

การใช้น้ำนิ่งปลาจากโรงงานปลากระป๋องทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม Utilization of Liquid Fish Condensate from Fish Canning Factory to Replace Fish Meal Protein in Diets for White Leg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

วัฒนา วัฒนกุล¹ อุไรวรรณ วัฒนกุล¹ และเจษฎา อีสหาะ²

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง
179 หมู่ 3 ตำบลไม้ฝาด อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง 92150 โทรศัพท์ : 075 204064 E-mail: wattanakul67@gmail.com

²คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

บทคัดย่อ

การทดลองใช้น้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในอาหารเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และต้นทุนของการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม โดยผลิตอาหารที่มีโปรตีนและพลังงานที่ย่อยได้ในอาหาร (DE) เท่ากันทุกสูตร คือ 40 เปอร์เซ็นต์ และ 3,200 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ตามลำดับ แต่มีระดับน้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในสูตรอาหารต่างกัน 4 ระดับ คือ 0, 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นำไปเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 0.39 ± 0.10 กรัม เป็นเวลา 16 สัปดาห์ พบว่า ที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด ทั้งน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ รองลงมาคือ ที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ทั้ง 2 ระดับ มีการเจริญเติบโตสูงกว่าที่ระดับ 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P < 0.05$) และทุกระดับของการใช้น้ำนิ่งปลาในสูตรอาหาร ไม่มีผลต่ออัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ระดับน้ำนิ่งปลาในสูตรอาหารที่เพิ่มขึ้นทำให้ราคาอาหารถูกลง โดยสูตรอาหารที่มีน้ำนิ่งปลาที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมทั้งในด้านการเจริญเติบโต และด้านเศรษฐศาสตร์ของการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม

คำสำคัญ: กุ้งขาวแวนนาไม อาหารกุ้ง น้ำนิ่งปลา

Abstract

The experiment was designed to study the effects of liquid fish condensate from fish canning factory to replace fish meal protein in White Leg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) diets on growth, survival rate, Feed conversion rate and feed cost. The tested feeds contained 40% protein and 3,200 Kcal/Kg in all formulae with varying replacement levels, i.e. 0, 25, 50 and 75% of fish condensate. The feeding were given for 16 weeks to shrimp with initial average weight 0.39 ± 0.10 g. The result showed that 0% of fish condensate produced highest growth performance as % weight gain and specific growth rate but were not significantly different with 25% ($P > 0.05$). At 25% level of fish condensate was higher than at 50 and 75% levels ($P < 0.05$). All of feed formulas level of fish condensate was not effect on survival rate and feed conversion rate. Additionally, the replace fish meal protein in White Leg Shrimp feed could

reduce the feed cost. It was suggested that the level of replace fish meal protein at 25% for White Leg Shrimp feed taking into account the weight increase and economic returns.

Keywords: White Leg Shrimp, Shrimp feed, Fish Condensate

1. บทนำ

การเลี้ยงกุ้งทะเลของประเทศไทยในปัจจุบันนั้น กุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vannamei*) ถือได้ว่ามีบทบาทสำคัญมาก เนื่องจากกุ้งชนิดนี้มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว ปล่อยได้หนาแน่น อัตราการรอดดี โรคน้อย ความทนทานต่อโรคสูง และเลี้ยงได้ผลผลิตจำนวนมาก แต่ปัญหาของการเลี้ยงกุ้งขาวที่เกิดขึ้นในปัจจุบันคือ ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นโดยเฉพาะราคาอาหารกุ้ง แต่ราคากุ้งกลับลดลงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งจำนวนมากเลิกกิจการไปในที่สุด

