สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของโปรไบโอติกที่มีต่อการเจริญเติบโต และการการป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อวิบริโอในกุ้งขาวแวนนาไม

Effect of probiotic on growth and prevention *Vibrio* sp. in white shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

T104569

โดย

นายยุทธพล คงกระจ่าง

ปพ.
ย357ผ
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....104569
วัน,เดือน,ปี.....- 5 พ.ย. 2552

b 12159463
i.....

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง ผลของโปรไบโอติกที่มีต่อการเจริญเติบโต และการป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อวิบริโอ ในกุ้งขาวแวนนาไม

Effect of probiotic on growth and prevention *Vibrio* sp. in white shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

ชื่อนักศึกษา นายยุทธพล คงกระจ่าง

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.นงนุช เลาหะวิสุทธิ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. นงนุช เลาหะวิสุทธิ์)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวีณา ทวีกิจการ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ 21 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของโปรไบโอดิกที่มีต่อการเจริญเติบโต และการป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อวิบริโอ ในกุ้งขาวแวนนาไม

Effect of probiotic on growth and prevention *Vibrio* sp. in white shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

ผลของโปรไบโอติกที่มีต่อการเจริญเติบโต และการป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อวิบริโอในกุ้งขาวแวนนาไม แบ่งเป็น 4 ชุดการทดลอง ได้แก่ ชุดการทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุมที่ไม่เติมโปรไบโอติก, ชุดการทดลองที่ 2 กลุ่มที่เติมโปรไบโอติกที่มี *Bacillus* spp. 7 สายพันธุ์ (Pond Plus), ชุดการทดลองที่ 3 กลุ่มที่เติมโปรไบโอติกที่มี *Bacillus* spp. 9 สายพันธุ์ (Pond Plus E) และชุดการทดลองที่ 4 กลุ่มที่เติมโปรไบโอติกที่มี *Bacillus* spp. 5 สายพันธุ์ (Pond Safe) โดยทำการนับแบคทีเรียในน้ำทุกๆ 3 วัน จนครบ 30 วัน จากนั้นชั่งน้ำหนักและวัดความยาว แล้วจึงนับจำนวนกุ้งเพื่อคำนวณอัตรารอดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า น้ำหนักและความยาวของกุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก ส่วนอัตรารอดของกุ้งขาวไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ระหว่างชุดการทดลองกลุ่มที่เติมโปรไบโอติก และชุดควบคุม โดยชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติกที่มี *Bacillus* spp. 9 สายพันธุ์ มีอัตรารอดสูงสุด (10.88%) การตรวจสอบแบคทีเรียสกุลวิบริโอในน้ำ พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองกลุ่มที่เติมโปรไบโอติก และชุดควบคุม ($P>0.05$) โดยชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติกที่มี *Bacillus* spp. 5 สายพันธุ์ มีจำนวนแบคทีเรียสกุลวิบริโอเกิดขึ้นในน้ำน้อยที่สุด (1522.73 ± 233.95 CFU/ml)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.นงนุช เลาหะวิสุทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำที่ดี และให้ความดูแลเอาใจใส่ตั้งแต่เริ่มการทดลอง จนกระทั่งทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงทุกท่าน ที่ให้ความรู้ทางด้านวิชาการตลอดจนอบรมสั่งสอนในสิ่งที่ดีงามแก่ข้าพเจ้าเสมอมา

ขอขอบคุณพี่ๆ เจ้าหน้าที่ทุกท่าน พี่แสง, พี่มอญ, พี่โก๋, พี่กิ๊บ ที่คอยให้คำแนะนำในเรื่องการใช้อุปกรณ์ และคำแนะนำต่างๆ ที่ดีแก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ขอขอบคุณพี่ๆ ปริญญาโทและเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือ ทำให้การทดลองของข้าพเจ้าสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และบุคคลอันเป็นที่รักยิ่งของข้าพเจ้า ที่คอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือข้าพเจ้าอย่างดีมาโดยตลอด จนทำให้ข้าพเจ้าได้เจอแต่สิ่งที่ดีๆ และมีอนาคตที่ดีในวันนี้ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงจากใจจริง

นายยุทธพล คงกระจ่าง

พฤษภาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลองและวิจารณ์	16
สรุปและข้อเสนอแนะ	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเจริญเติบโตและการใช้ประโยชน์จากอาหารของปลาคาร์พที่ได้รับอาหาร 3 ชุด ที่เสริมโปรไบโอติก และชุดควบคุม (อาหารที่ไม่ได้เสริมโปรไบโอติก)	8
2	ภาวะที่เป็นปฏิปักษ์ของโปรไบโอติกทั้ง 5 ชนิด (AP1 – AP5) กับเชื้อโรคปลาในอาหารเลี้ยงเชื้อ Marine agar	10
3	การสืบพันธุ์ในกลุ่มการทดลองต่างกันของ *Poecillia reticulata*	12
4	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของกุ้งขาวแวนนาไม	16
5	ความยาวที่เพิ่มขึ้นของกุ้งขาวแวนนาไม	17
6	อัตราการรอดของกุ้งขาวแวนนาไมวันที่ 30	18

ตารางผนวกที่		หน้า
1	น้ำหนักของกุ้งขาวแวนนาไมวันที่ 15	24
2	น้ำหนักของกุ้งขาวแวนนาไมวันที่ 30	24
3	ความยาวของกุ้งขาวแวนนาไมวันที่ 15	25
4	ความยาวของกุ้งขาวแวนนาไมวันที่ 30	25
5	อัตราการรอดของกุ้งขาวแวนนาไมวันที่ 30	26
6	จำนวนแบคทีเรียในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมทั้งหมด	27
7	จำนวนแบคทีเรียสกุลวิบริโอในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมทั้งหมด	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ความยาวมาตรฐานของชุดการทดลอง A (ได้รับโปรไบโอติกระหว่างวันที่ 11 – 70), ชุดการทดลอง B (ได้รับโปรไบโอติกระหว่างวันที่ 30 – 70) และชุดควบคุม (ไม่ได้รับโปรไบโอติก)	8
2	หนักปลาน้ำที่ 70 วัน ของชุดการทดลอง A (ได้รับโปรไบโอติกระหว่างวันที่ 11 – 70), ชุดการทดลอง B (ได้รับโปรไบโอติกระหว่างวันที่ 30 – 70) และชุดควบคุม (ไม่ได้รับโปรไบโอติก)	9
3	จำนวนแบคทีเรียสกุลวิบริโอในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมทั้งหมด	19
4	จำนวนแบคทีเรียในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมทั้งหมด	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบัน การเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมได้มีวิวัฒนาการการเลี้ยงเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมที่มาเอื้ออำนวยในขณะนั้น ซึ่งการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมได้หันมาใช้แนวทางทางธรรมชาติและชีวภาพมากขึ้น การใช้แบคทีเรียโปรไบโอติก จึงเป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับความสนใจอย่างมาก เนื่องจากโปรไบโอติกมีประโยชน์หลายประการ คือ เป็นสารที่กระตุ้นภูมิคุ้มกัน การปรับปรุงคุณภาพน้ำ (Panigrahi *et al.*, 2005) เนื่องจากโปรไบโอติกซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่ช่วยส่งเสริมโภชนาการที่มีประโยชน์ และส่งผลต่อสรีรวิทยาของสัตว์น้ำ โดยปรับเยื่อบุผิวและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายให้อยู่ในสภาพสมดุล ซึ่งเป็นการป้องกันกลุ่มแบคทีเรียฉวยโอกาส และกลุ่มแบคทีเรียที่ไม่พึงปรารถนาในระบบทางเดินอาหาร (Gatesoupe, 1999; Verchuere *et al.*, 2000) การใช้เป็นสารอาหารเพิ่มเติมในอาหารเลี้ยงสัตว์ สัตว์น้ำเมื่อได้รับโปรไบโอติกจะช่วยรักษาระดับความสมดุลของจำนวนแบคทีเรียในท่อทางเดินอาหาร ทำให้ตัวอ่อนของสัตว์น้ำมีอัตราการรอดชีวิต และผลผลิตจากสัตว์น้ำเพิ่มมากขึ้น (Villamil *et al.*, 2003) ดังนั้นปัจจุบันการใช้โปรไบโอติกสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลกำลังเป็นที่น่าสนใจมากขึ้น เนื่องจากจะช่วยในเรื่องการควบคุมเชื้อก่อโรคแล้วการใช้โปรไบโอติกยังเป็นการเพาะเลี้ยงที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

แบคทีเรียวิบริโอ จัดได้ว่าเป็นแบคทีเรียที่มีบทบาทเป็นอย่างมากในการเกิดโรคสัตว์น้ำ ซึ่งสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ กุ้งขาว กุ้งกุลาดำ ปลากะพงขาว และปลากะรัง เป็นต้น ยังประสบปัญหาการตายเนื่องมาจากสาเหตุของเชื้อแบคทีเรียวิบริโอ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เชื้อแบคทีเรียวิบริโอเรืองแสงคือ *Vibrio harveyi*

การศึกษาในครั้งนี้เพื่อต้องการทดสอบว่าโปรไบโอติก สามารถยับยั้งการเกิดเชื้อวิบริโอ และมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดของกุ้งหรือไม่

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลของโปรไบโอติกที่มีต่อการยับยั้งการเกิดเชื้อวิบริโอในกุ้งขาวแวนนาไม
2. ศึกษาผลของโปรไบโอติกที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการอยู่รอดของกุ้งขาวแวนนาไม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

กุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vanamei*)

กุ้งขาวลิโทพีเนียส แวนนาไม เป็นสายพันธุ์กุ้งทะเลในกลุ่มกุ้งขาวแปซิฟิก กุ้งขาวแวนนาไม หรือลิโทพีเนียส แวนนาไม ถูกค้นพบโดย Boome ในปี ค.ศ. 1931 มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Litopenaeus vanamei* ชื่อสามัญที่ F.A.O. รับรองและใช้เรียกกันทั่วโลกคือ Whiteleg shrimp กุ้งขาวที่ทำการเพาะเลี้ยงกันอยู่ในปัจจุบันนี้สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ตามสภาพภูมิศาสตร์ของโลก ได้แก่ กุ้งขาวตะวันตก ได้แก่ กุ้งขาวลิโทพีเนียส แวนนาไม กุ้งสีน้ำเงิน และกุ้งขาวตะวันออกได้แก่ กุ้งแชบ๊วย กุ้งขาวจีน กุ้งขาวอินเดีย

ประเทศไทยเริ่มนำกุ้งขาวมาเลี้ยงในปี 2541 ซึ่งเป็นช่วงแรกของการทดลองเลี้ยงจึงไม่ค่อยได้รับความสนใจเท่าที่ควร ประกอบกับการจัดหาพันธุ์กุ้งขณะนั้นมีความยากลำบากและมีราคาแพง ปัจจุบันการเลี้ยงกุ้งกุลาดำประสบปัญหา โรคระบาด ขาดแคลนพ่อแม่พันธุ์กุ้งคุณภาพดี และปัญหาที่สำคัญคือ กุ้งกุลาดำแคระแกรนเลี้ยงไม่โต แต่ราคาลูกกุ้งกลับปรับตัวสูงขึ้น ผู้เลี้ยงกุ้งจึงหันมาเลี้ยงกุ้งขาวกันมากขึ้น

