



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การสร้างพ่อแม่พันธุ์ปลาแพะจากแหล่งต่าง ๆ สำหรับ
การผสมเทียมเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์

**The Broodstock Manipulation of Pla Poa (*Pangasius bocourti*)
from Various Sources for Artificial Insemination and
Commercial Purpose**

โดย

รศ.ดร.เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน

รศ.ดร.นิวุฒิ หวังชัย

นายสมบัติ สิงห์สี

นายจรเกียรติ แซ่ตัน

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

**โครงการ การสร้างพ่อแม่พันธุ์ปลาเพาะจากแหล่งต่าง ๆ สำหรับการผสม
 เทียมเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์**

The Broodstock Manipulation of Pla Poa (*Pangasius bocourti*) from Various Sources for Artificial Insemination and Commercial Purpose

คณะผู้วิจัย

ตั้งกีด

รศ.ดร.เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน

คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

รศ.ดร.นิวุฒิ หวังชัย

คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

นายสมบัติ สิงห์สี

สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดนครพนม

นายขจรเกียรติ แซ่ตัน

คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์ของโครงการ	4
การตรวจเอกสาร	4
วิธีการดำเนินงานวิจัย	
ปีที่ 1. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารเม็ดผสมสาหร่ายเพื่อการผสมเทียม	6
ปีที่ 2. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารเม็ดผสมสาหร่ายเพื่อการผสมเทียม	7
การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลองปีที่ 1 และ 2	8
ผลการทดลอง	
ปีที่ 1. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารเม็ดผสมสาหร่ายเพื่อการผสมเทียม	9
ปีที่ 2.	
1. การเลี้ยงปลาเพาะให้เป็นพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารผสมสาหร่ายต่างระดับ	12
2. การเจริญพันธุ์โดยใช้ฮอร์โมนรูปแบบต่างกันในปลาเพาะสายพันธุ์อีสาน	17
วิจารณ์ผลการทดลอง	
1. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารเม็ดผสมสาหร่ายเพื่อการผสมเทียม	19
2. การเจริญพันธุ์โดยใช้ฮอร์โมนรูปแบบต่างกันในปลาเพาะ	21
สรุปและข้อเสนอแนะ	22
กิตติกรรมประกาศ	22
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	25
วิธีการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารเม็ดผสมสาหร่ายเพื่อการผสมเทียม	25
เอกสารเผยแพร่ผลงานและการจดทะเบียนคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา	28
- บทความสำหรับการเผยแพร่	
- การจดทะเบียนคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงปริมาณวัตถุดิบอาหาร, โปรตีน และพลังงานของแต่ละสูตรอาหารปลา เพาะวิเคราะห์โดยวิธี AOAC, 1990	7
ตารางที่ 2 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ(FCR) ของปลาเพาะภาคเหนือ	10
ตารางที่ 3 จำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่มีไข่และน้ำเชื้อจากแต่ละหน่วยทดลองในเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม 2550	11
ตารางที่ 4 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัว (กรัม) ของ ปลาเพาะเพศผู้ ภาคเหนือและภาคอีสาน	14
ตารางที่ 5 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัว (กรัม) ของ ปลาเพาะเพศเมีย ภาคเหนือและภาคอีสาน	15
ตารางที่ 6 ปริมาณฮอร์โมน Testosterone (ng/ml) และ Estradiol (pg/ml) ของปลาเพาะ ภาคเหนือและภาคอีสาน	16
ตารางที่ 7 จำนวนพ่อแม่ปลาเพาะภาคอีสานที่มีน้ำเชื้อและไข่ในช่วงเดือน มิถุนายน- สิงหาคม 2551	17
ตารางที่ 8 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม), อัตราการเปลี่ยน อาหารเป็นเนื้อ และฮอร์โมนเพศ Testosterone	18
ตารางที่ 9 จำนวนพ่อแม่ปลาเพาะที่มีน้ำเชื้อกับไข่จากแต่ละหน่วยการทดลองในช่วง เดือน กรกฎาคม-สิงหาคม 2551	19

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 กราฟแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยทดลองของปลาเผาะภาคอีสาน	9
รูปที่ 2 กราฟแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยทดลองของปลาเผาะภาคเหนือ	9
รูปที่ 3 ปริมาณฮอร์โมนของปลาเผาะภาคเหนือเดือน	10
รูปที่ 4 ปริมาณฮอร์โมนของปลาเผาะภาคอีสานเดือน	11
รูปที่ 5 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) ของปลาเผาะเพศผู้ภาคเหนือและภาคอีสาน	12
รูปที่ 6 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) ของปลาเผาะเพศเมียภาคเหนือและภาค อีสาน	13
รูปที่ 7 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (กรัม) ของปลาเผาะเพศผู้ ภาคเหนือและภาคอีสาน	13
รูปที่ 8 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (กรัม) ของปลาเผาะเพศเมีย ภาคเหนือและภาคอีสาน	14
รูปที่ 9 ปริมาณฮอร์โมน Testosterone (ng/ml) ของปลาเผาะเพศผู้ในเดือนเมษายน 2551	15
รูปที่ 10 ปริมาณฮอร์โมน Estradiol (pg/ml) ของปลาเผาะเพศเมีย เดือนเมษายน 2551	16
รูปที่ 11 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) ของปลาเผาะ เดือน เมษายน – มิถุนายน 2551	17
รูปที่ 12 ปริมาณฮอร์โมน Testosterone (ng/ml) โดยใช้ฮอร์โมนรูปแบบต่าง	18

สัญญาเลขที่ DBG4980007

โครงการ: การสร้างพ่อแม่พันธุ์ปลาเพาะจากแหล่งต่าง ๆ สำหรับการผสมเทียมเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์
The Broodstock Manipulation of Pla Poa (*Pangasius bocourti*) from Various Sources for Artificial
Insemination and Commercial Purpose

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2549 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2552

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน : รองศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน

หน่วยงาน : คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการทดลองเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและการเจริญพันธุ์ของปลาเพาะอายุ 2 ปี สายพันธุ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและสายพันธุ์ภาคเหนือ โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 เปรียบเทียบการใช้สารถายผสมในอาหาร 4 หน่วยทดลอง (0% 3% 6% และ 9 %) ผลการศึกษาพบว่า ปลาที่ได้รับอาหารการผสมสารถายมีแนวโน้มอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นดีกว่า และปลาเพาะจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากกว่าสายพันธุ์ภาคเหนือ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ระดับฮอร์โมนเพศเมีย (Estradiol) และการเจริญพันธุ์พบมากในหน่วยการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารถายสไปรูลิना 3% และ 6% ในขณะที่พ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงโดยไม่ผสมสารถายพบการเจริญพันธุ์น้อยกว่า

การทดลองที่ 2 การใช้ฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญพันธุ์ แบ่งเป็น 3 หน่วยทดลอง (1.ฉีดด้วยน้ำเกลือ 0.9% 2.ฉีดฮอร์โมน 50 มก/กก. 3 ครั้ง และ 3.ฝังด้วยฮอร์โมน 150 มก/กก.) พบว่าการฉีดด้วยฮอร์โมนเดือนละครั้งและการฝังฮอร์โมนช่วยให้พ่อแม่ปลามีการพัฒนาของไข่และน้ำเชื้อจนสามารถรัดไข่และผสมเทียมได้สำเร็จ ผลการทดลองจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาสูตรอาหารและการใช้ฮอร์โมนสำหรับพ่อแม่พันธุ์ และการปรับปรุงพันธุ์ปลาเพาะให้เป็นปลาเศรษฐกิจตัวใหม่ต่อไป

Abstract

The objective of this experiment was to compare a growth rate and maturation abilities of 2 years old catfish (*Pangasius bocourti* Sauvage) of North and northeast strains. The experiment was divided into 2 experiments: Experiment 1 was composed of 4 treatments including 0% 3% 6% and 9% of *Spirulina sp* supplemented in pellet feed. It was found that a weight gain of catfish fed with *Spirulina sp* were better than the ones without *Spirulina sp* feeding but there was no significant difference. Weight gains of Northeast strains were better than North strain. The sex hormone levels (Estradiol) and maturation abilities of catfish received *Spirulina sp* dietary feed were greater than the ones without *Spirulina sp* feeding. The second experiment was hormone application for sexual maturation. This study was divided into 3 treatments (1: 0.9% saline injection; 2: 3 times of 50 ug/kg LHRHa ; and 3: 150 ug/kg implanted LHRHa hormone). The result showed that the injected and implanted hormone could enhance fish spawning and fertilization better than saline injection. Both findings will be useful in feed formulation and hormone application for maturation of this fish brood stock breeding program and commercial purpose.