อาหารนับได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งในการเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากต้นทุนของอาหารคิดเป็น 50-80 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทุนทั้งหมด [1],[2] ต้นทุนของอาหารจึงจัดเป็นปัญหาที่สำคัญอันดับต้น สำหรับการเลี้ยงกุ้งขาว หากไม่ให้ความสำคัญกับเรื่องดังกล่าว โอกาสที่จะเกิดความล้มเหลวในการเลี้ยงก็จะสูงตามไปด้วย โดยพบว่า โปรตีนเป็นสารอาหารที่มีความสำคัญและมีราคาแพงที่สุด วัตถุดิบที่นิยมใช้เป็นแหล่งโปรตีน ส่วนใหญ่ได้จากสัตว์ เช่น ปลาป่น เนื่องจากมีโปรตีนสูง รสชาติดี แต่ปริมาณการผลิตได้ทั่วโลกมีแนวโน้มลดลง [3] เนื่องจากการลดลงของปลาในแหล่งธรรมชาติ ส่งผลให้ปลาป่นมีแนวโน้มหาได้ยาก และมีราคาสูงขึ้น ตลอดจนคุณภาพไม่คงที่ ซึ่งจะเป็นปัญหาที่สำคัญในอนาคต ส่วนแหล่งโปรตีนที่มาจากพืชก็มีปัญหาเช่นกัน เช่น กากถั่วเหลืองมีไม่เพียงพอความต้องการของตลาด รำละเอียด จะเหม็นหืน และมีมอด เมื่อเก็บไว้นาน ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นเหตุให้นักวิจัยอาหารสัตว์น้ำหันมาศึกษา และพยายามที่จะนำวัตถุดิบจากแหล่งโปรตีนอื่นที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น และราคาถูกกว่ามาใช้ หรือเป็นวัตถุดิบเหลือใช้จากโรงงานต่าง ๆ ที่หาได้ง่ายมาใช้เป็นส่วนผสมในอาหาร หรือทดแทนเป็นบางส่วน เช่น น้ำนิ่งปลาจากโรงงานผลิตปลากระป๋อง เนื่องจากน้ำนิ่งปลายังมีคุณค่าทางโภชนาการ โดยเฉพาะโปรตีน และไขมันสูงพอสมควร ตลอดจนมีกลิ่นที่กระตุ้นการกินอาหารของสัตว์น้ำได้ หากมีการใช้ในระดับที่เหมาะสมก็จะ เป็นแนวทางในการช่วยลดต้นทุนค่าอาหารของกุ้งขาวได้ และคาดว่าจะผลการศึกษานี้สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการพัฒนาอุตสาหกรรมการเลี้ยงกุ้งของประเทศไทยต่อไป

2. วัตถุประสงค์

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาถึงผลของการใช้น้ำนิ่งปลา เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนโปรตีนจากปลาป่น ระดับต่าง ๆ ในอาหาร ต่อการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และต้นทุนของการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม

3. แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิดการวิจัยและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เป็นแนวทางการผลิตอาหารกุ้งขาวราคาประหยัด เพื่อลดต้นทุนของการผลิตกุ้งขาวแวนนาไม โดยการนำวัตถุดิบซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น ได้แก่ น้ำนิ่งปลาจากโรงงานปลากระป๋องซึ่งยังคงมีคุณสมบัติทางเคมีโดยเฉพาะโปรตีนสูงถึง 43.36 เปอร์เซ็นต์ สามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์น้ำได้ ดังจะเห็นได้จากการใช้น้ำนิ่งปลามผสมในอาหารสำหรับเลี้ยงปลาสร้อยเนื้อขาว [4] และปลาดุกลูกผสม [5] มาใช้ผลิตเป็นอาหารกุ้ง ซึ่งถ้าหากอาหารที่ผลิตขึ้นนั้น มีประสิทธิภาพในการเลี้ยงเทียบเท่ากับอาหารสำเร็จรูปในท้องตลาด แต่ราคาถูกกว่า ก็จะเป็นการลดต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงกุ้งขาวลงได้ ตลอดจนเป็นการเพิ่มมูลค่าและประสิทธิภาพของวัตถุดิบในท้องถิ่นให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นำมาซึ่งการพึ่งพาตนเองต่อไป