ลักษณะทั่วไป

กุ้งขาวลิโทพีเนียส แวนนาไม ลำตัวมี 8 ปล้องและมีสีขาว หน้าอกใหญ่การเคลื่อนไหวเร็ว ส่วนหัวมี 1 ปล้อง มีกรีอยู่ในระดับยาวประมาณ 0.8 เท่าของความยาวเปลือกหัว สันกรีสูง ปลายกรีแคบ ส่วนของกรีมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมมีสีแดงอมน้ำตาล กรีด้านบนมี 8 ฟัน กรีด้านล่างมี 2 ฟัน ร่องบนกรีมองเห็นได้ชัด เปลือกหัวสีขาวอมชมพูถึงแดง ขาเดินมีสีขาวเป็นลักษณะที่โดดเด่น หนวดแดง 2 เส้น ยาว ตาแดงเข้ม ส่วนตัวมี 6 ปล้อง เปลือกตัวสีขาวอมชมพูถึงแดง เปลือกบาง ขาว่ายน้ำ 5 คู่ มีสีขาวข้างในที่ปลายมีสีแดง ส่วนหางมี 1 ปล้อง ปลายหางมีสีแดงเข้ม แพนหางมี 4 ใบและ 1 กรีหาง ขนาดตัวที่โตสมบูรณ์เต็มที่ของกุ้งสายพันธุ์นี้จะมีขนาดที่เล็กกว่ากุ้งกุลาดำ หากินทุกระดับความลึกของน้ำ ชอบว่ายล่องน้ำแก่ง ลอกคราบเร็วทุกๆ สัปดาห์ ไม่หมกตัว

กุ้งขาวลิโทพีเนียส แวนนาไม เป็นสายพันธุ์กุ้งทะเลที่มีการเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก กัวเตมาลา นิคารากัว คอสตาริกา ปานามา โคลัมเบีย อิควาดอร์ เปรู กุ้งสายพันธุ์นี้เป็นสัตว์ที่มีความแข็งแรงและทนทานจึงมีการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติได้กว้างไกล ในแถบแนวชายฝั่งตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิก ตั้งแต่เม็กซิโกถึงเปรู เนื่องจากภูมิภาคในแถบนี้ที่ระดับความลึกจากเส้นแนวชายฝั่งลงไปประมาณ 72 เมตร หรือ 235 ฟุต มีพื้นท้องทะเลเป็นเหมือนโคลนที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโต และเป็นแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ ประเทศอิควาดอร์เป็นประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ที่มีฟาร์มเพาะเลี้ยงกุ้ง และลูกกุ้งพ่อแม่พันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรชีวิตและการสืบพันธุ์

ในธรรมชาติของกุ้งสายพันธุ์นี้จะมีอายุขัยประมาณเกือบ 36 เดือน โดยจะวางไข่ที่ระดับน้ำลึกประมาณ 30-60 มิลลิเมตรใกล้พื้นทรายปกติแล้วแม่กุ้งขนาด 60-120 กรัม จะวางไข่ประมาณ 150,000 ถึง 250,000 ฟอง ส่วนแม่กุ้งขนาด 30-45 กรัม จะวางไข่ประมาณไม่เกิน 100,000 ฟอง โดยจะวางไข่ในตอนกลางคืนบนพื้น แม่กุ้งจะว่ายน้ำอย่างรวดเร็วอยู่ประมาณ 45-60 วินาที แล้วจึงเริ่มออกไข่ขณะที่ลดความเร็วลงอย่างช้าๆ เนื่องจากลักษณะอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียของกุ้งขาวลิโทพีเนียสแวนนาไม นี้จะมีลักษณะเป็นแบบปิด (opened thelycum) แตกต่างจากลักษณะอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมียของกุ้งกุลาดำและกุ้งแชบ๊วย ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปิด (closed thelycum) ดังนั้นรูปแบบของการสืบพันธุ์และพฤติกรรมในการผสมพันธุ์จึงเป็นไปคนละลักษณะกับกุ้งกุลาดำและกุ้งแชบ๊วย

ระบบสืบพันธุ์และการผสมพันธุ์ ในการผสมพันธุ์ ปกติแล้วกุ้งขาวลิโทพีเนียส แวนนาไมจะผสมพันธุ์ในเวลากลางคืน หลังจากมีการลอกคราบของตัวเมียจะมีการเกี้ยวพาราสีและผสมพันธุ์กันที่ความลึก 10-15 เมตรถึง 30-50 เมตร ในธรรมชาติ แม่กุ้งที่มีไข่แก่พร้อมที่จะวางไข่นั้น จะสังเกตได้จากจะเห็นรังไข่เป็นลำทึบมีสีเขียวเกือบดำอยู่บนแถบหลังของลำตัว ตั้งแต่บริเวณหลัง ไปจรดหางและตรงบริเวณด้านข้างของลำตัว ตรงปล้องที่ 1-2 จะเห็นรังไข่แผ่ออกไปเป็นหยักๆ โค้งลงมาทางด้านข้างของลำตัวทั้งสองข้าง โดยมีพฤติกรรมในการผสมพันธุ์แบ่งได้เป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่หนึ่ง ตัวเมียจะว่ายน้ำขนานไปกับตัวผู้ ตัวเมียจะว่ายน้ำสูงกว่าประมาณ 30-40 เซนติเมตร แล้วว่ายน้ำวกกลับมาสลับกลับการหยุดพักที่พื้นเป็นระยะๆ มักจะมีตัวผู้ว่ายไล่ตามหลายตัว แต่จะมีเพียงตัวเดียวที่สามารถว่ายน้ำเข้ามาขนานซ้อนอยู่ด้านล่างของตัวเมียพอดีแล้วตัวเมียจะค่อยๆ ใช้ขาเดินโอบรัดที่ส่วนหัว (carapace) ของตัวผู้ ใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที ถ้าตัวผู้สามารถจัดตำแหน่งได้เหมาะสม ถ้ายังจัดตำแหน่งไม่เหมาะสมหรือมีการหยุดพักนาน อาจใช้เวลานานมากกว่าหนึ่งชั่วโมง ระยะที่สองตัวผู้จะพลิกตัวค่อยๆ หงายขึ้นมาติดตัวเมีย พอทั้งคู่ประกบกันได้ตัวผู้จะแนบส่วนต่อของอกกับท้องเข้ากับส่วนนอกด้านล่างของตัวเมีย ซึ่งจะทำให้ตัวผู้ตัวอื่นๆ หมดโอกาสในการเข้าทำการผสมพันธุ์กับตัวเมียในจังหวะนี้ แต่ถ้าในระยะนี้ตัวผู้ยังเข้าทำได้ไม่สำเร็จ ตัวผู้จะกลับมาอยู่ในท่าคว่ำ แล้วจะพยายามว่ายน้ำขนานกับตัวเมียเพื่อสร้างโอกาสใหม่อีกครั้ง และระยะที่สามตัวผู้จะทำตัวเกือบตั้งฉากกับตัวเมีย หลังจากจังหวะที่ประกบตัวได้แล้ว ตัวผู้จะใช้ขาเดินคู่ที่ 5 เขี่ยอวัยวะสืบพันธุ์ (เพศผู้) petasma ซึ่งเห็นง่าย อยู่ด้านข้างเป็นคู่ มีลักษณะคล้ายตะขอ อยู่ที่ขาว่ายน้ำ คู่ที่ 1 ซึ่งเป็นอวัยวะที่ช่วยในการปล่อยน้ำเชื้อแล้วจับ petasma ยัดเข้าไปที่ thelycum ของตัวเมียซึ่งลักษณะเป็นแผ่นรูปคล้ายผีเสื้อกางปีก มีรูเปิดอยู่ตรงกลางยาวลงไปเป็นร่องเหมือนรังกระดุมเสื้อเชิ้ต อยู่ตรงกลางระหว่างขาว่ายน้ำคู่ที่ 1 กับขาเดินคู่ที่ 5 ซึ่งเป็นอวัยวะที่มีไว้สำหรับเก็บน้ำเชื้อของกุ้งตัวผู้ ภายหลังการเกาะติดแน่นมากเหมือนทากาวแล้ว ตัวผู้จะโค้งรอบตัวเมีย แล้วกระตุกหัวและหางเป็นจังหวะอย่างต่อเนื่องเพื่อบีบให้น้ำเชื้อออกมา ตัวเมียจะเก็บน้ำเชื้อเข้าไปแล้วปล่อยไข่เลย ซึ่งในกุ้งขาวลิโทพีเนียสแวนนาไมนี้ไข่ของตัวเมีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะอยู่ข้างใน ส่วนของน้ำเชื้อที่เข้าไปจะอยู่ด้านนอก ซึ่งปากรูของ thelycum ต้องเปิดก่อนถึงจะเก็บน้ำเชื้อที่ได้รับมา ทำให้ปริมาณของเชื้อตัวผู้ที่เข้าปฏิสนธิกับไข่เป็นไปอย่างไม่สมบูรณ์ จึงทำให้โอกาสในการได้ไข่ที่ได้รับการผสมแล้วเจริญต่อไปเป็นตัวอ่อนน้อยกว่ากรณีของกุ้งกุลาดำและกุ้งแชบ๊วย หลังจากนั้นจึงค่อยแยกตัวออกจากกันแล้วว่ายน้ำออกไปในเวลา 2-3 วินาที ซึ่งรวมเวลาทั้งสิ้นในการผสมพันธุ์ทั้งหมดประมาณ 1-3 ชั่วโมง แล้วแม่กุ้งทำการปล่อยไข่ขณะที่ลดความเร็วการว่ายน้ำลงอย่างช้าๆ ออกทางช่องเปิดบริเวณโคนขาเดินคู่ที่ 3 ประมาณ 45-60 วินาที การวางไข่นี้จะใช้เวลา 3-5 นาที ถ้ากุ้งวางไข่ จะสามารถสังเกตเห็นคราบไขมันลอยอยู่บริเวณใกล้เคียง (หรือติดกับขอบบ่อที่ทำการเพาะเลี้ยง)

สภาพแวดล้อมในการเลี้ยง

กุ้งขาวแปซิฟิกเป็นกุ้งที่เลี้ยงได้ทั้งระบบธรรมชาติ และระบบกึ่งหนาแน่น ลักษณะพิเศษของกุ้งสายพันธุ์นี้คือสามารถสร้างความคุ้นเคยหรือปรับลักษณะนิสัยภายใต้ระบบการเพาะเลี้ยงได้ เช่น สามารถทำการเพาะเลี้ยงได้ทั้งในน้ำที่มีระดับความเค็มที่ 5 -35 ส่วนในพันส่วน และระดับความเค็มต่ำ 0-5 ส่วนในพันส่วน แต่ระดับความเค็มที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีคือ 10-22 ส่วนในพันส่วน ส่วนอุณหภูมิที่สามารถเจริญเติบได้ดีคือ 26-29 องศาเซลเซียส แต่สามารถทำการเพาะเลี้ยงได้ที่อุณหภูมิ 25-35 องศาเซลเซียส ระดับออกซิเจนที่ละลายในน้ำควรมีค่า 4-9 มิลลิกรัมต่อลิตร และสำหรับค่าความเป็นกรดและด่างควรอยู่ระหว่าง 7.2-8.6 ซึ่งสามารถทำการเพาะเลี้ยงได้ทั้งในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งหรือบริเวณพื้นที่ที่มีความเค็มต่ำ กุ้งชนิดนี้ชอบน้ำกระด้างที่มีความกระด้างรวม 120 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าอัลคาไลน์ในช่วง 80-150 มิลลิกรัมต่อลิตร มีนิสัยที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยง ตื่นตกใจง่าย

