MAEJO
UNIVERSITY
ARCHIVES

รายงานการวิจัย
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง

การเพิ่มศักยภาพการผลิตกุ้งก้ามกรามในเขตภาคเหนือ โดยการใช้โปรไบโอติค

IMPROVEMENT OF GIANT FRESHWATER PRAWN (*Macrobrachium rosenbergii*) PRODUCTIVITY IN NORTHER THAILAND USING PROBIOTIC

ภายใต้ชุดโครงการ การผลิตและประยุกต์ใช้โปรไบโอติคเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์

โดย

พิษณุ วรรณธง นิวุฒิ หวังชัย มงคล สมัญญา ชนกันต์ จิตมนัส

2548

รายงานการวิจัย
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง การเพิ่มศักยภาพการผลิตกุ้งก้ามกรามในเขตภาคเหนือโดยการใช้โปรไบโอติค

IMPROVEMENT OF GIANT FRESHWATER PRAWN (*Macrobrachium rosenbergii*) PRODUCTIVITY IN NORTHER THAILAND USING PROBIOTIC

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2548

จำนวน 416,901 บาท

หัวหน้าโครงการ นางสาวพิษณุ วรรณธง

ผู้ร่วมโครงการ นายนิวุฒิ หวังชัย

นายมงคล สมัญญา

นายชนกันต์ จิตมนัส

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

20 / 12 / 2548

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2548 เป็นจำนวนเงิน 416,901 บาท ขอขอบคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีการประมง คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัย

คณะผู้วิจัย

MAEJO UNIVERSITY ARCHIVES

สารบัญ

	หน้าที่
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
บทคัดย่อ	1
ABSTRACT	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	17
วิจารณ์ผลการทดลอง	28
สรุปผล	29
เอกสารอ้างอิง	30

MAEJO UNIVERSITY ARCHIVES

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 กำหนดรหัสของโปรไบโอติกแต่ละตัวในชุดการทดลองที่ 1	9
2 อัตราการให้อาหารกุ้งก้ามกราม	10
3 กำหนดรหัสของโปรไบโอติกแต่ละตัว ในชุดการทดลองที่ 2	14
4 น้ำหนักเริ่มต้น ความหนาแน่น อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดอัตราการแลกเนื้อ ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปเคลือบด้วยโปรไบโอติกแต่ละชนิด	18
5 น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น ความหนาแน่น อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดอัตราการแลกเนื้อ ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปเคลือบด้วยโปรไบโอติกแต่ละชนิด	23

MAEJO UNIVERSITY ARCHIVES

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 คอกพลาสติกที่ใช้ทดลอง	10
2 อาหารกุ้งสำเร็จรูปที่เคลือบด้วยโปรไบโอติกและ alpha-starch	10
3 คัดขนาดลูกกุ้งและชั่งน้ำหนักเริ่มต้นก่อนการทดลอง	11
4 ลงกุ้งเพื่อใช้ในการทดลอง	11
5 การสุ่มกุ้งในขณะการทดลอง	12
6 การชั่งน้ำหนักกุ้งก้ามกรามในขณะการทดลอง	12
7 การตรวจเช็คอัตราการรอดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	13
8 กุ้งที่ใช้ในการทดลองที่ 2	15
9 การตรวจเช็คอัตราการรอดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	15
10 กุ้งก้ามกรามเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	17
11 กุ้งก้ามกรามเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	18
12 การเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม	19
13 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว) ของกุ้งก้ามกราม	20
14 อัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม	20
15 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ของกุ้งก้ามกราม	21
16 อัตรารอดของกุ้งก้ามกราม (เปอร์เซ็นต์)	21
17 การยับยั้งเชื้อโดยวิธี clear zone ของแต่ละ Isolate	22
18 การทดสอบการยับยั้งเชื้อโดยวิธี clear zone	22
19 น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม) ของกุ้งก้ามกราม	24
20 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม) ของกุ้งก้ามกราม	25
21 อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน) ของกุ้งก้ามกราม	25
22 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกุ้งก้ามกราม	26
23 เปอร์เซ็นต์อัตรารอดของกุ้งก้ามกราม	27
24 ผลผลิตรวมเฉลี่ยของกุ้งก้ามกราม (กรัม)	27

การเพิ่มศักยภาพการผลิตกุ้งก้ามกรามในเขตภาคเหนือ โดยการใช้โปรไบโอติค

IMPROVEMENT OF GIANT FRESHWATER PRAWN (*Macrobrachium rosenbergii)* PRODUCTIVITY IN NORTHER THAILAND USING PROBIOTIC

พิษณุ วรรณธง[1] นิวุฒิ หวังชัย[2] มงคล สมัญญา[3] ชนกันต์ จิตมนัส[2]

PISANU WANATONG[1] NIWOOT WHANGCHAI[2]

MONGKOL SAMANYA[3] CHANAGUN CHITMANAT[2]

[1]ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ วิทยาเขตแพร่เฉลิมพระเกียรติ แพร่

[2]คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

[3]ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้แบคทีเรียที่แยกจากลำไส้กุ้งก้ามกรามต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม โดยทำการทดลองในคอกขนาด 10 ตร.ม. อัตราการปล่อย 2 ตัว/ตารางเมตร (ขนาดเริ่มต้น 10 – 12 กรัม) ให้อาหารที่เคลือบด้วยแบคทีเรียโปรไบโอติกรหัส MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, MP7 โดยมีปริมาณแบคทีเรีย 5.43 x 10^9 CFU/ อาหาร 1 กรัม ระยะเวลาทำการทดลอง 95 วัน และตรวจสอบอัตราการเจริญเติบโต 15 วัน/ครั้ง ผลการทดลองพบว่า อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดชีวิต น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นและอัตราการแลกเนื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตาม การใช้อาหารอาหารเม็ดที่เคลือบด้วยแบคทีเรียโปรไบโอติก รหัส MP5 มีแนวโน้มของอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่าโดยมีค่าเท่ากับ 0.32 กรัม/วัน

ส่วนการทดลองที่ 2 ได้ผสมเชื้อแบคทีเรียโปรไบโอติก (ปริมาณแบคทีเรียเฉลี่ย 1 X 10^9 CFU/ อาหาร 1 กรัม) กับเชื้อแบคทีเรีย *Aeromonas hydrophila* ในอาหารกุ้งก้ามกราม (ปริมาณแบคทีเรียเฉลี่ย 1 X 10^9 CFU/ อาหาร 1 กรัม) โดยใช้กุ้งก้ามกรามขนาด 27 – 33 กรัม ส่วนกลุ่ม

MAEJO UNIVERSITY ARCHIVES

ควบคุมให้เฉพาะเชื้อแบคทีเรีย *A. hydrophila* โปรไบโอติกที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ MP10, MP11, MP12 และ MP13 โดยทำการทดลองเป็นระยะเวลา 30 วัน ผลการทดลองพบว่า อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอด และอัตราการแลกเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ABSTRACT

The aim of this research was to investigate the effect of probiotic bacteria isolated from the intestine of healthy *Macrobrachium rosenbergii* on the growth and survival of *Macrobrachium rosenbergii*. This study was conducted using 24 pens (10 m^2) in earthen ponds. The stocking density was 2 prawns/m^2 (initial size 10 – 12 g). The 8 strains of probiotic bacteria including MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, and MP7 (5.43×10^9 CFU/ 1 g diet) were fed for 95 days. The prawns were randomly examined for growth rate every 15 days. It was shown that the prawn growth rate, survival rate, the weight gain, and feed conversion ratio were not significantly different ($P > 0.05$). However, the prawn growth received the probiotic MP5 trended to be enhanced (0.32 g/day).

The second part of study, the probiotic bacteria (1×10^9 CFU/ 1 g diet) were mixed with the opportunistic pathogen, *Aeromonas hydrophila*, at the same amount and fed to the prawn (27 – 33 g). The control groups were the prawns received the diet mixed with *A. hydrophila*. Four strains of probiotic bacteria including MP10, MP11, MP12, and MP13 were used in this trial. The experiment was carried out for 30 days. There was no effect of probiotic bacteria on growth rate, survival rate, and feed conversion ratio ($P > 0.05$).

NAGID UNIVERSITY ARCHIVES

คำนำ

กุ้งก้ามกรามเป็นกุ้งน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่ที่สุด โดยรู้จักกันทั่วไปคือ กุ้งนาง กุ้งหลวง แม่กุ้ง ปัจจุบันจัดเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญ เพราะมีราคาแพง ได้รับความสนใจจากผู้บริโภคและความต้องการของตลาดยังสูงมาก สถานการณ์ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามมีผลผลิตจากพื้นที่ภาคกลางเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามเนื่องจากการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามให้ผลตอบแทนสูง ทำให้การผลิตกุ้งก้ามกรามได้รับความสนใจอย่างมากจากเกษตรกรทางภาคเหนือ ด้วยสภาพทางภูมิอากาศในเขตภาคเหนือมีผลทำให้กุ้งก้ามกรามโตช้า ระยะเวลาการเลี้ยงนานเนื่องจากการกินอาหารของกุ้งลดลงเพราะอุณหภูมิต่ำในฤดูหนาว ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามที่เหมาะสมและใช้เวลาในการเลี้ยงสั้นลง

การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในภาคเหนือยังมีน้อยสาเหตุมาจากอุณหภูมิต่ำในฤดูหนาว และมีการเลี้ยงแบบจับครั้งเดียว (single batch) เป็นส่วนใหญ่ ปัญหาที่เกษตรพบอีกอย่างหนึ่งคือการเป็นโรคของกุ้งส่วนใหญ่จะเป็นโรคแก้มดำ โรคจุดดำซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรียพวก *Aeromonas* มีผลทำให้อัตราการรอดตายของกุ้งอยู่ในอัตราต่ำ การป้องกันจะมีการใช้สารเคมีและยาปฏิชีวนะในการควบคุมแบคทีเรีย และเชื้อโรคอื่น ๆ สารเคมีและยาปฏิชีวนะที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำและสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งเหนี่ยวนำให้เชื้อแบคทีเรียและเชื้อโรคมีความต้านทานหรือการดื้อยาและสารเคมีสูงขึ้นจนไม่สามารถควบคุมการเกิดโรคได้นอกจากนี้การสะสมของยาและสารเคมียังเป็นปัญหาหนึ่งที่กระทบถึงคุณภาพของสินค้าสัตว์น้ำด้วย

ดังนั้นการเพิ่มศักยภาพการผลิตกุ้งก้ามกรามในเขตภาคเหนือ โดยหลักการเกษตรอินทรีย์เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจและมีแนวทางที่จะเพิ่มผลผลิตและลดการใช้ยาได้ นอกจากนี้กุ้งมีราคาสูงในช่วงฤดูหนาวโดยเฉพาะกุ้งมีชีวิต ทำให้คณะวิจัยสนใจที่จะศึกษาการเพิ่มศักยภาพการผลิตกุ้งก้ามกรามในเขตภาคเหนือแบบไม่ใช้ยาปฏิชีวนะแต่เลี้ยงโดยหลักการเกษตรอินทรีย์ (ใช้โปรไบโอติกเพื่อเร่งการเจริญเติบโต) และมีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อเป็นการพัฒนาระบบการเลี้ยงและเพิ่มศักยภาพการผลิตกุ้งก้ามกรามในเขตภาคเหนือ ผู้วิจัยมีโครงการการถ่ายทอดเทคโนโลยีและส่งเสริมการเลี้ยงให้แก่เกษตรกร

NAIST UNIVERSITY ARCHIVES

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของโปรไบโอติคต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและระบบภูมิคุ้มกัน ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงด้วยไข้พลาสติกควบคุมอุณหภูมิ
2. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามโดยหลักการเกษตรอินทรีย์แก่เกษตรกร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เกิดองค์ความรู้ในการเพิ่มผลผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มของกุ้งก้ามกรามในเขตภาคเหนือ
2. เป็น Farm model ในการพัฒนาระบบการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในเขตภาคเหนือ
3. เกิดองค์ความรู้ในการใช้โปรไบโอติกในกุ้งก้ามกราม
4. สามารถผลิตลูกกุ้งก้ามกรามให้ขนาดใหญ่ได้

