



ปัญหาพิเศษ
เรื่อง

ผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรดดา 3
The Effect of Salinity on Growth of the Hormonal Sex-reversed Jitralada 3 Nile
Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linneaus) Strain

โดย

นางสาวกฤษฎา จันทรัฐ

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Fisheries Science Faculty of Agricultural Technology
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Bangkok 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

ผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3
The Effect of Salinity on Growth of the Hormonal Sex-reversed Jitralada 3 Nile Tilapia
(*Oreochromis niloticus* Linneaus) Strain

นางสาวกฤษฎา จันทร์ชู

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ศักดิ์ชัย ชูโชติ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย
อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(รองศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ชูโชติ)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ชูโชติ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
วันที่ 20 เดือน 12 พ.ศ. 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3
The Effect of Salinity on Growth of the Hormonal Sex-reversed Jitralada 3 Nile Tilapia
(*Oreochromis niloticus* Linneaus) Strain



วันที่
7/2/2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

b. 1188 ๒1๒๒
i.

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทความวิจัยพิเศษ

เรื่อง

ผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 The Effect of Salinity on Growth of the Hormonal Sex-reversed Jitralada 3 Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linneaus) Strain

การศึกษาผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 โดยทดลองเลี้ยงในระดับความเค็ม 3 ระดับ คือ 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ปลอยปลาที่มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว 16.46 ± 0.10 , 16.75 ± 0.19 และ 17.11 ± 0.16 กรัม และความยาวเฉลี่ยต่อตัว 10.12 ± 0.04 , 10.20 ± 0.04 และ 10.21 ± 0.08 เซนติเมตร ตามลำดับ เลี้ยงในบ่อคอนกรีตทรงกลมขนาด 0.434 ลูกบาศก์เมตร เต็มระดับน้ำสูง 30 เซนติเมตร จำนวน 9 บ่อ อัตราการปล่อย 50 ตัวต่อตารางเมตร (36 ตัวต่อบ่อ) ให้อาหารปลาวันละ 2 ครั้ง เวลา 9.00 น. และ 16.00 น. ในปริมาณที่ปลากินอิ่มจนพอใจ พบว่า ปลามีน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว 53.29 ± 3.41 , 58.45 ± 3.41 และ 49.71 ± 2.27 กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$), ความยาวเฉลี่ยต่อตัว 16.13 ± 0.47 , 17.08 ± 0.11 และ 15.95 ± 0.16 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$), อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 2.09 ± 0.10 , 2.22 ± 0.10 และ 1.88 ± 0.09 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน 0.66 ± 0.05 , 0.75 ± 0.05 และ 0.59 ± 0.04 กรัมต่อวัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$), อัตราการรอดตาย 98.15 ± 1.85 , 98.15 ± 0.93 และ 96.29 ± 0.93 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 1.18 ± 0.03 , 1.11 ± 0.04 และ 1.32 ± 0.05 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากผลการตรวจสอบคุณสมบัติบางประการของน้ำที่ใช้ในการทดลองเลี้ยงปลาในความเค็มแต่ละระดับ พบว่าค่าพิสัยตลอดช่วงการทดลอง ได้แก่ อุณหภูมิ $26.52-30.07$ °C, pH 7.30-7.74 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 4.62-5.84 ppm และแอมโมเนีย 0.15-0.20 ppm อยู่ในช่วงที่ปลาจะสามารถเจริญเติบโตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษในเรื่องนี้ ข้าพเจ้าต้องขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ชูโชติ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกๆ ท่านในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงที่คอยให้คำแนะนำที่คอยอบรมและให้ความรู้ตลอดมา รวมถึงขอขอบคุณนางสาวบุปผา จงพัฒน์, นายนภพล เผ่ามโนส และนายนิพนธ์ จิตตำนาน ที่คอยควบคุมดูแลการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วและสารเคมีต่างๆ ที่นำไปใช้ในการทดลองการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

สุดท้ายนี้ต้องขอขอบพระคุณครอบครัวของข้าพเจ้าที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมา

นางสาวกฤษฎา จันทร์ชู

เมษายน 2550



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลองและวิจารณ์	13
สรุปและข้อเสนอแนะ	18
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	24



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความเค็มที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาในตระกูลปลานิล	8
2	แสดงผลการเจริญเติบโต, อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน, อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 ที่เลี้ยงในระดับความเค็ม 3 ระดับ ระยะเวลา 8 สัปดาห์	16
3	แสดงค่าพิสัยของคุณสมบัติน้ำบางประการของน้ำที่ใช้ทดลองเลี้ยงปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 ที่เลี้ยงในระดับความเค็ม 3 ระดับ ระยะเวลา 8 สัปดาห์	17
ตารางผนวกที่		หน้า
1	ความยาวและน้ำหนักตัวของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 วันที่ 5/ก.ย./2549 (สัปดาห์ที่ 0)	24
2	ความยาวและน้ำหนักตัวของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 วันที่ 19/ก.ย./2549 (สัปดาห์ที่ 2)	30
3	ความยาวและน้ำหนักตัวของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 วันที่ 3/ต.ค./2549 (สัปดาห์ที่ 4)	36
4	ความยาวและน้ำหนักตัวของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 วันที่ 17/ต.ค./2549 (สัปดาห์ที่ 6)	42
5	ความยาวและน้ำหนักตัวของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 วันที่ 31/ต.ค./2549 (สัปดาห์ที่ 8)	48
6	ค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR) ของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 เมื่อเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ (ต่อ)

หน้า

7	ค่าอัตราการรอดตาย (Survival rate) ของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์ จิตรลดา 3 เมื่อเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์	55
8	ค่าน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว (Mean fish weight) ของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์ จิตรลดา 3 เมื่อเลี้ยงที่ระดับ ความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์	56
9	ค่าความยาวเฉลี่ยต่อตัว (Mean fish length) ของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์ จิตรลดา 3 เมื่อเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์	57
10	ค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (Daily weight gain) ของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์ จิตรลดา 3 เมื่อเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์	58
11	ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate) ของปลานิล แปลงเพศ สายพันธุ์ จิตรลดา 3 เมื่อเลี้ยงที่ระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์	59
12	การเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์ จิตรลดา 3 ทดลองเลี้ยงใน บ่อคอนกรีตที่ระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนภูมิการพัฒนาปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 3	3
2	แสดงน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยต่อตัวของปลานิลแปลงเพศสายพันธุ์จิตรลดา 3 ที่ทดลองเลี้ยงในบ่อคอนกรีตที่ระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์	13
ภาพผนวกที่		หน้า
1	สถานที่ทดลองเลี้ยงปลานิลแปลงเพศสายพันธุ์จิตรลดา 3	61
2	ปลานิลแปลงเพศสายพันธุ์จิตรลดา 3 เมื่อเริ่มต้นการทดลอง	61
3	ปลานิลแปลงเพศสายพันธุ์จิตรลดา 3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	61
4	การเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศสายพันธุ์จิตรลดา 3 โดยน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว ในแต่ละสัปดาห์ที่เลี้ยงในระดับความเค็มที่ 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์	62
5	ค่าเฉลี่ยของอัตราการแลกเนื้อของปลานิลแปลงเพศสายพันธุ์จิตรลดา 3 ในระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) เป็นปลาน้ำจืดที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกาในปัจจุบัน เป็นปลาที่เลี้ยงกันอย่างแพร่หลายไปทั่วภูมิภาคของโลกจึงเป็นปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งเนื่องจากเป็นปลาที่มีความแข็งแรง เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว และสามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี และสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้เองธรรมชาติเป็นผลทำให้ปลานิลเป็นสัตว์น้ำจืดที่มีความสำคัญในกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดของประเทศไทย

ในปัจจุบันนี้แนวโน้มการขยายพื้นที่การเลี้ยงปลานิลได้เพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ จากการที่ปลานิลสามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดีทำให้เกษตรกรบางรายที่มีที่ดินอยู่ติดกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลสนใจเลี้ยงปลาชนิดนี้เพื่อทดแทนรายได้จากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ทั้งนี้เนื่องจากสภาพปัญหาที่ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นในธุรกิจการเลี้ยงกุ้งกุลาดำทำให้เกษตรกรผู้ประกอบการเลี้ยงกุ้งในหลายๆ รายในหลายๆ พื้นที่ต้องชะลอการเลี้ยง หรือหยุดการเลี้ยงเพราะไม่อาจแบกรับภาระในเรื่องต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น หรือปัญหาโรคระบาดทำให้พื้นที่ส่วนใหญ่กลายเป็นที่รกร้างว่างเปล่าไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ และในขณะนี้เกษตรกรบางรายหันมาเลี้ยงปลาน้ำจืดที่สามารถดำรงชีวิตและเจริญเติบโตได้ในน้ำที่มีความเค็มต่ำ เช่น ปลานิล ซึ่งมีต้นทุนการผลิตต่ำ

จากความสำเร็จในการพัฒนาพันธุ์ปลานิลจิตรลดา 3 แปลงเพศ โดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ กรมประมง ซึ่งเป็นพันธุ์ปลานิลที่ได้รับการแปลงเพศให้เป็นเพศผู้ล้วน เหตุผลก็เพราะปลานิลเพศผู้โตเร็วกว่าเพศเมียจึงเหมาะสมที่จะเลี้ยงเพื่อการค้าได้ ซึ่งหากมีการทดลองนำปลาดังกล่าวเลี้ยงในน้ำที่มีระดับความเค็มต่างๆ กันเพื่อให้ทราบถึงระดับความเค็มที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 3 ซึ่งน่าเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้แก่เกษตรกรที่กำลังประสบกับปัญหาเศรษฐกิจต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาระดับความเค็มที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 ในด้านการเจริญเติบโต, อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ทราบถึงระดับความเค็มที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3
2. สามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ชีววิทยาบางประการของปลานิล

1. ลักษณะทั่วไป

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oreochromis niloticus* (Linn) มีริมฝีปากบนและล่างเสมอกันบริเวณแก้มมีเกล็ด 4 แถว ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาลและมีลายพาดขวาง 9-10 แถว ครีบหลังเป็นครีบเดี่ยวประกอบด้วยก้านครีบแข็ง 15-18 อัน และก้านครีบอ่อน 12-14 อัน ครีบกันมีก้านครีบแข็ง 3 อัน ก้านครีบอ่อน 9-10 อัน บนแถบเส้นข้างลำตัวมีเกล็ด 33 เกล็ด ทางด้านข้างมีเกล็ดตามแนวเฉียงจากตอนต้นของครีบหลังลงมาถึงเส้นข้างลำตัว 5 เกล็ด และจากเส้นข้างลำตัวลงมาถึงแนวส่วนหน้าของครีบกัน 13 เกล็ด ที่กระดูกแก้มมีจุดสีเข้มอยู่หนึ่งจุด บริเวณปลายครีบอ่อนของครีบหลัง ครีบกันและครีบหางมีจุดสีขาวและเส้นสีดำตัดขวางอยู่ทั่วไป (นวลมณี, 2540)

2. บทบาทของปลานิลในกิจการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของไทย

ปลาในตระกูลปลานิล (tilapia) เป็นปลาที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอาฟริกา มีคุณลักษณะพิเศษที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ดี เจริญเติบโตและเจริญพันธุ์รวดเร็วขยายแพร่พันธุ์ได้ง่าย (Chervinsky, 1982) ทั้งยังเป็นกลุ่มปลาที่ใช้พลังงานในการผลิตต่ำเพาะสามารถใช้ประโยชน์จากห่วงโซ่อาหารลำดับต้นๆ กล่าวคือ เป็นกลุ่มปลาที่กินแพลงค์ตอน (plankton) เป็นอาหารเป็นส่วนใหญ่โดยเฉพาะอย่างยิ่งแพลงค์ตอนพืช (phytoplankton) จนจัดได้ว่าการเพาะเลี้ยงปลาตระกูลปลานิลเป็นวิธีการผลิตโปรตีนที่ใช้พลังงานในการผลิตต่ำที่สุดวิธีหนึ่ง (Edwardson, 1976) เป็นเหตุให้มีกรนำปลากลุ่มนี้มาเพาะเลี้ยงกันอย่างกว้างขวาง (Chakroff, 1978) โดยปลาในสกุล *Oreochromis* ได้แก่ *O. niloticus*, *O. aureus* และ *O. mossambicus* เป็นชนิดปลาที่นิยมมากกว่าปลาในสกุลอื่น เนื่องจากมีคุณลักษณะโดยทั่วไปเหนือกว่า เช่น อัตราการเจริญเติบโตและความอดทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ซึ่งหากไม่นับรวมปลาใน (*Cyprinus carpio*) แล้วปลาในตระกูลปลานิลนับเป็นกลุ่มปลาที่มีการเพาะเลี้ยงแพร่หลายที่สุดในโลก (Balarin and Hatton, 1979)

ในประเทศไทยปลานิลได้ถูกนำเข้ามาในประเทศไทยครั้งแรกโดยสมเด็จพระจักรพรรดิอากิฮิโตะ แห่งประเทศญี่ปุ่น เมื่อครั้งดำรงพระอิสริยยศมกุฎราชกุมาร ได้ทรงจัดส่งมาทูลเกล้าฯ ถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช จำนวน 50 ตัว ในระยะแรกได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้นำปล่อยลงเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ ในบริเวณพระตำหนักสวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต ต่อมาทรงพระราชกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ย้ายไปเลี้ยงในบ่อดิน ต่อมาได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานให้แก่อธิบดีกรมประมง เพื่อนำไปเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ที่แผนกทดลองและเพาะเลี้ยงในบริเวณเกษตรกลาง

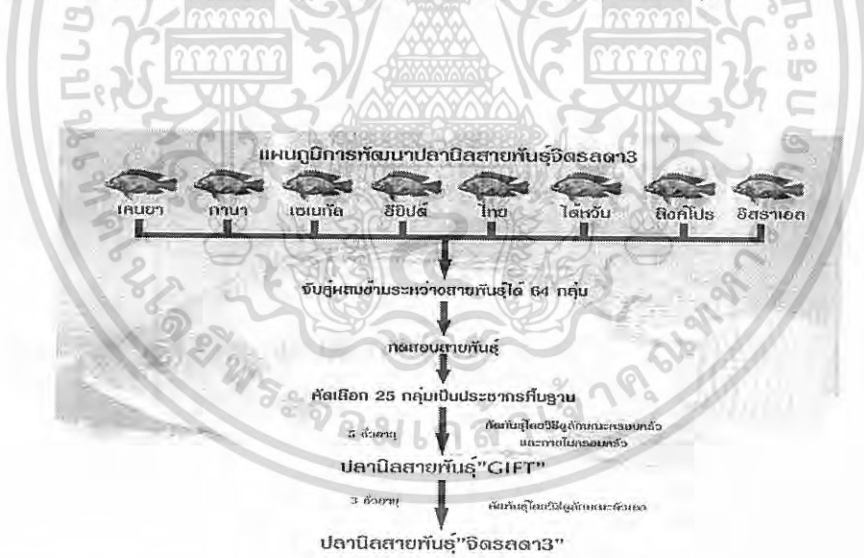
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางเขน กรุงเทพฯ และสถานีประมงต่างๆทั่วประเทศอีกจำนวน 15 แห่ง เพื่อดำเนินการเพาะขยายพันธุ์พร้อมกันและได้พระราชทานชื่อปลานิลชนิดนี้ว่า "ปลานิล" ต่อมากรมประมงโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำได้นำปลานิลสายพันธุ์แท้ที่มีชื่อว่าปลานิลพันธุ์จิตรลดาไปดำเนินการปรับปรุงสายพันธุ์ได้ปลานิลสายพันธุ์ใหม่ จำนวน 3 สายพันธุ์ ดังนี้

1. ปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 1 เป็นปลานิลที่ปรับปรุงพันธุ์มาจากปลานิลสายพันธุ์แบบคัดเลือกภายในครอบครัวเริ่มดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 จนถึงปัจจุบันเป็นชั่วอายุที่ 7 ซึ่งทดสอบพันธุ์แล้วพบว่า มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าปลานิลพันธุ์ที่เกษตรกรเลี้ยง 22%

2. ปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 2 เป็นปลานิลที่พัฒนาพันธุ์มาจากสายพันธุ์จิตรลดาโดยการปรับเปลี่ยนพันธุกรรมในพ่อพันธุ์ให้มีโครโมโซมเพศเป็น "YY" ที่เรียกว่า "YY-Male" หรือซูเปอร์เมด ซึ่งเมื่อนำพ่อพันธุ์ดังกล่าวไปผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์ปกติจะได้ลูกปลานิลเพศผู้ซึ่งเรียกว่า "ปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 2" ซึ่งมีลักษณะเด่นคือเป็นเพศผู้ที่มีโครโมโซมเป็น "XY" ส่วนหัวเล็กลำตัวกว้าง สีขาวนวล เนื้อหนาแน่นรสชาติดี

3. ปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 3 เป็นปลานิลที่ปรับปรุงพันธุ์มาจากการนำปลานิลสายพันธุ์ผสมกลุ่มต่างๆ ที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างปลานิลสายพันธุ์จิตรลดาและสายพันธุ์อื่นๆ อีก 7 สายพันธุ์ ได้แก่ อีปัด กานา เคนยา สิงคโปร์ เซเนกัล อีสราเอลและไต้หวัน (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงแผนภูมิการพัฒนาปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 3

การแปลงเพศ (sex reversion)

ปัจจุบันดำเนินการใน "ปลานิลจิตรลดา 3" ซึ่งเป็นปลาที่ปรับปรุงพันธุ์แล้ว หลักการคือต้องการแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้ล้วนเนื่องจากเป็นที่ต้องการของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาเป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากเพราะปลานิลเพศผู้โตเร็วกว่าเพศเมีย ส่วนปลานิลเพศเมียนอกจากจะโตช้าแล้วยังสืบพันธุ์ให้ลูกง่ายเมื่ออายุเพียง 2-3 เดือน เท่านั้นทำให้ผลผลิตในบ่อเลี้ยงไม่มีเพราะมีแต่ปลาขนาดเล็กมากเกินไป

วิธีการก็คือให้ลูกปลากินอาหารผสมฮอร์โมนเพศผู้ตั้งแต่ในระยะแรกของการให้อาหาร (ระยะที่ถุงไข่แดงที่อยู่ด้านหลังของลูกปลาเริ่มยุบ) โดยให้กินติดต่อกันเป็นเวลา 21 วัน สามารถผลิตลูกปลานิลแปลงเพศที่มีอัตราจำนวนเพศผู้ได้สูงสุดถึง 95-99 เปอร์เซ็นต์ (Chotiyarnwong, 1971)

คุณสมบัติและนิสัย

ปลานิลชอบอาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูงตามแม่น้ำ ลำคลอง บึง ทะเลสาบที่เป็นแหล่งน้ำจืด แต่สามารถนำไปเลี้ยงในบริเวณที่เป็นน้ำกร่อยได้ เนื่องจากมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดี (อำพลและอารีย์, 2532) สามารถมีชีวิตอยู่ได้ในระหว่างการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิกว้างมาก คือ ตั้งแต่ 11-42 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ปลานิลยังมีความทนทานต่อความเค็มของน้ำซึ่งปลานิลสามารถอยู่ได้ในน้ำที่มีความเค็มสูงสุด 20 ส่วนในพัน (มนู, 2511)

การส่งเสริมการเพาะเลี้ยงปลานิลในประเทศไทยดำเนินไปอย่างกว้างขวางในรูปแบบต่างๆ แล้วแต่สภาพแวดล้อมและปัจจัยการผลิตของแต่ละท้องถิ่น ขณะเดียวกันได้มีการปล่อยพันธุ์ปลานิลลงสู่แหล่งน้ำต่างๆ ทั่วประเทศปลานิลจึงทวีความสำคัญในกิจการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำขึ้นเป็นลำดับ จนเป็นปลาน้ำจืดที่มีผลผลิตสูงสุดของประเทศอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ พ.ศ. 2529 เป็นต้นมา โดยในปี พ.ศ. 2537 มีผลผลิตทั้งสิ้น 119,100 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 2,260 ล้านบาท (ฝ่ายสถิติสารสนเทศการประมง, 2539)

ความเค็มและการดำรงชีพของสัตว์น้ำ

ปัจจัยสำคัญทางสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่ออัตราการรอดตาย, การเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของสัตว์น้ำรองจากอุณหภูมิได้แก่ ความเค็ม (Holliday, 1969)

ความเค็ม (salinity) คือ ปริมาณเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำทะเลเฉลี่ยมีค่าประมาณ 35 ส่วนในพัน แต่ในเขตน้ำกร่อยหรือชายฝั่งความเค็มอาจจะเปลี่ยนแปลงไปในช่วงกว้างตั้งแต่เกือบ 0 จนถึงมากกว่า 30 ส่วนในพัน ความเค็มของน้ำจึงมีค่าแตกต่างกันไปแล้วแต่สถานที่และประเภทของดินโดยน้ำจืดมีค่าความเค็มประมาณศูนย์ (ไมตรีและจากรุวรรณ, 2534)

ปลาที่ปรับตัวดำรงชีพอยู่ในช่วงความเค็มกว้าง (euryhaline species) สามารถอาศัยอยู่ในน้ำทะเลที่มีความเค็มประมาณ 35 ส่วนในพัน หรือในน้ำจืดที่มีปริมาณเกลือแร่เจือปนอยู่เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงความเค็มแบบค่อยเป็นค่อยไป ขณะที่ปลาอีกกลุ่มหนึ่งไม่สามารถปรับตัวเช่นนั้นได้จึงจัดเป็นปลาในกลุ่มที่ปรับตัวดำรงชีพอยู่ในช่วงความเค็มแคบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(stenohaline species) ซึ่งปลาในกลุ่มหลังมีความอดทนอยู่ในน้ำที่มีระดับความเค็มแตกต่างกันไป ซึ่งโดยทั่วไปปลาน้ำจืดจะสามารถอดทนอยู่ในน้ำที่มีระดับความเค็มของเกลือแกงประมาณ 7 ส่วนในพัน และสาเหตุที่ปลาถึงแก่ความตายจากเปลี่ยนแปลงของความเค็มเป็นผลมาจากความแตกต่างของระดับ osmotic pressure ระหว่างภายในตัวปลากับสภาพแวดล้อมมิใช่เป็นผลจากตัวประจุ (ions) หรือเกลือแร่ชนิดใดชนิดหนึ่ง (Doudoroff, 1957) ปลาจึงจำเป็นต้องมีการปรับสมดุลเกลือแร่และน้ำจืดในร่างกายให้คงที่พอเพียงแก่ความต้องการตลอดเวลา มิฉะนั้นการทำงานของระบบต่างๆในร่างกายจะหยุดชะงักไปทันที ปัญหาของการเปลี่ยนแปลงระดับเกลือแร่และน้ำจืดระหว่างร่างกายปลากับน้ำภายนอกเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ดังนั้นปลาจึงต้องควบคุมความเข้มข้นเกลือแร่และน้ำจืดในร่างกายให้เหมาะสม ซึ่งอวัยวะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการปรับสมดุลร่างกาย (osmoregulation) ของปลา ได้แก่ ไต, เหงือก และเยื่อที่มีคุณลักษณะเป็น permeable (วิมล, 2524)

การปรับสมดุลร่างกายของปลาน้ำจืด อาจจำแนกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ การปรับสมดุลเกลือแร่และการสมดุลน้ำจืดเนื่องจากในร่างกายปลาน้ำจืดโดยทั่วไปจะมีปริมาณของโมเลกุลเกลือแร่ต่างๆ มากกว่าน้ำจืดรอบตัวปลา โมเลกุลของเกลือแร่ภายในตัวปลาที่มีความเข้มข้นมากกว่าจึงพยายามแพร่หรือซึมผ่านผิวหนังของปลาเพื่อออกสู่แหล่งน้ำภายนอกตัวปลาอยู่ตลอดเวลาตามปรากฏการณ์การแพร่ (diffusion) และการแพร่ซึมผ่านเยื่อ (osmosis) ซึ่งปลาจำเป็นต้องพยายามรักษาเกลือแร่ไว้ในร่างกายให้มากที่สุด โดยใช้ไตแยกเกลือแร่จากของเสียคั้นสู่ร่างกายเพื่อเป็นการรักษาสมดุลเกลือแร่ (บัญญัติ, 2533) การที่ปลาบางชนิดมีความสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับความเค็มได้ดี มิได้หมายความว่า จะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อปลานั้นๆ เลยเพราะการเปลี่ยนแปลงระดับความเค็มเพิ่มขึ้นหรือลดลงมักจะส่งผลกระทบต่อทางใดทางหนึ่งต่อสัตว์น้ำ

บุญส่ง และคณะ (2525) รายงานว่าปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*) จะเจริญเติบโตได้ดีที่ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน และการเจริญเติบโตจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) เมื่อเลี้ยงในระดับความเค็ม 10 และ 32 ส่วนในพัน จารุวัฒน์ และคณะ (2535) รายงานว่า ลูกปลาหมึกหอม (*Sepioteuthis lessoniana*) อายุ 1 วัน มีอัตราการตายมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออนุบาลที่ระดับความเค็ม 32 ส่วนในพัน มีอัตราการตายต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออนุบาลที่ระดับความเค็มสูงกว่า 36 ส่วนในพัน สมประสงค์ (2539) รายงานลูกกุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon* ระยะ post larvae จะตายทั้งหมดภายใน 11 และ 18 วัน หากเลี้ยงในน้ำจืดและน้ำที่มีระดับความเค็ม 1 ส่วนในพัน

การศึกษาผลกระทบของความเค็มต่อปลาในตระกูลปลานิล

เนื่องจากปลาในตระกูลปลานิลได้รับความสนใจนำมาพัฒนาเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในสภาพแวดล้อมต่างๆ ในหลายภูมิภาค จึงมีการศึกษาผลกระทบของความเค็มต่อปลาในตระกูลปลานิลอยู่มากพอสมควร อย่างไรก็ตาม การศึกษาเหล่านั้นมักเป็นการศึกษาโดยใช้ปลาที่ฟักออกเป็นตัวทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระยะตัวอ่อน (fry) และปลาวัยรุ่น (juvenile) หรือ (fingerling) หรือ ปลาขนาดใหญ่ (adult) เป็นส่วนใหญ่

ผลของความเค็มต่อการวางไข่และพัฒนาการของลูกปลา

1. ผลของความเค็มต่อการทิ้งช่วงและความถี่การวางไข่ ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดซึ่งสามารถทนทานความเค็มในช่วงกว้างได้ (Watanabe and Kuo, 1985; Ernest *et al.*, 1991; Watanabe *et al.*, 1992) ซึ่งอิทธิพลร่วมของความเค็มและสารอาหารประเภทโปรตีนมีผลยังไม่แน่ชัดต่อการสืบพันธุ์ของปลา El-Sayed *et al.* (2003) ได้รายงานความสัมพันธ์ระหว่างการทิ้งช่วงการวางไข่ และระดับโปรตีนในอาหารที่แตกต่างกันของการเลี้ยงแม่พันธุ์ปลานิลสายพันธุ์ *Oreochromis niloticus* ที่เลี้ยงในระดับความเค็มแตกต่างกัน พบว่าระดับความเค็มที่สูงจะทำให้ระยะเวลาการทิ้งช่วงการวางไข่ยาวนานขึ้น แต่เมื่อให้อาหารที่มีระดับโปรตีนที่สูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยลดระยะเวลาทิ้งช่วงการวางไข่ให้สั้นลงได้ Suzuki *et al.* (1998) ศึกษาการเคลื่อนไหวของน้ำเชื้อ (sperm motility) และการผสมพันธุ์ของปลาในตระกูลปลานิลบางชนิด พบว่า ปลาหมอเทศ (*Oreochromis mossambicus*) สามารถผสมพันธุ์ได้ตลอดช่วงความเค็มระหว่าง 0-33 ส่วนในพัน ขณะที่ปลานิลสายพันธุ์ *O. niloticus* และ *O. aureus* สามารถผสมพันธุ์วางไข่ในช่วงความเค็มระหว่าง 0-20 ส่วนในพันเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษารูปแบบการเคลื่อนไหวของน้ำเชื้อที่พบว่ารูปแบบการเคลื่อนไหวของน้ำเชื้อในปลานิลและปลา *O. aureus* เป็นปลาในกลุ่มที่ปรับตัวต่อความเค็มในช่วงแคบ (stenohaline species) แต่ปลาหมอเทศมีรูปแบบการเคลื่อนไหวของน้ำเชื้อเป็นปลาในกลุ่มที่ปรับตัวต่อความเค็มได้ในช่วงกว้าง (euryhaline)

2. ผลของความเค็มต่อความดกและเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ ไข่ปลาแต่ละชนิดสามารถสร้างไข่จำนวนมากน้อยต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดเพราะการสูญเสียไข่เนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม El-Sayed *et al.* (2003) รายงานว่า เมื่อเลี้ยงปลานิลสายพันธุ์ *Oreochromis niloticus* ในน้ำจืดโดยให้อาหารที่มีระดับโปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์ พบว่าจะมีความดกของไข่สูงมากยิ่งขึ้นแต่ระดับเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่จะเล็กลงเรื่อยๆ

3. ผลของความเค็มต่อความสามารถในการฟักไข่ Fashina-Bombata and Busari (2003) ศึกษาถึงความสามารถในการฟักไข่ปลา African catfish สายพันธุ์ *Heterobranchus longifilis* โดยเลี้ยงที่ระดับความเค็มต่างกันโดยศึกษาในช่วงความเค็ม 0 ถึง 15.0 ส่วนในพัน พบว่าปลาจะมีความสามารถในการฟักไข่สูงสุดที่ระดับความเค็ม 3 ส่วนในพัน โดยอัตราการฟักไข่คิดเป็น 75 เปอร์เซ็นต์ Yang and Chen (2006) รายงานว่าเมื่อเลี้ยงปลาปักเป้าสายพันธุ์ *Takifugu obscurus* ที่ระดับความเค็ม 0 ถึง 32 ส่วนในพัน พบว่าระดับความเค็มที่ 0 ถึง 8 อัตราการฟักไข่ของปลาลดลงเมื่อเพิ่มระดับความเค็มเกิน 8 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลของความเค็มต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของลูกปลา Likongwe *et al.* (1996) รายงานว่าปลานิลระยะวัยรุ่นสายพันธุ์ *Oreochromis niloticus* ซึ่งเลี้ยงในระดับอุณหภูมิและความเค็มที่แตกต่างกันโดยเลี้ยงที่ระดับอุณหภูมิ 24, 28 และ 32 องศาเซลเซียส และ ความเค็ม 0, 8, 12 และ 16 ส่วนในพัน พบว่าลูกปลานิลระยะวัยรุ่นจะเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส และระดับความเค็ม 0 ถึง 8 ส่วนในพัน Yang and Chen (2006) รายงานว่าช่วงความเค็มตั้งแต่ 0 ถึง 8 ส่วนในพัน ทำให้อัตราการรอดตายของปลาปักเป้าสายพันธุ์ *Takifugu obscurus* สูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบว่าที่ระดับความเค็มเกิน 8 ส่วนในพัน (part per thousand; ppt) จะส่งผลให้อัตราการรอดตายลดลง Fashina-Bombata and busari (2003) รายงานว่า การทนทานความเค็มของลูกปลา African catfish ระยะวัยรุ่นสายพันธุ์ *Heterbranchus longgifilis* อายุ 28 วัน ศึกษาในระดับความเค็ม 0 ถึง 15 ส่วนในพัน ซึ่งระดับความเค็มที่ 0 ถึง 6.0 ส่วนในพัน ลูกปลา African catfish มีอัตราการรอด 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อระดับความเค็มสูงขึ้นอัตราการรอดตายลดลง