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

เนื่องจากปลาแพะ *Pangasius bocourti* Sauvage เป็นปลาที่พบในประเทศไทย โดยพบมากในแม่น้ำโขงและแม่น้ำเจ้าพระยา เนื้อปลามีสีขาวและรสชาติดีเป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศมากขึ้น เช่น กลุ่มประเทศสหภาพยุโรปสหรัฐอเมริกา และในอนาคตอาจมีตลาดใหม่ในประเทศรัสเซียและตลาดเอเชีย ปัจจุบันประเทศที่ส่งออกปลาแพะในรูป Fillet มีปริมาณการส่งออก 2-5 แสนตัน/ปี ในปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาคุณภาพผลผลิตเช่น ระบบการผลิตลูกปลาที่พึ่งพ การขาดพ่อแม่พันธุ์ที่มีคุณภาพดีและมีความสมบูรณ์เพศน้อย และการเกิดเลือดชิด จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาวิจัยและได้ข้อมูลพื้นฐาน ในการสร้างพ่อแม่พันธุ์เพื่อการผสมเทียมและปรับปรุงพันธุ์ ผลการศึกษาพบว่า การเจริญเติบโตและการเจริญพันธุ์ของปลาแพะอายุ 2 ปี สายพันธุ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและสายพันธุ์ภาคเหนือ แบ่งเป็น 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 เปรียบเทียบการใช้สารผสมในอาหาร 4 หน่วยทดลอง (0% 3% 6% และ 9 %) ผลการศึกษาพบว่า การผสมสารห่วยมีมีแนวโน้มอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นดีกว่า ปลาแพะจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากกว่าสายพันธุ์ภาคเหนือ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ระดับฮอร์โมนเพศเมีย(Estradiol) และการเจริญพันธุ์พบมากในหน่วยการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารห่วยสไปรูลินา 3% และ 6% ในขณะที่พ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงโดยไม่ผสมสารห่วยพบการเจริญพันธุ์น้อยกว่า การทดลองที่ 2 การใช้ฮอร์โมนกระตุ้นแบ่ง 3 หน่วยทดลอง (1.ฉีดด้วยน้ำเกลือ 0.9% 2.ฉีดฮอร์โมน 50 มก/กก. 3 ครั้ง และ 3.ฝังฮอร์โมน 150 มก/กก.) พบว่าการฉีดด้วยฮอร์โมนเดือนละครั้งและการฝังฮอร์โมนช่วยให้พ่อแม่ปลามีการพัฒนาของไข่

และน้ำเชื้อจนสามารถไข่และผสมเทียมได้สำเร็จ ผลการทดลองจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาสูตรอาหารและการใช้ฮอร์โมนสำหรับพ่อแม่พันธุ์ และปรับปรุงพันธุ์ปลาเพาะให้เป็นปลาเศรษฐกิจตัวใหม่ต่อไป และพัฒนาให้เป็นการเพาะเลี้ยงพ่อแม่ปลา และเป็นโอกาสดีของประเทศไทยที่จะพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาเพาะ ให้เป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่เพื่อการส่งออกทดแทนสินค้าเกษตรและอาหารบางชนิดเช่น กุ้งและปลานิล เป็นต้น

เนื้อหาการวิจัย

คำนำ

ปลาเพาะ *Pangasius bocourti* Sauvage เป็นปลาตระกูลเดียวกับปลาสวาย พบกระจายพันธุ์ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นจำนวนมาก (Berra, 1981) ในประเทศไทยพบมากในแม่น้ำโขงและแม่น้ำเจ้าพระยา (Tyson, 1991) เนื้อปลามีสีขาวและรสชาติดีเป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศเช่น กลุ่มประเทศสหภาพยุโรปสหรัฐอเมริกา และในอนาคตอาจมีตลาดใหม่ในประเทศรัสเซียและตลาดเอเชีย ปัจจุบันประเทศที่ส่งออกปลาเพาะในรูป Fillet อยู่ประเทศเดียวคือ ประเทศเวียดนาม มีปริมาณการส่งออกในปี 2542 จำนวน 20,000 ตัน และปี 2547 มีปริมาณการส่งออก 120,000 ตัน มูลค่าการตลาด 20,000 ล้านบาท (Trong et al., 2002) ในปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาคุณภาพผลผลิตเช่น ระบบการผลิตลูกปลาที่ไม่มีคุณภาพเพียงพอเนื่องจากขาดพ่อแม่พันธุ์ที่มีคุณภาพดีและมีการปลอมปนกับสายพันธุ์อื่น และผลจากการเกิดเลือดชิด ส่งผลให้เนื้อปลา Fillet มีน้ำหนักลดลง และสีของเนื้อปลามีหลายสี (สีเนื้อปลาที่ตลาดยุโรปต้องการเป็นสีขาว) สภาพแวดล้อมบริเวณที่เลี้ยงปลาเริ่มเสื่อมโทรม

และการเลี้ยงแบบเดิมเกษตรกรจะทำการรวบรวมลูกปลาจากธรรมชาติในช่วงเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม นำมาเลี้ยงในกระชังแต่ปัจจุบันการรวบรวมลูกปลาทำได้ลำบากและมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกร จึงต้องอาศัยวิธีการผสมเทียมปลาเพาะที่เริ่มสามารถเพาะได้ด้วยวิธีการฉีดฮอร์โมน ซึ่งนับว่าเป็นก้าวแรกที่สำคัญของการเพาะเลี้ยงแต่เนื่องจากพ่อแม่พันธุ์ปลาเพาะ มีข้อจำกัดเรื่องปริมาณน้ำเชื้อและไข่ที่ได้มีจำนวนน้อย บางครั้งมีไม่เพียงพอกับความต้องการในการผสมเทียม และเจริญเติบโตช้า จึงต้องมีใช้เทคโนโลยีการปรับปรุงพ่อแม่พันธุ์โดยการคัดสายพันธุ์ และการใช้สารหายสาไปรูลินาผสมกับวัตถุดิบอื่นเพื่อเป็นอาหารเม็ด เนื่องจากสาหร่ายมีสารอาหารเช่น โปรตีน พลังงาน วิตามิน และกรดไขมันที่ดีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเจริญพันธุ์ปลาได้ดีกว่า ส่วนการนำน้ำเชื้อจากพ่อแม่พันธุ์จากแหล่งอื่นๆที่ดีก็จะช่วยให้การผสมเทียมและได้ลูกปลาที่ป้องกันการเกิดเลือดชิดลดลง ซึ่งก็จะส่งผลดีต่อการผลิตลูกปลาที่มีคุณภาพ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาวิจัยและได้ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการผสมเทียมปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาให้เป็นการเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์อย่างยั่งยืน และเป็นโอกาส

ดีของประเทศไทยที่จะพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาเพาะให้เป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่เพื่อการส่งออกทดแทนสินค้าเกษตรและอาหารบางชนิดเช่น กุ้งและปลานิล เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อรวบรวมพ่อแม่ปลาเพาะจาก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
2. เพื่อเลี้ยงให้เป็นพ่อแม่พันธุ์ปลาเพาะโดยใช้อาหารที่ผสมด้วยสาหร่ายต่างระดับกัน
3. เพื่อผลิตลูกปลาเพาะโดยการผสมเทียมจากการใช้ฮอร์โมนรูปแบบที่ต่างกัน

การตรวจเอกสาร

ปลาโพง *Pangasius bocourti* Sauvage, 1880 เป็นปลากระดูกเดียวกับปลาสวาย พบกระจายพันธุ์ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นจำนวนมาก (Berra, 1981) ในประเทศไทยพบมากในแม่น้ำโขงและแม่น้ำเจ้าพระยา (Tyson, 1991) เนื้อปลามีสีขาวและรสชาติดี เป็นที่ต้องการของตลาด ทำให้มีราคาสูง โดยปลาโพงขนาด 0.7-1 กิโลกรัมๆละ 50 บาท ปลาโพงขนาด 1.5-2 กิโลกรัมๆละ 100-150 บาท (Prasertwattana et al., 2003) นอกจากนี้ปลาโพงยังเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ เช่น กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และในอนาคตอาจมีตลาดใหม่ในประเทศรัสเซียและตลาดเอเชีย ปัจจุบันประเทศที่ส่งออก ปลาโพงในรูป Filet มีเพียงประเทศเดียวคือประเทศเวียดนาม ส่งออกโดยใช้ชื่อผลิตภัณฑ์ว่า Filet ของ ปลากระดูกปลาสวาย มีปริมาณการส่งออกในปี 2542 จำนวน 20,000 ตัน (Trong et al., 2002) และ ปี 2547 มีปริมาณการส่งออก 120,000 ตัน มูลค่าการตลาด 17,000 ล้านบาท แต่ประเทศเวียดนาม เริ่มประสบปัญหาคุณภาพผลผลิต เช่น เนื้อปลา Filet มีน้ำหนักลดลง และสีของเนื้อปลามีหลายสีๆเนื้อปลาที่ตลาดยุโรปต้องการเป็นสีขาว นอกจากนี้ยังเผชิญปัญหา Anti Dumping จากประเทศสหรัฐอเมริกา แต่ตลาดต่างประเทศยังมีความต้องการนำเข้าเนื้อปลาโพง Filet อีกเป็นปริมาณมาก จึงเป็นโอกาสดีของประเทศไทย ที่จะพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาโพงให้เป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่เพื่อการส่งออกทดแทนสินค้าเกษตรและอาหารบางชนิด เช่น กุ้งและไก่ เป็นต้น

