สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2537

เรื่อง

การอนุบาลลูกปลากะพงขาวในน้ำจืด

Nursing Sea Bass (*Lates calcarifer*) Fries in Freshwater

โดย

ผศ.ศักดิ์ชัย ชูโชติ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

RCH
SH
167
'B3
ศ3ชนร
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 30200
วัน, เดือน, ปี 16 มิ.ย. 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24 ก.ย. 2539

การอนุบาลลูกปลากะพงขาวในน้ำจืด

Nursing Sea Bass *(Lates calcarifer)* Fries in Freshwater

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตและอัตรารอดตายของลูกปลากะพงขาวที่อนุบาลในระดับความเค็มต่างๆ กัน (0, 3, 6, 9 และ 12 ส่วนในพันส่วน) เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ลูกปลากะพงขาวที่ใช้ทดลองมีความยาวเฉลี่ย 1.75 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 0.12 กรัม ระหว่างการอนุบาลอุณหภูมิอยู่ในช่วง 25.3°ซ. - 27.8 °ซ. ความเป็นกรดเป็นด่าง 8.4 - 8.8 และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ 8.0 - 16.4 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าน้ำหนักและความยาวเพิ่มขึ้นตามระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักและความยาวของลูกปลากะพงขาวที่ระดับความเค็ม 0, 3 และ 6 ส่วนในพันส่วนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจนกระทั่งถึงระดับความเค็ม 9 ส่วนในพันส่วนซึ่งจะให้น้ำหนัก (2.29 กรัม) และความยาว (5.66 เซนติเมตร) สูงสุด น้ำหนักและความยาวของลูกปลากะพงขาวที่ระดับความเค็ม 12 ส่วนในพันส่วนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเค็ม 9 ส่วน ในพันส่วน การเพิ่มระดับความเค็มทำให้อัตรารอดตายเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ที่ระดับความเค็ม 12 ส่วนในพันส่วน มีอัตรารอดตายสูงสุด (40.40 %) อย่างไรก็ตามอัตรารอดตายที่ระดับความเค็ม 6, 9 และ 12 ส่วนในพันส่วนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปรสิตที่เป็นอันตรายต่อลูกปลากะพงขาวไม่พบตลอดการทดลอง สรุปได้ว่าที่ระดับความเค็ม 9 ส่วนในพันส่วนเป็นระดับที่ให้ผลในการอนุบาลลูกปลากะพงขาว ทั้งน้ำหนัก ความยาว และอัตรารอดตายเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Study on the growth and survival of sea bass fries which were nursed for 8 weeks in water containing different concentrations of salinity (0, 3, 6, 9 and 12 ppt) was conducted. The size of fry to be experimented was about 1.75 cm long and 0.12 g weight. During nursing, the water temperature was monitored within the range of 25.3 °C - 27.8 °C, its pH 8.4-8.8 and dissolved oxygen 8.0-16.4 ppm was steadily obtained. At the end of nursing, it was found that the fish weight as well as fish length increased along with the increasing of salinity level. However, these increases of fish weight and length within the saline level of 0, 3 and 6 ppt were not statistically different until the salinity reached 9 ppt from which gave the highest weight (2.28 g) and the longest size (5.66 cm) of fish. Furthermore, the weight and length of fish nursed in 12 ppt salinity were statistically the same as those in 9 ppt level. For survival rate, it was apparently that the more an increase of saline level, the more an increase in survival rate. At the 12 ppt salinity, the highest percent of survival (40.40 %) was achieved. However, the percent survivals at the 6, 9 and 12 ppt salinity were not statisfically different. Parasite harm to the fish was not observed throughout the experiment. To sum up, it is evidently that the 9 ppt salinity would be the optimal concentration to be employed in nursing of sea bass fry which will give the most satisfactory result in terms of fish weight, length and survival rate.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เนื่องจากเกษตรกรที่ประกอบอาชีพอนุบาลลูกปลากะพงขาวในน้ำจืดเพื่อให้ได้ขนาดที่นำไปปล่อยเลี้ยงเป็นปลาขนาดตามความต้องการของตลาดประสบปัญหาการขาดทุนและหยุดกิจการเพราะว่าลูกปลาได้ตายเป็นจำนวนมากในระหว่างการอนุบาล มีผลทำให้เกิดการขาดแคลนลูกปลา และกระทบกระเทือนถึงผลผลิตปลากะพงขาวขนาดตลาด ซึ่งเป็น ปลาที่มีความสำคัญมากทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง จากการสังเกตการตายของลูกปลากะพงขาว สัณนิษฐานว่าน่าจะมีสาเหตุมาจากปริมาณเกลือแร่ในน้ำ เพราะว่าการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลกระทบต่อสรีระของสัตว์น้ำ เนื่องจากเมื่อความเค็มของน้ำเปลี่ยนไปย่อมทำให้ปริมาณเกลือแร่ในน้ำเปลี่ยนแปลงเป็นผลให้สัตว์น้ำต้องปรับปริมาณเกลือแร่ในร่างกายเพื่อรักษาภาวะสมดุลตามไปด้วย สัตว์น้ำจึงอาจเกิดความเครียดและถูกโรคและปรสิตแทรกซ้อนได้ง่าย (Pickring, 1981) และปลากะพงขาวจะสูญเสียพลังงานน้อยที่สุดเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความเข้มข้นเท่ากับความเข้มข้นของตัวปลา พลังงานที่เหลือสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความเข้มข้นมากกว่าหรือน้อยกว่าความเข้มข้นในตัวปลา (Dhert *et al.*, 1992) นอกจากนี้การเพิ่มคลอไรด์ลงในน้ำจืดหรือใช้น้ำเค็มแทนยังทำให้ความอดทนต่อไนไตรท์ของปลาเพิ่มขึ้นเนื่องจากคลอไรด์ช่วยลดการสะสมไนไตรท์ในพลาสมา (Weirich *et al.*, 1993) ดังนั้นจึงได้ทดลองหาระดับความเค็มต่ำที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปลากะพงขาวให้มีอัตรารอดตายสูง และเจริญเติบโตดี โดยใช้น้ำเค็มน้อยที่สุดเพื่อลดต้นทุนซึ่งจะเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาของเกษตรกรได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