Kirt (1972) รายงานว่าพบปลานิลอาศัยอยู่ใน the Great Bitter Lakes ในประเทศอียิปต์ ซึ่งมีความเค็ม 13.5-22.4 ส่วนในพัน ปลาในตระกูลปลานิลบางชนิดสามารถปรับตัวอยู่รอดและอาศัยเจริญเติบโตได้ดีในน้ำที่มีระดับความเค็มค่อนข้างสูง จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการ ในกรณีเปลี่ยนระดับความเค็มจากน้ำจืดโดยทันทีปลานิลขนาดน้ำหนัก 30-50 กรัม จะอดทนและมีชีวิตอยู่ได้ในระดับความเค็ม 22-25 ส่วนในพัน และหากค่อยๆ ปรับระดับความเค็มขึ้นเป็นลำดับ ปลานิลสามารถอดทนและปรับตัวอยู่ได้ในน้ำที่มีระดับความเค็มถึง 53.5 ส่วนในพัน (Loton, 1957)

Watanabe *et al.* (1984) ทดลองนำไข่ที่ได้รับการผสมแล้วของปลานิลที่วางไข่ในน้ำจืด โดยเอาออกมาจากปากของแม่ปลาหลังจากวางไข่แล้ว 1 วัน นำมาพักในน้ำที่มีระดับความเค็มต่างๆ กัน ปรากฏว่า ตัวอ่อนจะตายในระยะแรกๆ ของการเจริญเติบโตและตายเพิ่มขึ้นตามระดับความเค็มที่สูงขึ้น หลังจากฟักออกเป็นตัวได้ 6 วัน ลูกปลามีอัตราการรอดเฉลี่ยร้อยละ 85.5, 84.4, 56.4, 37.9, 20.0 และ 0 ในน้ำที่มีความเค็ม 0, 5, 10, 15, 20, 25 และ 32 ส่วนในพัน ตามลำดับการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มและอายุ โดยการศึกษาดัชนี median lethal salinity-96 hours, MLS-96 ระหว่างปลา *O. aureus*, *O. niloticus* และลูกปลาผสมระหว่าง *O. mossambicus* x *O. Niloticus* พบว่าทั้งปลา *O. aureus* และ *O. niloticus* ที่มีกลุ่มอายุแตกต่างกันมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ ค่า MLS-96 เฉลี่ยของปลา *O. aureus* และ *O. niloticus* อายุระหว่าง 7-120 วัน มีค่าเท่ากับ 19.2 และ 18.9 ส่วนในพัน ตามลำดับ ขณะที่ปลาลูกผสมปรากฏความสัมพันธ์ของความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มและอายุปลามากกว่า โดยปลาลูกผสมที่มีอายุ 30 และ 60 วัน มีค่า MLS-96 เท่ากับ 17.2 และ 26.7 ส่วนในพัน (Watanabe *et al.*, 1985)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลี้ยงปลา *O. aureus* ในน้ำกร่อย จะลดปัญหาเรื่องกลิ่นสาบของเนื้อปลาที่เกิดจาก geosmin (GSM) และ 2-methylisoborneol (MIB) ลง และมีปริมาณแบคทีเรียน้อยกว่าการเลี้ยงในน้ำจืด แต่ปัญหาใหญ่ถ้าเลี้ยงปลาในน้ำที่มีระดับความเค็มสูง คือ โรคปลา, ความเครียดและการทำร้ายร่างกายตัวเอง (Yu and Lay, 1990) รายงานว่าระดับความเค็มของน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาในตระกูลปลานิล พบว่าระดับความเค็มที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน การเลี้ยงปลาในตระกูลปลานิลจึงต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของปลาแต่ละชนิดให้สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่จะเลี้ยง ซึ่งปรากฏสรุปผลการศึกษาในตารางที่ 1 ในประเทศไทยเลี้ยงปลานิลโดยปล่อยเลี้ยงในอัตรา 5 ตัว/ตารางเมตร ได้ผลผลิต 11,000 กิโลกรัม/10,000 ตารางเมตร ในระยะเวลาเลี้ยง 5 เดือน ปลาจะเจริญเติบโตเฉลี่ยวันละ 2.2 กรัม แต่ทั้งนี้ระดับความเค็มจะต้องต่ำกว่า 30 ส่วนในพัน (มานพ และคณะ, 2536)

ตารางที่ 1 แสดงความเค็มที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาในตระกูลปลานิล

ชนิด	ความเค็มที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต
<i>O. mossambicus</i>	17.5 ส่วนในพัน
<i>O. niloticus</i>	5-10 ส่วนในพัน
<i>O. aureus</i>	10-15 ส่วนในพัน
<i>O. spilurus</i>	25-30 ส่วนในพัน
Red tilapia	25-30 ส่วนในพัน

ที่มา : มานพ และคณะ (2536)

จากการทดลองของ Payne and Collinson (1983) พบว่าปลานิลลูกผสม (*O. niloticus* x *O. aureus*) สามารถอยู่ได้ในระดับความเค็ม 6 ส่วนในพัน แต่จะมีอัตราการรอดต่ำกว่าระดับความเค็มเปลี่ยนไปเป็น 16 ส่วนในพัน Balarin (1979) รายงานว่าปลาในสกุล *Oreochromis* จะมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี โดยเฉพาะปลาหมอเทศเป็นปลาที่มีความทนทานต่อความเค็มสูงกว่าปลาชนิดอื่นในกลุ่มเดียวกัน ในปลาหมอเทศขนาดเล็กพบในน้ำที่มีความเค็ม 69 ส่วนในพัน และอายุของปลาหมอเทศที่มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มได้ดีจะอยู่ในช่วงอายุประมาณ 47 วัน ซึ่งในระยะนี้จะปรากฏฮีโมโกลบินชุดที่ 2 มีผลทำให้มีการขนย้ายออกซิเจนและระบบปรับสมดุลย์น้ำในร่างกายของปลาทำงานเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเลี้ยงปลาได้แก่
 - 1.1 ปอคอนกรีตทรงกลมขนาด 0.434 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 9 บ่อ
 - 1.2 ถังไฟเบอร์กลาส ขนาด 200 ลิตร 3 ถัง
 - 1.3 อุปกรณ์ให้ออกซิเจนในน้ำประกอบด้วยสายอากาศและหัวทราย จำนวน 9 ชุด
2. อุปกรณ์สำหรับชั่งน้ำหนักและวัดขนาดของปลาทดลอง
 - 2.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Mettler รุ่น PB 1502-3
 - 2.2 ไม้บรรทัดวัดความยาวปลา
3. ปลานิล สายพันธุ์จิตรลดา 3 ระยะเวลาวัยรุ่น จำนวน 324 ตัว
4. อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาทดลองเป็นอาหารปลากินพืช (โปรตีนประมาณร้อยละ 32) ชนิดเม็ดลอยน้ำขนาดเล็กยี่ห้อนิวทรีน่าอีค็อนฟิช 8886
5. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำดังนี้
 - 5.1 เทอร์โมมิเตอร์
 - 5.2 เครื่องวัด DO ยี่ห้อ YSI รุ่น YSI 550
 - 5.3 เครื่องวัด pH ยี่ห้อ HANNA รุ่น HI 9025
 - 5.4 เครื่องวัดความเค็ม โดย Salinometer เบอร์ 2
6. ถังกรองน้ำเค็ม
7. อุปกรณ์ทำความสะอาดบ่อ
8. อุปกรณ์ในการจับปลาต่างๆ อาทิเช่น ถังน้ำ กระละมัง สวิง เป็นต้น
9. สายยางสำหรับดูดตะกอน

วิธีการ

แผนการทดลอง

การวางแผนการทดลอง กำหนดการวางแผนการทดลองเป็นระบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) โดยกำหนดความแตกต่างของระดับความเค็มเป็นชุดการทดลอง (treatment) ดังต่อไปนี้

- ชุดการทดลองที่ 1 (treatment 1) ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน
- ชุดการทดลองที่ 2 (treatment 2) ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน
- ชุดการทดลองที่ 3 (treatment 3) ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ (replication) แต่ละซ้ำปล่อยปลา 50 ตัวต่อตารางเมตร (36 ตัวต่อบ่อ) จำนวน 9 บ่อ

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมน้ำเค็มโดยนำน้ำเค็มจากบ่อ Stock น้ำเค็มนำมาผ่านถุงกรองแล้วมาผสมที่ระดับความเค็มต่างๆ ไว้ในถังพลาสติกไฟเบอร์กลาส ทั้ง 3 ใบ ขนาด 200 ลิตร จะได้น้ำเค็มแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ซึ่งใช้สูตรดังนี้ $N_1V_1=N_2V_2$

2. เตรียมบ่อทดลอง โดยใช้บ่อคอนกรีตทรงกลม จำนวน 9 บ่อ โดยใช้บ่อคอนกรีตทรงกลมขนาด 0.434 ลูกบาศก์เมตร ล้างทำความสะอาดและเติมน้ำเค็มที่ระดับต่างๆ กันตามแผนการทดลอง โดยเติมน้ำเค็มที่ระดับความสูงจากพื้นบ่อ 30 เซนติเมตร ของบ่อ

3. การเตรียมปลาทดลองโดยใช้ปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 ระยะวัยรุ่น จำนวน 324 ตัว คัดเลือกปลาโดยวิธีการสุ่ม โดยเลือกปลาทดลองที่มีสภาพร่างกายสมบูรณ์แข็งแรงและมีขนาดใกล้เคียงกัน จากนั้นนำไปปล่อยลงเลี้ยงในบ่อทดลองในอัตราความหนาแน่น 50 ตัวต่อตารางเมตร (36 ตัวต่อบ่อ) จำนวน 9 บ่อ โดยช่วงการทดลองในอาทิตย์แรกจะค่อยๆ ปรับระดับความเค็มวันละ 5 ส่วนในพัน จนได้ระดับความเค็มตามที่ต้องการ

4. เมื่อปรับระดับความเค็มของแต่ละบ่อตามที่ต้องการแล้วเมื่อเริ่มต้นการทดลองได้ชั่งน้ำหนักและวัดความยาวเฉลี่ยต่อตัวปลา 16.46 ± 0.10 , 16.75 ± 0.19 และ 17.11 ± 0.16 กรัม และ 10.12 ± 0.04 , 10.20 ± 0.04 และ 10.21 ± 0.08 เซนติเมตร ตามลำดับ

5. การให้อาหารปลาให้อาหารปลากินพืช (โปรตีนประมาณร้อยละ 32) ชนิดเม็ดลอยน้ำ โดยปริมาณอาหารที่ให้ปลาในแต่ละวันให้จนปลาอิ่ม โดยให้วันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) เวลาประมาณ 09.00 น. และ 16.00 น. ตลอดระยะเวลาการทดลอง

6. การเปลี่ยนถ่ายน้ำโดยเปลี่ยนถ่ายน้ำอาทิตย์ละ 2 ครั้ง โดยเปลี่ยนถ่ายน้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ แล้วเติมน้ำใหม่ที่ระดับความเค็มเดิมลงในระดับ 30 เซนติเมตร และดูดตะกอนวันเว้นวัน

7. การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

7.1 ประเภทที่ต้องวิเคราะห์ทุกวัน ได้แก่

อุณหภูมิ (Temperature; °c) หน่วยวัดเป็นองศาเซลเซียส โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบแท่ง (thermometer) โดยวัดวันละ 2 เวลา คือ เวลา 09.00 และ 16.00 น.

7.2 ประเภทที่ต้องวิเคราะห์วันเว้นวัน ได้แก่

ความเค็ม (Salinity; ppt) หน่วยวัดเป็นส่วนในพัน โดยใช้เครื่องวัดความเค็ม (Salinometer)

7.3 ประเภทที่ต้องวิเคราะห์สัปดาห์ละ 2 ครั้งก่อนเปลี่ยนถ่ายน้ำ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3.1 ความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) ยี่ห้อ HANNA รุ่น HI 9025

7.3.2 ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ % (Dissolved oxygen ; ppm) โดยใช้เครื่องวัด DO meter ยี่ห้อ YSI รุ่น YSI 550

7.3.3 แอมโมเนีย (Ammonia; ppm)

การบันทึกข้อมูล

1. การชั่ง-วัดขนาดปลา ทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวสุดตัว (total length) โดยเก็บผล ทุกๆ 2 สัปดาห์ จนถึงสิ้นสุดการทดลอง

2. ชั่งอาหารที่เหลือในแต่ละถังและทำการจดบันทึกเพื่อให้ทราบปริมาณอาหารที่ปลากินในแต่ละมื้อและนำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณปริมาณอาหารที่ปลากินในแต่ละมื้อ

3. บันทึกผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดังนี้

3.1 วัดอุณหภูมิของน้ำจะวัดในช่วงเวลา 09.00 น. ถึง 16.00 น. (ก่อนให้อาหารปลา)

3.2 วัดระดับความเค็มวันเว้นวัน (ช่วงที่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำและดูดตะกอน)

3.3 วัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และความเป็นกรด-ด่าง (pH) เวลา 09.00 น. ทุกๆ 2

สัปดาห์

3.4 ค่าแอมโมเนีย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตโดยประเมินผลของความเค็มต่ออัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR), น้ำหนักที่เพิ่มต่อวัน (Daily weight gain), อัตราการรอดตาย (survival rate) และอัตราการแลกเนื้อ (food conversion ration) ตามวิธีของสมปองและคณะ (2534) และวิเคราะห์ทางสถิติตามวิธีวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ (one way analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลองตามวิธี DMRT (Duncan's new multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ของข้อมูลต่อไปนี้

1. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR) (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)

$$= \frac{[(\ln \text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดทดลอง}) - (\ln \text{น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มต้นทดลอง})] \times 100}{\text{ระยะที่ใช้ในการทดลอง}}$$

2. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (Daily weight gain) (กรัมต่อวัน) = $(W_2 - W_1) / (T_2 - T_1)$

โดยที่ W_2 = ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) เมื่อเวลา (วัน) ที่ T_2

W_1 = ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) เมื่อเวลา (วัน) ที่ T_1

3. อัตราการรอดตาย (survival rate) (เปอร์เซ็นต์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= (จำนวนปลาที่เหลือเมื่อสิ้นสุดการทดลอง×100) / จำนวนปลาที่เริ่มต้นทดลอง

4. อัตราการแลกเนื้อ (food conversion ratio-FCR)

= น้ำหนักอาหารที่ปลากิน/น้ำหนักปลาที่เพิ่ม

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันพระจอมเกล้าเทคโนโลยี
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาในการทดลอง

ตั้งแต่ เดือนกันยายน 2549 ถึงตุลาคม 2549 รวมระยะเวลาในการทดลองเลี้ยง 8 สัปดาห์

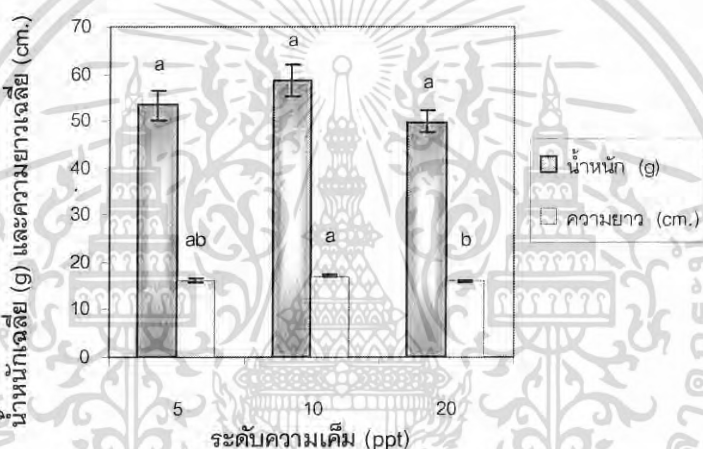


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโต (Growth)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 ที่ระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าปลาที่มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว 53.29 ± 3.41 , 58.45 ± 3.41 และ 49.71 ± 2.27 กรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) และความยาวเฉลี่ยต่อตัว 16.13 ± 0.47 , 17.08 ± 0.11 และ 15.95 ± 0.16 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ภาพที่ 1) ในระดับความเค็มที่ 10 ส่วนในพัน จะมีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยต่อตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลองสูงที่สุดเท่ากับ 58.45 ± 3.41 กรัม และ 17.08 ± 0.11 เซนติเมตร



ภาพที่ 2 แสดงน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยต่อตัวของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์

จิตรลดา 3 ที่ทดลองเลี้ยงในบ่อคอนกรีตที่ระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วน

ในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะมีค่าเฉลี่ยต่อตัว 2.09 ± 0.10 , 2.22 ± 0.10 และ 1.88 ± 0.09 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 2) และมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน 0.66 ± 0.05 , 0.75 ± 0.05 และ 0.59 ± 0.04 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 2) จากผลการทดลองนี้สังเกตได้ว่าระดับความเค็มที่ 10 ส่วนในพัน มีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าปลาเลี้ยงที่ระดับความเค็มที่ 5 และ 20 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนในพัน ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลองของ กฤษณพันธ์ และคณะ (2543) รายงานว่า การเลี้ยงปลานิล สายพันธุ์จิตรลดา 2 ในระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน มีค่าน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง และน้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) จากผลการทดลองปรากฏว่าค่าความยาวเฉลี่ยต่อตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่การทดลองของ กฤษณพันธ์ และคณะ (2543) มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งสาเหตุนี้อาจเนื่องมาจากความยาวของปลาที่เลี้ยงระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน มีความยาวไม่สม่ำเสมอ จากค่าสังเกตของน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยต่อตัวพบว่าปลาที่เลี้ยงในระดับความเค็มที่ 10 ส่วนในพัน มีแนวโน้มสูงกว่าที่ระดับ 5 และ 20 ส่วนในพัน อาจเป็นเพราะว่าที่ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน เหมาะสมต่อการกินอาหารของปลานิลแปลงเพศสายพันธุ์จิตรลดา 3 ระยะวัยรุ่น ซึ่ง Payne and Collinson (1983) รายงานว่าลูกปลานิลพันธุ์ผสม (*O. niloticus* x *O. aureus*) ที่เลี้ยงในระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน มีความสามารถในการกินอาหารได้เพิ่มขึ้น สำหรับที่ระดับความเค็มที่ 20 ส่วนในพัน ปลามีการเจริญเติบโตต่ำกว่าระดับความเค็มที่ 10 ส่วนในพัน อาจเนื่องจากปลาในระยะวัยรุ่น (juvenile) และปลาขนาดเล็ก (fry) มีความอดทนต่อความเค็มได้น้อยกว่าปลาขนาดใหญ่ (adult) (Perschbacher and McGeachin, 1988) แต่ โสภณ (2525) รายงานว่าการเลี้ยงปลานิลโดยให้อาหารผสมที่มีระดับโปรตีนปริมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเค็ม 25, 20, 10 และ 0 ส่วนในพัน ปรากฏว่าที่ระดับความเค็ม 25 และ 20 ส่วนในพัน มีการเจริญเติบโตและการกินอาหารดีที่สุด ชรินทร์ และประหยัด (2530) รายงานว่าการเลี้ยงปลานิลแดงที่ระดับความเค็มสูงจะมีการเจริญเติบโตดีกว่าที่ระดับความเค็มต่ำ และที่ระดับความเค็มต่ำกว่า 10 ส่วนในพัน ลงไปปลานิลแดงมีการเจริญเติบโตไม่ดี ซึ่งสอดคล้องกับ มานพ และคณะ (2538) พบว่าระดับความเค็มที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาในตระกูลปลานิลแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน

อัตราการรอดตาย (Survival rate)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 ที่ระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่ามีอัตราการรอดตายเท่ากับ 98.15 ± 0.185 , 98.15 ± 0.93 และ 96.29 ± 0.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ กฤษณพันธ์ และคณะ (2543) ทักษิณี (2524) รายงานว่าปลานิลสามารถอยู่ได้อย่างปลอดภัยในน้ำที่มีระดับความเค็มสูงสุดถึง 20 ส่วนในพัน Likongwe et al. (1996) พบว่าลูกปลานิลระยะวัยรุ่นจะสามารถเจริญอยู่ได้อย่างปลอดภัยได้ในระดับที่เลี้ยงในความเค็มสูงๆ เมื่อมีการค่อยๆ ปรับระดับความเค็มแบบค่อยเป็นค่อยไป และ Partridge and Jenkins (2002) ศึกษาในลูกปลา black bream ระยะวัยรุ่น สายพันธุ์ *Acanthopagrus butcheri* โดยการปรับระดับความเค็มในช่วงความเค็ม 0 ถึง 60 ส่วนในพัน โดยปรับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งละ 12 ส่วนในพัน และ ปรับระดับความเค็มครั้งละ 4 ส่วนในพัน ในช่วง 0 ถึง 10 ส่วนในพัน ตามลำดับ พบว่าการปรับระดับความเค็มครั้งละ 4 ส่วนในพัน จะทำให้ลูกปลามีอัตราการรอดตายสูงกว่าการปรับระดับความเค็มครั้งละ 12 ส่วนในพัน ซึ่งการปรับระดับความเค็มแบบค่อยเป็นค่อยไป ทำให้ลูกปลามีอัตราการรอดสูงขึ้น และมีความทนทานต่อความเค็มในระดับที่สูงขึ้น

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Food conversion ratio)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 ที่ระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าปลามีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเฉลี่ยเท่ากับ 1.18 ± 0.03 , 1.11 ± 0.04 และ 1.32 ± 0.05 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 2) พบว่าในระดับความเค็มที่ 10 ส่วนในพันจะมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำสุด คือ 1.11 ± 0.04 และสูงสุดที่ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน คือ 1.32 ± 0.05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าที่ระดับความเค็มที่ 10 ส่วนในพัน มีการใช้ประโยชน์จากอาหารได้สูงสุด แต่การทดลองของ กฤษณพันธ์ และคณะ (2543) รายงานว่าปลานิล สายพันธุ์จิตรลดา 2 ที่เลี้ยงในระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) อาจเนื่องมาจากการให้อาหารในปริมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวปลา โดยปรับปริมาณอาหารที่ให้ตามน้ำหนักปลาทุกเดือน แต่การทดลองนี้ให้อาหารในปริมาณที่ปลากินอิ่มจนพอใจซึ่ง Payne and Collinson (1983) รายงานว่าลูกปลานิลพันธุ์ผสม (*O. niloticus* x *O. aureus*) ที่เลี้ยงในระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน มีความสามารถในการกินอาหารได้เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลการเจริญเติบโต, อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, อัตรารอดตายและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 ที่เลี้ยงในความเค็ม 3 ระดับ ระยะเวลา 8 สัปดาห์

ลักษณะ	ระดับความเค็ม (ส่วนในพัน;ppt)		
	5	10	20
น้ำหนักปลาเฉลี่ยต่อตัวเริ่มต้น (กรัม) (Average initial weight)	16.46±0.10 ^a	16.75±0.19 ^a	17.11±0.16 ^a
ความยาวเฉลี่ยต่อตัวเริ่มต้น (เซนติเมตร) (Average initial length)	10.12±0.04 ^a	10.20±0.04 ^a	10.21±0.08 ^a
น้ำหนักเฉลี่ยต่อตัวของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง(กรัม) (Average final total weight)	53.29±3.41 ^a	58.45±3.41 ^a	49.71±2.27 ^a
ความยาวเฉลี่ยต่อตัวของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (เซนติเมตร) (Average final total length)	16.13±0.47 ^{ab}	17.08±0.11 ^a	15.95±0.16 ^b
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) (Specific growth rate, SGR)	2.09±0.10 ^a	2.22±0.10 ^a	1.88±0.09 ^a
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/วัน) (Daily weight gain)	0.66±0.05 ^a	0.75±0.05 ^a	0.59±0.04 ^a
อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์) (Survival rate)	98.15±1.85 ^a	98.15±0.93 ^a	96.29±0.93
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Food conversion ratio)	1.18±0.03 ^{ab}	1.11±0.04 ^a	1.32±0.05 ^b

อักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพน้ำ

จากผลการตรวจสอบคุณสมบัติบางประการของน้ำที่ใช้ทดลองเลี้ยงปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 ในความเค็มแต่ละระดับ ระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าค่าพิสัยตลอดการทดลอง ได้แก่ อุณหภูมิ 26.52-30.07 °c, pH 7.30-7.74, ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 4.62-5.84 ppm และ แอมโมเนีย 0.15-0.20 ppm จะเห็นได้ว่าค่าพิสัยของคุณภาพน้ำมีค่าใกล้เคียงกันและอยู่ในช่วงที่ปลาจะสามารถเจริญเติบโตได้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงค่าพิสัยของคุณสมบัติบางประการของน้ำที่ใช้ทดลองเลี้ยงปลานิลแปลงเพศสายพันธุ์จิตรลดา 3 ที่ระดับความเค็มแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลา 8 สัปดาห์

คุณสมบัติ	ระดับความเค็ม (ส่วนในพัน; ppt)		
	5	10	20
อุณหภูมิ (°c)	26.52-30.07	26.55-29.53	26.52-29.58
ความเป็นกรด-ด่าง	7.30-7.66	7.50-7.74	7.40-7.61
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (ppm)	4.92-5.84	4.96-5.53	4.62-5.57
แอมโมเนีย (ppm)	0.15-0.18	0.16-0.19	0.18-0.20

333333

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรดา 3 ที่เลี้ยงในระดับความเค็ม 3 ระดับ คือ 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว, อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน และอัตราการรอดตาย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ความยาวเฉลี่ยต่อตัว และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จากผลการตรวจสอบคุณสมบัติบางประการของน้ำที่ใช้ในการทดลองเลี้ยงปลาในความเค็มแต่ละระดับ ซึ่งค่าพืสัยของคุณภาพน้ำมีค่าใกล้เคียงกันและอยู่ในช่วงที่ปลาจะสามารถเจริญเติบโตได้

ข้อเสนอแนะ

ปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรดา 3 ที่ปกติเพาะเลี้ยงอยู่ในน้ำจืดยังคงสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของความเค็มได้ดีพอสมควร จึงควรทำการคัดเลือกปลาให้ได้ลักษณะเฉพาะที่ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับความเค็ม โดยใช้ลูกปลาที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในน้ำเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กฤษณพันธ์ โกเมนไปรินทร์, คงภพ อัมพลศักดิ์ และจินตนา นิธรรม. 2543. ผลของความเค็มต่อ อัตราการเจริญเติบโตของปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 2. เอกสารวิชาการฉบับที่ 27. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ กรมประมง. 14 น.

จารุวัฒน์ นภิตะภักดิ์, ยงยุทธ สุดมี และเกษร เกตุราเสถียร. 2535. ผลของความเค็มต่างระดับต่ออัตราการรอดตายของลูกปลานิลหมึกหอม. เอกสารวิชาการฉบับที่ 3. สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดระยอง กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง. 19 น.

ชรินทร์ แสงรุ่งเรือง และประหยัด ยี่ดียว. 2530. ผลของความเค็มต่ออัตราการเจริญเติบโตของปลานิลแดง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 52. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดประจวบคีรีขันธ์. 17 น.

ชำนาญ พงษ์ศรี. 2540. ผลของความเค็มต่ออัตราการฟักไข่ของปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 40. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดสิงห์บุรี กรมประมงน้ำจืด. 27 น.

ทัศนีย์ ภูมิพัฒน์. 2524. ชีวิตประวัติปลานิล. เอกสารวิชาการฉบับที่ 7. สถาบันประมงน้ำจืดน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง. 33 น.

นวลมณี พงศ์ธนา. 2540. ปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 2. เอกสารเผยแพร่. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ กรมประมง. 29 น.

บัญญัติ มนเทียรอาสน์. 2533. มินวิทยา. ภาควิชาเทคโนโลยีการประมง คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่. 250 น.

บุญส่ง สิริกุล, ศรศักดิ์ มาทमार, สุพจน์ จึงแย้มปิ่น, ประภิต ไกรสิงห์เดชา, ไชยยุทธ์ จันทนชุกกลิ่น และเยาวนิตย์ ดนยดล. 2525. การทดลองเลี้ยงลูกปลากะพงขาวในน้ำที่มีระดับความเค็มต่าง ๆ กัน. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 3. สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแห่งชาติ กองประมงน้ำจืด กรมประมง. 27 น.

ฝ่ายสถิติและสารสนเทศการประมง. 2539. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ. 2537. กองเศรษฐกิจการประมง. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 80 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มนู โปธารส. 2511. การศึกษาเกี่ยวกับปลานิลและปลาหมอเทศในแง่ชีววิทยาและการผสมข้ามพันธุ์ เพื่อผลในทางเศรษฐกิจการเพาะเลี้ยง. รายงานประจำปี 2511. แผนกทดลองเพาะเลี้ยง กรมประมง. 120 น.

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์, ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล, พรรณศรี จริโมภาส, สุจิน หนูขวัญ, กำชัย ลาวัฒน์วุฒิ, วีระ วัชรกรโยธิน และวิมล จันทโรทัย. 2536. การพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลานิล. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 23. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง. 163 น.

ไมตรี ดวงสวิสดี และจรรุวรรณ สมศิริ. 2534. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, กรุงเทพมหานคร. 115 น.

วิมล เหมาะะจันทร์. 2524. ชีววิทยาปลา. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. 230 น.

สมประสงค์ ชันถม. 2539. ผลของความเค็มต่ำๆ ต่ออัตราการรอดตายของกึ่งกุลาดำ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8. สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดชุมพร กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง. 8 น.

อำพล พงศ์สุวรรณ และอารีย์ สิทธิมิ่งค์. 2532. คู่มือการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 248 น.

เอกสารแนะนำ. 2541. การเพาะเลี้ยงปลานิล. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 31 น.