การตรวจเอกสาร

1. กุ้งก้ามกราม

กุ้งก้ามกราม (Freshwater prawn) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Macrobrachium rosenbergii* de Man เป็นกุ้งน้ำจืดขนาดใหญ่ มีลักษณะสำคัญประจำชนิดนี้คือ เปลือกหัวมีหนามแหลม 2 อัน มีร่องอยู่ด้านข้าง กรีแบน ยาวเรียว โคนกรีหนานูนตรงกลางแอ่นลง ส่วนปลายงอนขึ้นมีหนามลักษณะเป็นฟันเลื่อยด้านบน 8-13 ซี่ และบนสันกรีด้านล่าง 13 ซี่ ปลายหางแหลม มีหนาม 4 คู่ ปลายหางยาวจรดด้านข้างของแพนหาง ขาเดินคู่ที่ 1และ 2 มีลักษณะเป็นก้าม คู่ที่ 2 มีขนาดใหญ่กว่าคู่ที่ 1 กุ้งที่โตเต็มวัยขาเดินคู่ที่ 2ของเพศผู้จะมีขนาดใหญ่กว่า ของเพศเมียมาก ช่องปล่อยน้ำเชื่อของเพศผู้อยู่บริเวณโคนขาเดินคู่ที่ 5 เพศเมียมีช่องปล่อยไข่บริเวณโคนขาคู่ที่ 3 กุ้งก้ามกรามมีแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในภูมิภาคทางแถบอินโดแปซิฟิค ตามแหล่งน้ำจืดที่มีทางน้ำติดต่อกับทะเล สำหรับในประเทศไทยกุ้งก้ามกรามมีแพร่กระจายอยู่เกือบทั่วทุกภาค (บรรจง, 2535) ทรงชัยและไพโรจน์ (2513) พบว่าลูกกุ้งวัยอ่อนสามารถเจริญเติบโตในความเค็มที่ระดับ 5-7 , 8-10, 12-14 ส่วนในพันได้ดี แต่ที่ความเค็ม 12-14 ส่วนใหญ่ ลูกกุ้งมีอัตราการรอดเฉลี่ยมากกว่าระดับอื่น

อุณหภูมิน้ำที่เหมาะสมที่สุดอยู่ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปอาจทำให้กุ้งอ่อนแอหรือตายได้ กุ้งเป็นสัตว์เลือดเย็น ดังนั้นถ้าอุณหภูมิน้ำต่ำอัตราการสร้างและเผาผลาญในร่างกายต่ำทำให้กินอาหารน้อยลง อุณหภูมิที่เหมาะแก่การเจริญเติบโต คือ 28-32

MAEJO UNIVERSITY ARCHIVES

องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่านี้ 1 องศาเซลเซียส ตั้งลดอาหารลง 10 % ทุก องศาเซลเซียส(มะลิและอมร ,2539 อ้างโดย ศุภชัย ,2543)

ยนต์ (2529) กล่าวว่าน้ำที่มี pH ต่ำจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำที่เลี้ยงต่ำกว่าปกติ และส่วนใหญ่สัตว์น้ำจะตายเมื่อ pH ลดลงต่ำกว่า 4 ค่า Alkalinity มีค่าอยู่ระหว่าง 98.17 – 103.67 ppm ค่า Alkalinity ในน้ำจืดที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้งควรอยู่ในช่วง 80-150 ppm ค่า DO ในการทดลองมีค่าระหว่าง 4.55 – 5.45 ppm

กุ้งเล็กที่มีอายุ 1-2 เดือนแรก ต้องการโปรตีนในอาหาร 35 - 40 % และความต้องการโปรตีนจะลดลงเมื่อกุ้งมีอายุมากขึ้น กุ้งที่มีอายุมากกว่า 2 เดือนจนถึงจับขายใช้โปรตีน 25 -30 % ขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารธรรมชาติในบ่อและอัตราความหนาแน่นที่ปล่อย การเตรียมอาหารธรรมชาติให้เกิดในบ่อสามารถช่วยลดปริมาณอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งได้ อาหารธรรมชาติในที่นี้ได้แก่ สัตว์หน้าดินและแบคทีเรียที่กุ้งสามารถย่อยได้ดี (Balazs, 1973)

ระบบการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในปัจจุบันแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ แบบการจับครั้งเดียว (Single batch) คือการปล่อยกุ้งคว่ำแล้วทำการเลี้ยงจนกว่าได้ขนาดตลาด แล้วจับขาย แบบที่ 2 คือการอนุบาลให้ได้ขนาด 5-8 เซนติเมตรก่อน แล้วจึงปล่อยลงสู่บ่อเลี้ยง ศศิวิมล (2544) ศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนพบว่า การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามโดยวิธีอนุบาลก่อนแล้วปล่อยลงบ่อเลี้ยงจะให้ผลกำไรมากกว่า ขนาดที่เหมาะสมของลูกกุ้งก้ามกรามที่ปล่อยลงสู่บ่อเลี้ยงมีขนาด 5-8 เซนติเมตร อัตราการปล่อยคือ 30,000 ตัว/ไร่ ผลผลิตกุ้งก้ามกรามที่มีการอนุบาลก่อนจะให้ผลผลิตประมาณ 800 ก.ก./ไร่ (บรรจง, 2535)

2. โปรไบโอติก (Probiotic)

โปรไบโอติก คือการนำจุลินทรีย์ขนาดเล็กที่มีชีวิตที่มีประโยชน์ต่อร่างกายเพื่อเสริมในอาหาร ทำหน้าที่ปรับปรุงสมดุลของจุลินทรีย์ในทางเดินอาหาร (Fuller, 1989) ช่วยทำให้ระบบการย่อยอาหารดีขึ้น การเจริญเติบโตดี ไม่มีปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม การดื้อยา หรือสารตกค้าง (คนึงนิจ, 2541) จุลินทรีย์ที่ใช้เป็นโปรไบโอติกในการเพาะเลี้ยงกุ้งควรมีคุณสมบัติ ดังนี้คือ ไม่ก่อโรค สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อก่อโรคได้ ไม่ทำให้เกิดสารพิษหรือลดความเป็นพิษของสารพิษ มีการเจริญได้ได้ในบ่อ ควรมีการทำงานที่สูง โดยจุลินทรีย์เหล่านี้อาจสร้างสารบางอย่างเพื่อให้กุ้งดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย และกระตุ้นภูมิคุ้มกัน จุลินทรีย์ที่มีสมบัติเป็นโปรไบโอติกมีหลายชนิดเช่น แบคทีเรีย *Lactobacillus* sp., *Streptococcus* sp., *Bacillus* sp., ยีสต์ และเชื้อราบางชนิด เป็นต้น ในลูกปลาวัยอ่อนและหอย เราอาจสามารถแยกได้จากการผ่าบริเวณระบบทางเดินอาหาร ซึ่งจะแบ่งเป็นบริเวณกระเพาะและลำไส้ จุลินชีพจะเกาะอยู่ตามชั้น

NAMJAI UNIVERSITY ARCHIVES

epithelial cell สามารถแยกออกมาได้จากน้ำเหนียวที่เกาะติดในบริเวณผิวลำไส้ (Westerdahl et al., 1991) มณจันทร์ (2540) กล่าวว่าการใช้จุลินทรีย์ในบ่อกุ้งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ ใช้เพื่อควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมในบ่อกุ้งให้เกิดความสมดุลย์ และการใช้จุลินทรีย์เสริมในอาหารสัตว์โดยตรง

Vijayan et al.(2005) ได้ทำการคัดแยกจุลินทรีย์ สายพันธุ์ *Pseudomonas* sp PS-102 จากทะเลสาบ Muttukkadu เป็นจุลินทรีย์ที่มีความทดทานกับสิ่งแวดล้อมในช่วงกว้างอยู่ได้ในอุณหภูมิตั้งแต่ 25-40 องศาเซลเซียส pH 6- 8 และความเค็มตั้งแต่ 0-36 ppt อีกทั้งในการทดลองยังแสดงให้เห็นได้อย่าเด่นชัดถึงการยับยั้งเชื้อก่อโรคชนิด *Vibrio* spp. ได้ถึง 73%

Sugita et al. (1998) ได้ทำการแยกเชื้อของจุลินชีพที่เป็นประโยชน์จากลำไส้ของปลาซึ่งสามารถพบว่าเป็นสายพันธุ์ Bacillus sp.ถึง 63% จากการแยกได้ในลำไส้ของปลา

Kennedy et al. (1998) ได้แยกเชื้อจุลินทรีย์สายพันธุ์ *Bacillus subtilis* จาก Centropomus undecimalis โดยใส่ในน้ำที่ใช้เพาะฟักลูกปลาวัยอ่อนพบว่า มีการลดลงของเชื้อ *Vibrio* sp. ร่วมกับการลดความเค็มลงจาก 30 ส่วนในพันเหลือ 3 ส่วนในพัน

วลัยพร (2544) ได้ทำการคัดเลือกจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นโปรไบโอติกในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามที่แยกได้จากตัวอย่างลำไส้สัตว์น้ำจืด ไส้ไก่ มูลสุกร มูลวัว ผลิตภัณฑ์นม ผลิตภัณฑ์หมักดองจากเนื้อสัตว์และผักต่างๆ โดยพบแบคทีเรีย 4 ตัวที่มีคุณสมบัติเป็นโปรไบโอติก ได้แก่ *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus lactis* และ *Enterococcus faecium* โดยผสมแลคติกแอซิดทั้ง 4 สายพันธุ์กับอาหารสำเร็จรูป พบว่าแลคติกแอซิดแบคทีเรียทั้ง 4 สายพันธุ์ ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้ง แต่มีผลต่ออัตราการรอดของลูกกุ้งสูงกว่าการให้อาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว

วรรณิภา (2539) ทำการแยก *Bacillus* S11 (*Bacillus mycoides*) ซึ่งมีคุณสมบัติยับยั้งเชื้อก่อโรคในคนและกุ้ง โดยได้จากทางเดินอาหารกุ้งกุลาดำ นำมาผสมในอาหารกุ้ง และเพาะเลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียนแบบปิด พบว่า กุ้งกุลาดำที่ได้รับอาหารผสม *Bacillus* S11 จะมีการเจริญเติบโตและอัตราการรอดมากกว่ากุ้งที่ไม่ได้รับอาหารที่ผสม *Bacillus* S11 อย่างมีนัยสำคัญ และสามารถต้านทานการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคจาก *Vibrio harveyi* ได้ โดยกลุ่มที่ได้รับ *Bacillus* S11 มีอัตราการรอดร้อยละ 100 กลุ่มที่ไม่ได้รับอาหารผสม *Bacillus* S11 มีอัตราการรอดร้อยละ 26 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การใช้โปรไบโอติกกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ผลสำเร็จของการใช้โปรไบโอติกครั้งแรกโดยอ้างจากรายงานของ Maeda and Liao(1992) ผู้ทดลองได้ทำการแยกแบคทีเรียสายพันธุ์ PM-4 จากน้ำที่ใช้เพาะอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำวัยอ่อน พบว่า สามารถช่วยให้ลูกกุ้งมีอัตราการรอดและอัตราการลอกคราบที่ดีขึ้น

Phianphak และคณะ (1997) ทำการทดลองนำจุลินทรีย์สายพันธุ์ Bacillus มาผสมกับอาหารกุ้งเพื่อทำเป็นโปรไบโอติกให้แก่ลูกกุ้งดำกินในส่วนต่าง ๆ กันพบว่า ลูกกุ้งที่ได้รับโปรไบโอติก มีอัตราการรอดตายจากการเหนี่ยวนำให้เกิดโรคโดย *Vibrio harveyi* สูงถึงร้อยละ 100 โดยกุ้งทดลองมีสุขภาพแข็งแรงและเจริญเติบโตได้ดี ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีอัตรารอดเพียงร้อยละ 26 และมีอาการผิดปกติในตับ ตับอ่อน และลำไส้

Shivappa and Chanratchakool (1997) รายงานการใช้แบคทีเรียซึ่งมี Bacillus ในสัดส่วนที่สูงใส่ลงในบ่ออนุบาลช่วยให้กุ้งมีอัตราการเจริญเติบโตและรอดตายสูงขึ้นกว่าการใช้ Benzalkonium Chloride (BKC)

