สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของโปรไบโอติกต่อการเจริญเติบโต อัตรารอด และคุณภาพน้ำในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*)

Effect of probiotic on growth, survival rate and water quality in shrimp (*Penaeus monodon*) culture

T104538

โดย

นายพชระ ตรียารักษ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2ว.
W179 ผ
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....1045381
วัน.เดือน.ปี.....- 5 พ.ย. 2552

b 12158951
i.....

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520

ปีการศึกษา2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง ผลของโปรไบโอติกต่อการเจริญเติบโต อัตรารอด และคุณภาพน้ำในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*)

Effect of probiotic on growth, survival rate and water quality in shrimp (*Penaeus monodon*) culture

ชื่อนักศึกษา นายพชระ ตรียารักษ์

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย หวังวิบูลย์กิจ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย หวังวิบูลย์กิจ)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวีณา ทวีกิจการ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ 8 เดือน ม.ค. พ.ศ. ๒๕๕๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของโปรไบโอติกต่อการเจริญเติบโต อัตรารอด และคุณภาพน้ำในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (*Penaeue monodon*)

Effect of probiotic on growth, survival rate and water quality in shrimp (*Penaeus monodon*) culture

ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้มีการขยายตัวเป็นอย่างมาก เกิดขึ้นและเติบโตอย่างรวดเร็วในแต่ละปี โดยสัตว์น้ำที่ทำการเพาะเลี้ยงนั้นส่วนมากเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีความต้องการบริโภคเป็นอย่างสูง ได้แก่ กุ้งขาว กุ้งก้ามกราม กุ้งกุลาดำ ปูทะเล และปลาชนิดต่างๆ เป็นต้น มีความต้องการที่จะเลี้ยงสัตว์น้ำในแต่ละครั้งให้มีผลผลิตเป็นจำนวนมาก หรือ มีสัตว์น้ำเหลือรอดให้จับได้มาก จึงมีการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น โปรไบโอติก ซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้กันมากในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำโดยเฉพาะกุ้ง เมื่อกุ้งได้รับจะทำให้มีการเจริญเติบโตดี อัตรารอดสูง และยังส่งผลให้คุณภาพน้ำมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางดีขึ้น โดยในปัจจุบันนี้มีโปรไบโอติกออกวางขายหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็มีประสิทธิภาพแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิด และปริมาณของจุลินทรีย์ที่นำมาผลิตเป็นโปรไบโอติก ดังเช่นในการทดลองนี้ได้มีการนำโปรไบโอติกชนิดหนึ่งมาทดลอง โดยพบว่าโปรไบโอติกที่นำมาทดลองนี้ส่งผลให้อัตรารอด และคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $p>0.05$ ในแต่ละชุดการทดลองที่มีการให้โปรไบโอติก 30 และ 60 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร และชุดควบคุมที่ไม่มีการให้โปรไบโอติก แต่ในทางกลับกันโปรไบโอติกนี้มีผลให้การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำที่ได้รับโปรไบโอติก 30 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร มีการเจริญเติบโตดีกว่าชุดการทดลองที่มีการให้ โปรไบโอติก 60 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร และชุดควบคุม จึงทำให้ทราบถึงปริมาณการใช้โปรไบโอติกที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้งกุลาดำที่จะทำให้กุ้งมีการเจริญเติบโตดี หรือ มีน้ำหนักมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ ผศ.สมชาย หวังวิบูลย์กิจ ที่ให้ความสนับสนุนอนุเคราะห์ด้านวิชาการ และให้คำปรึกษาตั้งแต่เริ่มต้นด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงที่กรุณาให้คำแนะนำด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณ บิดาและมารดา ผู้ให้กำเนิด ที่ให้คำชี้แนะและส่งเสริมให้ประสบความสำเร็จจนมีทุกวันนี้ได้

ขอขอบคุณ คุณบุปผา จงพัฒน์ และคุณนภพล เผ่าพนัส ตลอดเจ้าหน้าที่ทุกท่านในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงที่คอยช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์การทดลอง พร้อมทั้งการใช้ห้องทดลองจนกระทั่งการทำปัญหาพิเศษนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ คุณชัญญานุช วงษ์ษา ที่ให้คำแนะนำ กำลังใจ และช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ พี่ และเพื่อนๆทุกคนที่คอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือเป็นอย่างดี

นายพชระ ตรียารักษ์

มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์ และวิธีการ	8
ผลการทดลอง และวิจารณ์	12
สรุป	19
เอกสารอ้างอิง	20
ภาคผนวก	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ย ความคาดเคลื่อน และความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ของอัตรารอด และการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำเมื่อเลี้ยงไปได้ 17 วัน	12
2	ข้อมูลคุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์ ในแต่ละชุดการทดลอง	13

ตารางผนวกที่

1	การปรับเปลี่ยนความเค็มน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ	21
2	การเติมโปรไบโอติกในน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*)	3
2	ส่วนประกอบต่างๆของกุ้งกุลาดำ	3
3	วงจรชีวิตกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*)	4
4	การเซ็ตอุปกรณ์ทั้งหมดลงในถังพลาสติก	9
5	การคัดเลือกขนาดกุ้ง	9
6	นำกุ้งมาชั่งน้ำหนัก	9
7	ปริมาณแอมโมเนียในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน	14
8	ปริมาณไนไตรท์ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน	14
9	ปริมาณไนเตรทในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน	15
10	ปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน	15
11	ปริมาณความเป็นด่างในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน	16
12	ความเป็นกรด-ด่างในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน	16
13	อุณหภูมิในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน	17
14	การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน	17
15	อัตรารอดของกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การเลี้ยงกุ้งในประเทศไทยมักมีการใช้สารเคมี และยาปฏิชีวนะหลายชนิดในการเลี้ยง เพื่อให้กุ้งที่เลี้ยงมีการเจริญเติบโตเร็ว แข็งแรง และมีอัตรารอดสูง แต่มีความเสี่ยงต่อการตกค้าง และการปนเปื้อนของยาปฏิชีวนะ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำโปรไบโอติกมาใช้ในการเลี้ยงกุ้งอย่างแพร่หลายเพื่อลดปริมาณการใช้ยาปฏิชีวนะ โดยโปรไบโอติกเป็นจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทำหน้าที่ป้องกันการเกิดโรค และทำให้กุ้งแข็งแรงขึ้น เมื่อโปรไบโอติกเข้าสู่ตัวกุ้งโดยวิธีการกินแล้ว จะเข้าไปยึดเกาะกับผนังของลำไส้ สร้างสารยับยั้งการเจริญของเชื้อโรค เช่น วิบริโอ ทำให้ปริมาณเชื้อที่อาจก่อให้เกิดโรคมีจำนวนลดลง เป็นการลดความเสี่ยงจากการเกิดโรค และยังกระตุ้นให้ภูมิคุ้มกันโรคของกุ้งสูงขึ้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตกุ้งได้ ตั้งแต่การเพาะพันธุ์จนถึงการเลี้ยง โดยใช้เป็นอาหารเสริมสุขภาพที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคติดเชื้อจากแบคทีเรีย และทำให้กุ้งมีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์ขึ้น การเจริญเติบโตและอัตรารอดสูงขึ้น เมื่อกุ้งมีการเจริญเติบโตที่ดี อัตรารอดสูงขึ้น ต้นทุนการผลิตลดลง ความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการใช้ยารักษาโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียลดลง และกุ้งที่เลี้ยงมีการใช้ยาปฏิชีวนะน้อยลง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง ผู้เลี้ยงกุ้งมีรายได้มากขึ้น และที่สำคัญทำให้กุ้งมีคุณภาพสูงขึ้น ไม่มีการตกค้างหรือปนเปื้อนของยาปฏิชีวนะ อีกทั้งยังเป็นการช่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำในการเลี้ยงให้ดีขึ้น

วัตถุประสงค์

ศึกษาผลของโปรไบโอติกต่ออัตรารอด การเจริญเติบโต และคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

กุ้งมีการเจริญเติบโต และอัตรารอดสูงมากกว่าการไม่ได้รับโปรไบโอติก อีกทั้งยังช่วยในการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ชีววิทยากุ้งกุลาดำ

ในการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตทางวิทยาศาสตร์จะอาศัยหลักการทางอนุกรมวิธานในการจำแนก โดยแบ่งหมวดหมู่ตามลักษณะทางกายภาพและชีวภาพ สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะคล้ายกันหรือใกล้เคียงกันจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

อนุกรมวิธานกุ้งกุลาดำ

Phylum Arthropoda

Subphylum Crustacea

Class Malacostraca

Order Decapoda

Suborder Dendrobranchiata

Family Penaeidae

Genus *Penaeus*

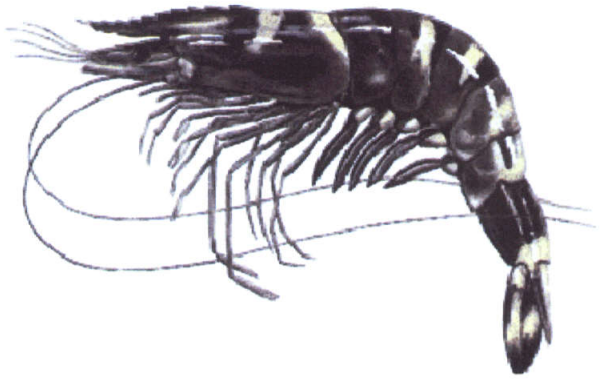
Species *P. monodon*

1. ลักษณะทั่วไป เป็นกุ้งทะเล ลำตัวสีแดงอมน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม มีลายพาดขวางที่หลังประมาณ 9 ลายและสีออกน้ำตาล เข้มข้างแถบสีขาว ด้านบนของกรีมีฟัน 7-8 ซี่ ด้านล่างมี 3 ซี่ สันกรียาวเกือบถึงคาราเปสมีสันตับ (hepatic crest) ยาวตรงขนานไปกับลำตัว หนวดยาวไม่มีลายชัดเจน ขาเดินมีสีแดงปนดำ ขาว่ายน้ำมีสีน้ำตาลปนน้ำเงิน โคนสีขาว ขาเดินคู่ที่ห้าไม่มี exopod ขนาดความยาวประมาณ 18 – 25 เซนติเมตร (ภาพที่ 1, 2)

2. การสืบพันธุ์ กุ้งมีอวัยวะเพศภายนอกมองเห็นได้ชัดเจน และสามารถใช้ลักษณะความแตกต่างของอวัยวะเพศในการจำแนกชนิดได้ อวัยวะเพศผู้เรียกว่า พีแตสม่า (petasma) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแขนงอันในของขาว่ายน้ำคู่แรกทั้ง 2 ข้างเชื่อมติดกันเพื่อทำหน้าที่เป็นอวัยวะเพศผู้ ส่วนอวัยวะเพศเมียเรียกว่า ทีไลคัม (thelycum) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงผนังด้านท้อง (sternal plate) ของรยางค์ส่วนอกปล้องที่ 7 และ 8 หรือตรงกับขาเดินคู่ที่ 4-5 พัฒนามาเป็นถุงสำหรับรับน้ำเชื้อ (http://www.kungthai.com/KungThai/con_detail.php?id=21)

วัยเจริญพันธุ์ (maturation) หมายถึง รังไข่หรืออวัยวะที่ใช้ในการผสมพันธุ์พัฒนาเต็มที่ในการผลิตไข่ (egg) หรือน้ำเชื้อ (sperm) พร้อมที่จะผสมพันธุ์โดยใช้อวัยวะภายนอก เมื่อลอกคราบเพื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์อวัยวะเพศทั้ง 2 เพศ เจริญดีแล้วการผสมพันธุ์จะเกิดขึ้นภายหลังจากที่ตัวเมียลอกคราบใหม่ซึ่งแหล่งที่มาของพ่อแม่พันธุ์ส่วนใหญ่จะได้มาจากการจับจากทะเลหรือบ่อเลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 : ลักษณะของกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*)

ที่มา : http://www.wikipedia.org/wiki/Penaeus_monodon

ภาพที่ 2 : ส่วนประกอบต่างๆของกุ้งกุลาดำ โดย 1.rostrum 2.rostral spine 3. post - obital spine 4.hepatic spine 5.carapace 6.1st abdominal segment 7.6th abdominal segment 8.telson 9.uropod 10.pleopod 11.5th pereiopod 12.1st pereiopod 13.antenna 14.antennal spine 15.antennal blade 16.antennulal flagella

ที่มา : http://www.fao.org/docrep/field/003/AC179E/AC179E00.htm

3. วงจรชีวิต ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนระยะนอเพียสภายใน 12 ชม. หลังได้รับการปฏิสนธิระยะนอเพียส (nauplius) มีขนาด 0.3-0.33 มม. ซึ่งจะยังไม่กินอาหารและมีดำรงชีวิตแบบแพลงก์ตอนประมาณ 2 วัน ระยะนี้จะมีการลอกคราบ 6 ครั้งจึงสิ้นสุดระยะนอเพลียส มีขนาดประมาณ 0.6 มม. จะเจริญเข้าสู่ระยะโปรโตซูเอีย (protozuea) มีขนาด 1-3.3 มม. กินแพลงตอนพืชเป็นอาหาร ลอกคราบ 3 ครั้ง ใช้เวลา 3-4 วัน จะเจริญเข้าสู่ระยะไมสีส (mysis) ขนาดประมาณ 3.3-5 ซม. กินแพลงก์ตอนสัตว์เป็นอาหาร ใช้เวลา 3-4 วัน จะเข้าสู่ระยะโพสลาวา (postlarva) หรือที่นิยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

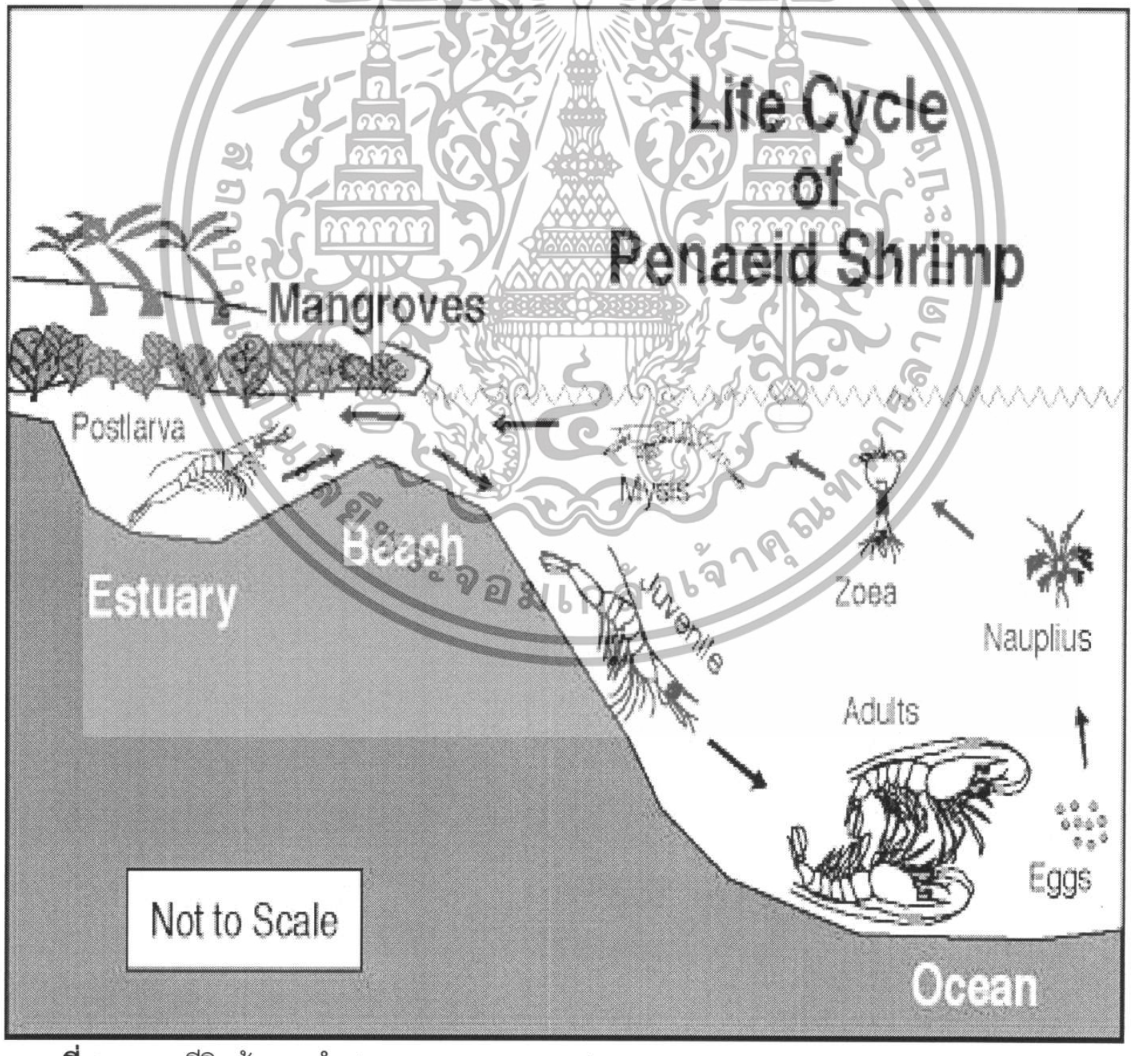
เรียกว่า P1 ระยะนี้จะเรียกตามจำนวนวันที่กุ้งเติบโต เช่น P10 คือ กุ้งในระยะนี้อายุ 10 วัน จนวันที่ 20 กุ้งจะมีขนาด 2-3 ซม. จะเข้าสู่ระยะจูเวนไนล์ (juvenile) มีลักษณะต่างๆสมบูรณ์เหมือนตัวเต็มวัย แต่ไม่สามารถสืบพันธุ์ได้จนเข้าสู่ระยะเจริญพันธุ์ และใช้เวลา 10 เดือนจึงจะเป็นตัวเต็มวัย (ภาพที่ 3)

