

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๕๐ / ๒๕๔๘



Technical Paper no. 50/2005

ผลของความถี่การให้อาหารต่อการเจริญเติบโตของปลากระรังเหลืองจุดฟ้า
Plectropomus maculatus (Bloch, 1790) น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 341 กรัม

**EFFECT OF FEEDING FREQUENCY ON GROWTH OF CORAL TROUT
Plectropomus maculatus (Bloch, 1790) INITIAL AVERAGE BODY WEIGHT
OF 341 GRAMES**

โดย

สามารถ เดชสถิตย์

Samart Detsathit

ไพบุณย์ บุญลิปตานนท์

Paiboon Bunlipatanon

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

**Krabi Coastal Fisheries Research and
Development Center**

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง

**Coastal Fisheries Research and
Development Bureau**

กรมประมง

Department of Fisheries

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Ministry of Agriculture and Cooperatives

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๕๐/๒๕๔๘



Technical Paper no. 50/2005

ผลของความถี่การให้อาหารต่อการเจริญเติบโตของปลากะรังเหลืองจุดฟ้า
Plectropomus maculatus (Bloch, 1790) น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 341 กรัม

**EFFECT OF FEEDING FREQUENCY ON GROWTH OF CORAL TROUT
Plectropomus maculatus (Bloch, 1790) INITIAL AVERAGE BODY WEIGHT
OF 341 GRAMES**

โดย

สามารถ เดชสถิตย์

Samart Detsathit

ไพบุญย์ บุญลิปตานนท์

Paiboon Bunlipatanon

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

**Krabi Coastal Fisheries Research and
Development Center**

ตู้ ป.ณ.๒๘ อ.เมือง จ.กระบี่ ๘๑๐๐๐

P.O. Box 28, Krabi 81000

โทร. ๐-๗๕๖๕-๕๑๕๐

Tel. 0-7569-5150

โทรสาร ๐-๗๕๖๕-๕๑๕๐

Fax. 0-7569-5150

๒๕๔๘

2005

รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 47-0345-45114-014

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
ABSTRACT	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	4
ผลการศึกษา	6
วิจารณ์ผล	8
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	10
คำขอขอบคุณ	11
เอกสารอ้างอิง	11

ผลของความถี่การให้อาหารต่อการเจริญเติบโตของปลากะรังเหลืองจุดฟ้า
Plectropomus maculatus (Bloch, 1790) น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 341 กรัม

สามารถ เดชสถิตย์ และไพฑูริย์ บุญลิปตานนท์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ ตู้ ป.ณ. 28 อ.เมือง จ.กระบี่ 81000

บทคัดย่อ

การทดลองผลของความถี่การให้อาหารระดับต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโต และ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลากะรังเหลืองจุดฟ้า ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ การทดลองเป็นแบบสุ่มตลอด (CRD) มี 3 ชุดการทดลอง (1, 2 และ 3 วัน/ครั้ง) และ 4 ซ้ำ เริ่มต้นเลี้ยงปลาที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 341 ± 17 กรัม ในกระชังขนาด $2 \times 2 \times 2$ เมตร ที่แขวนในบ่อดิน ความหนาแน่น 17 ตัว/กระชัง ให้ปลาสดเป็นอาหาร ระยะเวลาการเลี้ยง 39 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า การให้อาหาร 1, 2 และ 3 วัน/ครั้ง ปลา มีน้ำหนักเฉลี่ย 486 ± 13 , 445 ± 33 และ 415 ± 19 กรัม และ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเฉลี่ย 4.53 ± 0.19 , 4.78 ± 0.47 และ 6.45 ± 1.42 ตามลำดับ น้ำหนักเฉลี่ยและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาที่ให้อาหาร 1 วัน/ครั้ง ดีที่สุด และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการให้อาหาร 2 และ 3 วัน/ครั้ง ($p < 0.05$)

คำสำคัญ: ปลากะรังเหลืองจุดฟ้า การเจริญเติบโต ความถี่การให้อาหาร

**EFFECT OF FEEDING FREQUENCY ON GROWTH OF CORAL TROUT
Plectropomus maculatus (Bloch, 1790) INITIAL AVERAGE BODY WEIGHT
OF 341 GRAMES**

Samart Detsathit and Paiboon Bunlipatanon

Krabi Coastal Fisheries Research and Development Center

P.O. Box 28, Krabi 81000, Thailand

ABSTRACT

The experiment on effect of feeding frequency on growth and FCR of coral trout *P. maculatus* was carried out at the Krabi Coastal Fisheries Research and Development Center. It was designed on CRD with 3 treatments (1, 2 and 3 day/time) and 4 replications. Fish with initial average body weight 341 ± 17 g were reared in 2x2x2 m floating net cage in earthen pond. Seventeen fishes were stocked in each cage and fed with fresh fish for 39 days. At the end, fish fed 1, 2 and 3 day/time, average body weight were 486 ± 13 , 445 ± 33 and 415 ± 19 g and FCR were 4.53 ± 0.19 , 4.78 ± 0.47 and 6.45 ± 1.42 respectively. Both growth and FCR in fish fed 1 day/time were best and significantly different ($p < 0.05$) from others.

