

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๓/๒๕๕๑



Technical Paper No.3/2008

เปรียบเทียบลักษณะสำคัญเชิงเพาะเลี้ยงระหว่างปลานิลสีแดงเพศผู้ ๔ แหล่งเพาะเลี้ยง

**Aquacultural Traits Comparison
among Four Cultured Stocks of Male Red Tilapia**

นพพร สิริเกษมกิจ

Noppon Sittikasemkit

กฤษฎพันธ์ โกเมนไปรินทร์

Kridsanupan Komanpririn

เมตตา ทิพย์บรรพต

Metta Tipbulpot

สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ

Aquatic Animal Genetics Research and

Development Institute

กรมประมง

Department of Fisheries

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Ministry of Agriculture and Cooperatives

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๓/๒๕๕๑



Technical Paper No.3/2008

เปรียบเทียบลักษณะสำคัญเชิงเพาะเลี้ยงระหว่างปลานิลสีแดงเพศผู้ ๔ แหล่งเพาะเลี้ยง

**Aquacultural Traits Comparison
among Four Cultured Stocks of Male Red Tilapia**

นพพร สิทธิเกษมกิจ

Noppon Sittikasemkit

กฤษณพันธ์ โกเมนไปรินทร์

Kridsanupan Komanpririn

เมตตา ทิพย์บรรพต

Metta Tipbulpot

ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร
สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ

Chumphon Fisheries Test and Research Center

Aquatic Animal Genetics Research and

Development Institute

Department of Fisheries

กรมประมง

๒๕๕๑

2008

รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 50-0604-50022

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	3
วิธีดำเนินการ	3
1. การวางแผนการทดลอง	4
2. การดำเนินการทดลอง	4
3. การวิเคราะห์ข้อมูล	5
ผลการศึกษา	8
1. น้ำหนัก และความยาว	8
2. การเจริญเติบโตสัมพัทธ์	8
3. น้ำหนักเพิ่มต่อวัน	8
4. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม	9
5. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ	9
6. อัตรารอด	9
7. อัตราแลกเนื้อ	9
8. ผลผลิตรวม	9
9. คุณภาพของน้ำ	10
10. ต้นทุนและผลตอบแทน	10
สรุปผลวิจารณ์ผล	15
คำขอบคุณ	16
เอกสารอ้างอิง	16
ภาคผนวก	18

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การเจริญเติบโต อัตรารอด อัตราแลกเนื้อและผลผลิต ของปลานิลสีแดงเพศผู้ จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน	11
2 คุณภาพน้ำตลอดระยะเวลาการเลี้ยงปลานิลสีแดงเพศผู้ จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน	13
3 ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน	14
ตารางผนวกที่	
1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน	18
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน	18
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ปลานิลสีแดงเพศผู้ จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน	18
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเพิ่มต่อวันปลานิลสีแดงเพศผู้ จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน	18
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มปลานิลสีแดงเพศผู้ จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยงที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน	19
6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะปลานิลสีแดงเพศผู้ จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน	19
7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการอดปลานิลสีแดงเพศผู้ จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน	19
8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราแลกเนื้อปลานิลสีแดงเพศผู้ จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน	19
9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิต ปลานิลสีแดงเพศผู้ จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน	20
10 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างด้านความยาวของปลานิลสีแดงเพศผู้ ระหว่างแต่ละคู่ของ แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน โดยวิธี Tukey HSD Multiple Comparison	21

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง
ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน | 12 |
| 2 | การเจริญเติบโตด้านความยาวของปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง
ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน | 12 |

เปรียบเทียบลักษณะสำคัญเชิงเพาะเลี้ยง ระหว่างปลานิลสีแดงเพศผู้ ๔ แหล่งเพาะเลี้ยง

นพพร ลิทธิเกษมกิจ* กฤษณพันธ์ โกเมนไพบรินทร์ และเมตตา ทิพย์บรรพต
ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ กรมประมง

บทคัดย่อ

การทดลองเปรียบเทียบผลการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราการรอดของปลานิลสีแดงเพศผู้จากแหล่งเพาะเลี้ยง 4 แหล่ง คือ ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร (ศวท. ชุมพร) ฟาร์มของเกษตรกรในจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภิญโญฟาร์ม) สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดกำแพงเพชร (สปจ. กำแพงเพชร) และศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดตรัง (สพจ. ตรัง) ได้ถูกดำเนินการโดยนำมาเลี้ยงในกระชังขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร ผูกติดกับแพลอยอยู่ในอ่างเก็บน้ำของ ศวท. ชุมพร ปล่อยู่ออกปลานิลสีแดงเพศผู้ล้วนจาก ศวท. ชุมพร ภิญโญฟาร์ม สปจ. กำแพงเพชร และ สพจ. ตรัง ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย (47.88 ± 4.37 , 47.86 ± 3.47 , 47.45 ± 2.93 และ 44.34 ± 3.12 กรัม ตามลำดับ) และความยาวเฉลี่ย (13.45 ± 0.40 , 13.01 ± 0.19 , 13.18 ± 0.27 และ 13.02 ± 0.23 เซนติเมตร ตามลำดับ) ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ลงเลี้ยงในอัตรา 50 ตัว/กระชัง ให้กินอาหารเม็ดสำเร็จรูปโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ในปริมาณที่ปลากินจนอิ่ม เป็นระยะเวลา 120 วัน (กุมภาพันธ์ ถึง มิถุนายน 2550) หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปลานิลสีแดงจาก ศวท.ชุมพร มีความยาวเฉลี่ยสูงสุด คือ 29.60 ± 0.28 เซนติเมตร ($P < 0.01$) ส่วนปลาจากแหล่งอื่นมีความยาวเฉลี่ย 28.19 ± 0.61 , 28.51 ± 0.54 และ 28.48 ± 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักเฉลี่ย (540.80 ± 15.74 , 512.22 ± 25.60 , 497.73 ± 35.68 และ 510.32 ± 18.10 กรัม ตามลำดับ) น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (3.94 ± 0.14 , 3.71 ± 0.20 , 3.60 ± 0.27 และ 3.73 ± 0.15 กรัม/วัน ตามลำดับ) อัตรารอด (98.00 ± 2.00 , 88.00 ± 3.46 , 95.33 ± 5.03 และ 94.67 ± 4.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และผลผลิตรวม (26.49 ± 0.35 , 22.56 ± 1.82 , 23.68 ± 1.21 และ 24.18 ± 1.89 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตามปลานิลสีแดงจาก ศวท.ชุมพร ให้ผลกำไรสุทธิจากการเลี้ยงสูงสุด (102.21 บาท/กระชัง) และยังแสดงออกซึ่งค่าเฉลี่ยข้อมูลดิบของลักษณะสำคัญเชิงเพาะเลี้ยงต่างๆ สูงกว่าปลาจากแหล่งอื่น ดังนั้นจึงจัดว่ามีความเหมาะสมที่สุดต่อการเพาะเลี้ยงในเขตพื้นที่จังหวัดชุมพรและพื้นที่ใกล้เคียง

คำสำคัญ: ปลานิลสีแดงเพศผู้ ลักษณะสำคัญเชิงเพาะเลี้ยง

Aquacultural Traits Comparison among Four Cultured Stocks of Male Red Tilapia

Noppon Sittikasemkit* Kridsanupan Komanpririn and Metta Tipbulpot

Chumphon Fisheries Test and Research Center,

Aquatic Animal Genetics Research and Development Institute, Department of Fisheries.

