การใช้เปลือกทุเรียนและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลาไน
The Use of Ground Dried Durian Peel and Durian Seeds Instead of Broken Rice in Fish Feed Formula for Common Carp (Cyprinus carpio Linn.)

คณิสร ล้อมเมตตา, สิทธิพัฒน์ แผ้วฉ่ำ, สนธยา กูลกัลยา, อุมารินทร์ มัจฉาเกื้อ
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทคัดย่อ

การใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลาไน (Cyprinus carpio Linn.) ในอัตราที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 0 (เป็นสูตรควบคุม), 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระดับโปรตีนในสูตรอาหาร 19.18 - 20.06 เปอร์เซ็นต์ และพลังงาน 323.77 - 324.48 กิโลแคลอรี/100 กรัม ทดลองเลี้ยงปลาไน น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 3.18 + 0.342 กรัม/ตัว ความยาวเฉลี่ยเริ่มต้น 4.26 + 0.186 เซนติเมตร/ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาไนที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในระดับที่แตกต่างกัน มีการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยปลาไนที่เลี้ยงด้วยสูตรควบคุม มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยและอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด แตกต่างจากปลาไนที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรทดแทน 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจากอาหารสูตรทดแทน 25 เปอร์เซ็นต์ และยังพบว่าปลาไนที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างๆ ให้ผลในด้านอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อและอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) จึงสามารถสรุปได้ว่ามีความเป็นไปได้ที่จะใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลาไนได้เพียง 25 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : เปลือกทุเรียน, เมล็ดทุเรียน, ปลาไน, อาหารปลา, ปลายข้าว

Abstract

The use of GDPS (ground dried durian peel and durian seed) to substitute the BR (broken rice) in fish feed formulas were investigated. The fish feed were utilized to feed common carp (Cyprinus carpio Linn.). The substitution of BR with GDPS at the levels of 0 (control), 25, 50, 75 and 100% were carried out. The fish feed formulas composed of 19.18 - 20.06 % of protein and 323.77 - 324.48 kilocalories/100 grams of energy. The initial body weight and length average of common carp were 3.18 ± 0.342 grams/each and 4.26 ± 0.186 centimeters/each. The Completely Randomized Design (CRD) with three replicates for a total period of 16 weeks was used to analyze in the experiments. The results showed that the growth of common carp was significantly different ($p < 0.05$) when feeding with different GDPS levels. The highest growth of common carp was found by feeding with feed formula substituted with GDPS at the level of 0% (control) and not different from feed formula with 25% GDPS substitution. In addition, the feed conversion ratio (FCR) and survival rate of the common carp 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 25% for common carp fish feed.

Keywords : durian peel, durian seeds, common carp, fish feed, broken rice

บทนำ

ทุเรียนจัดว่าเป็นผลไม้ที่เป็นที่นิยมบริโภคของคนทั่วโลก สำหรับประเทศไทยทุเรียนนับว่าเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญ มีตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ในปี 2552 ประเทศไทยมีผลผลิตทุเรียน 661,665 ตัน ในจำนวนนี้ถูกนำไปใช้ในประเทศ 361,973 ตัน และส่งออก 299,692 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) แต่เนื่องจากทุเรียน 1 ผล จะมีส่วนที่เป็นเปลือกมากกว่าเนื้อที่สามารถรับประทานได้ โดยมีน้ำหนักเปลือกถึงร้อยละ 68 จึงส่งผลให้ในแต่ละปีประเทศไทยมีขยะจากเปลือกทุเรียนและเมล็ดทุเรียนเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในช่วงฤดูกาลของทุเรียน (เมษายน-กันยายน) ทำให้มีการศึกษาวิจัยการใช้ประโยชน์จากเปลือกทุเรียนและเมล็ดทุเรียนเพื่อเพิ่มมูลค่าและลดปัญหาขยะที่เกิด เช่น เปลือกทุเรียนนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเซลลูโลสคุณภาพสูงนำไปใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ กระดาษสารซักฟอกสี กาว เซรามิก อาหารและยา เป็นต้น (สุนันท์ พงษ์สามารถ และ นรานินทร์ มารดแมน, 2532) ส่วนเมล็ดทุเรียนมีการทดลองใช้แป้งจากเมล็ดทุเรียนมาทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้ก เนย และคุกกี้ (สิรินาถ ตัณฑเกษม, 2542) นอกจากนี้ยังมีการทดลองใช้เปลือกทุเรียนในการเลี้ยงสัตว์ และพบว่าสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันทั้งกุ้งและไก่ได้ (ส่วนส่งเสริมและพัฒนาวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550)