การคัดเลือกลูกกุ้ง

สำหรับการเพาะเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพันส่วน ลักษณะของลูกกุ้งที่เหมาะสม ต้องเป็นลูกกุ้งที่ได้รับการปรับสภาพเพื่อเลี้ยงที่ระดับความเค็มที่ 10 ส่วนในพันส่วนจากโรงเพาะฟักที่เป็นบ่อปูน ลูกกุ้งที่มีขนาดระหว่าง พี15-พี16 จะมีลักษณะของพุ่มเหงือกพัฒนาครบสมบูรณ์ มีหนวดสีแดงทั่วทั้งเส้น สีแดงของหนวดต้องไม่แดงเป็นปล้องๆ ปลายกรีตรงไม่งอนขึ้น ตาโต ลำตัวอ้วนและสั้น หน้าอกใหญ่ การเคลื่อนไหวเร็ว และมีชีวิตรอดหลังจากที่ผ่านการทดสอบการลองน้ำจากบ่อทดสอบที่เตรียมไว้มากกว่า 80% ในเวลา 48 ชั่วโมง

ส่วนลักษณะของลูกกุ้งที่ไม่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงคือลูกกุ้งที่มีลำตัวยาว ผอม ปลายกรีงอนขึ้น ตาเล็ก หนวดมีสีแดงเป็นปล้อง พบว่าเมื่อลูกกุ้งลงบ่อดินได้ประมาณ 1 เดือน หากนำมาทดสอบกับน้ำที่มีความเค็มต่ำกว่า 5 ส่วนในพันส่วน ลูกกุ้งจะทยอยตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคของกุ้งขาว

สำหรับปัญหาเรื่องโรคของกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงที่ผ่านมาตั้งแต่มีการนำกุ้งชนิดนี้เข้ามาเลี้ยงในประเทศไทยมีหลายชนิด ที่สำคัญ ได้แก่

1. โรคดวงขาวหรือโรคจุดขาว มีสาเหตุมาจากไวรัส White Spot Syndrome Virus (WSSV) ลักษณะอาการของโรคดวงขาวหรือจุดขาวในกุ้งขาวคล้ายกันกับที่พบในกุ้งกุลาดำ คือ กุ้งที่ป่วยบางตัวมีจุดขาวใต้เปลือกบริเวณส่วนหัว จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อดึงเปลือกส่วนหัวให้หลุดออกมา เนื่องจากกุ้งขาวมีลำตัวขาวใส การสังเกตดูจุดขาวจะยากกว่ากุ้งกุลาดำ โรคจุดขาวหรือดวงขาวเป็นโรคไวรัสที่ทำความเสียหายให้แก่กุ้งทะเลทุกชนิดมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับโรคชนิดอื่นๆ โรคดวงขาวพบได้ตลอดทั้งปี แต่ส่วนใหญ่เกิดในช่วงการเลี้ยงที่อุณหภูมิของอากาศต่ำลง คือ ปลายปีตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน-เดือนมกราคม และโดยเฉพาะในแหล่งเลี้ยงที่มีการระบาดของโรคไวรัสชนิดนี้ในกุ้งกุลาดำ เนื่องจากพื้นที่การเลี้ยงกุ้งขาวกับกุ้งกุลาดำส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เดียวกัน ฤดูร้อนตั้งแต่เดือนมีนาคมเป็นต้นไปจนถึงเดือนกันยายน อุณหภูมิของอากาศค่อนข้างร้อน ปัญหาโรคดวงขาวมีน้อยกว่าช่วงที่อากาศเย็นปลายปี ในบ่อที่มีปัญหาการเกิดโรคดวงขาวส่วนมากกุ้งจะมีอายุระหว่าง 30-50 วัน ดังนั้นเมื่อมีการเกิดโรคถ้ากุ้งมีขนาดเล็กมาก เกษตรกรมักจะใช้คลอรีนผงหรือไตรคลอร์ฟอนเติมลงไปในบ่อเพื่อฆ่าเชื้อและกุ้งที่ป่วยไม่ถ่ายน้ำ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของไวรัสอย่างน้อย 14 วัน จึงจะระบายน้ำออกจากบ่อ

การป้องกัน เพื่อลดความรุนแรงของโรคดวงขาว ควรหลีกเลี่ยงการปล่อยลูกกุ้งเลี้ยงในบ่อในช่วงที่อากาศหนาวเย็น หรือถ้าจะเลี้ยงในบริเวณที่เคยมีการระบาดของโรค ควรจะฆ่าพาหะในน้ำ ได้แก่ สัตว์จำพวกกุ้งและปูตามธรรมชาติด้วยคลอรีนผง หรือไตรคลอร์ฟอนก่อนการปล่อยลูกกุ้ง ซื้อลูกกุ้งจากโรงเพาะฟักที่มีการนำเข้าพ่อแม่พันธุ์ที่ปลอดเชื้อเท่านั้น และเติมน้ำจากบ่อพักน้ำที่มีการฆ่าเชื้อและพักน้ำเป็นเวลานานอย่างน้อย 1 สัปดาห์

2. โรคตัวพิการ หรือ Infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus (IHHNV) เป็นโรคไวรัสที่พบได้ทั่วไปในระหว่างการเลี้ยงในบ่อ โดยเฉพาะลูกกุ้งขาวที่มาจากพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อดิน ในประเทศไทยกุ้งขาวที่ติดไวรัส IHHNV จะมีลักษณะที่สังเกตได้ง่าย คือ กรีผิดปกติ อาจจะกุดหรือสั้นกว่าปกติ อาจจะบิดไปทางซ้ายหรือทางขวา นอกจากนั้นอาจจะพบว่ากุ้งมีลำตัวคดงอ ลักษณะที่กล่าวมานี้สังเกตได้หลังจากปล่อยลูกกุ้งเลี้ยงในบ่อประมาณ 30 วัน ปริมาณการเกิดลักษณะผิดปกติมีตั้งแต่ไม่รุนแรงมาก คือ มีประมาณ 10-20% จนถึงรุนแรงมาก คือ ประมาณ 70-80% ของกุ้งที่อยู่ในบ่อมีลักษณะผิดปกติ และกุ้งเหล่านี้จะโตช้ามาก มีอัตรารอดในบ่อต่ำ ทำให้ผลผลิตรวมต่ำด้วย แต่ไม่พบการตายของกุ้งในบ่อเลี้ยงตลอดระยะเวลาในการเลี้ยง นอกจากกุ้งที่มีอาการผิดปกติบางส่วนจะอ่อนแอไม่แข็งแรง แนวโน้มมีการใช้พ่อแม่พันธุ์ในบ่อเลี้ยงแทนพ่อแม่พันธุ์ที่นำเข้ามา โอกาสจะพบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IHHNV น่าจะเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน การพบโรค IHHNV พบได้ตลอดทั้งปีขึ้นอยู่กับแหล่งของลูกกุ้งที่นำไปเลี้ยง ถ้าเป็นลูกกุ้งจากพ่อแม่พันธุ์ที่ปลอดเชื้อ โอกาสที่จะพบ IHHNV มีน้อยมาก

3. โรคตัวแดง Taura Syndrome Virus (TSV) เป็นโรคไวรัสที่พบเฉพาะในกุ้งขาว กุ้งขาวที่เป็นโรค TSV จะมีลักษณะเด่น คือ ลำตัวมีสีชมพูเด่นชัด จนถึงแดง และปลายแพนหางจะมีสีแดงเข้มขึ้น ลำตัวจะอ่อนนุ่มไม่แข็งแรงเหมือนกับกุ้งปกติ เหงือกกุ้งบางตัวอาจจะบวม พบได้ในกุ้งอายุประมาณ 25-60 วัน หลังจากปล่อยลงในบ่อเลี้ยง อัตราการตายของกุ้งจะรุนแรงมาก หลังจากการลอกคราบครั้งแรกเมื่อกุ้งมีอาการป่วย กุ้งที่ตาย ตัวจะมีสีเข้มอมชมพู เปลือกจะไม่แข็ง กุ้งที่ป่วยบางตัวจะว่ายน้ำเข้าหาขอบบ่อ และตายริมขอบบ่อ บางส่วนตายที่พื้นบ่อ หลังจากการลอกคราบแล้วกุ้งที่เหลือรอดบางตัวจะมีเปลือกลักษณะคล้ายกับแผลสีดำกระจายตามส่วนต่างๆ ทั้งส่วนหัวและลำตัว กุ้งเหล่านี้บางตัวจะมีชีวิตรอดได้ ถ้าสภาพบ่อ คือ คุณภาพน้ำอยู่ในสภาพที่ดีเหมาะสม และสภาวะอากาศดี แต่ถ้าสภาวะแวดล้อมไม่ดีขึ้น เช่น อากาศเปลี่ยนแปลงรุนแรงมีท้องฟ้ามืดครึ้มหรือฝนตกติดต่อกันนานๆ กุ้งเหล่านี้อาจจะตายในการลอกคราบครั้งต่อไป ถ้าสภาวะในบ่อดีกุ้งที่มีแผลสีดำบนเปลือกเหล่านี้จะต้องลอกคราบ 2-3 ครั้ง แผลดำเหล่านี้จึงจะหายไป และกุ้งเหล่านี้จะหายเป็นปกติ ความรุนแรงของ TSV ที่พบในบ่อเลี้ยงพบว่าทำให้กุ้งในบ่อตายประมาณ 50-80% ขึ้นกับสภาพแวดล้อมในบ่อในขณะนั้นและการแก้ปัญหาของเกษตรกร ในกรณีที่กุ้งเป็นโรค TSV ไม่ควรถ่ายเปลี่ยนน้ำเพราะจะเป็นการแพร่กระจายเชื้อไวรัสออกไปสู่ภายนอก ควรจะเก็บกุ้งที่ป่วยออกจากบ่อให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และทำลายกุ้งที่ป่วยเหล่านี้ ปรับสภาพแวดล้อมในบ่อให้ดีขึ้น เช่น การเพิ่มเครื่องให้อากาศหรือคุณภาพน้ำบางอย่าง เช่น ในกรณีเกิด TSV ในบ่อกุ้งที่น้ำมีค่าอัลคาไลน์ต่ำ เพียง 40-50 ppm หลังจากเติมวัสดุปูนเพิ่มอัลคาไลน์ขึ้นมาประมาณ 80 ppm และเพิ่มเครื่องให้อากาศปรากฏว่าอัตราการตายของกุ้งลดลงมากและกุ้งในบ่อแข็งแรงขึ้นเลี้ยงต่อไปได้ เนื่องจาก TSV เป็นโรคไวรัสที่ทำความเสียหายค่อนข้างมากกับกุ้งขาวแวนนาไม ดังนั้นเกษตรกรจะต้องใช้มาตรการป้องกันการระบาดของโรคไวรัสชนิดนี้ เช่นเดียวกับการป้องกันและควบคุมโรคไวรัสหัวเหลืองและไวรัสดวงขาว

4. โรคเหงือก Gill diseases ที่พบมากและพบทั่วไปในกุ้งขาว คือ เหงือกดำมักจะพบเมื่อน้ำในบ่อมีสีเข้มจัดหรือพื้นบ่อมีเลนกระจัดกระจายทั่วไป หรือในบ่อที่มีการปล่อยลูกกุ้งเลี้ยงในบ่ออย่างหนาแน่น คือ มากกว่า 60 ตัว/ตารางเมตร แต่มีเครื่องให้อากาศไม่พอเพียงหรือการถ่ายเปลี่ยนน้ำไม่เพียงพอ ก่อนที่กุ้งจะแสดงอาการป่วยหรือเริ่มตาย มักจะพบว่ากุ้งมีเหงือกสีดำ ถ้าแก้ปัญหาไม่ทันกุ้งจะตายหมด การแก้ปัญหาทำได้ง่าย ถ้าพบว่าเหงือกของกุ้งบางตัวเริ่มมีสีเข้ม ควรจะเปลี่ยนถ่ายน้ำเพิ่มขึ้นและเพิ่มเครื่องให้อากาศจะทำให้กุ้งกลับสู่สภาวะปกติในเวลาอันรวดเร็ว