Abstract

Aquacultural Traits comparison of male Thai red tilapia, which were collected from 4 cultured stocks; Chumphon Fisheries Test and Research Center (CFTRC), a private farm in Suratthani named 'Pinyo Farm' (PYF), Kamphangphet Inland Fisheries Station (KIFS) and Trang Inland Fisheries Research and Development Center (TIFRDC); were conducted during February to June 2007. The collected fish with initial weight respectively of 47.88 ± 4.37 , 47.86 ± 3.47 , 47.45 ± 2.93 and 44.34 ± 3.12 g, and initial length respectively of 13.45 ± 0.40 , 13.01 ± 0.19 , 13.18 ± 0.27 and 13.02 ± 0.23 cm ($P > 0.05$), were reared in 1 m³ net cages which were floated in the reservoir of CFTRC, Chumphon, with a stocking density of 50 fish/cage. The fish had been fed satiable with 30 % protein pellets for 120 days. At the end of the experiment, the highest length (29.60 ± 0.28 cm) was found in the CFTRC stock ($P < 0.01$). There were not significantly differences ($P > 0.05$) in average body weight (540.80 ± 15.74 , 512.22 ± 25.60 , 497.73 ± 35.68 and 510.32 ± 18.10 g respectively), daily weight gain (3.94 ± 0.14 , 3.71 ± 0.20 , 3.60 ± 0.27 and 3.73 ± 0.15 g/day respectively), survival rates (98.00 ± 2.00 , 88.00 ± 3.46 , 95.33 ± 5.03 and 94.67 ± 4.16 % respectively), and yield (26.49 ± 0.35 , 22.56 ± 1.82 , 23.68 ± 1.21 , 24.18 ± 1.89 kg/m³ respectively). The highest net profit of culture was (102.21 baht/cage) found in the CFTRC stock which also performed higher raw data averages of other aquacultural traits than the other stocks did. So, the CFTRC should be the most appropriate stock for aquaculture in Chumphon province and areas near by.

Key words: male red tilapia, aquacultural traits

*Moo 8 T.Thungkha, A.Muang, Chumphon 86100 Tel. 0 77505318 e-mail : Nopponsitti@hotmail.com.

คำนำ

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดอีกชนิดหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมเลี้ยงในกลุ่มเกษตรกร และมีแนวโน้มเพิ่มปริมาณผลผลิตสูงขึ้นทุกปี โดยในปี 2548 มีฟาร์มเพาะเลี้ยงปลานิล จำนวน 233,122 ราย พื้นที่ 394,742 ไร่ ได้ผลผลิต 203,737 ตัน คิดเป็นมูลค่า 5,883 ล้านบาท ซึ่งส่วนใหญ่ส่งออกไปจำหน่ายในยุโรป ตะวันออกกลาง สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และเอเชีย ในรูปปลานิลแช่แข็ง (จิราวรรณ, 2551) ซึ่งผลผลิตดังกล่าวนี้ มีผลผลิตปลานิลสีแดงและปลาตะเพียนรวมอยู่ด้วย จากข้อมูลกลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง กรมประมง (ติดต่อสอบถาม) ในปัจจุบันมีผลผลิตปลานิลสีแดงและปลาตะเพียนปีละ 45,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 2,025 ล้านบาท

ปลานิลสีแดงเป็นปลานิลสายพันธุ์หนึ่งที่กรมประมงได้ให้ความสำคัญ พบครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2511 ที่สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งกรมประมงได้เพาะขยายพันธุ์เรื่อยมา จนกระทั่งปี พ.ศ. 2525 ได้กระจายพันธุ์ปลาดังกล่าวไปยังสถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ และได้รับพระราชทานชื่อจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ว่า“ปลานิลสีแดง” (สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, 2542) ต่อมาศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพรได้ทำการปรับปรุงพันธุ์ปลานิลสีแดงโดยวิธีการคัดเลือกหมู่ จนได้พันธุ์ปลาที่มีคุณภาพดี (กฤษฎพันธ์ และสง่า, 2550) ซึ่งก่อนที่จะนำพันธุ์ปลาที่ปรับปรุงแล้วดังกล่าวไปส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่นำไปทำการเพาะเลี้ยง ควรจะได้มีการเปรียบเทียบลักษณะสำคัญเชิงเพาะเลี้ยงของพันธุ์ปลานี้ กับลักษณะสำคัญเชิงเพาะเลี้ยงของพันธุ์ปลานิลสีแดงจากแหล่งเพาะเลี้ยงอื่นเสียก่อน เพื่อให้มั่นใจว่าได้พันธุ์ที่เหมาะสมที่สุดต่อการเพาะเลี้ยงในเขตพื้นที่จังหวัดชุมพร และพื้นที่ใกล้เคียง

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต อัตรารอด อัตราแลกเนื้อ ผลผลิต และต้นทุนผลตอบแทนของปลานิลสีแดงจาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ได้แก่ ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร (ศวท.ชุมพร) ฟาร์มเกษตรกรในจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภิญโญฟาร์ม) สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดกำแพงเพชร (สปจ.กำแพงเพชร) ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดตรัง (สพจ.ตรัง)

วิธีดำเนินการ

1 การวางแผนการทดลอง

ทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร (ศวท.ชุมพร) ตั้งอยู่ที่ บ้านทุ่งหงษ์ ตำบลทุ่งคา อำเภอ เมือง จังหวัดชุมพร ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงมิถุนายน 2550 วางแผนการทดลองแบบ

สุ่มตลอด (Completely Randomized, CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุดการทดลอง (treatment) ตามที่มาของปลานิลสีแดงจากแหล่งเพาะเลี้ยงต่าง ๆ แต่ละชุดการทดลองประกอบด้วย 3 ซ้ำ (replication) ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ปลานิลสีแดงพันธุ์ปรับปรุงจากศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร
(ศวท.ชุมพร)