Moriarty (1998) ได้บันทึกไว้ว่า อัตรารอดของกุ้งกุลาในบ่อเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีการใช้จุลินทรีย์สายพันธุ์ *Bacillus* spp. มีการลดลงของเชื้อก่อโรคเรืองแสง (*Vibrio* spp.) ตามอัตราส่วนในตะกอนดินและในน้ำเพราะว่า สายพันธุ์นี้มี activity ที่สามารถต่อต้านเชื้อก่อโรคเรืองแสง (*Vibrio* spp.) ได้แต่ยังไม่ได้ให้ความสำคัญต่อผลกระทบที่อาจเป็นไปได้ของจุลินทรีย์สายพันธุ์นี้

Nogami and Maeda (1992) ได้ทำการแยกแบคทีเรียจากบ่อเลี้ยงกุ้งพบว่าสามารถนำมาใช้ในการเพิ่มการเจริญเติบโตของตัวอ่อนของปู (*Portunus trituberculatus*) และระงับการเจริญเติบโตของเชื้อที่ก่อโรค โดยเฉพาะ *Vibrio* spp. แต่กลับพบว่าไม่มีผลกระทบต่อสาหร่ายที่เป็นประโยชน์ในน้ำน้ำเมื่อเพิ่มเข้าในน้ำที่เลี้ยง

Venkat et al.(2004) ได้ทำการศึกษาของโปรไบโอติกต่อแบคทีเรียทางเดินอาหาร อัตราการรอดและอัตราการเจริญเติบโตของลูกกุ้งก้ามกรามโดยแบ่ง 4 หน่วยการทดลองคือ T1 และ T2 คือกลุ่มที่ให้ โปรไบโอติกชนิด *Lactobacillus acidophilus* (140×10^{11} CFU 100 g^{-1}) และ *L. sporogenes* (24×10^{7} CFU 100 g^{-1})ตามลำดับ ส่วน T3 เป็นกลุ่มที่ให้โปรไบโอติกชนิด *L. sporogenes* ในอาร์ทีเมียก่อนแล้วจึงนำไปให้ลูกกุ้งก้ามกราม และ T4 เป็นชุดควบคุม พบว่า โปรไบโอติกสามารถยับยั้งแบคทีเรียแกรมลบ flora ในลำไส้ของกุ้งก้ามกรามอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) กับชุดควบคุม ส่วนน้ำหนักเฉลี่ย อัตราการเจริญจำเพาะ อัตราการเปลี่ยนเป็นเนื้อ และประสิทธิภาพการใช้โปรตีนของ T3 จะแตกต่างกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) และยังพบว่า *L. sporogenes* มีผลกระทบต่อการลอกคราบมากกว่า *L. acidophillus*. แต่อัตราการรอดกลับไม่พบผลกระทบจากโปรไบโอติก

MAEJO UNIVERSITY ARCHIVES

สินธิและลิลา (2541)ทำการประสิทธิภาพของโปรไบโอติกที่ผลิตจาก Bacillus เพื่อการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ พบว่า probiotic ที่เตรียมได้จาก Bacillus PO27 เป็นสายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในด้านการให้อัตรารอดตายได้สูงอย่างสม่ำเสมอในทุกชุดการทดลองคือ 95.32, 92.00, 82.00, 76.66 และ 75.33% เมื่อได้รับ probiotic เป็นเวลา 15, 25, 35, 45 และ 55 วันตามลำดับ โดยมีค่าอัตรารอดสัมพันธ์ ตั้งแต่ 25.00-53.26% ในขณะที่ probiotic สายพันธุ์ PO26 และ PO25 ให้อัตรารอดรองลงมามลำดับ สำหรับประสิทธิภาพในด้านการเพิ่มน้ำหนักและการเจริญเติบโตนั้น พบว่า probiotic สายพันธุ์ PO26 และ PO27 จะให้ผลสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ โดยอัตราเพิ่มของน้ำหนักจะมีค่าสูงในชุดทดลองที่ได้รับ probiotic ติดต่อกันเป็นเวลานาน ส่วน probiotic จาก Bacillus สายพันธุ์อื่นๆ มีประสิทธิภาพต่ำกว่ากลุ่มควบคุม การวิจัยครั้งนี้แสดงถึงความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์ของ Bacillus ที่แยกได้จากดินในบ่อกุ้งในแง่เป็น probiotics อย่างไรก็ตามก่อนที่จะมีการเผยแพร่ให้นำไปใช้จะต้องวิจัยเพิ่มเติมในด้านอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้ไม่ถูกวิธี หรือใช้ในปริมาณไม่เหมาะสม นอกจากนี้จะต้องศึกษาถึงวิธีการผลิตและการแพร่ขยายพันธุ์ต่อไป

Garriques และ Arevalo (1995) ได้ทำการทดสอบเชื้อ *V. alginolyticus* ที่แยกได้จากน้ำทะเลมาใช้ในน้ำอนุบาลลูกกุ้ง *Litopenaeus Öannamei* พบว่าไม่มีการตายเกิดขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกัน การเพิ่มเชื้อ *V. parahaemolyticus* ลูกกุ้งตายหมดภายใน 96 ชั่วโมง ปริมาณของเชื้อที่นำมาเป็นโปรไบโอติกนั้นเท่ากับ $2x10^3$ cells ml^{-1}. โดยบ่อที่มีการใส่โปรไบโอติก มีอัตราการรอดเฉลี่ย 90.1% และมีน้ำหนัก 7.8 มิลลิกรัม บ่อที่มีใส่ antimicrobials มีอัตราการรอดเฉลี่ย 83.8% มีน้ำหนัก 6.0 มิลลิกรัม ส่วนชุดควบคุม มีอัตราการรอดเฉลี่ย 74.5% และมีน้ำหนัก 7.1 มิลลิกรัม เมื่อนำมาตรวจนับเชื้อ Vibrio ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ TCBS พบว่าไม่มีโคโลนีสีเขียวเกิดขึ้นภายในบ่อที่ใส่โปรไบโอติกลงไปแต่พบในชุดการทดลองที่มี แต่ antimicrobials และ ชุดควบคุมสอดคล้องกับงานวิจัยของ Garriques and Wyban (1993) ที่สังเกตเห็นถึงอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นและการทำงานที่ดีขึ้นของลูกกุ้ง อีกทั้งยังไม่พบแบคทีเรียที่ก่อโรคเรืองแสง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1. บ่อเลี้ยงกุ้ง ขนาด 4,000 m^2 จำนวน 1 บ่อ
2. เครื่องปั๊มให้อาหาร 1 เครื่อง
3. เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ เช่น pH meter, DO meter, Spectrophotometer และเครื่องแก้ว

MAEJO UNIVERSITY ARCHIVES

4. ท่อ PVC

5. ระบบส่งอากาศ

2. **วิธีการ**

การทดลองครั้งนี้ แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุดการทดลอง ดังนี้

<u>การทดลองที่ 1</u> การตรวจสอบ (Screening test) **เพื่อหาชนิดของโปรไบโอติกที่เหมาะต่อกา** เจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม

1. วางแผนการทดลองแบบ CRD **มีทั้งหมด** 8 treatments 3 replications (คอก) **รวม** ทั้งหมด 24 คอก ซึ่งแต่ละคอกมีขนาด 50 ตารางเมตร ดังนี้

Treatment 1	อาหารกุ้งก้ามกราม ที่เสริมโปรไบโอติก ชนิด Maejo Probiotic 1	3 %
Treatment 2	อาหารกุ้งก้ามกราม ที่เสริมโปรไบโอติก ชนิด Maejo Probiotic 2	3 %
Treatment 3	อาหารกุ้งก้ามกราม ที่เสริมโปรไบโอติก ชนิด Maejo Probiotic 3	3 %
Treatment 4	อาหารกุ้งก้ามกราม ที่เสริมโปรไบโอติก ชนิด Maejo Probiotic 4	3 %
Treatment 5	อาหารกุ้งก้ามกราม ที่เสริมโปรไบโอติก ชนิด Maejo Probiotic 5	3 %
Treatment 6	อาหารกุ้งก้ามกราม ที่เสริมโปรไบโอติก ชนิด Maejo Probiotic 6	3 %
Treatment 7	อาหารกุ้งก้ามกราม ที่เสริมโปรไบโอติก ชนิด Maejo Probiotic 7	3 %
Treatment 8	อาหารกุ้งก้ามกรามที่ไม่เสริมโปรไบโอติค (กลุ่มควบคุม)	

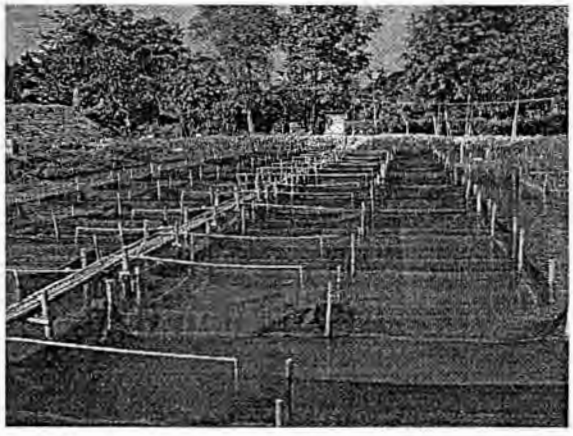
ตารางที่ 1 กำหนดรหัสของโปรไบโอติกแต่ละตัว ในชุดการทดลองที่ 1

โปรไบโอติก	รหัส
ชนิด MP1	P1-2.4, P7-2.3, P8-3.1, T-20.3, T-21.13
ชนิด MP2	T-20.3
ชนิด MP3	P1-2.4
ชนิด MP4	P7-2.3
ชนิด MP5	P8-3.1
ชนิด MP6	P3-3/4
ชนิด MP7	T-21.13

2. อาหารที่ใช้เป็นอาหารเม็ดสำเร็จรูป นำมาคลุกด้วยโปรไบโอติคเพื่อเร่งการเจริญเติบโต แล้วเคลือบด้วย alpha-starch อัตราที่ให้ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราการให้อาหารกุ้งก้ามกราม

อายุ	% อาหารที่ให้/วัน/น้ำหนักตัว
0-15	30
16-30	20
31-45	12
46-60	8.0
60-90	6.0



ภาพที่ 1 คอกพลาสติกที่ใช้ทดลอง

ภาพที่ 2 อาหารกุ้งสำเร็จรูปที่เคลือบด้วยโปรไบโอติกและ alpha-starch

3. วิธีการจัดการบ่อเลี้ยง

1. เตรียมบ่อโดยการทำความสะอาด และตากบ่อ ลงปูนขาว

2. เตรียมน้ำโดยการกรองด้วยอวนตาถี่ และกั้นคอกด้วยอวนตาถี่ พื้นที่ 50 ตารางเมตร

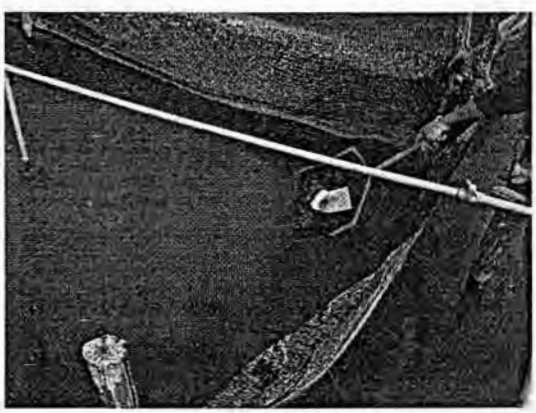
3. ลงลูกกุ้ง ขนาด 10 เซนติเมตร ในคอกแต่ละบ่อ ในอัตรา 2 ตัว/ตารางเมตร (ภาพที่ 3 และ 4)

4. ติดตั้งเครื่องเพิ่มอากาศ

5. ให้อาหารวันละ 3 มื้อ เวลาเช้ามืด บ่าย และตอนเย็น

6. ทำการเปลี่ยนน้ำ สัปดาห์ละ 1 ครั้งใน 2 เดือนแรก และสัปดาห์ละ 2 ครั้งใน 2 เดือนถัดไป

