



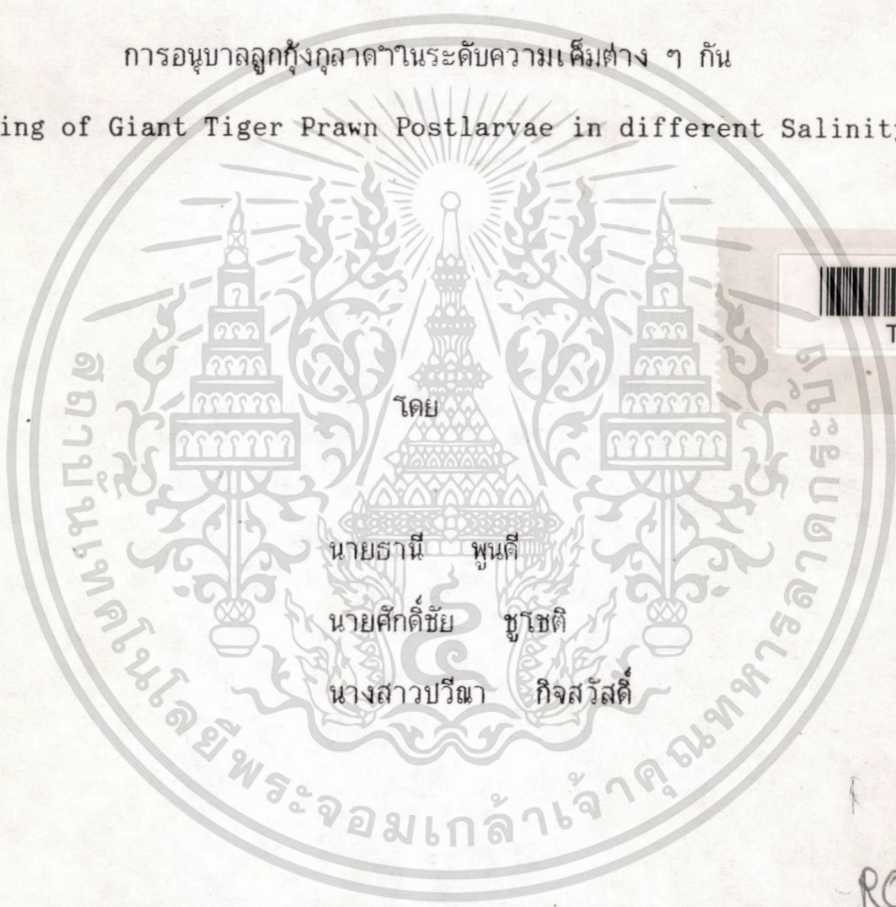
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน

Rearing of Giant Tiger Prawn Postlarvae in different Salinity



T101118

โดย
นายธานี พันธ์
นายศักดิ์ชัย ชูโชติ
นางสาวปวีณา กิจสวัสดิ์

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2532

RCH
ค517ก
๒53๒

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 101118
วัน,เดือน,ปี..... 22 JUN 2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	5
ผลการทดลองและวิจารณ์	8
สรุป	16
เอกสารอ้างอิง	17
ภาคผนวก	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1	อัตราการรอดตายเฉลี่ยของกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ตลอดจนการทดลอง	13
2	อัตราการเจริญเติบโต น้ำหนัก (กรัม) และความยาว (เซนติเมตร) ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย ของกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ตลอดจนการทดลอง	14

ตารางภาคผนวก

1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยน้ำหนักของลูกกุ้งกุลาดำ ในสัปดาห์ที่ 1	20
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยน้ำหนักของลูกกุ้งกุลาดำ ในสัปดาห์ที่ 2	21
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยน้ำหนักของลูกกุ้งกุลาดำ ในสัปดาห์ที่ 3	22
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยน้ำหนักของลูกกุ้งกุลาดำ ในสัปดาห์ที่ 4	23
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยน้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งกุลาดำตลอดการทดลอง	24
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยความยาวของกุ้งกุลาดำ ในสัปดาห์ที่ 1	25



(3)

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า
7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยความยาวของกิ่งกุดลาดำ ในสัปดาห์ที่ 2	26
8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยความยาวของกิ่งกุดลาดำ ในสัปดาห์ที่ 3	27
9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยความยาวของกิ่งกุดลาดำ ในสัปดาห์ที่ 4	28
10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยความยาวเฉลี่ยของกิ่งกุดลาดำที่เลี้ยงในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ตลอดการทดลอง	29
11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของอัตราการตาย ของกิ่งกุดลาดำ ที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ตลอดการทดลอง	30
12 การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของกิ่งกุดลาดำที่อนุบาล ในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ตลอดการทดลอง	31
13 การเจริญเติบโตด้านความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกิ่งกุดลาดำ ที่ทดลองอนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ตลอดการทดลอง	32

สารบัญภาพผนวกที่

1	แผนผังการจัดบ่อทดลองอนุบาลลูกกิ่งกุดลาดำในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน	33
---	---	----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

เรื่อง

การอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำในระดับน้ำเค็มต่าง ๆ กัน

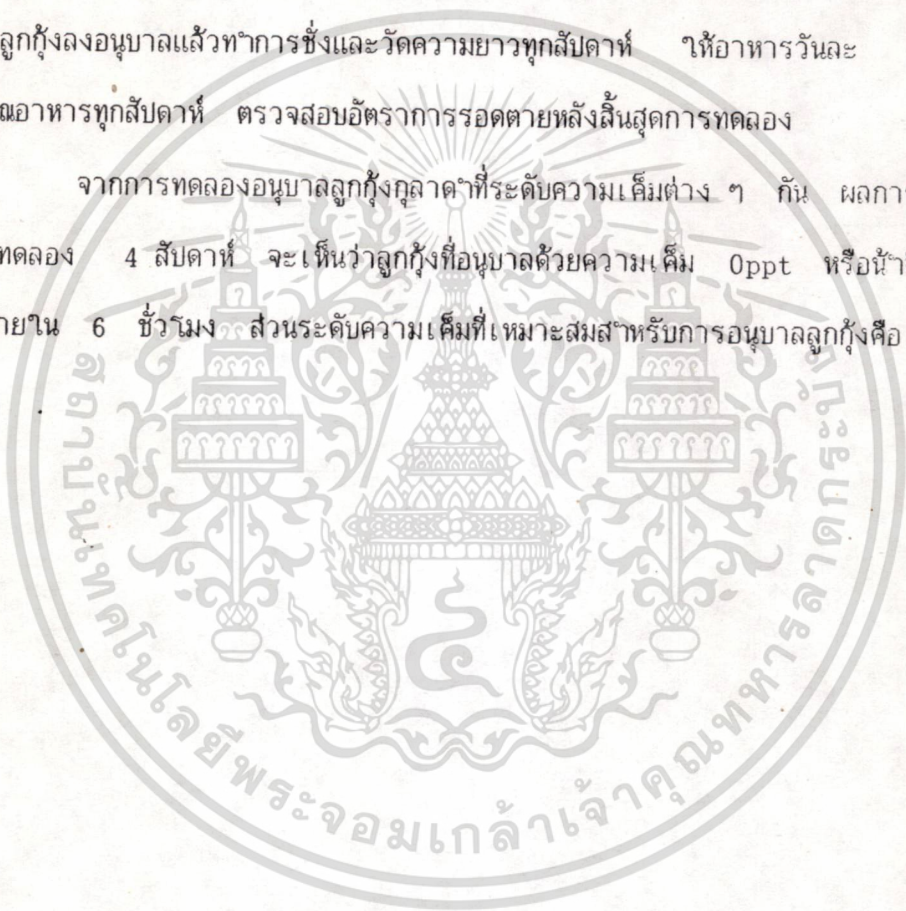
Rearing of Giant Tiger Prawn Postlarvae in different Salinity