ชุดการทดลองที่ 2 ปลานิลสีแดงจากฟาร์มของเกษตรกรในจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภิญโญฟาร์ม)

ชุดการทดลองที่ 3 ปลานิลสีแดงจากสถานีประมงน้ำจืดจังหวัดกำแพงเพชร (สปจ.กำแพงเพชร)

ชุดการทดลองที่ 4 ปลานิลสีแดงจากศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดตรัง (ศพจ.ตรัง)

2 การดำเนินการทดลอง

2.1 การเตรียมพันธุ์ปลาทดลอง

อนุบาลลูกปลานิลสีแดงเพศผู้ที่ได้จากการแปลงเพศ จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยงดังกล่าว จำนวนแหล่งละ 3,000 ตัว ในกระชังขนาดตา 16 ตาต่อนิ้ว ขนาด $2 \times 5 \times 1.2$ เมตร ให้อาหารเม็ดสำหรับปลาวัยอ่อน โปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30 วัน แล้วจึงเปลี่ยนให้เป็นอาหารปลาดุกเล็กพิเศษ โปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 60 วัน จนได้ปลาขนาดเฉลี่ยประมาณ 40-50 กรัม สุ่มลูกปลานิลสีแดงทั้ง 4 แหล่ง ๆ ละ 150 ตัว นำชั่งน้ำหนักและความยาวเริ่มต้น จำนวน 30 เปอร์เซ็นต์ ของแต่ละแหล่ง แล้วแยกเลี้ยงในกระชัง ๆ ละ 50 ตัว จำนวน 12 กระชัง (3 กระชังต่อแหล่งเพาะเลี้ยง) ลูกปลานิลสีแดงมีขนาดน้ำหนักเฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นทดลอง 47.88 ± 4.37 , 47.86 ± 3.47 , 47.45 ± 2.93 และ 44.34 ± 3.12 กรัม ความยาวเฉลี่ย 13.45 ± 0.40 , 13.01 ± 0.19 , 13.18 ± 0.27 และ 13.02 ± 0.23 เซนติเมตร ตามลำดับ

2.2 การเตรียมกระชังเลี้ยงปลา

ใช้กระชังเนื้ออวนในล่อนขนาดช่องตาอวน 1 เซนติเมตร ขนาด $1.0 \times 1.0 \times 1.5$ เมตร โครงกระชังทำด้วยเหล็กแขวนลอยในแพลูกบวบ จำนวน 12 กระชัง แขวนลอยอยู่ในอ่างเก็บน้ำขนาด 6 ไร่ ซึ่งระดับของน้ำบริเวณที่ผูกกระชังมีความลึกประมาณ 3-4 เมตร แขวนกระชังให้ระดับน้ำในแต่ละกระชังลึก 1 เมตร (ปริมาตรน้ำในกระชัง 1 ลูกบาศก์เมตร)

2.3 การให้อาหาร

ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลาดุกเล็ก มีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ไขมันไม่ต่ำกว่า 4 เปอร์เซ็นต์ กากไม่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ วันละ 3 ครั้ง เวลา 08.30 น. 13.00 น. และ 16.00 น. ในปริมาณที่ปลากินจนอิ่ม (ให้ปลากินหมดภายในเวลา 20 นาที) จนสิ้นสุดระยะเวลาการทดลอง 120 วัน

2.4 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ตรวจสอบคุณภาพน้ำเดือนละครั้ง ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการทดลอง เวลาประมาณ 07.00 ถึง 07.30 น. โดยมีดัชนีวิเคราะห์ ดังนี้

- อุณหภูมิ (temperature) โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)

- ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) วัดโดยใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง pH- meter
- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved oxygen) วัดโดยใช้วิธี titration (Boyd, 1979) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร

- ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ (Free carbondioxide) วัดโดยใช้วิธี titration (Boyd, 1979) มีหน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อลิตร

- ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity) วัดโดยใช้วิธี Titration (Boyd, 1979) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร

- ค่าความกระด้าง (Hardness) วัดโดยใช้วิธี Titration (Boyd, 1979) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร

2.5 การเก็บข้อมูล

สุ่มวัดความยาว (total length) และชั่งน้ำหนัก (body weight) ทุก 30 วัน กระชังละ 20 ตัว หลังสิ้นสุดการทดลองชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลาทุกตัว พร้อมทั้งนับปริมาณปลาที่เหลือแต่ละกระชัง

3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโต ด้านความยาวและน้ำหนัก ของปลานิลสีแดงจากแต่ละแหล่ง โดยใช้โมเดลทางสถิติแบบ Nested analysis ตามวิธีการของ Sokal and Rohlf (1981) ดังนี้คือ

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} คือค่าสังเกตของลักษณะความยาวหรือน้ำหนักของปลาตัวที่ k จากกระชังหรือซ้ำที่ j ของแหล่งเพาะเลี้ยงที่ i

μ คือค่าเฉลี่ยทั้งหมด

α_i คืออิทธิพลจากแหล่งเพาะเลี้ยงที่ i

β_{ij} คืออิทธิพลจากกระชังหรือซ้ำที่ j ภายในแหล่งเพาะเลี้ยงที่ i

ϵ_{ijk} คือความคลาดเคลื่อน (error term)

3.2 คำนวณอัตราการเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อ และผลผลิต พร้อมทั้งนับปริมาณปลาที่เหลือทั้งหมดเพื่อตรวจสอบอัตราการรอดตามวิธีการของ (Everhart *et al.*, 1975; Ricker (1979) โดยใช้สูตรดังนี้

- การเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth, RG)

$$RG = \frac{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น}}{\text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น}}$$

- น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (daily weight gain, DWG)

$$DWG \text{ (กรัม/วัน)} = \frac{\text{น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น}}{\text{ระยะเวลาทดลอง}}$$

- เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม (percentage weight gain, PWG)

$$\text{PWG (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น}}{\text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น}} \times 100$$

- อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน (specific growth rate, SGR)

$$\text{SGR (เปอร์เซ็นต์/วัน)} = \frac{[\ln(\text{น้ำหนักปลาสุดท้าย}) - \ln(\text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น})]}{\text{ระยะเวลาทดลอง}} \times 100$$

- อัตรารอด (survival rate, SR)

$$\text{SR (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}} \times 100$$

- อัตราแลกเนื้อ (feed conversion ratio, FCR)

$$\text{FCR} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ให้}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่ม}}$$

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลข้างต้น ตามโมเดลทางสถิติแบบ one – way analysis of variance ตามวิธีการของ Sokal and Rohlf (1981) ดังนี้คือ