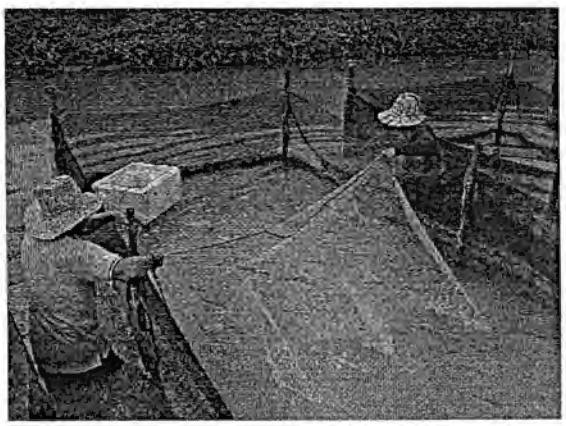
ภาพที่ 3 คัดขนาดลูกกุ้งและชั่งน้ำหนักเริ่มต้นก่อนการทดลอง



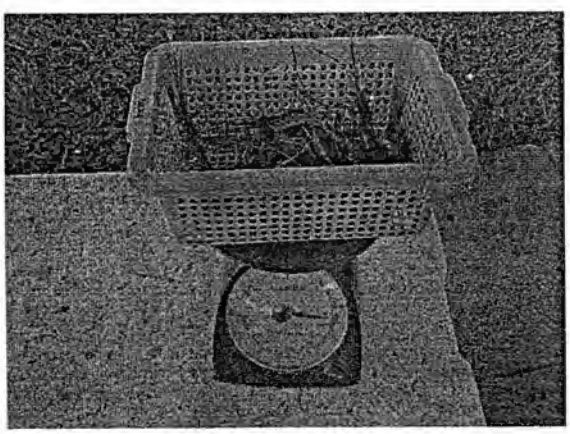
ภาพที่ 4 ลงกุ้งเพื่อใช้ในการทดลอง

4. การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ตรวจสอบหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักกุ้งต่อตัวก่อนเริ่มการทดลอง และหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักกุ้งระหว่างการเลี้ยงทุกๆ 15 วัน (ภาพที่ 5 และ 6) และนับจำนวนรอดของกุ้งแต่ละชุดทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ภาพที่ 7 และ 8) เก็บข้อมูลทั้งหมดจนครบ 75 วัน



ภาพที่ 5 การสุ่มกุ้งในขณะการทดลอง



ภาพที่ 6 การชั่งน้ำหนักกุ้งก้ามกรามในขณะการทดลอง

4.2 เช็คคุณภาพน้ำ เช่น Dissolved oxygen, pH, Alkalinity, Chlorophyll a ทุกๆ 15 วัน

4.3 ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลอง โดย ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 10.0.01

PAYAP UNIVERSITY ARCHIVES

4.3.1 ตรวจสอบน้ำหนัก และประเมินอัตราการรอด

- บันทึกปริมาณอาหารที่ใช้แต่ละมื้อและนำมารวม เพื่อคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.3.1.1 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (Weight gain , WG)

= น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งหลังทดลอง – น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งก่อนการทดลอง

4.3.1.2 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Ratio, FCR)

$$\text{อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารแห้งที่กุ้งกิน}}{\text{น้ำหนักกุ้งที่เพิ่มขึ้น}}$$

4.3.1.3 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน

$$= \frac{\text{น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งหลังทดลอง - น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งเริ่มต้น}}{\text{ระยะเวลาที่ทำการทดลอง (วัน)}}$$

4.3.1.4 อัตรารอดตาย (Survival rate)

หาได้โดยการนับจำนวนของกุ้งที่เหลือรอดในแต่ละบ่อทดลองแล้วเทียบเป็นร้อยละกับจำนวนกุ้งที่ปล่อย

$$\text{อัตรารอดตาย (ร้อยละ)} = \frac{\text{จำนวนกุ้งเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} \times 100}{\text{จำนวนกุ้งเริ่มต้นการทดลอง}}$$

ภาพที่ 7 การตรวจเช็คอัตราการรอดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

<u>การทดลองที่ 2</u> การศึกษาผลการเจริญเติบโต และการต้านทานของโปรไบโอติก ต่อเชื้อก่อโรค (*Aeromonas hydrophila*) ในกุ้งก้ามกราม

1. วางแผนการทดลองแบบ CRD มีทั้งหมด 5 treatments 4 replications (คอก) รวมทั้งหมด 20 คอก ซึ่งแต่ละคอกมีขนาด 50 ตารางเมตร ดังนี้

Treatment 1 อาหารกุ้งก้ามกราม ที่เสริมโปรไบโอติก ชนิด Maejo Probiotic $_{10}$ 5 %

Treatment 2 อาหารกุ้งก้ามกราม ที่เสริมโปรไบโอติก ชนิด Maejo Probiotic $_{11}$ 5 %

Treatment 3 อาหารกุ้งก้ามกราม ที่เสริมโปรไบโอติก ชนิด Maejo Probiotic $_{12}$ 5 %

Treatment 4 อาหารกุ้งก้ามกราม ที่เสริมโปรไบโอติก ชนิด Maejo Probiotic $_{13}$ 5 %

Treatment 5 อาหารกุ้งก้ามกราม ไม่เสริมโปรไบโอติค (กลุ่มควบคุม) 5 %

ตารางที่ 3 กำหนดรหัสของโปรไบโอติกแต่ละตัว ในชุดการทดลองที่ 2

โปรไบโอติก	รหัส
ชนิด MP10	P8-3.1
ชนิด MP11	P7-2.5
ชนิด MP12	T-26.7
ชนิด MP13	T-20.3

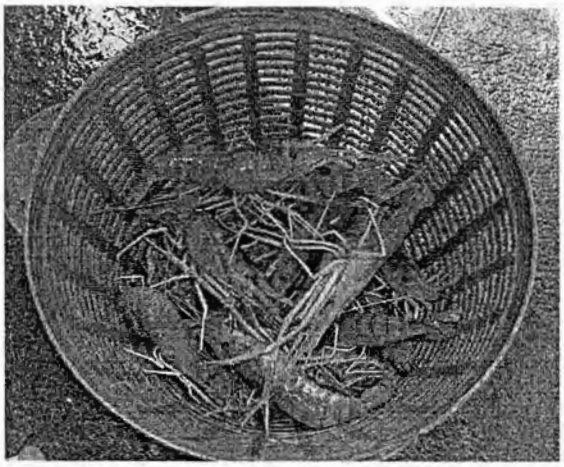
2. วิธีการจัดการบ่อเลี้ยง

2.1 เตรียมบ่อโดยการทำความสะอาด

2.2 ตากบ่อและลงปูนขาว

2.3 เตรียมน้ำโดยการกรองด้วยอวนตาถี่ และกั้นคอกด้วยอวนตาถี่ พื้นที่ 50 m^2

2.4 ลงกุ้งก้ามกราม น้ำหนักประมาณ 30-35 กรัม/ตัว ในคอกแต่ละบ่อ ในอัตรา 0.6 ตัว/ตารางเมตร (ภาพที่ 8)



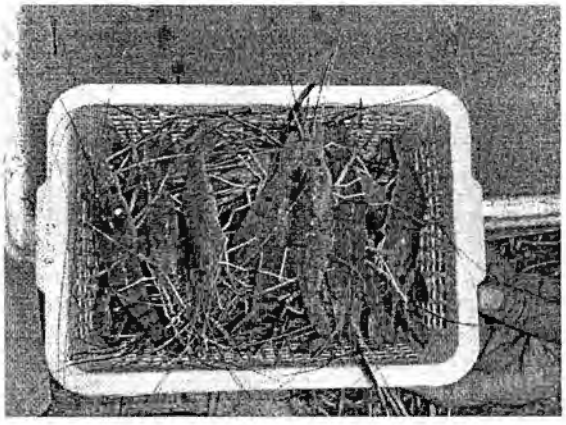
ภาพที่ 10 กุ้งก้ามกรามเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ผลการทดลอง

<u>**การทดลองที่**</u> 1 การตรวจสอบ (Screening test) ชนิดของโปรไบโอติกที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม

จากการทดลองที่ 1 เพื่อตรวจสอบ (Screening test) ชนิดของโปรไบโอติกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม ทำการทดลองในเดือนมีนาคม-เดือนมิถุนายน 2548 ทดลองเลี้ยงเป็นระยะเวลา 95 วัน แบ่งออกเป็น 8 หน่วยการทดลอง จำนวนซ้ำ 3 ซ้ำ โดยในแต่ละหน่วยการทดลองจะให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เคลือบด้วยโปรไบโอติกรหัส MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, MP7 และ control ตามลำดับ

ผลการทดลองที่ 1 เพื่อตรวจสอบชนิดของโปรไบโอติกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม พบว่าน้ำหนักกุ้งก้ามกรามที่เพิ่มขึ้นมีค่าดังนี้ 22±2.5, 23.2±1.1, 22.9±2.1, 25.2±1.4, 22.8±0.6, 25.3±2.7, 26.6±5.6 และ 24±1.2 ตามลำดับ ส่วนอัตราการแลกเนื้อ (FCR) เท่ากับ 4.4±0.9, 8.6±4.4, 5.7±1.7, 4.4±0.5, 4.3±0.1, 4.4±0.5, 5.3±1.4 และ 4.0±0.3 ตามลำดับ อัตราการรอดคือ 75.7±6.1, 47.0±33.2, 54.0±17.3, 65.7±10.0, 74.0±0.0, 65.7±0.6, 57.3±25.4 และ 76.3±1.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามมีค่าดังนี้คือ 0.25±0.03, 0.25±0.01, 0.21±0.05, 0.27±0.03, 0.32±0.12, 0.27±0.04, 0.30±0.07 และ 0.24±0.01 กรัม/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)



ภาพที่ 8 กุ้งที่ใช้ในการทดลองที่ 2

2.5 ติดตั้งเครื่องเพิ่มอากาศ

2.6 ให้อาหารวันละ 3 มื้อ ดังนี้

2.6.1 มื้อเช้า ให้อาหารกุ้งก้ามกรามที่ผสมโปรไบโอติก

2.6.2 มื้อบ่าย ให้อาหารกุ้งก้ามกรามปกติ (อาหารชุดควบคุม)

2.6.3 มื้อเย็น ให้อาหารกุ้งก้ามกรามที่ผสมเชื้อ *Aeromonas hydrophila*

4. การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักกุ้งต่อตัวก่อนเริ่มการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลองให้หาค่าเฉลี่ยน้ำหนักกุ้ง และอัตรารอดของกุ้งแต่ละชุดทดลอง (ภาพที่ 9 และ 10) ทำการเลี้ยงเป็นระยะเวลาประมาณ 30 วัน

ภาพที่ 9 การตรวจเช็คอัตราการรอดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

MAEJO UNIVERSITY ARCHIVES

2. เช็คคุณภาพน้ำ เช่น Dissolved oxygen, pH, Alkalinity, Chlorophyll a, Total bacteria count ทุก 15 วัน

3. ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลอง โดย ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 10.0.01

3.1 ตรวจสอบน้ำหนัก และประเมินอัตราการรอด

- บันทึกปริมาณอาหารที่ใช้แต่ละมื้อและนำมารวม เพื่อคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1.1 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (Weight gain, WG)

= น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งหลังทดลอง – น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งก่อนการทดลอง

3.1.2 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Ratio, FCR)

$$\text{อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารแห้งที่กุ้งกิน}}{\text{น้ำหนักกุ้งที่เพิ่มขึ้น}}$$

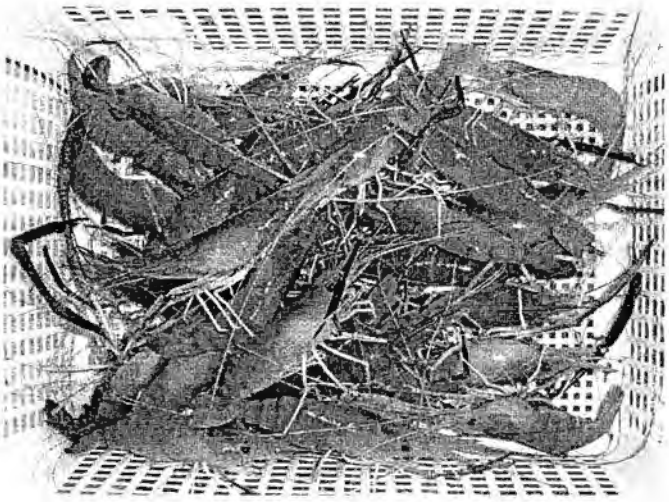
3.1.3 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน

$$= \frac{\text{น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งหลังทดลอง - น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งเริ่มต้น}}{\text{ระยะเวลาที่ทำการทดลอง (วัน)}}$$