เนื่องจากทั้งเปลือกและเมล็ดทุเรียนมีเปอร์เซ็นต์คาร์โบไฮเดรตใกล้เคียงกับปลายข้าวซึ่งเป็นแหล่งพลังงานในอาหารสำหรับเลี้ยงสัตว์น้ำ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งมาเป็นส่วนผสมในอาหารทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงปลาไน (Cyprinus carpio Linn.) เพราะปลาไนเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย โตเร็ว อดทนต่อดินฟ้าอากาศ ที่สำคัญปลาไนเป็นปลาจำพวกที่กินทั้งพวกพืชและสัตว์ สามารถกินอาหารได้หลายประเภทและมีเอนไซม์สำหรับย่อยแป้งได้มากกว่ากลุ่มปลากินเนื้อ ถ้าหากมีความเป็นไปได้จะทำให้มีแหล่งวัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์น้ำเพิ่มขึ้นเป็นประโยชน์สำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต่อไปในอนาคต นอกจากนี้แล้วยังเป็นแนวทางที่จะช่วยลดปัญหาขยะจากเปลือกและเมล็ดทุเรียนอีกแนวทางหนึ่งด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ตลอดจนสัดส่วนที่เหมาะสมในการนำเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงปลาไน

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การวางแผนการทดลอง การศึกษานี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) แบ่งเป็น 5 ทรีตเมนต์ (5 สูตรอาหาร) ได้แก่ สูตรอาหารที่ใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้ง (ground dried durian peel and durian seed : GDPS) ทดแทนปลายข้าว (broken rice : BR) สำหรับเลี้ยงปลาไนในอัตรา 0, 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ กำหนดให้สูตรที่ 1 ซึ่งเป็นสูตรอาหารโดยกรมประมง ระดับโปรตีน 20 เปอร์เซ็นต์ (อมรรัตน์ เสริมวัฒนากุล และคณะ, 2548) เป็นสูตรควบคุม

สูตรที่ 1 อาหารสูตรควบคุม (control) เป็นอาหารผสมที่ไม่ใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าว หรืออัตรา 0 : 100 (0 %)

สูตรที่ 2 อาหารสูตรทดแทน 25 เปอร์เซ็นต์ เป็นอาหารผสมที่ใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้ง ทดแทนปลายข้าว ในอัตรา 25 : 75 (25 %)

สูตรที่ 3 อาหารสูตรทดแทน 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นอาหารผสมที่ใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าว ในอัตรา 50 : 50 (50 %)

สูตรที่ 4 อาหารสูตรทดแทน 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นอาหารผสมที่ใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าว ในอัตรา 75 : 25 (75 %)

สูตรที่ 5 อาหารสูตรทดแทน 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นอาหารผสมที่ใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าว ในอัตรา 100 : 0 (100 %)

สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลองมีระดับโปรตีน 19.18 - 20.06 เปอร์เซ็นต์ และพลังงาน 323.77 - 324.48 กิโลแคลอรี/100 กรัม ทำการทดลองสูตรอาหารละ 3 ซ้ำ โดยใช้ตู้กระจกจำนวน 15 ตู้ สุ่มปลาไนลงเลี้ยง 20 ตัว/ตู้ ทดลองเลี้ยงเป็นเวลา 16 สัปดาห์