Balarin, J.D. and J.P. Hatton. 1979. Tilapia: A Guide to Their Biology & Culture in Africa. University of Stirling, Stirling, Scotland. 174 p.

Basiao, J.U. and N. Taniguchi. 1984. An investigation of enzyme and other protein polymorphisms in Japanese stocks of the tilapias *Oreochromis niloticus* and *Tilapia zillii*. Aquaculture. 38: 335-345.

Chakroff, M. 1978. Freshwater Fish Pond Culture and Management. VITA Publications, USA. 196 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Chervinsky, J. 1982. Environmental physiology of tilapias. In: R.S.V. Pullin and R.H. Lowe-McConnell (Editors), *The Biology and Culture of Tilapia*. International Center for Living Aquatic Resources and Management. Manila. 150 p.
- Chotiyarnwong, A. 1971. Studies on *O. niloticus* Linnaeus, *O. mossambicus* Peters, and their hybrids. M.Sc. Thesis. Department of Biology, Kasetsart University. Bangkok. 76 p.
- Doudoroff, P. 1957. Water quality requirements of fishes and effects of toxic substances. In: B.M. Brown (Editor), *The Physiology of Fishes*. Vol. II. Academic Press Inc., Publishers. New York. 511 p.
- Edwardson, W. 1976. Energy demands of aquaculture: A worldwide survey. *Fish Farming International*. 4: 10-13.
- El-Sayed, A.M., C.R. Mansour and A.A. Ezzat. 2003. Effects of dietary protein level on spawning performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) broodstock reared at different water salinities. *Aquaculture*. 220: 619-632.
- Fashina-Bombata, H.A. and A.N. Basari. 2003. Influence of salinity on developmental stages of African catfish *Heterobranchus longifilis* (Valenciennes, 1840). *Aquaculture*. 224: 213-222.
- Holliday, F.G.T. 1969. The effects of salinity on the eggs and larvae of teleosts. In: W.S. Hoar, D.J. Randall and J.R. Brett (Editors), *Fish Physiology*, Vol I. Academic Press, New York. 348 p.
- Kirk, R.G. 1972. A review of recent developments in tilapia culture with special reference to fish farming in the heated effluents of power stations. *Aquaculture*. 11: 45-60.
- Likongwe, J.S., T.D. Stecko, J.R. Stauffer, Jr. and R.F. Carline. 1996. Combined effects of water temperature and salinity on growth and feed utilization of juvenile Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus). *Aquaculture*. 146: 37-46.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Lonton, R. 1957 Adaptability of Nile Tilapia (*Oreochromis nilotica*) to various saline conditions. *Bamidgeh*. 12: 96-100.
- Partridge, G.J. and G.I. Jenkins. 2002. The effect of salinity on growth and survival of juvenile black bream (*Acanthopagrus butcheri*). *Aquaculture*. 210: 219-230.
- Payne, A.I. and R.I. Collinson. 1983. A comparison of the biological characteristics of *Sarotherodon niloticus* (L) with those of *S. aureus* (Steindachner) and other tilapia of the delta and lower Nile. *Aquaculture*. 30: 335-351.
- Perschbacher, P.W. and R.B. McGeachin. 1988. Salinity tolerance of red hybrid tilapia fry, juveniles and adults. In: R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai and J.L. Maclean (Editor), The second International Symposium on Tilapia in Aquaculture. ICLARM conference Proceedings 15. Department of Fisheries, Bangkok, Thailand, and International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines. 419 p.
- Suzuki, K., N-H. Chao and I-C. Liao. 1988. Salinity range related to sperm motility and propagation response in some tilapiines. In: R.S.V. Pullin, T. Bhukaswan, K. Tonguthai and J.L. Maclean (Editors), The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture. ICLARM Conference Proceedings 15. Department of Fisheries, Bangkok, Thailand, and International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines. 594 p.
- Tookwinas, S. 1985. A study on the influence of reduction of salinity on the cockle, *Anadara granosa* L. Technical paper No. 20/1985. National Institute of Coastal Aquaculture. Songkhla, Thailand. 20 p.
- Watanabe, W.O., C-M. Kou and M-C. Huang. 1984. Experimental rearing of Nile tilapia fry (*Oreochromis niloticus*) for saltwater culture. ICLARM Technical Reports 14. Council for Agricultural Planning and development, Taipei, Taiwan and International Center for living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines. 28 p.

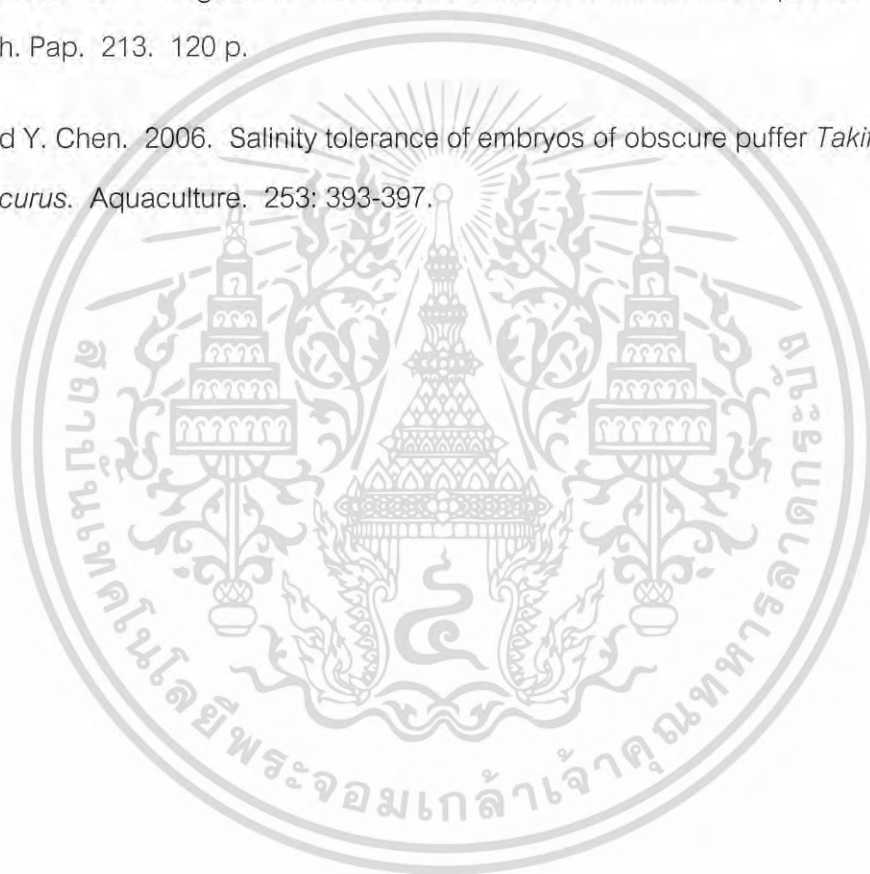
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Watanabe, W.O., C-M. Kou and M-C. Huang. 1985. Salinity tolerance of the tilapias *Oreochromis aureus*, *O. niloticus* and an *O. mossambicus* x *O. niloticus* hybrid. ICLARM Technical Reports 16. Council for Agricultural Center for living Aquatic Resources Management, Management, Manila, Philippines. 22 p.

Weirich, C.R. and T.T. Tiersch. 1997. Effects of environmental sodium chloride on percent hatch, yolk utilization, and survival of channel catfish fry. *Journal of the World Aquaculture Society*. 28: 289-296.

Welcomme, R.L. 1981. Register of International Transfer of Inland Fish Species. FAO Fish. Tech. Pap. 213. 120 p.

Yang, Z. and Y. Chen. 2006. Salinity tolerance of embryos of obscure puffer *Takifugu obscurus*. *Aquaculture*. 253: 393-397.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ความยาวและน้ำหนักตัวของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3
วันที่ 5/ก.ย./49 (สัปดาห์ที่ 0)

T1R1		T1R2		T1R3	
length	weight	length	weight	length	weight
11.20	15.85	9.60	16.99	10.30	15.21
10.20	15.11	10.50	17.18	9.80	16.48
10.20	18.43	11.30	17.06	10.60	17.53
10.00	14.45	9.70	18.84	11.50	17.00
11.00	17.39	9.30	16.54	9.60	18.06
9.00	17.18	11.50	15.46	9.80	16.82
10.50	18.11	9.10	16.22	10.40	15.93
10.30	15.37	9.00	17.89	9.80	14.61
10.00	17.62	10.50	15.33	10.50	18.11
9.80	14.13	9.20	16.70	10.00	15.43
10.00	15.90	11.00	15.5	10.70	16.05
10.70	15.96	9.80	15.13	9.80	15.13
11.20	16.99	8.70	16.24	9.80	15.64
9.90	14.56	10.80	17.15	9.50	15.64
9.60	17.03	10.90	16.90	9.50	14.99
10.60	17.59	9.80	16.54	10.00	16.81
11.00	16.06	10.00	16.32	10.50	15.03
10.00	17.18	10.70	17.46	10.00	17.41

หมายเหตุ: T1R1-T1R3: ระดับความเต็ม 5 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

	T1R1		T1R2		T1R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	9.50	18.47	9.90	18.74	10.20	16.45
	9.00	18.00	9.50	16.91	9.60	16.33
	10.70	15.31	10.00	15.42	10.20	14.89
	10.50	16.54	10.00	15.59	9.80	18.01
	10.60	17.46	10.20	16.66	10.20	15.51
	10.60	16.97	9.60	16.41	9.50	15.94
	11.00	16.08	11.40	15.00	10.50	18.03
	9.60	17.46	9.50	15.22	10.20	16.32
	9.60	16.50	10.20	17.45	9.50	16.91
	9.10	16.92	10.00	17.21	10.00	15.66
	10.40	16.67	10.30	15.30	10.50	15.49
	9.70	16.02	10.00	14.84	10.00	18.78
	10.40	18.55	9.60	15.70	10.50	17.52
	9.80	18.40	11.50	16.01	10.80	14.11
	9.50	17.45	9.80	17.41	9.80	15.39
	9.50	14.31	9.50	15.6	11.00	15.79
	10.20	17.25	9.50	15.11	11.30	16.56
	10.00	15.90	9.80	17.94	10.30	17.33
SUM	364.90	599.17	361.70	591.97	366.00	586.90
Average	10.14	16.64	10.05	16.44	10.17	16.30
SE.	0.10	0.21	0.12	0.18	0.08	0.19

หมายเหตุ: T1R1-T1R3: ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

T2R1		T2R2		T2R3	
length	weight	length	weight	length	weight
10.50	17.82	10.40	16.37	10.70	17.59
11.00	17.54	10.70	17.41	10.50	16.05
10.00	16.21	10.00	17.05	10.30	16.59
10.00	15.79	10.50	14.28	10.50	16.71
9.50	15.46	10.30	16.59	9.80	17.59
10.60	16.04	11.00	16.74	9.10	18.94
10.40	17.81	9.50	14.67	10.60	18.50
9.50	16.05	9.500	17.32	11.40	17.84
10.00	15.38	10.00	16.65	9.80	17.46
9.70	16.00	10.40	15.37	11.30	18.40
9.80	15.65	9.80	18.75	11.00	17.32
9.50	16.57	10.80	17.42	10.70	17.40
10.30	15.90	10.00	16.8	10.00	16.71
10.50	16.13	10.50	17.41	10.90	17.30
9.80	15.79	10.50	16.90	9.80	16.46
11.40	15.11	11.30	15.73	10.10	15.15
9.20	17.60	9.80	17.46	10.20	17.46
10.00	15.35	9.70	17.59	10.50	16.49

หมายเหตุ: T2R1-T2R3: ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

	T2R1		T2R2		T2R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	10.00	15.78	10.00	15.94	10.50	18.00
	10.30	17.17	10.00	17.60	10.70	17.34
	10.00	17.75	10.90	15.64	10.80	16.20
	10.50	16.94	9.70	16.00	9.50	18.66
	9.80	16.02	10.60	17.02	10.00	15.41
	10.40	14.89	10.40	18.45	10.00	17.93
	9.50	16.34	10.20	15.71	10.50	15.59
	10.00	16.11	9.50	16.22	10.50	15.06
	10.20	18.01	10.00	16.59	11.00	16.45
	10.00	16.60	10.60	17.11	10.00	17.07
	11.00	17.31	9.80	15.08	10.00	14.49
	9.80	16.49	10.40	16.99	10.00	16.70
	9.80	18.3	10.20	18.75	10.20	16.57
	10.50	16.00	9.40	15.33	9.80	18.81
	10.00	16.00	9.50	17.28	9.80	19.11
	10.00	17.89	10.00	16.28	10.00	18.37
	10.50	16.33	10.70	17.00	9.70	18.65
	10.50	16.81	9.90	15.91	9.70	15.88
SUM	364.50	592.94	366.50	599.41	369.90	616.25
Average	10.13	16.47	10.18	16.65	10.28	17.12
SE.	0.08	0.15	0.08	0.17	0.09	0.20

หมายเหตุ: T2R1-T2R3: ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

T3R1		T3R2		T3R3	
length	weight	length	weight	length	weight
10.40	16.78	10.80	18.44	10.70	14.75
10.80	17.32	10.50	16.75	10.50	16.00
10.50	20.02	10.50	15.59	10.20	16.94
9.80	19.46	10.50	19.86	10.40	16.11
9.80	17.22	11.00	16.47	10.30	18.40
11.00	17.59	10.70	16.56	10.50	16.47
10.20	15.40	10.50	16.35	10.50	18.60
10.00	18.71	10.90	14.00	10.60	17.45
10.40	15.43	10.00	16.38	9.80	15.75
10.00	17.27	10.60	16.06	10.70	17.59
9.80	19.42	10.20	18.75	10.30	17.00
9.50	16.54	10.50	16.94	10.40	16.78
11.20	16.79	9.80	18.92	10.00	16.80
10.50	18.97	9.80	18.41	9.50	18.43
10.00	17.98	9.80	17.89	10.10	15.46
10.20	18.02	10.50	20.32	9.80	18.32
9.80	15.37	9.80	18.73	10.30	15.09
10.00	18.95	10.70	17.84	10.10	14.71

หมายเหตุ: T3R1-T3R3: ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

	T3R1		T3R2		T3R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	10.30	15.08	10.30	19.58	9.50	16.56
	10.50	16.17	10.90	15.69	9.40	17.45
	10.50	16.80	11.00	18.73	10.20	17.92
	10.20	18.85	9.70	14.31	10.00	14.37
	10.80	16.30	9.60	17.78	9.80	18.11
	11.00	16.38	9.80	17.86	9.50	14.72
	10.00	16.73	9.80	19.56	9.80	16.67
	9.80	14.47	10.00	18.74	10.00	18.50
	9.80	16.08	10.00	15.33	10.00	19.89
	10.50	15.78	10.5	18.40	10.70	16.55
	10.80	16.72	10.20	16.29	10.30	17.59
	10.00	16.72	9.40	16.57	10.20	17.18
	11.00	15.60	10.00	18.43	10.00	15.61
	10.50	16.54	10.00	15.10	10.00	16.98
	10.80	18.03	9.40	19.68	9.80	19.02
	10.70	17.89	9.00	16.41	9.80	17.13
	10.80	15.34	9.80	18.95	10.00	17.50
	11.00	14.78	9.80	15.38	10.00	16.57
SUM	372.90	611.50	366.30	627.05	363.70	608.97
Average	10.36	16.99	10.18	17.42	10.10	16.92
SE.	0.07	0.24	0.08	0.28	0.06	0.22