3.1.4 อัตรารอดตาย (Survival rate)

หาได้โดยการนับจำนวนของกุ้งที่เหลือรอดในแต่ละบ่อทดลองแล้วเทียบเป็นร้อยละกับจำนวนกุ้งที่ปล่อย

$$\text{อัตรารอดตาย (ร้อยละ)} = \frac{\text{จำนวนกุ้งเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} \times 100}{\text{จำนวนกุ้งเริ่มต้นการทดลอง}}$$



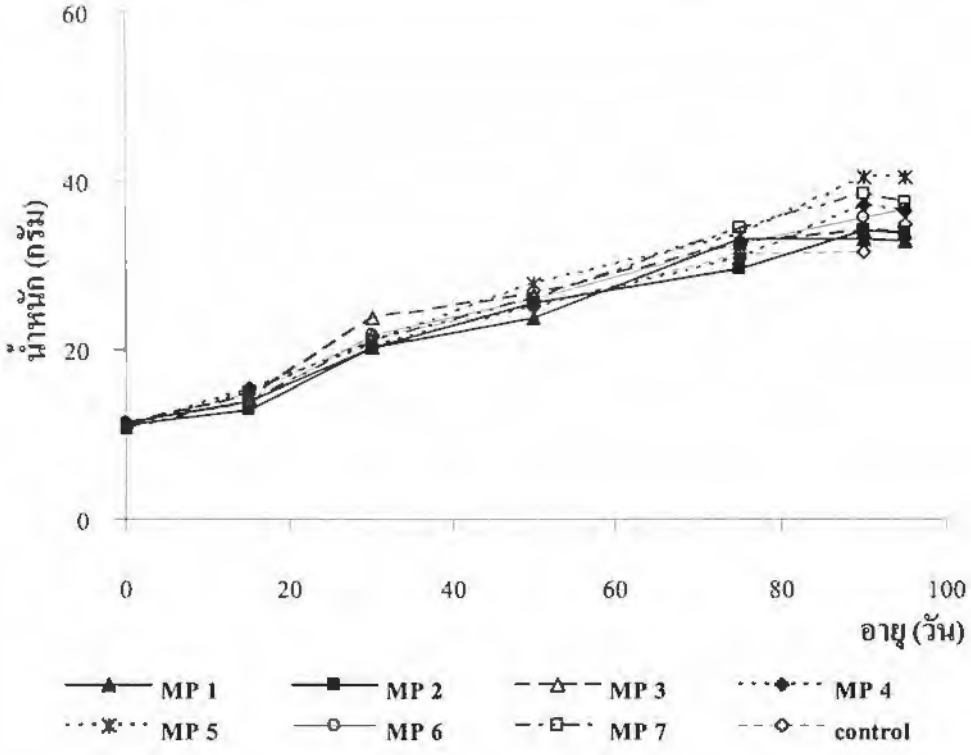
ภาพที่ 11 กุ้งก้ามกรามเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ตารางที่ 4 น้ำหนักเริ่มต้น ความหนาแน่น อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอด อัตราการแลกเนื้อของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปเคลือบด้วยโปรไบโอติกแต่ละชนิด

ข้อมูลการเลี้ยงกุ้ง	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8
น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม/ตัว)	10	10	10	10	10	10	10	10
น้ำหนักรวมเริ่มต้น(กรัม)	1128.3±168.5	1106.7±130.5	1140.0±95.4	1100.0±65.6	1076.7±117.2	1143.3±55.1	1070.0±62.4	1106.7±30.6
ความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)	2	2	2	2	2	2	2	2
ระยะเวลาเลี้ยง(วัน)	95	95	95	95	95	95	95	95
น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม/ตัว)	33.3±0.9	34.3±0.3	28.3±11 1.5	36.2±1.7	41.5±11 4.9	36.8±2.1	37.3±6.2	35.0±1.2
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	22±2.5	23.2±1.1	22.9±2.1	25.2±1.4	22.8±0.6	25.3±2.7	26.6±5.6	24±1.2
อาหารที่ให้ทั้งหมด(ก.ก.)	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21	7.21
อัตราแลกเนื้อ	4.4±0.9	8.6±4.4	5.7±1.7	4.4±0.5	4.3±0.1	4.4±0.5	5.3±1.4	4.0±0.3
อัตรารอด (%)	75.7±6.1	47.0±33.2	54.0±17.3	65.7±10.0	74.0±0.0	65.7±0.6	57.3±25.4	76.3±1.5
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	0.25±0.03	0.25±0.01	0.21±0.05	0.27±0.03	0.32±0.12	0.27±0.04	0.30±0.07	0.24±0.01

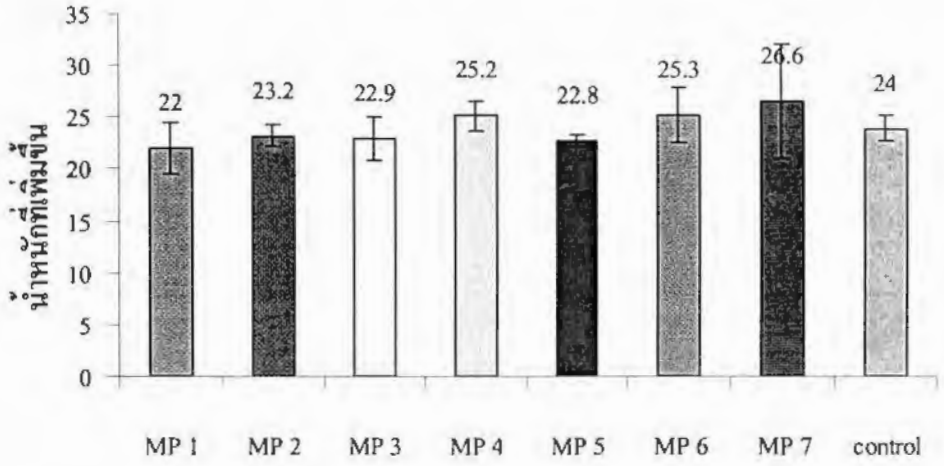
NAJIH UNIVERSITY ARCHIVES

ภาพที่ 12 และ 13 แสดงเจริญเติบโตและน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของกุ้งก้ามกราม (กรัม/ตัว) โดยแบ่งเป็น 8 หน่วยการทดลอง เพื่อตรวจสอบชนิดของโปรไบโอติกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม ซึ่งทดลองเลี้ยงกุ้งก้ามกรามโดยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เคลือบด้วยโปรไบโอติกรหัส MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, MP7 และ control ตามลำดับ พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของกุ้งก้ามกราม (กรัม/ตัว) มีค่าดังนี้คือ 22±2.5, 23.2±1.1, 22.9±2.1, 25.2±1.4, 22.8±0.6, 25.3±2.7, 26.6±5.6 และ 24±1.2 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าหน่วยการทดลอง MP6 มีน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นที่ดีกว่าหน่วยการทดลองอื่นๆ คือเท่ากับ 26.6±5.6 กรัม/ตัว แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)



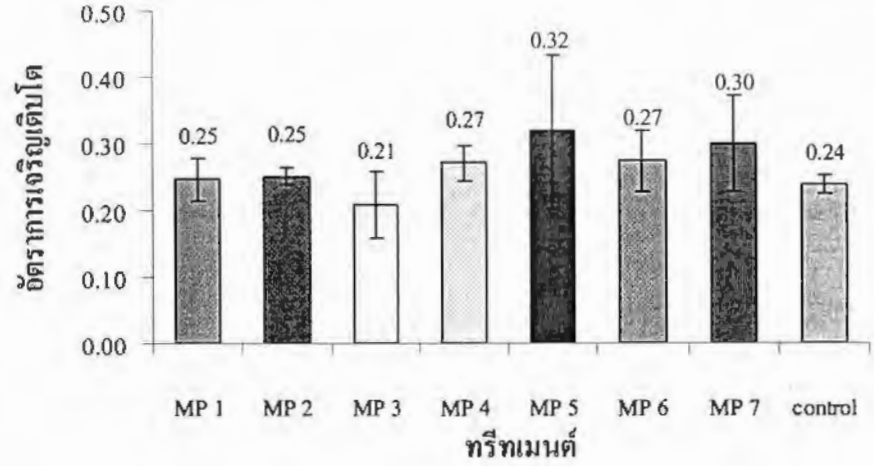
ภาพที่ 12 การเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม

MAEJO UNIVERSITY LIBRARY



ภาพที่ 13 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว) ของกุ้งก้ามกราม

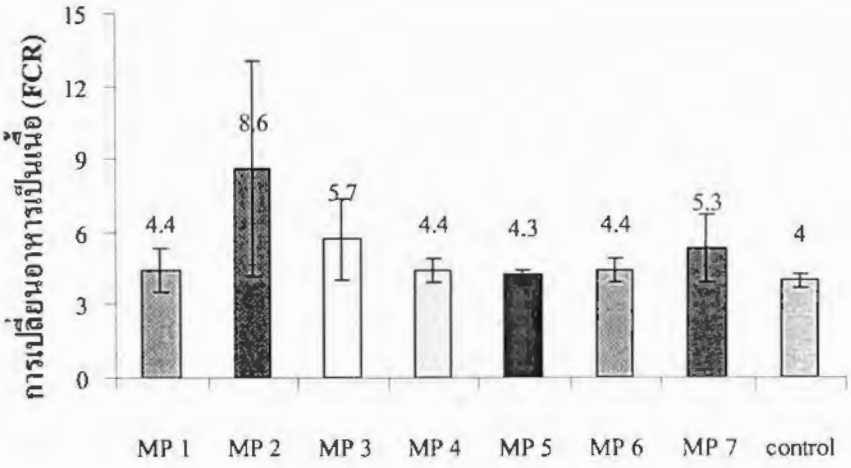
ภาพที่ 14 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม จะเห็นได้ว่าหน่วยการทดลอง MP5 มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่าหน่วยการทดลองอื่นๆ คือเท่ากับ 0.32±0.12 กรัม/วัน แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) โดยค่าอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามมีค่าดังนี้คือ 0.25±0.03, 0.25±0.01, 0.21±0.05, 0.27±0.03, 0.32±0.12, 0.27±0.04, 0.30±0.07 และ 0.24±0.01 กรัม/วัน ตามลำดับ



ภาพที่ 14 อัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม

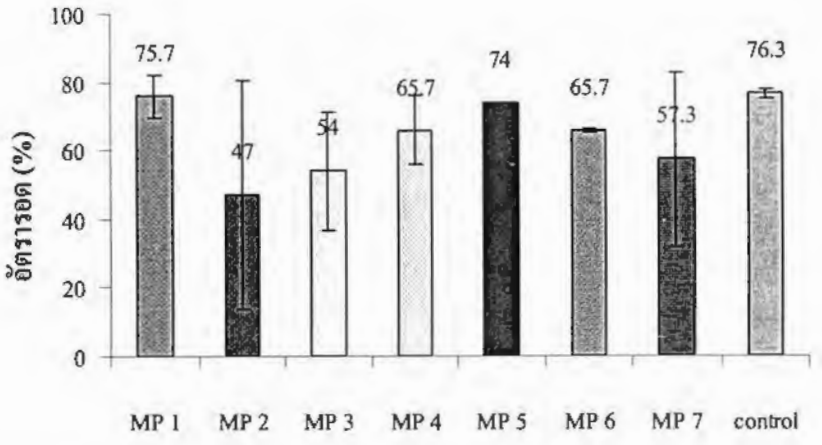
MAEJO UNIVERSITY LIBRARY

ภาพที่ 15 แสดงอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) โดยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เคลือบด้วยโปรไบโอติกกุ้งมีค่าดังนี้คือ 4.4±0.9, 8.6±4.4, 5.7±1.7, 4.4±0.5, 4.3±0.1, 4.4±0.5, 5.3±1.4 และ 4.0±0.3 ตามลำดับ เมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)



