



## ผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาหมอ “ชุมพร 1”

สาธิต คำผิง\* กฤษณพันธ์ โกเมนไพบรินทร์ วรรมเพ็ญ เกตุกล้า นิรุต แก่นเชื้อชัย และ เกษม ทอมโชติ  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำเพชรบุรี

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาหมอ “ชุมพร 1” ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม 2560 ระยะเวลา 120 วัน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำเพชรบุรี โดยใช้ลูกพันธุ์ปลาหมอ “ชุมพร 1” ที่มีน้ำหนัก ความยาว ความหนา และความกว้างเริ่มต้นเฉลี่ย  $4.02 \pm 0.56$  กรัม  $6.43 \pm 0.33$  เซนติเมตร  $9.61 \pm 0.84$  มิลลิเมตร และ  $16.10 \pm 1.18$  มิลลิเมตร ตามลำดับ เลี้ยงในกระชังแขวนลอยในบ่อซีเมนต์ ขนาด  $2 \times 8 \times 1$  เมตร บ่อละ 3 กระชัง (จำนวนซ้ำ) จำนวน 4 บ่อ (ระดับความเค็ม) อัตราความหนาแน่น 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำโปรตีนไม่น้อยกว่า 37, 35 และ 30 เปอร์เซ็นต์ วันละ 3 ครั้ง ให้แบบกินจนอิ่ม

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน การเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก ความยาว ความหนา ความกว้าง น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อและผลผลิตปลาที่ดีที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $36.02 \pm 19.45$  กรัม,  $13.62 \pm 1.57$  เซนติเมตร,  $21.37 \pm 5.84$  มิลลิเมตร,  $32.09 \pm 6.81$  มิลลิเมตร,  $0.26 \pm 0.16$  กรัมต่อวัน,  $1.67 \pm 0.34$  เปอร์เซ็นต์ต่อวัน,  $1.75 \pm 0.12$  และ  $7.01 \pm 0.24$  กิโลกรัมต่อกระชัง ( $3.51 \pm 0.12$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) จากที่ความเค็ม 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน แสดงให้เห็นว่าระดับความเค็มมีผลต่อการเจริญเติบโตของปลาหมอ “ชุมพร 1” ส่วนอัตราการรอดตายของปลาหมอ “ชุมพร 1” ของทั้ง 4 ระดับความเค็ม มีค่าเท่ากับ  $97.33 \pm 1.61$ ,  $95.83 \pm 3.51$ ,  $96.00 \pm 1.80$  และ  $92.00 \pm 2.65$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แสดงให้เห็นว่าปลาหมอ “ชุมพร 1” สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีความเค็ม 5 – 20 ส่วนในพันได้ และเจริญเติบโตได้ดีที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน

**คำสำคัญ :** ปลาหมอ “ชุมพร 1” ความเค็ม การเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย

\* ผู้รับผิดชอบ : 122 ม.1 ต.แหลมผักเบี้ย อ.บ้านแหลม จ.เพชรบุรี 76100 E-mail:khamphong\_13s@hotmail.com



## Effect of Salinity on Growth Performance and Survival Rate of Climbing Perch, (*Anabas testudineus* Bloch, 1792), “Chumphon 1”

Sathit Khamphong\*, Kridsanupan Komanpririn, Wanpen Kateklam, Niroot Kaenchueachai and Kasem Homchote

Phetchaburi Aquatic Animal Genetics Research and Development Center

### Abstract

The study of effect of salinity on growth performance and survival rate of Climbing perch, (*Anabas testudineus* Bloch, 1792), “Chumphon 1”. Salinity levels were designed at 5, 10, 15 and 20 ppt during January to May 2017 time length 120 days at Phetchaburi Aquaculture Genetics Research and Development Center. Climbing Perch “Chumphon 1” fingerlings with an average initial weight, length, body thickness and width of  $4.02 \pm 0.56$  g,  $6.43 \pm 0.33$  cm,  $9.61 \pm 0.84$  and  $16.10 \pm 1.18$  mm, respectively. The fish cultured in the net cages suspended in four of  $2 \times 8 \times 1$  m cement pond (salinity levels), three net cages per cement pond (replications) and, were stocked at density of 100 fish/cubic meter. Fish were fed with 37, 35 and 30 % protein commercial floating pellet at apparent satiation three times a day.

The statistical analysis indicated that salinity levels 5 ppt produced growth performance of weight, length, thickness, width, average daily gain, specific growth rate, feed conversion ratio and fish production of  $36.02 \pm 19.45$  g,  $13.62 \pm 1.57$  cm,  $21.37 \pm 5.84$  mm,  $32.09 \pm 6.81$  mm,  $0.26 \pm 0.16$  g/day,  $1.67 \pm 0.34$  %/day,  $1.75 \pm 0.12$  and  $7.01 \pm 0.24$  kg per net cages ( $3.51 \pm 0.12$  kg per cubic meter), respectively. There were statistically significant differences ( $p < 0.05$ ) with other replication. The suggestions were that salinity levels had an effect on growth performance of Climbing perch “Chumphon 1”. Survival rate of Climbing Perch were  $97.33 \pm 1.61$ ,  $95.83 \pm 3.51$ ,  $96.00 \pm 1.80$  and  $92.00 \pm 2.65$  % at salinity levels of 5, 10, 15 and 20 ppt respectively. The survival rate was not statistically significant different ( $p > 0.05$ ). The results showed that Climbing perch “Chumphon 1” could adapt to salinity 5 - 20 ppt and grow well at salinity levels 5 ppt.

**Key words :** Climbing perch “Chumphon 1”, *Anabas testudineus*, Salinity, Growth performance, Survival Rate

---

\* Corresponding author : 122 Moo 1, Laem Phak Bia Sub-district, Ban Laem District, Phetchaburi Province 76100 E-mail : khamphong\_13s@hotmail.com



## คำนำ

ปลาหมอ (*Anabas testudineus*) เป็นปลาน้ำจืดที่รู้จักกันแพร่หลาย นิยมบริโภคกันทั่วทุกภาคของประเทศ จัดเป็นปลาที่มีศักยภาพสูงทั้งการผลิตและการตลาด เพื่อการส่งออกเพราะสามารถเลี้ยงได้ในอัตราความหนาแน่นสูงสามารถเจริญเติบโตในสภาวะดินและน้ำที่มีความแปรปรวนสูงได้ อาศัยอยู่ได้ทั้งน้ำจืดน้ำกร่อยและน้ำที่ค่อนข้างเป็นกรดหรือพื้นที่ดินพรุดินเปรี้ยว ตลอดจนนาข้าวนาทุ่งที่ร้างได้ ปลาหมอสามารถปรับตัวเจริญเติบโตเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เป็นน้ำกร่อยป่าจากหรือที่ลุ่มดินเค็มชายฝั่งทะเลที่มีความเค็ม 7 - 10 ส่วนในพันได้ เป็นปลาที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อม (กรมประมง, ม.ป.ป.; กรมประมง, 2548) นอกจากนี้ปลาหมอเป็นปลาที่ตลาดมีความต้องการสูงทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เช่น ตลาดตะวันออกกลาง จีน ไต้หวัน เกาหลี และมาเลเซีย ซึ่งมีความต้องการไม่ต่ำกว่า 100 เมตริกตันต่อปี โดยเฉพาะปลาขนาดใหญ่ (3 - 5 ตัวต่อกิโลกรัม) ราคา กิโลกรัมละ 100 - 200 บาท ขณะที่ผลผลิตมีไม่เพียงพอต่อความต้องการอีกทั้งปริมาณที่ผลิตได้ไม่แน่นอน ปลาหมोजึงเป็นปลาที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ (สัตว์น้ำจืด, 2547; สุจินต์, 2550; อภิวัฒน์, 2554)