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} คือค่าสังเกตของ การเจริญเติบโตสัมพัทธ์ น้ำหนักเพิ่มต่อวัน เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเพิ่ม อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน อัตราแลกเนื้อและอัตราการรอด ของปลานิลสีแดงตัวที่ j ประชากรที่ i

μ คือค่าเฉลี่ยทั้งหมด

α_i คืออิทธิพลจากประชากรที่ i

ϵ_{ij} คือความคลาดเคลื่อน (error term)

แปลงค่าข้อมูลที่เป็นสัดส่วนและเปอร์เซ็นต์ โดยใช้ arcsine transformation ตามวิธีการของ Sokal and Rohlf (1981) เพื่อปรับให้ข้อมูลมีการกระจายแบบ normal distribution ก่อนวิเคราะห์ความแปรปรวนตามโมเดลต่างๆ หากพบความแตกต่างระหว่างแหล่งเพาะเลี้ยงที่ระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่า 0.05 ($P < 0.05$) จึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างแหล่งเพาะเลี้ยงเป็นคู่ๆ โดยวิธี Tukey HSD multiple comparisons ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SYSTAT (Wilkinson *et al.*, 1992)

3.3 ต้นทุนและผลตอบแทน (Benefit) โดยวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทุน ของการเพาะเลี้ยงปลานิลสีแดงในกระชัง

ต้นทุนการผลิต คือ รายจ่ายที่เกิดขึ้นในการเลี้ยงปลานิลในกระชัง ประกอบด้วย

ต้นทุนคงที่รวม (Total Fixed Cost : TFC) คือ ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการผลิตที่เกิดจากการมีปัจจัยคงที่ในกระบวนการผลิต ซึ่งต้นทุนส่วนนี้จะต้องเสียไปเสมอไม่ว่าผลิตน้อยหรือผลิตมากหรือไม่ผลิตเลย ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

- ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตได้จ่ายออกไปจริงเป็นเงินสด เช่น ค่าเช่าพื้นที่ในการเลี้ยงปลา ค่าดอกเบี้ยเงินกู้ที่ผูกติดกับปัจจัยคงที่ อย่างไรก็ตามจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ไม่พบต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสดแต่อย่างใด

- ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ที่เกษตรกรไม่ได้จ่ายออกไปเป็นตัวเงิน แต่เป็นค่าใช้จ่ายที่ได้จากการประเมิน เช่น ค่าเสื่อมราคาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงปลานิล เป็นต้น การหาค่าเสื่อมราคาวัสดุอุปกรณ์ ได้ใช้วิธีการคำนวณเป็นแบบเส้นตรง (Straight Line) ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$D_s = (OC - SV) / L \quad (\text{สมบุญ, 2537})$$

D_s คือค่าเสื่อมราคาต่อปีที่คิดโดยวิธีเส้นตรง

OC คือมูลค่าทรัพย์สินเมื่อซื้อ

SV คือมูลค่าซาก

L คืออายุการใช้งานของทรัพย์สิน

ต้นทุนผันแปรรวม (Total Variable Cost : TVC) คือต้นทุน หรือค่าใช้จ่ายในการผลิตที่ผันแปรตามปริมาณการผลิต หากมีการผลิตมากต้นทุนในส่วนนี้จะสูงและหากมีการผลิตน้อยต้นทุนส่วนนี้จะต่ำ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

- ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่ผู้ผลิตจ่ายออกไปเป็นเงินสดในการซื้อหรือเช่าปัจจัยการผลิต เช่น ค่าพันธุ์ปลา ค่าอาหาร ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่ายา ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ และค่าจ้างจับปลา

- ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิตของตนเองหรือได้มาโดยมิได้ซื้อหรือจัดหาด้วยเงินสด จึงต้องประมาณค่าออกมาเป็นตัวเงินเวลาวิเคราะห์ เช่น ค่าแรงงานครัวเรือน และค่าเสียโอกาสค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสด

1.3.1.3) ต้นทุนทั้งหมด (Total Cost : TC) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ใช้ในการผลิต ได้จากผลรวมของต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร ซึ่งคิดเป็นต้นทุนที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงิน หรือ

$$TC = TFC + TVC \quad (\text{สมบุญ, 2537})$$

ผลตอบแทนหรือรายได้จากการผลิต คือ จำนวนเงินที่เกษตรกรได้รับจากการขายผลผลิตจำแนกเป็น

- รายได้จากการผลิต (Total Revenue : TR) คือผลคูณระหว่างราคาผลผลิตกับปริมาณผลผลิตรวมที่ผลิตได้ หรือ

$$TR = P \times Q \quad (\text{สมบุญ, 2537})$$

- รายได้สุทธิ (Net Return : NR) คือรายได้จากการผลิตเหนือต้นทุนผันแปรทั้งหมด รายได้จากการผลิตก็คือผลคูณระหว่างราคาผลผลิตกับผลผลิต

$$NR = TR - TVC \quad (\text{สมบุญ, 2537})$$

- กำไรสุทธิ (Net Profit : NP) คือรายได้จากการผลิตเหนือต้นทุนทั้งหมด ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ที่พิจารณาว่าหากลงทุนทำการผลิตไปแล้วจะได้กำไรหรือขาดทุน เพราะในส่วนของต้นทุนจะรวมค่าใช้จ่ายในการผลิตทุกอย่าง ทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด

$$NP = TR - TC \quad (\text{สมบุญ, 2537})$$

ผลการศึกษา

1. น้ำหนัก และความยาว

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลานิลสีแดงเพศผู้จาก สวท.ชุมพร ภิญโญฟาร์ม สปจ.กำแพงเพชร และ ศพจ.ตรัง มีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 540.80 ± 15.74 , 512.22 ± 25.60 , 497.73 ± 35.68 และ 510.32 ± 18.10 กรัม ตามลำดับและ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 1, ภาพที่ 1 และ ตารางผนวกที่ 1) และมีความยาวเฉลี่ย 29.60 ± 0.28 , 28.19 ± 0.61 , 28.51 ± 0.54 และ 28.48 ± 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการทดสอบทางสถิติ พบว่าปลานิลสีแดงเพศผู้จาก สวท.ชุมพร มีความยาวเฉลี่ยสูงสุด และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) เมื่อเทียบกับปลานิลสีแดงของภิญโญฟาร์ม สปจ.กำแพงเพชรและ ศพจ.ตรัง ซึ่งปลานิลสีแดง 3 แหล่งนี้ ค่าความยาวเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 1, ภาพที่ 2 และตารางผนวกที่ 2 และ 10)