ภาพที่ 15 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ของกุ้งก้ามกราม

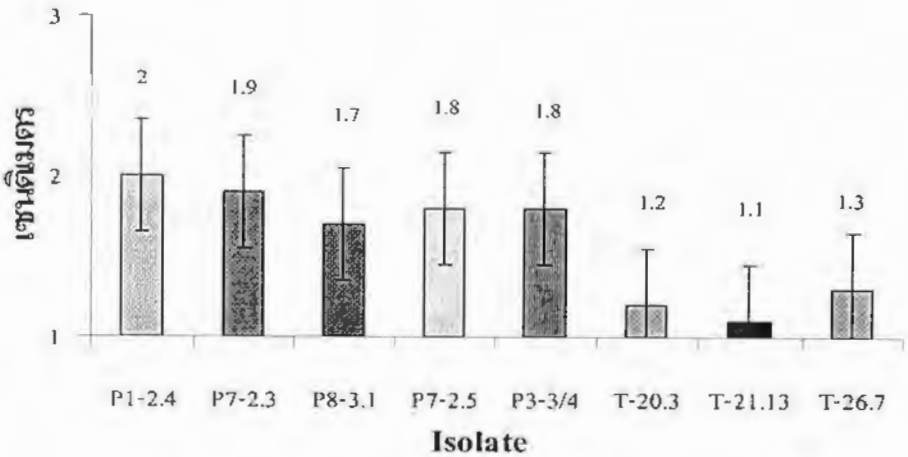
ภาพที่ 16 แสดงอัตราการรอดของกุ้งก้ามกราม จะเห็นได้ว่าหน่วยการทดลอง MP1 และกลุ่มควบคุม (control) มีค่าใกล้เคียงกัน แต่หน่วยการทดลอง MP 2 พบว่ามีอัตรารอดต่ำที่สุดคือเท่ากับ 47.0±33.2 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) โดยอัตรารอดของกุ้งก้ามกรามมีค่าเท่ากับ 75.7±6.1, 47.0±33.2, 54.0±17.3, 65.7±10.0, 74.0±0.0, 65.7±0.6, 57.3±25.4 และ 76.3±1.5เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



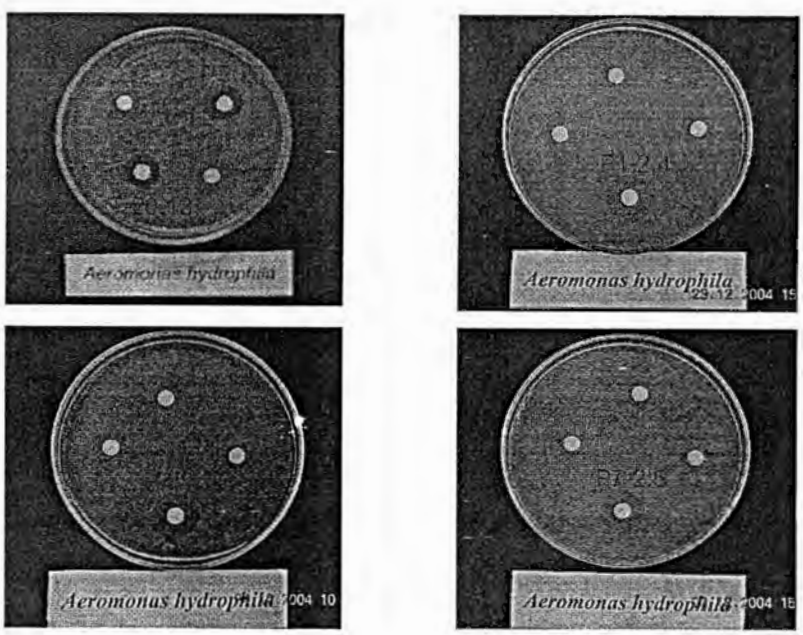
ภาพที่ 16 อัตรารอดของกุ้งก้ามกราม (เปอร์เซ็นต์)

<u>การทดลองที่ 2</u> การศึกษาผลการเจริญเติบโต และการต้านทานของโปรไบโอติกต่อเชื้อก่อโรค (*A. hydrophila*)

2.1 การทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อโรค *A. hydrophila* ของสายพันธุ์ในลำไส้กุ้ง โดยวัดจากการเกิดบริเวณใส พบว่าสามารถยับยั้งเชื้อ ก่อโรคได้ดังรูปภาพที่ 17 และ 18 ดังนั้นจึงเลือกสายพันธุ์ ได้แก่ P8-31, P7-2.5, T-26.7 และ T-20.3 โดยให้รหัส MP10, MP11, MP12 และ MP13 ตามลำดับ



ภาพที่ 17 การยับยั้งเชื้อโดยวิธี clear zone ของแต่ละ Isolate



ภาพที่ 18 การทดสอบการยับยั้งเชื้อโดยวิธี clear zone

MAEJO UNIVERSITY ARCHIVES

2.2 การศึกษาผลการเจริญเติบโตในกุ้งก้ามกราม

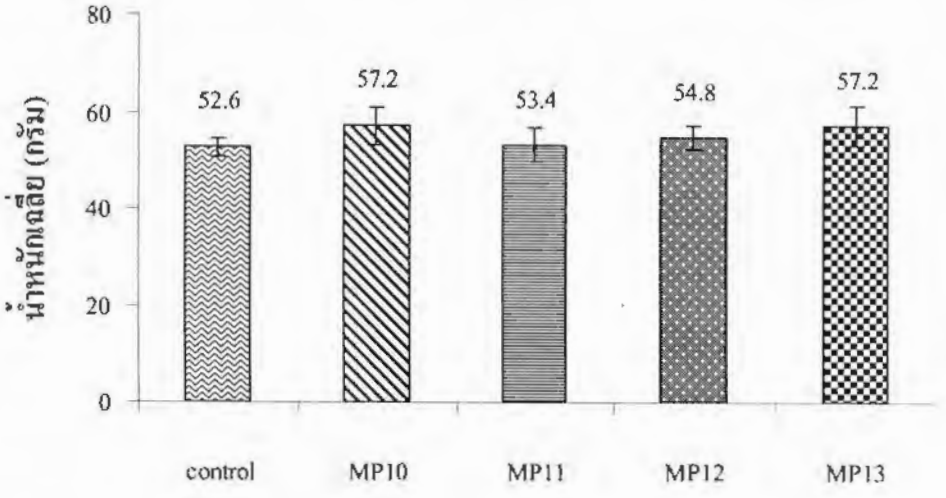
จากการทดลองที่ 2 การศึกษาผลของโปรไบโอติกแต่ละชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม โดยทำการทดลองในเดือนกรกฎาคม 2548 เป็นระยะเวลา 30 วัน แบ่งออกเป็น 5 หน่วยการทดลอง จำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ โดยในแต่ละหน่วยการทดลองจะให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เคลือบด้วยโปรไบโอติกรหัส MP10, MP11, MP12, MP13 และ control ตามลำดับ พบว่าน้ำหนักกุ้งก้ามกรามที่เพิ่มขึ้นมีค่าดังนี้ 26.0±5.3, 23.9±4.0, 21.5±1.3, 21.9±1.7 และ 22.2±1.9 ตามลำดับ ส่วนอัตราการแลกเนื้อ (FCR) เท่ากับ 1.83±0.46, 1.99±0.31, 2.14±0.27, 2.10±0.30 และ 1.97±0.26 ตามลำดับ อัตราการรอดคือ 85.8±10.7, 83.3±0.0, 85.8±7.4, 85.8±6.9 และ 90.0±5.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามมีค่าดังนี้คือ 0.86±0.18, 0.92±0.27, 0.72±0.04, 0.73±0.06 และ 0.96±0.43 กรัม/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น ความหนาแน่น อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอด อัตราการแลกเนื้อ ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปเคลือบด้วยโปรไบโอติกแต่ละชนิด

ข้อมูลการเลี้ยงกุ้ง	control	MP10	MP11	MP12	MP13
น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม/ตัว)	30.89±0.84	30.58±1.85	30.78±0.84	30.17±1.73	31.42±3.02
ความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
ระยะเวลาเลี้ยง(วัน)	30	30	30	30	30
น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม/ตัว)	52.6±2.0	57.2±3.8	53.4±3.4	54.8±2.5	57.2±4.2
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	22.2±1.9	26.0±5.3	23.9±4.0	21.5±1.3	21.9±1.7
อาหารที่ให้ทั้งหมด(ก.ก)	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
อัตราแลกเนื้อ (FCR)	1.97±0.26	1.83±0.46	1.99±0.31	2.14±0.27	2.10±0.30
อัตรารอด (%)	90.0±5.8	85.8±10.7	83.3±0.0	85.8±7.4	85.8±6.9
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	0.96±0.43	0.86±0.18	0.92±0.27	0.72±0.04	0.73±0.06

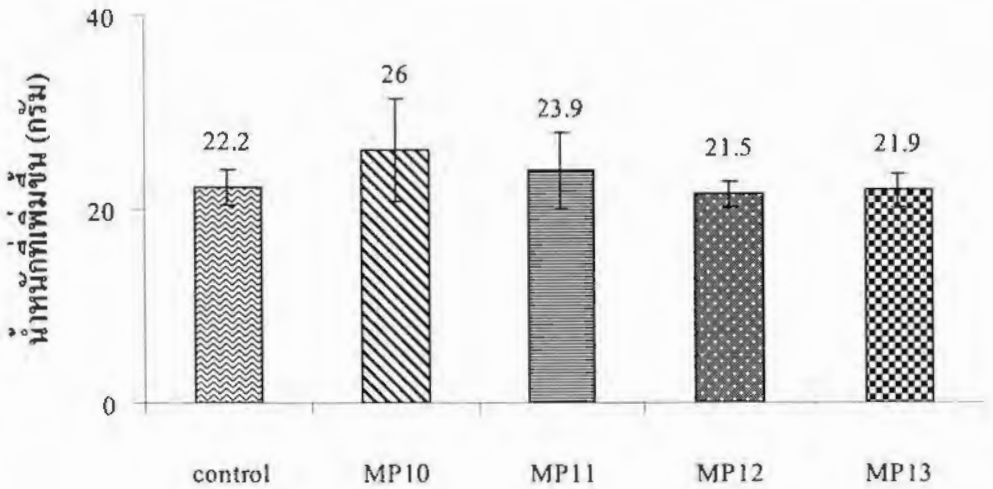
MAEJO UNIVERSITY ARCHIVES

ภาพที่ 19 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายของกุ้งก้ามกราม (กรัม/ตัว) โดยแบ่งออกเป็น 5 หน่วยการทดลอง จำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ โดยในแต่ละหน่วยการทดลองจะให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เคลือบด้วยโปรไบโอติกรหัส MP10, MP11, MP12, MP13 และ control ตามลำดับ พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายมีค่าดังนี้คือ 57.2±3.8, 53.4±3.4, 54.8±2.5, 57.2±4.2 และ 52.6±2.0 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าหน่วยการทดลอง MP10 และ MP13 มีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายที่ดีกว่าหน่วยการทดลองอื่นๆ แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)



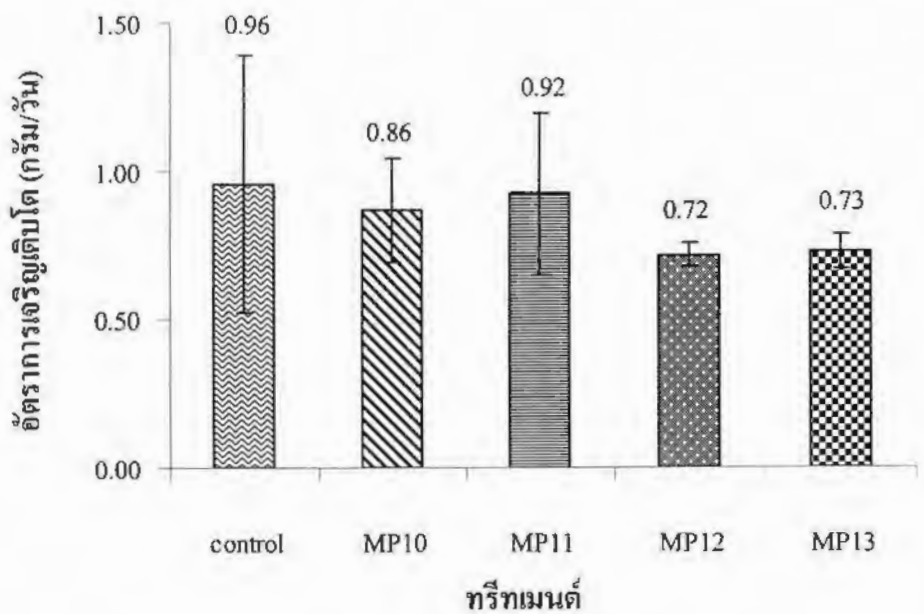
ภาพที่ 19 น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม) ของกุ้งก้ามกราม