ปัจจุบันกรมประมงได้มีการพัฒนาและปรับปรุงสายพันธุ์ปลาหมออย่างต่อเนื่อง โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำชุมพร กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ ดำเนินการวิจัยการทดสอบการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราการรอดตายของปลาหมอ 6 กลุ่มประชากรในประเทศไทย (สง่า และสุชาติ, 2550) การปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอให้มีอัตราการเจริญเติบโตโดยวิธีคัดเลือกแบบหมู่ (กฤษฎพันธ์ และคณะ, 2553) และทดสอบลักษณะเชิงเพาะเลี้ยงของปลาหมอที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์ในสภาพแวดล้อมของศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำชุมพรและฟาร์มเกษตรกร (สุชาติ และคณะ, 2555) จนประสบความสำเร็จทำให้ปลาหมอที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์มีอัตราการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เดิม ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำชุมพรจึงได้เสนอกรมประมงเพื่อขอตั้งชื่อสายพันธุ์ปลาหมอดังกล่าว ซึ่งกรมประมงได้อนุมัติให้ใช้ชื่อสายพันธุ์ว่า “ชุมพร 1” ตั้งแต่วันที่ 16 สิงหาคม 2554 ส่งผลให้เป็นที่รู้จักของเกษตรกรและมีการเลี้ยงปลาหมอในเชิงพาณิชย์กันอย่างแพร่หลาย สามารถสร้างรายได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะเกษตรกรภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปลาหมอ “ชุมพร 1” กำลังกลายเป็นปลาเศรษฐกิจในพื้นที่หลายจังหวัด ประกอบกับสื่อมวลชนแขนงต่าง ๆ มีการนำเสนอข่าว ทำให้เกษตรกรสนใจสอบถามข้อมูลที่เหมาะสมสื่อมวลชนเกษตรแห่งประเทศไทยเป็นจำนวนมาก (สมาคมสื่อมวลชนเกษตรแห่งประเทศไทย, 2558) การเลี้ยงปลาหมอในปัจจุบัน เกษตรกรสามารถเลี้ยงได้บริเวณพื้นที่น้ำจืดเท่านั้น ทั้งนี้ตามรายงานระบุว่า ปลาหมอสามารถอาศัยอยู่ได้ทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย (Davenport and Matin, 1990; Liem, 1987) และมีการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถทนเค็มของปลาหมอมาบ้างแล้วนั้น นอกจากนี้ประเทศไทยมีจังหวัดที่มีพื้นที่ทะเลทั้งหมด 23 จังหวัด ประกอบด้วยจังหวัดทางฝั่งอันดามัน 6 จังหวัด และฝั่งอ่าวไทย 17 จังหวัด ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวจะมีความเค็มที่แตกต่างกัน หากเกษตรกรสามารถเลี้ยงปลาหมอในบริเวณดังกล่าวได้ ก็จะสามารถเพิ่มพื้นที่การเลี้ยงปลาหมอได้มากขึ้น เพิ่มศักยภาพกำลังการผลิตและผลผลิตเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศได้อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งหวังที่จะนำปลาหมอ “ชุมพร 1” ที่ได้มีการพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์มาอย่างต่อเนื่อง มาทำการศึกษาดูแลเลี้ยงในพื้นที่น้ำกร่อย ผลการศึกษา ระดับความเค็มที่เหมาะสมต่ออัตราการรอดตายและอัตราการเจริญเติบโตของปลาหมอ “ชุมพร 1” จะเป็นข้อมูลสำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรที่ประสบปัญหาการขาดทุนจากการเลี้ยงกึ่งในพื้นที่ชายฝั่งและพื้นที่น้ำเค็ม ให้มีอาชีพที่ยั่งยืน มีรายได้ที่มั่นคง สามารถเพิ่มผลผลิตปลาหมอให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ตลอดจนสามารถนำผลการศึกษาครั้งนี้ใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการปรับปรุงสายพันธุ์และพัฒนาสายพันธุ์ปลาหมอ “ชุมพร 1” ให้สามารถเลี้ยงในพื้นที่ชายฝั่งและพื้นที่น้ำเค็มได้ต่อไปในอนาคต

## วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาหมอ “ชุมพร 1” ที่เลี้ยงในน้ำระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน



## วิธีดำเนินการ

### 1. การวางแผนการทดลอง

#### 1.1 แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design ; CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุดการทดลอง (treatment) ใช้ความเค็ม 4 ระดับ คือ 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน แต่ละชุดการทดลองมีจำนวน 3 ซ้ำ (replication) ซึ่งมีจำนวน 12 หน่วยทดลอง

#### 1.2 สถานที่และระยะเวลาการทดลอง

ทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำเพชรบุรี ระยะเวลาในการทดลอง 120 วัน เริ่มต้นเดือนมกราคม 2560 ถึง พฤษภาคม 2560

#### 1.3 การเตรียมพันธุ์ปลาทดลอง

นำลูกพันธุ์ปลาหมอ “ชุมพร 1” จากศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำชุมพรมาเลี้ยง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำเพชรบุรีจนเป็นพ่อแม่พันธุ์ นำพ่อแม่พันธุ์มาเพาะและอนุบาลลูกปลาหมอให้ได้ขนาด 2 นิ้ว เพื่อใช้สำหรับการทดลอง

### 2. วิธีการทดลอง

#### 2.1 การเตรียมหน่วยทดลอง

2.1.1 ใช้บ่อซีเมนต์ขนาด กว้าง 2 เมตร ยาว 8 เมตร ลึก 1 เมตร ทั้งหมด จำนวน 8 บ่อ โดยใช้บ่อซีเมนต์ดังกล่าวจำนวน 4 บ่อ สำหรับเป็นบ่อแขวนกระชังทดลองและจำนวน 4 บ่อ สำหรับเตรียมน้ำระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน

2.1.2 ใช้กระชังมุ้งฟ้าช่องตา 0.5 เซนติเมตร ขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 2 เมตร ลึก 1 เมตร จำนวน 12 ใบ โดยกางกระชังในบ่อซีเมนต์บ่อละ 3 ใบ กระชังแต่ละใบมีอุปกรณ์สำหรับให้อากาศจำนวน 1 ชุด