4. ถิ่นอาศัย

พบในน่านน้ำแถบฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย มาเลเซีย และที่พบมากได้แก่ ไทย ออสเตรเลีย และอินเดีย

5. อาหาร

กินแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ หนอน และแมลงน้ำขนาดเล็ก สามารถกินอาหารสำเร็จรูปได้เมื่อนำมาเลี้ยง



ภาพที่ 3 : วงจรชีวิตกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*)

ที่มา : http://www.oceanworld.tamu.edu/resources/oceanography-book/invertebrates.htm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรไบโอติก

โปรไบโอติก คือ จุลินทรีย์มีชีวิตที่มีประโยชน์ต่อร่างกายสัตว์ ทำให้จุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารอยู่ในภาวะสมดุล ช่วยให้ระบบย่อยอาหารดีขึ้น การเจริญเติบโตดีขึ้น และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โปรไบโอติกที่กุ้งได้รับต้องไม่เป็นพิษต่อตัวกุ้ง ดำรงชีวิตและแพร่ขยายพันธุ์ในตัวกุ้งได้ โดยไม่เบียดเบียนการดำรงชีวิตของกุ้ง แต่กลับต้องช่วยส่งเสริมการดำรงชีวิตให้กุ้งดีขึ้น เช่น การช่วยย่อย หรือสร้างน้ำย่อยไปย่อยอาหารให้มีขนาดเล็ก จนกุ้งดูดซึมไปใช้ได้เร็วกว่าการย่อยอาหารตามปกติ จึงทำให้กุ้งเจริญเติบโตเร็ว อัตราแลกเนื้อดี อีกทั้งทำให้เกิดการกระตุ้นอย่างสม่ำเสมอ ต่อระบบความต้านทาน หรือภูมิคุ้มกันของตัวกุ้ง เพื่อป้องกันการติดเชื้อก่อโรคที่ติดเข้ามาทางระบบทางเดินอาหารของกุ้ง โดยเฉพาะโรคเรืองแสงที่เกิดในตัวกุ้ง จะถูกกรดที่จุลินทรีย์สร้างทำลายได้ง่าย เชื้อโรคจึงไม่สามารถอยู่ในร่างกายกุ้งได้ เพราะเชื้อจุลินทรีย์โปรไบโอติกเจริญอยู่จำนวนมาก จนเต็มพื้นที่ของระบบทางเดินอาหาร และเกิดเป็นสมดุลธรรมชาติ ทำให้กุ้งแข็งแรง สามารถใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะที่มีปัญหาการตกค้าง เกิดการดื้อยา หรือมีผลข้างเคียงทำลายเซลล์ และจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต้องมีราคาไม่สูงจนไม่คุ้มทุนในการใช้งาน และต้องใช้ได้อย่างต่อเนื่องยาวนาน ไม่ใช่ออกฤทธิ์ช่วงสั้นแบบยาปฏิชีวนะ

การใช้โปรไบโอติก สามารถใช้ได้ตลอดเวลา ไม่มีผลเสีย ไม่มีปัจจัยในเรื่องขนาดอายุ แต่ไม่ควรใช้พร้อมกับการใช้ยาเพื่อกำจัดจุลชีพ เพราะทำให้ต้องใช้จุลินทรีย์จำนวนมากขึ้น และนานขึ้น ทำให้ต้นทุนการใช้สูงเกินจำเป็น การใช้ ให้สังเกตจากจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ในตัวกุ้ง ถ้ามีการลดลงอย่างมากในเวลาสั้นๆ หรือมีการเปลี่ยนชนิดจุลินทรีย์ประจำถิ่น ที่ไม่เหมาะสม จะเป็นการเปิดโอกาสให้เชื้อก่อโรคเพิ่มจำนวน ควรต้องเพิ่มจุลินทรีย์โปรไบโอติกให้มาก และบ่อยครั้งมากขึ้น จุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นโปรไบโอติกได้มีหลายชนิด ดังตัวอย่างเช่น กลุ่มแบซิลัส บิฟีโดแบคทีเรียม คลอสตริเดียมบิวทิวริคัม เอนเทอโรคอกคัส แลคโตแบซิลัส สเตรปโตคอกคัส ไบฟีโดแบคทีเรียม พีดิโอค็อกคัส ยีสต์ และเชื้อรา (http://www.shrimpcenter.com/t-shrimp021.html)

โปรไบโอติกกับการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

1. บทบาทและการใช้โปรไบโอติก โดยโปรไบโอติกจะไปเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ และลดปริมาณจุลินทรีย์ที่ก่อโรค มีการสร้างสารปฏิชีวนะซึ่งควบคุมกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นโรคได้ มีการสร้างกรดแลคติกทำให้กระเพาะอาหารมีสภาพเป็นกรด จึงเกิดการย่อยและการใช้ประโยชน์จากอาหารต่างๆ ได้ดีขึ้น จะไปจับกับเยื่อบุลำไส้ ทำให้จุลินทรีย์ที่ก่อโรคมาจับกับเยื่อบุลำไส้ไม่ได้ จึงทำให้ไม่แสดงอาหารของโรค สร้างเอนไซม์หลายชนิดที่กุ้งไม่สามารถสร้างเองได้ เช่น เซลลูเลส และ โปรเตส เป็นต้น อีกทั้งยังกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรคในระบบทางเดินอาหารให้สูงขึ้น และสามารถสร้างสารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายกุ้ง เช่น กรดอะมิโน กรดไขมัน และวิตามิน (Balcazar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

et al., 2006) นอกจากนี้ Gomez – Gil et al. (2000) ได้กล่าวว่า โปรไบโอติกที่เคยถูกนำมาใช้ในการเลี้ยงกุ้งนั้น อาจไม่ใช่เชื้อจุลินทรีย์โปรไบโอติกที่เหมาะสมกับกุ้งอย่างแท้จริง ดังจะเห็นได้จากผลของการใช้งานจะไม่มีประสิทธิภาพสูงสุด ฉะนั้นจึงต้องทำการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์โปรไบโอติกก่อนนำมาใช้ เนื่องจากโปรไบโอติกประกอบด้วยเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิดรวมกัน บางชนิดอาจไม่มีประโยชน์ หรือ อาจก่อเกิดความเสียหายแก่ตัวสัตว์น้ำได้ ดังนั้นการนำโปรไบโอติกมาทดสอบก่อนนำไปใช้งาน จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถทำให้ใช้งานโปรไบโอติกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสัตว์น้ำ