4. วิธีดำเนินงาน

4.1 แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) แบ่งเป็น 4 ชุดการทดลองตามระดับของน้ำนิ่งปลาที่ใช้เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนจากปลาป่นในสูตรอาหารกุ้งขาวแวนนาไม ที่ต่างกัน 4 ระดับ คือ 0, 25, 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ

4.2 การเตรียมระบบเลี้ยง

บ่อที่ใช้ทดลองเลี้ยงเป็นบ่อซีเมนต์ขนาด 1.5 X 2 X 1.2 เมตร ทำความสะอาด เติมน้ำทะเลที่สะอาดลึก 0.8 เมตร มีการให้อากาศในบ่อทดลองตลอดเวลาโดยใช้หัวทราย ปิดปากบ่อเพื่อพรางแสงบางส่วนด้วยกระเบื้องมุงหลังคา

4.3 การเตรียมกุ้งทดลอง

นำลูกกุ้งขาวแวนนาไมระยะ P10 จากฟาร์มเพาะและอนุบาลลูกกุ้งของเอกชน มาอนุบาลในบ่อซีเมนต์ขนาด 1.5 X 4 X 1 เมตร ให้อาหารสำเร็จรูปวันละ 2 ครั้ง จนกระทั่งลูกกุ้งเคยชินกับอาหารเม็ด อนุบาลลูกกุ้งเป็นระยะเวลา 30 วันจนได้ลูกกุ้งระยะ P40 หลังจากนั้นสุ่มกุ้ง ไปเลี้ยงในบ่อทดลอง จำนวน 200 ตัว (ความหนาแน่น 65 ตัว/ตารางเมตร)

4.4 การเตรียมอาหารทดลอง

นำวัตถุดิบที่ใช้ผลิตอาหารไปวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมีตามวิธีมาตรฐานของ AOAC [6] วัตถุดิบที่ใช้คือ ปลาป่น กากถั่วเหลือง ข้าวโพด รำละเอียด ปลาขี้ขาว สารเหนียว น้ำมันปลา น้ำมันพืช วิตามินผสม และแร่ธาตุรวม (premix) และน้ำนิ่งปลา ซึ่งจากการวิเคราะห์ พบว่า น้ำนิ่งปลามีระดับโปรตีนเท่ากับ 43.36 เปอร์เซ็นต์ นำผลการวิเคราะห์มาสร้างเป็นสูตรอาหาร (ตารางที่ 1) โดยจัดเตรียมอาหารเม็ดแบบขึ้นตามสูตร ดังนี้
สูตรที่ 1 อาหารสูตรควบคุม ไม่ผสมน้ำนิ่งปลา
สูตรที่ 2 ผสมน้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่น 25 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 ผสมน้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่น 50 เปอร์เซ็นต์
สูตรที่ 4 ผสมน้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่น 75 เปอร์เซ็นต์
กำหนดให้มีระดับโปรตีน และพลังงานเท่ากับทุกชุดการทดลอง (สูตรอาหาร) โดยมีระดับโปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์ พลังงานที่ย่อยได้ในอาหาร (DE) ประมาณ 3,200 กิโลแคลอรีต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

4.5 การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5.1 อาหาร และการให้อาหาร

ให้อาหารทดลองทั้ง 4 สูตรทุกวัน วันละ 2 มื้อ (เช้า – เย็น) โดยการใส่อาหารในบ่อ ตลอดการทดลอง และปรับปริมาณการกินอาหารตามปริมาณอาหารที่เหลือในบ่อ บันทึกข้อมูลน้ำหนักอาหารเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ต่อไป

4.5.2 การเก็บข้อมูล และขอบเขตการศึกษา

ทำการสุ่มตัวอย่างกุ้งขาวแวนนาไม จากทุกชุดการทดลอง จำนวน 40 ตัว/บ่อ เพื่อชั่งน้ำหนักทุก ๆ 2 สัปดาห์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต ในรูปของค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain,%) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (SGR,% ต่อวัน) อัตราการรอดตาย (survival rate,%) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) และต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตกุ้งขาวแวนนาไม 1 กิโลกรัม (unit feeding cost)