Key words: Coral trout, growth, feeding frequency

คำนำ

ปลากะรังเหลืองจุดฟ้าเป็นปลาที่มีราคาแพง ชาวเอเชียโดยเฉพาะคนเชื้อสายจีนนิยมบริโภคเป็นอย่างมาก ราคาปลากะรังเหลืองจุดฟ้าในประเทศไทยในปี 2547 ประมาณ 700 บาท/กิโลกรัม ในขณะที่ปลากะรังดอกแดงราคาประมาณ 160-200 บาท/กิโลกรัม ราคาขายส่งเฉลี่ยปลามีชีวิตในตลาดฮ่องกง ระหว่างวันที่ 20-26 กรกฎาคม 2547 ปลากะรังจุดฟ้า (*P. leopardus*) 31.17 ดอลลาร์สหรัฐ/กิโลกรัม ในขณะที่ปลากะรังดอกแดงราคาประมาณ 12.80 ดอลลาร์สหรัฐ/กิโลกรัม ราคาขายส่งเฉลี่ยปลามีชีวิตในตลาดจีนใต้ (Southern China) ปลากะรังเหลืองจุดฟ้า (*P. maculatus*) 30.92 ดอลลาร์สหรัฐ/กิโลกรัม ในขณะที่ปลากะรังดอกแดงราคาประมาณ 10.47 ดอลลาร์สหรัฐ/กิโลกรัม (Yang, 2004)

ประเทศไทยส่งออกปลากะรังเหลืองจุดฟ้าน้อยมากเมื่อเทียบกับประเทศกลุ่มเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Pawiro, 2002) เนื่องจากปริมาณปลาในธรรมชาติมีน้อย การเลี้ยงปลากะรังเหลืองจุดฟ้าในประเทศไทยเป็นการเลี้ยงในกระชัง ตามเกาะต่าง ๆ ของภาคตะวันออก (ทรงสิทธิ์และคณะ, 2543) ชาวประมงจับปลาจากธรรมชาติโดยใช้ลอบ และไซขนาดใหญ่ ปลาที่ได้ขนาดจะส่งขายตลาดทันที ส่วนปลาที่มีขนาดเล็กจะเลี้ยงในกระชังระยะหนึ่ง เมื่อได้ขนาดตลาดจึงจำหน่าย การเลี้ยงปลาขนาดเล็กให้โตขึ้นก่อนขายสู่ตลาดทำให้ได้มูลค่าการขายมากขึ้นแต่ใช้จำนวนปลาเท่าเดิม

อาหารและโภชนาการเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อความสำเร็จในการเลี้ยงปลา ปลากินอาหารและอาหารจะถูกเปลี่ยนไปใช้ในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงการเติบโตของปลา การกินและการเปลี่ยนแปลงอาหารในตัวปลาเป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อนและเชื่อมโยงกับปัจจัยหลายด้าน เทคนิคการให้อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยเหล่านั้น ในการให้อาหารปลานอกจากอาหารที่มีคุณภาพดีแล้ว ผู้เลี้ยงต้องเข้าใจหลักการและวิธีการให้อาหารที่ถูกต้อง เมื่อนำไปปฏิบัติแล้วทำให้ปลากินอาหารได้มาก ใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดี มีเศษอาหารเหลือน้อย ส่งผลให้ปลาโตเร็ว และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำ หลักการที่สำคัญเกี่ยวกับเทคนิคการให้อาหารปลา คือหลักการเกี่ยวกับ อัตราการให้อาหาร ช่วงเวลาในการให้อาหาร และ ความถี่ในการให้อาหาร