2. การเตรียมอาหารทดลอง โดยนำเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้ง และวัตถุดิบที่ใช้ทำอาหารทดลองไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะ ประกอบด้วย เถ้า ไขมัน ความชื้น วิเคราะห์โดยใช้วิธี Proximate analysis AOAC (2000) สำหรับพลังงานและคาร์โบไฮเดรต วิเคราะห์โดยใช้วิธี Compendium of methods for food analysis (2003) และโปรตีน วิเคราะห์โดยวิธี In house method : TE-CH-012 based on AOAC (2005) (ตารางที่ 1) นำเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งผสมกันในสัดส่วน 7 : 3 ก่อนจะนำมาผสมกับวัตถุดิบชนิดอื่นตามอัตราส่วนที่กำหนดในแต่ละสูตรอาหาร (ตารางที่ 2 และภาพที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบอาหารที่ใช้ในการสร้างสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงปลาไน *(Cyprinus carpio)*

วัตถุดิบ	เถ้า (g/100g)	พลังงาน (kcal/100g)	คาร์โบไฮเดรต (g/100g)	ไขมัน (g/100g)	ความชื้น (g/100g)	โปรตีน (g/100g)
เปลือกทุเรียน	4.10	337.87	77.73	0.79	12.42	4.96
เมล็ดทุเรียน	3.49	366.14	75.24	4.42	10.5	6.35
ปลายข้าว	0.80	348.21	77.55	0.81	13.16	7.68
ปลาป่น	21.09	325.69	3.32	8.81	8.51	58.28
กากถั่วเหลือง	6.40	327.94	32.05	0.86	12.68	48.00
รำละเอียด	8.48	415.27	48.97	18.59	10.94	13.02
เปลือก : เมล็ด (7 : 3)	3.92	346.35	76.98	1.88	11.84	5.38

ตารางที่ 2 ส่วนผสมของวัตถุดิบ (เปอร์เซ็นต์) ในอาหารเลี้ยงปลาไน *(Cyprinus carpio)* ซึ่งมีสัดส่วนระหว่างเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งกับปลายข้าวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 5 ระดับ

วัตถุดิบ	ส่วนผสมของวัตถุดิบ (เปอร์เซ็นต์) ในอาหาร				
	สูตรที่ 1 0% (0 : 100)	สูตรที่ 2 25% (25 : 75)	สูตรที่ 3 50% (50 : 50)	สูตรที่ 4 75% (75 : 25)	สูตรที่ 5 100% (100 : 0)
ปลาป่น	9	9	9	9	9
กากถั่วเหลือง	18	18	18	18	18
รำ	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

ภาพที่ 1 อาหารทดลองที่ใช้สำหรับเลี้ยงปลาไน (*Cyprinus carpio*)

3. เตรียมตู้กระจกที่ใช้ในการทดลองขนาด 46x137x53 เซนติเมตร จำนวน 15 ตู้ ติดตั้งอุปกรณ์ให้อากาศ ประกอบด้วย เครื่องให้อากาศ สายออกซิเจน หัวทราย จำนวนตู้ละ 1 หัว จากนั้นเติมน้ำประปาที่ปราศจากคลอรีนลงในตู้กระจกให้มีระดับน้ำสูง 45 เซนติเมตร

4. ดำเนินการทดลอง โดยนำปลาไนอายุ 1 เดือน มาพักในถังไฟเบอร์กลาสขนาด 1,000 ลิตร ให้อาหารสูตรควบคุมเป็นเวลานาน 7 วัน หลังจากนั้นทำการสุ่มปลาลงเลี้ยงในตู้ทดลองตู้ละ 20 ตัว ปลาไนที่สุ่มลงเลี้ยงมีน้ำหนักเฉลี่ย 3.18 กรัม/ตัว และความยาวเฉลี่ย 4.26 เซนติเมตร/ตัว ให้อาหารทดลองทุกวัน วันละ 2 ครั้ง เวลา 8.00 - 9.00 น. และ 15.30 - 16.30 น. ตามแผนการทดลองที่กำหนดไว้ แต่ละครั้งให้ปลากินจนอิ่ม บันทึกปริมาณอาหารที่ให้เพื่อนำไปคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ขณะให้อาหารหยุดเครื่องให้อากาศนาน 1 ชั่วโมง หลังจากปลาไนกินอาหารมื้อเช้าอิ่มแล้ว จะดูดเศษอาหารที่เหลือจนหมดเติมน้ำทดแทนเท่าระดับเท่าเดิม หลังจากนั้นจึงเปิดเครื่องให้อากาศตามปกติ การเปลี่ยนถ่ายน้ำใหม่ทำทุกๆ 3 วัน โดยถ่ายน้ำประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณน้ำในตู้แล้วเติมน้ำใหม่ให้ได้ปริมาณน้ำเท่าเดิม

