

การประเมินประสิทธิภาพของโพรไบโอติกต่อการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงชนิด
และปริมาณของจุลินทรีย์ในการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vannamei*)

วีรสิทธิ์ ขาวผ่อง

20 พ.ย. 2556
329202

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

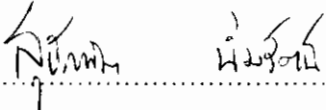
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

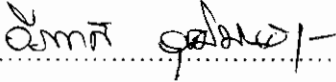
พฤศจิกายน 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ วีรสิทธิ์ ขาวผ่อง ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

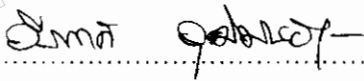

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุบัตินิต นิมรัตน์)

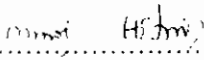

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

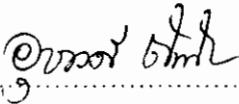

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธางกูร)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุบัตินิต นิมรัตน์)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย)


.....กรรมการ
(ดร.กาญจนา หริมเพ็ง)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพา


.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุษาวดี ตันติวรานุรักษ์)
วันที่ 12 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากศูนย์ความเป็นเลิศด้านอนามัย
สิ่งแวดล้อม พืชวิทยา และการบริหารจัดการสารเคมี
ประจำปีการศึกษา 2552

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุบัณฑิต นิมรรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร.วีรพงษ์ วุฒิพันธุ์ชัย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนปรับปรุง แก้ไข และตรวจสอบวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ด้วยใจรักและเอาใจใส่ลูกศิษย์ด้วยดีเสมอมา จนทำให้รูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีนทร์ ชัยวิทสุทธางกูร ประธานกรรมการสอบ และ อาจารย์ ดร.กาญจนา หริมเพ็ง กรรมการสอบ ที่ตรวจสอบ แก้ไข พร้อมทั้งแนะนำ และให้ปรึกษาต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณศูนย์ความเลิศด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม พืชวิทยา และการบริหารจัดการสารเคมี ที่ให้เงินทุนสนับสนุนช่วยเหลือในการทำวิจัยจนงานวิจัยครั้งนี้เสร็จสิ้นไปด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณไครมาส บุญไทย คุณจำลอง แสงส่ง คุณโททวิส เพียรเชล่งเอก ที่เสียสละเวลาอันมีค่ามาช่วยเหลือในการทำการวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนคุณพรพรรณนิภา สุโพภาภักดิ์ รวมทั้งเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ ทุกท่าน ที่คอยให้กำลังใจในการทำงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดีเสมอมา

ขอขอบคุณ คุณพีรพัฒน์ สุพรรณพันธุ์ ที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบความเรียบร้อยของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้กำเนิด อบรมสั่งสอน ดูแล เอาใจใส่ และให้กำลังใจสนับสนุนการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์ ด้วยใจรักตลอดมา ขอขอบคุณ คุณพรกิตติ ขาวผ่อง ที่คอยให้กำลังใจสนับสนุนให้ทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดีเสมอมา

วีรสิทธิ์ ขาวผ่อง

52910167: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม; วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ: โพรไบโอติก/ แบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรอปทั้งหมด/ *Bacillus*/ บีสต์/ กุ้งขาว
แวนนาไม

วิธีทรี ขาวผ่อง: การประเมินประสิทธิภาพของโพรไบโอติกต่อการเจริญเติบโตและ
การเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ในการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus*
vannamei) (EVALUATION OF PROBIOTIC EFFECTIVENESS FOR GROWTH
PERFORMANCE AND CHANGE IN TYPE AND QUANTITY OF MICROORGANISMS IN
WHITE SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) CULTIVATION) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์:
สุบัณฑิต นิมรัตน์, Ph.D., วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย, Ph.D. 435 หน้า. ปี พ.ศ. 2556.

การทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของโพรไบโอติกต่อการ
เจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ในการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม
(*Litopenaeus vannamei*) โดยมีการทดลอง 3 ขั้นตอน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนแบ่งการทดลองออกเป็น
4 ชุดการทดลอง ได้แก่ ชุดการทดลองที่เติม *Bacillus* โพรไบโอติกผสมในรูปทำแห้งแบบแช่เยือก
แข็ง 5 สายพันธุ์ในอาหาร (T1), ชุดการทดลองที่เติม *Bacillus* โพรไบโอติกผสมในรูปทำแห้งแบบ
แช่เยือกแข็ง 5 สายพันธุ์ร่วมกับบีสต์โพรไบโอติกผสมในรูปทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง 2 สายพันธุ์
(T2), ชุดการทดลองที่เติมบีสต์โพรไบโอติกผสมในรูปทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง 2 สายพันธุ์ (T3)
และชุดการทดลองที่ไม่เติม *Bacillus* และบีสต์โพรไบโอติกผสมในรูปทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง
(ชุดควบคุม; C) โดยในขั้นตอนที่ 1 ทำการประเมินประสิทธิภาพของโพรไบโอติกผสมในรูปทำ
แห้งแบบแช่เยือกแข็งต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรอปทั้งหมด *Bacillus*
บีสต์ และการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไม รวมทั้งคุณสมบัติทางเคมีของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง
กุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 เป็นระยะเวลา 120 วัน ผลการศึกษาพบว่าโพรไบโอติกทั้ง 3
รูปแบบสามารถรอดชีวิตในทางเดินอาหารของกุ้งขาวแวนนาไมและน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงได้และ
สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม และไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรอปใน
ระบบทางเดินอาหารและน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม รวมทั้งสามารถควบคุมคุณภาพน้ำทาง
เคมีที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมได้
ต่อมาในขั้นตอนที่ 2 ทำการศึกษาประสิทธิภาพของโพรไบโอติกในรูปทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งต่อ
การต้านทานโรคของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 โดยเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมด้วย
อาหารที่เติมโพรไบโอติกผสม 3 รูปแบบเป็นระยะเวลา 30 วัน หลังจากนั้นเหนี่ยวนำให้กุ้งขาว

แวนนาไมเกิดโรคโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงให้ได้ความเข้มข้น 10^5 CFU/ml และ 10^7 CFU/ml ผลการศึกษาพบว่า *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ไม่สามารถก่อให้เกิดโรคในกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ได้ และพบว่าโปรไบโอติกทั้ง 3 รูปแบบสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ส่วนขั้นตอนที่ 3 ทำการศึกษาประสิทธิภาพของโปรไบโอติกในรูปแบบทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งต่อการต้านทานโรคของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 30 โดยเฉพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมด้วยอาหารที่เติมโปรไบโอติกผสม 3 รูปแบบเป็นระยะเวลา 30 วัน หลังจากนั้นเหนี่ยวนำให้กุ้งขาวแวนนาไมเกิดโรคโดยการเติม *V. harveyi* สายพันธุ์ 002 ลงในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงให้ได้ความเข้มข้น 10^6 CFU/ml ผลการศึกษาพบว่ากุ้งขาวแวนนาไมในทุกชุดการทดลองเกิดโรคและตาย ซึ่งในชุดที่เติมโปรไบโอติกผสมทั้ง 3 รูปแบบมีอัตราการตายน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าโปรไบโอติกผสมทั้ง 3 รูปแบบสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมที่รอดชีวิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าโปรไบโอติกผสมในรูปแบบทำแห้งแบบแช่เยือกแข็งทั้ง 3 รูปแบบที่เติมลงในอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมสามารถรอดชีวิตในระบบทางเดินอาหารของกุ้งขาวแวนนาไมและเพิ่มการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 30 และระยะโพสต์ลาร์วา 60 ได้ รวมทั้งไม่มีผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมด และสามารถควบคุมคุณภาพน้ำทางเคมีให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในประเทศไทยได้

52910167: MAJOR: ENVIRONMENTAL SCIENCE; M.Sc.