กุ้งกุลาดำ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Penaeus monodon*. Fabricius เป็นกุ้งทะเลที่เกษตรกรเลี้ยงกันมากในปัจจุบัน เนื่องจากให้ผลตอบแทนสูง ซึ่งในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำจะต้องเลี้ยงในบริเวณที่มีน้ำเค็ม ส่วนใหญ่อยู่บริเวณอ่าวไทยตอนใน และในบางจังหวัดในภาคใต้เช่น กรุงเทพฯ, ตรัง, จันทบุรี, สมุทรปราการ, สมุทรสาคร, สมุทรสงคราม, เพชรบุรี, สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช เป็นต้น ซึ่งพื้นที่เหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นป่าชายเลน และต่อมาได้มีการเลี้ยงกุ้งกุลาดำกันในน้ำจืด แถบจังหวัดฉะเชิงเทรา, สมุทรสาคร ซึ่งการทดลองครั้งนี้ได้มีขึ้นเพื่ออนุบาลลูกกุ้งกุลาดำระยะ P15 ในน้ำที่มีระดับความเค็มต่าง ๆ กัน คือมีระดับความเค็ม 0ppt (น้ำจืด), 5ppt, 10ppt, 15ppt และ 20ppt เพื่อดูว่ากุ้งกุลาดำสามารถเจริญเติบโตได้หรือไม่ในระดับความเค็มดังกล่าว

จากการทดลองอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ที่ระดับความเค็ม 0ppt, 5ppt, 10ppt, 15ppt และ 20ppt ทำการทดลอง 3 ซ้ำที่ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ มีการวางแผนทดลองแบบ Completely randomized design กุ้งที่นำมาทดลองที่น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 0.009 กรัม ความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 1.20 เซนติเมตร อายุ P15 บ่ออนุบาลเป็นบ่อคอนกรีตทรงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.50 เมตร สูง 0.40 เซนติเมตร ทำการปล่อยกุ้งในอัตราบ่อ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละ 1,000 ตัว จำนวน 15 บ่อ มีอากาศหมุนเวียนตลอดเวลา น้ำที่ใช้นุบาลเป็นน้ำ
ที่ผสมระหว่างน้ำจากนาเกลือกับน้ำประปาที่พักแล้ว ทำการผสมกันให้ได้ระดับความเค็มดัง
กล่าว แล้วพักน้ำที่ผสมได้ตามต้องการไว้ประมาณ 3-4 วัน จึงนำน้ำนี้ไปใช้ สำหรับที่ระดับ
0 ได้ใช้น้ำประปาซึ่งพักไว้ก่อนใช้เช่นกัน น้ำที่พักไว้ใบใส่ในบ่อทดลองสูงประมาณ 0.30
เมตร แล้วจึงปล่อยลูกกุ้งกุลาดำลงบ่อนุบาล ทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาว ของลูกกุ้ง
ก่อนปล่อยลูกกุ้งลงบ่อนุบาลแล้วทำการชั่งและวัดความยาวทุกสัปดาห์ ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง
ปรับปริมาณอาหารทุกสัปดาห์ ตรวจสอบอัตราการรอดตายหลังสิ้นสุดการทดลอง

จากการทดลองอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำที่ระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ผลการทดลอง
ตลอดการทดลอง 4 สัปดาห์ จะเห็นว่าลูกกุ้งที่อนุบาลด้วยความเค็ม 0ppt หรือน้ำจืด จะ
ตายหมดภายใน 6 ชั่วโมง ส่วนระดับความเค็มที่เหมาะสมสำหรับการอนุบาลลูกกุ้งคือ 20ppt



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน

Rearing of Giant Tiger Prawn Postlarvae in different Salinity

คำนำ

ในปัจจุบันกุ้งกุลาดำ เป็นกุ้งที่ตลาดต้องการมากและราคาสูง เกษตรกรจึง ได้ทำการเพาะกุ้งกุลาดำขึ้น โดยเกษตรกรที่ทำการเพาะจะจำหน่ายในระยะ P15 และ เกษตรกรผู้เลี้ยงก็จะซื้อลูกกุ้งในระยะ P15 ไปบ่มเลี้ยงในบ่อดินเลย แต่ผลผลิตที่ได้ต่อ ไร่ต่ำ และลูกกุ้งมีอัตราการตายสูงด้วย เกษตรกรบางกลุ่มได้ซื้อลูกกุ้ง P15 มาทำ การอนุบาลต่อประมาณ 10 -15 วัน แล้วจึงบ่มลงบ่อดินหรือจำหน่ายให้ผู้เลี้ยงต่อไป ซึ่ง จะทำให้ผู้เลี้ยงได้กุ้งที่แข็งแรง เมื่อนำไปเลี้ยงในบ่อดินก็จะทำให้อัตราการรอดตายสูง เป็น ผลให้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้นด้วย เพราะลูกกุ้งระยะนี้สามารถปรับความเค็มให้เข้ากับความเค็ม ของน้ำในบ่อที่จะเลี้ยง โดยลูกกุ้งที่มีอายุมากขึ้นจะมีความทนทานต่อการลดระดับความเค็ม ของน้ำสูงขึ้นเรื่อย ๆ จึงทำให้มีเกษตรกรได้หันมาทำการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดกันบ้างแล้ว เช่นจังหวัดฉะเชิงเทราและจังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งพื้นที่บริเวณดังกล่าวเป็นดินเค็ม แต่มี เกษตรกรบางกลุ่มที่เคยเลี้ยงกุ้งก้ามกรามมาก่อน เช่นจังหวัดนครปฐม และ จังหวัด สุพรรณบุรี ได้นำกุ้งกุลาดำไปเลี้ยงปรากฏว่ากุ้งตายหมดบ่อทันทีที่บ่มลูกกุ้งลงบ่อ

ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงเป็นแนวทางที่จะเปรียบเทียบดูว่า ความเค็มในระดับ ใดที่เหมาะสม ซึ่งลูกกุ้งสามารถมีชีวิตรอดและเจริญเติบโตได้ดี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบอัตราการรอดตายของลูกกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน
2. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของลูกกุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

การจำแนกและข้อมูลทางอนุกรมวิธาน

Phylum	Arthropoda
class	Crustacea
Subclass	Malacostraca
Order	Decapoda
Suborder	Natantia
Family	Penaeidae
Genus	Penaeus
Species	monodon

กุ้งกุลาดำมีชื่อภาษาอังกฤษ โดยทั่วไปว่า Tiger Prawn หรือ Jumbo Tiger Prawn มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Penaeus monodon Fabricius กุ้งกุลาดำที่มีอยู่ทั่วไปในทวีปเอเชีย สำหรับไทยพบทั่วไปในอ่าวไทย และพบมากนอกฝั่งทะเล จังหวัดชุมพร ถึงจังหวัดนครศรีธรรมราช และฝั่งมหาสมุทรอินเดีย (ทะเลอันดามัน) กุ้งชนิดนี้ชอบอาศัยในพื้นดินทรายปนโคลน หรือดินทรายปนเปลือกหอย (บุกรณ, 2531)

พฤติกรรมการผสมพันธุ์ของกุ้งกุลาดำ กุ้งกุลาดำมีการผสมพันธุ์หลังจากตัวเมียลอกคราบใหม่ ๆ และส่วนมากจะผสมพันธุ์ในเวลากลางคืน โดยตัวผู้สอด petasma เข้าไปใน thelycum ของตัวเมีย พร้อมกับปล่อยน้ำเชื้อเข้าไปเก็บในถุงน้ำเชื้อ (Seminal receptacle) เมื่อตัวเมียปล่อยไข่ออกมาก็จะผสมกับน้ำเชื้อที่อยู่ในถุงน้ำเชื้อของตัวเมียไข่ก็จะฟักเป็นกุ้งวัยอ่อน และวิวัฒนาการเปลี่ยนรูปร่างไปตามขั้นตอนโดยการลอกคราบ ซึ่งการลอกคราบในแต่ละครั้งอยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาท และฮอร์โมนที่ Y-organ เป็นผู้สร้าง (ประจวบ, 2530) กุ้งจะลอกคราบเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับวัยของกุ้ง, แสง, อาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอุณหภูมิ โดยทั่วไปกุ้งจะลอกคราบช้าลง เมื่อกุ้งมีอายุมากขึ้น (บรรจง, 2521)

วงจรชีวิตของกุ้งกุลาดำ กุ้งกุลาดำจะวางไข่ในทะเลลึกใกล้กับพื้นดิน (บรรจง, 2521) มีการวางไข่ตลอดปี แต่จะชุกชุมในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม (บกรณ, 2531) เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวอ่อนก็จะเดินทางมาเลี้ยงตัวอยู่บริเวณชายฝั่ง จนกระทั่งโตเต็มวัยจึงอพยพกลับสู่ทะเลลึกเพื่อผสมพันธุ์วางไข่ต่อไป (วัลลภ, 2532)

การอนุบาลกุ้งกุลาดำ เมื่อกุ้งออกจากไข่ก็จะเข้าสู่ระยะนาอเพลียส (Nauplius) ในระยะนี้ยังไม่กินอาหาร อยู่ในระยะนาอเพลียส (Nauplius) 2 วัน เข้าสู่ระยะโซเอีย (Zoea) ก็จะกินแพลงตอนพืชเป็นอาหาร หรือให้กินอาหารสมทบ พวก นงแวง, น้ำถั่วเหลือง หรือถั่วเหลืองบ่นประมาณวันที่ 6-7 ลูกกุ้งก็จะลอกคราบเข้าสู่ระยะไมซิส (Mysis) ในระยะนี้ลูกกุ้งจะกินแพลงตอนสัตว์เป็นอาหาร และต้องมีการเปลี่ยนน้ำทุกวัน วันละประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของน้ำในบ่อ โดยลูกกุ้งอยู่ในระยะไมซิส (Mysis) ประมาณ 3-4 วัน ก็จะเข้าสู่ระยะโพสลาวา (Post larvae) ซึ่งมีอวัยวะครบทุกส่วนเหมือนกุ้งเต็มวัยและยังกินแพลงตอนสัตว์เป็นอาหารอยู่ ลูกกุ้งระยะโพสลาวา (Post larvae) เรียกว่าวัย (P) และมีตัวเลขต่อท้ายเข้าไป ซึ่งตัวเลขนี้หมายถึงอายุของลูกกุ้ง จะอนุบาลไปจนถึง P15-P20 และ P30 ถ้าเป็นสภาพในท้องทะเล ลูกกุ้งในวัยนี้จะเดินทางเข้ามาใกล้ชายฝั่งในย่านทะเลที่น้ำไม่เค็มจัดหรือเป็นย่านน้ำกร่อย (วัลลภ, 2532)

บกรณ, (2531) กล่าวว่า กุ้งสามารถปรับตัวให้อยู่ในความเค็มตั้งแต่ 5-30 ‰ และพบว่าในความเค็ม 15-20ppt กุ้งจะเจริญเติบโตได้ดีที่สุด สอดคล้องกับรายงานของกองน้ำกร่อย (2523) กล่าวว่า ความเค็มที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ในช่วง 15-30

บรรจง (2529) กล่าวว่า กุ้งกุลาดำแม้ว่าสามารถมีชีวิตอยู่ได้ในความเค็มระหว่าง 0.2-70ppt แต่กุ้งจะโตช้าลง เมื่อน้ำมีความเค็มสูงกว่า 25ppt กุ้งกุลาดำจะโตได้เร็วที่สุดในช่วงความเค็มระหว่าง 10-20ppt คูสิต (2530) กล่าวว่า ความเค็มของน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกุ้งอยู่ในช่วง 18-23ppt และบริษัทกรุงเทพเพาะ

เลี้ยงกุ้ง จากัด (2530) กล่าวว่า ความเค็มที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ในช่วง 18-25ppt