4.5.3 การศึกษาคุณภาพน้ำ

ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำทุก 2 สัปดาห์ ได้แก่ ความเค็ม, อุณหภูมิของน้ำ, ค่าความเป็นกรด-ด่าง, ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ, ความเค็มของน้ำ, แอมโมเนีย และไนไตรท์

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลอง ด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.7 สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลอง ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ในปีงบประมาณ 2554

ตารางที่ 1 สูตรอาหารที่มีน้ำนิ่งปลาเป็นส่วนผสมระดับต่าง ๆ ในการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม

วัตถุดิบ (กรัม)	ระดับน้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่น (%)			
	0	25	50	75
ปลาป่น	48.95	36.72	24.48	12.24
กากถั่วเหลือง	24.21	24.55	24.44	21.40
น้ำนิ่งปลา	0	16.12	32.24	48.36
ข้าวโพด	3.68	3.0	3.28	3.0
ปลายข้าว	3.68	3.0	3.28	3.0
รำละเอียด	3.68	3.0	3.28	3.0
Alfa starch	4.0	4.0	4.0	4.0
น้ำมันพืช	3.4	2.3	0	0
น้ำมันปลา	3.4	2.31	0	0
วิตามินผสม	2.0	2.0	2.0	2.0
Premix	3.0	3.0	3.0	3.0
รวม	100	100	100	100

โปรตีน (%)	40	40	40	40
DE(Kcal/Kg)	3,199.50	3,215.30	3,078.10	3,209.70
ราคา/กก.	28.26	26.04	23.23	21.31

5. ผลการศึกษา/การทดลอง

5.1 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และ อัตราการรอดตาย

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ ของ กุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร มีความแตกต่างกันระหว่าง ชุดการทดลอง ($P<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2 โดย กุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 (ชุดควบคุม) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงที่สุด ($3,774.36\pm 104.34$ เปอร์เซ็นต์ และ 3.27 ± 0.09 %/วัน) รองลงมาได้แก่กุ้งขาวที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2 ซึ่ง มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เท่ากับ $3,717.95\pm 89.04$ เปอร์เซ็นต์ และ 3.25 ± 0.05 เปอร์เซ็นต์/วัน ($P>0.05$) แต่กุ้งขาวทั้ง 2 ชุดการทดลอง มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงกว่ากุ้งขาวที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3 และ 4 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในขณะที่กุ้งขาวที่ได้รับอาหารสูตรที่ 4 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะน้อยที่สุด ($2,323.08\pm 92.17$ เปอร์เซ็นต์ และ 2.85 ± 0.04 เปอร์เซ็นต์/วัน)

สำหรับอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 83.23 ± 6.12 ถึง 86.52 ± 5.81 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และ อัตราการรอดตาย ของกุ้งขาวแวนนาไม ที่ได้รับอาหาร สูตรต่าง ๆ เป็นเวลา 16 สัปดาห์

สูตรอาหาร	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (%)	อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (%/วัน)	อัตราการรอดตาย (%)
1(0%)	$3,774.36\pm 104.34^a$	3.27 ± 0.09^a	86.52 ± 5.81^a
2(25%)	$3,717.95\pm 89.04^a$	3.25 ± 0.05^a	85.36 ± 7.85^a
3(50%)	$2,835.90\pm 81.62^b$	3.02 ± 0.03^b	83.23 ± 6.12^a
4(75%)	$2,323.08\pm 92.17^c$	2.85 ± 0.04^c	84.07 ± 4.68^a

หมายเหตุ : วงเล็บ คือระดับน้ำนึ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่น
 : เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในสดมภ์ ถ้าอักษรเหมือนกันกำกับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

5.2 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ราคาอาหาร และต้นทุนการผลิต