5. บันทึกจำนวนปลาไนที่เหลือรอดและปริมาณอาหารที่ปลากินทุกวัน และบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของปลาไนโดยชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลาทุก 2 สัปดาห์ จนสิ้นสุดการทดลอง นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณอัตรารอด (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)

6. บันทึกคุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ปริมาณแอมโมเนีย และปริมาณไนไตรท์ โดยทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทุก 1 สัปดาห์ ก่อนเปลี่ยนน้ำ ตลอดระยะเวลาของการทดลอง

7. การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักเพิ่ม ความยาวเพิ่ม อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาไนจากการเลี้ยงด้วยสูตรอาหารทดลอง 5 สูตร โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (Duncan, D.B., 1955)

ผลการวิจัย

จากการทดลองเลี้ยงปลาไนด้วยอาหารทดลอง 5 สูตรอาหาร เป็นเวลา 16 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า

1. การเจริญเติบโตของปลาไนที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารต่างๆ มีน้ำหนักเพิ่ม อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และความยาวเพิ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยปลาไนที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรควบคุม มีน้ำหนักเพิ่ม (9.30 กรัม/ตัว) และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (1.99 เปอร์เซ็นต์/ตัว/วัน) สูงที่สุด แตกต่าง

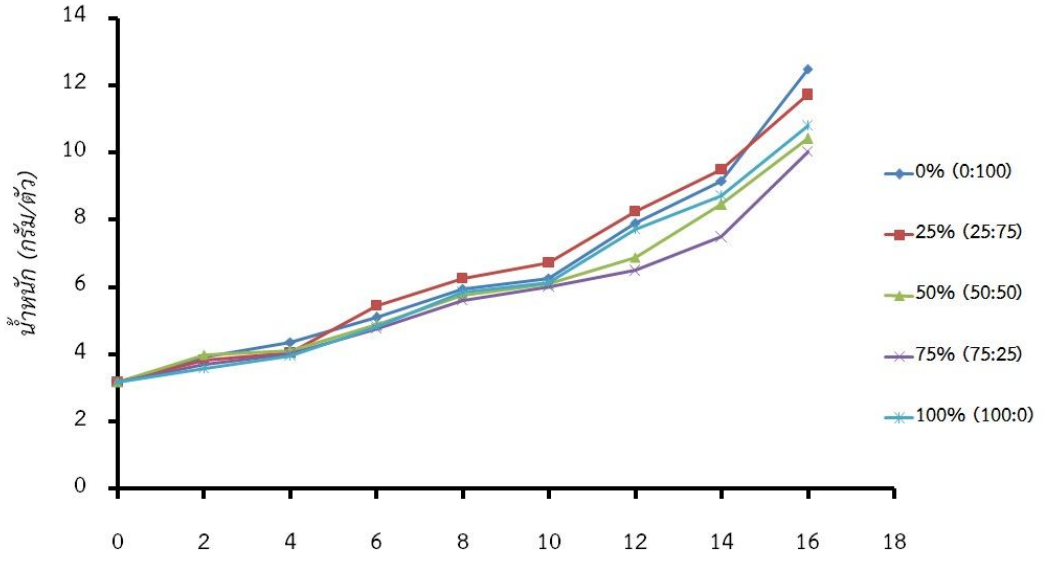
จากปลาไนที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีอัตราทดแทน 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจากสูตรที่มีอัตราทดแทน 25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความยาวเพิ่มของปลาไนที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีอัตราทดแทน 25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุด (2.57 เซนติเมตร/ตัว) แตกต่างจากปลาไนที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีอัตราทดแทน 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจากปลาไนที่เลี้ยงด้วยสูตรควบคุม (ตารางที่ 3 ภาพที่ 2-4)

2. อัตราการรอดตายของปลาไนเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าปลาไนที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีอัตราทดแทน 25 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายสูงที่สุด (88.33 เปอร์เซ็นต์) รองลงมา คือ สูตรควบคุม และสูตรที่มีอัตราทดแทน 50, 100 และ 75 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าอัตราการรอดตายเท่ากับ 86.67, 80.00, 76.67 และ 75.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อัตราการรอดตายของปลาไนทุกสูตรอาหารให้ผลในทางสถิติไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) (ตารางที่ 3)

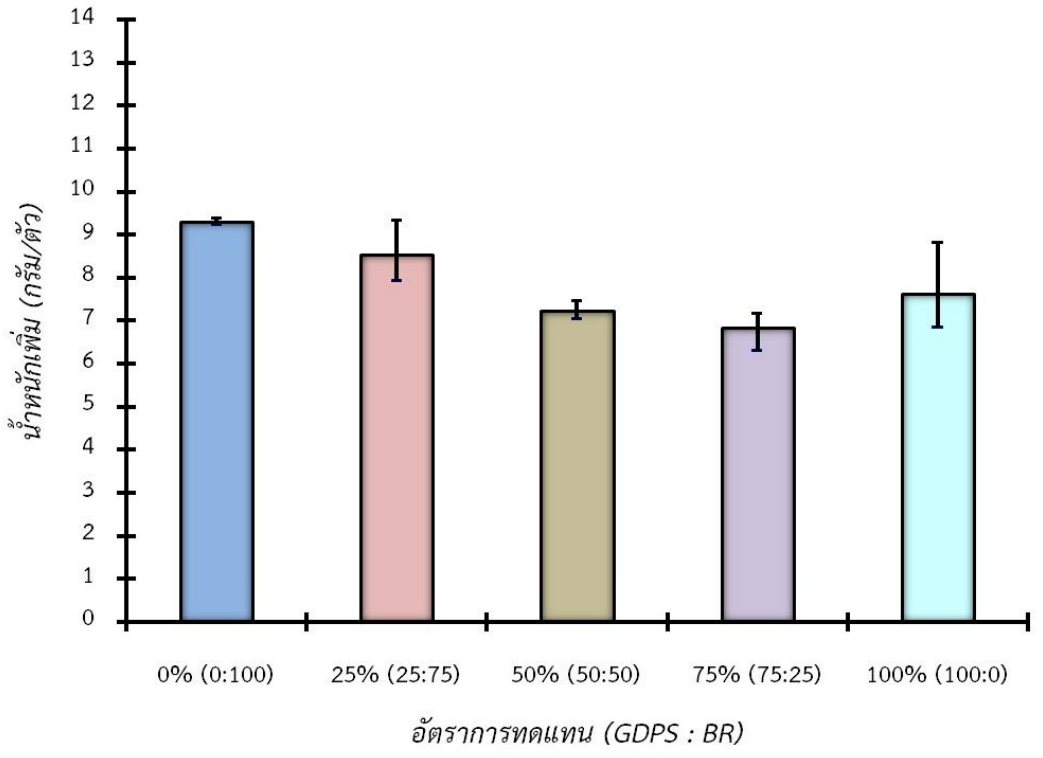
ตารางที่ 3 การเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการรอดตายเฉลี่ย ของปลาไน *(Cyprinus carpio)* ที่เลี้ยงด้วยเปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหาร เป็นเวลา 16 สัปดาห์

	สูตรอาหารทดแทน					CV	P-value
	สูตรที่ 1 0% (0 : 100)	สูตรที่ 2 25% (25 : 75)	สูตรที่ 3 50% (50 : 50)	สูตรที่ 4 75% (75 : 25)	สูตรที่ 5 100% (100 : 0)	(%)	
น้ำหนักเพิ่ม (กรัม/ตัว)	9.30^{a}	8.54^{ab}	7.23^{c}	6.85^{c}	7.63^{bc}	7.80	0.0039
ความยาวเพิ่ม (เซนติเมตร/ตัว)	2.39^{ab}	2.57^{a}	2.15^{bc}	1.85^{c}	2.25^{abc}	9.69	0.0219
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/ตัว/วัน)	1.99^{a}	1.91^{ab}	1.77^{c}	1.71^{c}	1.81^{bc}	3.76	0.0039
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR)	5.71^{ns}	5.59^{ns}	5.95^{ns}	6.39^{ns}	6.27^{ns}	10.62	0.5110
อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	86.67^{ns}	88.33^{ns}	80.00^{ns}	75.00^{ns}	76.67^{ns}	10.04	0.1031