5. โรคเรืองแสง เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในกุ้ง ส่วนมากจะเกิดจากเชื้อแบคทีเรียสกุลวิบริโอ ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วเชื้อวิบริโอนี้จะเป็นเชื้อปรกติที่พบตามตัวกุ้ง เหงือก และทางเดินอาหารอยู่แล้ว แต่จะทำให้เกิดโรคได้เมื่อสภาวะแวดล้อมต่างๆ ไม่เหมาะสม เช่น ขาดสารอาหาร สภาวะแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เหมาะสม กุ้งเครียด อ่อนแอ หรือแสดงอาการร่วมกับไวรัสชนิดอื่น อาการของโรค คือ ลูกกุ้งที่ติดเชื้อเรืองแสง พบว่าลูกกุ้งอ่อนแอ ไม่ว่ายน้ำ ไม่กินอาหาร ตัวขุ่นขาว พบเชื้อแบคทีเรียในกระแสเลือด สังเกตลูกกุ้งได้ ในเวลากลางคืนที่มืดสนิทไม่มีแสง จะเห็นแสงสีเขียวลอยขึ้นตามการขึ้นลงของลูกกุ้ง ลูกกุ้งที่ตาย หรือ อ่อนแอใกล้ตายจะล่องลอยไปตามการเคลื่อนไหวของน้ำ โรคเรืองแสงจะทำให้ลูกกุ้งตายภายใน 1-2 วัน การป้องกันการเกิดโรคเรืองแสง สามารถทำได้โดยใช้การจัดการที่ดี คือ ต้องทราบว่าต้นเหตุของการเกิดเชื้อเรืองแสงนั้น คือ มีสารอินทรีย์ และอินทรีย์วัตถุในน้ำมากเกินไป ดังนั้นการทำให้น้ำมีอินทรียวัตถุน้อยดีที่สุด (ชะลอ และพรเลิศ, 2547)

โปรไบโอติก

คำว่า โปรไบโอติก (Probiotic) ถูกนำมาใช้เป็นครั้งแรกในรายงานการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของ Lilly และ Stillwell ในปี พ.ศ.2508 เพื่อกล่าวถึงสารที่จุลินทรีย์ชนิดหนึ่งขับออกมาและช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นการทำงานที่ตรงข้ามกับการทำงานของยาปฏิชีวนะ (Antibiotic) ที่จะทำลายจุลินทรีย์เกือบทุกชนิดในปี พ.ศ.2517 Parker ได้ให้คำจำกัดความว่า โปรไบโอติก คือสิ่งมีชีวิตและสารเคมีที่มีผลต่อสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ คำจำกัดความล่าสุด ซึ่งเสนอโดย Fuller ในปี พ.ศ.2530 อธิบายคำว่า โปรไบโอติก คืออาหารเสริมซึ่งเป็นจุลินทีย์ที่มีชีวิต สามารถก่อประโยชน์ต่อร่างกายของสิ่งมีชีวิตที่มันอาศัยอยู่ โดยการปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในร่างกาย

ผลของโปรไบโอติกต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ

Yanbo and Zirong (2006) ทำการทดลองเสริมโปรไบโอติกลงไปในอาหารปลาคาร์พ มีชุดการทดลอง ได้แก่ ชุดการทดลองที่ 1 (lyophilized photosynthetic bacteria cells (PSB) เป็นโปรไบโอติก ซึ่งใช้ 1 กรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม), ชุดการทดลองที่ 2 (lyophilized *Bacillus* sp. (B) เป็นโปรไบโอติก ซึ่งใช้ 0.1% ของน้ำหนักปลา), ชุดการทดลองที่ 3 (เป็นแบบผสมระหว่าง lyophilized photosynthetic bacteria และ *Bacillus* sp. ซึ่งใช้อย่างละ 0.1% ของน้ำหนักปลา) และชุดการทดลองที่ 4 เป็นอาหารควบคุม (ที่ไม่มีการเสริมโปรไบโอติก) พบว่าไม่มีความแตกต่างในน้ำหนักเริ่มต้นระหว่างชุดการทดลองที่ 1-3 และชุดควบคุม อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยน้ำหนักสุดท้ายของชุดควบคุม (9.78 ± 0.48 กรัม) ต่ำกว่าชุดทดลองที่ 1-3 (11.48 ± 0.54 กรัม, 11.44 ± 0.44 กรัม และ 11.67 ± 0.36 กรัม ตามลำดับ) ในการเสริมโปรไบโอติกลงไปในอาหาร ทำให้ค่าทางสถิติของอัตราการแลกเนื้อน้อยกว่าชุดควบคุม และไม่มีความแตกต่างในอัตราการแลกเนื้อ ระหว่างชุดทดลองที่ 2 และ 3 แสดงว่าการใช้โปรไบโอติกในปริมาณมากจะทำให้การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น และอัตราการแลกเนื้อลดลง (ตารางที่ 1)

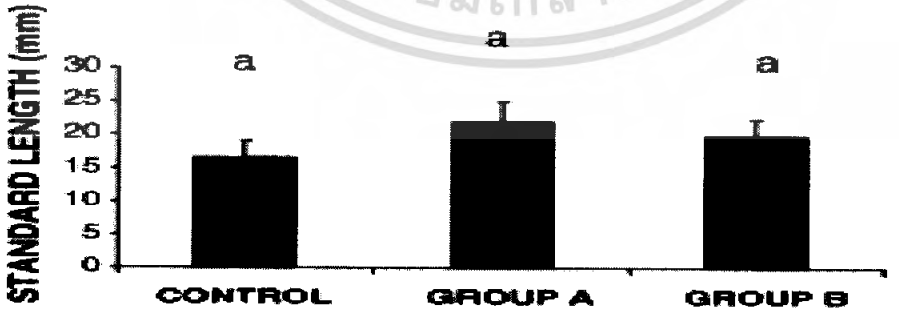
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตและการใช้ประโยชน์จากอาหาร ของปลาคาร์พที่ได้รับอาหาร 3 ชุด ที่เสริมโปรไบโอติก และชุดควบคุม (อาหารที่ไม่ได้เสริมโปรไบโอติก)

Group/treatment	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Control
Initial weight (g)	6.47 ± 0.29a	6.49 ± 0.24a	6.46 ± 0.22a	6.48 ± 0.30a
Final weight (g)	11.48 ± 0.54b,c	11.44 ± 0.44b,c	11.67 ± 0.36c	9.78 ± 0.48a
DG (gd^{-1})	0.0835 ± 0.0056b	0.0824 ± 0.0038b	0.0868 ± 0.0029c	0.0550 ± 0.0076a
RGR (%)	0.7746 ± 0.0462b	0.7619 ± 0.0231b	0.8068 ± 0.0226c	0.5109 ± 0.0776a
FCR	2.27 ± 0.05b	2.16 ± 0.03b	2.11 ± 0.06c	2.46 ± 0.08a

ที่มา : Yanbo and Zirong (2006)

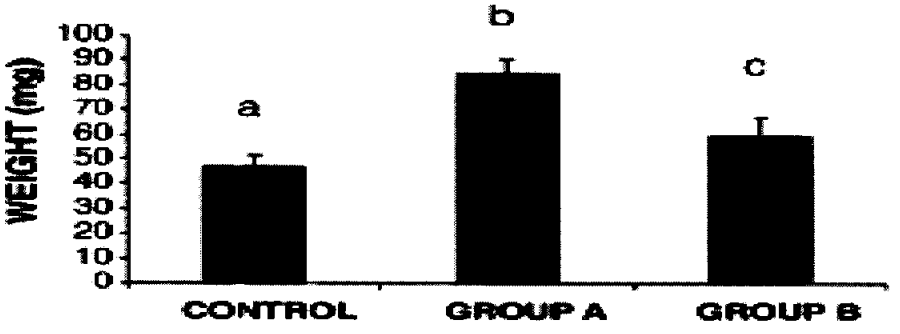
Carnevail *et al.* (2004) ได้ทำการทดลองเสริม lactic acid bacteria ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่เป็นโปรไบโอติกลงไปในอาหารเลี้ยงตัวเต็มวัยของปลา European sea bass โดยแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลอง A (แบคทีเรียที่เป็นโปรไบโอติกความเข้มข้น 10^5 เซลล์ต่อมิลลิลิตร โดยได้รับผ่านทางโรติเฟอร์ระหว่างวันที่ 11 - 19 และได้รับผ่านทางอาร์ทีเมียระหว่างวันที่ 30 - 70) ส่วนชุดการทดลอง B (แบคทีเรียที่เป็นโปรไบโอติกความเข้มข้นเดียวกันกับชุดการทดลอง A แต่ให้วันที่ 30 - 70) ชุดควบคุม (ไม่ให้แบคทีเรียที่เป็นโปรไบโอติก) พบว่าเมื่อครบ 70 วัน น้ำหนักปลามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยชุดทดลองที่ให้โปรไบโอติกมีน้ำหนักมากกว่าชุดควบคุม ซึ่งชุดการทดลอง A มีน้ำหนัก 85 ± 5.36 มิลลิกรัม, ชุดการทดลอง B มีน้ำหนัก 60 ± 6.7 มิลลิกรัม และชุดควบคุม มีน้ำหนัก 47 ± 4.69 มิลลิกรัม ส่วนการวัดความยาวมาตรฐาน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างชุดการทดลอง A (21.9 ± 2.99 มิลลิเมตร), ชุดการทดลอง B (19.7 ± 2.55 มิลลิเมตร) และชุดควบคุม (16.4 ± 2.7 มิลลิเมตร) (ภาพที่ 1 และ 2)



ภาพที่ 1 ความยาวมาตรฐานของชุดการทดลอง A (ได้รับโปรไบโอติกระหว่างวันที่ 11 - 70), ชุดการทดลอง B (ได้รับโปรไบโอติกระหว่างวันที่ 30 - 70) และชุดควบคุม (ไม่ได้รับโปรไบโอติก)

ที่มา : Carnevali *et al.* (2004)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 น้ำหนักปลาที่ 70 วัน ของชุดการทดลอง A (ได้รับโปรไบโอติกระหว่างวันที่ 11 – 70), ชุดการทดลอง B (ได้รับโปรไบโอติกระหว่างวันที่ 30 - 70) และชุดควบคุม (ไม่ได้รับโปรไบโอติก)

ที่มา : Carnevali *et al.* (2004)

Rengpipat *et al.* (1998) ทำการทดลองใช้โปรไบโอติก คือ *Bacillus* S_{11} ในรูปแบบต่างๆผสมในอาหารให้กุ้ง พบว่าหลังจากการทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อจำลองขนาด 80x74x87 เซนติเมตร น้ำหนักของกุ้งในบ่อทดลองที่มีการเติมโปรไบโอติกมีค่าเฉลี่ย 7.06 ± 0.48 กรัม โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และในบ่อทดลองที่ไม่มีการเติมโปรไบโอติก กุ้งกุลาดำมีน้ำหนักเท่ากับ 3.99 ± 0.38 กรัม ซึ่งจากการทดลองจะเห็นว่า น้ำหนักกุ้งกุลาดำในบ่อทดลองที่มีการเติมโปรไบโอติกในอาหารกุ้งนั้นมีค่ามากกว่าในบ่อทดลองที่ไม่มีการเติมโปรไบโอติก