จากผลการทดลอง พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ราคาอาหาร และต้นทุนการผลิต ของกุ้งขาวทั้ง 4 สูตรอาหาร (ตารางที่ 3) มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) โดยมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อมีค่าอยู่ในช่วง 1.98 ± 0.33 – 2.31 ± 0.64 ซึ่งกุ้งขาวที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 มีค่าต่ำที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.98 ± 0.33 ส่วนกุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2, 3 และ 4 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 2.02 ± 0.24 , 2.26 ± 0.14 และ 2.31 ± 0.64 ตามลำดับ

จากการคำนวณราคาอาหารที่นำมาเป็นส่วนประกอบ ในสูตรอาหารทั้ง 4 สูตร พบว่า สูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของน้ำนึ่ง

ปลาเพิ่มขึ้นจะทำให้อาหารมีราคาต่ำลง และจากการวิเคราะห์ต้นทุน ค่าอาหารในสูตรต่าง ๆ ต่อการผลิตกุ้งขาวแวนนาไม 1 กิโลกรัม พบว่า มีความแตกต่างกันระหว่างชุดการทดลอง ($P<0.05$) (ตารางที่ 3) โดยกุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารสูตรที่ 4 มีต้นทุนค่าการผลิต กุ้งต่อหน่วยต่ำที่สุด (50.23 ± 1.97 บาท) ขณะที่กุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูงที่สุด (56.27 ± 1.48 บาท)

ตารางที่ 3 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ราคาอาหาร และ ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยการผลิตกุ้งขาวแวนนาไม ที่ได้รับอาหารสูตรต่าง ๆ เป็นเวลา 16 สัปดาห์

สูตรอาหาร	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	ราคาอาหาร (บาท/กก.)	ต้นทุนค่าอาหารต่อหน่วยกุ้งขาว (บาท/กก.)
1(0%)	1.98 ± 0.33^c	28.26	56.27 ± 1.48^a
2(25%)	2.02 ± 0.24^c	26.04	52.50 ± 1.31^b
3(50%)	2.26 ± 0.14^b	23.23	52.31 ± 1.65^b
4(75%)	2.31 ± 0.64^a	21.31	50.23 ± 1.97^b

หมายเหตุ : - ในวงเล็บของสูตรอาหาร คือระดับน้ำนึ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นที่ผสมในอาหาร
 - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในสดมภ์ ถ้าอักษรเหมือนกันกำกับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$)

5.3 คุณภาพน้ำ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเฉลี่ยตลอดการทดลอง พบว่า ความเค็มมีค่าอยู่ระหว่าง 20.22 ± 0.94 ถึง 22.29 ± 1.10 อุณหภูมิ 27.89 ± 1.25 ถึง 29.32 ± 0.42 ความเป็นกรดเป็นด่าง 7.72 ± 0.16 ถึง 8.26 ± 0.48 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ 6.96 ± 0.32 ถึง 7.27 ± 0.50 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นด่าง 102.00 ± 1.58 ถึง 113.64 ± 2.75 มิลลิกรัมต่อลิตร แอมโมเนีย 0.35 ± 0.03 ถึง 0.57 ± 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร และไนไตรท์ 0.18 ± 0.02 ถึง 0.32 ± 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงที่กุ้งขาวแวนนาไมสามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติ ซึ่งมีค่าที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง [7]