หมายเหตุ: T3R1-T3R3: ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ความยาวและน้ำหนักตัวของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3
วันที่ 19/ก.ย./49 (สัปดาห์ที่ 2)

T1R1		T1R2		T1R3	
length	weight	length	weight	length	weight
12.80	20.97	11.60	20.47	12.70	29.55
13.00	24.32	11.00	32.30	13.00	33.98
13.00	41.90	11.60	24.12	11.80	21.66
12.20	27.68	12.00	35.00	11.60	29.43
11.80	25.20	11.30	30.18	12.50	31.83
12.20	38.81	11.70	21.55	12.50	17.57
13.00	42.75	11.60	32.12	12.90	25.53
12.50	33.08	12.50	36.73	12.50	25.12
12.80	43.38	12.00	34.85	11.60	25.50
12.40	32.52	12.70	35.03	12.00	30.25
11.70	30.31	11.30	28.09	12.00	30.52
13.40	32.58	11.90	33.18	12.40	27.47
12.90	29.91	12.00	26.000	12.80	23.22
12.60	33.87	10.90	26.68	13.20	26.98
11.00	31.59	11.10	19.52	11.90	26.73
12.50	19.55	11.70	25.74	13.00	22.11
11.30	28.68	12.30	19.96	11.70	22.94
12.90	31.59	12.50	22.7	12.40	21.13

หมายเหตุ: T1R1-T1R3: ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

T1R1		T1R2		T1R3	
length	weight	length	weight	length	weight
12.50	39.61	11.40	26.03	11.30	22.23
12.80	27.11	11.00	20.44	12.00	23.45
11.90	34.10	12.70	29.04	11.80	27.49
13.00	30.62	11.60	30.01	11.50	34.76
12.30	31.75	12.30	26.04	13.00	24.24
12.80	31.84	11.60	18.83	12.40	21.96
13.00	28.98	12.90	22.86	13.40	27.43
11.80	25.79	13.00	19.54	12.50	22.70
13.50	29.09	12.40	20.67	12.70	23.70
13.10	21.94	11.90	18.60	11.90	17.75
12.90	21.2	11.50	27.04	11.70	19.45
11.00	28.47	12.00	28.59	11.20	28.25
12.00	33.94	12.30	21.68	12.40	30.46
11.90	29.66	13.40	21.06	13.00	32.71
12.60	31.18	11.90	22.71	12.60	33.04
10.20	38.34	12.80	24.29	11.00	24.74
10.20	35.96	13.20	23.72	11.80	29.87
12.50	29.73	12.00	20.59	10.70	28.59
444.00	1118.00	431.60	925.96	439.40	944.34
12.33	31.06	11.99	25.72	12.21	26.23
0.13	0.99	0.11	0.89	0.11	0.75

หมายเหตุ: T1R1-T1R3: ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

T2R1		T2R2		T2R3	
length	weight	length	weight	length	weight
12.30	24.59	12.50	18.17	11.10	19.27
11.90	28.19	11.50	20.34	11.70	28.13
11.50	19.33	13.40	30.77	12.30	27.55
13.20	24.49	11.00	23.70	12.50	20.34
11.50	27.20	10.70	22.39	11.40	28.34
12.60	25.26	12.00	31.23	11.00	30.97
13.50	23.23	12.9	30.22	12.70	20.76
12.70	37.77	13.00	20.300	11.60	35.64
11.60	19.30	11.70	22.08	12.30	31.59
12.30	20.81	12.30	28.11	11.60	23.71
11.60	22.41	11.70	35.14	12.90	38.45
12.90	31.05	11.00	26.75	13.00	38.21
13.00	41.44	12.00	41.65	12.00	28.91
12.40	21.68	10.80	34.25	11.00	23.25
11.90	20.42	12.90	24.85	12.60	30.87
11.50	27.79	12.00	19.63	13.00	36.86
12.00	30.05	12.40	23.39	12.50	41.61
12.30	34.29	10.70	33.80	11.80	36.08

หมายเหตุ: T2R1-T2R3: ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

	T2R1		T2R2		T2R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	13.40	20.83	11.60	20.43	11.60	20.87
	11.70	34.05	12.70	22.19	12.00	24.53
	11.70	27.03	11.50	21.26	12.50	21.44
	12.00	28.5	10.30	25.98	11.40	22.32
	12.00	23.95	11.00	28.89	12.70	30.85
	11.00	25.08	11.40	27.25	11.50	27.56
	10.90	18.55	10.60	29.76	13.00	33.63
	12.00	31.64	13.00	22.74	12.10	24.15
	11.00	25.18	10.50	30.33	11.20	24.51
	12.00	20.73	13.20	20.48	11.60	24.03
	12.50	20.85	12.50	18.20	12.30	25.15
	10.90	23.55	11.00	25.09	11.60	28.74
	10.80	25.68	10.30	25.68	12.90	21.31
	11.50	27.49	11.90	25.37	13.00	25.08
	11.00	25.57	12.40	25.05	12.40	33.92
	11.30	22.14	11.80	23.17	11.90	28.49
	11.70	20.11	12.00	25.97	12.60	24.65
	11.00	20.7	13.00	27.48	13.00	27.81
SUM	429.10	920.93	425.20	932.09	436.30	1009.58
Average	11.92	25.58	11.81	25.89	12.12	28.04
SE.	0.12	0.9	0.15	0.87	0.11	0.97

หมายเหตุ: T2R1-T2R3: ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

T3R1		T3R2		T3R3	
length	weight	length	weight	length	weight
11.00	24.59	11.90	18.17	11.00	19.27
11.90	28.19	11.50	20.34	11.00	28.13
12.40	19.33	12.70	30.77	10.70	27.55
12.70	24.49	12.00	23.70	10.70	20.34
11.60	27.20	13.00	22.39	11.60	28.34
12.30	25.26	12.80	31.23	12.70	30.97
11.60	23.23	12.60	30.22	11.60	20.76
12.90	37.77	11.20	20.30	12.00	35.64
13.00	19.30	12.00	22.08	11.90	31.59
12.40	20.81	11.30	28.11	12.70	23.71
11.90	22.41	12.80	35.14	11.50	38.45
11.50	31.05	11.00	26.75	13.00	38.21
12.00	41.44	10.60	41.65	11.60	28.91
12.30	21.68	12.00	34.25	13.20	23.25
11.90	20.42	11.90	24.85	12.50	30.87
11.50	27.79	11.50	19.63	12.70	36.86
12.00	30.05	12.900	23.39	12.50	41.61
13.50	34.29	11.70	33.80	12.50	36.08

หมายเหตุ: T3R1-T3R3: ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

	T3R1		T3R2		T3R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	12.90	20.83	13.20	20.43	11.90	20.87
	12.70	34.05	12.80	22.19	13.00	24.53
	12.70	27.03	12.00	21.26	12.00	21.44
	11.60	28.5	11.90	25.98	11.90	22.32
	11.80	23.95	12.30	28.89	11.50	30.85
	12.80	25.08	11.60	27.25	12.00	27.56
	13.00	18.55	12.90	29.76	13.20	33.63
	11.60	31.64	13.00	22.74	11.00	24.15
	12.00	25.18	12.40	30.33	11.00	24.51
	12.00	20.73	11.90	20.48	12.20	24.03
	12.50	20.85	11.50	18.2	12.80	25.15
	12.10	23.55	12.00	25.09	12.50	28.74
	11.80	25.68	12.30	25.68	13.20	21.31
	12.40	27.49	13.40	25.37	11.50	25.08
	13.60	25.57	10.40	25.05	12.90	33.92
	12.70	22.14	9.70	23.17	12.50	28.49
	11.90	20.11	0	0	12.00	24.65
	12.30	20.7	0	0	13.40	27.81
SUM	440.80	920.93	428.80	932.09	435.90	1009.58
Average	12.24	25.58	11.91	25.89	12.11	28.04
SE.	0.10	0.9	0.16	0.87	0.13	0.97

หมายเหตุ: T3R1-T3R3: ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ความยาวและน้ำหนักตัวของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3
วันที่ 3/ก.ย./49 (สัปดาห์ที่ 4)

T1R1		T1R2		T1R3	
length	weight	length	weight	length	weight
13.50	33.64	14.40	30.03	14.50	25.80
13.70	36.13	13.60	29.46	14.00	33.42
14.00	42.33	13.80	32.04	13.50	28.90
13.50	30.96	12.90	35.16	14.00	28.12
13.50	31.23	13.20	32.00	13.60	21.30
13.40	41.04	13.70	21.56	14.20	25.71
14.00	36.95	14.70	25.98	14.20	34.74
12.90	38.09	14.50	23.45	13.60	30.23
14.20	39.94	14.00	33.12	13.80	38.12
14.80	36.01	13.50	27.19	14.20	40.75
12.80	35.00	13.80	25.33	13.30	29.65
13.70	38.55	13.60	20.78	12.90	27.45
14.20	40.28	14.00	24.34	13.20	20.70
13.50	43.57	14.20	26.45	13.00	32.94
13.90	34.61	13.00	30.70	13.50	27.56
13.50	31.67	13.80	34.00	13.20	31.24
14.00	35.70	14.20	29.72	13.20	31.78
13.40	30.14	13.60	35.95	14.20	27.16

หมายเหตุ: T1R1-T1R3: ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

	T1R1		T1R2		T1R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	13.70	41.32	12.90	41.10	13.60	32.91
	13.40	43.67	13.20	38.30	13.80	27.43
	13.40	38.62	13.00	36.45	12.90	26.04
	14.20	35.98	13.50	37.40	13.70	28.97
	13.40	30.57	13.20	37.18	12.90	36.81
	14.00	32.38	14.00	29.55	13.60	42.29
	14.60	47.99	12.90	40.02	13.20	31.67
	13.80	45.62	13.00	42.73	13.00	30.16
	13.50	41.44	13.00	37.18	13.10	35.64
	13.90	58.87	13.20	39.12	12.90	26.85
	14.20	45.00	13.50	33.00	13.40	37.72
	13.90	46.65	12.90	37.12	13.50	35.49
	13.00	37.81	13.00	32.79	13.80	24.13
	13.50	48.95	13.70	28.86	13.60	30.98
	13.50	37.89	13.60	38.71	13.00	31.22
	14.70	43.44	13.00	32.45	13.50	38.22
	14.50	37.98	13.20	24.03	13.00	35.63
	13.80	59.79	0	0	13.20	37.94
SUM	495.50	1429.81	486.20	1123.25	485.80	1125.67
Average	13.76	39.72	13.51	31.20	13.49	31.27
SE.	0.08	1.16	0.09	1.31	0.07	0.87

หมายเหตุ: T1R1-T1R3: ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

T2R1		T2R2		T2R3	
length	weight	length	weight	length	weight
13.60	40.99	13.20	31.23	13.90	52.67
14.50	34.61	13.00	35.61	13.50	60.15
14.20	36.84	13.50	33.20	13.50	35.91
13.60	23.59	13.20	35.74	14.20	31.15
13.00	25.13	14.00	26.51	14.00	36.98
14.50	30.59	13.40	36.98	15.00	26.44
13.60	32.15	13.00	27.45	13.90	29.30
13.20	37.40	13.00	22.61	15.60	30.00
13.20	31.33	13.20	30.30	15.20	29.50
13.50	35.91	14.00	30.23	14.80	33.91
14.70	36.49	13.60	30.35	14.70	46.78
15.30	35.71	13.80	29.85	13.90	28.72
13.90	30.03	14.10	28.40	13.00	37.65
14.70	29.48	13.00	28.12	13.00	40.00
14.00	22.98	13.10	32.68	15.50	26.31
13.90	27.40	12.90	24.11	15.00	36.90
14.20	29.61	13.00	38.90	14.80	45.74
13.90	30.78	12.90	34.05	13.90	50.12

หมายเหตุ: T2R1-T2R3: ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

	T2R1		T2R2		T2R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	14.50	27.63	13.20	28.74	13.90	32.51
	14.00	29.31	12.80	26.45	14.00	42.98
	13.80	29.22	13.20	35.16	13.20	39.38
	14.20	28.71	12.50	36.00	14.50	35.96
	14.00	31.49	11.90	25.45	15.30	34.65
	13.80	34.00	12.00	26.18	15.70	38.94
	15.10	30.12	12.00	34.08	15.00	34.00
	15.50	40.31	12.50	40.78	14.90	36.22
	13.70	45.59	11.90	31.50	14.90	40.69
	13.90	38.45	11.50	54.46	14.10	43.12
	14.50	59.46	12.70	40.99	13.40	31.05
	13.20	30.15	12.90	28.36	14.60	38.74
	12.10	27.65	12.50	24.23	13.60	34.84
	12.90	45.99	12.50	28.41	14.60	40.56
	13.20	40.68	13.40	36.03	13.90	44.72
	12.90	39.94	13.20	25.39	15.00	30.11
	13.20	25.48	12.80	26.70	14.30	35.40
	12.50	38.76	12.60	26.34	13.90	45.78
SUM	498.50	1213.96	482.00	1131.57	516.20	1357.88
Average	13.85	33.72	13.39	31.43	14.34	37.72
SE.	0.13	1.22	0.08	1.04	0.12	1.26

หมายเหตุ: T2R1-T2R3: ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

T3R1		T3R2		T3R3	
length	weight	length	weight	length	weight
14.00	38.44	13.50	43.80	14.60	29.65
14.70	28.61	14.00	36.32	15.00	31.02
13.90	40.38	13.90	38.91	13.90	36.71
15.20	47.32	13.50	41.12	13.20	32.14
14.50	36.71	13.50	52.59	13.10	37.80
15.00	35.66	14.20	49.76	12.90	28.13
13.50	37.78	14.00	38.41	13.20	30.11
13.80	35.90	13.60	29.64	13.60	28.92
13.60	33.12	13.00	22.03	13.60	30.57
14.00	41.71	13.00	23.61	12.80	37.84
14.20	33.16	14.70	35.08	14.20	32.48
13.00	30.50	13.60	31.67	13.00	30.00
13.80	38.65	13.90	32.90	13.00	28.06
14.20	36.70	14.00	29.67	13.20	27.10
13.60	40.15	14.00	36.29	13.50	30.12
13.90	29.90	13.20	34.10	14.00	35.37
14.50	34.12	12.90	31.60	13.60	35.94
14.00	36.81	13.20	32.84	13.10	29.90

หมายเหตุ: T3R1-T3R3: ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

	T3R1		T3R2		T3R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	15.20	34.05	13.50	36.97	13.20	26.61
	15.30	40.80	13.00	28.59	13.00	38.97
	14.60	36.95	14.20	33.93	14.50	26.60
	13.50	34.72	13.60	30.11	14.90	45.38
	14.00	39.84	13.80	36.12	15.10	38.11
	13.80	42.63	13.20	34.65	14.20	35.51
	14.20	37.15	13.00	40.33	14.00	41.70
	14.00	45.02	13.50	39.84	13.00	33.25
	15.50	49.93	13.20	38.00	12.90	34.78
	15.10	35.16	14.00	39.92	13.20	31.94
	15.50	34.08	14.50	34.12	13.00	40.69
	13.70	40.16	13.00	35.46	13.20	35.81
	13.90	37.95	13.00	41.55	13.60	32.20
	12.80	40.31	13.20	36.40	14.00	36.60
	12.50	45.59	13.50	37.59	13.90	36.12
	13.00	36.00	14.00	32.81	13.50	37.84
	13.00	36.70	0.00	0.00	13.00	33.06
	12.40	45.80	0.00	0.00	13.60	43.61
SUM	505.40	1368.46	461.90	1216.73	489.30	1220.64
Average	14.04	38.01	12.83	33.80	13.59	33.91
SE.	0.14	0.80	0.53	1.71	0.11	0.80