(ENVIRONMENTAL SCIENCE)

KEYWORDS: PROBIOTICS/ TOTAL HETEROTROPHIC BACTERIA/ *BACILLUS*/ YEAST/
WHITE SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*)

WEERASITH KHAOPONG: EVALUATION OF PROBIOTIC EFFECTIVENESS
FOR GROWTH PERFORMANCE AND CHANGE IN TYPE AND QUANTITY OF
MICROORGANISMS IN WHITE SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) CULTIVATION.
ADVISORY COMMITTEE: SUBUNTITH NIMRAT, Ph.D., VERAPONG
VUTHIPHANDCHAI, Ph.D. 435 P. 2013.

The objective of this finding was to determine the effectiveness of probiotics on growth and change in type and quantity of microorganism in white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture. The experiment was divided into 3 phases. In each phase, the experimental design composed of 4 treatments including supplementation of (T1) mixed 5 strains of *Bacillus* freeze-dried probiotics, (T2) mixed 5 strains of *Bacillus* freeze-dried probiotics and mixed 2 strains of yeast probiotics, (T3) Mixed 2 strains of yeast probiotic and (Control) no any probiotics in feed pellet. In the first phase, effects of freeze-dried probiotic mixture on fluctuation of total heterotrophic bacteria, *Bacillus*, yeast numbers, growth performance and chemical characteristic of culture water of white shrimp (PL 60) were assessed for 120 days. The obtained results demonstrated that all microbial probiotic could survive in shrimp digestive tract and culture water and significantly ($p<0.05$) enhanced the growth of white shrimp compared to that of the control. No changes in total heterotrophic bacteria number in digestive tract and culture water were observed. Chemical quality of culture water in treated groups was also within acceptable value for white shrimp cultivation. In the second phase, the freeze-dried probiotics impact on disease resistance of post-larval white shrimp (PL 60) was established. White shrimp were fed commercial diet containing three different forms of probiotics for 30 days. Afterwards, they were infected experimentally with addition of *V. harveyi* 002 into culture water to a final concentration of 10^5 and 10^7 CFU/ml. There were no infected shrimp after pathogenic inoculation. However, all probiotic forms were able to significantly increase ($p<0.05$) growth rate of white shrimp over the control. In the third phase, white shrimp (PL 30) were fed with pellet diet comprising 3 forms of

probiotics on order to determine the probiotic effect on pathogenic resistance. After culture for 30 days, *V. harveyi* 002 (10^6 CFU/ml) was inoculated into culture water to induce vibriosis. As a consequence, a significant reduction ($p<0.05$) in infected and dead shrimp was recorded in all treated groups. In addition, addition of all probiotic forms result in ($p<0.05$) promotion of shrimp growth over the control.

In conclusion, all mixed microbial probiotics incorporated into pellet diet was capable of proliferating in shrimp digestive tract, enhancing growth of PL 30 and PL 60 white shrimp without denegerative change in total heterotrophic bacteria number, and controlling chemical quality of culture water within suitable criteria for white shrimp culture in Thailand.