2. การเจริญเติบโต และอัตรารอด โดย Ziaei – Nejad et al. (2006) กล่าวว่า โปรไบโอติกที่มีการใช้ในโรงเพาะเลี้ยง และในบ่อดินมีค่า FCR SGR และจำนวนกุ้ง มากกว่าการที่ไม่ใช้โปรไบโอติกในการเลี้ยงกุ้ง แต่จะพบว่า อัตรารอด น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้ง ความยาวคาราเปส และความยาวของกุ้งทั้งหมด ไม่แตกต่างกันในการทดลองที่มีการให้ และไม่ให้โปรไบโอติก ซึ่งสวนทางกับรายงานของ Balcazar et al. (2007) พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งที่มีการให้โปรไบโอติกมีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่ากุ้งที่ไม่ได้รับโปรไบโอติก หลังจากเลี้ยงไปได้ 28 วัน นอกจากนั้น Wang (2007) ยังพบว่า น้ำหนักกุ้งแรกเริ่มในแต่ละชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันซึ่งรวมไปถึงชุดควบคุมด้วย แต่หลังจากผ่านไป 28 วัน จึงเริ่มเห็นความแตกต่างที่เกิดขึ้น โดยพบว่ากลุ่มที่มีการให้โปรไบโอติกแก่กุ้งในความเข้มข้นต่างๆ มีน้ำหนักเฉลี่ยแตกต่างจากชุดควบคุม (ประมาณ 1.71 ± 0.06 กรัม) ซึ่งแม้ว่าน้ำหนักเฉลี่ยในแต่ละชุดการทดลองนี้จะเพิ่มขึ้นจากความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่เพิ่มให้กุ้งก็ตาม ดังนั้นจะพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งในแต่ละชุดการทดลองที่มีการให้โปรไบโอติกแก่กุ้งนั้นมีสูงกว่าชุดควบคุมที่ไม่มีการให้ โปรไบโอติกแก่กุ้ง และจะพบว่า ในชุดการทดลองที่มีการให้โปรไบโอติกแก่กุ้งที่ความเข้มข้นต่างๆนี้ ไม่มีความแตกต่างกันต่อน้ำหนักเฉลี่ยของกุ้ง

3. คุณภาพน้ำในการเลี้ยงกุ้ง โดยสภาพของน้ำมีส่วนสำคัญต่อผลผลิต และการเกิดมลพิษในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การใช้โปรไบโอติกในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำส่งผลให้การผลิตสัตว์น้ำมีความคล่องตัวมากขึ้น และยังผลต่อคุณภาพน้ำให้ดีขึ้นในการผลิตสัตว์น้ำ จุลินทรีย์โดยเฉพาะ *Bacillus* sp. มีส่วนช่วยให้คุณภาพน้ำมีการปรับปรุงดีขึ้น เนื่องจากแบคทีเรียแกรมบวกสามารถเปลี่ยนสารอินทรีย์ให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ และยังพบว่ามีการใช้ *Bacillus* sp. ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ อัตรารอด อัตราการเจริญเติบโต และสุขภาพของกุ้งให้ดีขึ้น และยังเป็นการลดพาหะที่ทำให้เกิดโรคจากเชื้อวิบริโอ (Balcazar et al., 2006) แต่จากการทดลองของ McIntosh et al. (2000) ทำให้ทราบถึงผลการใช้โปรไบโอติกในการเลี้ยงกุ้งอย่างหนาแน่นซึ่งให้ผลแตกต่างจากรายงานการทดลองของ Balcazar et al. (2006) โดย McIntosh et al. (2000) พบว่า การเลี้ยงกุ้งอย่างหนาแน่นไม่ได้ทำให้การใช้โปรไบโอติกส่งผลต่อคุณภาพน้ำดีกว่าการไม่ใช้แต่อย่างใด ซึ่งพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจเช็คได้แก่ ปริมาณออกซิเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ละลายในน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ ความเค็ม ความโปร่งแสงของน้ำ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ไนเตรท-ไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ซีโอดี ซีบีโอดี ทีเอสเอส และวีเอสเอส ซึ่งจะพบว่า ค่าต่างๆนี้ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละพารามิเตอร์ระหว่างที่ใช้กับไม่ได้ใช้โปรไบโอติกในการ เลี้ยงกุ้ง

4. การต้านทานโรคในการเลี้ยงสัตว์น้ำ มีการนำจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์มาใช้ในรูปแบบต่าง เช่น ใช้ผสมในน้ำ หรือ ในอาหารสัตว์ เพื่อปรับสมดุลในระบบทางเดินอาหาร ช่วยกำจัดจุลินทรีย์ที่เป็นโทษ ทำให้การดูดซึมอาหารดีขึ้น ส่งผลให้สัตว์มีระบบภูมิคุ้มกันโรคสูงขึ้น และขัดขวางมิให้จุลินทรีย์ที่เป็นโทษอันได้แก่ เชื้อไวรัส หรือ แบคทีเรียที่ทำลายระบบทางเดินหายใจ และทางเดินอาหารสามารถเข้าทำอันตรายต่อร่างกายได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Rengpipat et al. (1998) ที่พบว่า กุ้งกุลาดำที่เลี้ยงในชุดการทดลองที่มีการให้จุลินทรีย์กลุ่มที่มีประโยชน์มีอัตรารอดสูงมากกว่าชุดการทดลองที่ไม่มีการให้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์หลังจากที่มีการเลี้ยงกุ้งกุลาดำได้ 10 วัน โดยกุ้งกุลาดำที่มีการจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์สามารถต่อต้านแบคทีเรียที่เกิดโรคได้ เช่น *Vibrio harveyi* โดยเมื่อสัตว์มีสัตว์น้ำมีสุขภาพแข็งแรงทำให้มีระบบภูมิคุ้มกันโรคมีประสิทธิภาพ จึงสามารถลดปริมาณการใช้ยาปฏิชีวนะในการป้องกัน หรือ รักษาโรคสัตว์น้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ถังพลาสติก
2. เปลือกหอย
3. ไบโอฟิลเตอร์
4. อาหารกุ้ง
5. กระชัง
6. โปรไบโอติก
7. หลังคาพลาสติก
8. กุ้งกุลาดำ
9. อุปกรณ์วัดความเค็ม (salinometer)
10. สารเคมีและอุปกรณ์ในการทดสอบคุณภาพน้ำ

วิธีการ

แผนการทดลอง

แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุด แต่ละชุดการทดลองจะทำ 3 ซ้ำคือ 1. ชุดควบคุมซึ่งไม่มีการให้โปรไบโอติก

2. ชุดการทดลองที่มีการให้โปรไบโอติก 30 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร
3. ชุดการทดลองที่มีการให้โปรไบโอติก 60 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมอุปกรณ์

1.1 ล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ทุกประเภทก่อนนำมาทดลอง

1.2 ทำการเซ็ตอุปกรณ์ลงในถังพลาสติก โดยวางเปลือกหอยและไบโอฟิลเตอร์ไว้ด้านข้าง

2. การเตรียมน้ำ

2.1 นำน้ำเค็มที่ใช้ทดลองไปผ่านการกรองด้วยถุงกรอง

2.2 นำน้ำเค็มที่ผ่านการกรองแล้วไปฆ่าเชื้อโดยการทรีตคลอรีนทิ้งไว้ 1 – 2 วัน และให้อากาศตลอดเวลา