พ่อแม่ปลาเพาะที่เริ่มเจริญพันธุ์มีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า 1 กิโลกรัม มีความคอกไข่เฉลี่ย 7,500 ฟอง (Cacot, 1999) ไข่เป็นไข่ติดจมน้ำ กลม สีขาวอมเหลืองใส อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำไหลที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูงโดยเฉพาะในแม่น้ำโขง พบในช่วงเดือน เมษายน-มิถุนายน ของทุกปี (วิวัฒน์และชัยศิริ, 2531) ส่วนน้ำเชื้อมีลักษณะขาวขุ่นมีปริมาณ 1-2 ซีซี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของพ่อแม่พันธุ์ปลา สิริราณี และวิระวรรณ 2550 รายงานมีการเลี้ยงปลาโพงหรือปลาเพาะในกระชังในแม่น้ำโขงขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร รายละ 2.5 กระชัง ปล่อยขนาด 3 นิ้ว อัตรา 124 ตัว/ลูกบาศก์เมตร เลี้ยงนาน 11 เดือน ได้ขนาดเฉลี่ย 567 กรัม/ตัว ผลผลิต 761 กก./ปีรายได้สุทธิประมาณ 20,049 บาท/ปี ปัญหาที่พบลูกพันธุ์ปลาคุณภาพและมีไม่เพียงพอ สภาพแวดล้อมบริเวณที่เลี้ยงปลาเริ่มเสื่อมโทรมโดยเฉพาะเรื่องคุณภาพน้ำ ต้องมีการปรับปรุงในด้านการบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ในการเลี้ยงปลาส่งที่สำคัญคืออาหาร ที่ใช้เลี้ยงปลาบึกส่วนใหญ่จะนิยมทำการผสมอาหารขึ้นเองจาก วัตถุดิบธรรมชาติ วัตถุดิบที่นิยมนำมาผสมอาหารจะประกอบไปด้วย ปลาป่น รำ ปลาขี้ขาว กากถั่วเหลือง และน้ำมันพืช แต่เนื่องจากปลาบึกเป็นปลาที่มีการเจริญพันธุ์และเติบโตช้า จึงมีการนำสาหร่ายสไปรูลินา มาเป็นส่วนผสมในอาหารด้วย เพราะสาหร่ายมีสารอาหารที่เพิ่มภูมิคุ้มกันต้านโรคให้กับสัตว์น้ำ (วุฒิพรและ อัญชลี, 2531; ปิยาลัยและวิษณุพร, 2547) สาหร่ายสไปรูลินา มีธาตุอาหารและวิตามินที่มีผลต่อการ เจริญเติบโตและการเจริญพันธุ์ของสัตว์น้ำ (ยุวดี, 2546; อาภารัตน์, 2547; มารศรี, 2549) สามารถ เพาะเลี้ยงได้ง่าย สาหร่ายสไปรูลินาจัดว่า เป็นอาหารจากธรรมชาติที่มีคุณค่าทางโภชนาการอย่างสมบูรณ์ มีสารอาหารต่างๆ ที่ผ่านการพัฒนามายาวนานหลายพันล้านปีมีองค์ประกอบสารอาหารต่างๆ อยู่กันอย่าง สมดุล โดยมีองค์ประกอบของธาตุอาหารของสาหร่ายสไปรูลินาได้แก่ โปรตีน 55-70 % คาร์โบไฮเดรต 15-25 % ไขมัน 6-8% และแร่ธาตุ 7-13% ดังนั้นสาหร่ายจึงเป็นแหล่งอาหารที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพ ทางโภชนาการสูง (สมศักดิ์, 2547)

สาหร่ายสไปรูลินามีโปรตีนสูงกว่าสาหร่าย พืช และเนื้อสัตว์ชนิดอื่น มีผลต่อการเจริญเติบโต และการเจริญพันธุ์ปลาได้ดีกว่า จากการวิเคราะห์คุณค่าทางปริมาณโปรตีนพบว่าสาหร่ายสไปรูลินามีโปรตีน 54-71 % สาหร่ายคลอเรลลา 40.-56 % เนื้อวัว 18-20 % ถั่วเหลือง 33-35 % ปลาทู, ปลาอินทรี 20 % การ นำสาหร่ายดังกล่าวมาผสมอาหารเม็ดเลี้ยงปลาจากการศึกษา พบว่าการใช้สาหร่ายสไปรูลินา 10 % มีกรดอ มิโนที่จำเป็น กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว เกลิอแรและวิตามิน E, B และ C ที่ช่วยให้ปลาเจริญเติบโตและพัฒนา ระบบการสืบพันธุ์ได้ดีขึ้น

จากการศึกษาผลของฮอร์โมนและต่อมได้สมองต่อการตกไข่ปลาเพาะ *Pangasius bocourti* Sauvage ได้ดำเนินการทดลองที่สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดนครพนม ระหว่างเดือน มีนาคม-เมษายน 2545 แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองที่ 1 ฉีดด้วยฮอร์โมนสังเคราะห์ buserelin acetate (BUS) อัตรา 20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ domperidone (DOM) อัตรา 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ชุดการทดลองที่ 2 ฉีดด้วยสารสกัดจากต่อมได้สมองปลาจีน(pituitary gland extract, PG) อัตรา 2 โคส และ ชุดการทดลองที่ 3 ฉีดด้วยฮอร์โมนสกัด (Human Chorionic Ganadotropic, HCG) อัตรา 2,000 ไอ.ย. ต่อกิโลกรัม ทุกชุดการทดลองฉีดฮอร์โมนและสารสกัดจากต่อม ได้สมองให้กับแม่พันธุ์ปลาโพงเพียงครั้งเดียว สำหรับพ่อพันธุ์ปลาเพาะฉีดด้วยฮอร์โมนสังเคราะห์ buserelin acetate (BUS) อัตรา 10 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ domperidone (DOM) อัตรา 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ผลการทดลองพบว่า ทุกชุดการทดลองแม่พันธุ์ปลาโพงหรือปลาโพงตก ไข่ทุกตัว มีอัตราผสมเท่ากับ 86.00, 68.00 และ 95.00 % ตามลำดับ มีอัตราฟักเท่ากับ 65.33, 86.00 และ 87.33 % ตามลำดับ และมีอัตราอดตายเท่ากับ 87.00, 85.00 และ 84.00 % ตามลำดับ อัตราปฏิสนธิ, อัตราฟัก และ อัตราอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ หากพิจารณาในด้านต้นทุนของฮอร์โมนแล้วนั้น การ เพาะพันธุ์ปลาเพาะควรใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ buserelin acetate (BUS) อัตรา 20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ domperidone (DOM) อัตรา 10 มิลลิกรัม (เจริญ และ สมบัติ, 2547)

เกรียงศักดิ์และจารุวัลย์ (2550) ทำการศึกษาการเจริญเติบโต ฮอร์โมนเพศ ปริมาณเม็ดเลือดแดง และเม็ดเลือดขาวของปลากบอายุ 4 ปี รุ่นที่ 1 เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดผสมสาหร่าย สไปรูลินา ระยะเวลาของการทดลองคือ 4 เดือน หน่วยการทดลองที่ 1 ให้อาหารโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมสาหร่ายสไปรูลินา ส่วนหน่วยการทดลองที่ 2 ให้อาหารโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ เสริมสาหร่ายสไปรูลินา 9 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่าในหน่วยทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูลินา 9 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มในการเจริญเติบโต การเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และปริมาณเม็ดเลือด ดีกว่าหน่วยการทดลองที่ไม่เสริมสาหร่ายสไปรูลินา แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการเจริญพันธุ์ปริมาณฮอร์โมนเพศ estradiol (E_2) มีค่าน้อยกว่า 5 pg/ml ทั้งสองหน่วยทดลอง

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ปีที่ 1. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารเม็ดผสมสาหร่ายเพื่อการผสมเทียม

