อุมาพร วงศาสัก : ผลของการเสริมสารเสริมในอาหาร และเซลล์ตรึงโปรไบโอติคต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต และสุขภาพในกุ้งขาว (EFFECTS OF FEED ADDITIVES AND IMMOBILIZED-PROBIOTIC SUPPLEMENTED DIETS ON GROWTH PERFORMANCES AND HEALTH IN WHITELEG SHRIMP) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร บุญอนันธนสาร, 104 หน้า.

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมโปรไบโอติค (probiotic) ร่วมกับพรีไบโอติค (prebiotic) ต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต และการตอบสนองต่อระบบภูมิคุ้มกันในกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei*) โดยในการศึกษานี้ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลของการเสริมโปรไบโอติคที่ผ่านการทำแคปซูล (encapsulation) (*Bacillus subtilis* และ *Pediococcus acidilactici*) และโปรไบโอติคที่ไม่ได้ผ่านการทำแคปซูล (encapsulation) ต่อประชากรจุลินทรีย์ในลำไส้ และสมรรถนะการเจริญเติบโตในกุ้งขาว จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ถึงแม้ว่าสมรรถนะการเจริญเติบโตของกุ้งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มอาหารทดลอง แต่การเสริมโปรไบโอติคที่ผ่านการทำแคปซูล (encapsulation) นำไปสู่การเพิ่มจำนวนแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติค (lactic acid bacteria) ในลำไส้ เมื่อเปรียบเทียบกับโปรไบโอติคในรูปอิสระ ดังนั้นการทดลองที่ 2 จึงใช้โปรไบโอติคที่ผ่านการทำแคปซูล (encapsulation) ในการเสริมในอาหาร

การทดลองที่ 2 เป็นการศึกษาผลของการเสริมร่วมกันของโปรไบโอติคที่ผ่านการทำแคปซูล (*B. subtilis* หรือ *P. acidilactici*) และสารเสริมในอาหาร ได้แก่ เบต้ากลูแคน (ß-glucan) และนิวคลีโอไทด์ (nucleotides) ต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต ประชากรจุลินทรีย์ในลำไส้ ค่าเคมีในฮีโมลิมพ์ และการตอบสนองต่อระบบภูมิคุ้มกันในกุ้งขาว โดยมีอาหารทดลอง 10 สูตร ประกอบด้วยอาหารสูตรพื้นฐานร่วมกับ *B. subtilis* และเบต้ากลูแคน (ß-glucan) (T1) *B. subtilis* และนิวคลีโอไทด์ (nucleotide) (T2) *B. subtilis* และเบต้ากลูแคน (ß-glucan) ร่วมกับนิวคลีโอไทด์ (nucleotide) (T3) *P. acidilactici* และเบต้ากลูแคน (ß-glucan) (T4) *P. acidilactici* และนิวคลีโอไทด์ (nucleotide) (T5) *P. acidilactici* และเบต้ากลูแคน (ß-glucan) ร่วมกับนิวคลีโอไทด์ (nucleotide) (T6) เบต้ากลูแคน (ß-glucan) (T7) นิวคลีโอไทด์ (nucleotide) (T8) เบต้ากลูแคน (ß-glucan) ร่วมกับนิวคลีโอไทด์ (nucleotide) (T9) และอาหารสูตรพื้นฐาน (T10) ทำการเลี้ยงกุ้งขาวด้วยอาหารทดลองเป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่า กุ้งขาวที่ได้รับอาหารทดลอง T1-T9 มีสมรรถนะการเจริญเติบโต โปรตีน และไขมันในเนื้อ จำนวนแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติค (lactic acid bacteria) ความสูงของวิลไล (villi) ในลำไส้