การอนุบาล

อนุบาลลูกปลากะพงขาวขนาดความยาวเฉลี่ย 1.75 เซนติเมตร หนักเฉลี่ย 0.12 กรัม ที่ได้รับการปรับปรุงให้คุ้นเคยกับระดับความเค็มที่ต้องการแล้ว ในบ่อคอนกรีต ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.4 เมตร ระดับน้ำ 40 เซนติเมตร มีระบบพ่นอากาศ อัตราปล่อย บ่อละ 600 ตัว ในระดับความเค็ม 0, 3, 6, 9 และ 12 ส่วนในพันส่วน อย่างละ 4 บ่อ ช่วง ระยะ 1 เดือนแรก ให้กินอาหารวันละ 4 มื้อ คือ 7.00, 10.30, 15.30 และ 18.00 น. ในช่วง 7 วันแรกให้อาร์ทีเมียเป็นอาหาร ต่อมาอีก 5 วันให้กินอาร์ทีเมียผสมไรแดงเพื่อการปรับเปลี่ยนอาหารมาเป็นไรแดงอย่างเดียวจนครบ 1 เดือน หลังจาก 1 เดือน ในช่วง 5 วันแรกให้กินไรแดงเสริมด้วยปลาสดเพื่อการปรับเปลี่ยนมาให้กินปลาสดอย่างเดียว วันละ 2 มื้อคือ 8.00 และ 17.00น. อนุบาลลูกปลากะพงขาวเป็นเวลา 8 สัปดาห์

การบันทึกข้อมูล

ในแต่ละบ่อดำเนินการบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

- สุ่มลูกปลาจำนวน 30 ตัวต่อบ่อ วัดความยาวและชั่งน้ำหนักทุก 2 สัปดาห์
- สุ่มลูกปลาจำนวน 3 ตัวต่อบ่อ ตรวจสอบปรสิตภายนอกและภายในทุก 2 สัปดาห์
- เก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์พารามิเตอร์ดังต่อไปนี้ทุก 2 สัปดาห์ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ
- นับจำนวนลูกปลาที่เหลือรอดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามวิธีของ Duncan's New Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่และระยะเวลาทดลอง