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	บ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
กุ้งขาวแวนนาไม (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	6
โพรไบโอติก.....	14
คุณสมบัติของ โพรไบโอติกต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในด้านต่าง ๆ.....	16
<i>Bacillus</i>	32
ยีสต์.....	35
<i>Vibrio harveyi</i> และ โรคเรืองแสง.....	36
รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	37
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	46
สัตว์ทดลอง.....	46
อาหารเลี้ยงเชื้อและชุดทดสอบชีวเคมี.....	47
สารเคมี.....	48
อุปกรณ์.....	49
เครื่องมือ.....	50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
จุลินทรีย์.....	51
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	51
การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและ ยีสต์โพรไบโอติกผสมในรูปแบบเซลล์แช่แข็งที่เติมลงในอาหารต่อการ เปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโพรปทั้งหมด <i>Bacillus</i> และยีสต์ ใน <i>Hepatopnacreas</i> ลำไส้ ของกุ้งขาวแวนนาไม และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว แวนนาไม รวมทั้งการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไม และคุณภาพน้ำทางเคมี ในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งจำลอง.....	52
การทดลองที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและ ยีสต์โพรไบโอติกผสมในรูปแบบเซลล์แช่แข็งที่เติมลงในอาหารต่อการ ต้านทานโรคของกุ้งขาวแวนนาไมขนาดโพสต์ลาร์วา 60 ที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> ในบ่อเพาะเลี้ยงจำลอง.....	58
การทดลองที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและ ยีสต์โพรไบโอติกผสมในรูปแบบเซลล์แช่แข็งที่เติมลงในอาหารต่อการ ต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 30 ในบ่อเพาะเลี้ยงจำลอง.....	62
4 ผลการวิจัย.....	66
การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและยีสต์ โพรไบโอติกผสมในรูปแบบเซลล์แช่แข็งที่เติมลงในอาหารต่อการเปลี่ยนแปลง ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโพรปทั้งหมด <i>Bacillus</i> และยีสต์ ใน <i>Hepatopnacreas</i> ลำไส้ ของกุ้งขาวแวนนาไม และน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว แวนนาไม รวมทั้งการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไม และคุณภาพน้ำทางเคมี ในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งจำลอง.....	66
การทดลองที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและยีสต์ โพรไบโอติกผสมในรูปแบบเซลล์แช่แข็งที่เติมลงในอาหารต่อการต้านทานโรค ของกุ้งขาวแวนนาไมขนาดโพสต์ลาร์วา 60 ที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> ในบ่อเพาะเลี้ยงจำลอง.....	143

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การทดลองที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียโพรไบโอติกผสมและ ยีสต์โพรไบโอติกผสมในรูปแบบเซลล์แช่แข็งที่เติมลงในอาหารต่อการ ต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 30 ในบ่อเพาะเลี้ยงจำลอง.....	270
5 อภิปรายและสรุปผล.....	370
อภิปรายผล.....	370
สรุปผล.....	395
บรรณานุกรม.....	398
ภาคผนวก.....	417
ภาคผนวก ก.....	418
ภาคผนวก ข.....	426
ภาคผนวก ค.....	429
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	435

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 อวัยวะและโครงสร้างและหน้าที่ของกุ้งขาวแวนนาไม.....	9
2 หน้าที่ของเซลล์เม็ดเลือดกุ้ง.....	19
3 การประยุกต์ใช้โพรไบโอติกในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.....	30
4 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในอาหารเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม.....	68
5 ปริมาณ <i>Bacillus</i> ในอาหารเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม.....	69
6 ปริมาณยีสต์ในอาหารเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม.....	70
7 ตารางสรุปปริมาณแบคทีเรียและยีสต์ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม.....	71
8 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	75
9 ปริมาณ <i>Bacillus</i> ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	76
10 อัตราส่วนของ <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	77
11 สรุปปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมด <i>Bacillus</i> และอัตราส่วนของ <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60.....	78
12 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	81
13 ปริมาณ <i>Bacillus</i> ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	82
14 อัตราส่วนของ <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	83

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
15	สรุปปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมด <i>Bacillus</i> และอัตราส่วนระหว่าง <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในลำไส้ของกึ่งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60..... 84
16	ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกึ่งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกเป็นระยะเวลา 120 วัน..... 87
17	ปริมาณ <i>Bacillus</i> ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกึ่งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสม เป็นระยะเวลา 120 วัน..... 88
18	อัตราส่วนของ <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกึ่งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน..... 89
19	สรุปปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมด <i>Bacillus</i> และอัตราส่วนของ <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกึ่งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 หลังจากเพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน..... 90
20	ปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกึ่งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน..... 95
21	ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ใน Hepatopancreas ของกึ่งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120วัน..... 96
22	ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ใน Hepatopancreas ของกึ่งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน..... 97
23	อัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกึ่งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน..... 98