หมายเหตุ: T3R1-T3R3: ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 ความยาวและน้ำหนักตัวของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3
วันที่ 17/ต.ค./49 (สัปดาห์ที่ 6)

T1R1		T1R2		T1R3	
length	weight	length	weight	length	weight
15.90	68.22	15.50	44.85	15.30	48.73
15.00	72.19	14.70	30.41	13.90	43.81
14.20	55.37	13.90	39.83	14.70	38.49
15.20	43.85	14.20	38.12	14.00	52.09
15.60	48.00	15.00	74.99	13.90	44.80
14.20	78.37	14.50	60.65	14.00	47.01
13.80	53.60	14.50	56.29	15.00	44.62
15.60	78.43	15.00	60.69	15.40	54.75
14.60	37.65	14.70	29.15	16.00	55.00
14.00	43.47	14.30	34.56	14.00	49.84
15.30	47.59	13.90	40.33	14.90	44.33
13.90	42.22	14.20	46.39	15.40	30.71
14.80	34.36	14.60	67.20	15.00	44.06
15.10	57.73	15.00	54.32	15.70	47.99
14.90	52.70	16.10	40.22	15.30	34.86
16.00	33.40	15.20	52.27	14.70	28.04
15.50	52.07	15.80	31.97	14.90	49.56
14.30	32.80	15.50	54.82	14.10	33.24

หมายเหตุ: T1R1-T1R3: ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

	T1R1		T1R2		T1R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	15.20	50.65	14.70	40.44	15.30	40.57
	15.00	44.27	14.50	62.87	15.30	41.30
	14.90	37.20	14.20	30.11	15.20	47.82
	16.00	37.74	14.00	34.14	14.20	38.06
	14.80	35.72	15.60	42.65	14.00	52.77
	14.50	35.67	15.30	35.16	14.00	34.39
	15.30	41.75	15.00	28.85	15.30	49.85
	14.20	40.11	14.70	30.64	15.00	38.39
	15.60	39.50	14.60	28.21	14.20	47.99
	16.30	35.20	15.00	33.10	14.60	29.64
	15.90	40.40	15.20	37.13	14.00	35.76
	16.70	34.75	14.80	41.77	13.90	40.19
	16.40	33.61	14.50	29.32	14.70	35.74
	15.70	31.40	15.90	35.04	14.00	29.87
	16.80	54.27	16.70	32.41	14.80	42.07
	16.80	40.41	14.20	40.01	14.00	30.11
	14.70	42.74	0.00	0.00	15.30	52.03
	14.30	38.67	0.00	0.00	15.00	34.92
SUM.	547.00	1646.08	505.50	1438.91	529.00	1474.91
Average	15.19	45.72	14.04	39.97	14.69	42.14
SE.	0.14	2.09	0.59	2.60	0.10	1.32

หมายเหตุ: T1R1-T1R3: ระดับความเต็ม 5 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

T2R1		T2R2		T2R3	
length	weight	length	weight	length	weight
17.20	44.40	16.60	45.00	17.50	64.55
16.40	58.20	15.80	29.53	15.20	37.96
14.20	57.47	16.00	42.97	16.10	70.31
15.00	52.07	15.60	49.56	15.70	67.00
14.50	42.34	14.60	31.29	16.60	53.24
14.80	58.73	14.90	46.60	16.30	55.27
14.50	70.43	15.50	54.66	16.00	53.86
15.50	47.00	15.70	61.18	15.80	65.16
15.30	53.33	14.80	51.72	16.20	56.13
15.70	64.52	15.10	51.68	15.50	59.52
15.30	53.14	14.90	54.93	15.50	44.08
15.60	53.00	16.50	52.59	15.00	62.46
15.00	61.40	16.00	40.62	16.30	78.24
15.50	48.00	15.80	35.51	15.80	36.89
15.00	37.73	16.60	52.00	14.90	52.16
15.90	53.55	15.40	28.75	14.60	62.40
16.60	42.30	14.90	39.36	17.00	42.43
16.00	57.71	15.00	41.76	16.40	55.00

หมายเหตุ: T2R1-T2R3: ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

	T2R1		T2R2		T2R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	15.90	41.19	14.50	41.81	16.80	44.47
	16.40	38.25	15.00	33.82	16.00	39.34
	15.60	40.43	14.80	42.31	16.00	41.35
	16.30	40.74	15.00	29.78	15.80	60.98
	16.00	37.56	16.30	49.54	15.00	74.59
	15.90	42.03	16.00	31.40	15.00	36.77
	14.70	39.67	15.50	26.75	16.20	53.11
	14.50	40.13	16.20	30.22	15.10	32.84
	15.90	43.20	16.90	49.72	15.60	59.37
	15.90	52.07	17.00	30.36	16.30	45.12
	16.40	42.34	16.50	29.97	16.00	40.00
	16.80	51.03	16.50	39.00	14.50	38.45
	16.00	30.65	16.60	30.13	15.00	33.63
	16.20	27.20	17.00	46.24	14.60	29.31
	15.80	35.11	16.80	30.95	15.20	34.47
	15.30	30.61	16.40	35.78	14.90	33.12
	16.40	33.72	16.00	42.87	15.20	43.65
	16.00	35.35	0.00	0.00	16.00	54.81
SUM:	564.00	1656.60	552.70	1430.36	565.60	1812.04
Average	15.67	46.02	15.35	39.73	15.71	50.33
SE.	0.12	1.71	0.46	1.93	0.12	2.17

หมายเหตุ: T2R1-T2R3: ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

T3R1		T3R2		T3R3	
length	weight	length	weight	length	weight
14.00	38.40	15.00	39.61	14.30	30.67
15.60	53.57	14.50	56.17	15.70	50.95
15.30	54.59	15.80	55.01	15.00	37.55
15.60	50.88	14.60	38.32	14.50	43.03
14.70	52.31	14.30	43.16	13.90	54.98
14.90	58.04	14.20	66.05	14.00	53.70
15.00	63.43	14.00	56.43	14.00	35.11
15.20	46.50	15.20	43.78	14.00	45.38
14.80	48.40	15.00	40.29	14.50	42.91
14.50	30.20	14.30	41.72	15.20	41.06
16.00	44.50	14.50	50.96	14.10	45.77
16.70	43.04	15.00	40.92	14.30	46.58
14.20	40.55	15.20	47.81	14.70	34.44
14.70	54.01	14.70	35.26	15.00	36.17
14.50	47.78	14.00	40.88	15.60	59.35
13.90	60.25	15.20	39.62	14.80	44.85
14.10	37.39	15.00	38.56	14.50	41.63
15.00	68.30	15.00	41.19	15.30	38.27

หมายเหตุ: T3R1-T3R3: ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

	T3R1		T3R2		T3R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	15.20	43.80	15.60	41.89	13.90	55.96
	14.20	43.07	14.00	37.56	13.90	42.48
	15.00	38.17	15.20	54.63	13.80	33.41
	15.50	38.65	15.60	30.13	14.20	35.11
	13.90	45.54	13.40	42.59	14.00	39.84
	14.10	47.32	14.70	31.85	14.00	36.55
	14.80	40.10	14.40	50.54	13.20	49.75
	15.20	53.67	16.30	39.99	14.00	37.04
	14.60	49.03	15.50	49.02	15.30	39.81
	15.40	40.59	14.00	35.64	14.70	42.29
	15.30	45.33	15.20	30.68	14.00	37.50
	14.90	29.64	14.60	32.12	14.20	31.65
	14.20	59.20	15.60	30.67	13.60	35.27
	14.70	47.68	16.10	40.13	15.00	30.81
	15.30	51.12	15.80	38.50	15.10	37.90
	15.00	43.05	13.90	53.97	14.70	30.61
	14.00	43.67	0.00	0.00	14.30	31.12
	0	0	0.00	0.00	15.00	43.66
SUM	534.00	1700.03	505.40	1455.65	520.30	1473.16
Average	14.83	47.22	14.04	40.43	14.45	40.92
SE.	0.11	1.42	0.59	2.17	0.10	1.26

หมายเหตุ: T3R1-T3R3: ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ความยาวและน้ำหนักตัวของปลานิลแปลงเพศสายพันธุ์จิตรลดา 3
วันที่ 31/ต.ค./2549 (สัปดาห์ที่ 8)

T1R1		T1R2		T1R3	
length	weight	length	weight	length	weight
18.50	48.23	17.20	91.61	16.80	44.85
17.00	48.50	16.00	89.57	17.00	52.86
15.90	95.06	16.80	77.34	15.90	40.28
17.50	80.11	17.60	44.85	16.40	59.35
17.90	77.02	17.00	66.83	15.80	48.76
17.00	47.29	17.00	32.87	16.20	67.05
15.80	23.02	16.90	45.72	15.40	55.64
16.90	55.81	15.70	79.49	17.90	68.37
16.90	58.83	17.10	53.23	17.10	51.8
17.90	57.47	14.90	47.14	16.40	68.12
17.00	45.12	15.70	41.44	15.60	55.36
16.40	46.53	14.50	57.00	17.90	58.12
18.60	94.16	15.20	74.85	18.60	50.08
16.50	51.25	15.00	59.34	18.00	55.14
17.10	53.06	16.00	78.23	18.40	51.50
16.80	51.25	16.80	50.24	17.20	66.56
17.50	48.53	15.90	67.54	16.20	37.48
16.90	65.46	16.30	39.15	17.00	47.89

หมายเหตุ: T1R1-T1R3: ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

	T1R1		T1R2		T1R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	15.70	61.35	15.70	51.50	17.00	48.30
	17.10	63.79	15.60	47.20	16.00	62.90
	16.40	55.04	16.90	53.17	16.90	54.20
	16.70	70.15	16.50	48.60	15.80	33.98
	17.40	70.66	15.80	35.37	14.90	44.30
	16.10	61.71	17.20	45.53	15.70	40.14
	18.10	55.24	16.40	34.56	16.00	45.94
	17.50	51.47	16.80	58.16	16.00	61.23
	17.50	97.04	17.00	41.43	15.00	40.79
	16.30	68.13	15.90	36.99	15.00	39.86
	18.40	55.47	16.40	35.00	14.60	39.55
	16.90	58.91	15.80	42.95	15.00	42.73
	16.80	67.24	16.20	34.75	14.80	64.58
	16.00	52.99	15.30	30.44	15.00	57.47
	16.00	49.37	16.00	46.06	14.60	33.81
	15.90	58.05	15.80	39.92	15.00	35.72
	16.30	61.17	0	0	15.70	50.53
	16.40	58.35	0	0	14.90	39.34
SUM	609.60	2162.83	550.90	1778.07	581.70	1814.58
Average	16.93	60.08	15.30	49.39	16.16	50.41
SE.	0.13	2.48	0.64	3.38	0.19	1.71

หมายเหตุ: T1R1-T1R3: ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

T2R1		T2R2		T2R3	
length	weight	length	weight	length	weight
16.80	66.32	17.40	31.84	17.40	79.21
17.40	53.98	16.80	45.09	18.10	95.72
16.90	57.55	17.80	65.72	17.50	85.96
16.30	68.71	18.50	57.81	18.50	79.30
17.50	65.94	17.00	39.37	17.40	62.30
17.50	64.57	16.90	73.77	16.40	66.94
15.90	54.16	18.40	75.80	17.60	80.50
16.40	76.23	17.50	55.89	17.90	58.27
17.20	40.38	17.90	60.00	17.40	51.85
16.00	59.47	18.50	46.70	16.90	92.30
16.80	67.17	17.90	52.54	18.40	68.24
17.60	81.95	16.90	52.27	18.60	61.23
17.00	45.26	17.50	37.45	18.00	75.50
17.00	67.92	15.40	72.41	18.40	63.37
16.90	77.83	17.90	67.42	17.50	69.15
15.70	62.49	17.10	67.77	17.90	47.07
17.10	60.59	16.40	58.36	18.50	65.92
16.40	57.19	15.60	46.19	17.00	61.74

หมายเหตุ: T1R1-T1R3: ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

	T2R1		T2R2		T2R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	15.60	82.32	17.90	52.49	16.90	58.32
	17.90	68.49	18.60	77.17	17.50	46.33
	18.60	67.58	18.00	52.64	18.40	77.85
	18.00	50.95	18.40	53.04	17.90	64.35
	18.40	71.42	17.50	32.08	18.00	61.87
	17.50	71.47	17.40	69.14	18.00	73.59
	17.90	38.79	16.10	59.15	18.60	60.22
	18.50	53.34	18.10	39.42	16.50	49.73
	17.00	61.58	17.50	38.30	17.10	78.44
	15.90	23.30	17.50	41.89	16.80	59.91
	17.50	46.19	16.30	53.78	17.50	89.13
	17.90	43.50	18.40	62.32	16.90	53.08
	17.00	67.49	16.90	55.84	17.90	51.33
	18.30	51.63	16.80	61.71	18.50	61.49
	17.90	56.04	17.40	32.49	18.50	58.51
	16.20	69.86	15.90	46.18	18.00	45.52
	18.70	68.93	16.70	49.52	17.80	53.61
	0	0	0	0	16.40	41.50
SUM	617.60	2120.59	606.80	1883.56	620.20	2307.85
Average	17.16	58.91	16.86	52.32	17.23	64.11
SE.	0.14	2.70	0.50	2.57	0.50	2.85

หมายเหตุ: T2R1-T2R3: ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

T3R1		T3R2		T3R3	
length	weight	length	weight	length	weight
16.80	42.85	16.40	50.85	15.20	67.49
15.90	68.27	15.10	40.55	16.30	62.30
15.80	55.05	15.50	57.27	14.80	61.34
18.50	57.86	14.60	71.27	15.60	46.59
17.90	40.18	17.00	52.93	16.40	69.73
16.90	44.28	16.90	43.04	16.00	42.82
17.50	69.71	15.50	67.74	17.50	42.19
15.40	67.91	14.80	57.83	16.40	45.00
17.90	77.04	15.50	70.61	15.60	50.48
17.10	66.19	17.00	60.12	17.90	44.04
16.40	54.96	16.30	54.19	16.00	64.16
15.60	44.5	15.90	71.29	15.80	50.61
16.90	38.16	16.80	50.79	16.00	38.85
15.90	67.21	16.80	40.88	16.40	47.78
14.70	63.37	15.40	55.44	16.20	54.83
16.00	55.89	16.00	41.73	17.10	40.04
15.80	43.48	16.10	47.02	17.00	40.90
17.20	72.04	15.80	48.09	14.90	48.52

หมายเหตุ: T3R1-T3R3: ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

	T3R1		T3R2		T3R3	
	length	weight	length	weight	length	weight
	16.20	54.94	14.90	50.29	15.80	43.56
	16.50	52.16	15.00	51.80	15.80	48.82
	15.40	54.29	15.60	51.77	17.00	34.92
	16.30	63.91	16.20	43.80	16.00	30.2
	15.80	67.72	16.00	46.23	16.20	39.75
	17.00	63.74	15.90	51.92	15.50	42.63
	16.20	46.58	15.40	48.71	17.00	50.09
	17.00	55.66	14.50	53.03	16.30	35.14
	17.00	44.59	16.80	48.33	16.30	43.55
	17.10	50.19	16.00	59.77	17.10	49.72
	16.40	53.20	15.20	40.05	16.40	51.44
	15.60	48.16	15.60	55.35	17.80	39.37
	17.90	50.92	16.00	42.08	16.90	35.79
	18.60	38.81	14.80	46.00	16.20	46.85
	18.00	61.30	15.00	45.62	16.50	46.34
	18.40	47.66	15.00	50.14	16.00	56.31
	17.50	55.84	0	0	17.40	44.59
	0	0	0	0	0	0
SUM	585.08	1938.62	566.10	1724.45	571.30	1656.74
Average	16.25	53.85	15.73	49.27	15.87	46.02
SE.	0.49	2.29	0.12	2.48	0.47	2.02

