

ดวงรัก สืบกงแสง : ผลของอาหารเสริม *Bacillus velezensis* S141 ต่อการเจริญเติบโต, การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันและความต้านทานโรคของกุ้งขาว (EFFECTS OF *Bacillus velezensis* S141 SUPPLEMENTATION ON GROWTH, IMMUNE RESPONSES, AND DISEASE RESISTANCE OF *Litopenaeus vannamei*)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาคภูมิ บุญชื่น, 96 หน้า.

คำสำคัญ: *Bacillus velezensis* โปรไบโอติก กุ้งขาว *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) โรคตัวแดงดวงขาว (WSSV) *Vibrio parahaemolyticus* (AHPND)

ในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei*) เผชิญกับปัญหาการระบาดของโรคติดต่ออย่างต่อเนื่อง จึงมีความเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาวิธีการใหม่ ๆ เพื่อควบคุมและป้องกันโรค การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ *Bacillus velezensis* S141 ที่ผสมในอาหารที่ระดับความเข้มข้น 10^2 , 10^4 , และ 10^6 CFU/g ต่อการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และความต้านทานต่อโรค โดยเน้นการป้องกันไวรัส White Spot Syndrome Virus (WSSV), เชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* (AHPND) และเชื้อ *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า กุ้งที่ได้รับอาหารเสริม *B. velezensis* S141 มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น (Weight Gain, WG) การเพิ่มน้ำหนักเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Gain, ADG) และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific Growth Rate, SGR) สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ กุ้งที่ได้รับ *B. velezensis* S141 มีอัตราการรอดตายหลังติดเชื้อ WSSV สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้ง *B. velezensis* S141 secretion ร่วมกับ WSSV ช่วยเพิ่มอัตราการรอดตายและลดปริมาณไวรัสในเหงือกได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งบ่งชี้ถึงความสามารถในการต้านการติดเชื้อ WSSV เพิ่มขึ้น นอกจากนี้การเสริม *B. velezensis* S141 ในอาหารยังช่วยลดอัตราการตายสะสมของกุ้งที่ติดเชื้อ VP_{AHPND} และลดจำนวนของเชื้อ EHP เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม จากผลการวิเคราะห์การแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันระบบ Toll/IMD pathway (Toll, IMD, LYZ1, LYZ-C, PEN4, ALF1, Relish), JAK/STAT pathway (STAT และ GILT), Vago pathway (Vago4, Vago5), NF-KB pathway (NF-kappa), TLR pathway (RPX และ DOME), รวมถึง CathC และ $\alpha 2M$ พบว่า การแสดงออกของยีนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่ได้รับอาหารที่เสริม *B. velezensis* S141 ความเข้มข้น 10^6 CFU/g เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม การศึกษานี้เน้นย้ำถึงศักยภาพของ *B. velezensis* S141 ในรูปแบบโปรไบโอติกที่เสริมสร้างภูมิคุ้มกันและเพิ่มความต้านทานต่อโรค

WSSV, EHP และ VP_{AHPND} ในกุ้ง *L. vannamei* ซึ่งเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งอย่างยั่งยืน



สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
ปีการศึกษา 2567

ลายมือชื่อนักศึกษา ดาวไก วัฒนกุล
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา [Signature]

TUANGRAK SEABKONGSENG : EFFECTS OF *Bacillus velezensis* S141
SUPPLEMENTATION ON GROWTH, IMMUNE RESPONSES, AND DISEASE
RESISTANCE OF *Litopenaeus vannamei*. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.
PAKPOOM BOONCHUEN, Ph.D., 96 PP.

Keywords: *Bacillus velezensis*/Probiotic/*Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP)/White
spot syndrome virus (WSSV)/*Vibrio parahaemolyticus* (AHPND)

The *Litopenaeus vannamei* aquaculture industry is continually facing outbreaks of infectious diseases. This urgent situation requires the development of innovative strategies for disease control and prevention. This study evaluated the efficacy of *Bacillus velezensis* S141, supplemented in feed at concentrations of 10^2 , 10^4 , and 10^6 CFU/g, on growth performance, immune responses, and disease resistances against the White Spot Syndrome Virus (WSSV), *Vibrio parahaemolyticus* (VP_{AHPND}), and *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP). The shrimp fed with *B. velezensis* S141-supplemented feeds exhibited significant enhanced weight gain (WG), average daily gain (ADG), and specific growth rate (SGR) compared to the control group. Moreover, shrimp supplemented with *B. velezensis* S141 had significantly higher survival rates post-WSSV infection. Co-injection of *B. velezensis* S141 secretion with WSSV significantly improved survival rates and reduced WSSV copy numbers in the gill tissues, indicating enhanced resistance to the WSSV infection. Administering *B. velezensis* S141 reduced cumulative mortality during the VP_{AHPND} challenge and decreased EHP copy number compared to the control group. Furthermore, the gene expression analyses revealed significant upregulation of immune-related genes in the gill tissue of shrimp fed with *B. velezensis* S141, including genes in the Toll/IMD pathway (Toll, IMD, LYZ1, LYZ-C, PEN4, ALF1, Relish), JAK/STAT pathway (STAT and GILT), Vago pathway (Vago4, Vago5), NF-KB pathway (NF-kappa), TLR pathway (RPX and DOME), CathC, and $\alpha 2M$. This study emphasizes the potential of *B. velezensis* S141 as a probiotic supplement for enhancing shrimp immune responses and disease

resistance against WSSV, EHP, and VP_{AHPND} in *L. vannamei*, providing promising prospects for sustainable shrimp aquaculture practices.



School of Biotechnology
Academic Year 2024

Student's Signature ชวกร คุ้มทอง
Advisor's Signature [Signature]