ยนต์และวรรณ (2525) ได้ทำการทดลองความทนต่อการเปลี่ยนแปลงความ
เค็มของน้ำของลูกกุ้งกุลาดำ โดยการค่อย ๆ ปรับระดับความเค็มของน้ำ ได้ทดลองลูกกุ้ง
P3 และ P8 ในถ้วยพลาสติกขนาด 350 มิลลิเมตร บรรจุน้ำ 200 มิลลิเมตร ใส่
ลูกกุ้งด้วยละ 200 ตัว ใช้เวลาในการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่า P3 ที่ระดับความ
เค็ม 15ppt มีอัตราการตายเฉลี่ย 96.7% และที่ความเค็ม 10ppt พบว่ากุ้งตายหมด
ลูกกุ้ง P8 ลูกกุ้งในระยะนี้มีความทนทานต่อการลดระดับความเค็มของน้ำมากขึ้น โดยมี
อัตราการตายเฉลี่ย 61.7% และ 95% ที่ 10ppt P17 ได้ทดลองในโหลแก้ว
บรรจุน้ำ 2 ลิตร ใส่กุ้ง 20 ตัวต่อโหล พบว่ากุ้งในน้ำจืดจะตายหมดภายใน 12 ชั่วโมง,
5ppt อัตราการตายเฉลี่ย 98.3%
อคุลย์ (2531) ได้ทำการทดลองอนุบาลกุ้งกุลาดำ P20 ในน้ำจืด
โดยปล่อยกุ้งในตู้กระจกขนาด 90 x 50 x 50 เซนติเมตร ปล่อยกุ้งตู้ละ 150 ตัวพบว่า
กุ้งกุลาดำตายหมดภายใน 10 วัน ซึ่งแสดงว่ากุ้งกุลาดำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในภาวะ
น้ำจืด แต่อาจมีความทนทานต่อความแปรปรวนของความเค็มได้ในระยะหนึ่ง

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. กุ้งกุลาดำ P15 จำนวน 15,000 ตัว
2. บ่อกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.50 เมตร สูง 0.40 เมตร
จำนวน 15 บ่อ
3. บ่อผสมน้ำและพักน้ำหลังจากผสม
4. อุปกรณ์ให้อากาศ 1 เครื่อง
5. เครื่องสูบน้ำไฟฟ้า 1 เครื่อง
6. เครื่องมือวัดความเค็ม (Salino meter)
7. อุปกรณ์ที่ใช้ในการดูแลตะกอน
8. เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

การเตรียมการ

โดยนำน้ำประปาที่พักไว้แล้วนำมาใส่ในบ่อผสมน้ำ หลังจากนั้นก็นำน้ำจากนาเกลือมาผสมกับน้ำประปาในบ่อผสม ทำการผสมให้ น้ำประปากับน้ำนาเกลือให้เข้ากัน แล้ววัดระดับความเค็มโดยใช้ Salino meter ให้ได้ความเค็มตามต้องการ

การเตรียมบ่อทดลอง

ในการทดลอง ได้ใช้บ่อคอนกรีตกลม เป็นภาชนะสำหรับอนุบาลกุ้งกุลาดำ โดยแต่ละบ่อใส่ น้ำสูงประมาณ 0.30 เมตร ต่อจำนวนลูกกุ้ง 1,000 ตัว ใช้บ่อทั้งหมด 15 บ่อ สร้างบ่อให้สะอาดตากแดดทิ้งไว้ 3 วัน หลังจากนั้นนำน้ำที่ผสมแล้วไปใส่ในบ่อทดลองให้ได้ระดับดังกล่าว เท่ากันทุกบ่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้อาหาร

อาหารที่ให้ เป็นอาหารสำเร็จรูป มีลักษณะเป็นเม็ดเล็ก ๆ และมีการให้อาหาร-
ที่เมียเสริมด้วย โดยให้อาหารสำเร็จรูปวันละ 2 ครั้ง คือตอนเช้าและตอนเย็น ซึ่งใน
ตอนเย็นได้มีการให้อาหารที่เมียเสริมด้วย

วิธีการแยกตะกอนออกจากกุ้ง

ในขณะที่ทำการดูดตะกอนออกจากบ่อทดลองโดยวิธีก้าน้ำ ก็จะมีกุ้งออกมา
กับตะกอนเหล่านั้นด้วย ใช้สวิงรองรับตะกอนและกุ้งที่ออกมา ซึ่งกุ้งที่ออกมาจะติดอยู่ที่สวิงนั้น
หลังจากดูดตะกอนเสร็จก็จะนำกุ้งและตะกอนที่ค้างอยู่ในสวิงไปเทใส่กะละมัง ในกะละมังมีน้ำ
อยู่ ใช้มือกวาน้ำไปที่ศทางเดียวกัน แรงแหวียงจะทำให้ตะกอนอยู่กลางกะละมัง ใช้สาย
ยางเส้นเล็ก ๆ ดูดเอาตะกอนออก นำกุ้งเทกลับใส่บ่อ

แผนการทดลอง

ใช้วิธี Completely Randomized Design (CRD) โดยแบ่งการทดลอง

5 พวก 5 ซ้ำ ดังนี้คือ

พวกที่ 1	ระดับความเค็ม	0ppt
พวกที่ 2	ระดับความเค็ม	5ppt
พวกที่ 3	ระดับความเค็ม	10ppt
พวกที่ 4	ระดับความเค็ม	15ppt
พวกที่ 5	ระดับความเค็ม	20ppt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกผลการทดลอง

1. ตรวจสอบอัตราการรอดตายของกุ้งกุลาดำ โดยการนับกุ้งก่อนปล่อยบ่อทดลอง และนับกุ้งที่เหลือเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

2 การตรวจสอบการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำ โดยชั่งน้ำหนักของกุ้งกุลาดำ 1,000 ตัว และวัดความยาว 10 ตัว ก่อนปล่อยลงบ่อทดลอง แล้วทำการชั่งน้ำหนัก 100 ตัวและวัดความยาว 10 ตัวทุกสัปดาห์ตลอดการทดลอง

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำผลที่ได้จากการทดลอง คือ อัตราการรอดตาย, การเจริญเติบโต มาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance) หาการเจริญเติบโตและหาความแปรปรวนทุกสัปดาห์ ทดสอบความแตกต่างกลุ่มด้วยวิธี Duncan's new multiple range test

สถานที่และเวลาทำการทดลอง

การทดลองได้ใช้บ่อทดลองและสถานที่ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ตั้งแต่วันที่ 14 ตุลาคม ถึงวันที่ 13 พฤศจิกายน 2532 รวมระยะเวลา 30 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลอง

การเจริญเติบโต

ในสัปดาห์ที่ 1 การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน พบว่ากุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 0ppt กุ้งจะตายหมดภายใน 6 ชั่วโมง หลังจากปล่อยกุ้งลงบ่อทดลอง ส่วนที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20ppt มีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ย 0.01 กรัม 1.52 เซนติเมตร 0.02 กรัม 1.50 เซนติเมตร 0.023 กรัม 1.63 เซนติเมตร และ 0.027 กรัม 1.76 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 12, 13)

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและความยาวของกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็มต่างกัน 5 ระดับในสัปดาห์ที่ 1 พบว่าระดับความเค็มทำให้การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำ ในด้านน้ำหนักและความยาว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 1, 6)