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
24 อัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 และปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่ผสมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	99
25 สรุปปริมาณยีสต์ และอัตราส่วนระหว่างยีสต์โพรไบโอติกต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60.....	100
26 ปริมาณยีสต์ทั้งหมดในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	107
27 ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	108
28 ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	109
29 อัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	110
30 อัตราส่วนระหว่างยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	111
31 สรุปปริมาณยีสต์และอัตราส่วนระหว่างยีสต์โพรไบโอติกต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	112
32 ปริมาณยีสต์ทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	119
33 ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	120

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
34 ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	121
35 ปริมาณอัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมด ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่ เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	122
36 อัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดในน้ำที่ ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติม โพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	123
37 สรุปปริมาณยีสต์ และอัตราส่วนระหว่างยีสต์โพรไบโอติกต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมด ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่ เติมโพรไบโอติกผสมเป็นระยะเวลา 120 วัน.....	124
38 ผลของ <i>Bacillus</i> โพรไบโอติกผสม 5 สายพันธุ์และยีสต์โพรไบโอติก 2 สายพันธุ์ใน รูปแบบเซลล์แช่แข็งต่อการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60....	129
39 ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรฟทั้งหมดในอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว แวนนาไม.....	145
40 ปริมาณ <i>Bacillus</i> ในอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม.....	146
41 ปริมาณยีสต์ในอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม.....	147
42 ตารางสรุปปริมาณแบคทีเรียและยีสต์ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม.....	148
43 คุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาของ <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ต่าง ๆ.....	149
44 คุณสมบัติทางชีวเคมีเบื้องต้นของ <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ต่าง ๆ.....	150
45 อัตราการตายสะสมของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 7 หลังจากเหนี่ยวนำให้เกิด โรคโดยการเติม <i>V. harveyi</i> ทั้ง 4 สายพันธุ์.....	152

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
46	ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกุ้งขาว แวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 154
47	ปริมาณ <i>Bacillus</i> ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบ ความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 158
48	อัตราส่วนของปริมาณ <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมด ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วย โพรไบโอติกผสมก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่ เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 162
49	สรุปปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมด <i>Bacillus</i> และอัตราส่วนของ <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ก่อนและหลังการทดสอบความต้านทาน โรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 164
50	ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม ระยะโพสต์ลาร์วา 45 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมก่อนและหลัง การทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002. 167
51	ปริมาณ <i>Bacillus</i> ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยง ด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการ ต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 170
52	อัตราส่วนของ <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในลำไส้ ของกุ้งขาวแวนนาไม ระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติม โพรไบโอติกผสมก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่ เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 174

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
53	สรุปปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมด <i>Bacillus</i> และอัตราส่วนระหว่าง <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม ระยะโพสต์ลาร์วา 60 ก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 176
54	ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 178
55	ปริมาณ <i>Bacillus</i> ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 182
56	อัตราส่วนระหว่างปริมาณ <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 186
57	สรุปปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมด <i>Bacillus</i> และอัตราส่วนระหว่าง <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 188
58	ปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 191
59	ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 196

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
60 ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ใน Hepatopancreas ของกุ้งขาว แวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมใน รูปแบบเซลล์แช่แข็งก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่ เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	198
61 อัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหาร ที่เติมโพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทาน โรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	201
62 อัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหาร ที่เติมโพรไบโอติกผสมก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทาน โรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	204
63 สรุปรูปปริมาณยีสต์ และอัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60.....	206
64 ปริมาณยีสต์ทั้งหมดในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่ เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบ ความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	212
65 ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะ โพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมก่อนและหลังการ ทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	215
66 ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะ โพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมก่อนและหลังการ ทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	219
67 อัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน ลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติม โพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่ เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	222