ภาพที่ 20 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของกุ้งก้ามกราม (กรัม/ตัว) ที่ให้ด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปเคลือบโปรไบโอติกรหัส MP10, MP11, MP12, MP13 และ control ตามลำดับ พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของกุ้งก้ามกราม มีค่าเท่ากับ 26.0±5.3, 23.9±4.0, 21.5±1.3, 21.9±1.7 และ 22.2±1.9 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าหน่วยการทดลอง MP10 มีน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นที่ดีกว่าหน่วยการทดลองอื่นๆ คือเท่ากับ 26.0±5.3 กรัม/ตัว แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)



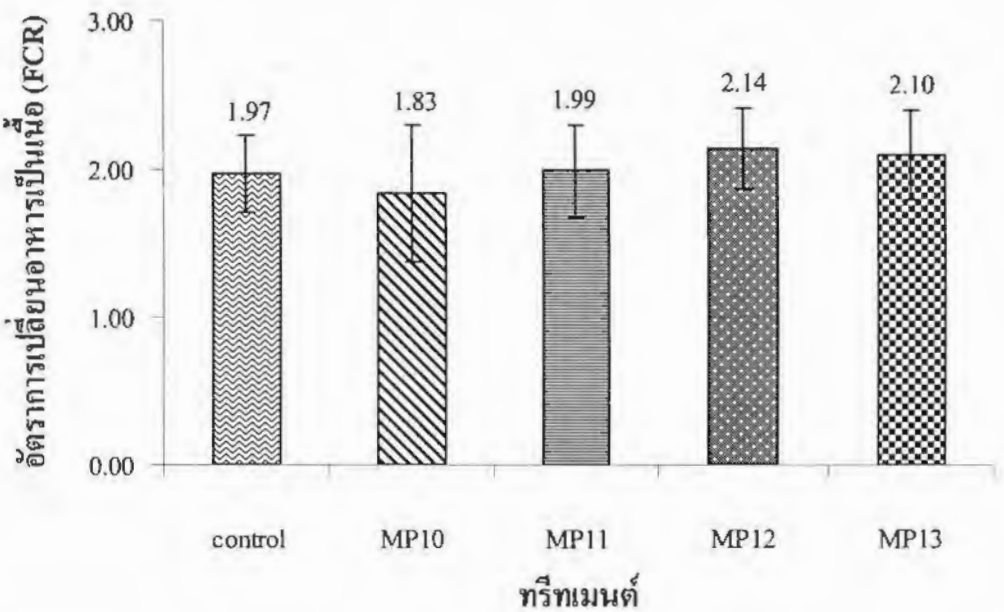
ภาพที่ 20 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม) ของกุ้งก้ามกราม

ภาพที่ 21 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม (กรัม/วัน) จะเห็นได้ว่าหน่วยการทดลองกลุ่ม control มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่าหน่วยการทดลองอื่นๆ คือเท่ากับ 0.96±0.43 กรัม/วัน แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) โดยค่าอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามมีค่าดังนี้คือ 0.86±0.18, 0.92±0.27, 0.72±0.04, 0.73±0.06 และ 0.96±0.43 กรัม/วัน ตามลำดับ



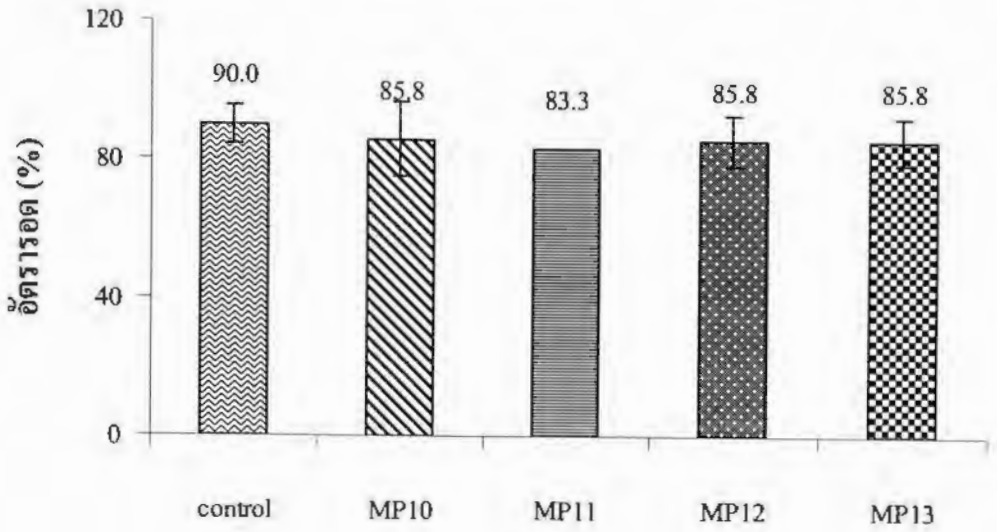
ภาพที่ 21 อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน) ของกุ้งก้ามกราม

ภาพที่ 22 แสดงอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) โดยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เคลือบด้วยโปรไบโอติก กุ้งรหัส MP10, MP11, MP12, MP13 และ control ตามลำดับ โดยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อมีค่าดังนี้คือ 1.83±0.46, 1.99±0.31, 2.14±0.27, 2.10±0.30 และ 1.97±0.26 ตามลำดับ เมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)



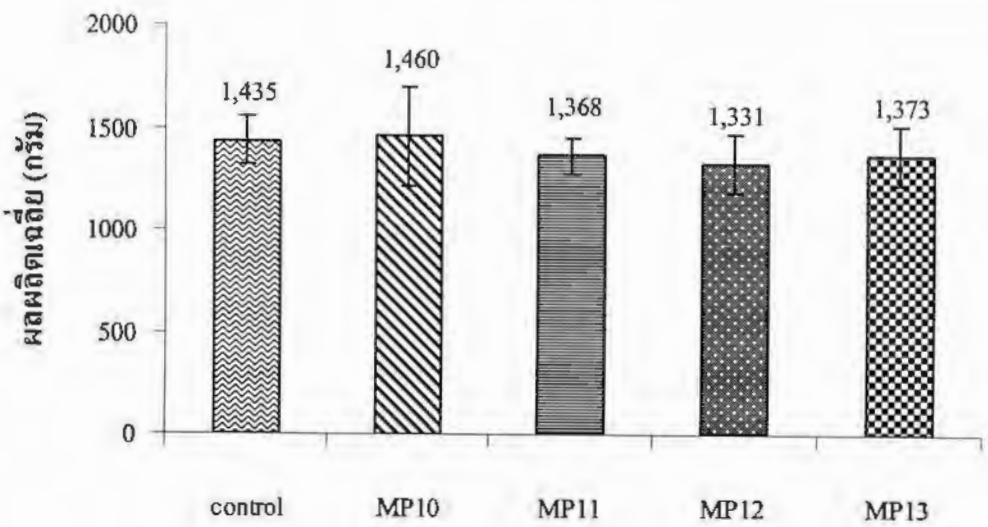
ภาพที่ 22 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกุ้งก้ามกราม

ภาพที่ 23 แสดงอัตราการรอดของกุ้งก้ามกราม จะเห็นได้ว่าหน่วยการทดลองกลุ่มควบคุม (Control) มีค่าดีที่สุดคือเท่ากับ 90.0±5.8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่วยการทดลอง MP11 มีต่ำสุดคือ 83.3±0.0 เปอร์เซ็นต์ และหน่วยการทดลอง MP10, MP12 และ MP13 มีค่าเท่ากับคือ 85.8±10.7, 85.8±7.4 และ 85.8±6.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)



ภาพที่ 23 เปอร์เซ็นต์อัตรารอดของกุ้งก้ามกราม

ภาพที่ 24 แสดงผลผลิตรวมเฉลี่ย (กรัม) ของกุ้งก้ามกราม ที่ให้ด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปเคลือบโปรไบโอติกรหัส MP10, MP11, MP12, MP13 และ control ตามลำดับ พบว่ามีค่าเท่ากับ 1,460.0±243.5, 1,368.3±85.0, 1,331.3±148.0, 1,372.5±141.2 และ 1,435.0±117.6 กรัม ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าหน่วยการทดลอง MP10 มีผลผลิตรวมเฉลี่ยดีกว่าหน่วยการทดลองอื่นๆ เมื่อนำไปเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)



ภาพที่ 24 ผลผลิตรวมเฉลี่ยของกุ้งก้ามกราม (กรัม)

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 เป็นการตรวจสอบชนิดของโปรไบโอติกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม พบว่าอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอด น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นและอัตราการแลกเนื้อของกุ้งก้ามกรามที่ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เคลือบด้วยโปรไบโอติกกรหัส MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, MP7 และ control ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ($P>0.05$) สอดคล้องกับงานวิจัยของมนทกานติ และคณะ(2546) ได้ทำการศึกษาถึงผลของจุลินทรีย์กลุ่มแลคโตบาซิลลัสต่อคุณภาพน้ำและอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของกุ้งกุลาดำวัยรุ่นพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางด้านอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มที่ให้จุลินทรีย์และไม่ให้จุลินทรีย์กลุ่มแลคโตบาซิลลัส ส่วนการทดลองที่ 2 จุลินทรีย์ที่แยกได้จากลำไส้กุ้งก้ามกรามทั้งหมด เมื่อนำทดสอบความสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อโรค *A. hydrophila* โดยวัดจากการเกิดบริเวณใส (clear zone) จากผลการยับยั้งทั้งหมด 8 Isolate สามารถคัดเลือกมาได้มา 4 Isolate ได้แก่ P8-31 , P7-2.5 , T-26.7 และ T-20.3 โดยให้รหัส MP10 , MP11 , MP12 และ MP13 ตามลำดับสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริรัตน์ (2547) ที่สามารถแยกเชื้อจุลินทรีย์ในลำกุ้งก้ามกรามที่สามารถยับยั้งเชื่อก่อโรคได้ 4 สายพันธุ์ได้แก่ *E. coli*, *B. cereus*, *P. aeruginosa* และ *A. hydrophila* พบว่า กลุ่ม *Bacillus* spp. 5 Isolate สามารถยับยั้งเชื้อ *A. hydrophila* ได้ดีโดยมีบริเวณ clear zone เฉลี่ย 4.6 เซนติเมตร

จากนั้นจึงนำสายพันธุ์ที่ได้ นำไปทำการศึกษาผลของโปรไบโอติกแต่ละชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามต่อไป พบว่า กลุ่มที่มีการให้อาหารที่เคลือบด้วยโปรไบโอติกรหัส MP10, MP11, MP12, MP13 และกลุ่มควบคุมที่ไม่ให้อาหารที่เคลือบด้วยโปรไบโอติก มีอัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการแลกเนื้อ (FCR)และผลผลิตรวมเฉลี่ยของกุ้งก้ามกรามไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) เช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1 แต่การเพิ่มโปรไบโอติกนั้นอาจจะมีผลต่อกุ้งก้ามกรามในระยะการเลี้ยงที่มากกว่า โดยเมื่อให้โปรไบโอติกไปแล้วจะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเกาะติดของผนังลำไส้ ทำให้ปิดทางหรือกั้นการเกาะติดของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคอีกทั้งยังเป็นการกระตุ้นให้มีระบบคุ้มกันเฉพาะที่ได้ดีขึ้น โปรไบโอติกจะย่อยสลายกากอาหารแล้วสร้างกรดแลคติคทำให้ทางเดินอาหารมีความเหมาะสมต่อการย่อยอาหารมากขึ้น (เกรียงศักดิ์, 2535)