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนัก พบว่ากุ้งที่อนุบาลโดยใช้ระดับความเค็ม 5ppt จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 10, 15, และ 20ppt ในการอนุบาลที่ระดับความเค็ม 10 กับ 15ppt 15 กับ 20ppt และ 10 กับ 20ppt จะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติสำหรับความยาว พบว่ากุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 5, 10ppt มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 20ppt กุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 5 กับ 10ppt 10 กับ 15ppt เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 15 กับ 20ppt จะไม่แตกต่างทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 2 การเจริญเติบโตของกึ่งกลาดำ ในระดับความเค็มต่าง ๆ กันพบว่ากึ่งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20ppt มีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ย 0.017 กรัม 1.56 เซนติเมตร, 0.023 กรัม 1.76 เซนติเมตร, 0.037 กรัม 1.99 เซนติเมตร และ 0.04 กรัม 2.08 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 12, 13)

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและความยาวของกึ่งกลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็มต่างกัน 4 ระดับ ในสัปดาห์ที่ 2 พบว่า ระดับความเค็มทำให้การเจริญเติบโตของกึ่งด้านน้ำหนักมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนทางด้านความยาวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 2, 7)

ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนัก พบว่ากึ่งที่อนุบาลโดยที่ระดับความเค็ม 5ppt จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกึ่งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 15 และ 20ppt ในการอนุบาลที่ระดับความเค็ม 5 กับ 10ppt, 10 กับ 15ppt, 15 กับ 20ppt และ 10 กับ 20ppt จะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2, 7)

ในสัปดาห์ที่ 3 การเจริญเติบโตของกึ่งกลาดำ ที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กันพบว่า กึ่งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 มีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ย 0.043 กรัม 0.02 เซนติเมตร, 0.05 กรัม 2.27 เซนติเมตร, 0.057 กรัม 2.236 เซนติเมตร และ 0.093 กรัม 2.95 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 12, 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน ของการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและความยาวของ กุ้งกุลาดำ อนุบาลในระดับความเค็ม 4 ระดับในสัปดาห์ที่ 3 พบว่าระดับความเค็มทำให้ การเจริญเติบโตของกุ้งด้านน้ำหนักและความยาว มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 3, 8)

จากการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนัก พบว่ากุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 5 และ 20ppt มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 10 และ 15ppt ที่ระดับความเค็ม 10ppt กับ 15ppt ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ ส่วนในด้านความยาวพบว่า กุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 5, 10 และ 15ppt มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 20ppt ส่วนที่ระดับความเค็ม 5ppt กับ 10ppt 10ppt กับ 15ppt และ 5ppt กับ 15ppt ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 4 การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน พบว่ากุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 5, 10, 15, และ 20ppt มีน้ำหนักและความยาว เฉลี่ย 0.078 กรัม 2.33 เซนติเมตร, 0.10 กรัม 2.82 เซนติเมตร, 0.11 กรัม 3.17 เซนติเมตร และ 0.12 กรัม 3.29 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางภาค ผนวกที่ 12, 13)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนัก พบว่ากุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 5 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับกุ้งที่อนุบาลในระดับ 10, 15 และ 20ppt ส่วนที่ระดับความเค็ม 10 กับ 15ppt 15 กับ 20ppt และ 10 กับ 20ppt ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้านความยาวพบว่ากุ้งที่อนุบาลในระดับความ เเค็ม 5 และ 20ppt มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกุ้งที่อนุบาลในระ- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดับความเค็ม 10 และ 15ppt สำหรับกุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 10 และ 15ppt ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการทดลอง การเจริญเติบโตของกุ้งตลอด 30 วัน

การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำ หลังจากอนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20ppt มีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ย 0.069 กรัม 1.137 เซนติเมตร, 0.093 กรัม 1.623 เซนติเมตร, 0.226 กรัม 1.977 เซนติเมตร และ 0.106 กรัม 2.05 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 2) การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.12 กรัม ที่อนุบาลในระดับความเค็ม 20ppt และต่ำสุดเท่ากับ 0.078 กรัมที่อนุบาลในระดับความเค็ม 5ppt ส่วนการเจริญเติบโตด้านความยาวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.29 เซนติเมตร ที่อนุบาลในระดับความเค็ม 20 และต่ำสุดเท่ากับ 2.33 เซนติเมตร ที่อนุบาลในระดับความเค็ม 5ppt (ตารางภาคผนวกที่ 12, 13)

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเจริญเติบโต ทางด้านน้ำหนักและความยาวของกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ในเวลา 30 วัน พบว่าความเค็มในระดับต่างกันทำให้กุ้งเจริญเติบโตทั้งด้านน้ำหนักและความยาวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5, 10)

ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโต ทางด้านน้ำหนักและความยาวของกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ในเวลา 30 วันพบว่าความเค็มในระดับต่างกันทำให้กุ้งเจริญเติบโตทั้งด้านน้ำหนักและความยาวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการรอดตาย

อัตราการรอดตายของกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่ากุ้งกุลาดำในระดับความเค็ม 15ppt มีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับ 76.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา 75.1, 72.6, 62.26 และ 0 เปอร์เซ็นต์ สำหรับกุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 20, 10, 5 และ 0ppt ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการรอดตายของกุ้งกุลาดำ ที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ในเวลา 30 วัน พบว่าระดับความเค็มทำให้อัตราการรอดตายของกุ้งกุลาดำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 11)

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า กุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็ม 5ppt มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 10, 15 และ 20ppt และในการอนุบาลที่ระดับความเค็ม 10 กับ 20ppt, 15 กับ 20ppt และ 10 กับ 15ppt ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อัตราการเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าในระดับความเค็ม 20ppt มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดเท่ากับ 0.106 กรัม และ 2.05 เซนติเมตร ในด้านน้ำหนักและความยาว รองลงมาได้แก่กุ้งที่เลี้ยงในระดับความเค็ม 15, 5 และ 10ppt ในด้านน้ำหนัก ส่วนในด้านความยาว ความเค็ม รองลงมาคือ 15, 10 และ 5ppt (ตารางที่ 2)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตในเวลา 30 วัน

พบว่า ระดับความเค็มทำให้อัตราการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 อัตรารอดตายเฉลี่ยของกุ้งกุลาดำ ที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน
ตลอดการทดลอง

ระดับความเค็ม (ppt)	เช้าที่			เฉลี่ย	เฉลี่ย
	1	2	3	(ตัว)	(%)
0	-	-	-	-	-
5	608	659	601	622.67	62.62 ^ก
10	701	743	721	721.67	72.16 ^ก
15	789	751	749	763	76.3 ^ก
20	800	709	745	751.33	75.1 ^ก

1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
หมายเหตุ ทว่าการปล่อยกุ้งกุลาดำในอัตราซ้ำละ 1,000 ตัว

ตารางที่ 2 อัตราการเจริญเติบโต น้ำหนัก (กรัม) และความยาว (เซนติเมตร) ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กันตลอดการทดลอง