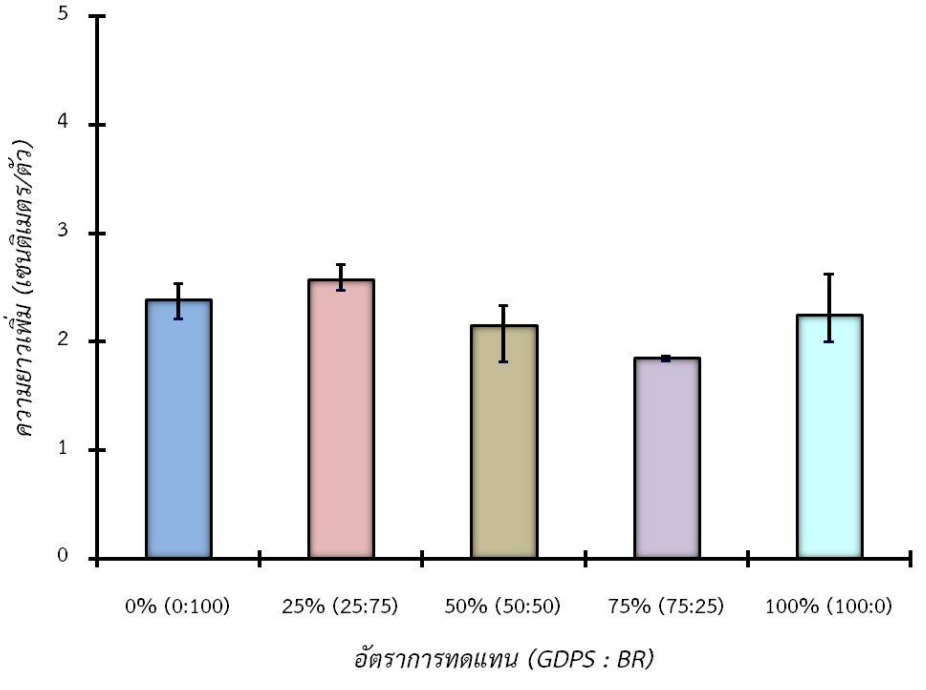
หมายเหตุ ตัวอักษรกำกับค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)



ภาพที่ 2 น้ำหนัก (กรัม/ตัว) ของปลาไน (Cyprinus carpio) ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีการใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในอัตราแตกต่างกัน เป็นเวลา 16 สัปดาห์



ภาพที่ 3 น้ำหนักเพิ่ม (กรัม/ตัว) ของปลาไน (Cyprinus carpio) ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีการใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในอัตราแตกต่างกัน เป็นเวลา 16 สัปดาห์



ภาพที่ 4 ความยาวเพิ่ม (เซนติเมตร/ตัว) ของปลาไน (Cyprinus carpio) ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีการใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในอัตราแตกต่างกัน เป็นเวลา 16 สัปดาห์

3. คุณภาพน้ำตลอดการทดลองเลี้ยงปลาไน พบว่ามีค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ 5.35 - 8.93 มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นกรด-เบส (pH) 6.94 - 8.18 อุณหภูมิ 24.93 - 29.66 องศาเซลเซียส แอมโมเนีย 0.002 - 0.576 มิลลิกรัม/ลิตร และไนไตรท์ 0.002 - 0.020 มิลลิกรัม/ลิตร (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยงปลาไน (Cyprinus carpio) ในตู้กระจกเป็นเวลา 16 สัปดาห์