การเพาะเลี้ยงสาหร่าย *Spirulina platensis* ในบ่อซีเมนต์ และเตรียมบ่อดินขนาด 800 ตารางเมตรลึก 2 เมตร เตรียมอาหารผสมสาหร่ายที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ใช้ปลาเผาขนาด 500 กรัม ปล่อย 3 ตัว/ตารางเมตร (เช้า) ปลาแต่ละตัวฉีด alchialbule จากสายพันธุ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(จ.นครพนม) และสายพันธุ์ภาคภาคเหนือ(จ.เชียงราย) เพื่อทำเครื่องหมายปลาแต่ละตัวบริเวณโคนครีบ ให้อาหารในอัตรา 3% ของน้ำหนักปลาต่อวันใช้เวลาเลี้ยง 4 เดือน วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ Completely randomize design (CRD) แบ่งหน่วยการทดลองออกเป็น 4 หน่วยการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ แต่ละหน่วยการทดลองมีปลาเพศเมีย 3 ตัว เพศผู้ 3 ตัว

หน่วยทดลองที่ 1 ให้อาหารผสมโปรตีน 30% (กลุ่มควบคุม)

หน่วยทดลองที่ 2 ให้อาหารผสมโปรตีน 30% ผสมสาหร่ายสไปรูลินาสด 3%

หน่วยทดลองที่ 3 ให้อาหารผสมโปรตีน 30% ผสมสาหร่ายสไปรูลินาสด 6%

หน่วยทดลองที่ 3 ให้อาหารผสมโปรตีน 30% ผสมสาหร่ายสไปรูลินาสด 9%

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณวัตถุดิบอาหาร, โปรตีน และพลังงานของแต่ละสูตรอาหารปลาเพาะวิเคราะห์โดยวิธี AOAC, 1990

วัตถุดิบอาหาร	ไม่ผสมสาหร่าย			ผสมสาหร่าย 3%			ผสมสาหร่าย 6%			ผสมสาหร่าย 9%		
	วัตถุดิบ g	โปรตีน %	พลังงาน KJ/g	วัตถุดิบ g	โปรตีน %	พลังงาน KJ/g	วัตถุดิบ g	โปรตีน %	พลังงาน KJ/g	วัตถุดิบ g	โปรตีน %	พลังงาน KJ/g
ปลาป่น(61%)	16	9.7	274.4	13	7.9	223.0	10	6.1	171.5	7	4.3	120.1
สไปรูลินา (58%)	0	0	0	3	1.7	56.4	6	3.48	113.1	9	5.2	169.6
กากถั่วเหลือง (44%)	40	17.6	604.5	40	17.6	604.5	40	17.6	604.5	40	17.6	604.5
รำละเอียด (8%)	21	1.7	322.3	21	1.7	322.3	21	1.68	322.3	21	1.7	322.3
ปลายข้าว (6%)	21	1.3	271.5	21	1.3	271.5	21	1.26	271.5	21	1.3	271.5
น้ำมัน(0%)	2	0	16.9	2	0	16.9	2	0	16.9	2	0	16.9
รวม	100	30.3	1490	100	30.2	1495	100	30.1	1500	100	30.0	1505

ปีที่ 2. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารเม็ดผสมสาหร่ายเพื่อการผสมเทียม

1. การเพาะเลี้ยงสาหร่าย *Spirulina platensis* ในบ่อซีเมนต์ และเตรียมบ่อดินขนาด 800 ตารางเมตรลึก 2 เมตร เตรียมอาหารผสมสาหร่ายที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ใช้ปลาเพาะขนาด 500 กรัม ปล่อย 3 ตัว/ตารางเมตร ปลาแต่ละตัวฉีดสี alchialbule จากสายพันธุ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(จ.นครพนม)และสายพันธุ์ภาคภาคเหนือ(จ.เชียงราย) เพื่อทำเครื่องหมายปลาแต่ละตัวบริเวณโคนครีบ ให้อาหารในอัตรา 3% ของน้ำหนักปลาต่อวันใช้เวลาเลี้ยง 8 เดือน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(อีสาน จ.นครพนม)และสายพันธุ์ภาคภาคเหนือ(จ.เชียงราย) วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ Completely randomize design (CRD) แบ่งหน่วยการทดลองออกเป็น 3 หน่วยการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ แต่ละหน่วยการทดลองมีปลาเพศเมีย 3 ตัว เพศผู้ 3 ตัว (ซ้ำ)

หน่วยทดลองที่ 1 ให้อาหารผสมโปรตีน 30% (กลุ่มควบคุม)

หน่วยทดลองที่ 2 ให้อาหารผสมโปรตีน 30% ผสมสาหร่ายสไปรูลิน่าสด 3%

หน่วยทดลองที่ 3 ให้อาหารผสมโปรตีน 30% ผสมสาหร่ายสไปรูลิน่าสด 6%

2. การฝังฮอร์โมนแบบเม็ดและการฉีดฮอร์โมนบูเซอรีลินอะซิเตท (LHRHa)

แบ่งหน่วยการทดลองออกเป็น 3 หน่วยการทดลอง โดยใช้ปลาเพาะสายพันธุ์ภาคอีสาน ที่แข็งแรง อายุ 2 ปี น้ำหนัก 1 กก. ตัวผู้ 9 ตัว ตัวเมีย 9 ตัว แบ่งเป็น 3 ทรีตเมนต์ๆ ละ 3 ซ้ำ ปลาแต่ละตัวฉีด alchialbule เพื่อทำเครื่องหมายบริเวณโคนครีบ ปลอยปลาเพื่อเลี้ยงในบ่อขนาด ขนาด 10 ตารางเมตร ให้ อาหารปลาผสมโปรตีน 30 % ให้ปลากินทุกวันในอัตรา 3 % ของน้ำหนักตัวปลา เลี้ยงนาน 4 เดือน

หน่วยทดลองที่ 1 ฉีดน้ำเกลือ 0.9%

หน่วยทดลองที่ 2 ฉีดฮอร์โมน 50 ไมโครกรัม/น.น.ปลา 1 กก.

หน่วยทดลองที่ 3 ฝังฮอร์โมน 150 ไมโครกรัม/น.น.ปลา 1 กก.

วิธีการ การฉีดฮอร์โมนบูเซอรีลินอะซิเตท (LHRHa) ฉีดฮอร์โมนก่อนฤดูวางไข่ ฉีดฮอร์โมน 3 ครั้งใน เดือน มีนาคม เมษายน และ พฤษภาคม 3 ครั้ง หน่วยทดลองที่1 ฉีดน้ำเกลือ 0.9 % หน่วยทดลองที่ 2 ฉีดฮอร์โมนความเข้มข้น 50 มก./ปลา 1 กก./เดือน 3 ครั้ง หลังจากฉีดฮอร์โมนครั้งที่ 3 1 เดือน ทำการ เช็ดน้ำเชื้อและไข่ปลาเพาะทุกตัวที่ทำการฉีดฮอร์โมน บันทึกปริมาณของน้ำเชื้อ และไข่ที่รีดได้ของปลา แต่ละตัว

วิธีการการทดลองการฝังฮอร์โมนเม็ดบูเซอรีลินอะซิเตท (LHRHa) เตรียมฮอร์โมนเม็ด cholesterol 95% ที่มีส่วนผสมของ cholesterol 95% + cellulose 5% ฝังฮอร์โมนเม็ดบูเซอรีลินอะซิเตท (LHRHa) ที่ ความเข้มข้น 150 ไมโครกรัม/ น้ำหนักปลา 1 กก. ทำการฝังฮอร์โมนที่เตรียมให้กับปลาเพาะในเดือนต้นเดือน พค. ลงในกล้ามเนื้อที่ตำแหน่งใต้ครีบหลังเหนือเส้นข้างตัวปลา เมื่อฝังเสร็จใช้ผงออกซิเตทตราไซคลินปิด ปากแผลก่อน

การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลองปีที่ 1 และ 2

1. สุ่มตรวจตัวอย่างวัดอัตราการเจริญเติบโต (growth rate) อัตรารอด (survival rate) อัตราแลกเนื้อ (feed conversion ratio) เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม ของปลาทุก ๆ 2 เดือน

2. เก็บตัวอย่างเลือดในปลาบึก ตัวละ 1 cc. เจาะเลือดด้วยเข็มบริเวณเส้นเลือดใหญ่ของโคนหาง นำไปใส่ micro centrifuge tube นำไปวิเคราะห์ฮอร์โมน นำเลือดที่ใส่ micro centrifuge tube ไปปั่นโดย เครื่อง centrifuge ที่มีความเร็ว 10,000 รอบ ต่อ 5 นาที เพื่อเอา serum ไปวิเคราะห์ฮอร์โมน Estradiol (E_2) โดยวิธี Electrochemiluminescence (Elecsys) รุ่น 1010 ณ ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. ตรวจสอบการพัฒนาของไข่และน้ำเชื้อ โดยการใช้สายยางขนาดเล็กดูดหรือโดยการรีด หากมีการพัฒนาของไข่และน้ำเชื้อพร้อมที่จะผสมเทียม เพื่อการผสมเทียม ในเดือน มิถุนายน-สิงหาคม เก็บและหาปริมาณจำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่มีไข่และน้ำเชื้อ อัตราการผสม อัตราการฟักเป็นตัว จากแต่ละหน่วยทดลอง