ระดับความเค็ม (ppt)	อัตราการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำ (ตัว/กรัม/เซ็น)	น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม) ¹	ความยาวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย (ซม.) ¹
0	-	-	-
5	2.26×10^{-3}	0.069 ^ก	1.137 ^ข
10	2.73×10^{-3}	0.063 ^ก	1.623 ^ก
15	2.83×10^{-3}	0.101 ^ข	1.977 ^ก
20	2.9×10^{-3}	0.106 ^ข	2.05 ^ก

1 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิจารณ์ผลการทดลอง

อัตราการตาย

อัตราการตายของกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็ม 0, 5, 10, 15 และ 20ppt เท่ากับ 0, 62.26, 72.16, 76.3, 75.13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะเห็นว่าการอนุบาลที่ระดับความเค็ม 15ppt มีอัตราการตายสูงสุด ทั้งนี้เพราะช่วงระดับความเค็ม 15-30ppt กุ้งจะมีอัตราการตายที่สูงสุด (อดุลย์, 2531)

สำหรับการอนุบาลที่ 0ppt หรือน้ำจืด กุ้งจะตายหมดภายใน 6 ชั่วโมง หลังจากปล่อยกุ้งลงบ่อทดลองอนุบาล ทั้งนี้เพราะกุ้งกุลาดำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในน้ำจืด (อดุลย์, 2531) และที่ระดับความเค็ม 5ppt กุ้งมีอัตราการตาย 62.26 เปอร์เซ็นต์เพราะความเค็มในช่วงนี้กุ้งกุลาดำสามารถมีชีวิตอยู่ได้

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำในระดับความเค็มต่างๆ กัน คือ 0, 5, 10, 15, และ 20ppt เมื่อสิ้นสุดการทดลองปรากฏว่ากุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 20ppt มีการเจริญเติบโตมากกว่ากุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็มอื่น ๆ โดยมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.12 กรัม และความยาวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุด 3.29 เซนติเมตร ทั้งนี้เพราะว่ากุ้งกุลาดำสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่ระดับความเค็ม 15-20ppt (กองน้ำกร่อย, 2523)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

1. อัตรารอดตายของกุ้งกุลาดำ ที่อนุบาลในระดับความเค็ม 0ppt มีอัตรารอดตายต่ำสุดคือ 0 เปอร์เซ็นต์ และระดับความเค็ม 15ppt มีอัตรารอดเฉลี่ยสูงสุดคือ 76.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาในระดับความเค็ม 20ppt, 10ppt, และ 5ppt ซึ่งมีอัตรารอดเท่ากับ 75.1 เปอร์เซ็นต์, 72.16 เปอร์เซ็นต์ และ 62.26 เปอร์เซ็นต์
2. การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ย เมื่อสิ้นสุดการทดลองตลอดระยะเวลา 30 วันพบว่า กุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 20ppt มีน้ำหนักตัวเพิ่มมากที่สุด เท่ากับ 0.12 กรัม ระดับความเค็ม 5ppt มีน้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยต่ำสุด 0.078 กรัม และกุ้งที่อนุบาลในระดับความเค็ม 20ppt มีน้ำหนักตัวมากกว่ากุ้งที่อนุบาลด้วยระดับความเค็มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความยาวลำตัวของกุ้งก็แตกต่างจากระดับความเค็มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

กรมประมงน้ำจืด. 2523 การเลี้ยงกุ้งทะเล. กรมประมง, น.23

กิ่งดาว ศักดิ์อุดมเมตตา. 2530 การอนุบาลกุ้งก้ามกรามวัยรุ่นโดยใช้อาหารอัดเม็ดที่มีโปรตีน
ต่างระดับกันในบ่อคอนกรีต. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์. คณะ
เทคโนโลยีการเกษตร. **สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**
กรุงเทพฯ. 51 น.

จรรย์ จันทลักษณ์. 2523. สถิติวิเคราะห์และการวางแผนวิจัย. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช
จำกัด, กรุงเทพฯ. น. 122-160.

คูสิต วิชัยดิษฐ์. 2530. การเลี้ยงกุ้งทะเลแบบพัฒนา (กุ้งกุลาดำ). รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์,
กรุงเทพฯ.

ทวี จินดามัยกุล, สันชัย ต้นทวนิช และ อนุวัฒน์ รัตนโชติ. 2525. การอนุบาลลูกกุ้ง
กุลาดำระยะต่าง ๆ ในความเค็มต่างระดับ. ใน ประชุมวิชาการประมงน้ำ
จืด ผนวดยการสำรวจและสภาพแวดล้อม. กรมประมง, กรุงเทพฯ. น. 4-6.

บริษัทกรุงเทพเพาะเลี้ยงกุ้งจำกัด. 2530. การเลี้ยงกุ้งทะเลแบบพัฒนา (กุ้งกุลาดำ) รุ่งเรือง
สาส์นการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

บรรจง เทียนสงัดศรี. 2521. หลักการเลี้ยงกุ้งทะเล. คณะประมง. มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, 114 น.

_____. 2529. การเลี้ยงกุ้งทะเล. สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพฯ.
น. 65-71.

ประจวบ หล้าอุบล. 2530. การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล. คณะประมง. มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, 48 น.

ประชาชาติธุรกิจ. 2531. อาชีพกุ้งกุลาดำ ธุรกิจ 10,000 ล้าน. สำนักพิมพ์มติชน.
กรุงเทพฯ. น. 25