6. การอภิปรายผล

สำหรับน้ำนึ่งปลาที่ใช้ในการทดลอง เป็นวัสดุเศษเหลือจากการล้าง และนึ่งปลาในขบวนการผลิตปลากระป๋อง จากโรงงานแห่งหนึ่งในจังหวัดตรัง และผลการทดลองครั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าการเจริญเติบโต จะเห็นได้ว่า กุ้งขาวแวนนาไมที่ได้รับอาหารที่มีน้ำนึ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในปริมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ ให้การเจริญเติบโตสูงที่สุดเมื่อเทียบกับชุดการทดลองที่มีน้ำนึ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในปริมาณ 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร และมีการเจริญเติบโตดีเทียบเท่ากับกุ้งขาวแวนนาไม ที่ได้รับอาหารสูตรควบคุม (0 เปอร์เซ็นต์น้ำนึ่งปลา) ที่มีปริมาณปลาป่น และกากถั่วเหลืองสูงสุด โดยสามารถพิจารณาได้จากน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ ซึ่งมีค่าแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จากการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบว่า ระดับที่เหมาะสมของการใช้น้ำนึ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่น มีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไม โดยเมื่อใช้น้ำนึ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่น

ในอาหารระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ ทำให้กุ้งขาวมีอัตราการเจริญจำเพาะสูงมากที่สุด และเมื่อเพิ่มระดับของน้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในอาหารเพิ่มขึ้น ส่งผลให้การเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมลดลง แสดงให้เห็นว่า สามารถที่จะใช้น้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในอาหารกุ้งขาวแวนนาไมได้เพียงบางส่วนเท่านั้น ซึ่งจะเป็นระดับที่กุ้งขาวแวนนาไมสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด แต่เมื่อเพิ่มมากขึ้นก็จะส่งผลในทางลบ เป็นไปในทิศทางเดียวกับการทดลองใช้น้ำนิ่งปลาจากการผลิตของโรงงานปลาป่นน่าจะเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนปลาป่นในอาหารสำหรับเลี้ยงปลาสร้อยเนื้อขาว [4] โดยพบว่า ปลาที่ได้รับอาหารที่ใช้น้ำนิ่งปลาเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนปลาป่นที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตของปลาสูงที่สุด และเมื่อเพิ่มระดับของการทดแทนสูงกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตมีแนวโน้มลดลงตามลำดับ สอดคล้องกับการทดลองใช้ตะกอนน้ำนิ่งปลาเป็นวัตถุดิบในอาหารทดลองเลี้ยงปลาดุกลูกผสม [5] 5 ระดับ คือ 0, 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ปลาดุกลูกผสมที่เลี้ยงด้วยอาหารซึ่งมีตะกอนน้ำนิ่งปลา 10 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตสูงสุดไม่ต่างจากปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารชุดควบคุม 0 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเพิ่มปริมาณตะกอนน้ำนิ่งปลาในอาหารเพิ่มขึ้นเป็น 15-20 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง แสดงว่าสูตรอาหารที่มีตะกอนน้ำนิ่งปลาในระดับที่ใช้ทดลองนี้มีความสมดุลของสารอาหาร แต่ต้องผสมในอาหารไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์

ส่วนอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไมจากทุกสูตรอาหารไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) แสดงว่า ระดับของการใช้น้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในอาหารไม่ได้ส่งผลต่ออัตราการรอดตาย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระดับพลังงานที่กุ้งได้รับในแต่ละสูตรอาหารมีค่าใกล้เคียงกัน และเหมาะสม โดยระดับพลังงานในอาหารจากการทดลองครั้งนี้ มีค่าใกล้เคียงกับรายงานในกุ้งกุลาดำ [8] รายงานว่า ในปัจจุบันอาหารกุ้งส่วนใหญ่จะมีพลังงานแปรผันอยู่ในช่วง 3-4 กิโลแคลอรี/กรัม อาหารกุ้งกุลาดำที่ดีควรมีพลังงาน 3.3 กิโลแคลอรี/กรัม ซึ่งจะสอดคล้องกับการทดลองของ [9] ซึ่งพบว่า พลังงานรวมของอาหารกุ้งกุลาดำที่เหมาะสม ควรมีค่า 3.3 กิโลแคลอรี/กรัม เพราะจะทำให้อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดดีที่สุด และให้ผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลองในปลาสร้อยเนื้อขาว [4] ปลาดุกลูกผสม [5] ซึ่งรายงานว่า การใช้น้ำนิ่งปลาผสมในอาหารระดับต่าง ๆ เลี้ยงปลาทดลอง ไม่ได้ส่งผลต่ออัตราการรอดตายของปลา

