

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : DBG 5380033
ชื่อโครงการ : การพัฒนาโพรไบโอติกในรูปแบบไมโครแคปซูลประสิทธิภาพสูงในการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการควบคุมจุลินทรีย์ก่อโรคในการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแสรณูกิจ
ชื่อนักวิจัย : รองศาสตราจารย์ ดร. สุภัตติ นิมรรัตน์
สังกัดภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
E-mail Address : subunti@buu.ac.th
ระยะเวลาโครงการ : 1 ปี 6 เดือน

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาโพรไบโอติกในรูปแบบไมโครแคปซูลประสิทธิภาพสูงในการส่งเสริมการเจริญเติบโต ควบคุมคุณภาพน้ำ และควบคุมแบคทีเรียก่อโรคในการเลี้ยงกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei*) ซึ่งเป็นกุ้งเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรกทำการพัฒนาการผลิตไมโครแคปซูลของแบคทีเรียโพรไบโอติกด้วยเทคนิคการเกิดเจลในอิมัลชัน (Emulsion technique) จากการศึกษาพบว่าไมโครแคปซูลของแบคทีเรียโพรไบโอติกมีรูปร่างเป็นทรงกลมและทรงรี มีขนาดอยู่ระหว่าง 38.81 ± 11.10 - 40.60 ± 11.24 ไมโครเมตร ต่อมาในขั้นตอนที่ 2 ได้ทำการศึกษาถึงคุณสมบัติของไมโครแคปซูลของโพรไบโอติก ได้แก่ ผลของระยะเวลาในการเก็บไมโครแคปซูลต่อกิจกรรมของเอนไซม์อะไมเลส โปรติเอสและไลเปส และฤทธิ์การยับยั้ง *Vibrio harveyi*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus* และ *V. vulnificus* โดยพบว่ากิจกรรมเอนไซม์อะไมเลส โปรติเอสและไลเปสของแบคทีเรียโพรไบโอติกที่อยู่ในรูปแบบไมโครแคปซูลมีค่าใกล้เคียงกับกิจกรรมเอนไซม์เหล่านี้ของแบคทีเรียโพรไบโอติกก่อนการผลิตให้อยู่ในรูปแบบไมโครแคปซูล และกิจกรรมเอนไซม์ทั้งสามชนิดของแบคทีเรียโพรไบโอติกที่อยู่ในรูปแบบไมโครแคปซูลที่เก็บที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ตลอดระยะเวลาการทดลอง ขณะที่กิจกรรมเอนไซม์ของแบคทีเรียโพรไบโอติกที่อยู่ในรูปแบบเซลล์อิสระเริ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับแบคทีเรียโพรไบโอติกที่อยู่ในรูปแบบไมโครแคปซูลตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 – 8 ของการทดลอง รวมทั้งแบคทีเรียโพรไบโอติกไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคเหล่านี้ในการศึกษาแบบ *In vitro* ในขั้นตอนที่ 3 ได้ศึกษาถึงความสามารถของกลุ่มโพรไบโอติกในการเลี้ยงกุ้งขาวในระยะวัยอ่อน (ระยะอนุบาลและระยะหลังโพสลาวา) จากการศึกษาพบว่าแบคทีเรียโพรไบโอติกที่อยู่ในรูปแบบไมโครแคปซูลสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตและอัตราการรอดชีวิตและลดค่าความเป็นกรด-ด่าง แอมโมเนียและไนไตรต์ในน้ำของกุ้งขาวทั้งในระยะอนุบาลและระยะหลังโพสลาวาได้อย่างมีประสิทธิภาพและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) รวมทั้งยังไม่มีผลต่อแบคทีเรียประจำถิ่นและแบคทีเรียโพรไบโอติกสามารถเจริญเพิ่มจำนวนในระบบทางเดินอาหารของกุ้งขาวระยะอนุบาลและระยะหลังโพสลาวาได้ในขั้นตอนสุดท้ายได้ศึกษาถึงการประยุกต์ใช้แบคทีเรียโพรไบโอติกที่อยู่ในรูปแบบ Freeze dried ในการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวในระยะที่เลี้ยงในบ่อดินจำลอง เพื่อประเมินศักยภาพของแบคทีเรียโพรไบโอติกกลุ่มนี้ก่อนการนำมาผลิตเป็นไมโครแคปซูลเพื่อการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวระยะบ่อดิน โดยพบว่าแบคทีเรียโพรไบโอติกที่อยู่ในรูปแบบ freeze dried มีศักยภาพในการนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวระยะบ่อดิน เนื่องจากสามารถเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดชีวิต รวมทั้งสามารถลดปริมาณแบคทีเรียกลุ่มวิบริโอในระบบทางเดินอาหารได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการศึกษาในขั้นตอนต่อไปที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้โพรไบโอติกในรูปแบบไมโครแคปซูลจนถึงการพัฒนาแบคทีเรียโพรไบโอติกในรูปแบบไมโครแคปซูลหรือรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวในประเทศไทยและทั่วโลกมีความสำคัญและทีมวิจัยมีความมุ่งมั่นที่จะทำการศึกษาต่อไป เพื่อทำให้เกิดผลิตภัณฑ์โพรไบโอติกทางการค้าแบบใหม่ที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพสูงของประเทศไทยต่อไป

Keywords: โพรไบโอติก; กุ้งขาว; ไมโครแคปซูล; การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

Abstract

Project Code : DBG 5380033
Project Title : Development of high efficiency microencapsulated probiotic for controlling aquaculture environment and microbial pathogens in economic *Litopenaeus vannamei*
Investigator : Associate Prof. Subuntith Nimrat
Department of Microbiology, Faculty of Science, Burapha University
E-mail Address : subunti@buu.ac.th
Project Period : 1 year and 6 months

The objective of this research was to develop the effective microencapsulated probiotics for stimulating growth, controlling water qualities and removal of pathogenic bacteria in cultivation of economic white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) of Thailand. The experiment was divided into 4 phases. In the first phase, development of production protocol of microencapsulated bacteria probiotics using emulsion technique was established. Result showed that produced microencapsulated probiotics were spherical and elliptical in shape in which the size were in range of 38.81 ± 11.10 - 40.60 ± 11.24 μm in diameter. In the second phase, the characteristics of microencapsulated probiotics including effect of storage period on activities of amylase, protease and lipase; and its effect on inhibitory activities against *Vibrio harveyi*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus* and *V. vulnificus* were investigated. These enzymes activities of microencapsulated probiotics were similar to those of pre-microencapsulated probiotics. There were no significant ($p > 0.05$) difference in those activities of microencapsulated probiotics preserved under 4 °C for 8 weeks during the course of experiment while those activities of free bacteria probiotics significantly ($p < 0.05$) reduced, compared to microencapsulated probiotics, after storage for 6-8 weeks. Moreover, probiotic bacteria in this study were unable to inhibit all tested pathogenic bacteria in the *in vitro* experiment. In the third phase, the effect of bacteria probiotics on culture of larval and postlarval white shrimp was evaluated. Microencapsulated probiotics could significantly ($p < 0.05$) promote growth and survival rate and effectively reduce pH, ammonia and nitrite values in culture water during rearing both stages of white shrimp larvae and postlarvae. In addition, microencapsulated probiotics did not affect bacteria flora and bacteria probiotic were capable of propagate in the digestive tract of larval and postlarval white shrimp. In the final phase, administration of freeze-dried probiotics for culture of grow-out shrimp in simulated earthen ponds was established in order to determine the potential of these probiotic bacteria for application in the earthen pond. Result demonstrated that freeze-dried probiotics had the potential for application in grow-out white shrimp cultivation because of significant ($p < 0.05$) increase in growth and survival rate as well as decline in potential pathogenic vibrios in digestive tract of shrimp, compared to those of the control. These results suggest that further study related to the application of microencapsulated probiotic and the other appropriate probiotic forms of our bacteria probiotics for the sustainable cultivation of white shrimp in Thailand and worldwide is required for culture of white shrimp. Our researcher's groups aims to continue these works in order to establish the novel and high efficient commercial probiotic products originated from Thailand.

Keywords: Probiotics; White shrimp; Microencapsulation; Aquaculture