คุณภาพน้ำ	ช่วงต่ำสุด-สูงสุด				
	สูตรที่ 1 0% (0 : 100)	สูตรที่ 2 25% (25 : 75)	สูตรที่ 3 50% (50 : 50)	สูตรที่ 4 75% (75 : 25)	สูตรที่ 5 100% (100 : 0)
ออกซิเจนละลายน้ำ (DO ; mg/l)	5.89 – 8.78	5.35 – 8.81	5.64 – 8.93	5.42 – 8.91	5.64 – 8.90
ความเป็นกรด-เบส (pH)	7.13 – 8.01	6.94 – 7.96	6.90 – 7.97	7.20 – 8.18	6.79 – 7.95
อุณหภูมิ (^{o}C)	25.60 – 29.39	25.09 – 29.57	24.98 – 29.50	25.08 – 29.66	24.93 – 29.66
แอมโมเนีย (NH_3 ; mg/l)	0.008 – 0.350	0.002 – 0.190	0.004 – 0.460	0.010 – 0.285	0.005 – 0.576
ไนไตรท์ (NO_2^- ; mg/l)	0.002 – 0.010	0.002 – 0.007	0.005 – 0.014	0.003 – 0.020	0.002 – 0.018

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า มีความเป็นไปได้ในการใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลาไน โดยสามารถทดแทนได้เพียง 25 เปอร์เซ็นต์ สูตรอาหารนี้จะช่วยลดต้นทุนค่าอาหารปลาได้กิโลกรัมละ 1.42 บาท สำหรับอาหารสูตรที่มีการใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งในอัตราสูงกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ เป็นสูตรอาหารที่ไม่เหมาะสมสำหรับใช้ในการเลี้ยงปลาไน เนื่องจากปลาไนจะมีการเจริญเติบโตลดลงเมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่มีการใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในอัตราที่สูงขึ้น

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าน้ำหนักเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาไนที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรควบคุม (control) มีค่าสูงที่สุด แตกต่างจากปลาไนที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่มีอัตราทดแทน 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจากปลาไนที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่มีอัตราทดแทน 25 เปอร์เซ็นต์ โดยปลาไนที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 5 สูตร มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (5.59 - 6.39) และอัตราการรอดตาย (75 - 88 เปอร์เซ็นต์) ไม่แตกต่างกัน จึงอาจกล่าวได้ว่าอัตราการใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวทุกระดับไม่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อและอัตราการรอดตายของปลาไน แต่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตเมื่ออัตราการทดแทนมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงสามารถใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลาไนได้เพียง 25 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ซึ่งแตกต่างจากปลาตะเพียนขาวเมื่อเลี้ยงด้วยสูตรอาหารเดียวกันจะสามารถใช้ทดแทนได้ในอัตราที่สูงกว่าคือ 50 เปอร์เซ็นต์ (คณิสร ล้อมเมตตา และคณะ, 2557) เนื่องจากปลาไนเป็นปลาจำพวกที่กินอาหารทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) (Schultz, K., 2004) จึงสามารถปรับตัวกินอาหารและยอมรับ

คาร์โบไฮเดรตจากเปลือกและเมล็ดทุเรียนที่นำมาทดแทนปลายข้าวได้ แต่ไม่ดีเท่าปลาตะเพียนขาวซึ่งเป็นกลุ่มปลากินพืชที่มีลำไส้ยาวมากสามารถย่อยอาหารจำพวกพืชที่มีผนังเซลล์ย่อยยากได้โดยธรรมชาติ (วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย, 2536) นอกจากนี้แล้วสูตรอาหารที่มีอัตราการทดแทนสูงมีระดับโปรตีน พลังงาน และคาร์โบไฮเดรตต่ำแต่เปอร์เซ็นต์เถ้าสูง ทำให้มีส่วนที่ปลาไนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตน้อยลง ส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อมีการใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดในอาหารมากขึ้น