ค่า superoxide anion (SOD) และphenoloxidase (proPo) เพิ่มสูงขึ้น แต่มีจำนวน *Vbrio* ในลำไส้ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (T10) กุ้งที่ได้รับอาหารทดลอง T2 และ T5-T7 จะมีค่า osmolarity สูงกว่ากลุ่มควบคุม (T10) และกุ้งที่ได้รับอาหารทดลอง T3 จะมีค่าคลอเลสเตอรอล (cholesterol) ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (T10) ปริมาณเถ้าและความชื้นในเนื้อ จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด *Bifidobacterium* และราในลำไส้ ค่ากลูโคส (glucose) ค่าไตรกลีเซอไรด์ (triglycerides) โปรตีน (protein) และไนโตรเจนยูเรีย (urea nitrogen) ปริมาณเม็ดเลือดรวม (THC) และค่าการทำงานของไลโซไซม์ (lysozyme activity) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ระหว่างกลุ่มทดลอง เมื่อนำกุ้งมาทดสอบกับความเครียดจากแอมโมเนีย (11.1 mg/ml) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า ความเครียดจากแอมโมเนียไม่ส่งผลทำให้ค่าเคมีในฮีโมลิมพ์ในกุ้งที่ได้รับอาหารทดลอง T6 และ T7 มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับสภาวะปกติ เมื่อกุ้งได้รับความเครียดจากแอมโมเนีย กุ้งที่ได้รับอาหารทดลอง T6 จะมีค่าการตอบสนองต่อระบบภูมิคุ้มกัน ได้แก่ ค่า SOD ค่า proPo และTHC สูงกว่ากลุ่มควบคุม (T10) ดังนั้นการเสริมโปรไบโอติค (probiotic) หรือสารเสริม (feed additive) เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการเสริมร่วมกันระหว่างโปรไบโอติคและสารเสริมส่งผลต่อการเพิ่มสมรรถนะการเจริญเติบโต และสุขภาพของสัตว์ในสภาวะปกติ นอกจากนี้การเสริม *P. acidlactici* ร่วมกับเบต้ากลูแคน (ß-glucan) และนิวคลีโอไทด์ (nucleotide) สามารถบรรเทาผลกระทบจากความเครียดจากแอมโมเนียได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ ลายมือชื่อนักศึกษา อุดมพร วรดำรัก
ปีการศึกษา 2557 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

UMAPORN WONGSASAK : EFFECTS OF FEED ADDITIVES AND IMMOBILIZED-PROBIOTIC SUPPLEMENTED DIETS ON GROWTH PERFORMANCES AND HEALTH IN WHITELEG SHRIMP. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SURINTORN BOONANUNTANASARN, Ph.D., 104 PP.

Bacillus subtilis/*Pediococcus acidilactici*/ENCAPSULATION/ß-GLUCAN /NUCLEOTIDE/*Litopenaeus vannamei*

The present study aimed to investigate the effects of co-supplementation dietary probiotics and prebiotics on growth performances and immune responses in whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). This study included two experiments.

Experiment I investigated the comparable effects of supplementation dietary encapsulated probiotics (*Bacillus subtilis* or *Pediococcus acidilactici*) and probiotics without encapsulation on a population of intestinal bacteria and on growth performances in whiteleg shrimp. The results showed that although there were no significant differences in shrimp growth performances among treatment diets, dietary encapsulated probiotics led to increases in the number of lactic acid bacteria (LAB) in the intestine, compared with dietary free cell probiotics. Therefore, encapsulated probiotics were used for Experiment II on dietary supplementation.

Experiment II investigated the effects of dietary co-supplementation with encapsulated probiotics (*B. subtilis* or *P. acidilactici*) and feed additives including ß-glucan (ß-glu) and nucleotides (NA) on growth performances, intestinal bacteria,

haemolymph chemical and immune response parameters in whiteleg shrimp. Ten dietary treatments consisted of a basal diet incorporated with *B. subtilis* and ß-glu (T1), *B. subtilis* and NA (T2), *B. subtilis*, ß-glu and NA (T3), *P. acidilactici* and ß-glu (T4), *P. acidilactici* and NA (T5), *P. acidilactici*, ß-glu and NA (T6), ß-glu (T7), NA (T8), ß-glu and NA (T9) and a basal diet alone (T10). The shrimps were fed the experimental diets for 90 days. Compared with shrimps fed on diet T10, the shrimps on diet T1-T9 had higher growth performances, muscular protein and lipid, intestinal LAB number, intestinal villi height, superoxide anion (SOD), prophenoloxidase (proPO) but a lower intestinal *Vibrio* number. The haemolymph osmolarity of shrimps on diet T2 and T5-T7 was higher than those on diet T10. The shrimps on diet T3 had lower cholesterol than those on diet T10. In addition, there were no significant differences in muscular ash and moisture, intestinal total bacteria, *Bifidobacterium* and fungi number, haemolymph glucose, triglyceride, protein and urea nitrogen, total haemocyte count (THC) and lysozyme activity. When the experimental shrimps were exposed to ammonia stress (11.1 mg/ml) for 48 h., the results showed that, compared with the normal condition, ammonia stress did not alter the haemolymph chemical parameters in the shrimps on diets T6 and T7. When the shrimps were exposed to ammonia stress, the shrimp on diet T6 had all the immune parameters including SOD, proPO and THC which were higher than those on diet T10. When combined with either probiotics or feed additives, there were positive effects on shrimp growth and health status in normal conditions. In addition, dietary *P. acidilactici*, ß-glu and NA (T6) ameliorated the adverse effects on ammonia stress in shrimps.

School of Animal Production Technology Student's Signature Umaporn Wongsasak

Academic Year 2014 Advisor's Signature

Co-advisor's Signature