ความถี่ที่เหมาะสมในการให้อาหารแตกต่างกันตามขนาดและชนิดของสัตว์น้ำ ปลาขนาดเล็กควรให้อาหารด้วยความถี่ที่มีมากกว่าปลาขนาดใหญ่ ความถี่การให้อาหารที่มากเกินไปทำให้สิ้นเปลืองเวลาและแรงงาน แต่ความถี่ในการให้อาหารที่น้อยเกินไปทำให้ปลาโตช้าและเกิดการขาดสารอาหารได้ ดังนั้นจึงควรศึกษาถึงระดับความถี่ในการให้อาหารที่เหมาะสมสำหรับปลาแต่ละชนิดและขนาด (เวียง, 2542)

สามารถและคณะ (2547) ทำการศึกษาผลของความถี่การให้อาหาร 4 ระดับ ต่อการเจริญเติบโตของปลากะรังเหลืองจุดฟ้า น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 580 กรัม พบว่า การให้อาหาร 1 และ 2 วัน/ครั้ง การเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการให้อาหาร 3 และ 4 วัน/ครั้ง การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองต่อเนื่องกับครั้งที่ผ่านๆ มา แต่ใช้ปลาน้ำหนักเล็กลง เพื่อหาความถี่การให้อาหารที่เหมาะสม ทำให้ปลาโตเร็วและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำ ผลการทดลองจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อเกษตรกร

วัตถุประสงค์

ศึกษาผลของความถี่การให้อาหาร 3 ระดับ ต่อการเจริญเติบโต และ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลากะรังเหลืองจุดฟ้าที่มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 341 กรัม

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. แบบแผนการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD: Completely randomized design) โดยมี 3 ชุดการทดลอง ๆ ละ 4 ซ้ำ

ชุดการทดลองที่ 1 ความถี่การให้อาหาร 1 วัน/ครั้ง

ชุดการทดลองที่ 2 ความถี่การให้อาหาร 2 วัน/ครั้ง

ชุดการทดลองที่ 3 ความถี่การให้อาหาร 3 วัน/ครั้ง

2. วิธีการทดลอง

2.1 กระชัง และบ่อทดลอง

กระชังที่ใช้ทดลองเป็นกระชังเนื้ออวนไนลอน ขนาดตาเหยียดประมาณ 2.5 เซนติเมตร ขนาดกระชัง 2x2x2 เมตร ติดตั้งบนโครงกระชังแบบลอยน้ำในบ่อดินขนาด 3 ไร่ ระดับน้ำลึกประมาณ 2 เมตร อัตราการถ่ายน้ำ 20-50 เปอร์เซ็นต์/สัปดาห์ มีเครื่องให้อากาศแบบกังหันตีน้ำ 1 ชุด เปิดทำงานระหว่างเวลา 20.00-07.00 นาฬิกา

2.2 การเตรียมพันธุ์ปลา

ปลากะรังเหลืองจุดฟ้าที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นปลาธรรมชาติ ชาวประมงรวบรวมด้วยเครื่องมือ ลอบ และ ไซ ในภาคตะวันออกของไทย นำมาเลี้ยงรวมกันในกระชังขนาด 5x5x2 เมตร ฝึกลูกปลากินอาหาร (ปลาสด) เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ให้อาหารวันละครั้ง คัดปลาที่มีลักษณะผิดปกติหรือไม่ยอมกินอาหารออก สุ่มปลาลงกระชัง ๆ ละ 17 ตัว จำนวน 12 กระชัง สุ่มระดับความถี่การให้อาหารให้กับปลาแต่ละกระชังโดยใช้ตารางเลขสุ่ม

2.3 อาหารและการให้อาหาร

เวลาให้อาหาร 11.00 นาฬิกา อาหารที่ใช้เป็นปลาสดจำพวกปลาหลังเขียว (*Sardinella* sp.) ปลาข้างเหลือง (*Selar* sp.) และปลาทุ (*Rastrelliger* sp.) นำมาสับเป็นชิ้นให้มีขนาดพอดีกับปากปลา (100-120 ชิ้น/กิโลกรัม) แบ่งอาหารใส่ในกะละมังเล็ก ๆ ที่มีหมายเลขกระชังกำกับ แต่ละกะละมังมีอาหารเพียงพอกับปลาในแต่ละกระชัง ชั่งน้ำหนักอาหารรวมกับกะละมังของแต่ละกระชัง ให้อาหารปลาจนอิ่ม หลังจากนั้นชั่งน้ำหนักอาหารที่เหลือรวมกับกะละมังอีกครั้ง น้ำหนักที่ลดลงถือเป็น

น้ำหนักอาหารที่ปลาแต่ละกระชังกิน ตาซังที่ใช้ชั่งอาหารเป็นตาซังสปริงขนาด 1 กิโลกรัม ความละเอียด 5 กรัม