โรงเรือนเพาะและอนุบาลสัตว์น้ำ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาการทดลอง เดือนเมษายน-กรกฎาคม 2538

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเจริญเติบโต

เมื่อสิ้นสุดการทดลองปรากฏว่า ลูกปลากะพงขาวที่อนุบาลในระดับความเค็ม 9 ส่วนในพันส่วนมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดคือ 2.28 กรัม และมีความยาวเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.66 เซนติเมตร รองลงมาคือที่ระดับความเค็ม 12, 6, 3 และ 0 ส่วนในพันส่วน มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 2.22, 1.59, 1.38 และ 1.27 กรัมตามลำดับ และมีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 5.52, 4.61, 4.41 และ 4.18 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 1) ซึ่งค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและความยาวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและความยาวระหว่างกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบกัน พบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและความยาวของลูกปลากะพงขาวที่อนุบาลในระดับความเค็ม 0, 3 และ 6 ส่วนในพันส่วน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและความยาวในระดับความเค็ม 9 และ 12 ส่วนในพันส่วนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและความยาวที่ระดับความเค็มในกลุ่ม 0, 3 และ 6 ส่วนในพันส่วนกับที่ระดับความเค็มในกลุ่ม 9 และ 12 ส่วนในพันส่วนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) จากผลการทดลองพบว่าน้ำหนักและความยาวของลูกปลากะพงขาวจะเพิ่มขึ้นตามระดับความเค็มจนถึงระดับ 9 ส่วนในพันส่วน และเริ่มลดลงเมื่อระดับความเค็ม 12 ส่วนในพันส่วน แต่ในระดับ 9 และ 12 ส่วนในพันส่วน ก็ยังมีค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสาเหตุที่เป็นเช่นนี้คงเนื่องจากลูกปลากะพงขาวเป็นปลาที่อาศัยอยู่ในน้ำกร่อยโดยธรรมชาติ ดังนั้นจึงสามารถเจริญเติบโตได้ในระดับความเค็ม 9 และ 12 ส่วนในพันส่วน แต่ในระดับความเค็ม 0, 3 และ 6 ส่วนในพันส่วนลูกปลากะพงขาวเจริญเติบโตได้น้อยกว่าคงจะเป็นเพราะว่าระดับความเค็มต่ำไปซึ่งประดิษฐ และคณะ (2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานว่าปลากะพงขาวที่เลี้ยงในระดับความเค็มต่ำเป็นสาเหตุที่ทำให้ปลาเกิดความเครียด และต้องใช้พลังงานในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมปลาจึงมีการเจริญเติบโตลดลง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Dhert *et al*., (1992) ซึ่งรายงานไว้ว่าปลากะพงขาวจะสูญเสียพลังงานน้อยที่สุดเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความเข้มข้นเท่ากับความเข้มข้นของตัวปลา พลังงานที่เหลือสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความเข้มข้นมากกว่าหรือน้อยกว่าความเข้มข้นในตัวปลา

2. อัตรารอดตาย

เมื่อสิ้นสุดการทดลองปรากฏว่าลูกปลากะพงขาวที่อนุบาลในระดับความเค็ม 9 ส่วนในพันส่วนมีอัตรารอดตายเฉลี่ยสูงสุดคือ 40.40 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่ระดับความเค็ม 12, 6, 3 และ 0 ส่วนในพันส่วน มีอัตรารอดตายเฉลี่ยเท่ากับ 33.50, 32.45, 22.35 และ 17.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของอัตรารอดตายเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบกันพบว่า อัตรารอดตายเฉลี่ยของลูกปลากะพงขาวที่อนุบาลในระดับความเค็ม 0 และ 3 ส่วนในพันส่วนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในระดับความเค็ม 6, 9 และ 12 ส่วนในพันส่วนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมี

ตารางที่ 1 น้ำหนักและความยาวเฉลี่ยของลูกปลากะพงขาวที่อนุบาลในน้ำที่มีระดับความเค็มแตกต่างกัน