2.3 ตรวจเช็คค่าความเป็นกรด-ด่าง ความเป็นด่าง และความเค็ม

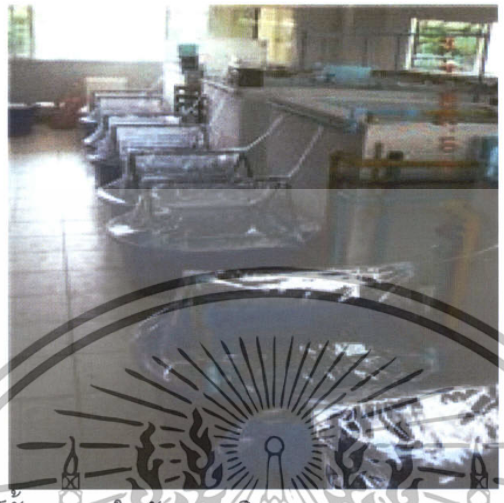
2.4 ทำการลดความเค็มน้ำให้เหลือความเค็มสุดท้ายที่ 5 ppt ในระหว่างการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การคัดเลือกกุ้งโดยการชั่งน้ำหนักและปล่อยกุ้ง

3.1 ปรับคุณภาพน้ำในถังที่ใช้ทดลองให้ใกล้เคียง หรือ เท่ากับคุณภาพน้ำบ่อสต็อกกุ้ง

3.2 ทำการคัดเลือกกุ้งกุลาดำจากบ่อสต็อกกุ้ง



ภาพที่ 4 การเซ็ตอุปกรณ์ทั้งหมดลงในถังพลาสติก

ภาพที่ 5 การคัดเลือกขนาดกุ้งกุลาดำจากบ่อสต็อกกุ้ง

ภาพที่ 6 การนำกุ้งมาชั่งน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 นำกุ้งที่คัดเลือกมาชั่งน้ำหนักหาน้ำหนักกุ้งเฉลี่ยในแต่ละชุดการทดลอง

3.4 ทำการปล่อยกุ้งลงในถังของแต่ละชุดการทดลอง โดยปล่อยถังละ 20 ตัว

3.5 จากนั้นทำการเก็บน้ำไปวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เป็นข้อมูลเบื้องต้นของการทดลอง

4. การให้อาหารกุ้งและการลงโปรไบโอติก

4.1 ให้อาหารกุ้ง 4 มื้อ/วัน เวลา 09.00 12.00 15.00 และ 18.00 น.

4.2 ปริมาณอาหารที่ให้จะให้ในปริมาณที่กุ้งกินจนอิ่ม

4.3 ทำการลงโปรไบโอติกในแต่ละชุดการทดลอง (ยกเว้นชุดควบคุม) 10 วัน/ครั้ง

4.4 โดยให้ในชุดการทดลองที่ 2 ในปริมาตร 30 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร และให้ในชุดการทดลองที่ 3 ในปริมาตร 60 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร

4.6 โปรไบโอติกที่ใช้ควรเก็บไว้ในที่ที่ไม่มีแสง เพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพ

5. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

5.1 ทำการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยคุณภาพน้ำ

5.2 วิเคราะห์ด้วยวิธี APHA Standard Method 2000

5.3 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำ และความเป็นด่าง

5.4 เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยคุณภาพน้ำ 3 วัน/ครั้ง

การบันทึกข้อมูล

การวัดอัตราการเจริญเติบโต และอัตรารอดกุ้ง โดยการนำกุ้งกุลาดำทั้งหมดไปชั่งน้ำหนักและตรวจเช็คจำนวนกุ้งที่เหลือในถังทุกถัง 1 ครั้ง/สัปดาห์ ตรวจเช็คคุณภาพน้ำในแต่ละถัง 3 วัน/ครั้ง อันได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ แอมโมเนีย ไนเตรท ไนไตรท์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำ และความเป็นด่าง จากนั้นทำการจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ และเปรียบเทียบความแตกต่างในส่วนของอัตรารอด การเจริญเติบโต และคุณภาพน้ำในแต่ละชุดการทดลอง ด้วยกระบวนการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และ Microsoft Excel โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ one way analysis (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธีการของ Duncan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

1 พฤศจิกายน 2550 ถึง 10 มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง และวิจารณ์

จากการทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำที่มีการใส่ และไม่ใส่โปรไบโอติกในถังพลาสติกพบว่า กุ้งกุลาดำที่ได้รับโปรไบโอติกที่ความเข้มข้น 30 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร และ60 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร มีการเจริญเติบโต และอัตรารอดไม่แตกต่างกับกุ้งกุลาดำที่ไม่ได้รับโปรไบโอติก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ (p>0.05) ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 12 และ13

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ความคาดเคลื่อน และความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 **ของ** อัตรารอด และการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำเมื่อเลี้ยงไปได้ 17 วัน

พารามิเตอร์	ชุดการทดลอง		
	ไม่ใส่โปรไบโอติก	โปรไบโอติก 30 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร	โปรไบโอติก 30 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร
อัตรารอด (%)	99.43±0.98	98.33±1.65	100±0.00
การเจริญเติบโต (g)	0.42±4.00	0.48±1.00	0.45±6.51

จากการทดสอบคุณภาพน้ำในแต่ละชุดการทดลองพบว่า ชุดการทดลองที่มีการให้โปรไบโอติก 30 และ 60 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ (p>0.05) กับชุดการทดลองที่ไม่มีการให้โปรไบโอติกแก่กุ้งกุลาดำ ดังตารางที่ 2 ซึ่งคุณภาพน้ำที่ทำการทดสอบคือ แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ความเป็นด่าง อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำ

โดยจากการทดลองจะพบว่าปริมาณแอมโมเนียในถังพลาสติกที่ใช้สำหรับเลี้ยงกุ้งกุลาดำมีปริมาณแอมโมเนียสูงในช่วงระหว่างวันที่ 5-14 ของการทดลอง และจะมีปริมาณแอมโมเนียสูงสุดในวันที่ 14 จากนั้นปริมาณแอมโมเนียจะค่อยๆมีปริมาณลดลงไปตลอดการทดลอง เนื่องจากในช่วงวันแรกๆของการทดลองมีการสะสมของเสียเป็นจำนวนมากซึ่งมาจากอาหาร และของเสียที่กุ้งขับถ่ายออกมาจึงทำให้ในช่วงนี้มีปริมาณแอมโมเนียสูง (ภาพที่12) จากนั้นปริมาณแอมโมเนียจะลดลงเนื่องจาก แอมโมเนียมีการเปลี่ยนรูปให้อยู่ในรูปของสารตัวอื่น คือ ไนไตรท์ และไนเตรท ซึ่งจะพบว่าไนไตรท์ และไนเตรทในช่วงแรกของการทดลองจะมีปริมาณต่ำ แต่เมื่อทำการทดลองไปได้ช่วงหนึ่งจะพบว่ามีปริมาณสูงขึ้น และมีปริมาณสูงสุดในวันที่ 25 ของการทดลอง โดยจะสอดคล้องกับปริมาณแอมโมเนียที่ค่อยๆลดลง และปริมาณไนไตรท์ กับ ไนเตรทค่อยๆเพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 13 และ14) ดังเช่นการทดลองของ McIntosh et al. (2000) โดยจากภาพที่ 13 ยังพบว่าปริมาณไนไตรท์ที่เพิ่มสูงขึ้นนี้ส่งผลกระทบต่ออัตรารอดกุ้งกุลาดำในแต่ละชุดการทดลองอีกด้วย ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำนี้ และความเป็นด่างพบว่า

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆตั้งแต่วันที่เริ่มทดลองจนถึงวันสิ้นสุดการทดลองของแต่ละชุดการทดลอง เนื่องจากสัตว์น้ำไม่ได้นำฟอสฟอรัสไปใช้ และในส่วนของความเป็นด่างจะพบว่า ความเป็นด่างมีปริมาณสูงสุดในวันที่ 4 ของการทดลอง และจะค่อยๆลดลงจนถึงระดับหนึ่ง จากนั้นจะเริ่มคงที่ไปจนถึงวันสิ้นสุดการทดลอง(ภาพที่ 15 และ16) และจากการทดลองยังทำทราบว่า อุณหภูมิ และความเป็นกรด-ด่างของแต่ละชุดการทดลองนี้ไม่แตกต่างกันในแต่ละชุดการทดลองทั้งที่มีการให้ หรือ ไม่ให้โปรไบโอติก (ภาพที่ 17 และ18)