หมายเหตุ: T3R1-T3R3: ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 ค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR) ของปลานิล
แปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 เมื่อเลี้ยงในระดับความเค็มที่ 5, 10 และ 20 ส่วนใน
พัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์

ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน (ppt)					
ซ้ำที่	น้ำหนักรวม (กรัม)		ln(น้ำหนักรวมสุดท้าย)	ระยะเวลาที่ทดลอง (วัน)	SGR (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)
	สุดท้าย	เริ่มต้น			
1	2162.83	599.17	7.68	56	2.29
2	1778.07	591.97	7.48	56	1.96
3	1814.58	586.90	7.50	56	2.02
ค่าเฉลี่ย					2.09
SE					0.10

ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน (ppt)					
ซ้ำที่	น้ำหนักรวม (กรัม)		ln(น้ำหนักรวมสุดท้าย)	ระยะเวลาที่ทดลอง (วัน)	SGR (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)
	สุดท้าย	เริ่มต้น			
1	2120.59	592.94	7.66	56	2.27
2	1883.56	599.41	7.54	56	2.04
3	2307.85	616.25	7.74	56	2.36
ค่าเฉลี่ย					2.22
SE					0.10

ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน (ppt)					
ซ้ำที่	น้ำหนักรวม (กรัม)		ln(น้ำหนักรวมสุดท้าย)	ระยะเวลาที่ทดลอง (วัน)	SGR (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)
	สุดท้าย	เริ่มต้น			
1	1938.62	611.50	7.57	56	2.05
2	1724.45	627.05	7.45	56	1.80
3	1656.74	608.97	7.41	56	1.79
ค่าเฉลี่ย					1.88
SE					0.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ค่าอัตราการรอดตายของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 เมื่อเลี้ยงที่ระดับ
ความเค็มที่ 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ตามลำดับ ระยะเวลา 8 สัปดาห์

ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน			
ซ้ำที่	จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง (ตัว)	จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ตัว)	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)
1	36	36	100.00
2	36	34	94.44
3	36	36	100.00
		ค่าเฉลี่ย	98.15
		SE	1.85
ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน			
ซ้ำที่	จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง (กรัม)	จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม)	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)
1	36	35	97.22
2	36	35	97.22
3	36	36	100.00
		ค่าเฉลี่ย	98.15
		SE	0.93
ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน (ppt)			
ซ้ำที่	จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง (กรัม)	จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม)	อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)
1	36	35	97.22
2	36	34	94.44
3	36	35	97.22
		ค่าเฉลี่ย	96.29
		SE	0.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 ค่าน้ำหนักเฉลี่ยแต่ละตัว (Mean fish weight) ของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์ จิตรลดดา 3 เมื่อเลี้ยงที่ระดับความเค็มที่ 5, 10 และ 20 ppt ตามลำดับ ระยะเวลา 8 สัปดาห์

ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน (ppt)			
ซ้ำที่	น้ำหนักรวมของปลา (กรัม)	จำนวนปลาที่เหลือ (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ยของปลา (กรัม)
1	2162.83	36	60.08
2	1778.07	34	49.39
3	1814.58	36	50.41
		ค่าเฉลี่ย	53.29
		SE	3.41
ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน (ppt)			
ซ้ำที่	น้ำหนักรวมของปลา (กรัม)	จำนวนปลาที่เหลือ (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ยของปลา (กรัม)
1	2120.59	35	58.91
2	1883.56	35	52.32
3	2307.85	36	64.11
		ค่าเฉลี่ย	58.45
		SE	3.41
ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน (ppt)			
ซ้ำที่	น้ำหนักรวมของปลา (กรัม)	จำนวนปลาที่เหลือ (ตัว)	น้ำหนักเฉลี่ยของปลา (กรัม)
1	1938.62	35	53.85
2	1724.45	34	49.27
3	1656.74	35	46.02
		ค่าเฉลี่ย	49.71
		SE	2.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 ค่าความยาวเฉลี่ยแต่ละตัว (Mean fish length) ของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์ จิตรลดา 3 ที่ระดับความเค็มที่ 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ตามลำดับ ระยะเวลา 8 สัปดาห์

ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน (ppt)			
ซ้ำที่	ความยาวรวมของปลา (เซ็นติเมตร)	จำนวนปลาที่เหลือ (ตัว)	ความยาวเฉลี่ยของปลา (เซ็นติเมตร)
1	609.60	36	16.93
2	550.90	34	15.30
3	581.70	36	16.16
		ค่าเฉลี่ย	16.13
		SE	0.47
ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน (ppt)			
ซ้ำที่	ความยาวรวมของปลา (เซ็นติเมตร)	จำนวนปลาที่เหลือ (ตัว)	ความยาวเฉลี่ยของปลา (เซ็นติเมตร)
1	617.60	35	17.16
2	606.80	35	16.86
3	620.20	36	17.23
		ค่าเฉลี่ย	17.08
		SE	0.11
ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน (ppt)			
ซ้ำที่	ความยาวรวมของปลา (เซ็นติเมตร)	จำนวนปลาที่เหลือ (ตัว)	ความยาวเฉลี่ยของปลา (เซ็นติเมตรต่อตัว)
1	585.08	35	16.25
2	566.10	34	15.73
3	571.30	35	15.87
		ค่าเฉลี่ย	15.95
		SE	0.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 ค่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (Daily weight gain) ของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์
จิตรลดา 3 เมื่อเลี้ยงที่ระดับความเค็มที่ 5 , 10 และ 20 ส่วนในพัน ตามลำดับ
ระยะเวลา 8 สัปดาห์

	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/วัน)		
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3
ช่วงที่ 1	1.03	0.66	0.71
ช่วงที่ 2	0.62	0.39	0.36
ช่วงที่ 3	0.43	0.63	0.78
ช่วงที่ 4	1.03	0.68	0.59
ค่าเฉลี่ย	0.78	0.59	0.61
SE	0.15	0.07	0.09

	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/วัน)		
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3
ช่วงที่ 1	0.65	0.66	0.78
ช่วงที่ 2	0.58	0.4	0.67
ช่วงที่ 3	0.88	0.59	0.93
ช่วงที่ 4	0.92	0.9	0.98
ค่าเฉลี่ย	0.76	0.64	0.84
SE	0.08	0.1	0.07

	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/วัน)		
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3
ช่วงที่ 1	0.81	0.63	0.65
ช่วงที่ 2	0.71	0.59	0.57
ช่วงที่ 3	0.66	0.45	0.5
ช่วงที่ 4	0.47	0.66	0.36
ค่าเฉลี่ย	0.66	0.58	0.52
SE	0.07	0.05	0.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/วัน)		
	5 ส่วนในพัน	10 ส่วนในพัน	20 ส่วนในพัน
ซ้ำที่1	0.78	0.76	0.66
ซ้ำที่2	0.59	0.64	0.58
ซ้ำที่3	0.61	0.84	0.52
ค่าเฉลี่ย	0.66	0.75	0.59
SE	0.05	0.05	0.04

ตารางผนวกที่ 11 ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Food conversion rate) ของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 เมื่อเลี้ยงที่ระดับความเค็มที่ 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ตามลำดับ ระยะเวลา 8 สัปดาห์

ซ้ำที่	ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน (ppt)			FCR
	อาหารรวมที่ปลากิน (กรัม)	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)		
1	1733.18	1563.66		1.11
2	1451.95	1186.10		1.22
3	1473.18	1227.68		1.20
		เฉลี่ย		1.18
		SE		0.03

ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน (ppt)

ซ้ำที่	ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพัน (ppt)			FCR
	อาหารรวมที่ปลากิน (กรัม)	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)		
1	1673.53	1527.65		1.10
2	1519.72	1284.15		1.18
3	1751.83	1691.60		1.04
		เฉลี่ย		1.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านกา
 SE 0.04

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน (ppt)			
ซ้ำที่	อาหารรวมที่ปลากิน (กรัม)	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)	FCR
1	1594.02	1327.12	1.20
2	1493.15	1097.40	1.36
3	1466.96	1047.77	1.40
		เฉลี่ย	1.32
		SE	0.05

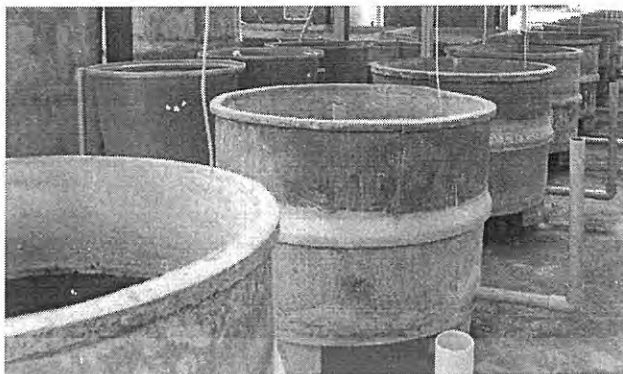
ตารางผนวกที่ 12 การเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 ทดลองเลี้ยงใน
คอนกรีต ระดับความเค็ม 5,10 และ20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์

ระยะเวลา	น้ำหนักเฉลี่ย(กรัม)			ความยาวเฉลี่ย (ซม.)		
	5 ส่วนในพัน	10 ส่วนในพัน	20 ส่วนในพัน	5 ส่วนในพัน	10 ส่วนในพัน	20 ส่วนในพัน
0 สัปดาห์	16.46±0.10 ^a	16.75±0.19 ^a	17.11±0.16 ^a	10.12±0.04 ^a	10.20±0.04 ^a	10.21±0.08 ^a
2 สัปดาห์	27.67±1.70 ^a	27.36±0.78 ^a	25.81±0.59 ^a	12.18±0.10 ^a	11.95±0.09 ^a	12.09±0.10 ^a
4 สัปดาห์	34.06±2.83 ^a	34.18±1.73 ^a	35.24±1.39 ^a	13.59±0.09 ^a	13.86±0.27 ^{ab}	13.49±0.35 ^b
6 สัปดาห์	42.61±1.68 ^a	45.36±3.08 ^a	42.73±2.26 ^a	14.64±0.33 ^a	15.58±0.11 ^b	14.44±0.23 ^a
8 สัปดาห์	53.29±3.41 ^a	58.45±3.41 ^a	49.71±2.27 ^a	16.13±0.47 ^{ab}	17.08±0.11 ^a	15.95±0.16 ^b

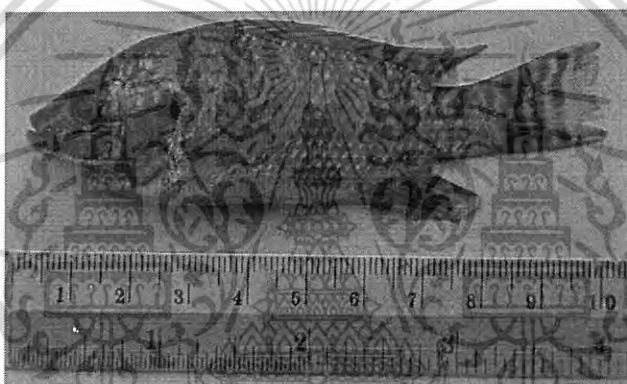
หมายเหตุ อักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

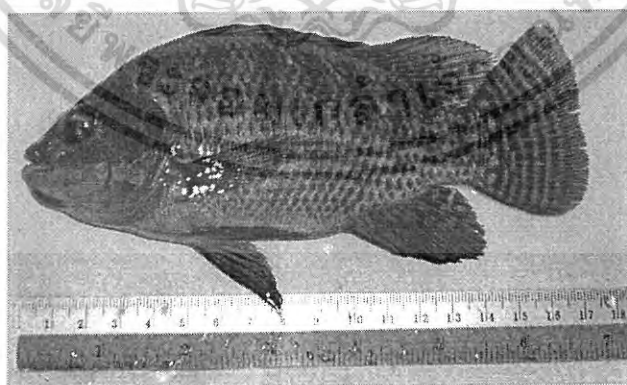
ภาพผนวก



ภาพผนวกที่ 1 ปอทอดลองเลี้ยงปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3

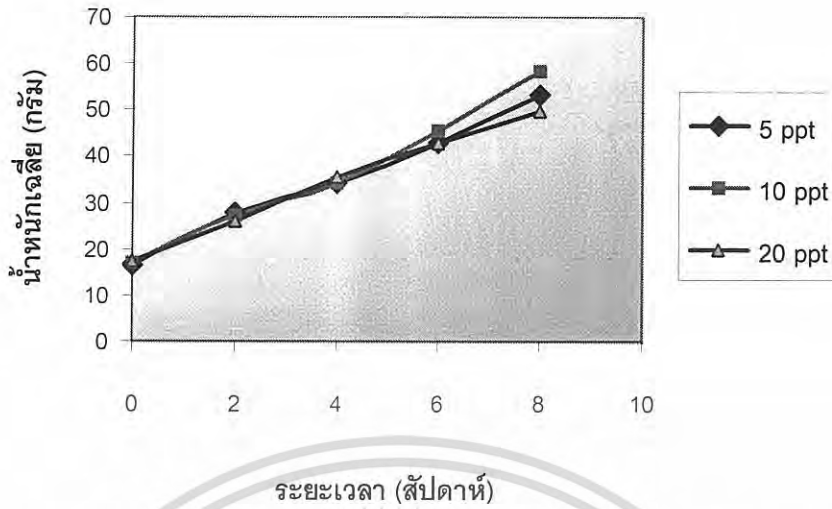


ภาพผนวกที่ 2 ปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 เมื่อเริ่มต้นการทดลอง

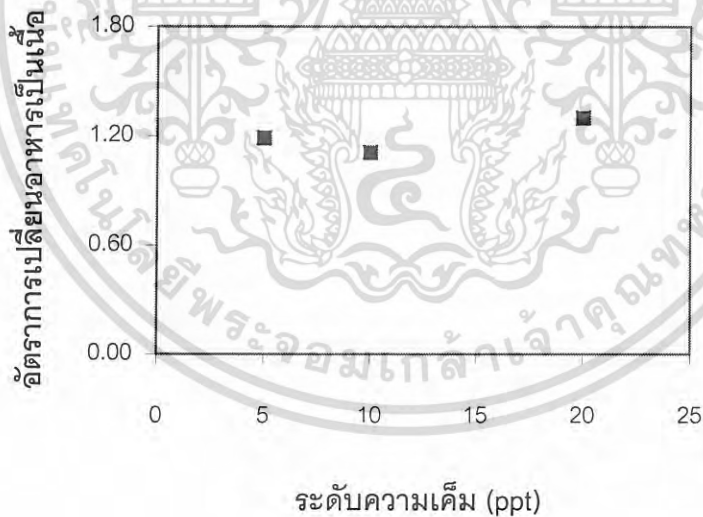


ภาพผนวกที่ 3 ปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 4 การเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 โดยน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว ในแต่ละสัปดาห์ที่เลี้ยงในระดับความเค็มที่ 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์



ภาพผนวกที่ 5 ค่าเฉลี่ยของอัตราการแลกเนื้อของปลานิลแปลงเพศ สายพันธุ์จิตรลดา 3 ในระดับความเค็ม 5, 10 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลา 8 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้