2.4 การเก็บข้อมูล

วัดความยาวและชั่งน้ำหนักของปลาเมื่อเริ่มและสิ้นสุดการทดลอง วัดความยาว (Total length) โดยใช้กระบะวัดความยาวปลา ความละเอียด 0.1 เซนติเมตร และชั่งน้ำหนักด้วยตาซังสปริงขนาด 1 กิโลกรัม ความละเอียด 5 กรัม วางยาสลบปลาก่อนชั่งวัดด้วยยาสลบควินอลดีน (Quinaldine) ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม/ลิตร ระยะเวลาการทดลอง 39 วัน

2.5 คุณภาพน้ำ

วิเคราะห์คุณภาพน้ำในบ่อดินที่ใช้ทดลองสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยเก็บตัวอย่างน้ำในตอนเช้า และส่งวิเคราะห์ที่หน่วยตรวจสอบคุณภาพวัตถุคิบัตัวน้ำ ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) โดยใช้ pH meter WTW รุ่น pH 320/set-1 ความเค็มโดยใช้ Hand Refractometer ยี่ห้อ ATAGO อุณหภูมิโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท ในไครท์ (Nitrite-Nitrogen) ตามวิธีของ Grasshoff (1976, อ้างตาม คณิตและคณะ, 2537) แอมโมเนีย (Ammonia-Nitrogen) ตามวิธี Phenol-hypochlorite method อัลคาไลด์ (Alkalinity) ตามวิธี 403 ADHA (1980, อ้างตาม คณิตและคณะ, 2537) และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ตามวิธี Azide modification (คณิตและคณะ, 2537)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Microsoft Excel 97 และ SPSS for Windows เวอร์ชัน 11.5 ค่าที่นำมาวิเคราะห์ทางสถิติได้แก่ น้ำหนักเพิ่ม ความยาวเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ยเมื่อเริ่มและสิ้นสุดการทดลอง อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการอด โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีปัจจัยเดียว ดังนี้ (กัลยา, 2546)

1. ทดสอบเงื่อนไขที่ว่า ตัวแปรเชิงปริมาณของแต่ละกลุ่มมีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่
2. ทดสอบเงื่อนไขที่ว่า ค่าแปรปรวนของแต่ละชุดการทดลองเท่ากันหรือไม่
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (ANOVA) ซึ่งในกรณีที่ค่าแปรปรวนของทุกชุดการทดลองเท่ากัน จะใช้สถิติทดสอบ F-test ในการทดสอบค่าเฉลี่ย ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
4. การเปรียบเทียบเชิงซ้อน ในกรณีที่ค่าแปรปรวนของทุกชุดการทดลองเท่ากันจะทำการเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการศึกษา

1. การเจริญเติบโต

1.1. น้ำหนัก

- น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อเริ่มทดลอง ปลาที่เลี้ยงด้วยระดับความถี่การให้อาหาร 1, 2 และ 3 วัน/ครั้ง มีน้ำหนักเฉลี่ย 334 ± 11 , 338 ± 20 และ 350 ± 19 กรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

- น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ปลาที่เลี้ยงด้วยระดับความถี่การให้อาหาร 1, 2 และ 3 วัน/ครั้ง มีน้ำหนักเฉลี่ย 486 ± 13 , 445 ± 33 และ 415 ± 19 กรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ผลการเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่า น้ำหนักเฉลี่ยของปลาที่เลี้ยงด้วยระดับความถี่การให้อาหาร 1 วัน/ครั้ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความถี่การให้อาหาร 2 และ 3 วัน/ครั้ง ($p < 0.05$) สำหรับระดับความถี่การให้อาหาร 2 และ 3 วัน/ครั้ง น้ำหนักเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 1)

- น้ำหนักเพิ่ม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ปลาที่เลี้ยงด้วยระดับความถี่การให้อาหาร 1, 2 และ 3 วัน/ครั้ง มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 152 ± 9 , 106 ± 16 และ 66 ± 16 กรัม/ตัว ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ผลการเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่า น้ำหนักเพิ่มของทุกระดับความถี่การให้อาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 1)

1.2. ความยาว

- ความยาวเฉลี่ยเมื่อเริ่มทดลอง เมื่อเริ่มทดลอง ปลาที่เลี้ยงด้วยระดับความถี่การให้อาหาร 1, 2 และ 3 วัน/ครั้ง มีความยาวเฉลี่ย 29.0 ± 0.3 , 29.1 ± 0.6 และ 29.2 ± 0.8 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

- ความยาวเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ปลาที่เลี้ยงด้วยระดับความถี่การให้อาหาร 1, 2 และ 3 วัน/ครั้ง มีความยาวเฉลี่ย 33.1 ± 0.3 , 32.2 ± 0.8 และ 31.9 ± 0.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ผลการเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่า ความยาวเฉลี่ยของปลาที่เลี้ยงด้วยระดับความถี่การให้อาหาร 1 วัน/ครั้ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความถี่การให้อาหาร 2 และ 3 วัน/ครั้ง ($p < 0.05$) สำหรับระดับความถี่การให้อาหาร 2 และ 3 วัน/ครั้ง ความยาวเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 1)

2. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ปลาที่เลี้ยงด้วยระดับความถี่การให้อาหาร 1, 2 และ 3 วัน/ครั้ง มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเฉลี่ย 4.53 ± 0.19 , 4.78 ± 0.47 และ 6.45 ± 1.42 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ผล

การเปรียบเทียบเชิงซ้อนพบว่า ระดับความถี่การให้อาหาร 1 และ 2 วัน/ครั้ง อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความถี่การให้อาหาร 3 วัน/ครั้ง ($p<0.05$) (ตารางที่ 1)

3. อัตรารอด

ปลาที่เลี้ยงด้วยระดับความถี่การให้อาหาร 1, 2 และ 3 วัน/ครั้ง มีอัตราการรอดเฉลี่ย 95.6 ± 5.6 , 95.6 ± 5.6 และ 95.6 ± 2.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่ 1)

4. คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำในบ่อทดลอง อุณหภูมิ 30-32 องศาเซลเซียส เฉลี่ย 31 ± 1 องศาเซลเซียส ความเค็ม 32-37 ส่วนในพันส่วน เฉลี่ย 35 ± 2 ส่วนในพันส่วน ความเป็นกรดเป็นด่าง 8.29-8.72 เฉลี่ย 8.57 ± 0.16 ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 4.4-6.2 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย 5.1 ± 0.6 มิลลิกรัม/ลิตร อัลคาไลด์ 114-143 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย 133 ± 10 มิลลิกรัม/ลิตร ไนโตรที่ 0.0015-0.0065 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย 0.0034 ± 0.0017 มิลลิกรัม/ลิตร และ แอมโมเนีย 0.0000-0.0542 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย 0.0203 ± 0.0242 มิลลิกรัม/ลิตร การทดลองครั้งนี้ไม่วัดความขุ่นในใสของน้ำ เนื่องจากน้ำใส มองเห็นพื้นบ่อได้ชัดเจน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการเลี้ยงปลากะรังเหลืองจุดฟ้าด้วยระดับความถี่การให้อาหารต่างกัน

ค่าวิเคราะห์	ความถี่การให้อาหาร (วัน/ครั้ง)		
	1	2	3
น้ำหนักเริ่มทดลอง (ก./ตัว)	334 ± 11^a	338 ± 20^a	350 ± 19^a
ความยาวเริ่มทดลอง (ซม./ตัว)	29.0 ± 0.3^a	29.1 ± 0.6^a	29.2 ± 0.8^a
น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ก./ตัว)	486 ± 13^a	445 ± 33^b	415 ± 19^b
ความยาวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ซม./ตัว)	33.1 ± 0.3^a	32.2 ± 0.8^b	31.9 ± 0.6^b
น้ำหนักเพิ่ม (ก./ตัว)	152 ± 9^a	106 ± 16^b	66 ± 16^c
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	4.53 ± 0.19^a	4.78 ± 0.47^a	6.45 ± 1.42^b
อัตราการรอด (%)	95.6 ± 5.6^a	95.6 ± 5.6^a	95.6 ± 2.9^a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำในบ่อดินระหว่างการทดลอง

	อุณหภูมิ (°C)	ความเค็ม ppt	pH	DO มก./ล.	อัลคาไลด์ มก./ล.	ไนโตรที่ มก./ล.	แอมโมเนีย มก./ล.
ค่าเฉลี่ย	31±1	35±2	8.57±0.16	5.1±0.6	133±10	0.0034±0.0017	0.0203±0.0242
ค่าต่ำสุด	30	32	8.29	4.4	114	0.0015	0.0000
ค่าสูงสุด	32	37	8.72	6.2	143	0.0065	0.0542
ค่ามาตรฐาน ¹	≤33	±10% ²	7.0-8.5	≥4	-	-	≤0.4

หมายเหตุ 1 หมายถึง มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ตามประกาศ
คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (2537) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่ง
2 หมายถึง มีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ 10