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
68	อัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน ลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะ โพลต์ลาวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติม โพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่ เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 225
69	สรุปปริมาณยีสต์ และอัตราส่วนระหว่างยีสต์โพรไบโอติกต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมด ในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะ โพลต์ลาวา 60..... 227
70	ปริมาณยีสต์ทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะ โพลต์ลาวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบ ความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 233
71	ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ระยะ โพลต์ลาวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสมก่อนและหลัง การทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002... 236
72	ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาว แวนนาไมระยะ โพลต์ลาวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติมโพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 239
73	อัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดในน้ำที่ ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะ โพลต์ลาวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติม โพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่ เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 242
74	อัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดในน้ำที่ ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะ โพลต์ลาวา 60 ที่เพาะเลี้ยงด้วยอาหารที่เติม โพรไบโอติกผสม ก่อนและหลังการทดสอบความสามารถในการต้านทานโรคที่ เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 245

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
75	สรุปปริมาณยีสต์ และอัตราส่วนระหว่างยีสต์โพธิ์ไบ โอติกต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมด ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60.....	247
76	ผลของ <i>Bacillus</i> โพธิ์ไบติกผสม 5 สายพันธุ์และยีสต์โพธิ์ไบ โอติกผสม 2 สายพันธุ์ ในรูปแบบเซลล์แห้งแข็งต่อการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 หลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน.....	253
77	ผลของ <i>Bacillus</i> โพธิ์ไบติกผสม 5 สายพันธุ์และยีสต์โพธิ์ไบ โอติกผสม 2 สายพันธุ์ ในรูปแบบเซลล์แห้งแข็งต่อการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 60 หลังการทดสอบความต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002 เป็น ระยะเวลา 28 วัน.....	256
78	ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม.....	273
79	ปริมาณ <i>Bacillus</i> ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม.....	274
80	ปริมาณยีสต์ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม.....	275
81	ตารางสรุปปริมาณแบคทีเรียและยีสต์ในอาหารกุ้งขาวแวนนาไม.....	276
82	จำนวนตายสะสมของกุ้งขาวแวนนาไมหลังเติม <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002 ที่ความ เข้มข้นต่าง ๆ	277
83	ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมดใน Hepatopancreas-Intestine ของ กุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 30 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความ ต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	279
84	ปริมาณ <i>Bacillus</i> ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะ โพสต์ล่าวา 30 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	283
85	อัตราส่วนของปริมาณ <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโทรปทั้งหมด ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ล่าวา 30 ในช่วง ก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002....	287

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
86	สรุปปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโพรทั้งหมด <i>Bacillus</i> และอัตราส่วนระหว่าง <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโพรทั้งหมดใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 30 ก่อนและหลังการทดสอบความต้านทาน โรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 289
87	ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโพรทั้งหมดในน้ำที่ใช้ เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทาน โรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 293
88	ปริมาณ <i>Bacillus</i> ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทาน โรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 296
89	อัตราส่วนของปริมาณ <i>Bacillus</i> และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโพรทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทาน โรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 300
90	สรุปปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโพรทั้งหมด <i>Bacillus</i> และอัตราส่วนของ <i>Bacillus</i> ต่อปริมาณแบคทีเรียกลุ่มเฮเทอโรโพรทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะ โพสต์ลาร์วา 30 ก่อนและหลังการทดสอบความต้านทาน โรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 302
91	ปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทาน โรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.... 307
92	ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทาน โรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 311
93	ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะ โพสต์ลาร์วา 45 ในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทาน โรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002..... 315

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
94	อัตราส่วนระหว่างยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	319
95	อัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดใน Hepatopancreas-Intestine ของกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	323
96	สรุปปริมาณยีสต์ และอัตราส่วนระหว่างยีสต์โพรไบโอติกต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดในลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60.....	325
97	ปริมาณยีสต์ทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	331
98	ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	335
99	ปริมาณยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 1526.....	339
100	อัตราส่วนต่อยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 01 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	342
101	อัตราส่วนของยีสต์โพรไบโอติกสายพันธุ์ BUU 02 ต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงก่อนและหลังการทดสอบความต้านทานโรคที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002.....	345
102	สรุปปริมาณยีสต์ และอัตราส่วนระหว่างยีสต์โพรไบโอติกต่อปริมาณยีสต์ทั้งหมดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 60.....	347
103	ผลของ <i>Bacillus</i> โพรไบโอติกผสม 5 สายพันธุ์และยีสต์โพรไบโอติกผสม 2 สายพันธุ์ในรูปแบบเซลล์แห้งแข็งต่อการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสต์ลาร์วา 30 หลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน.....	354