จากผลการทดลองครั้งนี้ กล่าวได้ว่า ต้นทุนค่าอาหารมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาด้านการเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกุ้งขาวแวนนาไม และเมื่อพิจารณาถึงต้นทุนค่าอาหาร การเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อจากทั้ง 4 ชุดการทดลองรวมกันทำให้ทราบว่า การใช้น้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่น ในอาหารเม็ดสำเร็จรูปเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมทั้งในด้านการเจริญเติบโต และด้านเศรษฐศาสตร์

7. สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลของการใช้น้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในอาหารเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม สรุปได้ว่า

1. การใช้น้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมในสูตรอาหารเม็ดสำเร็จรูปเลี้ยงกุ้งขาวแวน

นาไม ที่มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ยประมาณ 0.39 ± 0.10 กรัม ทำให้การเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม (0 เปอร์เซ็นต์) แต่ส่งผลให้มีการเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุดเมื่อเทียบกับระดับ 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์

2. การใช้น้ำนิ่งปลาทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในสูตรอาหารที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมทั้งในด้านการเจริญเติบโต และด้านเศรษฐศาสตร์

3. ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้โปรตีนในอาหารแต่ละสูตร เพื่อจะได้ยืนยันถึงผลการทดลองการใช้น้ำนิ่งปลาในอาหารกุ้งขาวแวนนาไมได้ดียิ่งขึ้น

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2554

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Blyth, P.J. and R.A. Dodd. 2002. An economic assessment of current practice and methods to improve feed management of caged finish in serverak SE Asia regions. Australia : Akvasmart Pty. Ltd.
- [2] Kongkeo, H. and. Phillips. 2002. Regional overview of marine finish farming, with an emphasis on groupers and regional cooperation. In : Report of the Regional Workshop on Sustainable Seafarming and Grouper. Aquaculture. 17-20 April 2000. Medan, Indonesia. 35-42.
- [3] Hardy, R.W. 2000. New developments in aquatic feed, ingredients, and potential of enzyme supplements. In, L.E. Cruz-Suarez, D. Ricque-Maric, M. Tapia-Salazar, M.A. Olvera-Novoa, and R. Civera-Cerecedo.(eds.). Advances en Nutricio'n Acuicola V.
- [4] เจษฎา อีสหะ และ สุภาวดี ไทยกุล. 2553. ใช้น้ำนิ่งปลาจากการผลิตของโรงงานปลาป่นน่าจะเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนปลาป่นในอาหารสำหรับเลี้ยงปลาสร้อยเนื้อขาว. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ฉบับพิเศษ. 14(2) : 65-71.
- [5] สุทิน สมบูรณ์ และ วิจิต เสงี่ยมชัย. 2547. การใช้ตะกอนน้ำนิ่งปลาเป็นสารแต่งกลิ่นในอาหารปลาดุกลูกผสม. หน้า 93-100. ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42 : สาขาประมง สาขาอุตสาหกรรมเกษตร. กรุงเทพฯ.
- [6] AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Washington, DC: AOAC.
- [7] กรมควบคุมมลพิษ. 2538. รายงานคุณภาพน้ำทะเลและการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำทะเลในเขตควบคุมมลพิษหมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่ ปี พ.ศ. 2536-2537. ใน ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (2537), กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- สิ่งแวดล้อม. 51 น.
- [8] เปี่ยมศักดิ์ เมณะเศวต. 2534. อาหารสำหรับเลี้ยงกุ้ง
กุลาดำ. วารสารการประมง. 44(4) : 329-341.
- [9] Alava, V.R. and C. Lim. 1983. The quantitative
dietary protein requirments of *Penaeus monodon*
Juveniles in a cotrolled environment. *Aquaculture*
30 : 53-61.