4. นำค่าข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละ treatment สรุปในรูปกราฟ ตาราง และวิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ย โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Tukey's test ที่ระดับนัยสำคัญ

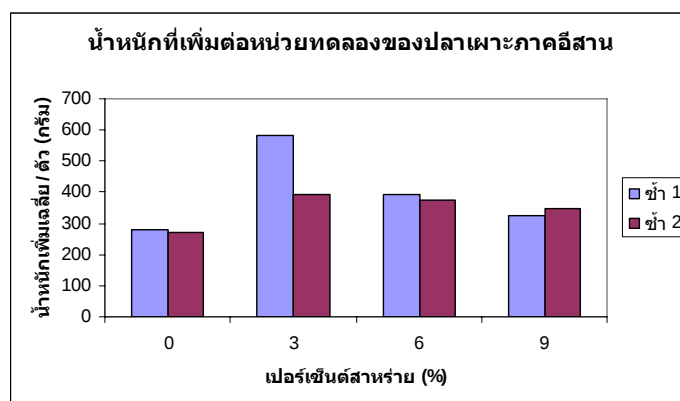
ทางสถิติ $p < 0.05$ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละหน่วยทดลองโดย Least Significant Different (LSD) แต่ละ treatment โดยโปรแกรม Statistic Package Social Science (SPSS) version 9

ผลการทดลอง

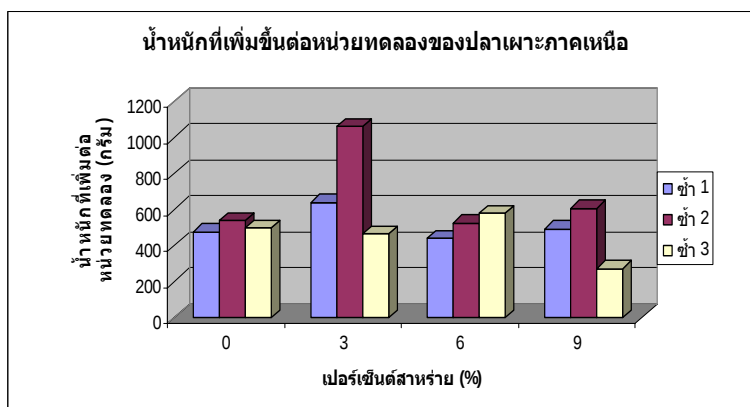
ปีที่ 1

การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารเม็ดผสมสาหร่ายเพื่อการผสมเทียม

1.1 จากรูปที่ 1 และ 2 และ ตารางที่ 2 อัตราการเจริญเติบโตของปลาเพาะที่เลี้ยงนาน 4 เดือน (พ.ย.-ก.พ. 50) ให้น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัวสูงสุด และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด ในสายพันธุ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(จ.นครพนม) และสายพันธุ์ภาคภาคเหนือ(จ.เชียงราย) จากหน่วยทดลองที่ผสมสาหร่ายในอาหารที่ระดับ 3 % แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ



รูปที่ 1 กราฟแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยทดลองของปลาเพาะภาคอีสาน

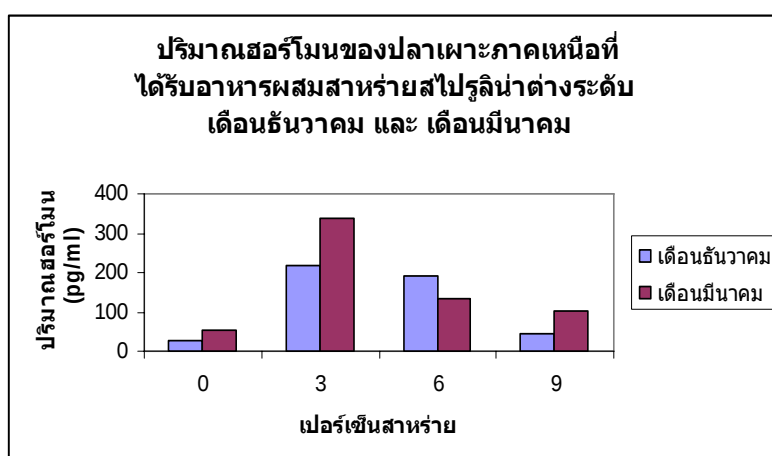


รูปที่ 2 กราฟแสดงน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยทดลองของปลาเพาะภาคเหนือ

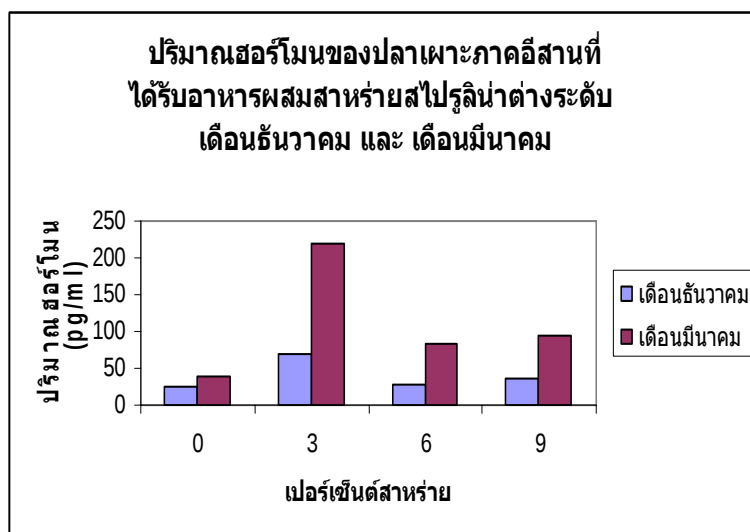
ตารางที่ 2 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ของปลาเพาะภาคเหนือ

หน่วยทดลอง	ซ้ำ	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเฉลี่ย $\pm$ SD
T1 สาหร่าย 0 %	1	5.39	4.84 $\pm$ 0.78 ^a
	2	3.94	
	3	5.20	
T2 สาหร่าย 3 %	1	4.55	4.23 $\pm$ 1.47 ^a
	2	2.63	
	3	5.53	
T3 สาหร่าย 6 %	1	5.28	5.49 $\pm$ 0.28 ^a
	2	5.39	
	3	5.82	
T4 สาหร่าย 9 %	1	5.41	6.32 $\pm$ 2.49 ^a
	2	4.42	
	3	9.15	

1.2 จากรูปที่ 3 และ 4 ระดับฮอร์โมน Estradiol (E_2) ของปลาเพาะภาคเหนือและภาคอีสาน เดือนธันวาคม 2549 และ มีนาคม 2550 มีค่าสูงสุดในเดือนมีนาคม 338.98 $\pm$ 171.39 pg/ml จากสายพันธุ์ภาคอีสาน และ 218.50 $\pm$ 65.47 pg/ml จากสายพันธุ์ภาคเหนือ จากหน่วยทดลองที่ผสมสาหร่ายในอาหารที่ระดับ 3 %



รูปที่ 3 ปริมาณฮอร์โมนของปลาเพาะภาคเหนือเดือน



รูปที่ 4 ปริมาณฮอร์โมนของปลาเพาะภาคอีสานเดือน

ตารางที่ 3 จำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่มีไข่และน้ำเชื้อจากแต่ละหน่วยทดลองในเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2550

หน่วยทดลอง	ตัวผู้	ตัวเมีย	ที่มีน้ำเชื้อ	ที่มีไข่
T1 (สาหร่าย 0%)	3	3	3	-
T2 (สาหร่าย 3%)	3	3	3	2
T3 (สาหร่าย 6%)	3	3	3	-
T4 (สาหร่าย 9%)	3	3	3	-

1.3 จำนวนพ่อแม่ปลาที่รีดไข่และน้ำเชื้อ จากตารางที่ 3 เห็นได้ว่าจำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่สามารถสร้างน้ำเชื้อและไข่ได้ มีมากในหน่วยทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสด 3 % 6% และ 9% ในขณะที่ไม่ผสมสาหร่ายมีเฉพาะน้ำเชื้ออย่างเดียวไม่สามารถรีดไข่ไข่