ระดับความเค็ม (ส่วนในพันส่วน)	น้ำหนักเฉลี่ย* (กรัม)	ความยาวเฉลี่ย* (เซนติเมตร)
0	1.27^{ก}	4.18^{ก}
3	1.38^{ก}	4.41^{ก}
6	1.59^{ก}	4.61^{ก}
9	2.28^{ข}	5.66^{ข}
12	2.22^{ข}	5.52^{ข}

* ค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวตั้ง ที่มีตัวอักษรเหมือนกันกำกับอยู่ จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่ระดับความเค็มในกลุ่ม 0 และ 3 ส่วนในพันส่วนกับที่ระดับความเค็มในกลุ่ม 6, 9 และ 12 ส่วนในพันส่วนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) จากผลการทดลองพบว่าอัตรารอดตายของลูกปลากะพงขาวเพิ่มขึ้นตามระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้นเพราะว่าความเค็มที่ใช้ทดลองในระดับที่สูงขึ้นมีลักษณะเข้าใกล้กับระดับความเค็มบริเวณป่าชายเลนที่ลูกปลากะพงขาวอาศัยอยู่ตามธรรมชาติ (Sasekuma *et al*., 1990) และสอดคล้อง กับประดิษฐ์และคณะ (2532) รายงานว่าปลากะพงขาวที่เลี้ยงในน้ำที่มีระดับความเค็ม 10 ส่วนในพันส่วนมีภูมิคุ้มกันสูงกว่าในระดับความเค็ม 0 ส่วนในพันส่วน

3. การตรวจหาปรสิต

จากการตรวจหาปรสิตตลอดการทดลองผลปรากฏว่าไม่พบปรสิต อาจเนื่องมาจากระหว่างการอนุบาลลูกปลากะพงขาวมีการใช้ฟอร์มาลิน 30 ส่วนในล้านส่วนทุก 2 สัปดาห์ ซึ่งจิราพรและสิทธิ (2527) รายงานว่า ปรสิตของปลากะพงขาวสามารถรักษาได้โดยใช้ฟอร์มาลินในอัตรา 30 - 50 ส่วนในล้านส่วนแช่ตลอด

ตารางที่ 2 อัตรารอดตายเฉลี่ยของลูกปลากะพงขาวที่อนุบาลในน้ำที่มีระดับความเค็มแตกต่างกัน

ระดับความเค็ม (ส่วนในพันส่วน)	อัตรารอดตาย (%)*
0	17.05[ก]
3	22.35[ก]
6	32.45[ข]
9	40.40[ข]
12	33.50[ข]

* ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันกำกับอยู่จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คุณภาพน้ำ

คุณสมบัติของน้ำในระหว่างการทดลองมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 25.3°ซ.- 27.8°ซ. ความเป็นกรดเป็นด่าง 8.4 - 8.8 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 8.0 - 16.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งอยู่ในช่วงเหมาะสมต่อการอนุบาลลูกปลากะพงขาว

สรุป

การอนุบาลลูกปลากะพงขาวในน้ำจืดควรใช้น้ำที่มีระดับความเค็มต่ำสุด 9 ส่วนในพันส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เอกสารอ้างอิง

จิราพร เกษรจันทร์ และสิทธิ บุณยรัตผลิน. 2527. โรคที่พบในปลากะพงขาว. *วารสารประมง* **37** (4) : 420-432.

ประดิษฐ์ ชนชื่นชอบ พิษณุ นาอนันต์ อดุลย์ แมเร๊าะ บุญเกิด โสมปัดทุม ชม อนงค์ อุดม บุญชุม และ ทวีวัฒน์ หลงขาว. 2528. การศึกษาคุณสมบัติของน้ำในแหล่งเลี้ยงปลากะพงขาวในเขตจังหวัดสตูล ตรัง และกระบี่. *วารสารประมง* **38** (6) : 473-485.

ประดิษฐ์ ชนชื่นชอบ สุขศรี สัมภวะผล อุดม บุญชุม และบุญเกิด โสมปัดทุม. 2532. ผลของความเค็มต่อภูมิคุ้มกันปลากะพงขาว. *วารสารประมง* **42** (1) : 35 - 39.