#### 2.2 การเตรียมน้ำสำหรับทดลอง

2.2.1 นำน้ำทะเลความเค็มประมาณ 45 – 50 ส่วนในพัน และน้ำบาดาลที่มีความเค็ม 3 – 5 ส่วนในพัน ผ่าเชื่อมด้วยคลอรีนผง 65% ระดับความเข้มข้น 30 ส่วนในล้าน ผสมเพื่อปรับความเค็มให้ได้ในระดับต่างๆ ตามชุดการทดลองในบ่อซีเมนต์ขนาด กว้าง 2 เมตร ยาว 8 เมตร ลึก 1 เมตร เติมหอากาศเพื่อให้คลอรีนสลายตัว และทดสอบพิษของคลอรีนด้วยโพแทสเซียมไอโอไดด์ ก่อนนำน้ำมาใช้

2.2.2 การปรับระดับความเค็มของน้ำ ตามวิธีของเพียร์สัน (Pearson square method)

2.2.3 นำน้ำที่ปรับความเค็มแต่ละระดับมาเติมในชุดทดลองแต่ละชุดทดลอง โดยเติมน้ำที่ระดับ 0.5 เมตร

#### 2.3 การเตรียมพันธุ์ปลาทดลอง

2.3.1 นำลูกพันธุ์ปลาหมอ “ชุมพร 1” ที่ได้จากการเพาะฟักในรุ่นเดียวกัน มาอนุบาลในบ่อซีเมนต์ขนาด กว้าง 2 เมตร ยาว 4 เมตร ลึก 1 เมตร โดยทำการอนุบาลด้วยอาร์ทีเมียแรกฟัก 21 วัน อาร์ทีเมียตัวเต็มวัย 10 วัน อาหารสำเร็จรูป โปรตีน 40% 30 วัน และอาหารสำเร็จรูปโปรตีน 37% จนลูกปลาหมอมีความยาวประมาณ 2 นิ้ว

2.3.2 คัดขนาดลูกพันธุ์ปลาหมอ “ชุมพร 1” ให้มีขนาดใกล้เคียงกันเพื่อใช้สำหรับทำการทดลอง โดยการคัดขนาดด้วยกะละมังอะลูมิเนียมเจาะรู ขนาดของรูที่เจาะเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร และ 16 มิลลิเมตร

2.3.3 นำลูกพันธุ์ปลาหมอ “ชุมพร 1” ที่ผ่านการคัดขนาดมาอนุบาลด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปต่อในถังพลาสติก ขนาดบรรจุ 500 ลิตร ในอัตรา 3 ตัวต่อลิตร (1,500 ตัวต่อถัง) จำนวน 4 ถัง

2.3.4 ปรับน้ำความเค็มในแต่ละถังวันละ 5 ส่วนในพัน เพื่อให้ได้ความเค็มตามชุดการทดลอง (treatment)



2.3.5 ทำการสูบลู่วางในน้ำ วัดความยาว ความหนา และความกว้างลำตัว เพื่อใช้เป็นค่าเริ่มต้นสำหรับการทดลองโดยในแต่ละชุดทดลองใช้ลูกพันธุ์ปลาหมอ “ชุมพร 1” จำนวน 200 ตัวต่อกระชัง (อัตราความหนาแน่น 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร)

#### 2.4 อาหารและการให้อาหาร

ให้วันละ 3 มื้อ เวลา 09.00 น. 13.00 น. และ 16.00 น. ให้อาหารปลาแบบกินจนอิ่ม บันทึกข้อมูลปริมาณการกินอาหารของปลาแต่ละกระชังและบันทึกข้อมูลทุกวันโดยการให้อาหารดังนี้

เดือนที่	อาหารเม็ดสำเร็จรูป
1	ระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 37%
2 - 3	ระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 35%
4	ระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 30%

#### 2.5 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำและการเปลี่ยนถ่ายน้ำ

2.5.1 ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำสัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 08.30 น. และ เวลา 15.30 น.) โดยการตรวจวัดค่าคุณสมบัติของน้ำ ดังนี้

พารามิเตอร์	วิธีการ	หน่วยวัด
อุณหภูมิของน้ำ (Temperature)	Dissolved Oxygen Meter รุ่น DO-5512SD (เลือกโหมดสำหรับวัดอุณหภูมิ)	องศาเซลเซียส (°C)
ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen)	Dissolved Oxygen Meter รุ่น DO-5512SD (เลือกโหมดสำหรับวัดค่าออกซิเจนละลายในน้ำ)	มิลลิกรัมต่อลิตร (ppm)
ความเป็นกรดเป็นด่าง(pH)	ใช้ pH meter	-
แอมโมเนียรวม (Total Ammonia)	วิธี titration (Boyd, 1979)	มิลลิกรัมต่อลิตร (ppm)
ไนไตรท์ (Nitrite)	วิธี titration (Boyd, 1979)	มิลลิกรัมต่อลิตร (ppm)
ความเป็นด่างของน้ำ (Alkalinity)	วิธี titration (Boyd, 1979)	มิลลิกรัมต่อลิตร (ppm)
ความเค็ม (Salinity)	ใช้ Hand refractometer รุ่น S-10	ส่วนในพัน (ppt)

2.5.2 เปลี่ยนถ่ายน้ำสัปดาห์ละครั้ง โดยเปลี่ยนถ่ายน้ำ 100% ทำความสะอาดกระชังและพื้นบ่อ และเติมน้ำให้ได้ระดับ 0.5 เมตร

#### 2.6 การเก็บข้อมูล

2.6.1 สุ่มวัดความยาว (total length) หน่วยเป็นเซนติเมตร, ชั่งน้ำหนักตัว (body weight) หน่วยเป็นกรัม ความกว้างลำตัว (body width) และความหนาของลำตัว (body thickness) หน่วยเป็นมิลลิเมตร โดยทำการเก็บข้อมูลของปลาหมอ “ชุมพร 1” ทุก ๆ 30 วัน จำนวน 50 ตัวต่อกระชัง

2.6.2 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการคัดแยกเพศด้วยวิธีการสังเกตลักษณะภายนอกตามแบบ ศรารูธ และคณะ (2547) บันทึกสัดส่วนเพศในแต่ละหน่วยทดลอง ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของสัดส่วนเพศแต่ละชุดการทดลอง วัดความยาว (total length) หน่วยวัดเป็นเซนติเมตร ชั่งน้ำหนักตัว (body weight) หน่วยวัดเป็นกรัม ความกว้างลำตัว (body width) และความหนาของลำตัว (body thickness) หน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร โดยทำการชั่งวัดทุกตัว ชั่งน้ำหนักปลารวมแต่ละหน่วยทดลอง และนับจำนวนปลาที่รอดตายทั้งหมดของแต่ละหน่วยทดลอง



### 3. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ จากการสุ่มแต่ละเดือนและผลการศึกษาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง โดยการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.1 การเจริญเติบโตของ น้ำหนักตัว (body weight) ความยาว (total length) ความกว้างลำตัว (body width) และความหนาของลำตัว (body thickness) น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (Average Daily Growth ; ADG) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific Growth Rate ; SGR) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Ratio ; FCR) โดยใช้สูตรคำนวณตาม Everhart *et al.*, (1975) และ Ricker (1979)

3.2 อัตรารอดตาย (Survival Rate ; SR %)

3.3 จำนวนปลาเพศผู้และเพศเมีย

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการคัดแยกเพศปลาหมอบโดยวิธีการดูลักษณะภายนอกนับจำนวนปลาเพศผู้และ เพศเมีย และบันทึกข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียแต่ละชุดการทดลอง

