การใช้เครื่องในปลาทูน่าไฮโดรไลเสตเพื่อเป็นสารกระตุ้นการกินอาหาร และการแทนที่ปลาป่นด้วยฮีโมโกลบินป่นที่ระดับต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารของกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei*)

Tuna Viscera Hydrolysate as an Attractant and Varying Levels of Haemoglobin Powder as a Fish Meal Replacer on Growth and Feed Utilization Efficiency of White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุติมา ตันติกิตติ
รองศาสตราจารย์ ดร. ไพรัตน์ โสภโณดร

5

ภาควิชาวาริชศาสตร์
คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

บทคัดย่อ

ปลาป่นซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญในอาหารกุ้งมีปริมาณที่ลดลงและราคาที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงได้มีการศึกษาเพื่อหาวัตถุดิบอาหารที่สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนปลาป่น ฮีโมโกลบินป่นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเลือดสัตว์ ซึ่งมีปริมาณโปรตีนสูงที่สามารถนำมาใช้ทดแทนปลาป่นได้ แต่มีสมบัติด้านการดึงดูดให้สัตว์น้ำกินที่ด้อยกว่าปลาป่น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแทนที่โปรตีนในปลาป่นด้วยฮีโมโกลบินป่นที่ระดับต่าง ๆ โดยเสริมด้วยโปรตีนไฮโดรไลเสตจากเครื่องในรวมปลาทูน่าเพื่อกระตุ้นการกินอาหารของกุ้งขาว โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาความเหมาะสมของรูปแบบและระดับของโปรตีนไฮโดรไลเสตจากเครื่องในรวมปลาทูน่าต่อการกระตุ้นการกินอาหารของกุ้งขาว โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) มีอาหาร 8 สูตร คือ สูตรที่ 1 (สูตรควบคุม) สูตรที่ 2-4 ผสมโปรตีนไฮโดรไลเสตในรูปแบบแห้งโดยการผสมรวมในอาหารที่ระดับ 8, 12 และ 16 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร สูตรที่ 5-7 ผสมโปรตีนไฮโดรไลเสตในรูปแบบเหลวโดยการสเปรย์เคลือบเม็ดอาหารที่ระดับ 4, 8 และ 12 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร และสูตรที่ 8 ผสมบีเทนในอาหารที่ระดับ 1.5 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร เมื่อนำมาเลี้ยงกุ้งขาวน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 2.04±0.02 กรัม ในตู้ทดลองจำนวน 4 ซ้ำ/สูตร เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักสุดท้าย เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และอัตราการรอดตายของกุ้งที่ได้รับอาหารทั้ง 8 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 7.62-8.14 กรัม/ตัว 269.27-297.03 เปอร์เซ็นต์ 3.11-3.28 เปอร์เซ็นต์/วัน และ 93.33-98.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ปริมาณอาหารที่กินที่แสดงถึงความสามารถในการดึงดูดและกระตุ้นการกินอาหาร โดยกุ้งที่ได้รับอาหารสูตรที่ 7 และ 4 มีปริมาณการกินอาหารสูงที่สุดเท่ากับ 10.98 และ 10.54 กรัม/ตัว ตามลำดับ รองลงมาคือสูตรที่ 3, 6, 5, 2, 1 และ 8 โดยมีค่าเท่ากับ 10.33, 10.21, 9.84, 9.79, 9.07 และ 8.93 กรัม/ตัว ตามลำดับ ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ พบว่ากุ้งที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1, 8 และ 5 มีค่าดีที่สุดใกล้เคียงกัน (P>0.05) เท่ากับ 1.51, 1.57 และ 1.62 ตามลำดับ และประสิทธิภาพการใช้โปรตีน พบว่ากุ้งที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 และ 5 มีค่าสูงใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเท่ากับ 1.54 และ 1.41 ตามลำดับ ดังนั้นโปรตีนไฮโดรไลเสตรูปแบบเหลวที่สเปรย์เคลือบเม็ดอาหารที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร เป็นรูปแบบและระดับที่ดีที่สุดต่อการกระตุ้นการกินอาหาร และประสิทธิภาพการใช้อาหาร

การทดลองที่ 2 ศึกษาการแทนที่โปรตีนในปลาป่นด้วยฮีโมโกลบินป่นที่ระดับต่าง ๆ ในอาหารที่เสริมโปรตีนไฮโดรไลเสตจากเครื่องในปลาทูน่า โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด มีอาหาร 5 สูตร คือ สูตรที่ 1 (สูตรควบคุม) สูตรที่ 2-5 แทนที่โปรตีนจากปลาป่นด้วยฮีโมโกลบินป่นที่ระดับ 10, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และทุกสูตรเสริมโปรตีนไฮโดรไลเสตที่ผลิตจากเครื่องในรวมปลาทูน่าในรูปแบบเหลวที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร โดยการสเปรย์เคลือบเม็ดอาหาร เมื่อนำมาเลี้ยงกุ้งขาวที่มีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 2.14±0.01 กรัม ในตู้ทดลองจำนวน 4 ซ้ำ/สูตร ระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการใช้อาหารของกุ้งลดลงตามระดับการแทนที่ที่สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกุ้งที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 ส่วนปริมาณอาหารที่กินพบว่ากุ้งที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 และ 2 มีค่าสูงที่สุดและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