2. การเจริญเติบโตสัมพัทธ์

การเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของปลานิลสีแดงเพศผู้จาก สวท.ชุมพร ภิญโญฟาร์ม สปจ.กำแพงเพชร และ ศพจ.ตรัง มีค่าเฉลี่ย 10.12 ± 1.00 , 8.44 ± 0.68 , 9.01 ± 0.82 และ 9.96 ± 1.38 ตามลำดับ และ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 3)

3. น้ำหนักเพิ่มต่อวัน

น้ำหนักเพิ่มต่อวันของปลานิลสีแดงเพศผู้จาก สวท.ชุมพร ภิญโญฟาร์ม สปจ.กำแพงเพชรและ ศพจ.ตรัง มีค่าเฉลี่ย 3.94 ± 0.14 , 3.71 ± 0.20 , 3.60 ± 0.27 และ 3.73 ± 0.15 กรัม/วัน ตามลำดับ และ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 4)

4. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม

ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มของปลานิลสีแดงเพศผู้จาก สวท.ชุมพร ภิญโญฟาร์ม สปจ. กำแพงเพชรและ สพจ.ตรัง มีค่าเฉลี่ย $1,012.48 \pm 99.79$, 843.82 ± 67.93 , 900.89 ± 81.57 และ 995.76 ± 137.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 5)

5. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลานิลสีแดงเพศผู้จาก สวท.ชุมพร ภิญโญฟาร์ม สปจ. กำแพงเพชรและ สพจ.ตรัง มีค่าเฉลี่ย 0.84 ± 0.03 , 0.78 ± 0.02 , 0.80 ± 0.03 และ 0.83 ± 0.04 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 1 และ ตารางผนวกที่ 6)

6. อัตรารอด

อัตราการรอดของปลานิลสีแดงเพศผู้จาก สวท.ชุมพร ภิญโญฟาร์ม สปจ.กำแพงเพชรและ สพจ.ตรัง มีค่าเฉลี่ย 98.00 ± 2.00 , 88.00 ± 3.46 , 95.33 ± 5.03 และ 94.67 ± 4.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 1 และ ตารางผนวกที่ 7)

7. อัตราแลกเนื้อ

อัตราแลกเนื้อของปลานิลสีแดงเพศผู้จาก สวท.ชุมพร ภิญโญฟาร์ม สปจ.กำแพงเพชรและ สพจ.ตรัง มีค่าเฉลี่ย 1.36 ± 0.02 , 1.64 ± 0.14 , 1.55 ± 0.09 และ 1.50 ± 0.14 ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 8)

8. ผลผลิตรวม

ผลผลิตรวมของปลานิลสีแดงเพศผู้จาก สวท.ชุมพร ภิญโญฟาร์ม สปจ.กำแพงเพชรและ สพจ.ตรัง มีค่าเฉลี่ย 26.49 ± 0.35 , 22.56 ± 1.82 , 23.68 ± 1.21 และ 24.18 ± 1.89 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 9)

9. คุณภาพของน้ำ

คุณภาพของน้ำตลอดการทดลอง โดยอุณหภูมิน้ำอยู่ในช่วงระหว่าง 27.0-30.5 °C ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 6.65–7.35 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่ระหว่าง 4.10–6.20 ppm ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระอยู่ในช่วงระหว่าง 0.65–2.50 ppm ค่าความกระด้างอยู่ระหว่าง 76–94 ppm และค่าความเป็นด่างอยู่ระหว่าง 65–94 ppm (ตารางที่ 2)

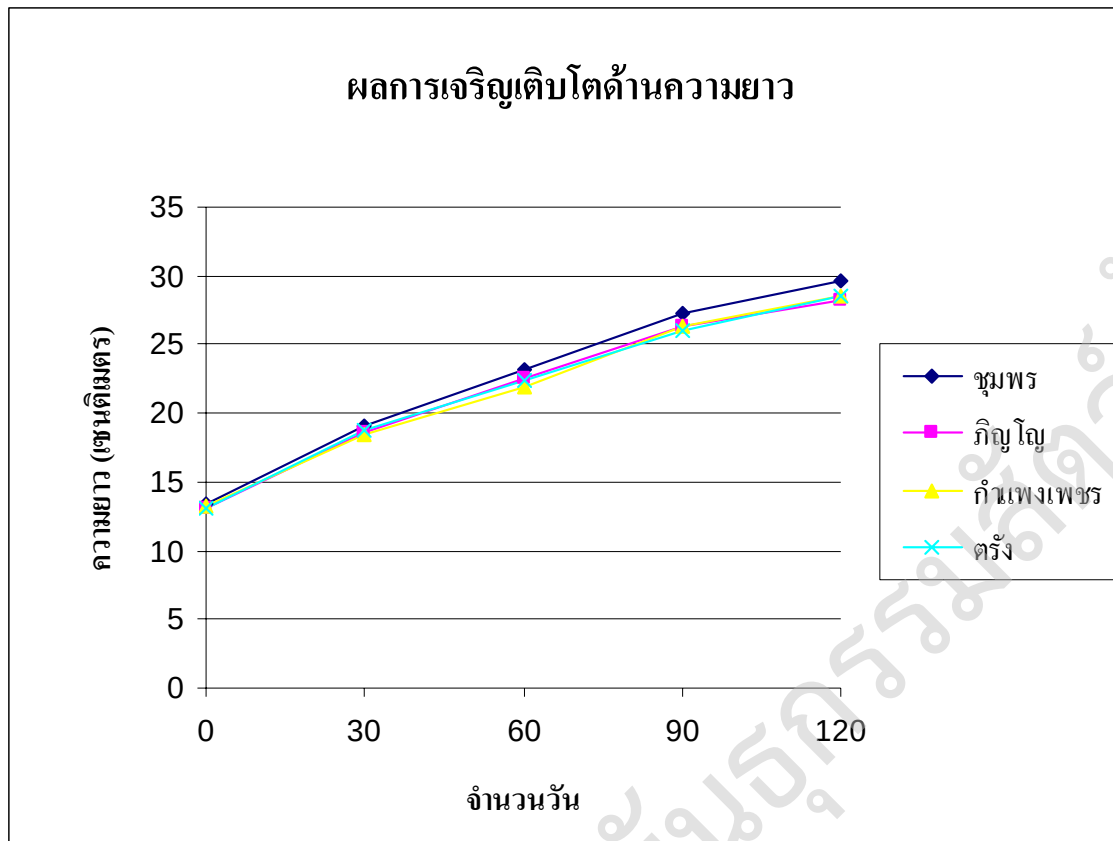
10. ต้นทุนและผลตอบแทน

จากการคำนวณต้นทุนและผลตอบแทนพบว่า ปลานิลสีแดงจากสวท.ชุมพรให้ผลกำไรสุทธิจากการเลี้ยงสูงสุดคือ 102.21 บาทต่อกระชัง รองลงมาได้แก่ ปลานิลสีแดงจากศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดตรังได้กำไรสุทธิ 9.28 บาทต่อกระชัง ส่วนปลานิลสีแดงจาก สปจ.กำแพงเพชร และภิญโญฟาร์มจังหวัดสุราษฎร์ธานีขาดทุน 10.11 และ 55.11 บาทต่อกระชัง ตามลำดับ (ตามตารางที่ 3)