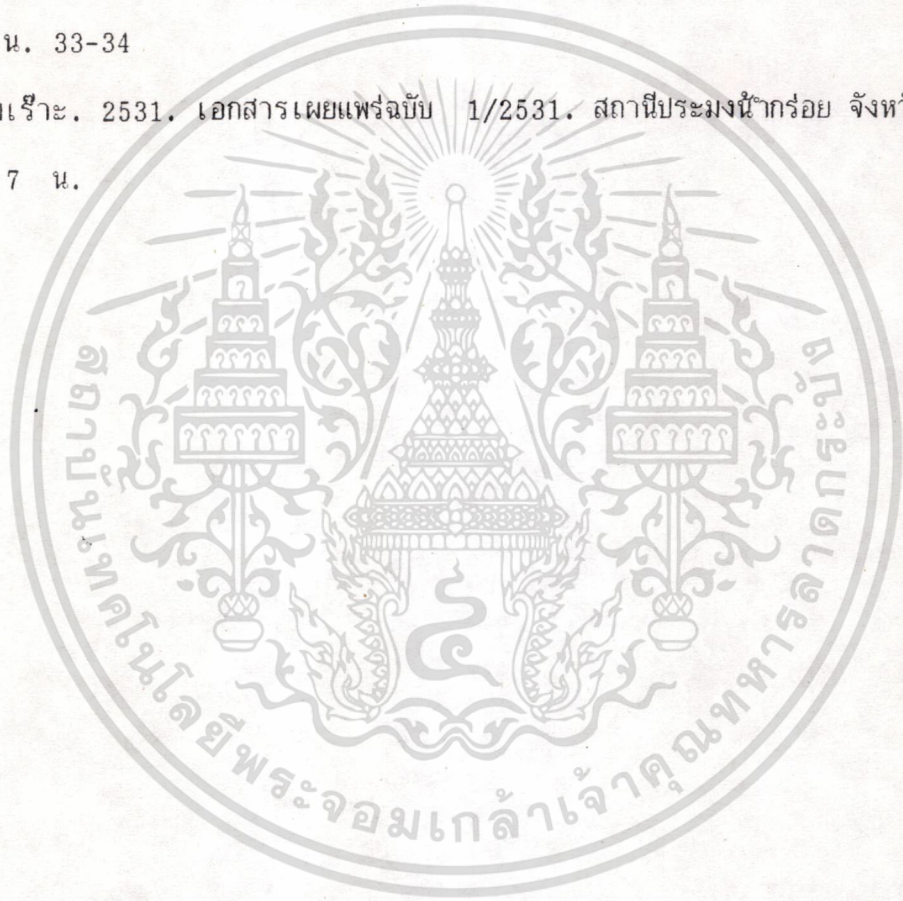
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัลลภ คงเพิ่มพูน. 2531. กุ้งกุลาดำ. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน, มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์., 136 น.

ศักดิ์ชัย โชติคุณ, สุพจน์ ๗ บางช้าง, บุญแก้ง วงศ์มด และ สุชาติ พิลาเดช. 2530. ใน
เอกสารวิชาการฉบับที่ 24/2530. สถานีพัฒนาการเพาะกุ้ง จังหวัดระยอง, น.3

สุวิทย์ ชีนสินธุ์. 2531. การเลี้ยงกุ้งแชบ๊วยและกุ้งกุลาดำ. สำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเกษตร,
น. 33-34

อดุลย์ แมงเระ. 2531. เอกสารเผยแพร่ฉบับ 1/2531. สถานีประมงน้ำกร่อย จังหวัดสตูล,
7 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต
น้ำหนักของกุ้งกุลาดำ ในสัปดาห์ที่ 1

Source of Variation	df	SS	MS	F.ratio	
				Calculate	Table
				5%	1%
Treatment	3	4.94333×10^{-4}	1.648×10^{-4}	5.083*	4.07
Error	8	2.59333×10^{-4}	3.242×10^{-5}		7.59
Total	11	7.357×10^{-4}			

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของการเจริญเติบโต ของกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับ
ความเค็มต่าง ๆ กันโดยวิธี

Duncan's New Multiple Range test

T1	T2	T3	T4
0.1	0.2	0.023	0.027

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ขีดเส้นใต้เรียงติดต่อกัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัย
สำคัญ ส่วนค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นใต้ติดต่อกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่าง
ไม่มีนัยสำคัญ

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต
 หน้าหนักของกุ้งกุลาดำในสัปดาห์ที่ 2

Source of Variation	df	SS	MS	F.ratio		
				Calulate	Table 5%	Table 1%
Treatment	3	1.091×10^{-3}	3.630×10^{-4}	14.556**	4.07	7.59
Error	8	1.999×10^{-4}	2.499×10^{-5}			
Total	11	1.292×10^{-3}				

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ย ของกุ้งกุลาดำ
 ที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กันโดยวิธี

Duncan's New Multiple Range test

T1	T2	T3	T4
0.017	0.023	0.037	0.04

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ขีดเส้นใต้เรียงติดต่อกัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่าง
 มีนัยสำคัญ ส่วนค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นใต้ติดต่อกันแสดงว่ามีความแตกต่าง
 อย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต
 ใ้หน้าหนักของกุ้งกุลาดำในสัปดาห์ที่ 3

Source of Variation	df	SS	MS	F.ratio		
				Calulate	Table	
					5%	1%
Treadment	3	4.067×10^{-3}	1.356×10^{-3}	18.074**	4.07	7.59
Error	8	5.999×10^{-4}	7.499×10^{-5}			
Total	11	4.667×10^{-3}				

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
 เปรียบเทียบความแตกต่างของการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ย ของกุ้งกุลาดำ
 ที่อนุบาลในระดับความเค็มต่างกันโดยวิธี

Duncan's New Multiple Range test

T1	T3	T2	T4
0.017	0.057	0.060	0.093

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ขีดเส้นใต้ยังคงติดต่อกัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่าง
 มีนัยสำคัญ ส่วนค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นใต้ติดต่อกันแสดงว่ามีความแตกต่าง
 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต
น้ำหนักของกุ้งกุลาดำในสัปดาห์ที่ 4

Source of Variation	df	SS	MS	F.ratio		
				Calulate	Table	
					5%	1%
Treadment	3	2.665×10^{-3}	8.882×10^{-4}	13.718**	4.07	7.59
Error	8	5.080×10^{-4}	6.475×10^{-5}			
Total	11	3.183×10^{-3}				

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เปรียบเทียบความแตกต่างของการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ย ของกุ้งกุลาดำ

ที่อนุบาลในระดับความเค็มต่างกันโดยวิธี

Duncan's New Multiple Range test

T1	T2	T3	T4
0.078	0.102	0.114	0.115

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ขีดเส้นใต้โยงติดต่อกัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่าง
มีนัยสำคัญ ส่วนค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นใต้ติดต่อกันแสดงว่ามีความแตกต่าง
อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต
น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งกุลาดำตลอดการทดลอง

Source of Variation	df	SS	MS	F.ratio		
				Calulate	Table	
					5%	1%
Treadment	3	0.0016	0.000533	58.63**	4.07	7.59
Error	8	0.0001	0.00000909			
Total	11	0.0017				

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
เปรียบเทียบความแตกต่างของการเจริญเติบโตน้ำหนักเฉลี่ย
ของกุ้งกุลาดำ
ที่อนุบาลในระดับความเค็มต่างกันโดยวิธี

Duncan's New Multiple Range test

T1	T2	T3	T4
0.037	0.051	0.053	0.069

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ขีดเส้นใต้โยงติดต่อกัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่าง
มีนัยสำคัญ ส่วนค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นใต้ติดต่อกันแสดงว่ามีความแตกต่าง
อย่างไม่มีนัยสำคัญ

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต ความยาวของกิ่งกุดาคำ ในลำดับที่ 1

Source of Variation	df	SS	MS	F.ratio		
				Calulate	Table	
					5%	1%
Treadment	3	0.163	5.421×10^{-2}	4.989*	4.07	7.59
Error	8	8.747×10^{-2}	0.0109			
Total	11	0.250				