ปีที่ 2

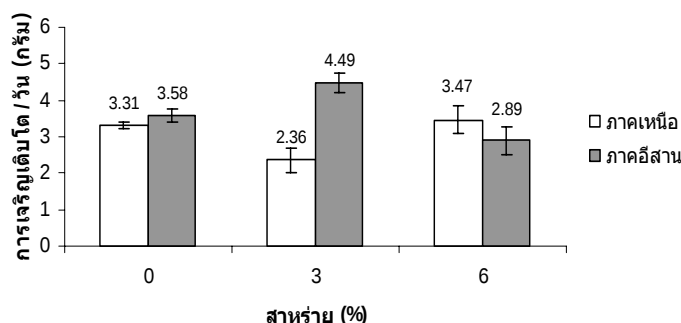
1. การเลี้ยงปลาเพาะให้เป็นพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารผสมสาหร่ายต่างระดับ

1.1 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน

1.1.1 ปลาเพาะเพศผู้ภาคเหนือและภาคอีสาน

จากการทดลอง พบว่า อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) ของปลาเพาะเพศผู้ภาคเหนือ ในหน่วยการทดลองที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า 6% มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันดีที่สุด รองลงมาคือ หน่วยการทดลองที่ 1 ที่ได้รับอาหารไม่ผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า และ หน่วยการทดลองที่ 2 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า 3% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 ± 0.38 , 3.31 ± 0.09 และ 2.36 ± 0.34 (กรัม) ตามลำดับ เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 5, ตารางที่ 4)

ส่วนปลาเพาะภาคอีสาน ในหน่วยการทดลองที่ 2 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า 3% มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันดีที่สุด รองลงมาคือ หน่วยการทดลองที่ 1 ที่ได้รับอาหารไม่ผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า และ หน่วยการทดลองที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า 6% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ± 0.27 , 3.58 ± 0.18 และ 2.89 ± 0.36 (กรัม) ตามลำดับ เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 5, ตารางที่ 4)



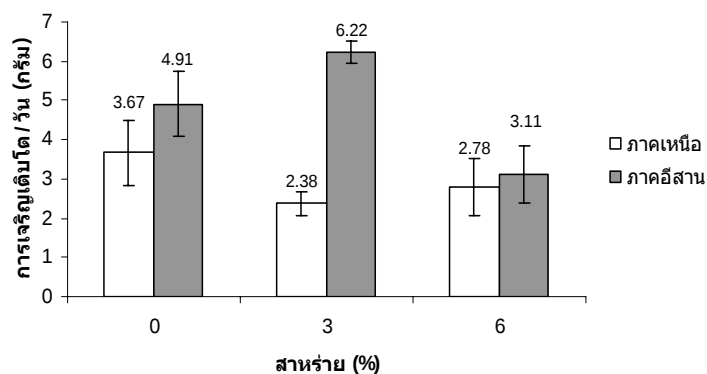
รูปที่ 5 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) ของปลาเพาะเพศผู้ภาคเหนือและภาคอีสาน

1.1.2 ปลาเพาะเพศเมียภาคเหนือและภาคอีสาน

จากการทดลอง พบว่า อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) ของปลาเพาะเพศเมียภาคเหนือ ในหน่วยการทดลองที่ 1 ที่ไม่ผสมสาหร่าย มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันดีที่สุด รองลงมาคือ หน่วยการทดลองที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า 6% และหน่วยการทดลองที่ 2 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า 3% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ± 0.84 , 2.78 ± 0.72 และ 2.38 ± 0.29 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (รูปที่ 6, ตารางที่ 4)

ปลาเพาะเพศเมีย ภาคอีสาน พบว่า อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) ในหน่วยการทดลองที่ 2 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 3% มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันดีที่สุด รองลงมาคือ หน่วยการทดลองที่ 1 ที่

ไม่ผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า และหน่วยการทดลองที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า 6% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.22 ± 1.444 , 4.91 ± 0.19 และ 3.11 ± 0.23 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (รูปที่ 6, ตารางที่ 4)



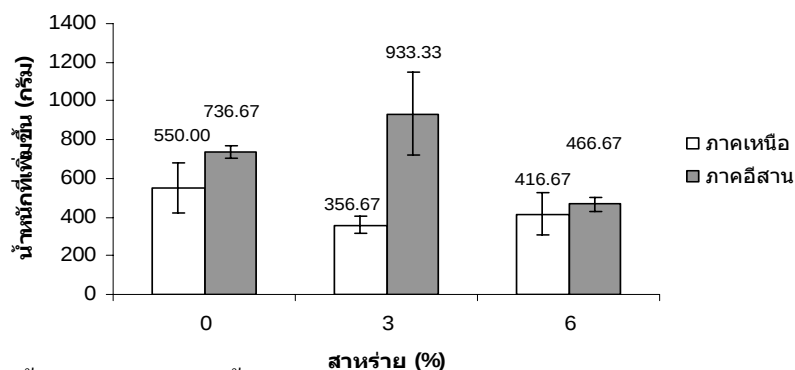
รูปที่ 6 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) ของปลาหมอเทศและปลาคาร์พ

1.2. น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัว (กรัม)

1.2.1 ปลาหมอเทศ

ปลาหมอเทศ ในหน่วยการทดลองที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 6% มีน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นสูงสุด รองลงมา คือ หน่วยการทดลองที่ 1 ที่ไม่ผสมสาหร่าย และหน่วยการทดลองที่ 2 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 3% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 520 ± 5.77 , 496.67 ± 14.52 และ 353.33 ± 52.06 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 7, ตารางที่ 4)

ปลาหมอเทศ ในหน่วยการทดลองที่ 2 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 3% มีน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นสูงสุด รองลงมา คือ หน่วยการทดลองที่ 1 ที่ไม่ผสมสาหร่าย และ หน่วยการทดลองที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 6% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 673.33 ± 40.96 , 536.67 ± 27.28 และ 433.33 ± 54.87 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (รูปที่ 7, ตารางที่ 4)



รูปที่ 7 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (กรัม) ของปลาหมอเทศและปลาคาร์พ

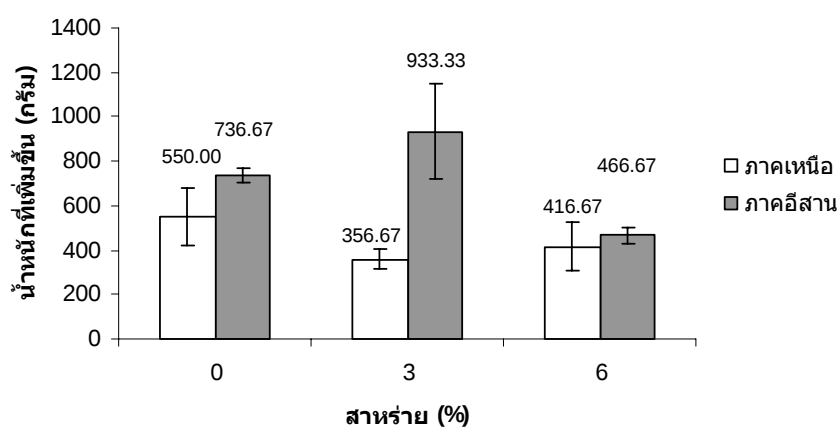
ตารางที่ 4 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัว (กรัม) ของปลาเพาะเพศผู้ ภาคน้ำและภาคอีสาน

การศึกษา	ภาคเหนือ			ภาคอีสาน		
	(T1)	(T2)	(T3)	(T1)	(T2)	(T3)
	สาหร่าย 0%	สาหร่าย 3%	สาหร่าย 6%	สาหร่าย 0%	สาหร่าย 3%	สาหร่าย 6%
อัตราการเจริญเติบโต/ วัน (กรัม)	3.31±0.09 ^a	2.35±0.34 ^b	3.46±0.38 ^a	3.57±0.18 ^{ab}	4.48±0.27 ^a	2.88±0.36 ^b
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น/ ตัว (กรัม)	496.66±14.52 ^a	353.33±52.06 ^b	520±5.77 ^a	536.66±27.28 ^{ab}	673.33±40.96 ^a	433.33±54.87 ^b

1.2.2 ปลาเพาะเพศเมียภาคเหนือและภาคอีสาน

ปลาเพาะเพศเมียภาคเหนือ ในหน่วยการทดลองที่ 1 ที่ไม่ผสมสาหร่าย มีน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด รองลงมา คือ หน่วยการทดลองที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 6% และหน่วยการทดลองที่ 2 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 3% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 550±126.62, 416.67±108.37 และ 356.67±44.09 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (รูปที่ 8, ตารางที่ 5)

ปลาเพาะเพศเมียภาคอีสาน ในหน่วยการทดลองที่ 2 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 3% มีน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด รองลงมา คือ หน่วยการทดลองที่ 1 ที่ไม่ผสมสาหร่าย และ หน่วยการทดลองที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 6% มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 933.33±216.12, 736.67±29.62 และ 466.67±35.27 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (รูปที่ 8, ตารางที่ 5)