3.4 ผลผลิตปลา (fish production ; kg)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการชั่งน้ำหนักปลาทั้งหมดของแต่ละกระชัง ผลผลิตปลาที่ได้มีหน่วย กิโลกรัม/กระชัง

วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ตามวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้วยวิธี Tukey HSD Multiple comparisons ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS statistics (อินยพัฒน์, 2555)

### ผลการศึกษา

ผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาหมอบ “ชุมพร 1” ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน ที่มีน้ำหนัก ความยาว ความหนา และความกว้างเฉลี่ยเริ่มต้น  $4.02 \pm 0.56$  กรัม,  $6.43 \pm 0.33$  เซนติเมตร,  $9.61 \pm 0.84$  มิลลิเมตร และ  $16.10 \pm 1.18$  มิลลิเมตร ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลองระยะเวลา 4 เดือน (120 วัน) มีผลการศึกษาดังนี้

#### 1. การเจริญเติบโต

##### 1.1 น้ำหนัก

ผลการศึกษาด้านน้ำหนัก พบว่า ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน น้ำหนักเฉลี่ยรวมเพศเท่ากับ  $36.02 \pm 19.45$ ,  $30.33 \pm 15.50$ ,  $25.87 \pm 11.61$  และ  $23.70 \pm 10.86$  กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเฉลี่ยของปลาเพศผู้เท่ากับ  $28.84 \pm 7.23$ ,  $25.38 \pm 6.12$ ,  $21.76 \pm 5.77$  และ  $20.38 \pm 5.70$  กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเฉลี่ยของปลาเพศเมียเท่ากับ  $74.92 \pm 18.76$ ,  $66.65 \pm 15.13$ ,  $45.94 \pm 12.07$  และ  $43.25 \pm 13.27$  กรัม ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยปลารวมเพศ ปลาเพศผู้และเพศเมีย ที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน สูงที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเทียบกับทุกระดับความเค็ม (ตารางที่ 1)

##### 1.2 ความยาว

ผลการศึกษาด้านความยาว พบว่า ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน ความยาวเฉลี่ยรวมเพศเท่ากับ  $13.62 \pm 1.57$ ,  $12.71 \pm 1.42$ ,  $12.02 \pm 1.35$  และ  $11.65 \pm 1.36$  เซนติเมตร ตามลำดับ ความยาวเฉลี่ยของปลาเพศผู้เท่ากับ  $13.11 \pm 0.97$ ,  $12.32 \pm 0.92$ ,  $11.62 \pm 0.97$  และ  $11.32 \pm 1.03$  เซนติเมตร ตามลำดับ ความยาวเฉลี่ยของปลาเพศเมียเท่ากับ  $16.40 \pm 1.30$ ,  $15.56 \pm 1.12$ ,  $14.01 \pm 1.22$  และ  $13.63 \pm 1.39$  เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าความยาวเฉลี่ยปลารวมเพศ ปลาเพศผู้และเพศเมีย ที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน มากที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเทียบกับทุกระดับความเค็ม (ตารางที่ 1)



### 1.3 ความหนา

ผลการศึกษาด้านความหนา พบว่า ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน ความหนาเฉลี่ยรวมเพศ เท่ากับ  $21.37 \pm 5.84$ ,  $19.18 \pm 3.98$ ,  $18.24 \pm 3.48$  และ  $17.75 \pm 3.14$  มิลลิเมตร ตามลำดับ ความหนาเฉลี่ยของปลาเพศผู้ เท่ากับ  $19.61 \pm 3.82$ ,  $17.90 \pm 1.83$ ,  $16.96 \pm 1.88$  และ  $16.78 \pm 1.91$  มิลลิเมตร ตามลำดับ ความหนาของปลาเพศเมียเท่ากับ  $30.90 \pm 5.67$ ,  $28.55 \pm 2.71$ ,  $24.46 \pm 2.67$  และ  $23.49 \pm 2.82$  มิลลิเมตร ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ความหนาเฉลี่ยปลารวมเพศ ปลาเพศผู้และเพศเมีย ที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน สูงที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเทียบกับทุกระดับความเค็ม (ตารางที่ 1)

### 1.4 ความกว้าง

ผลการศึกษาความแตกต่างของความกว้าง พบว่า ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน ความกว้างเฉลี่ยรวมเพศเท่ากับ  $32.09 \pm 6.81$ ,  $30.53 \pm 5.81$ ,  $28.85 \pm 5.02$  และ  $27.73 \pm 4.80$  มิลลิเมตร ตามลำดับ ความกว้างเฉลี่ยของปลาเพศผู้เท่ากับ  $29.60 \pm 2.80$ ,  $28.75 \pm 3.09$ ,  $26.99 \pm 2.68$  และ  $26.22 \pm 2.81$  มิลลิเมตร ตามลำดับ ความกว้างเฉลี่ยของปลาเพศเมียเท่ากับ  $45.53 \pm 6.38$ ,  $43.54 \pm 4.39$ ,  $37.90 \pm 3.78$  และ  $36.67 \pm 4.36$  มิลลิเมตร ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าความกว้างเฉลี่ยปลารวมเพศ ปลาเพศผู้และเพศเมีย ที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน สูงที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเทียบกับทุกระดับความเค็ม (ตารางที่ 1)

### 1.5 น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มต่อวัน

ผลการศึกษาด้านน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มต่อวัน พบว่า ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มต่อวันรวมเพศเท่ากับ  $0.26 \pm 0.16$ ,  $0.21 \pm 0.12$ ,  $0.18 \pm 0.09$  และ  $0.16 \pm 0.09$  กรัมต่อวัน ตามลำดับ น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มต่อวันของปลาเพศผู้เท่ากับ  $0.20 \pm 0.06$ ,  $0.17 \pm 0.05$ ,  $0.14 \pm 0.05$  และ  $0.13 \pm 0.05$  กรัมต่อวัน ตามลำดับ น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มต่อวันของปลาเพศเมียเท่ากับ  $0.57 \pm 0.15$ ,  $0.50 \pm 0.12$ ,  $0.34 \pm 0.10$  และ  $0.31 \pm 0.11$  กรัมต่อวัน ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มต่อวันของปลารวมเพศ ปลาเพศผู้และเพศเมีย ที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน สูงที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเทียบกับทุกระดับความเค็ม (ตารางที่ 1)

### 1.6 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ

ผลการศึกษาด้านอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ พบว่า ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะรวมเพศเท่ากับ  $1.67 \pm 0.34$ ,  $1.54 \pm 0.32$ ,  $1.42 \pm 0.31$  และ  $1.35 \pm 0.32$  เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาเพศผู้เท่ากับ  $1.55 \pm 0.20$ ,  $1.45 \pm 0.19$ ,  $1.32 \pm 0.22$  และ  $1.27 \pm 0.23$  เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาเพศเมียเท่ากับ  $2.31 \pm 0.22$ ,  $2.22 \pm 0.19$ ,  $1.92 \pm 0.23$  และ  $1.86 \pm 0.27$  เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะรวมเพศและปลาเพศผู้ ที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน ดีที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเทียบกับทุกระดับความเค็ม ในส่วนของอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาเพศเมีย ที่ระดับความเค็ม 5 และ 10 ส่วนในพัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเทียบกับระดับความเค็ม 15 และ 20 ส่วนในพัน (ตารางที่ 1)