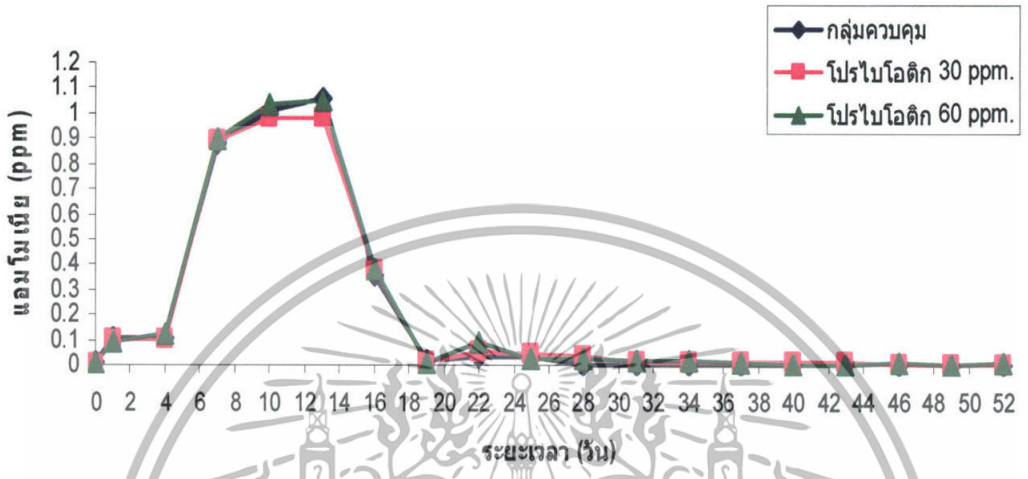
ตารางที่ 2 ข้อมูลคุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์ ในแต่ละชุดการทดลอง

ปัจจัยคุณภาพน้ำ	ชุดการทดลอง		
	ไม่ใส่โปรไบโอติก	โปรไบโอติก 30 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร	โปรไบโอติก 30 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร
แอมโมเนีย (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	0.23±0.33	0.22±0.32	0.23±0.34
ไนไตรท์ (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	4.29±5.07	4.72±5.61	3.94±5.48
ไนเตรท (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	14.60±33.72	7.03±5.56	6.87±5.57
ฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	0.18±0.05	0.19±0.05	0.19±0.06
ความเป็นด่าง (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	0.92±0.12	0.91±0.09	0.91±0.10
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	7.88±0.06	7.90±0.08	7.92±0.08
ความเป็นกรด-ด่าง	27.75±0.62	27.75±0.62	27.75±0.62

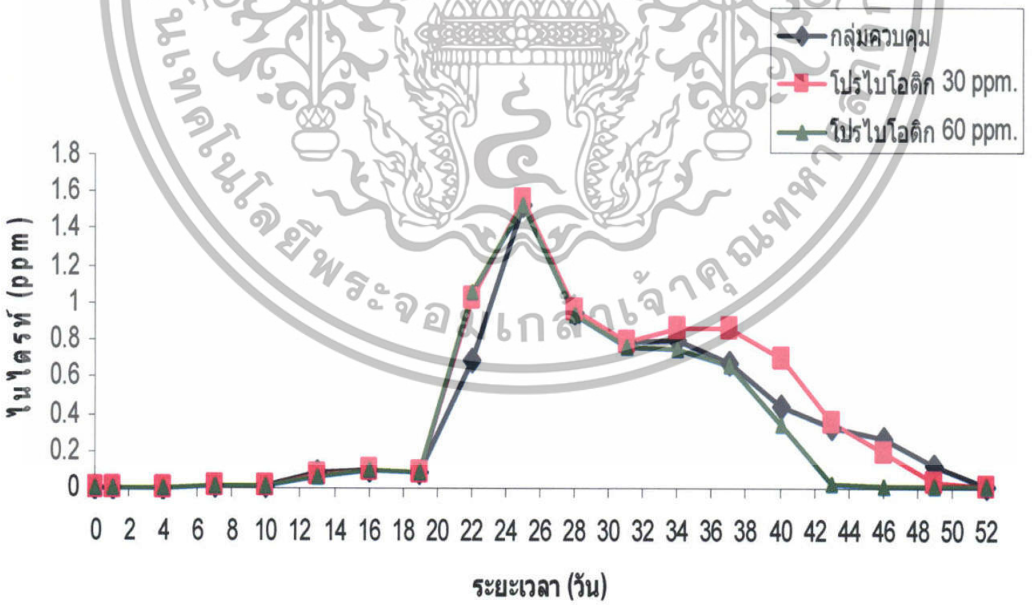
จากการทดลองการเจริญเติบโต และอัตรารอดในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำที่ความเข้มข้นของโปรไบโอติกระดับต่างๆ พบว่า เมื่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำผ่านไป 17 วัน การเจริญเติบโต และอัตรารอดไม่แตกต่างกันทั้ง 3 ชุดการทดลอง แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลองจะพบว่า ชุดการทดลองที่มีการใส่โปรไบโอติก 30 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร มีการเจริญเติบโตดีที่สุด แต่ไม่สามารถนำข้อมูลหลังจากวันที่ 17 นี้มาใช้ในการสรุปผลการทดลองได้ เนื่องจากอัตรารอดของกุ้งกุลาดำมีจำนวนน้อยมาก จึงใช้ข้อมูลของวันที่ 17 มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ในการสรุปผลการทดลอง โดยจะพบว่าการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันทั้งที่มีการให้ และไม่ให้โปรไบโอติกในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ซึ่งสาเหตุที่อัตรารอดของกุ้งกุลาดำมีน้อยมีสาเหตุมาจากการปรับเปลี่ยนความเค็มน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำติดต่อกัน จนกุ้งกุลาดำมีการปรับสภาพไม่ทัน ทำให้กุ้งกุลาดำอ่อนแอ และทยอยตายในที่สุด