รูปที่ 8 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น (กรัม) ของปลาเพาะเพศเมีย ภาคเหนือและภาคอีสาน

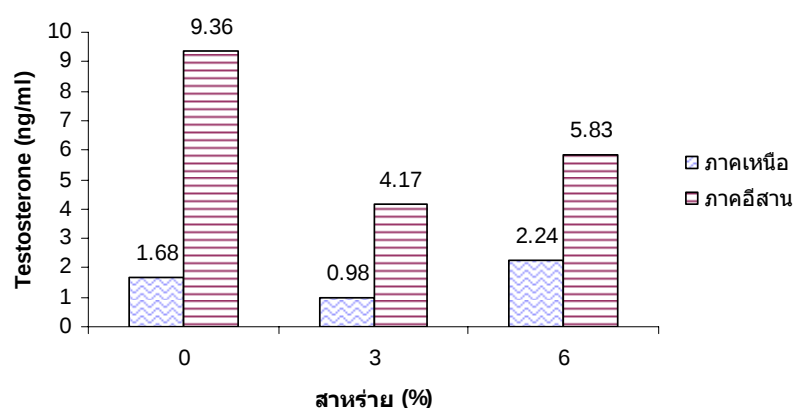
ตารางที่ 5 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัว (กรัม) ของปลาเพาะเพศเมีย ภาคเหนือและภาคอีสาน

ปัจจัยการศึกษา	ภาคเหนือ			ภาคอีสาน		
	(T1)	(T2)	(T3)	(T1)	(T2)	(T3)
	สำหรับ 0%	สำหรับ 3%	สำหรับ 6%	สำหรับ 0%	สำหรับ 3%	สำหรับ 6%
อัตราการเจริญเติบโต/ วัน (กรัม)	3.66±0.84 ^a	2.37±0.29 ^a	2.77±0.72 ^a	4.91±0.19 ^a	6.22±1.44 ^a	3.11±0.23 ^a
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น/ตัว (กรัม)	550±126.62 ^a	356.66±44.09 ^a	416.66±108.37 ^a	736.66±29.62 ^a	933.33±216.12 ^a	466.66±35.27 ^a

1.3 ปริมาณฮอร์โมน Testosterone (ng/ml) ของปลาเพาะเพศผู้ภาคเหนือและภาคอีสาน

ปลาเพาะเพศผู้ภาคเหนือ จากการวิเคราะห์ผล พบว่า หน่วยการทดลองที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมสำหรับ 6% มีปริมาณฮอร์โมนสูงที่สุด รองลงมาคือ หน่วยการทดลองที่ 1 ที่ไม่ผสมสำหรับ และ หน่วยการทดลองที่ 2 ที่ได้รับอาหารผสมสำหรับ 3% มีค่าเท่ากับ 2.24, 1.68 และ 0.979 ng/ml ตามลำดับ (รูปที่ 9, ตารางที่ 6)

ปลาเพาะเพศผู้ภาคอีสาน จากการวิเคราะห์ผล พบว่า หน่วยการทดลองที่ 1 ที่ไม่ผสมสำหรับ มีปริมาณฮอร์โมนสูงที่สุด รองลงมาคือ หน่วยการทดลองที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมสำหรับ 6% และ หน่วยการทดลองที่ 2 ที่ได้รับอาหารผสมสำหรับ 3% มีค่าเท่ากับ 9.36, 5.83 และ 4.17 ng/ml ตามลำดับ (รูปที่ 9, ตารางที่ 6)

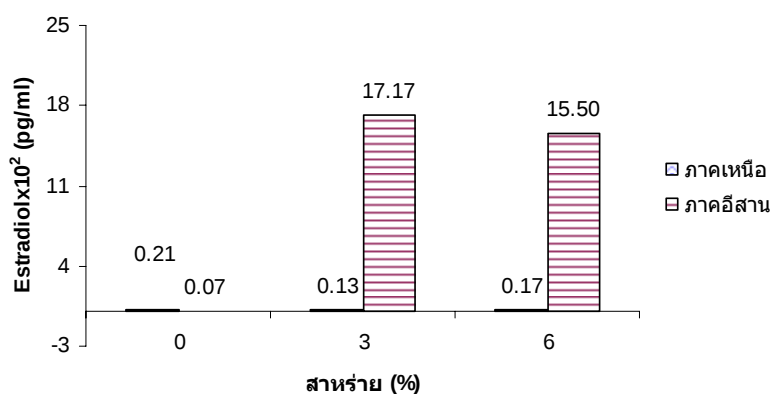


รูปที่ 9 ปริมาณฮอร์โมน Testosterone (ng/ml) ของปลาเพาะเพศผู้ในเดือนเมษายน 2551

1.4 ปริมาณฮอร์โมน Estradiol (pg/ml) ของปลาแพะเพศเมีย ภาคเหนือและภาคอีสาน

ปลาแพะเพศเมียภาคเหนือ จากการวิเคราะห์ผล พบว่า หน่วยการทดลองที่ 1 ที่ไม่ผสมสาหร่าย มีปริมาณฮอร์โมนสูงที่สุด รองลงมาคือ หน่วยการทดลองที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 6% และ หน่วยการทดลองที่ 2 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 3% มีค่าเท่ากับ 20.9, 16.64 และ 13 pg/ml ตามลำดับ (รูปที่ 10, ตารางที่ 6)

ปลาแพะเพศเมียภาคอีสาน จากการวิเคราะห์ผล พบว่า หน่วยการทดลองที่ 2 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 3% มีปริมาณฮอร์โมนสูงที่สุด รองลงมาคือ หน่วยการทดลองที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่าย 6% และ หน่วยการทดลองที่ 1 ที่ไม่ผสมสาหร่าย มีค่าเท่ากับ 1,717, 1,550 และ 7.15 pg/ml ตามลำดับ (รูปที่ 10, ตารางที่ 6)



รูปที่ 10 ปริมาณฮอร์โมน Estradiol (pg/ml) ของปลาแพะเพศเมีย เดือนเมษายน 2551

ตารางที่ 6 ปริมาณฮอร์โมน Testosterone (ng/ml) และ Estradiol (pg/ml) ของปลาแพะ ภาคเหนือและภาคอีสาน

หน่วยทดลอง	ภาค	เพศผู้	เพศเมีย
		Testosterone(ng/ml)	Estradiol(pg/ml)
T1(สาหร่าย 0%)	เหนือ	1.68	20.9
T2 (สาหร่าย 3%)		0.979	13
T3 (สาหร่าย 6%)		2.24	16.64
T1 (สาหร่าย 0%)	อีสาน	9.36	7.15
T2 (สาหร่าย 3%)		4.17	1717
T3 (สาหร่าย 6%)		5.83	1550

1.5 จำนวนพ่อแม่ปลาที่รีดไข่และน้ำเชื้อได้ จากตารางที่ 7 มีจำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่สามารถสร้างรีดน้ำเชื้อและไข่ได้ มีมากในหน่วยทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสด 3 % และ 6% ในขณะที่หน่วยทดลองไม่ผสมสาหร่ายมีเฉพาะน้ำเชื้ออย่างเดียวมีเพียง 1 ตัว และในตัวเมียรีดไข่ไม่ได้

ตารางที่ 7 จำนวนพ่อแม่ปลาเพาะภาคอีสานที่มีน้ำเชื้อและไข่ในช่วงเดือน มิถุนายน-สิงหาคม 2551

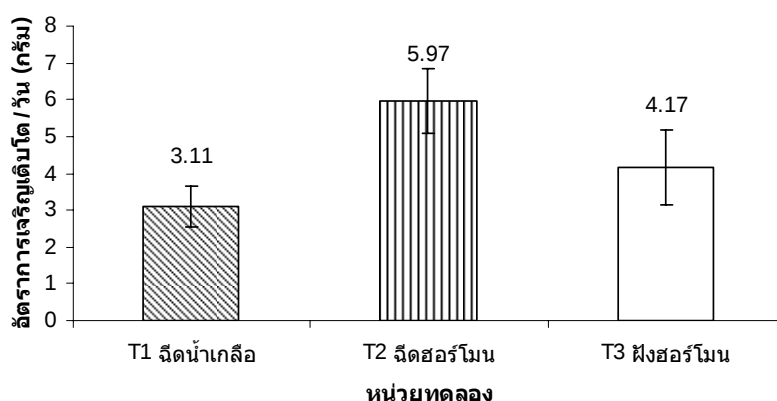
หน่วยทดลอง	เพศ	จำนวน (ตัว)	น้ำหนัก (กก.)	ไข่(กรัม/กก)	น้ำเชื้อ (ซีซี/กก)
T1 (สาหร่าย 0%)	ผู้	1	1.4	-	5.7
	เมีย	-	-	-	-
T2 (สาหร่าย 3%)	ผู้	2	1.6	-	3.7
	เมีย	1	1.7	29.41	-
T3 (สาหร่าย 6%)	ผู้	5	1.4	-	1.6