### 1.7 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ผลการศึกษาด้านอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ พบว่า ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ  $1.75 \pm 0.12$ ,  $2.10 \pm 0.04$ ,  $2.32 \pm 0.07$  และ  $2.51 \pm 0.02$  ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน ดีที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเทียบกับทุกระดับความเค็ม (ตารางที่ 1)



## 2. อัตราการรอดตาย

ผลการศึกษาความแตกต่างของอัตราการรอดตาย พบว่า ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน อัตราการรอดตายเท่ากับ  $97.33 \pm 1.61$ ,  $95.83 \pm 3.51$ ,  $96.00 \pm 1.80$  และ  $92.00 \pm 2.65$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า อัตราการรอดตาย ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

## 3. จำนวนปลาเพศผู้และเพศเมีย

เมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการแยกเพศในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนปลาเพศผู้เท่ากับ  $164.33 \pm 7.51$ ,  $168.67 \pm 6.11$ ,  $159.33 \pm 5.51$  และ  $157.33 \pm 2.52$  ตัวตามลำดับ ค่าเฉลี่ยจำนวนปลาเพศเมียเท่ากับ  $30.33 \pm 4.73$ ,  $23.00 \pm 7.21$ ,  $32.67 \pm 7.02$  และ  $26.67 \pm 4.04$  ตัวตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า จำนวนเพศผู้และเพศเมียในแต่ละระดับความเค็ม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 2)

## 4. ผลผลิตปลา

ผลการศึกษาความแตกต่างของผลผลิตปลา พบว่า ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน ผลผลิตปลารวมเพศเท่ากับ  $7.01 \pm 0.24$ ,  $5.81 \pm 0.19$ ,  $4.97 \pm 0.32$  และ  $4.36 \pm 0.13$  กิโลกรัมต่อกระชัง ตามลำดับ ผลผลิตปลาเพศผู้เท่ากับ  $4.74 \pm 0.23$ ,  $4.28 \pm 0.26$ ,  $3.47 \pm 0.08$  และ  $3.21 \pm 0.05$  กิโลกรัมต่อกระชัง ตามลำดับ ผลผลิตปลาเพศเมียเท่ากับ  $2.27 \pm 0.34$ ,  $1.53 \pm 0.42$ ,  $1.50 \pm 0.36$  และ  $1.15 \pm 0.13$  กิโลกรัมต่อกระชัง ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ผลผลิตรวมเพศที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนพัน สูงที่สุดเมื่อเทียบกับทุกระดับความเค็ม โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ผลผลิตปลาเพศผู้ที่ระดับความเค็ม 5 และ 10 ส่วนในพัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) เช่นเดียวกับผลผลิตปลาเพศผู้ที่ระดับความเค็ม 15 และ 20 ส่วนในพัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่ผลผลิตปลาเพศผู้ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) โดยผลผลิตปลาเพศผู้ที่ระดับความเค็ม 5 และ 10 ส่วนในพัน ดีที่สุด ผลผลิตปลาเพศเมียที่ระดับความเค็ม 5, 10 และ 15 ส่วนในพัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) และผลผลิตปลาเพศเมียที่ระดับความเค็ม 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) (ตารางที่ 3)





ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ความยาว ความหนา และความกว้างเฉลี่ย น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มต่อวัน อัตราการเจริญเติบโต จำเพาะ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปลาหมอที่ 120 วัน

ลักษณะ	ระดับความเค็ม	รวมเพศ	ปลาเพศผู้	ปลาเพศเมีย
น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	5	36.02±19.45 <sup>a</sup>	28.84±7.23 <sup>a</sup>	74.92±18.76 <sup>a</sup>
	10	30.33 ± 15.50 <sup>b</sup>	25.38±6.12 <sup>b</sup>	66.65±15.13 <sup>b</sup>
	15	25.87 ±11.61 <sup>c</sup>	21.76±5.77 <sup>c</sup>	45.94±12.07 <sup>c</sup>
	20	23.70 ± 10.86 <sup>c</sup>	20.38±5.70 <sup>d</sup>	43.25±13.27 <sup>c</sup>
ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)	5	13.62±1.57 <sup>a</sup>	13.11±0.97 <sup>a</sup>	16.40±1.30 <sup>a</sup>
	10	12.71±1.42 <sup>b</sup>	12.32±0.92 <sup>b</sup>	15.56±1.12 <sup>b</sup>
	15	12.02±1.35 <sup>c</sup>	11.62±0.97 <sup>c</sup>	14.01±1.22 <sup>c</sup>
	20	11.65±1.36 <sup>d</sup>	11.32±1.03 <sup>d</sup>	13.63±1.39 <sup>c</sup>
ความหนาเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	5	21.37±5.84 <sup>a</sup>	19.61±3.82 <sup>a</sup>	30.90±5.67 <sup>a</sup>
	10	19.18±3.98 <sup>b</sup>	17.90±1.83 <sup>b</sup>	28.55±2.71 <sup>b</sup>
	15	18.24±3.48 <sup>c</sup>	16.96±1.88 <sup>c</sup>	24.46±2.67 <sup>c</sup>
	20	17.75±3.14 <sup>c</sup>	16.78±1.91 <sup>c</sup>	23.49±2.82 <sup>c</sup>
ความกว้างเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	5	32.09±6.81 <sup>a</sup>	29.60±2.80 <sup>a</sup>	45.53±6.38 <sup>a</sup>
	10	30.53±5.81 <sup>b</sup>	28.75±3.09 <sup>b</sup>	43.54±4.39 <sup>b</sup>
	15	28.85±5.02 <sup>c</sup>	26.99±2.68 <sup>c</sup>	37.90±3.78 <sup>c</sup>
	20	27.73±4.80 <sup>d</sup>	26.22±2.81 <sup>d</sup>	36.67±4.36 <sup>c</sup>
น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มต่อวัน (กรัม/วัน)	5	0.26±0.16 <sup>a</sup>	0.20±0.06 <sup>a</sup>	0.57±0.15 <sup>a</sup>
	10	0.21±0.12 <sup>b</sup>	0.17±0.05 <sup>b</sup>	0.50±0.12 <sup>b</sup>
	15	0.18±0.09 <sup>c</sup>	0.14±0.05 <sup>c</sup>	0.34±0.10 <sup>c</sup>
	20	0.16±0.09 <sup>c</sup>	0.13±0.05 <sup>d</sup>	0.31±0.11 <sup>c</sup>
อัตรา การเจริญเติบโต จำเพาะ (%/วัน)	5	1.67±0.34 <sup>a</sup>	1.55±0.20 <sup>a</sup>	2.31±0.22 <sup>a</sup>
	10	1.54±0.32 <sup>b</sup>	1.45±0.19 <sup>b</sup>	2.22±0.19 <sup>a</sup>
	15	1.42±0.31 <sup>c</sup>	1.32±0.22 <sup>c</sup>	1.92±0.23 <sup>b</sup>
	20	1.35±0.32 <sup>d</sup>	1.27±0.23 <sup>d</sup>	1.86±0.27 <sup>b</sup>
อัตราการเปลี่ยน อาหารเป็นเนื้อ	5	1.75±0.12 <sup>a</sup>	-	-
	10	2.10±0.04 <sup>b</sup>	-	-
	15	2.32±0.07 <sup>c</sup>	-	-
	20	2.51±0.02 <sup>c</sup>	-	-

