่พบในปลาทอง (*Carassius auratus*) และปลาออสการ์ (*Astronotus ocellatus*) จากร้านจำหน่ายปลาสวยงามในเขตอำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี. วารสารวิจัยรำไพพรรณี. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1: 59-69.

#### งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว (ยังไม่ได้ตีพิมพ์)

- การพัฒนาการผลิตอาหารปลาสวยงามเสริมแคโรทีนอยด์จากวัตถุดิบในท้องถิ่น
- การใช้เปลือกทุเรียนและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนและปลาไน
- การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบประชากรแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่างเก็บน้ำศรีธาร จ. จันทบุรี

#### งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ

- การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบประชากรแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่างเก็บศาลทราย จ. จันทบุรี



### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความจากภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา บุญส่ง                | มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี  |
| 2  | รองศาสตราจารย์ ดร.นงเยาว์ เนาวรัตน์            | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่   |
| 3  | รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ขยากโรโสภิต            | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก  |
| 4  | รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา พัฒนกกนก              | มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี   |
| 5  | รองศาสตราจารย์จิรา อีระสุวรรณจักร              | ข้าราชการบำนาญ   |
| 6  | รองศาสตราจารย์เสาวภา เกษมศรี                   | มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา   |
| 7  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติมา อัครนุพงศ์       | มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย   |
| 8  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ | ข้าราชการบำนาญ   |
| 9  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มยุรี นภาพรรณสกุล        | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์   |
| 10 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระพล แจ่มสวัสดิ์       | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก  |
| 11 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์คุณนิตี ลีลารัตน์            | นักวิชาการอิสระ  |
| 12 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทนัย ประสานนาม            | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์   |
| 13 | ดร.จำเริญ จิตหลัง                              | โรงเรียนบ้านเขาหลัก จ.ตรัง   |
| 14 | ดร.จิตาภา สุวรรณฤกษ์                           | มหาวิทยาลัยทักษิณ  |
| 15 | ดร.ชาตรี ทองสารี                               | สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและ<br>ปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ<br>โรงเรียนเทพศิรินทร์ |
| 16 | ดร.นพมาศ พงสุวรรณ                              | สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดภูเก็ต   |
| 17 | ดร.ประพรศรี นรินทร์รักษ์                       | สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดภูเก็ต   |
| 18 | ดร.ประภา นัครา                                 | โรงเรียนบ้านควนสนธิ จ.สงขลา  |
| 19 | ดร.ปราโมทย์ อีสโร                              | โรงพยาบาลสงขลา   |
| 20 | ดร.เพ็ญ ฌ พัทลุง                               | มหาวิทยาลัยทักษิณ  |
| 21 | ดร.พจณี ทรัพย์สมาน                             | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก  |
| 22 | ดร.ภทรพร ยุทธาภรณ์พินิจ                        | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  |
| 23 | ดร.ศิริพร ศรีวรกานต์                           | มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย   |
| 24 | ดร.ชรินทร์ นิมิตระกูล                          | มหาวิทยาลัยทักษิณ  |
| 25 | ดร.สุทธิพร บุญมาก                              | สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดภูเก็ต   |
| 26 | ดร.สุวรรณา หล่อโลหะการ                         |  |



### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

- 1 รองศาสตราจารย์ ดร.ชิววัฒน์ นิจนตร
- 2 รองศาสตราจารย์เครือวัลย์ ชัชกุล
- 3 รองศาสตราจารย์นิตา ชัชกุล
- 4 รองศาสตราจารย์ประภาศรี อึ้งกุล
- 5 รองศาสตราจารย์สุวัฒน์ วิรุฬสิงห์
- 6 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลวรา สุวรรณพิมล
- 7 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาณิช ลือวานิช
- 8 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงเกียรติ ภาวดี
- 9 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ เจียบประเสริฐ
- 10 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มุสตี พรผล
- 11 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายธาร ทองพร้อม
- 12 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สาวิตร พงศ์วัชร
- 13 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา วงศ์ชนะบุรณ์
- 14 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวนิช ชัยนาค
- 15 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิชา วิริยมานวงศ์
- 16 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนงนาฏ ไพนุพงศ์
- 17 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุจน์ มะโนธรรม
- 18 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุศักดิ์ ห่องเสงี่ยม
- 19 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรไท ครุฑเวโช
- 20 ดร.ณัฐพร รัตนพรรณ
- 21 ดร.ดวงใจ พานิชเจริญกิจ
- 22 ดร.ปรียานุช ทองภู
- 23 ดร.พีระพงษ์ พึ่งแย้ม
- 24 ดร.เพียงเพ็ญ ณ พัทลุง
- 25 ดร.วิญญู วีรยางกูร
- 26 ดร.ศิริวิทย์ ศิริรักษ์
- 27 ดร.ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ
- 28 ดร.หิรัญ ประสารการ
- 29 ดร.อดุล นาคะโร
- 30 ดร.อทิพันธ์ เสียมไหม