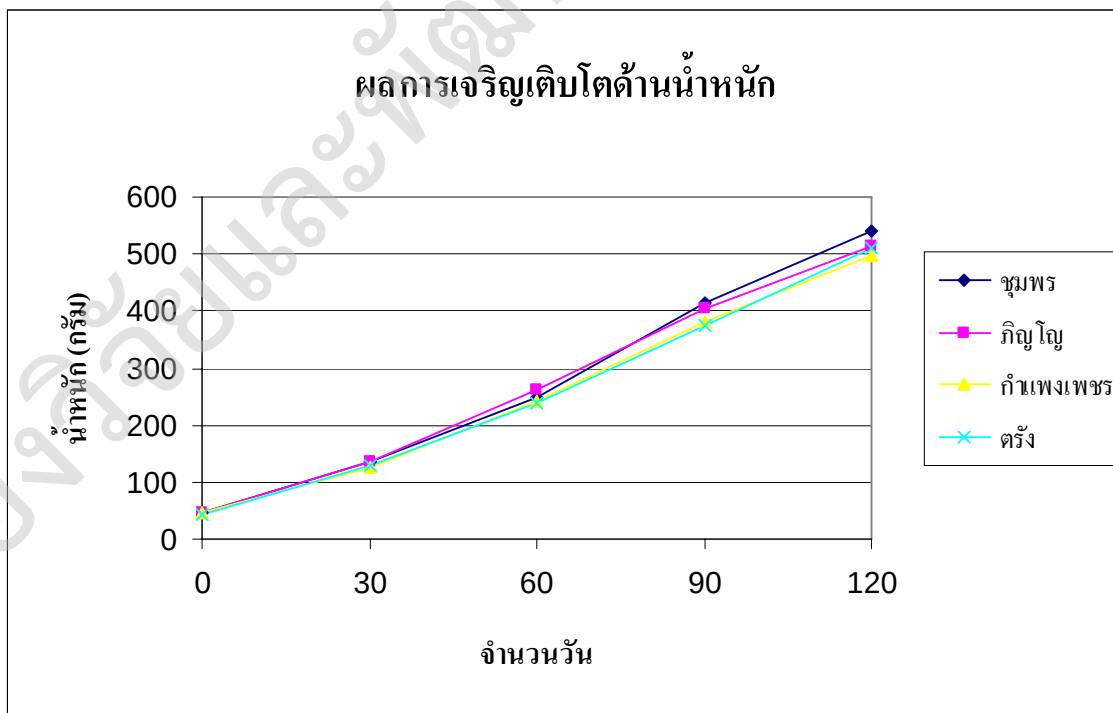
ตารางที่ 1 การเจริญเติบโต อัตรารอด อัตราแลกเนื้อ และผลผลิต ของปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

ลักษณะ	แหล่งเพาะเลี้ยง			
	ศวท.ชุมพร	ภิญโญฟาร์ม	สปจ.กำแพงเพชร	ศพจ.ตรัง
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	47.88±4.37 ^a	47.86±3.47 ^a	47.45±2.93 ^a	44.34±3.12 ^a
ความยาวเริ่มต้น (เซนติเมตร)	13.45±0.40 ^a	13.01±0.19 ^a	13.18±0.27 ^a	13.02±0.23 ^a
น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	540.80±15.74 ^a	512.22±25.60 ^a	497.73±35.68 ^a	510.32±18.10 ^a
ความยาวสุดท้าย (เซนติเมตร)	29.60±0.28 ^a	28.19±0.61 ^b	28.51±0.54 ^b	28.48±0.15 ^b
การเจริญเติบโตสัมพัทธ์	10.12±1.00 ^a	8.44±0.68 ^a	9.01±0.82 ^a	9.96±1.38 ^a
น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (กรัม/วัน)	3.94±0.14 ^a	3.71±0.20 ^a	3.60±0.27 ^a	3.73±0.15 ^a
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม (เปอร์เซ็นต์)	1,012.48±99.79 ^a	843.82±67.93 ^a	900.89±81.57 ^a	995.76±137.90 ^a
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/วัน)	0.84±0.03 ^a	0.78±0.02 ^a	0.80±0.03 ^a	0.83±0.04 ^a
อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์)	98.00±2.00 ^a	88.00±3.46 ^a	95.33±5.03 ^a	94.67±4.16 ^a
อัตราแลกเนื้อ	1.36±0.02 ^a	1.64±0.14 ^a	1.55±0.09 ^a	1.50±0.14 ^a
ผลผลิตรวม (กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร)	26.49±0.35 ^a	22.56±1.82 ^a	23.68±1.21 ^a	24.18±1.89 ^a

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับในแนวนอนที่ต่างกัน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน



ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตด้านความยาวของปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำตลอดระยะเวลาการเลี้ยงปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

แหล่งเพาะเลี้ยง				
ดัชนีวิเคราะห์	ศวท.ชุมพร	ภิญโญฟาร์ม	สปจ.กำแพงเพชร	ศพจ.ตรัง
1. อุณหภูมิ(องศาเซลเซียส)	27.5 - 30.5	27.5 - 30.5	27.0 - 30.0	27.5 - 30.0
2. ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	6.65 - 7.23	6.84 - 7.35	6.95 - 7.24	6.89 - 7.10
3. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	4.2 - 6.2	4.3 - 6.1	4.2 - 5.9	4.1 - 6.0
4. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ อิสระ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.65 - 2.50	0.67 - 2.45	0.70 - 2.35	0.75 - 2.20
5. ค่าความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	76 - 93	78 - 94	76 - 92	76 - 94
6. ค่าความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	66 - 92	66 - 94	65 - 93	65 - 93

ตารางที่ 3 ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยงใน กระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