ผลของโปรไบโอติกต่อกิจกรรมของเอนไซม์ที่ช่วยในการย่อย

Yanbo and Zirong (2006) ทำการทดลองเสริมโปรไบโอติกลงไปในอาหารปลาคาร์พ มีชุดการทดลอง ได้แก่ ชุดการทดลองที่ 1 (lyophilized photosynthetic bacteria cells (PSB) เป็นโปรไบโอติก ซึ่งใช้ 1 กรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม) ชุดการทดลองที่ 2 (lyophilized *Bacillus* sp. (B) เป็นโปรไบโอติก ซึ่งใช้ 0.1% ของน้ำหนักปลา) ชุดการทดลองที่ 3 (เป็นแบบผสมระหว่าง lyophilized photosynthetic bacteria และ *Bacillus* sp. ซึ่งใช้อย่างละ 0.1% ของน้ำหนักปลา) ชุดการทดลองที่ 4 เป็นอาหารควบคุม (ที่ไม่มีการเสริมโปรไบโอติก) หลังจากจบจากการเลี้ยง 60 วัน นำปลาคาร์พศึกษากิจกรรมของเอนไซม์ที่ช่วยในการย่อย พบว่า หลังจาก 60 วัน ค่าเฉลี่ยกิจกรรมของเอนไซม์ที่ช่วยในการย่อยของชุดการทดลองทั้งหมดที่มีการใช้โปรไบโอติกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับชุดควบคุม กิจกรรมของเอนไซม์ protease จะมากเป็นพิเศษในชุดการทดลองที่ 3 และชุดการทดลองที่ 2 เมื่อเทียบกับชุดการทดลองที่ 1 และชุดควบคุม สำหรับเอนไซม์ amylase และ เอนไซม์ lipase มีกิจกรรมเกิดขึ้นมากในชุดการทดลองที่ 3 เมื่อเทียบกับชุดการทดลองอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของโปรไบโอติกต่อการป้องกันโรคในสัตว์น้ำ

Vine *et al.* (2004) ทำการทดลองใช้โปรไบโอติก 5 ชนิด ได้แก่ AP1, AP2, AP3, AP4 และ AP5 สามารถที่จะยับยั้งสาเหตุของการเกิดโรคในสัตว์น้ำได้ 7 โรค การยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบการสร้าง antimicrobial ของการสันดาป แยกจากเชื้อที่ทำให้เกิดโรคของปลาทั้ง 7 โรค ได้แก่ *Aeromonas hydrophila, Aeromonas salmonicida, Vibrio harveyi, Vibrio anguillarium, Vibrio damsela, Vibrio alginolyticus* และ *Carnobacterium piscicola* เชื้อโรคถูกเพาะใน marine broth เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และทำใน pour plate ผนังของลำไส้ถูกตัดแล้วนำมาใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ และเติมด้วย marine broth 100 ไมโครลิตร เพื่อแยก antimicrobial ที่เกิดจากผลผลิตการสันดาป พบว่าโปรไบโอติกทั้ง 5 ชนิด ส่วนมากแสดงการต่อต้านสาเหตุของการเกิดโรค 7 โรค โปรไบโอติกชนิด AP3 แสดงการต่อต้านโรคที่ดีที่สุด เพราะสามารถยับยั้งสาเหตุของการเกิดโรคได้ 5 โรค ส่วนการเกิดโรค *V. damsela* และ *C. piscicola* มีจำนวนสูงสุดของการถูกต่อต้าน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ภาวะที่เป็นปฏิปักษ์ของโปรไบโอติกทั้ง 5 ชนิด (AP1 – AP5) กับเชื้อโรคปลาในอาหารเลี้ยงเชื้อ Marine agar

Probionts	Pathogens						
	A. salmonicida	*A. hydrophila*	*V. alginolyticus*	*V. harveyi*	*V. anguillarium*	*V. damsela*	*C. piscicola*
AP1			×				×
AP2						×	×
AP3	×	×		×	×	×	
AP4						×	×
AP5			×			×	×

ที่มา : Vine *et al.* (2004)

Vaseeharan and Ramasamy (2003) ทำการทดลองควบคุมแบคทีเรียในกลุ่ม *Vibrio* sp. โดยใช้ *Bacillus subtilis* BT_{23} เป็นโปรไบโอติกในการควบคุมสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ โดยทำการแยก *Bacillus subtilis* BT_{21} , *B. subtilis* BT_{22} และ *B. subtilis* BT_{23} จากบ่อเลี้ยงกุ้ง เพื่อนำมาทดสอบการต่อต้านเชื้อก่อโรคในสกุล *Vibrio* sp. ได้แก่ *V. harveyi* , *V. anguillarium* , และ *V. damsela* โดย *B. subtilis* BT_{23} สามารถยับยั้งได้มีประสิทธิภาพมากกว่า *B. subtilis* BT_{21} และ *B. subtilis* BT_{22} โปรไบโอติกถึงแม้จะมีความสามารถในการควบคุมการเกิดโรคจากแบคที่เรีย *Vibrio* แต่การใช้โปรไบโอติกให้เกิดประสิทธิภาพและได้ผลมากที่สุด ควรมีการใช้โปรไบโอติกอย่างสม่ำเสมอ จึงจะทำให้การใช้โปรไบโอติกมีประสิทธิภาพ และได้ผลสูงสุดต่อการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุวรรณา และคณะ (2545) ทดลองให้กุ้งกุลาดำกินอาหารผสมสารโปรไบโอติก 4 ยี่ห้อ เป็นเวลา 1 เดือน แล้วแช่ด้วยเชื้อวิบริโอเรืองแสงปริมาณ 1.00 x 10^5 CFU/ml เป็นเวลา 14 วัน พบว่า มีการติดเชื้อวิบริโอเรืองแสงในกุ้งกุลาดำทั้งในกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ผสมอาหารด้วยโปรไบโอติกทั้ง 4 ยี่ห้อ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ผลของโปรไบโอติกที่มีต่อการสืบพันธุ์และอัตราการรอดของสัตว์น้ำ

ปวเรศร์ และคณะ (2549) ทดลองใช้แบคทีเรียสายพันธุ์ TISTR 541 และ TISTR 543 เพื่อใช้เป็นโปรไบโอติกสำหรับเลี้ยงกุ้งก้ามกราม โดยผสมเชื้อดังกล่าวในอาหารสูตรที่ 1 (T1) และ 2 (T2) ตามลำดับ สำหรับสูตรที่ 3 (T3) ใช้อาหารกุ้งปกติเพื่อเป็นกลุ่มควบคุม พบว่า อัตราการรอดเฉลี่ยของลูกกุ้งเป็นดังนี้ 20.03 ± 1.41%, 20.52 ± 2.09% และ 20.60 ± 0.67% ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

Ghosh *et al.* (2007) ได้ทำการทดลองเสริมโปรไบโอติกลงไปในอาหาร โดยอาหารที่เป็นโปรไบโอติกประกอบด้วย T_1, T_2, T_3 และ T_4 ซึ่งมีระดับเข้มข้นของโปรไบโอติก 5x10^8 เซลล์ต่อกรัม, 5x10^7 เซลล์ต่อกรัม, 5x10^6 เซลล์ต่อกรัม และ 5x10^5 เซลล์ต่อกรัม ตามลำดับ หลังจากนั้นนำปลาสวยงามเพศเมียที่ยังไม่เคยผ่านการผสมพันธุ์ของสายพันธุ์ *Poecillia reticulata* แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มการทดลองคือ R_0, R_1, R_2, R_3 และ R_4 โดยกลุ่มการทดลอง R_1, R_2, R_3 และ R_4 มีการให้อาหารที่เป็นโปรไบโอติกที่ประกอบด้วย T_1, T_2, T_3 และ T_4 ตามลำดับ ขณะที่ปลากลุ่มการทดลอง R_0 มีการให้อาหารควบคุม พบว่า ผลของการสืบพันธุ์ มีความแตกต่างในกลุ่มการทดลองของสายพันธุ์นี้ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักและความยาวของปลาเพศเมียที่วางไข่ มีค่าสูงที่สุดในปลาของกลุ่มการทดลอง R_3 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับปลาเพศเมียที่วางไข่ของกลุ่มการทดลองอื่นๆ ค่าเฉลี่ยความดกของไข่และการอยู่รอดของลูกปลาในกลุ่ม *P. reticulata* มีค่าเพิ่มมากขึ้นในอาหารที่มีการเพิ่มระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติก อาหารปลาที่มีการเสริมโปรไบโอติก T_1 แสดงค่าเฉลี่ยความดกของไข่มากที่สุดต่อปลาเพศเมีย (20.23 ± 10.29), ตามด้วย T_2 (19.9 ± 9.46), T_3 (18 ± 9.39) และ T_4 (17.81 ± 9.5) และค่าเฉลี่ยความดกของไข่ต่อปลาเพศเมีย มีนัยสำคัญที่ลดลงในอาหารปลาควบคุม คือกลุ่มการทดลอง R_0 (15.23 ± 7.39) ปลาที่มีการให้อาหารที่ประกอบด้วยโปรไบโอติก (กลุ่มการทดลอง R_1, R_2, R_3 และ R_4) มีนัยสำคัญที่สูงในการอยู่รอด น้ำหนัก และความยาวของลูกปลา ความยาวของลูกปลาจะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในการให้อาหารปลาที่ประกอบด้วยโปรไบโอติก นอกจากนั้นค่าของดรรชนีของต่อมเพศ (GSI) ของปลาที่มีการให้อาหารที่เป็นโปรไบโอติก T_1, T_2 และ T_3 มีนัยสำคัญที่สูงกว่าปลาที่มีการให้อาหารควบคุม จำนวนค่าเฉลี่ยความพิการของลูกปลา พบว่ามีนัยสำคัญที่สูงในอาหารควบคุม และต่ำในปลาที่มีการให้อาหารที่เป็นโปรไบโอติก T_1 (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 การสืบพันธุ์ในกลุ่มการทดลองต่างกันของ *Poecillia reticulata*

Experiment groups	R_1	R_2	R_3	R_4	R_0
Fecundity *	20.23 ± 10.29^{a}	19.9 ± 9.46^{ab}	18 ± 9.39^{ab}	17.81 ± 9.5^{b}	15.23 ± 7.39^{c}
Fry survival *	19.19 ± 9.39^{a}	18.66 ± 8.94^{ab}	16.77 ± 9.62^{b}	16.45 ± 9.24^{b}	12.91 ± 5.15^{c}
Dead fry *	1.04 ± 1.49^{a}	1.24 ± 1.72^{a}	1.23 ± 1.76^{a}	1.36 ± 1.81^{a}	2.32 ± 2.69^{b}
Deformed fry *	0.1 ± 0.31^{a}	0.15 ± 0.36^{ab}	0.24 ± 0.53^{ab}	0.21 ± 0.54^{ab}	0.32 ± 0.79^{b}
Weight (g) *	0.74 ± 0.07^{a}	0.70 ± 0.10^{ab}	0.79 ± 0.14^{c}	0.68 ± 0.11^{b}	0.71 ± 0.07^{ab}
Length (mm) *	39.56 ± 1.1^{a}	39.53 ± 1.15^{a}	41.31 ± 1.88^{b}	39.17 ± 1.22^{a}	39.68 ± 1.05^{a}
Fry weight (g)	0.0024±0.0004^{a}	0.0023±0.0003^{a}	0.0022±0.002^{a}	0.0024±0.0003^{a}	0.0019±0.0002^{b}
Fry length (mm)	6.36 ± 0.54^{a}	6.29 ± 0.58^{ab}	6.08 ± 0.52^{c}	6.16 ± 0.68^{bc}	5.82 ± 0.76^{d}
GSI (%) *	9.25 ± 0.56^{a}	9.4 ± 0.5^{a}	9.1 ± 0.39^{a}	8.84 ± 0.36^{ab}	8.13 ± 0.44^{b}