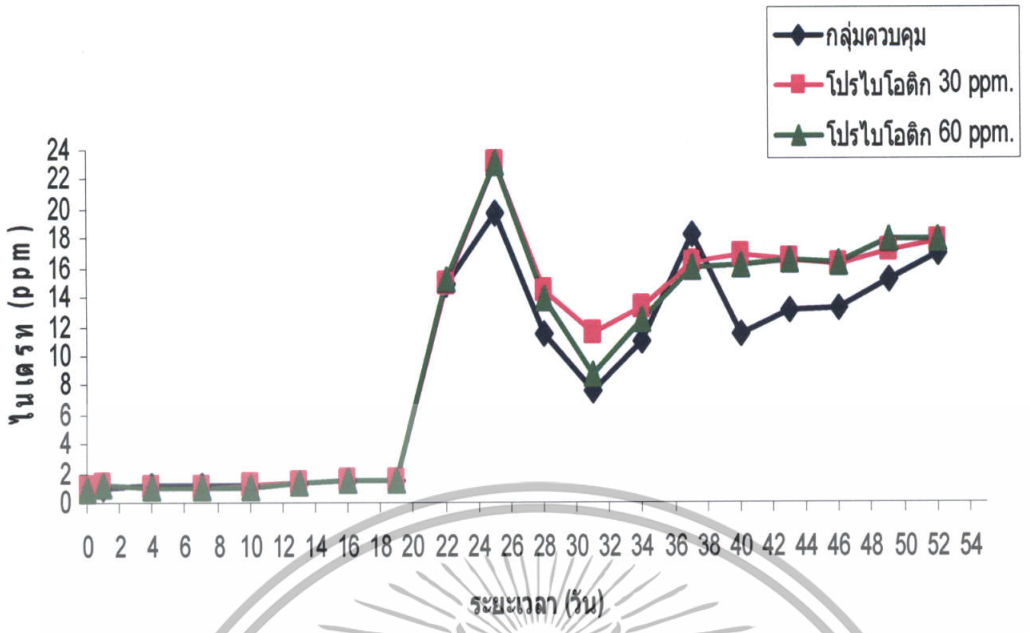


ภาพที่ 7 ปริมาณแอมโมเนียในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน

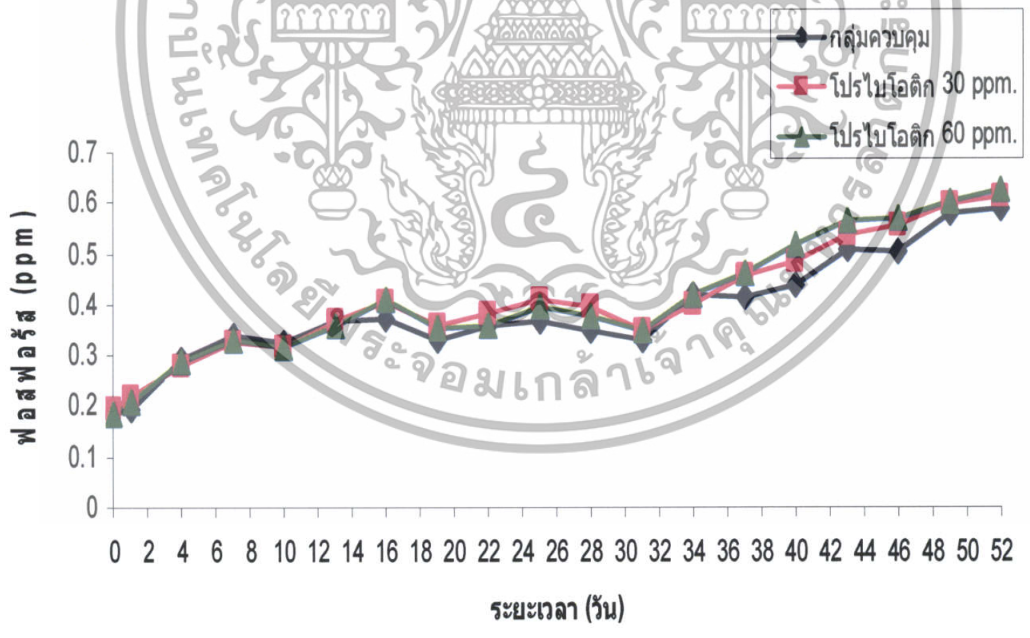


ภาพที่ 8 ปริมาณไนไตรท์ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

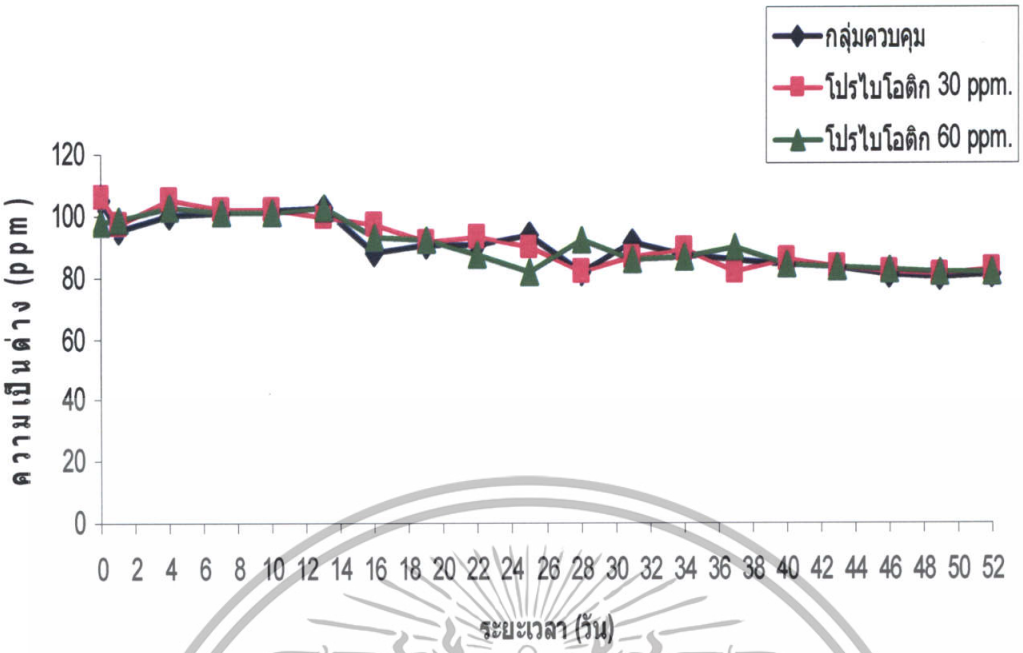


ภาพที่ 9 ปริมาณไนเตรทในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน



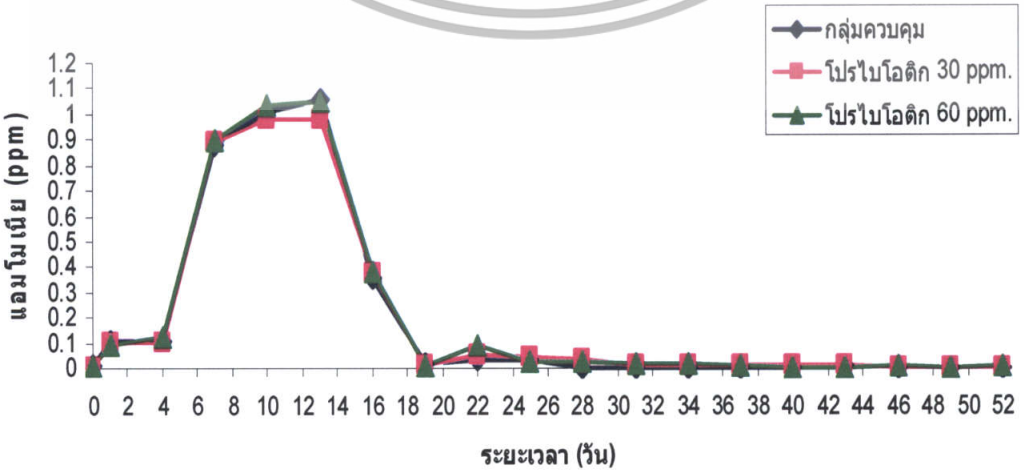
ภาพที่ 10 ปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายในน้ำในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ความเป็นด่างที่ละลายในน้ำในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน

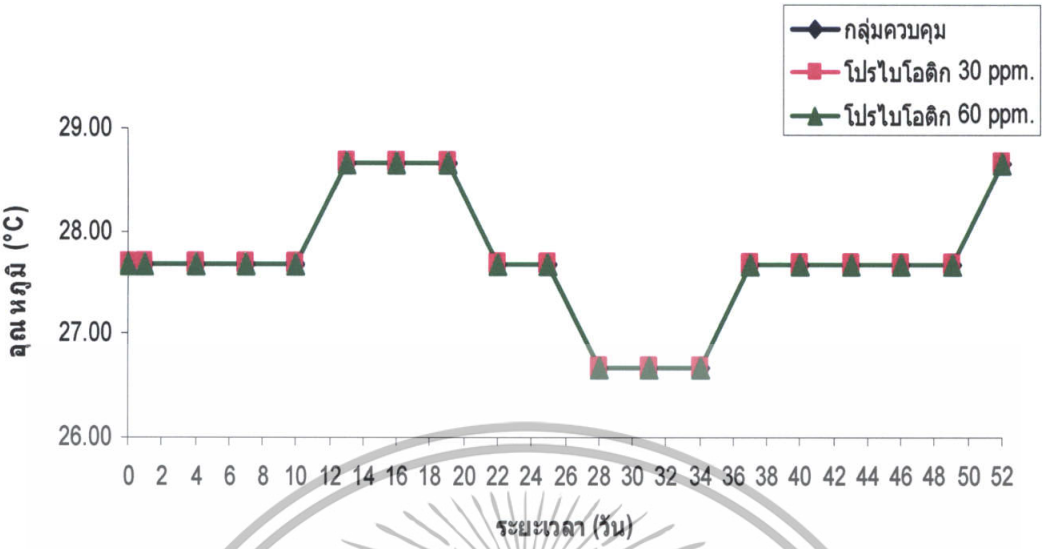
ใช้ในการสรุปผลการทดลอง โดยจะพบว่าการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันทั้งที่มีการให้ และไม่ให้โปรไบโอติกในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ซึ่งสาเหตุที่อัตรารอดของกุ้งกุลาดำมีน้อยมีสาเหตุมาจากการปรับเปลี่ยนความเค็มน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำติดต่อกัน จนกุ้งกุลาดำมีการปรับสภาพไม่ทัน ทำให้กุ้งกุลาดำอ่อนแอ และทยอยตายในที่สุด