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันตามแนวตั้ง แสดงว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p < 0.05$ )



ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของจำนวนปลาทั้งหมด ปลาเพศผู้ ปลาเพศเมีย อัตราการรอดตายและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปลาหมอที่ 120 วัน

ระดับความเค็ม (ส่วนในพัน)	ค่าเฉลี่ยจำนวนปลา (ตัว)			อัตราการรอดตาย (%)
	จำนวนปลาทั้งหมด	เพศผู้	เพศเมีย	
5	194.67±3.21 <sup>a</sup>	164.33±7.51 <sup>a</sup>	30.33±4.73 <sup>a</sup>	97.33±1.61 <sup>a</sup>
10	191.67±7.02 <sup>a</sup>	168.67±6.11 <sup>a</sup>	23.00±7.21 <sup>a</sup>	95.83±3.51 <sup>a</sup>
15	192.00±3.61 <sup>a</sup>	159.33±5.51 <sup>a</sup>	32.67±7.02 <sup>a</sup>	96.00±1.80 <sup>a</sup>
20	184.00±5.29 <sup>a</sup>	157.33±2.52 <sup>a</sup>	26.67±4.04 <sup>a</sup>	92.00±2.65 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันตามแนวตั้ง แสดงว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ )

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยผลผลิตปลาหมอรวมเพศ เพศผู้ เพศเมีย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปลาหมอที่ 120 วัน

ระดับความเค็ม (ส่วนในพัน)	ผลผลิตปลา (กิโลกรัม/กระชัง)			ผลผลิตปลา (กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร)		
	รวมเพศ	เพศผู้	เพศเมีย	รวมเพศ	เพศผู้	เพศเมีย
5	7.01±0.24 <sup>a</sup>	4.74±0.23 <sup>a</sup>	2.27±0.34 <sup>a</sup>	3.51±0.12 <sup>a</sup>	2.37±0.11 <sup>a</sup>	1.14±0.17 <sup>a</sup>
10	5.81±0.19 <sup>b</sup>	4.28±0.26 <sup>a</sup>	1.53±0.42 <sup>ab</sup>	2.91±0.09 <sup>b</sup>	2.14±0.13 <sup>b</sup>	0.77±0.22 <sup>ab</sup>
15	4.97±0.32 <sup>c</sup>	3.47±0.08 <sup>b</sup>	1.50±0.36 <sup>ab</sup>	2.48±0.16 <sup>c</sup>	1.73±0.04 <sup>c</sup>	0.75±0.18 <sup>ab</sup>
20	4.36±0.13 <sup>d</sup>	3.21±0.05 <sup>b</sup>	1.15±0.13 <sup>b</sup>	2.18±0.07 <sup>c</sup>	1.60±0.03 <sup>c</sup>	0.57±0.06 <sup>b</sup>

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันตามแนวตั้ง แสดงว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ )

##### 5. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ พบว่า อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่าง ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ อุณหภูมิ แอมโมเนีย ไนไตรท์ความเป็นกรดเป็นด่าง และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน ตลอดระยะเวลาเลี้ยง 120 วัน

คุณภาพน้ำ		ระดับความเค็ม (ส่วนในพัน)			
		5	10	15	20
ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	ค่าต่ำสุด	7.1±0.20	7.6±0.15	7.4±0.23	7.4±0.22
	ค่าสูงสุด	8.3±0.20	8.2±0.15	8.2±0.23	8.2±0.22
ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) (มก./ล)	ค่าต่ำสุด	3.5±0.81	3.9±0.68	3.4±0.97	3.6±0.88
	ค่าสูงสุด	7.3±0.81	7.2±0.68	7.1±0.97	7.1±0.88
อุณหภูมิ (Temperature) (°C)	ค่าต่ำสุด	24.2±1.52	23.8±1.57	23.8±1.55	23.7±1.54
	ค่าสูงสุด	30.7±1.52	30.3±1.57	29.8±1.55	29.6±1.54
แอมโมเนีย (Ammonia) (มก./ล)	ค่าต่ำสุด	0	0	0	0
	ค่าสูงสุด	0.16±0.05	0.17±0.05	0.25±0.05	0.27±0.05
ไนไตรท์ (Nitrite) (มก./ล)	ค่าต่ำสุด	0	0	0	0
	ค่าสูงสุด	3.0±1.25	3.0 ±1.31	3.0±1.35	3.0±1.29
ความเป็นด่าง (Alkalinity) (มก./ล)	ค่าต่ำสุด	187.0±49.69	187.0±49.38	170.0±48.60	153.0±54.01
	ค่าสูงสุด	442.0±49.69	408.0±49.38	374.0±48.60	408.0±54.01



## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

### 1. การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของปลาหมอ “ชุมพร 1” ด้านน้ำหนัก ความยาว ความหนา และความกว้างลำตัว ที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน มีค่าสูงที่สุดเมื่อเทียบกับระดับความเค็มอื่น ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยน้ำหนักและความยาวของปลาหมอเทศเมียมีค่าสูงกว่ารายงานผลการปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอโดยวิธีคัดเลือกแบบหมู่ของกฤษณพันธ์ และคณะ (2553) ซึ่งระบุว่าน้ำหนักเฉลี่ยของปลาหมอเทศเมียในประชากรรุ่นที่ 2 สายคัดพันธุ์ที่อายุ 170 วันเท่ากับ  $74.42 \pm 29.67$  กรัม ความยาวเฉลี่ยเทศเมียในประชากรรุ่นที่ 2 ที่อายุ 170 วันเท่ากับ  $15.56 \pm 1.39$  เซนติเมตร นอกจากนี้ สง่า และสุชาติ (2550) ทดสอบการเจริญเติบโตของปลาหมอ 6 กลุ่มประชากรในประเทศ ระยะเวลาการเลี้ยง 180 วัน พบว่า น้ำหนักและความยาวเฉลี่ยของปลาหมอกลุ่มประชากรศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพรเท่ากับ  $38.92 \pm 21.22$  กรัม และ  $12.30 \pm 1.60$  เซนติเมตร ตามลำดับ

การเจริญเติบโตของปลาหมอ “ชุมพร 1” ด้านน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน พบว่า น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน ที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน ดีที่สุดเมื่อเทียบกับทุกระดับความเค็ม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) สอดคล้องกับสง่า และสุชาติ (2550) ระบุว่าน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันของปลาหมอกลุ่มประชากรศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพรเท่ากับ  $0.20 \pm 0.03$  กรัมต่อวันเช่นเดียวกับสุชาติและคณะ (2555) ที่ระบุว่าน้ำหนักเพิ่มต่อวันของปลาหมอสายพันธุ์คัดเลือกรุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 4 ที่เลี้ยงในกระชังของฟาร์มเกษตรกร ที่อายุ 183 วัน เท่ากับ  $0.24 \pm 0.03$  และ  $0.38 \pm 0.02$  กรัมต่อวันตามลำดับ