MAEJO UNIVERSITY ARCHIVES

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาในครั้งนี้ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง ในการทดลองที่ 1 เพื่อตรวจสอบ (Screening test) ชนิดของโปรไบโอติกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม ทำการทดลองในเดือนมีนาคม-เดือนมิถุนายน 2548 เป็นระยะเวลา 95 วัน แบ่งออกเป็น 8 หน่วยการทดลอง คือ การให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เคลือบด้วยโปรไบโอติกรหัส MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, MP7 และ control ตามลำดับจำนวนซ้ำ 3 ซ้ำ พบว่า น้ำหนักกุ้งก้ามกรามที่เพิ่มขึ้นมีค่าดังนี้ 22±2.5, 23.2±1.1, 22.9±2.1, 25.2±1.4, 22.8±0.6, 25.3±2.7, 26.6±5.6 และ 24±1.2 ตามลำดับ ส่วนอัตราการแลกเนื้อ (FCR) เท่ากับ 4.4±0.9, 8.6±4.4, 5.7±1.7, 4.4±0.5, 4.3±0.1, 4.4±0.5, 5.3±1.4 และ 4.0±0.3 ตามลำดับ อัตราการรอดคือ 75.7±6.1, 47.0±33.2, 54.0±17.3, 65.7±10.0, 74.0±0.0, 65.7±0.6, 57.3±25.4 และ 76.3±1.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามมีค่าดังนี้คือ 0.25±0.03, 0.25±0.01, 0.21±0.05, 0.27±0.03, 0.32±0.12, 0.27±0.04, 0.30±0.07 และ 0.24±0.01 กรัม/วัน ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน(P>0.05)แต่ในการศึกษาครั้งนี้มีแนวโน้มว่า การให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เคลือบด้วยโปรไบโอติกรหัส MP5 จะมีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่ากลุ่มอื่น โดยมีค่าเท่ากับ 0.32 กรัม/วัน

ส่วนการทดลองที่ 2 การทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อโรค *A. hydrophila* ของสายพันธุ์ในลำไส้กุ้ง โดยวัดจากการเกิดบริเวณใส พบว่า P1-2.4 ,P7-2.3 , P8-3.1 , P7-2.5 , P3-3/4 ,T-20.3 , T-21.13 และT-26.7 มีบริเวณ clear zone เท่ากับ 2 , 1.9, 1.7, 1.8, 1.8, 1.2, 1.1 และ 1.3 ตามลำดับ ดังนั้นจึงเลือกสายพันธุ์ ได้แก่ P8-31 , P7-2.5 , T-26.7 และ T-20.3 โดยให้รหัส MP10 , MP11 , MP12 และ MP13 ตามลำดับ มา เพื่อศึกษาผลของโปรไบโอติกแต่ละชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามทดลองในเดือนกรกฎาคม 2548 เป็นระยะเวลา 30 วัน แบ่งออกเป็น 5 หน่วยการทดลองได้แก่การให้ อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่เคลือบด้วยโปรไบโอติกรหัส MP10, MP11, MP12, MP13 และ control ตามลำดับจำนวนซ้ำ 4 ซ้ำ พบว่าน้ำหนักกุ้งก้ามกรามที่เพิ่มขึ้นมีค่าดังนี้ 26.0±5.3, 23.9±4.0, 21.5±1.3, 21.9±1.7 และ 22.2±1.9 ตามลำดับ ส่วนอัตราการแลกเนื้อ (FCR) เท่ากับ 1.83±0.46, 1.99±0.31, 2.14±0.27, 2.10±0.30 และ 1.97±0.26 ตามลำดับ อัตราการรอดคือ 85.8±10.7, 83.3±0.0, 85.8±7.4, 85.8±6.9 และ 90.0±5.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามมีค่าดังนี้คือ 0.86±0.18, 0.92±0.27, 0.72±0.04, 0.73±0.06 และ 0.96±0.43 กรัม/วัน ตามลำดับ และผลผลิตรวมเฉลี่ยของกุ้งก้ามกรามมีค่าเท่ากับ 1,460.0±243.5, 1,368.3±85.0, 1,331.3±148.0,

1,372.5±141.2 และ 1,435.0±117.6 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ทุกตัว อาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการเลี้ยงในช่วงการทดลองที่ 2 สั้นเกินไปดังนั้นจึงควรมีการศึกษาในเรื่องนี้อีกต่อไป

เอกสารอ้างอิง

เกรียงศักดิ์ พลสุข.2535. ตัวเสริมชีวนะ(Probiotic).วารสารสัตว์เศรษฐกิจ.204(10):55-58.

คนึงนิจ ก่อธรรมฤทธิ์. 2541. การศึกษาและวิเคราะห์สถานภาพและศักยภาพการผลิต การใช้และความต้องการ Probiotics ของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์. กองควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์. กรุงเทพฯ. 40 น.

ชมรมพัฒนาการประมง. 2523-2524. วารสารประมง. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 10 หน้า.

ทวี จินดธรรม และขวัญกมล กลิ่นศรีสุข. 2533. การศึกษาเศรษฐกิจการผลิตกุ้งก้ามกรามในเขตภาคกลางของประเทศไทย. วารสารเศรษฐกิจการเกษตรวิจัย 12 : 36, 1-15.

ทรงชัย สหวัชรินทร์ และไพโรจน์ พรหมานนท์. 2513. ผลการเพาะพันธุ์กุ้งก้ามกรามวัยอ่อนโดยการเปรียบเทียบความเค็มและอาหาร. รายงานประจำปีสถานีประมงทะเลสงขลากรมประมง, กรุงเทพฯ. 26 น.

บรรจง เทียนส่งรัศมี. 2535. การเลี้ยงกุ้งกามกราม. หลักการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 40-81.

มณจันทร์ เมฆธน. 2540. การใช้จุลินทรีย์ในบ่อกุ้ง. น. 70-72. ในการสัมมนาและนิทรรศการทางวิชาการ งานวันกุ้งจันทบุรี 40. กรมประมง, กรุงเทพ ฯ.

มะลิ บุณยรัตผลิน และ อมรรัตน์ เสริมวัฒนากุล. 2539. อาหารสำเร็จรูปสำหรับกุ้งก้ามกราม. สำนักพิมพ์มติชน. กรุงเทพฯ

ยนต์ มุสิก. 2529. การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 146 หน้า.

ลัดดาวัลย์ ครองพงษ์. 2541. การใช้วิตามินซีทดแทนออกซีเตตร้าซัยคลินในอาหารเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

วลัยพร ทิมบุญธรรม. 2544. การคัดเลือกจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นโปรไอติกในการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพ ฯ

MAEJO UNIVERSITY ARCHIVES

วรรณิภา เพี้ยงภักดร์. 2539. กรใช้แบคทีเรียเสริมในอาหารกุ้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพ ฯ.

ศศิวิมล ไชยพรพัฒนา. 2544. การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนทางการเงินในการผลิตกุ้งก้ามกรามในจังหวัดสุพรรณบุรี ปีการผลิต 2543. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ศิริรัตน์ สีหานาท, ลือชัย บุตคุป, สมคิด แข็งกลาง และ วิชัย ลีลาวัชรมาศ. 2547. การยับยั้งการเจริญของเชื้อก่อโรคในกุ้งด้วยเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้จากลำไส้กุ้งก้ามกราม.

Songklanakarin J. Sci. Technol.,2005, 27 (Suppl. 1): 265-274 หน้า.

ศุภชัย นิลวานิช. 2543. กลเม็ดสร้างอาหารอนาคตกุ้งก้ามกราม. สำนักพิมพ์มติชน. กรุงเทพฯ. 104 หน้า.

สินธิ แดงสกุล และลิลา เรืองแป้น. 2541. ประสิทธิภาพของโปรไบโอติกที่ผลิตจาก Bacillus เพื่อการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. วารสารการประมง 51(5) : 446-456.

สมพงษ์ สุวรรณเทศ. 2545. แผนการแก้ไขปัญหาเรื่องสารตกค้างและราคากุ้งก้ามกรามตกต่ำ. วารสารการประมง 55(3): สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมกำแพงแสน. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามให้ได้ผลผลิตสูง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.

Balazs. G.H., E. Ross and C.C. Brooks. 1973. Effect of protein source and level on growth of captive fresh water prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. Proc. World Maricult. Soc. 5: 1-14.

Fuller R. 1989. Probiotics in man and animals : A review. J. Appl. Bacteriol. 66 :365-378.

Garriques, D., Wyban, J., 1993. Up to date advances on *Penaeus Ōannamei* maturation, nauplii and postlarvae production. Associacao Brasileira de Aquicultura. IV simposio brasileiro sobre cultivo de camarao, 22–27 ´November, Brasil. pp. 217–235.

Griffith, D.R.W., 1995. Microbiology and the role of probiotics in Ecuadorian shrimp hatcheries. In: Lavens,. P., Jaspers, E., Roelands, I. Eds. , Larvi '91 fish and crustacean larviculture symposium. European Aquaculture Society, Gent, p. 478, Special publication no. 24.

Kanya ; Nomura N. and Matsumura M. 2001. Application of green tea extract in shrimp aquaculture. The 70th Anniversaryo The Japanese Society of Fisheries Science. International Commemorative Symposium. Yokohama, Japan.

MAHIDOL UNIVERSITY ARCHIVES

Kennedy, S.B., Tucker, J.W., Neidig, C.L., Vermeer, G.K., Cooper, V.R., Jarrell, J.L., Sennett,

D.G., 1998.Bacterial management strategies for stock enhancement of warm water marine fish: a case study with . common snook *Centropomus undecimalis* . Bull. Mar. Sci. 62, 573–588.

Lovell T. 1988. Nutrition and feeding of fish. Van Nostrand Reinhold International Co. Ltd. 260 pp.

Maeda, M., Liao, I.C., 1992. Effect of bacterial population on the growth of a prawn larva, *Penaeus monodon*.Bull. Natl. Res. Inst. Aquacult. 21, 25–29.

Moriarty, D.J.W., 1998. Control of luminous *Vibrio* species in penaeid aquaculture ponds. Aquaculture 164,351–358.

Nogami, K, and M. Meada, 1992.Bacteria as biocontrol agents for rearing larvae of the Crab *Portunus trituber Culatus*. Canadian Journal of fisheries and aquatic sciences. 4.9: (2373-2376)

Phianphak, W., S. Piyatirativarakul, P. Menasveta and S. Rengpipat. 1997. Use of Probiotic in *Penaeus monodon*. Abstract of poster session, 2nd Asia-Pacific Marine Biotecchology Conference 1997. Phuket, Thailand. 116 p.

Shivappa, R.B. and P. Chanratchakool. 1997. Efficiency of probiotics and disinfectant in controlling Vibrio harveyi in *Penaeus monodon* larvae under normal and stress conditions. Proceedings of the seminar on Biotechnology. NSTDA, Bangkok.314 p.

Sugita, H., Hirose, Y., Matsuo, N., Deguchi, Y., 1998. Production of the antibacterial substance by *Bacillus*sp. strain NM 12, an intestinal bacterium of Japanese coastal fish. Aquaculture 165, 269–280.

Venkat H.K., Sahu N.P.and Jain K.K., 2004. Effect of feeding Lactobacillus-based probiotics on the gut microflora, growth and survival of postlarvae of *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) . Aquaculture Research, 35(5). pp . 501-507(7).

Vijayan K.K, Bright Singh I.S. , Jayaprakash N.S. , Alavandi S.V. , . S .Somnath Pai, Preetha R., Rajan J.J.S.and Santiago T.C., 2005. A brackishwater isolate of

MAHIDOL UNIVERSITY ARCHIVES

Pseudomonas PS-102, a potentialantagonistic bacterium against pathogenic vibrios in penaeid andnon-penaeid rearing systems. Aquaculture, 9 p.

Westerdahl, A., Olsson, J.C., Kjelleberg, S., Conway, P.L., 1991. Isolation and characterization of turbot_ . *Scophthalmus maximus* -associated bacteria with inhibitory effects against *Vibrio anguillarum.* Appl.Environ. Microbiol. 57, 2223–2228.