วิจารณ์ผล

1. การเจริญเติบโต

จากการทดลอง ผลของความถี่การให้อาหารต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 1, 2 และ 3 วัน/ครั้ง ต่อการเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลากะรังเหลืองจุดฟ้า น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 341 กรัม พบว่า การให้อาหารด้วยความถี่ 1 วัน/ครั้ง ดีกว่า 2 วัน/ครั้ง และการให้อาหารด้วยความถี่ 2 วัน/ครั้ง ดีกว่า 3 วัน/ครั้ง นั่นคือ การเจริญเติบโต (น้ำหนักเพิ่ม ความยาวเฉลี่ย และน้ำหนักเฉลี่ย) แปรผันตรงกับความถี่ คือ ถ้าให้อาหารด้วยความถี่น้อยการเจริญเติบโตจะต่ำ ถ้าให้อาหารด้วยความถี่มากการเจริญเติบโตจะสูง

เวียง (2542) กล่าวว่าปริมาณอาหารที่ให้สัตว์น้ำกินแต่ละวันควรเท่ากับปริมาณที่สัตว์น้ำกินได้ ต่อวัน การให้อาหารควรให้กินจนอิ่มทุกครั้ง การจำกัดปริมาณอาหารหรือให้อาหารน้อยเกินไปทำให้สัตว์น้ำโตช้า จากการศึกษาพบว่า ปลากินอาหารมากที่สุดเมื่อให้อาหาร 1 วัน/ครั้ง และกินอาหารน้อยที่สุดเมื่อให้อาหาร 3 วัน/ครั้ง อธิบายได้ว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยระดับความถี่การให้อาหารมากจะได้รับอาหารเพียงพออยู่เสมอ จึงมีการเจริญเติบโตสูง ส่วนการให้อาหารด้วยความถี่น้อย ปลาได้รับอาหารน้อยทำให้การเจริญเติบโตต่ำ จึงเป็นเหตุผลว่าทำไมปลาที่เลี้ยงด้วยความถี่การให้อาหาร 1 วัน/ครั้ง จึงเจริญเติบโตดีกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยความถี่การให้อาหาร 2 และ 3 วัน/ครั้ง

ผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับการทดลองของ สามารถและคณะ (2547) ที่ได้ศึกษาผลของความถี่การให้อาหาร 4 ระดับ (1, 2, 3 และ 4 วัน/ครั้ง) ต่อการเจริญเติบโตของปลากะรังเหลืองจุดฟ้า น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 580 กรัม ระยะเวลาการทดลอง 120 วัน พบว่า การให้อาหาร 1 วัน/ครั้ง การเจริญเติบโตสูงที่สุด แต่แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับการให้อาหาร 2 วัน/ครั้ง ส่วนการทดลองครั้งนี้ พบว่า การให้อาหาร 1 วัน/ครั้ง การเจริญเติบโตดีที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการให้อาหาร 2 วัน/ครั้ง

อธิบายได้ว่า ปลาที่ทดลองในครั้งนี้มีขนาดเล็กกว่า ซึ่ง ความถี่การให้อาหารสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับขนาดของสัตว์น้ำ นั่นคือ ปลายิ่งเล็กต้องให้อาหารบ่อยขึ้น

การทดลองครั้งนี้ความถี่การให้อาหารสูงสุดคือ 1 วัน/ครั้ง และเป็นความถี่ที่ปลามีการเจริญเติบโตดีที่สุด จึงเป็นปัญหาว่าถ้าให้อาหารปลาด้วยความถี่ที่มากกว่านี้ เช่น 2 หรือ 3 ครั้ง/วัน จะทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้นหรือไม่ ในกรณีนี้ Chua and Teng (1978) ได้ศึกษาผลของความถี่การให้อาหารต่อการเจริญเติบโตของปลากะรังวัยรุ่นชนิด *E. tauvina* และรายงานว่าการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการอดคิที่สุกเมื่อให้อาหาร 2 วัน/ครั้ง น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลากะรังลดลงเมื่อให้อาหาร 3, 4 หรือ 5 วัน/ครั้ง และไม่มีผลจำเป็นที่จะต้องให้อาหารวันละ 2 หรือ 3 ครั้ง/วัน ในทำนองเดียวกัน บุญชูและฉัตรชัย (2534) ทดลองเลี้ยงปลากะรัง (*E. malabaricus*) ด้วยระดับความถี่ของการให้อาหารต่าง ๆ กัน คือ 1, 1.5, 2, 2.5 และ 3 วัน/ครั้ง ใช้ปลาขนาดเริ่มต้นระหว่าง 93.67-98.22 กรัม ให้อาหารปลาจนอิ่ม ระยะเวลาทดลอง 210 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า อัตราการเจริญเติบโต ผลผลิตต่อกระชัง อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และความอ้วนของปลาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้เห็นว่าการให้อาหารด้วยความถี่ที่มากกว่า 1 วัน/ครั้ง กับปลาขนาดที่ทดลองในครั้งนี้น่าจะทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้น นอกจากนั้น ในการเลี้ยงเพื่อการค้าควรพิจารณาเปรียบเทียบถึงความคุ้มทุน เพราะการให้อาหารวันละ 2 ครั้ง จะมีต้นทุนด้านแรงงานเพิ่มขึ้น

2. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

จากการทดลองครั้งนี้พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของการให้อาหารด้วยความถี่ 1 วัน/ครั้ง ต่ำกว่า 2 วัน/ครั้ง และการให้อาหารด้วยความถี่ 2 วัน/ครั้ง ต่ำกว่า 3 วัน/ครั้ง นั่นคือ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อแปรผกผันกับความถี่ คือ ถ้าให้อาหารด้วยความถี่น้อยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูง ถ้าให้อาหารด้วยความถี่มากอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำ อย่างไรก็ตาม อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อในการให้อาหารด้วยความถี่ 1 และ 2 วัน/ครั้ง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าใกล้เคียงกันมาก แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการให้อาหาร 3 วัน/ครั้ง

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ปริมาณอาหารที่สัตว์น้ำกินและขนาดของสัตว์น้ำเป็นปัจจัยส่วนหนึ่ง การให้อาหารมากเกินไปทำให้ประสิทธิภาพการย่อยต่ำ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูง แต่ถ้าให้อาหารน้อยเกินไปจะทำให้อาหารที่ใช้เพื่อการเติบโตลดลง เพราะปลาต้องเปลี่ยนอาหารเป็นพลังงานเพื่อใช้ในการชีวิตประจำวันเป็นอันดับแรก ทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูงขึ้นเช่นกัน ในทางปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูงสุด ควรให้อาหารในอัตราที่น้อยกว่าอัตราการให้สูงสุดเล็กน้อย (เวียง, 2542) เมื่อพิจารณาผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงว่า การให้อาหาร 1 ครั้ง/วัน ปลาได้รับอาหารในปริมาณที่เหมาะสมและไม่มากเกินไป เนื่องจากมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำที่สุด และแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับการให้อาหาร 2 วัน/ครั้ง ส่วนการให้อาหาร 3 วัน/ครั้ง ปลาได้รับอาหารน้อยเกินไป ทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูง

จากการทดลองเลี้ยงปลากะรังเหลืองจุดฟ้าของ สามารถและคณะ (2547) พบว่า การให้อาหาร 2 วัน/ครั้ง อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำที่สุด คือ 5.73 แต่ในการทดลองครั้งนี้ การให้อาหาร 1 วัน/ครั้ง อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำที่สุด คือ 4.53 แสดงว่า ปลากะรังเหลืองจุดฟ้าขนาดเล็กมีประสิทธิภาพในการย่อยอาหาร หรือเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อได้ดีกว่าปลากขนาดใหญ่ ตรงตามที่ เวียง (2542) กล่าวไว้ว่า สัตว์น้ำขนาดเล็กสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้มากกว่า ทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำกว่าสัตว์น้ำขนาดใหญ่

ปลากะรังที่เลี้ยงในกระชังด้วยปลาสดโดยปกติอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 5.6-7 (กรมประมง, 2536; ธนาวุฒิและวาลูกา, 2542) ซึ่งสูงกว่าผลการทดลองในครั้งนี้ อธิบายได้ว่า เนื่องจากปลาที่ใช้ทดลองในครั้งนี้มีขนาดเล็ก จึงมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่า ตามที่กล่าวแล้วข้างต้น

3. อัตรารอด

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าทุกระดับความถี่การให้อาหาร อัตรารอดเฉลี่ยของปลาเท่ากัน แสดงว่า ความถี่การให้อาหารไม่มีผลต่ออัตราการรอดของปลา ตรงกับการศึกษาของ สามารถและคณะ (2547) ที่ศึกษาในปลาชนิดเดียวกันนี้