การเจริญเติบโตของปลาหมอ “ชุมพร 1” ด้านอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ ที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพันสูงที่สุดเมื่อเทียบกับทุกระดับความเค็ม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) สูงกว่ารายงานของสง่าและสุชาติ (2550) ที่ระบุว่า อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาหมอกลุ่มประชากรศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร มีค่าเท่ากับ  $0.72 \pm 0.07$  เปอร์เซ็นต์ต่อวัน เช่นเดียวกับสุชาติ และคณะ (2555) ที่ทำการทดสอบสายพันธุ์ปลาหมอที่ผ่านการคัดเลือกแบบหมู่รุ่นที่ 2 และ 4 ในบ่อพลาสติก ระยะเวลาเลี้ยง 120 วัน (อายุปลา 162 วัน) ระบุว่า อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาหมอสายพันธุ์เดิม สายพันธุ์คัดเลือกรุ่นที่ 2 และ รุ่นที่ 4 เท่ากับ  $1.27 \pm 0.07$ ,  $1.49 \pm 0.04$  และ  $1.68 \pm 0.05$  เปอร์เซ็นต์ต่อวันตามลำดับ และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาหมอสายพันธุ์เดิม สายพันธุ์คัดเลือกรุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 4 ที่เลี้ยงในกระชัง ระยะเวลาการเลี้ยง 141 วัน (อายุปลา 183 วัน) เท่ากับ  $0.94 \pm 0.10$ ,  $1.05 \pm 0.10$  และ  $1.56 \pm 0.06$  เปอร์เซ็นต์ต่อวันตามลำดับ เห็นได้ว่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะที่ได้จากการศึกษาที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำเพชรบุรีมีค่าที่สูงเนื่องจากในการทดลองมีการให้อาหารที่มีระดับโปรตีนสูงกว่า จำนวนมื้ออาหารที่ให้ต่อวันมากกว่าและมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำสัปดาห์ละครั้ง

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน ดีกว่าทุกระดับความเค็ม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) สอดคล้องกับสุชาติ และคณะ (2555) ได้ทดสอบสายพันธุ์ปลาหมอที่ผ่านการคัดเลือกแบบหมู่รุ่นที่ 2 และ 4 ในบ่อพลาสติก ระยะเวลาเลี้ยง 120 วัน (อายุปลา 162 วัน) ระบุว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาหมอสายพันธุ์เดิม สายพันธุ์คัดเลือกรุ่นที่ 2 และ รุ่นที่ 4 เท่ากับ  $2.79 \pm 0.29$ ,  $2.00 \pm 0.10$  และ  $1.54 \pm 0.05$  ตามลำดับ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาหมอสายพันธุ์เดิม สายพันธุ์คัดเลือกรุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 4 ที่เลี้ยงในกระชัง ระยะเวลาการเลี้ยง 141 วัน (อายุปลา 183 วัน) เท่ากับ  $3.04 \pm 0.52$ ,  $2.46 \pm 0.49$  และ  $1.71 \pm 0.12$  ตามลำดับ

จากการศึกษาผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตของปลาหมอ “ชุมพร 1” พบว่า ความเค็มมีผลต่อการเจริญเติบโตของปลาหมอ “ชุมพร 1” โดยระดับความเค็มที่ 5 ส่วนในพัน ปลาหมอ “ชุมพร 1” มีการเจริญเติบโตดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเค็ม 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน เนื่องจากระดับความเค็มดังกล่าวปลาหมอสามารถอาศัยอยู่ได้โดยไม่ส่งผลต่อการรักษาสมดุลเกลือแร่ภายในร่างกายมากเมื่อเทียบกับระดับของความเค็มที่สูงขึ้น ทำให้ปลาหมอไม่ต้องสูญเสียพลังงานจากอาหารที่ได้รับ อีกทั้งยังนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่ สำหรับการเลี้ยงปลาหมอในระดับความเค็มที่สูงขึ้น ปลาหมอ



จะมีการใช้พลังงานมากขึ้นในกระบวนการปรับสมดุลเกลือแร่ภายในร่างกาย ส่งผลทำให้ปลาหมอมีการเจริญเติบโตช้า สอดคล้องกับศราวุธ และคณะ (2539) ระบุว่าปลาหมอและปลาช่อนสามารถเจริญเติบโตในน้ำที่มีความเค็มไม่เกิน 10 ส่วนในพัน

## 2. อัตราการรอดตาย

จากการศึกษาอัตราการรอดตาย พบว่า อัตราการรอดตายปลาหมอ “ชุมพร 1” ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ใกล้เคียงกับสง่าและสุชาติ (2550) ที่ระบุว่าอัตราการรอดตายของปลาหมอกลุ่มประชากรศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพรเท่ากับ  $90.67\pm 4.62$  เปอร์เซ็นต์ ที่เลี้ยงเป็นระยะเวลา 6 เดือน

## 3. จำนวนปลาเพศผู้และเพศเมีย

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการคัดแยกเพศปลาหมอในแต่ละชุดการทดลอง เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของเพศปลาในแต่ละชุด พบว่า จำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียในแต่ละชุดทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ )

## 4. ผลผลิตปลา

ผลการศึกษาผลผลิตปลา พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ ) โดยผลผลิตปลารวมเพศผลผลิตปลาเพศผู้และผลผลิตปลาเพศเมียที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน ให้ผลผลิตดีกว่าทุกระดับความเค็ม ใกล้เคียงกับศราวุธ และคณะ (2547) ที่ระบุว่าผลผลิตปลาหมอไทยของฟาร์มปลาตัวอย่างในตำบลบางกุ้ง อำเภอบึง จังหวัดสุราษฎร์ธานี และตำบลเสนา อำเภอลือชัย จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้บ่อดินขนาด 1,000 และ 1,770 ตารางเมตร ปล่อยลูกปลาขนาดใบมะขามจำนวน 40,000 และ 55,000 ตัว (คิดเป็นอัตราปล่อย 40 และ 31 ตัว/ตารางเมตร) ระยะเวลาเลี้ยง 102 และ 107 วัน ตามลำดับ มีผลผลิตเฉลี่ย 4.16 และ 2.99 กิโลกรัม/ตารางเมตร และผลผลิตปลาจากการศึกษาสูงกว่าของสุชาติ และคณะ (2555) ที่ทำการทดสอบสายพันธุ์ปลาหมอที่ผ่านการคัดเลือกแบบหมุนู้นที่ 2 และ 4 ในบ่อพลาสติก ระยะเวลาเลี้ยง 120 วัน (อายุปลา 162 วัน) ระบุว่าผลผลิตเฉลี่ยของปลาหมอสายพันธุ์เดิม สายพันธุ์คัดเลือกรุ่นที่ 2 และ รุ่นที่ 4 เท่ากับ  $1.83\pm 0.15$ ,  $2.50\pm 0.11$  และ  $3.19\pm 0.14$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และผลผลิตเฉลี่ยของปลาหมอสายพันธุ์เดิม สายพันธุ์คัดเลือกรุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 4 ที่เลี้ยงในกระชัง ระยะเวลาการเลี้ยง 141 วัน (อายุปลา 183 วัน) เท่ากับ  $1.59\pm 0.22$ ,  $1.92\pm 0.27$  และ  $2.81\pm 0.27$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

การศึกษาผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาหมอ “ชุมพร 1” ที่ระดับความเค็ม 5, 10, 15 และ 20 ส่วนในพัน ระยะเวลาการศึกษา 120 วัน สรุปได้ว่า ปลาหมอ “ชุมพร 1” สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีความเค็ม 5 – 20 ส่วนในพันได้ และเจริญเติบโตดีที่สุดที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน

## ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้พบว่าปลาหมอ “ชุมพร 1” สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีระดับความเค็ม 5 – 20 ส่วนในพันได้ และเจริญเติบโตได้ดีที่ความ 5 ส่วนในพัน อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาการเลี้ยงที่ระดับความเค็มดังกล่าว ในสภาพพื้นที่ที่เป็นบ่อดิน และทดลองเลี้ยงในฟาร์มเกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่บริเวณชายฝั่งเพื่อนำข้อมูลการเลี้ยงปลาหมอ “ชุมพร 1” มาวิเคราะห์ สรุปผลการเลี้ยงและใช้เป็นแนวทางการส่งเสริมการเลี้ยงปลาหมอ “ชุมพร 1” เชิงพาณิชย์ต่อไป นอกจากนี้ยังพบว่าปลาหมอเพศเมียมีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก ความยาว ความหนา ความกว้างลำตัว น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงกว่าปลาหมอเพศผู้ ดังนั้นควรมีการพัฒนาสายพันธุ์ปลาหมอ “ชุมพร 1” ให้สามารถเจริญเติบโตในน้ำที่มีระดับความเค็ม 5 – 20 ส่วนในพัน ปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอ “ชุมพร 1” ให้เป็นเพศเมีย เพื่อใช้เป็นแนวทางการส่งเสริมการเลี้ยงปลาหมอ “ชุมพร 1” ให้แก่เกษตรกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่บริเวณชายฝั่ง และสามารถเพิ่มผลผลิตปลาหมอ “ชุมพร 1” เพื่อสนองกับความต้องการของผู้บริโภค เพียงพอกับความต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศต่อไป



## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.พนม กระจ่างพนัน สอดสุข ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ ดร.วิศณุพร รัตนตรัยวงศ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ ที่ให้คำปรึกษาในการดำเนินงานวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล ให้ข้อเสนอแนะในการสรุปผลการทดลองขอขอบคุณคณะกรรมการวิชาการกองวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำทุกท่าน ที่พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในเอกสาร ให้คำแนะนำงานวิจัยนี้สำเร็จได้ตามเป้าหมาย ขอขอบคุณพนักงาน เจ้าหน้าที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำเพชรบุรีทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน การจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล จนสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลจนประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์

## เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. ม.ป.ป. การเพาะเลี้ยงปลาหมอ. เอกสาร คำแนะนำ.กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 14 หน้า.
- กรมประมง. 2548. ปลาหมอ. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 42 หน้า.
- กฤษณพันธ์ โกเมนไปรินทร์, สง่า ลีสง่า และสุชาติ จุลอดุง. 2553. การปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอโดยวิธีคัดเลือกแบบหมู่. เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2553. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 27 หน้า.
- ฉันทวัฒน์ วงศ์รัตน์. 2555. การประยุกต์ใช้โปรแกรม SPSS 17.0 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น, กรุงเทพฯ. 365 หน้า.
- ศราววุฒะโร๊ะ, วิชัย ก้องรัตนโกศล และประดิษฐ์ ศรีภัทรประสิทธิ์. 2539. ผลของความเค็มและ pH ของน้ำต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของสัตว์น้ำจืดที่สำคัญทางเศรษฐกิจบางชนิด. เอกสารวิชาการฉบับที่ 10/2539. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดนครศรีธรรมราช,กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 35 หน้า.
- ศราววุฒะโร๊ะ, อนุรักษ์ คำจดี, สุชาติ จุลอดุง, กฤษณพันธ์ โกเมนไปรินทร์, เมตตา ทิพย์บรรพต และนพพร สิทธิเกษมกิจ. 2547. ปลาหมอไทย; ชีววิทยาและเทคนิคการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์. ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร.บริษัทไทยลักซ์เอ็นเตอร์ไพรส์จำกัด (มหาชน). 29 หน้า.
- สัตว์น้ำจืด. 2547. ปลาหมอไซโตใหญ่ ตลาดยังโต. วารสารสัตว์น้ำ 15(173): 119-126.
- สันติชัย รังสิยาภิรมย์ และอำพร ศักดิ์เศรษฐ. 2547. ชีววิทยาบางประการของปลาหมอ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 50/2547. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 59 หน้า.
- สง่า ลีสง่า และสุชาติ จุลอดุง. 2550. ทดสอบการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราการรอดตายของปลาหมอ ๖ กลุ่มประชากรในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2550. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 24 หน้า.
- สุจินต์ โรจนพิทักษ์. 2550. การเลี้ยงปลาหมอ. เกษตรสยามบุ๊คส์, กรุงเทพฯ. 88 หน้า.
- สุชาติ จุลอดุง, เมตตา ทิพย์บรรพต และ ศรีจรรยา เข้มกลัด. 2555. ทดสอบลักษณะเชิงเพาะเลี้ยงของปลาหมอที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์ในสภาพแวดล้อมของศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำชุมพรและฟาร์มเกษตรกร.เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2555. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำเพชรบุรี, กรมประมง. 39 หน้า.
- สมาคมสื่อมวลชนเกษตรแห่งประเทศไทย. 2558. เลี้ยงปลาหมอสายพันธุ์ “ชุมพร 1” ให้รวย?.เทคโนโลยีชาวบ้าน ปีที่ 27 ฉบับที่ 597. <http://info.matichon.co.th/techno/techno.php?srctag=0 5 0 8 2 1 5 0 4 5 8 &srctag=&search=no>.
- อภิวัฒน์ คำสิงห์. 2554. ปลาหมอไทยแปลงเพศเชิงพาณิชย์ ต่อยอดการพัฒนา เพื่อคุณภาพชีวิต คนสกลนคร. เทคโนโลยีชาวบ้าน 16(496): 100-101.
- Boyd, C. E. 1979. Water quality in warm water fish ponds. Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University. 359 pp.



- Davenport, J. and A. K. M. Abdul Matin. 1990. Terrestrial locomotion in the climbing perch *Anabas testudineus* (Bloch) (Anabantidea, Pisces). *Journal of Fish Biology* 37: 175-184.
- Everhart, W. H., W. E. Alfred and D. Y. William. 1975. *Principles of Fishery Science*. Cornell University Press, London. 288 pp.
- Liem, K. F. 1987. Functional design of the air ventilation apparatus and overland excursions by teleosts. *Fieldiana. Zoology* 37, 1-2.
- Ricker, W. E. 1979. Growth rate and models. In: Hoar, W. S., D. J. Randall and J. R. Brett (eds.). *Fish physiology* Vol. VIII. Bioenergetic and Growth. Academic Press, Inc., America. pp. 679-743.