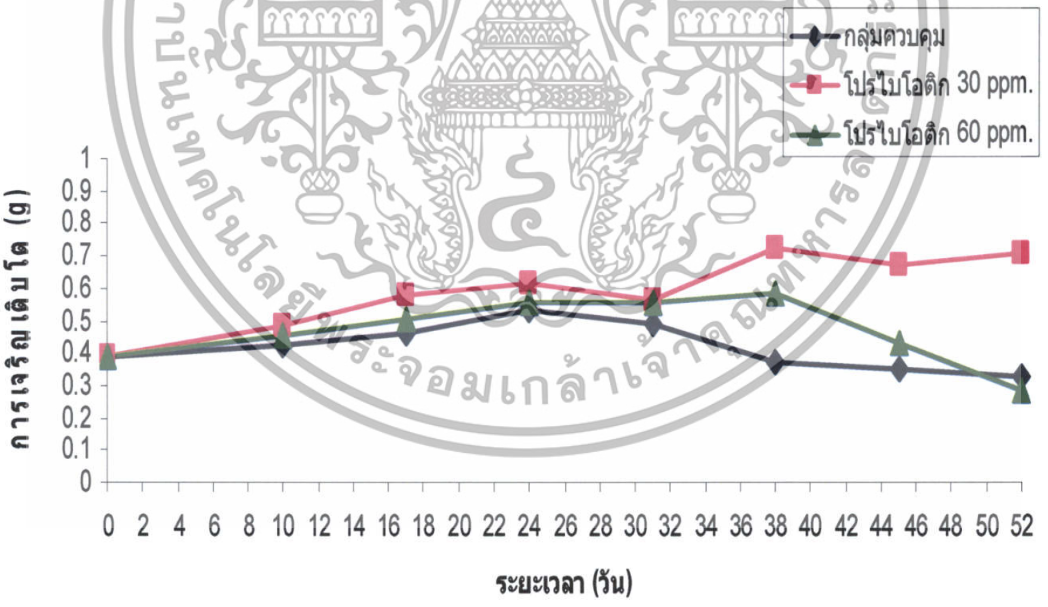
ภาพที่ 7 ปริมาณแอมโมเนียในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



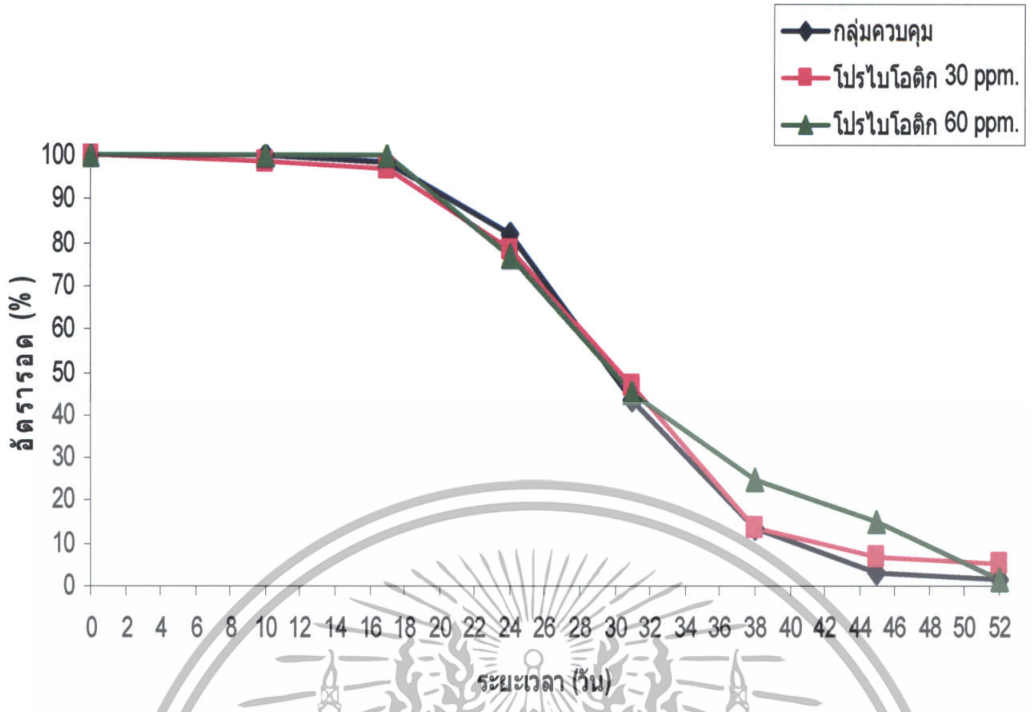
ภาพที่ 13 อุณหภูมิในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 14 การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

104538



ภาพที่ 15 อัตรารอดของกุ้งกุลาดำในระดับความเข้มข้นของโปรไบโอติกที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

ผลจากการใช้โปรไบโอติกที่ระดับความเข้มข้น 30 และ 60 มิลลิลิตร/ลูกบาศก์เมตร ในการทดลองเลี้ยงกุ้งกุลาดำ จะให้ผลในการเจริญเติบโต อัตรารอด และคุณภาพน้ำในช่วงการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ 17 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) และจากนั้นพบว่า มีการตายของกุ้งกุลาดำซึ่งน่าจะมีสาเหตุมาจากการใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนความเค็มน้ำที่ใช้เลี้ยงเร็วเกินไป จึงไม่สามารถสรุปผลการตายหลังจากวันที่ 17 ของการเลี้ยงได้ นอกจากนั้นยังพบว่า ปัจจัยคุณภาพน้ำเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) จากการใช้ และไม่ใช้โปรไบโอติกในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

Balcazar, J.L., I.D. Blas, I. Ruiz-Zarzuela, D. Cunningham, D. Vendrell and J.L. Muzquiz. 2006. The role of probiotics in aquaculture. Veterinary Microbiology 114:173-186.

Balcazar, J.L., T. Rojas-Luna and D.P. Cunningham. 2007. Effect of the addition of four potential probiotic strains on the survival of pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) following immersion challenge with *Vibrio parahaemolyticus*. Journal of Invertebrate Pathology 96: 147-150.

Gomez-Gill, B., A. Roque and J.F. Turnbull. 2000. The use and selection of probiotic bacteria for use in the culture of larval aquatic organisms. Aquaculture 191: 259-270.

McIntosh, D., T.M. Samocha, E.R. Jone, A.L. Lawrence, D.A. McKee, S. Horowitz and A. Horowitz. 2000. The effect of a commercial bacterial supplement on the high-density culturing of *Litopenaeus vannamei* with a low-protein diet in an outdoor tank system and no water exchange. Aquaculture Engineering 21: 215-277.

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

Wang, Y.-B. 2007. Effect of probiotics on growth performance and digestive enzyme activity of the shrimp *Penaeus vannamei*. Aquaculture 269: 259-264.

Ziaei-Nejad, S., M.H. Rezaei, G.A. Takami, D.L. Lovett, A.-R. Mirvaghefi and M. Shakouri. 2006. The effect of *Bacillus* spp. bacteria used as probiotic on digestive enzyme activity, survival and growth in the Indian white shrimp *Fenneropenaeus indicus*. Aquaculture 252: 516-524.

http://www.fao.org/docrep/field/003/AC179E/AC179E00.htm

http://www.kungthai.com/KungThai/con_detail.php?id=21

http://www.wikipedia.org/wiki/Penaeus_monodon

http://www.shrimpcenter.com/t-shrimp021.html

http://www.oceanworld.tamu.edu/resources/oceanography-book/invertebrates.htm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 การปรับเปลี่ยนความเค็มน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

วันที่	การลดความเค็มน้ำ(ppt)	
	เดิม	ใหม่
9	17	15
18	15	12
19	12	10
26	10	7
32	7	5

ตารางผนวกที่ 2 การเติมโปรไบโอติกในน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

วันที่	การเติมโปรไบโอติก (ครั้งที่)
0	0
1	1
11	2
21	3
31	4
41	5
51	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้