4. คุณภาพน้ำ

ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (2537) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งไว้ดังนี้ (ยกมาเฉพาะค่าที่สนใจ) อุณหภูมิไม่สูงกว่า 33 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดต่าง 7.0-8.5 ความเค็มให้มีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพทางธรรมชาติไม่เกินร้อยละ 10 ออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิกรัม/ลิตร และ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน มีค่าไม่เกิน 0.4 มิลลิกรัม/ลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2538) (ตารางที่ 2) ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำในการศึกษาครั้งนี้เป็นไปตามมาตรฐานทุกค่า แสดงว่าน้ำมีคุณภาพความเหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองสรุปได้ว่า การเลี้ยงปลากะรังเหลืองจุดฟ้าที่มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ยประมาณ 341 กรัม ควรให้อาหารจนปลาอิ่ม 1 วัน/ครั้ง เมื่อปลาโตขึ้นจนมีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า 580 กรัม ควรให้อาหารจนปลาอิ่ม 2 วัน/ครั้ง ตามการทดลองของ สามารถและคณะ (2547) ซึ่งจะช่วยให้ปลามีการเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำที่สุด สำหรับปลาที่มีขนาดเล็กกว่า 341 กรัม ควรให้อาหารถี่ขึ้น ซึ่งต้องศึกษาความถี่ที่เหมาะสมต่อไป

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณธวัช ศรีวีระชัย และเจ้าหน้าที่ สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดตราดทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการรวบรวมพันธุ์ปลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่หน่วยตรวจสอบคุณภาพวัดคุณภาพสัตว์น้ำ ที่ช่วยวิเคราะห์คุณภาพน้ำ คุณค่าวูธ ค้างน้อย คุณอุทัย สกุลสวน ซึ่งเป็นผู้ช่วยงานวิจัย ตลอดจนเจ้าหน้าที่ ของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยเหลือให้ งานทดลองครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. 2538. รายงานคุณภาพน้ำทะเล และการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำทะเลในเขตควบคุมมลพิษ หมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่ ปี พ.ศ. 2536-2537. กองจัดการคุณภาพน้ำ, กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 51 หน้า.
- กรมประมง. 2536. การเลี้ยงปลาน้ำกร่อย. กองส่งเสริมการประมง, กรมประมง. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 43 หน้า.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2546. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 6, ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 536 หน้า.
- คณิต ไชยคำ, สิริ ทุกข์วินาศ, ชงยุทธ ปริดาลัมภบุตร, พุทธ ส่องแสงจินดา และ คุณิต ต้นวิไล. 2537. คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง. หน้า 55-65.
- ทรงสิทธิ์ ลิ้มสกุล, เรวัตร์ เปรมปิยะวัฒน์ และ จุฑารัตน์ สุมะโน. 2543. ผลของอัตราความหนาแน่นที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปลากะรังเหลืองจุดฟ้าที่เลี้ยงในกระชัง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 28/2543. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง. 16 หน้า.
- ธนาวุฒิ กล่าวเกลี้ยง และ วาลูกา กฤตรัชดนนต์. 2542. การเลี้ยงปลาน้ำกร่อยในกระชัง. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 2/2542. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง. 29 หน้า.
- บุญชู เจริญฤทธิ์ และ ถัตรชัย พลายละหาร. 2534. การทดลองเลี้ยงปลากะรังในกระชังระดับความถี่ของการให้อาหารต่าง ๆ กัน. ใน: รายงาน การสัมมนาวิชาการประจำปี 2534 กรมประมง. วันที่ 16-18 กันยายน 2534. ณ สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด บางเขน กรุงเทพมหานคร. หน้า 92-96.
- เวียง เชื้อโพธิ์หัก. 2542. โภชนศาสตร์สัตว์น้ำและการให้อาหารสัตว์น้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 255 หน้า.

- สามารถ เศษสิทธิ์ ไพบูลย์ บุญลิปตานนท์ และ อากม สิงหนบุญ. 2547. ผลของความถี่การให้อาหารต่อการเจริญเติบโตของปลากะรังเหลืองจุดฟ้า *Plectropomus maculatus* (Bloch, 1790). เอกสารวิชาการฉบับที่ 27/2546. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. 23 หน้า.
- Chua, T.E. and S.K. Teng. 1978. Effects of feeding frequency on the growth of young estuary grouper, *Epinephelus tauvina* (Forsskal), cultured in floating cages. *Aquaculture* **14**:31-47.
- Pawiro, S. 2002. Trends in major asian markets for live grouper. **In**: Report of the APEC/NACA Cooperative Grouper Aquaculture Workshop. 7-9 April 1999. Hatyai, Songkhla, Thailand. pp. 133-142.
- Yang, S. 2004. <http://www.enaca.org/modules/news>.