เมื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ยกเว้นแอมโมเนียที่มีค่าอยู่ในช่วง 0.002 - 0.576 มิลลิกรัม/ลิตร และมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อระยะเวลาในการเลี้ยงนานขึ้น อย่างไรก็ดีปริมาณแอมโมเนียที่พบในการศึกษานี้ทุกสูตรอาหารอยู่ในระดับที่อาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตบ้างแต่ไม่ถึงกับทำให้ปลาตาย โดยมั่นสิน ตัณฑุลเวศน์ และไพพรรณ พรประภา (2538) กล่าวว่าปริมาณแอมโมเนียอิสระ 0.025 มิลลิกรัม/ลิตร จะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของปลาแต่ไม่ถึงกับทำให้ปลาตาย และสุจิตรา เผือกจีน (2539) พบปริมาณแอมโมเนียสูงสุดที่วัดได้จากการศึกษาพิษเฉียบพลันของแอมโมเนียและผลของแอมโมเนียที่เกิดจากอาหารที่มีระดับโปรตีนแตกต่างกันต่อปลาตะเพียนขาว มีค่าเท่ากับ 2.335 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งไม่มีผลกระทบถึงกับทำให้ปลาตะเพียนขาวตาย อันอิออนไนซ์แอมโมเนียที่เกิดขึ้นในตู้เลี้ยงปลาตะเพียนขาวมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในการเลี้ยงและระดับโปรตีนในอาหาร ส่วนความเข้มข้นของอันอิออนไนซ์แอมโมเนียที่ทำให้ปลาตะเพียนขาวตายร้อยละ 50 ในระยะเวลา 96 ชั่วโมง เท่ากับ 6.59 มิลลิกรัม/ลิตร

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สถาบันวิจัยและพัฒนา และคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ตลอดจนนักศึกษาสาขาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีส่วนร่วมสนับสนุนในการดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

คณิสร ล้อมเมตตา, สิทธิพัฒน์ แผ้วฉ่ำ, สนธยา กูลกัลยา และอุมารินทร์ มัจฉาเกื้อ. 2556. การใช้เปลือกและเมล็ดทุเรียนบดแห้งทดแทนปลายข้าวในสูตรอาหารเลี้ยงปลาตะเพียนขาว. **รายงานสืบเนื่องจากการประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.** ภูเก็ต : มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต. หน้า 474 - 486.

เจษฎา อิสเหาะ. 2541. **การทดลองใช้เปลือกกล้วยแห้งบดละเอียดทดแทนปลายข้าวเป็นส่วนผสมของอาหารเม็ดในการเพาะเลี้ยงปลาไนและปลาแรด.** รายงานการวิจัย เสนอต่อสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยาหันตรา.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์ และไพพรรณ พรประภา. 2538. **การจัดการคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ.** ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย. 2536. **อาหารปลา.** โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

เวียง เชื้อโพธิ์หัก. 2543. **โภชนศาสตร์สัตว์น้ำและการให้อาหารสัตว์น้ำ.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ส่วนส่งเสริมและพัฒนาวิจัย สำนักบริหารวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550. เจลรักษาแผลจากเปลือกทุเรียนนวัตกรรมเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์. **จุฬาสัมพันธ์ ปีที่ 50 ฉบับที่ 30.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.research.chula.ac.th/cu_online/2550/ vol_30_3.htm. 2551.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. ศูนย์ข้อมูลผลไม้. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.oae.go.th/fruits/index.php. 2553.

สิรินาถ ตัณฑเกษม. 2542. **สมบัติของแป้งจากเมล็ดทุเรียนและการนำไปใช้ประโยชน์.** มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, กรุงเทพฯ.

สุจิตรา เผือกจีน. 2539. **พิษเฉียบพลันของแอมโมเนียและผลของแอมโมเนียที่เกิดจากอาหารที่มีระดับโปรตีนต่างกันต่อปลาไน.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุนันท์ พงษ์สามารถ และ นรานินทร์ มารดแมน. 2532. **การสกัดสารคล้ายเพคตินและการทำให้บริสุทธิ์จากเปลือกผลไม้ไทย.** รายงานการวิจัย เสนอต่อจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อมรรัตน์ เสริมวัฒนากุล, พิสมัย สมสืบ, นุชนรี ทองศรี และสาวิตรี วงศ์สุวรรณ. 2548. **อาหารและการผลิตอาหารสัตว์น้ำ.** สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง, กรมประมง.

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

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

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

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

Kaushik, S.J. 1995. Nutrient Requirements Supply and Utilization in The Context of Culture. **Aquaculture.** 129 : 225-241.

Schultz, K. 2004. **Freshwater Fish.** Hoboken: NJ John Wiley & Sons, Inc.