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของการเจริญเติบโตโดยความยาวเฉลี่ย ของกิ่งกุดาคำ ในระดับความเค็มต่าง ๆ กันโดยวิธี

Duncan's New Multiple Range test

T1	T2	T3	T4
1.50	1.52	1.62	1.79

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ขีดเส้นใต้ยังคงติดต่อกัน มีความแตกต่างทางอย่างมีนัยสำคัญ แต่ค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นใต้ยังคงติดต่อกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยความยาวของกิ่งกุดลาตา ในสัปดาห์ที่ 2

Source of Variation	df	SS	MS	F.ratio		
				Calulate	Table	
					5%	1%
Treadment	3	0.494	0.165	5.949*	4.07	7.59
Error	8	0.221	2.768×10^{-2}			
Total	11	0.715				

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของการเจริญเติบโตโดยความยาวเฉลี่ย ของกิ่งกุดลาตา ที่อนุบาลในระดับความเค็มต่างกันโดยวิธี

Duncan's New Multiple Range test

T1	T2	T3	T4
1.57	1.77	2.00	2.09

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ขีดเส้นใต้โยงติดต่อกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นใต้โยงติดต่อกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยความยาวของกิ่งกุดาคำ ในสัปดาห์ที่ 3

Source of Variation	df	SS	MS	F.ratio		
				Calulate	Table	
					5%	1%
Treatment	3	1.39	0.465	18.83932**	4.07	7.59
Error	8	0.197	0.025			
Total	11	1.591				

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
เปรียบเทียบความแตกต่างของการเจริญเติบโตโดยความยาวเฉลี่ย ของกิ่งกุดาคำ ที่อนุบาลในระดับความเค็มต่างกันโดยวิธี

Duncan's New Multiple Range test

T1	T2	T3	T4
2.03	2.28	2.36	2.95

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ขีดเส้นใต้โยงติดต่อกัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นใต้โยงติดต่อกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต
โดยความยาวของกิ่ง ในสัปดาห์ที่ 4

Source of Variation	df	SS	MS	F.ratio		
				Calulate	Table	
					5%	1%
Treadment	3	2.959	0.986	14.686**	4.07	7.59
Error	8	0.537	0.067			
Total	11					

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
เปรียบเทียบความแตกต่างของการเจริญเติบโต โดยความยาวเฉลี่ยของกิ่งกล้าค่า
ที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กันโดยวิธี

Duncan's New Multiple Range test

T1	T2	T3	T4
2.34	2.83	3.18	3.70

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ขีดเส้นใต้ยังคงติดต่อกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นใต้ยังคงติดต่อกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของการเจริญเติบโต โดยความยาวเฉลี่ยของกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ตลอดการทดลอง

Source of Variation	df	SS	MS	F.ratio		
				Calulate	Table	
					5%	1%
Treadment	3	0.79	0.263	28.932**	4.07	7.59
Error	8	0.10	0.00909			
Total	11	0.89				

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของการเจริญเติบโต โดยความยาวเฉลี่ยของกุ้งกุลาดำ ที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กันโดยวิธี

Duncan's New Multiple Range test

T1	T2	T3	T4
1.86	2.09	2.29	2.58

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ขีดเส้นใต้โยงติดต่อกัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นใต้ติดต่อกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Variance) ของอัตราการรอดตายของกุ้งกุลาดำในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน ตลอดการทดลอง

Source of Variation	df	SS	MS	F.ratio		
				Calulate	Table	
					5%	1%
Treadment	3	36580.5	12193.5	12.0372**	4.07	7.59
Error	8	8.04	1013			
Total	11	44684.5				

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ
เปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการรอดตาย ของกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในระดับความเค็มต่าง ๆ กันโดยวิธี

Duncan's New Multiple Range test

T1	T2	T3	T4
622.67	721.67	751.33	763

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้ขีดเส้นใต้ยังคงติดต่อกัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าเฉลี่ยที่ขีดเส้นใต้ยังคงติดต่อกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 12 การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของกุ้งกุลาดำที่ทดลองใน
ระดับความเค็มต่าง ๆ กันตลอดการทดลอง

ระดับความเค็ม (ppt)	สัปดาห์ที่	การเจริญเติบโต			เฉลี่ย
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
5	0	0.009	0.009	0.009	0.009
	1	0.01	0.01	0.01	0.01
	2	0.015	0.02	0.015	0.017
	3	0.05	0.05	0.03	0.043
	4	0.09	0.072	0.072	0.078
10	0	0.009	0.009	0.009	0.009
	1	0.015	0.03	0.015	0.02
	2	0.02	0.03	0.02	0.023
	3	0.07	0.05	0.06	0.06
	4	0.099	0.097	0.111	0.10
15	0	0.009	0.009	0.009	0.009
	1	0.03	0.02	0.02	0.023
	2	0.04	0.03	0.04	0.037
	3	0.06	0.05	0.06	0.057
	4	0.112	0.116	0.115	0.11
20	0	0.009	0.009	0.009	0.009
	1	0.03	0.03	0.022	0.027
	2	0.045	0.04	0.035	0.04
	3	0.1	0.09	0.09	0.093
	4	0.104	0.122	0.118	0.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 การเจริญเติบโตด้านความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของกุ้งกุลาดำที่
ทดลองในระดับความเค็มต่าง ๆ กันตลอดการทดลอง

ระดับความเค็ม (ppt)	สัปดาห์ที่	การเจริญเติบโต			เฉลี่ย
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
5	0	1.20	1.20	1.20	1.20
	1	1.49	1.53	1.20	1.52
	2	1.59	1.56	1.55	1.56
	3	1.91	2.1	2.06	2.02
	4	2.31	2.29	2.41	2.33
10	0	1.20	1.20	1.20	1.20
	1	1.55	1.33	1.62	1.50
	2	1.63	1.88	1.79	1.76
	3	2.17	2.4	2.26	2.57
	4	2.63	2.87	2.98	2.82
15	0	1.20	1.20	1.20	1.20
	1	1.76	1.51	1.62	1.63
	2	2.14	2.16	1.69	1.99
	3	2.31	2.66	2.12	2.36
	4	3.06	3.19	3.28	3.17
20	0	1.20	1.20	1.20	1.20
	1	1.72	1.81	1.85	1.76
	2	1.91	2.91	2.16	2.08
	3	2.94	2.96	2.96	2.95
	4	3.16	3.2	3.5	3.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 1 แผนผังการจัดบ่ทดลองอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำในระดับความเค็มต่าง ๆ กัน

Treatment	A	ระดับความเค็ม	0ppt
Treatment	B	ระดับความเค็ม	5ppt
Treatment	C	ระดับความเค็ม	10ppt
Treatment	D	ระดับความเค็ม	15ppt
Treatment	E	ระดับความเค็ม	20ppt

แต่ละ Treatment มี 3 replications



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้