ลักษณะ	แหล่งเพาะเลี้ยง			
	ศวท.ชุมพร (บาท)	ภิญโญฟาร์ม (บาท)	สพจ.กำแพงเพชร (บาท)	ศพจ.ตรัง (บาท)
ก. ต้นทุนคงที่	50.68	50.68	50.68	50.68
- ค่าเสื่อมกระชัง (อายุใช้งาน 4 ปี)	50	50	50	50
- ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (4เปอร์เซ็นต์ ต่อปี)	0.68	0.68	0.68	0.68
ข. ต้นทุนผันแปร	906.70	906.70	906.70	906.70
- ค่าพันธุ์ปลา (ตัวละ 2.50 บาท)	125.00	125.00	125.00	125.00
- ค่าอาหารปลา (กิโลกรัมละ 20 บาท)	657.40	657.40	657.40	657.40
- ค่าแรงงาน (ชม. ละ 0.94 บาท ต่อกระชัง)	117.50	117.50	117.50	117.50
- ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (4เปอร์เซ็นต์ ต่อปี)	6.80	6.80	6.80	6.80
ค. มูลค่าผลผลิต (กิโลกรัมละ 40 บาท)	1,059.59	902.27	947.27	967.20
ง. รายได้สุทธิ * (บาท ต่อกระชัง)	152.89	-4.33	40.57	60.50
จ. กำไรสุทธิ ** (บาท ต่อกระชัง)	102.21	-55.11	-10.11	9.82

* รายได้สุทธิ = มูลค่าผลผลิต - ต้นทุนผันแปร

** กำไรสุทธิ = มูลค่าผลผลิต - ต้นทุนคงที่ - ต้นทุนผันแปร

สรุปและวิจารณ์ผล

จากการทดลองเปรียบเทียบลักษณะสำคัญเชิงเพาะเลี้ยงของปลานิลสีแดงจาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยงครั้งนี้ พบว่าปลานิลสีแดงเพศผู้จาก สวท.ชุมพร ซึ่งเป็นพันธุ์ปรับปรุง (กฤษฎพันธ์ และสง่า, 2550) ได้แสดงออกซึ่งลักษณะการเจริญเติบโตด้านความยาวมากกว่าปลาจากอีก 3 แหล่ง แต่ข้อมูลจากลักษณะอื่น ๆ ไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ จากรายงานการทดลองเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างปลานิลสีแดงเพศผู้ 3 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ของ สวท.ชุมพร สปจ.กำแพงเพชร และฟาร์มเอกชนในจังหวัดพิษณุโลก โดยนำมาเลี้ยงในกระชังในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ของ วิศณุพร และคณะ (2550) พบว่า มีการรายงานการเจริญเติบโตดีที่สุดที่ลักษณะความยาว ในขณะที่ไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติโดยข้อมูลของลักษณะอื่น เช่นเดียวกับการทดลองครั้งนี้ แต่ในครั้งนั้นพันธุ์ปลานิลสีแดงที่รายงานว่าเจริญเติบโตดีที่สุดเป็นพันธุ์ปลาจาก สปจ.กำแพงเพชรที่อยู่ในพื้นที่เดียวกัน หรือใกล้เคียงกันกับสถานที่ทดลอง คืออ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งก็สอดคล้องกับผลการทดลองครั้งนี้ที่ดำเนินการในพื้นที่จังหวัดชุมพร พันธุ์ปลาที่แสดงการเจริญเติบโตดีที่สุดก็ได้แก่ พันธุ์ของ สวท.ชุมพร เหตุผลที่สามารถอธิบายปรากฏการณ์เช่นนี้ คือ ทฤษฎีเรื่องอิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อการแสดงออกซึ่งลักษณะของสายพันธุ์ในแต่ละพื้นที่ โดยมักพบเสมอว่าปลาในพื้นที่จะแสดงออกซึ่งลักษณะต่าง ๆ โดยเฉพาะลักษณะการเจริญเติบโตได้ดีกว่าพันธุ์ปลาจากต่างพื้นที่ ซึ่งก็ได้พบและมีรายงานมาแล้วในปลาน้ำจืดหลายชนิด ได้แก่ ปลาสลิค (เมตตาและคณะ, 2548) ปลาแรด (สมนึกและคณะ, 2547) และปลาหมอ (สง่า และสุชาติ, 2550) เป็นต้น

ถึงแม้ข้อมูลจากลักษณะอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ลักษณะด้านความยาว จากผลการทดลองในครั้งนี้ ไม่แสดงนัยสำคัญในความแตกต่างทางสถิติ แต่ก็ยังปรากฏว่าพันธุ์ปลานิลสีแดงของ สวท.ชุมพร ได้แสดงค่าเฉลี่ยข้อมูลดิบของลักษณะอื่น ๆ ดังกล่าวนั้น สูงกว่าหรือดีกว่าค่าที่ปรากฏในพันธุ์ปลาจากแหล่งอื่น (ตารางที่ 1)

ผลการคำนวณต้นทุนและผลตอบแทน พบว่า ปลานิลสีแดงจาก สวท.ชุมพร ให้ผลตอบแทนสูงสุด แม้ว่าจะมีอัตราการเจริญเติบโต อัตรารอด และอัตราแลกเนื้อไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับปลาจากแหล่งอื่น แต่เมื่อนำทั้งสามปัจจัยมาพิจารณารวมกันแล้ว ทำให้ปลานิลสีแดงจาก สวท.ชุมพร มีผลกำไรสุทธิ (102.21 บาท/กระชัง) จากการเลี้ยงสูงกว่าปลาจากแหล่งอื่น เช่นเดียวกับการศึกษาของ สุทัศน์ และคณะ (2548) ที่รายงานว่าปลานิลสีแดงจาก สวท.ชุมพร ให้ผลกำไรสุทธิจากการเลี้ยงสูงสุดเช่นกัน ซึ่งเป็นการสนับสนุนและยืนยันพันธุ์ปลานิลสีแดงของ สวท.ชุมพร ว่าเป็นพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงจนมีลักษณะการแสดงออกของพันธุ์เหนือกว่าพันธุ์จากแหล่งอื่นที่ได้ทำการเปรียบเทียบ

ดังนั้น ผลการทดลองเปรียบเทียบครั้งนี้ น่าจะทำให้มั่นใจได้ว่าปลานิลสีแดงพันธุ์ปรับปรุงของ สวท.ชุมพร มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการเพาะเลี้ยงในพื้นที่เขตจังหวัดชุมพรและใกล้เคียง เนื่องจากมีการแสดงออกทั้งในด้านลักษณะสำคัญเชิงเพาะเลี้ยงต่าง ๆ และด้านผลกำไรสุทธิ เหนือกว่าพันธุ์ปลานิลสีแดงที่มาจากแหล่งอื่น จากการทดลองซึ่งดำเนินการในพื้นที่จังหวัดชุมพร