ที่มา : Ghosh *et al.* (2007)

Rengpipat *et al.* (1998) ทำการทดลองใช้โปรไบโอติก คือ *Bacillus* S_{11} ในรูปแบบต่างๆผสมในอาหารให้กุ้ง พบว่าหลังจากการทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อจำลองขนาด 80x74x87 เซนติเมตร อัตราการรอดของกุ้งในบ่อทดลองที่มีการเติมโปรไบโอติกเท่ากับ 33.3 ± 4.4% เปรียบเทียบกับบ่อทดลองที่ไม่มีการเติมโปรไบโอติกที่มีค่าอัตราการรอดของกุ้งเท่ากับ 15.8 ± 5.2% ซึ่งอัตราการรอดที่พบในบ่อทั้ง 2 แบบนั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าบ่อทดลองที่มีการเติมโปรไบโอติก *Bacillus* S_{11} ลงในอาหารสำหรับให้กุ้งกิน สามารถส่งเสริมอัตราการรอดชีวิตของกุ้งกุลาดำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้ง ได้แก่ ถังพลาสติก, ปั๊มลม, สายออกซิเจน, หัวทราย, สายยาง, ที่ช้อนปลา, ถุงพลาสติกสีดำ, อาหารลูกกุ้ง, ลูกกุ้งขาวแวนนาไม, โปรไบโอติก, ขวดใส่เชื้อโปรไบโอติก, จุกยาง และ Pipet
2. อุปกรณ์ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ บิกเกอร์, หลอดทดลอง, เครื่องชั่งสาร, ช้อนตักสาร, กระดาษชั่งสาร,แท่งแก้วคนสาร, น้ำกลั่น, กระดาษฟอยด์, ขวดใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ , เตาไมโครเวฟ, NaCl, Volumetric Flask, Plate พลาสติก, อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA), อาหารเลี้ยงเชื้อ Thiosulphate – citrate – bile salts – sucrose (TCBS), ตู้อบไอร้อน (Hotair oven) และ เครื่อง Auto Clave
3. อุปกรณ์ในการตรวจสอบเชื้อ ได้แก่ Micropipet, Tip, ขวดเก็บน้ำตัวอย่าง, แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์, เครื่อง Lamina flow, ตู้อบไอร้อน (Hotair oven), เครื่อง Auto Clave, เครื่อง Vortex mixer, เครื่องนับโคโลนี และ ตู้บ่มเชื้อ

วิธีการ

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ (Complete randomized design; CRD) เลี้ยงกุ้งโดยใช้โปรไบโอติกที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ Pond Plus, Pond Plus E และ Pond Safe ซึ่งทั้งหมดเป็นสายพันธุ์ Bacillus โดยแบ่งชุดการทดลองออกเป็น 4 ชุดการทดลอง ทำ 4 ซ้ำ เป็นเวลา 30 วัน ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม (ไม่เติมโปรไบโอติก)

ชุดการทดลองที่ 2 กลุ่มที่เติมโปรไบโอติกที่มี *Bacillus* spp. 7 สายพันธุ์ (Pond Plus)

ชุดการทดลองที่ 3 กลุ่มที่เติมโปรไบโอติกที่มี *Bacillus* spp. 9 สายพันธุ์ (Pond Plus E)

ชุดการทดลองที่ 4 กลุ่มที่เติมโปรไบโอติกที่มี *Bacillus* spp. 5 สายพันธุ์ (Pond Safe)

วิธีการทดลอง

1. ขั้นตอนการเตรียมการ

1.1 การเตรียมชุดทดสอบปริมาณเชื้อ

1.1.1 เตรียมน้ำเกลือ 0.85 % โดยชั่ง NaCl 8.5 กรัม ละลายในน้ำ 1 ลิตร จากนั้นใช้ Micropipet กับ Tip ดูดน้ำเกลือใส่หลอดทดลองขนาด 16 มิลลิเมตร จำนวน 9 มิลลิลิตรต่อหลอด แล้วนำไปอบในเครื่อง Auto Clave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เพื่อฆ่าเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2 เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) โดยชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA 23.5 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 1 ลิตร และนำไปเข้าไมโครเวฟจนวุ้นละลายหมด แล้วเทใส่ขวดใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้น นำไปอบในเครื่อง Auto Clave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เพื่อฆ่าเชื้อ

1.1.3 นำ Tip ห่อด้วยกระดาษฟอยด์ แล้วนำไปอบในเครื่อง Auto Clave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เพื่อฆ่าเชื้อ หลังจากนั้นนำกระดาษฟอยด์ออก แล้วนำTip ไปอบในตู้อบไอร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง เพื่อทำให้น้ำที่อยู่ใน Tip ระเหยออกหมด

1.1.4 เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ Thiosulphate – citrate – bile salts – sucrose (TCBS) โดยชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ TCBS 89 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 1 ลิตร และนำไปเข้าไมโครเวฟจนวุ้นละลายหมด แล้วเทใส่ขวดใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

1.1.5 นำอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA และ TCBS มาเทลงใน Plate พลาสติก ภายในตู้ Laminar Flow โดยเทอาหารประมาณ 25 มิลลิกรัมต่อ Plate ก่อนเทต้องเปิดรังสี UV ทิ้งไว้ก่อน 30 นาที เพื่อฆ่าเชื้อ

1.2 การเตรียมอุปกรณ์เลี้ยงกุ้ง

1.2.1 เตรียมน้ำความเค็ม 30 พีพีที ใส่ในถังพลาสติกที่หุ้มด้วยถุงพลาสติกสีดำ จำนวนถังละ 20 ลิตร และนำหัวทรายต่อเข้ากับท่อลม เพื่อให้ออกซิเจนกับลูกกุ้ง

1.2.2 ปล่อยลูกกุ้งที่ผ่านการปรับตัวให้เข้ากับความเค็มในถังเลี้ยงได้แล้ว ถังละ 1000 ตัว

1.2.3 ให้อาหารกุ้งทุกวัน วันละ 4 ครั้ง

1.2.4 ทำการถ่ายน้ำทุกวัน โดยดูดน้ำออก 5 ลิตร และเติมน้ำใหม่ใส่เข้าไป

1.2.5 เติมโปรไบโอติกทุกวัน หลังจากที่ถ่ายน้ำเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยเติมโปรไบโอติก ชนิดที่แตกต่างกันแต่ละชุดการทดลอง และเติมชนิดละ 2 พีพีเอ็ม

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 นำน้ำตัวอย่างที่เก็บจากถังทดลองใส่ในขวดเก็บน้ำตัวอย่าง ใช้ Micropipet กับ Tip ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วดูดน้ำตัวอย่างมา 1000 ไมโครลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่ใส่น้ำเกลือไว้แล้ว 9 มิลลิลิตร เขย่าหลอดทดลองด้วย Vortex mixer ความเข้มข้นของน้ำตัวอย่างจะถูกเจือจางลง 10 เท่า หรือ 10^{-1} แล้วดูดน้ำในหลอดทดลองความเข้มข้น 10^{-1} มา 1000 ไมโครลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่ใส่น้ำเกลือไว้แล้ว 9 มิลลิลิตร ในหลอดทดลองนี้จะมีความเข้มข้น 10^{-2}

2.2 เมื่อได้น้ำตัวอย่างตามความเข้มข้นที่ต้องการแล้ว ทำการตรวจสอบจำนวนเชื้อโดยวิธี Drop Plate โดยดูดน้ำตัวอย่างหยดลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA และ TCBS อย่างละ 5 ตำแหน่งต่อ 1 Plate ตำแหน่งละ 10 ไมโครลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 นำ Plate ไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำมาตรวจนับโคโลนีที่เกิดขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกจำนวนเชื้อแบคทีเรียที่เกิดขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA และ TCBS ซึ่งเก็บข้อมูลก่อนทำการเลี้ยง และหลังจากนั้นทุกๆ 3 วัน เป็นเวลาทั้งหมด 30 วัน

2. บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับขนาด น้ำหนัก และอัตราการรอดของลูกกุ้งเมื่อครบ 15 วัน และ 30 วัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของชุดการทดลองโดยใช้ Duncan's New Multiple Rang Test ด้วยโปรแกรม SPSS for Window version 11.5

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาในการทดลอง

เดือนมกราคม 2551 ถึง เดือนเมษายน 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลของโปรไบโอติกที่มีต่อการเจริญเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไม

จากการทดลองนำกุ้งขาวแวนนาไมมาเลี้ยงในน้ำที่มีการเติมโปรไบโอติกชนิดที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ Pond Plus, Pond Plus E, Pond Safe และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก พบว่า โปรไบโอติกมีผลต่อน้ำหนักและความยาวของกุ้งขาว โดยมีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 4 และ 5)

ตารางที่ 4 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของกุ้งขาวแวนนาไม

ระยะเวลา (วัน)	ชุดการทดลอง			
	Control (กรัม)	Pond Plus (กรัม)	Pond Plus E (กรัม)	Pond Safe (กรัม)
15	0.03 ± 0.00^{a}	0.03 ± 0.00^{a}	0.04 ± 0.01^{ab}	0.04 ± 0.00^{b}
30	0.06 ± 0.00^{a}	0.07 ± 0.00^{a}	0.10 ± 0.00^{b}	0.09 ± 0.01^{b}

*ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

วันที่ 15 น้ำหนักของกุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Safe กุ้งจะมีน้ำหนักมากที่สุด คือ 0.04 ± 0.00 กรัม รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus E (0.04 ± 0.01 กรัม), Pond Plus (0.03 ± 0.00 กรัม) และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก (0.03 ± 0.00 กรัม) ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า น้ำหนักของกุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Safe กุ้งมีน้ำหนักมากกว่าชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก ($P<0.05$) ส่วนความยาวของกุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus E กุ้งมีความยาวมากที่สุด คือ 1.22 ± 0.04 เซนติเมตร รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Safe (1.20 ± 0.03 เซนติเมตร), Pond Plus (1.18 ± 0.05 เซนติเมตร) และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก (0.98 ± 0.02 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ความยาวของกุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus, Pond Plus E และ Pond Safe กุ้งมีความยาวมากกว่าชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 5 ความยาวที่เพิ่มขึ้นของกุ้งขาวแวนนาไม

ระยะเวลา (วัน)	ชุดการทดลอง			
	Control (เซนติเมตร)	Pond Plus (เซนติเมตร)	Pond Plus E (เซนติเมตร)	Pond Safe (เซนติเมตร)
15	0.98 ± 0.02^{a}	1.18 ± 0.05^{b}	1.22 ± 0.04^{b}	1.20 ± 0.03^{b}
30	1.56 ± 0.04^{a}	2.02 ± 0.11^{b}	1.94 ± 0.06^{b}	1.97 ± 0.03^{b}

*ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

วันที่ 30 น้ำหนักของกุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus E กุ้งมีน้ำหนักมากที่สุด คือ 0.10 ± 0.00 กรัม รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Safe (0.09 ± 0.01 กรัม), Pond Plus (0.07 ± 0.00 กรัม) และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก (0.06 ± 0.00 กรัม) ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า น้ำหนักของกุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus E และ Pond Safe กุ้งมีน้ำหนักมากกว่าชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก ($P<0.05$) ส่วนความยาวของกุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus กุ้งมีความยาวมากที่สุด คือ 2.02 ± 0.11 เซนติเมตร รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Safe (1.97 ± 0.03 เซนติเมตร), Pond Plus E (1.94 ± 0.06 เซนติเมตร) และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก (1.56 ± 0.04 เซนติเมตร) ตามลำดับ (ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ความยาวของกุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus, Pond Plus E และ Pond Safe กุ้งมีความยาวมากกว่าชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก ($P<0.05$)

จากการทดลองนำกุ้งขาวแวนนาไมมาเลี้ยงในน้ำที่มีการเติมโปรไบโอติกชนิดที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ Pond Plus, Pond Plus E, Pond Safe และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติกมีผลต่อน้ำหนักและความยาวของกุ้งขาว โดยชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus E กุ้งมีน้ำหนักมากที่สุด 0.10 ± 0.00 กรัม และชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus กุ้งมีความยาวมากที่สุด 2.02 ± 0.11 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก เนื่องจากโปรไบโอติกเป็นจุลินทรีย์หรือกลุ่มของจุลินทรีย์ที่มีชีวิตเมื่อคนหรือสัตว์บริโภคเข้าไปแล้ว สามารถดำรงชีวิตอยู่ในระบบทางเดินอาหารแล้วก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้บริโภค โดยช่วยทำให้ลำไส้กุ้งสามารถดูดซึมสารอาหารได้มากขึ้น จึงทำให้กุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก มีน้ำหนักและความยาวมากกว่าชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก ซึ่งสอดคล้องกับ Rengpipat *et al.* ทำการทดลองใช้โปรไบโอติก *Bacillus* S11 ในรูปแบบต่างๆ ผสมในอาหารให้กุ้ง พบว่า หลังจากการทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อจำลอง น้ำหนักของกุ้งในบ่อทดลองที่มีการเติมโปรไบโอติกมีค่าเฉลี่ย 7.06 ± 0.48 กรัม และในบ่อทดลองที่ไม่มีการเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

104569

โปรไบโอติก กุ้งกุลาดำมีน้ำหนักเท่ากับ 3.99 ± 0.38 กรัม ซึ่งจากการทดลองจะเห็นว่า น้ำหนักกุ้งกุลาดำในบ่อทดลองที่มีการเติมโปรไบโอติกในอาหารกุ้งนั้นมีค่ามากกว่าในบ่อทดลองที่ไม่มีการเติมโปรไบโอติก

2. ผลของโปรไบโอติกที่มีต่ออัตราการรอดของกุ้งขาวแวนนาไม

จากการทดลองนำกุ้งขาวแวนนาไมมาเลี้ยงในน้ำที่มีการเติมโปรไบโอติกชนิดที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ Pond Plus, Pond Plus E, Pond Safe และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก พบว่า โปรไบโอติกไม่มีผลต่ออัตราการรอดของกุ้งขาว โดยผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 อัตราการรอดของกุ้งขาวแวนนาไมวันที่ 30

ชุดการทดลอง			
Control (%)	Pond Plus (%)	Pond Plus E (%)	Pond Safe (%)
9.23 [a]	9.08 [a]	10.88 [a]	10.75 [a]

*ตัวอักษรที่ไม่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง อัตราการรอดของกุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus E มีอัตรารอดมากที่สุด คือ 10.88% รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Safe (10.75%), ชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก (9.23%) และชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus (9.08%) ตามลำดับ (ตารางที่ 6) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า อัตราการรอดของกุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus, Pond Plus E และ Pond Safe ไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) กับชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก

จากการทดลองนำกุ้งขาวแวนนาไมมาเลี้ยงในน้ำที่มีการเติมโปรไบโอติกชนิดที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ Pond Plus, Pond Plus E, Pond Safe และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า อัตราการรอดของกุ้งขาวชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus, Pond Plus E และ Pond Safe ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) กับชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก เนื่องจากเมื่อนำน้ำไปตรวจสอบคุณภาพน้ำแล้วพบว่า น้ำที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งขาวทุกชุดการทดลองมีปริมาณแอมโมเนียมากกว่าเกณฑ์ที่สัตว์น้ำจะเจริญเติบโตได้อย่างปกติ จึงทำให้อัตราการรอดของกุ้งขาวทุกชุดการทดลองมีค่าน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ ปวเรศร์ และคณะ ทดลองใช้แบคทีเรียสายพันธุ์ TISTR 541 และ TISTR 543 เพื่อใช้เป็นโปรไบโอติกสำหรับเลี้ยงกุ้งก้ามกราม โดยผสมเชื้อ

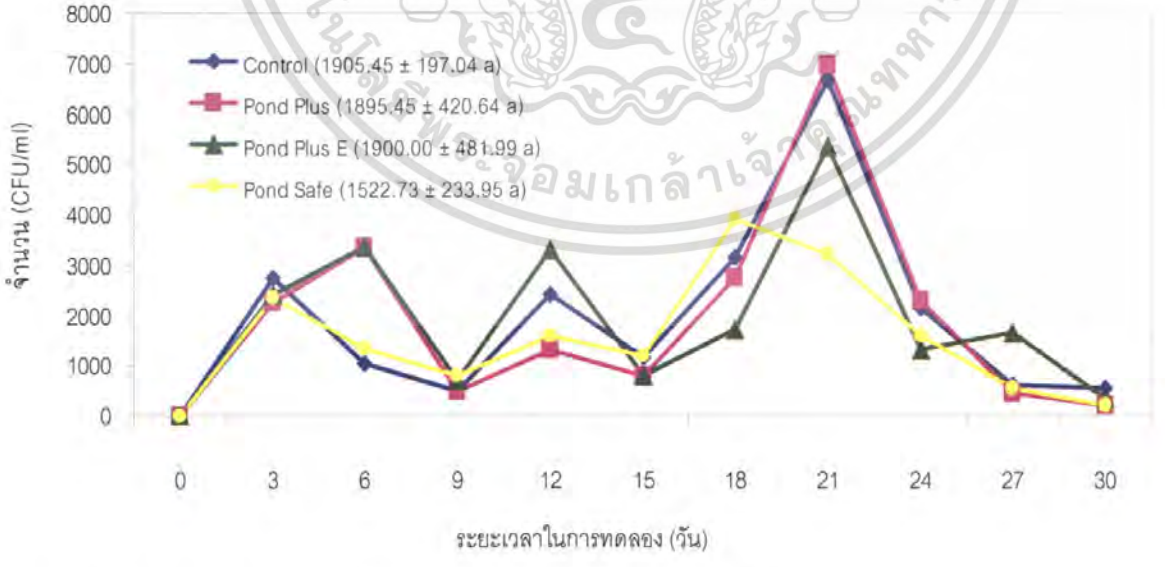
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังกล่าวในอาหารสูตรที่ 1 (T1) และ 2 (T2) ตามลำดับ สำหรับสูตรที่ 3 (T3) ใช้อาหารกุ้งปกติเพื่อเป็นกลุ่มควบคุม พบว่า อัตราการรอดเฉลี่ยของลูกกุ้งเป็นดังนี้ 20.03 ± 1.41%, 20.52 ± 2.09% และ 20.60 ± 0.67% ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

3. ผลของโปรไบโอติกที่มีต่อการป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อวิบริโอของกุ้งขาวแวนนาไม

จากการทดลองนำกุ้งขาวแวนนาไมมาเลี้ยงในน้ำที่มีการเติมโปรไบโอติกชนิดที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ Pond Plus, Pond Plus E, Pond Safe และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก พบว่า โปรไบโอติกไม่มีผลต่อการป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อวิบริโอของกุ้งขาว โดยผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (ภาพที่ 3)

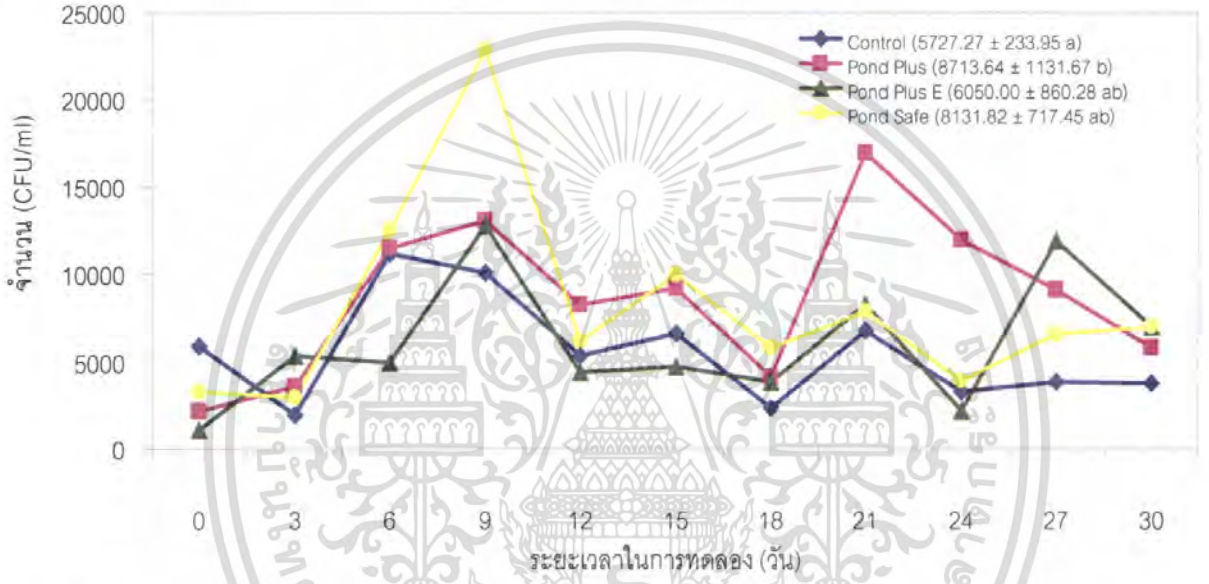
เมื่อสิ้นสุดการทดลอง จำนวนเฉลี่ยของเชื้อแบคทีเรียวิบริโอที่เกิดขึ้นในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวของชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Safe มีจำนวนเฉลี่ยของเชื้อแบคทีเรียวิบริโอที่เกิดขึ้นในน้ำน้อยที่สุด คือ 1522.73 ± 233.95 CFU/ml รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus (1895.45 ± 420.64 CFU/ml), Pond Plus E (1900.00 ± 481.99 CFU/ml) และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก (1905.45 ± 197.04 CFU/ml) ตามลำดับ (ภาพที่ 3) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า จำนวนเฉลี่ยของเชื้อแบคทีเรียวิบริโอที่เกิดขึ้นในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวทั้งหมดของชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus, Pond Plus E และ Pond Safe ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) กับชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก



ภาพที่ 3 จำนวนแบคทีเรียสกุลวิบริโอในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง จำนวนเฉลี่ยของเชื้อแบคทีเรียที่เกิดขึ้นในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวของชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus มีจำนวนเฉลี่ยของเชื้อแบคทีเรียที่เกิดขึ้นในน้ำทั้งหมดมากที่สุด 8713.64 ± 113.67 CFU/ml รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Safe (8131.82 ± 717.45 CFU/ml), Pond Plus E (6050.00 ± 860.28 CFU/ml) และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก (5727.27 ± 233.95 CFU/ml) ตามลำดับ (ภาพที่ 4) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า จำนวนเฉลี่ยของเชื้อแบคทีเรียที่เกิดขึ้นในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวทั้งหมดของชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus มีเชื้อแบคทีเรียที่เกิดขึ้นในน้ำมากกว่าชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก ($P<0.05$)



ภาพที่ 4 จำนวนแบคทีเรียในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมทั้งหมด

จากการทดลองนำกุ้งขาวแวนนาไมมาเลี้ยงในน้ำที่มีการเติมโปรไบโอติกชนิดที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ Pond Plus, Pond Plus E, Pond Safe และชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า จำนวนเฉลี่ยของเชื้อแบคทีเรียวิบริโอที่เกิดขึ้นในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวทั้งหมดของชุดการทดลองที่เติมโปรไบโอติก Pond Plus, Pond Plus E และ Pond Safe ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กับชุดการทดลองที่ไม่เติมโปรไบโอติก ซึ่งสอดคล้องกับ สุวรรณา และคณะ ทดลองให้กุ้งกุลาดำกินอาหารผสมสารโปรไบโอติก 4 ยี่ห้อ เป็นเวลา 1 เดือน แล้วแช่ด้วยเชื้อวิบริโอเรืองแสงปริมาณ 1.00×10^5 CFU/ml เป็นเวลา 14 วัน พบว่า มีการติดเชื้อวิบริโอเรืองแสงในกุ้งกุลาดำทั้งในกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ผสมอาหารด้วยโปรไบโอติกทั้ง 4 ยี่ห้อ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

กุ้งขาวแวนนาไมที่เลี้ยงในน้ำที่มีการเติมโปรไบโอติก Pond Plus, Pond Plus E และ Pond Safe จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งขาว โดยพบว่า เมื่อสิ้นสุดการทดลองน้ำหนักของกุ้งขาวที่เลี้ยงในน้ำที่มีการเติมโปรไบโอติก Pond Plus E กุ้งมีน้ำหนักมากที่สุด คือ 0.10 ± 0.00 กรัม และกุ้งขาวที่เลี้ยงในน้ำที่มีการเติมโปรไบโอติก Pond Plus กุ้งมีความยาวมากที่สุด คือ 2.02 ± 0.11 เซนติเมตร ส่วนอัตราการรอดและการป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อวิบริโอ พบว่า กุ้งที่เลี้ยงในน้ำที่มีการเติมโปรไบโอติก Pond Plus, Pond Plus E, Pond Safe และกุ้งที่เลี้ยงในน้ำที่ไม่มีการเติมโปรไบโอติก ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการคัดเลือกหรือมีการปรับปรุงสายพันธุ์ของโปรไบโอติกให้เหมาะสมกับชนิดของกุ้งแต่ละสายพันธุ์ เพื่อทำให้โปรไบโอติกสามารถแสดงประสิทธิภาพได้อย่างเต็มที่ และการพัฒนาโปรไบโอติกยังมีส่วนช่วยในการลดการใช้ยาปฏิชีวนะ ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในการส่งออกของกุ้งไทย เนื่องจากมีการตกค้างของยาปฏิชีวนะอยู่ในตัวกุ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2546. โรคกุ้งขาวแวนนาไมในประเทศไทย. สัตว์น้ำเศรษฐกิจ ฉบับเดือน กรกฎาคม 2546. http://www.shrimpcenter.com/index.html.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ และพรเลิศ จันทร์รัชชกุล. 2547. อุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้งในประเทศไทย. สนับสนุนการจัดการพิมพ์สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เพื่อเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช เนื่องในวโรกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนพรรษา 5 ธันวาคม พ.ศ. 2547. บริษัท เมจิค พับบลิเคชั่น จำกัด. 206 น.

ปวเรศร์ อินทุเศรษฐ และคณะ. 2549.การใช้แบคทีเรียแลคติคเป็นโปรไบโอติกในการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม , การประชุมวิชาการประมง ประจำปี 2549. 365-377.

สุวรรณา วรสิงห์ ,ชัชวาล วุฒิเมธ และจุฑารัตน์ ศิริสมบัติ. 2545.การทดสอบสารโปรไบโอติกในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียวิบริโอเรืองแสง, สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดตราด ๒๐๕ ม. ๒ ต.อ่าวใหญ่ อ.เมือง จ.ตราด ๒๓๐๐๐

Carnevali O., L.de Vivo, R. Sulpizio, G. Gioacchini, I. Olivotto and S. Cresci. 2006. Growth improvement by probiotic in European sea bass juveniles (*Dicentrarchus labrax*, L.), with particular attention to IGF-1, myostatin and cortisol gene expression. Aquaculture 258:430-438.

Gates, F.J. 1999. The use of probiotics in aquaculture. Aquaculture 180:147-165.

Ghosh S., A. Sinha and C. Sahu. 2007. Effect of probiotic on reproductive performance in female livebearing ornamental fish. Aquaculture 38:518-526.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gildberg A., H. Mikkelsen, E. Sandaker and E. Ringo. 1997. Probiotic effect of lactic acid bacteria in the feed on growth and survival of fry of Atlantic cod (*Gadus morhua*). Hydrobiologia 352:279-285.

Panigrahi, A., Kiron, V., Paungkaew, J., Kobayashi, T., Satoh, S. and Sugita, H. 2005. The viability of probiotic bacteria as a factor influencing the immune response in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. Aquaculture 243:241-254.

Rengpipat, S., Phianphak, W., Piyatiratitivorakul, S. and Menasaveta, P. 1998. Effect of probiotic bacterium on black tiger shrimp *Penaeus monodon* survival and growth. Aquaculture 167:301-313.

Vaseeharan, B. and Ramasamy, P. 2003. Control of pathogenic Vibrio spp. By *Bacillus subtilis* BT_{23} , a possible probiotic treatment for black tiger shrimp *Penaeus monodon*. Letters in Applied Microbiology 36:83-87.

Villamil, L., Figueras, A., Planas, M. and Novoa, B. 2003. Control of *Vibrio alginolyticus* in Artemia culture by treatment with bacterial probiotic. Aquaculture 219:43-56.

Vine N.G., W.D. Leukes and H. Kaiser. 2004. In vitro growth characteristics of five candidate aquaculture probiotics and two fish pathogens grown in fish intestinal mucus. FEMS Microbiology Letters 231:145-152.

Yanbo W. and X. Zirong. 2006. Effect of probiotics for common carp (*Cyprinus carpio*) based on growth performance and digestive enzyme activities. Animal Feed Science and Technology 127:283-292.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 น้ำหนักของกุ้งขาวแวนนาไมวันที่ 15

ซ้ำที่	ชุดการทดลอง			
	Control (กรัม)	Pond Plus (กรัม)	Pond Plus E (กรัม)	Pond Safe (กรัม)
1	0.02	0.02	0.02	0.04
2	0.03	0.03	0.03	0.05
3	0.03	0.02	0.05	0.03
4	0.03	0.03	0.04	0.04
AVERAGE	0.03	0.03	0.04	0.04
SE	0.00	0.00	0.01	0.00

ตารางผนวกที่ 2 น้ำหนักของกุ้งขาวแวนนาไมวันที่ 30

ซ้ำที่	ชุดการทดลอง			
	Control (กรัม)	Pond Plus (กรัม)	Pond Plus E (กรัม)	Pond Safe (กรัม)
1	0.07	0.08	0.09	0.08
2	0.06	0.07	0.11	0.09
3	0.06	0.07	0.10	0.10
4	0.06	0.07	0.10	0.11
AVERAGE	0.06	0.07	0.10	0.09
SE	0.00	0.00	0.00	0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ความยาวของกุ้งขาวแวนนาไมวันที่ 15

ซ้ำที่	ชุดการทดลอง			
	Control (เซนติเมตร)	Pond Plus (เซนติเมตร)	Pond Plus E (เซนติเมตร)	Pond Safe (เซนติเมตร)
1	0.96	1.28	1.19	1.23
2	1.00	1.07	1.11	1.20
3	0.95	1.11	1.31	1.12
4	1.02	1.24	1.27	1.25
AVERAGE	0.98	1.18	1.22	1.20
SE	0.02	0.05	0.04	0.03

ตารางผนวกที่ 4 ความยาวของกุ้งขาวแวนนาไมวันที่ 30

ซ้ำที่	ชุดการทดลอง			
	Control (เซนติเมตร)	Pond Plus (เซนติเมตร)	Pond Plus E (เซนติเมตร)	Pond Safe (เซนติเมตร)
1	1.68	2.16	2.08	1.95
2	1.50	1.69	1.91	2.00
3	1.50	2.17	2.00	2.03
4	1.57	2.05	1.78	1.91
AVERAGE	1.56	2.02	1.94	1.97
SE	0.04	0.11	0.06	0.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 อัตราการรอดของกุ้งขาวแวนนาไมวันที่ 30

ซ้ำที่	ชุดการทดลอง			
	Control (%)	Pond Plus (%)	Pond Plus E (%)	Pond Safe (%)
1	10.40	8.20	10.70	11.10
2	9.10	11.40	10.60	9.80
3	8.00	7.70	11.50	10.00
4	9.40	9.90	10.70	12.10
AVERAGE	9.23	9.30	10.88	10.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 จำนวนแบคทีเรียในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมทั้งหมด

ระยะเวลา	ชุดการทดลอง			
(วัน)	Control (CFU/ml)	Pond Plus (CFU/ml)	Pond Plus E (CFU/ml)	Pond Safe (CFU/ml)
0	5950.00	2200.00	1100.00	3300.00
3	1950.00	3650.00	5400.00	3000.00
6	11200.00	11550.00	4950.00	12550.00
9	10100.00	12950.00	12750.00	22900.00
12	5350.00	8250.00	4400.00	6400.00
15	6650.00	9250.00	4750.00	10000.00
18	2400.00	4150.00	3850.00	5800.00
21	6750.00	16950.00	8250.00	7900.00
24	3350.00	11950.00	2200.00	3950.00
27	3900.00	9150.00	11900.00	6650.00
30	5400.00	5800.00	7000.00	7000.00
AVERAGE	5727.27	8713.64	6050.00	8131.82
SE	233.95	1131.67	860.28	717.45

ตารางผนวกที่ 7 จำนวนแบคทีเรียสกุลวิบริโอในน้ำเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมทั้งหมด

ระยะเวลา (วัน)	ชุดการทดลอง			
	Control (CFU/ml)	Pond Plus (CFU/ml)	Pond Plus E (CFU/ml)	Pond Safe (CFU/ml)
0	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2750.00	2250.00	2400.00	2350.00
6	1050.00	3350.00	3350.00	1350.00
9	490.00	500.00	700.00	800.00
12	2400.00	1300.00	3300.00	1600.00
15	1170.00	800.00	800.00	1200.00
18	3150.00	2750.00	1700.00	3900.00
21	6650.00	6950.00	5350.00	3200.00
24	2150.00	2300.00	1300.00	1600.00
27	600.00	450.00	1650.00	550.00
30	550.00	200.00	350.00	200.00
AVERAGE	1905.45	1895.45	1900.00	1522.73
SE	197.04	420.64	481.99	233.95