Dhert P., P. Lavens and P. Sorgeloos. 1992. State of the Art of Asian Seabass. *Lates calcarifer* Larviculture. *J. the world Aqua. Soc.* **23** (4) : 317 - 328

Pickering, A.D. 1981. *Stress and Fish.* Academic Press, New York. 367 pp.

Sasekuma,. A., V.C. Chong, M.U. Leh and R. D'Cruz. 1990. Mangroves as a Habitat for Fish Prawns. *The Ecology of Mangrove and Related Ecosystem.* **247** (1-3) : 195 - 207.

Weirich, C.R., J.R. Tomasso and T.I.J. Smith. 1993. Toxicity of Ammonia and Nitrite to Sunshine Bass in Selected Environments *J. Aquat. Anim. Heal.* **5**(1) : 64-72.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30200

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ความยาวเฉลี่ยของลูกปลากระพงขาวเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความเค็มต่างๆ

ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน)	ความยาว (เซนติเมตร) ซ้ำที่				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
0	4.11	4.23	4.36	4.08	4.18
3	4.30	4.96	4.43	3.98	4.41
6	5.14	4.32	4.28	4.72	4.61
9	4.72	6.23	5.39	6.31	5.66
12	5.25	6.09	5.03	5.72	5.52

ตารางผนวกที่ 2 ผลวิเคราะห์ทางสถิติ ความยาวเฉลี่ยของลูกปลากะพงขาวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

Source	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	4	7.046	1.761	7.722	3.06
Ex Error	15	3.422	0.228		
Total	19	10.468			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความยาวเฉลี่ยของลูกปลากะพงขาว เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ความยาวเดิม (ส่วนในพันส่วน)	ความยาวเฉลี่ย (เซ็นติเมตร)
9	5.66 *
12	5.52 *
6	4.61 **
3	4.41 **
0	4.18 **

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่สัญลักษณ์ต่างกันหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 4 น้ำหนักของลูกปลากระพงขาวเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความเค็มต่างๆ

ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน)	น้ำหนัก (กรัม) ซ้ำที่				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
0	1.36	1.31	1.60	0.82	1.27
3	1.01	1.67	1.62	1.22	1.38
6	1.74	1.42	1.27	1.94	1.59
9	1.02	3.09	2.03	2.98	2.28
12	1.34	3.33	1.65	2.57	2.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ผลวิเคราะห์ทางสถิติ น้ำหนักเฉลี่ยของลูกปลากะพงขาวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

Source	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	4	3.437	0.859	7.751	3.06
Ex Error	15	1.663	0.111		
Total	19	5.400			

ตารางผนวกที่ 6 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างน้ำหนักเฉลี่ยของลูกปลากะพงขาวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ความยาวเดิม (ส่วนในพันส่วน)	ความยาวเฉลี่ย (เซ็นติเมตร)
9	2.28 *
12	2.22 *
6	1.59 **
3	1.38 **
0	1.27 **

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่สัญลักษณ์ต่างกันหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 อัตรารอดเฉลี่ยของลูกปลากระพงขาวเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความเค็มต่างๆ

ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน)	อัตรารอด (เปอร์เซนต์) ซ้ำที่				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
0	18.20	15.40	18.80	15.80	17.05
3	18.00	24.60	24.00	22.80	22.35
6	39.40	36.80	27.80	25.80	32.45
9	43.00	39.60	28.60	22.80	33.50
12	37.80	43.80	42.60	37.40	40.40

ตารางผนวกที่ 8 ผลวิเคราะห์ทางสถิติ อัตรารอดของลูกปลากะพงขาวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

Source	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	4	1396.100	349.025	11.216	3.06
Ex Error	15	446.770	31.118		
Total	19	1862.870			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความยาวเฉลี่ยของลูกปลากะพงขาว เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ความยาวเดิม (ส่วนในพันส่วน)	ความยาวเฉลี่ย (เซ็นติเมตร)
12	40.40 *
9	33.50 *
6	32.45 *
3	22.35 **
0	17.05 **

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่สัญลักษณ์ต่างกันหมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้