โดยมีค่าเท่ากับ 13.77 และ 12.91 กรัม/ตัว ตามลำดับ ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อพบว่ากุ้งที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 และ 2 มีค่าดีที่สุดและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเท่ากับ 1.70 และ 1.96 ตามลำดับ และอัตราการรอดตายไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยมีค่าอยู่ในช่วง 78.75-83.75 เปอร์เซ็นต์

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการแทนที่โปรตีนจากปลาป่นด้วยฮีโมโกลบินป่นในระดับ 10-40 เปอร์เซ็นต์ ทำให้กุ้งมีอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลง เมื่อนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์โดยสมการถดถอย (Regression Analysis) เพื่อหาระดับการแทนที่ที่เหมาะสม พบว่าสามารถแทนที่โปรตีนจากปลาป่นด้วยฮีโมโกลบินได้ 5-8 เปอร์เซ็นต์ ที่ทำให้อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม

ABSTRACT

Fishmeal is a crucial protein source in shrimp diets but the continuous depleting supply and increasing price cause a search for alternative protein sources. Hemoglobin powder is a candidate source due to its high protein content. However, it is not attractive for shrimp. The purposes of the present study was to investigate the replacement of fishmeal with different levels of hemoglobin powder using tuna viscera hydrolysate as an attractant. The study was composed of 2 experiments, Experiment 1 : Study on the suitable form and level of protein hydrolysate from tuna viscera as feed stimulant in Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and Experiment 2 : Study on the replacement of fish meal with hemoglobin powder in practical diets supplemented with protein hydrolysate from tuna viscera.

Eight diets were employed in the first experiment. Diet 1 is the control diet, diets 2-4 supplemented with dry protein hydrolysate at 8, 12 and 16 g/100 g of diet, respectively; diets 5-7 supplemented with liquid protein hydrolysate by spray-coating at 4, 8 and 12 g/100 g of diet, respectively; diet 8 supplemented with betaine at 1.5 g/100 g of diet. Each dietary treatment consisted four replicate groups of shrimp (twenty shrimps per aquarium with an average weight ± SD of 2.04±0.02 g/shrimps) that were fed respective diets for six weeks. At the end of the trial, final weight, percentage weight gain, specific growth rate and survival rate were not statistically different among treatments ($P>0.05$) which were in the range of 7.62-8.14 g/shrimp, 269.27-297.03 percent, 3.11-3.28 percent/day and 93.33-98.75 percent, respectively. Feed intake, as an indicator of potential feed stimulant, showed that shrimp fed diets 7 and 4 had higher feed intake than those of shrimps fed diets 3, 6, 5, 2, 1 and 8 (10.98, 10.54, 10.33, 10.21, 9.84, 9.79, 9.07 and 8.93 g/shrimps, respectively). Feed conversion ratio of shrimps fed diets 1, 8 and 5 (1.51, 1.57 and 1.62, respectively) were significantly better than those fed other diets ($P<0.05$). Protein efficiency ratio in shrimp fed diets 1 and 5 were high with values of 1.54 and 1.41, respectively and not significantly different. Liquid tuna hydrolysate was therefore selected to be used in Experiment 2 by spray-coating at 4 percent of diet.

In the second experiment, five diets were formulated to contain hemoglobin powder as fish meal replacer at 0, 10, 20, 30 and 40 percent of fish meal protein, respectively. All diets were supplemented with liquid tuna visceral hydrolysate by spray-coating at 4 g/100 g of diet. Each treatment consisted four replicate groups of shrimp (twenty shrimps per aquarium with an initial mean weight of 2.14±0.01 g/shrimps). The shrimp were fed with respective diets for eight weeks. Growth performance, feed intake, and feed efficiency of shrimp fed diets decreased with increasing levels of hemoglobin powder and lower than

those fed the control diet ($P<0.05$). Feed intake of shrimp fed diets 1 and 2 were 13.77 and 12.91 g/shrimps which were significantly higher than those fed other diets ($P<0.05$). Feed conversion ratio of shrimps fed diets 1 and 2 were 1.70 and 1.96, respectively which were significantly better than those fed other diets ($P<0.05$). Survival rates were in the range of 78.75-83.75 percent and were not significantly different among treatments ($P>0.05$).

The results showed that replacement of fish meal with hemoglobin powder at 10-40 percent of fish meal protein had a negative effect on growth and feed efficiency. However, regression analysis using growth data to predict suitable levels of replacement showed that hemoglobin powder can be used to replace 5-8 percent of fish meal protein, the levels at which growth rate, feed intake and feed efficiency are not significantly different from that of shrimp fed the control diet.