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ คณะกรรมการวิชาการระดับกองด้านพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ และคุณสง่า ลีสง่า ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำ หุมพร ที่ได้ให้คำปรึกษา และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไข จนทำให้รายงานวิจัยฉบับนี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมนี้ต้องขอขอบคุณ คุณสันติชัย รังสียาภิรมย์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดตรัง คุณสุภาพ แก้วละเอียด หัวหน้าสถานีประมงน้ำจืดกำแพงเพชร และภิญโญฟาร์มจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้สนับสนุนพันธุ์ปลานิลสีแดงสำหรับการใช้ในการทดลอง ตลอดจนขอขอบคุณ คุณสุชาติ จุลอดุล และเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำหุมพรทุกท่าน ที่ได้ให้การช่วยเหลือจนงานวิจัยนี้สำเร็จ บรรลุตามวัตถุประสงค์ทุกประการ

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎพันธ์ โกเมนไพบรินทร์ และสง่า ลีสง่า. 2550. การปรับปรุงพันธุ์ปลานิลสีแดงสายพันธุ์ไทยโดยการคัดเลือกหมู่. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2550. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 27 หน้า.
- จิราวรรณ เข้มประยูร. 2551. ยุทธศาสตร์การพัฒนากาการผลิตปลานิลและผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออก 2551. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 10 หน้า
- เมตตา ทิพย์บรรพต, กฤษฎพันธ์ โกเมนไพบรินทร์, สืบพงษ์ ฉัตรมาลัย, สุภัทรา อุไรวรรณ และประจักษ์ บัวเนียม. 2548. การเปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโตและการรอดตายของปลาสลิด 3 ประชากร. เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2548. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 20 หน้า.
- วิศณุพร รัตนตรัยวงศ์, โสภิต แก้วชนะ, ทองอยู่ อุดเลิศ และประจักษ์ บัวเนียม. 2550. เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและสัดส่วนรูปร่างปลานิลแดงแปลงเพศ 3 สายพันธุ์ที่เลี้ยงในกระชังในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์. รายงานการประชุมวิชาการประมง ประจำปี 2550. กรมประมง. หน้า 109-110.
- สง่า ลีสง่า และสุชาติ จุลอดุล. 2550. ทดสอบการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราการรอดตายของปลาหมอ 6 กลุ่มประชากรในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2550. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 24 หน้า.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ. 2542. ปลาพระราชทานเพื่อราษฎรไทย. เอกสารแจกวันประมงน้อมเกล้าฯ ครั้งที่ 11 ณ ห้างเดอะมอลล์บางกะปิ. กรมประมง. 22 หน้า. (ฉบับโรเนียว)
- สุทนต์ เพือกจิน, อิสระ สุวิทยากรณ์ และทองอยู่ อุดเลิศ. 7/2548. ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะสำคัญเชิงเพาะเลี้ยงระหว่างปลานิลแดงเพศผู้ 4 สายพันธุ์ที่เลี้ยงในกระชัง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 7/2548. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 16 หน้า.

สมบูรณ์ เจริญจิระตระกูล. 2537. เศรษฐศาสตร์การผลิตและการจัดการทางการเกษตร. สงขลา:

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากรธรรมชาติ คณะทรัพยากรธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สมนึก กงทรัพย์, พลชาติ ผิวเณร และ ถาวร จินหมึก. 2547. การเจริญเติบโตและความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างปลาแรด 5 ประชากร. เอกสารวิชาการฉบับที่ 5/2547. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 33 หน้า.

Boyd, C.E. 1979. Water quality in warm water fish ponds. Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University. 359 pp.

Everhart, W. H., W. E. Alfred and D. Y. William. 1975. Principles of Fishery Science. Cornell University Press, London. 288 pp.

Ricker, W.E. 1979. Growth rate and models. In : Hoar, W.S., D.J. Randall and J.R. Brett (eds.). Fish physiology Vol. VII. Bioenergetic and Growth. Academic Press, Inc., America. Pp.679-743.

Sokal, R.R. and F.J. Rohlf. 1981. Biometry : The principles and Practice of Statistics in Biological Research. Second Edition. W.H. Freeman and Company, New York. 859 pp.

Willkinson, L., M. Hill, J.P. Welan, and G.K. Birkenbeuel. 1992. SYSTAT for Windows Statistics, Version 5 Edition, Evanston, IL : SYSTAT, Inc. 751 pp.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง
ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

Sources	SS	DF	M.S	F	P
stocks	144646.431	3	48215.477	2.115	0.097
rep(stocks)	34703.701	2	17351.850	0.761	0.468
error	.127206E+08	558	22796.812		

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาว ปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง
ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

Sources	SS	DF	M.S.	F	P
stocks	164.385	3	54.795	6.646	0.000
rep(stocks)	12.398	2	6.199	0.752	0.472
error	4600.363	558	8.244		

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4
แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

Sources	SS	DF	M.S.	F	P
stocks	5.762	3	1.921	1.913	0.206
Error	8.031	8	1.004		

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเพิ่มต่อวันปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่ง
เพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

Sources	SS	DF	M.S.	F	P
Stocks	0.188	3	0.063	1.617	0.261
Error	0.311	8	0.039		

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

Sources	SS	DF	M.S.	F	P
Stocks	0.001	3	0.000	1.912	0.206
Error	0.001	8	0.000		

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

Sources	SS	DF	M.S.	F	P
Stocks	0.006	3	0.002	1.738	0.236
Error	0.009	8	0.001		

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตรารอดปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

Sources	SS	DF	M.S.	F	P
Stocks	0.000164	3	0.000055	3.697	0.062
Error	0.000118	8	0.000015		

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราแลกเนื้อปลานิลสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

Sources	SS	DF	M.S.	F	P
Stocks	0.117	3	0.039	3.349	0.076
error	0.093	8	0.012		

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตปาล์มน้ำมันสีแดงเพศผู้จาก 4 แหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน

Sources	SS	DF	M.S.	F	P
stocks	26.148	3	8.716	0.706	0.575
error	98.807	8	12.351		

ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างด้านความยาวของปลานิลสีแดงเพศผู้ ระหว่างแต่ละคู่ของแหล่งเพาะเลี้ยง ที่เลี้ยงในกระชัง ณ. ศวท.ชุมพร ระยะเวลา 120 วัน โดยวิธี Tukey HSD Multiple Comparison

เปรียบเทียบความยาวระหว่างแหล่งเพาะเลี้ยง	P-value
	ความยาวสุดท้าย
ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร& ภิญโญฟาร์มจังหวัด สุราษฎร์ธานี	0.000
ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร& สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดกำแพงเพชร	0.001
ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร& ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดตรัง	0.001
ภิญโญฟาร์มจังหวัด สุราษฎร์ธานี& สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดกำแพงเพชร	0.378
ภิญโญฟาร์มจังหวัด สุราษฎร์ธานี& ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดตรัง	0.405
สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดกำแพงเพชร& ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดตรัง	0.965