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
104	ผลของ <i>Bacillus</i> โพรไบโอติกผสม 5 สายพันธุ์และยีสต์โพรไบโอติกผสม 2 สายพันธุ์ ในรูปแบบเซลล์แช่แข็งต่อการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมระยะ โปสต์ลาร์วา 30 หลังการทดสอบความต้านทานโรคของกุ้งขาวแวนนาไมที่เกิดจาก <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 002 เป็นระยะเวลา 10 วัน..... 357

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะของกุ้งขาวแวนนาไม.....	7
2 วงจรชีวิตของกุ้ง Penaeid.....	10
3 โครงสร้างของกุ้งขาวแวนนาไมระยะนอเพีสถึงระยะโตเต็มวัย.....	13
4 ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.....	29
5 ปฏิกริยาทางเคมีของเอนไซม์ลูซิเฟอเรส.....	36
6 (ก) บ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ในจังหวัดฉะเชิงเทรา (ข) บ่อปูนซีเมนต์ขนาด 10 ตัน เพื่อใช้ปรับสภาพกุ้ง.....	46
7 (ก) วิธีการผ่ากุ้งขาวแวนนาไม (ข) Hepatopancreas ของกุ้งขาวแวนนาไม (ค) ลำไส้ของกุ้งขาวแวนนาไม.....	56
8 ปริมาณแอมโมเนียในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ณ เวลา 05.00 น. และ 14.00 น.....	133
9 ปริมาณไนไตรต์ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ณ เวลา 05.00 น. และ 14.00 น.....	136
10 ปริมาณไนเตรดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ณ เวลา 05.00 น. และ 14.00 น.....	139
11 ปริมาณฟอสเฟตในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ณ เวลา 05.00 น. และ 14.00 น.....	142
12 การตายของกุ้งขาวแวนนาไมที่เลี้ยงด้วยน้ำความเค็ม 20 ส่วนในพันส่วน และ <i>V. harveyi</i> สายพันธุ์ 1526 ให้มีความเข้มข้นในน้ำเท่ากับ 10^7 CFU/ml.....	151
13 ปริมาณแอมโมเนียในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ณ เวลา 05.00 น. และ 14.00 น.....	260
14 ปริมาณไนไตรต์ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ณ เวลา 05.00 น. และ 14.00 น.....	263
15 ปริมาณไนเตรดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ณ เวลา 05.00 น. และ 14.00 น.....	266

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
16	ปริมาณฟอสเฟตในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ณ เวลา 05.00 น. และ 14.00 น.....	269
17	ปริมาณแอมโมเนียในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ณ เวลา 05.00 น. และ 14.00 น.....	360
18	ปริมาณไนไตรต์ในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ณ เวลา 05.00 น. และ 14.00 น.....	363
19	ปริมาณไนเตรดในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ณ เวลา 05.00 น. และ 14.00 น.....	366
20	ปริมาณฟอสเฟตในน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ณ เวลา 05.00 น. และ 14.00 น.....	368
21	กราฟมาตรฐานแอมโมเนียที่ความเข้มข้น 0.05 - 1.00 มิลลิกรัมต่อลิตร.....	431
22	กราฟมาตรฐานไนเตรดที่ความเข้มข้น 0.04 - 0.20 มิลลิกรัมต่อลิตร.....	432
23	กราฟมาตรฐานไนไตรต์ที่ความเข้มข้น 0.01 - 1.00 มิลลิกรัมต่อลิตร.....	433
24	กราฟมาตรฐานฟอสฟอรัสที่ความเข้มข้น 0.005 - 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร.....	434