ผลการทดลองปีที่ 2

2. การเจริญพันธุ์โดยใช้ฮอร์โมนรูปแบบต่างกันในปลาเพาะสายพันธุ์อีสาน

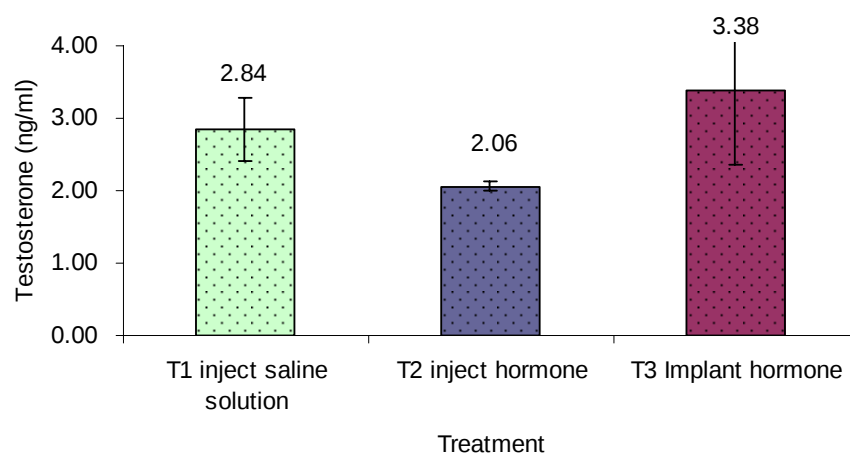
2.1 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม)

จากการทดลอง พบว่า อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) ของปลาเพาะ ในหน่วยการทดลองที่ 2 ที่ฉีดฮอร์โมน มีอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน สูงที่สุด รองลงมาคือ หน่วยการทดลองที่ 3 ฉีดฮอร์โมน และ หน่วยการทดลองที่ 1 ฉีดน้ำเกลือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.97 ± 0.87 , 4.17 ± 1.01 และ 3.11 ± 0.55 (กรัม) ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ (รูปที่ 11, ตารางที่ 8)



รูปที่ 11 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) ของปลาเพาะ เดือน เมษายน – มิถุนายน 2551

2.2 ปริมาณฮอร์โมน Testosterone (ng/ml) จากการทดลอง พบว่า ปริมาณฮอร์โมน Testosterone (ng/ml) ในเดือนกรกฎาคม 2551 ของปลาเพาะในหน่วยการทดลองที่ฝังฮอร์โมนมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ ที่ฉีดด้วยน้ำเกลือและฉีดฮอร์โมนตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ภาพที่ 12, ตารางที่ 8)



รูปที่ 12 ปริมาณฮอร์โมน Testosterone (ng/ml) โดยใช้ฮอร์โมนรูปแบบต่างๆ

ตารางที่ 8 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และ ฮอร์โมนเพศ Testosterone

หน่วยการทดลอง	อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม)	ฮอร์โมน Testosterone (ng/ml)
T1 (ฉีดน้ำเกลือ)	3.11±0.55 ^a	2.84±0.65 ^a
T2 (ฉีดฮอร์โมน)	5.97±0.87 ^a	2.06±0.23 ^a
T3 (ฝังฮอร์โมน)	4.17±1.01 ^a	3.38±0.73 ^a

2.3 จำนวนพ่อแม่ปลาที่มีไข่และน้ำเชื้อ จากตารางที่ 9 มีจำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่รีดไข่ได้ 2 ตัว ในหน่วยทดลองที่ฉีดด้วยฮอร์โมน 50 ไมโครกรัม/นน.ปลา 1 กก. ส่วนที่สามารถรีดน้ำเชื้อได้ จำนวน 4 ตัว จากหน่วยทดลองที่ฝังด้วยฮอร์โมน 150 ไมโครกรัม/นน.ปลา 1 กก. และมีอัตราการผสมเทียมจากสองหน่วยการทดลอง 60 % ในขณะที่หน่วยทดลองฉีดด้วยน้ำเกลือไม่สามารถรีดไข่และน้ำเชื้อได้

ตารางที่ 9 จำนวนพ่อแม่ปลาเพาะที่มีน้ำเชื้อกับไข่จากแต่ละหน่วยการทดลองในช่วงเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม 2551

หน่วยทดลอง	จำนวน(ตัว)	เพศ	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)	ปริมาณไข่ (กรัม)	ปริมาณน้ำเชื้อ เฉลี่ย (ซีซี)
(T1) ฉีดน้ำเกลือ	-	-	-	-	-
(T2) ฉีดฮอร์โมน	1	เมีย	16	310	-
	1	เมีย	2.3	302	-
	1	ผู้	1.5		0.75
(T3) ฝังฮอร์โมน	4	ผู้	1.6	-	2.76

หมายเหตุ: มีอัตราการผสมเทียมประมาณ 60 % จากหน่วยทดลองที่ 2 และ 3

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารเม็ดผสมสาหร่ายเพื่อการผสมเทียม

ผลการศึกษาอัตราการเจริญเติบโต และการเจริญพันธุ์ของปลาเพาะ อายุ 2 ปี ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิना 3 % 6% และ 9 % ตามลำดับ มีอัตราการเจริญเติบโตและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้จากตารางที่ 1 เนื่องจากสูตรผสมอาหารที่ให้ควบคุมปริมาณ โปรตีนและพลังงานให้ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่าการผสมสาหร่ายในอาหารมีการเจริญเติบโตดีกว่าไม่ผสมในปลาเพาะจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด ส่วนในเพศเมียสายพันธุ์ภาคเหนือ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันสูงสุดหน่วยทดลองที่ผสมสาหร่าย 6 % จากรายงานของวุฒิพรและอัญชลี (2531) ทำการศึกษาผลของสาหร่ายสไปรูลิनाต่อการเจริญเติบโตและระดับแอนติบอดีในปลาดุกพันธุ์ลูกผสม การทดลองใช้อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินาแห้งที่ต่างที่ระดับ 0, 5, 10, 15, 20, 25 และ 30% ใช้ระยะเวลาเลี้ยงนาน 8 สัปดาห์ พบว่า อาหารที่ผสมสาหร่ายสไปรูลินา 10% มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อและประสิทธิภาพการใช้โปรตีนดีที่สุด ได้ศึกษาการเจริญเติบโตของปลาบึก โดยให้อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินาแก่ปลาบึกในระดับที่ต่างกันคือ ให้อาหารผสมโปรตีน 30% ไม่ผสมสาหร่าย อาหารผสมโปรตีน 30% ผสมสาหร่าย 5% และ 10% ตามลำดับ พบว่า อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และอัตราการเปลี่ยนเนื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าสูตรอาหารที่ผสมสาหร่าย 10% เป็นสูตรที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาบึกมากที่สุด เนื่องจาก มีน้ำหนักที่เพิ่ม อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะมากที่สุด และมีอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำที่สุด

เช่นเดียวกับการศึกษาของ จงกล และ ขจรเกียรติ (2549) ทำการศึกษาการเลี้ยงปลานิลแดง โดยใช้สาหร่ายสไปรูลินาผลการศึกษาพบว่าอาหารผสมสาหร่าย *Spirulina sp.* สดมีโปรตีน 55% มีการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าสาหร่ายสไปรูลินามีผลต่อการเจริญเติบโต การเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อได้ทั้งปลาหนังและปลาเกล็ดและปริมาณสาหร่ายสไปรูลินาที่นิยมนำมาเสริมในสูตรอาหารคือ 10%

ระดับฮอร์โมนเพศ Estradiol (E_2) ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการสร้างไข่แดงและการสุกของไข่ของปลาเพาะภาคเหนือและภาคอีสานเพศเมีย มีค่าสูงสุดใน มีนาคม 2550 และเดือน เมษายน 2551 ระดับฮอร์โมน Estradiol (E_2) ของปลาเพาะภาคเหนือและภาคอีสาน เดือน ธันวาคม 2549 และ มีนาคม 2550 มีค่าสูงสุดในเดือนมีนาคม 338.98 ± 171.39 pg/ml จากสายพันธุ์ภาคอีสาน และ 218.50 ± 65.47 pg/ml จากสายพันธุ์ภาคเหนือ จะพบมากในปลาที่เลี้ยงด้วยอาหาร เนื่องจากพบว่าปลาเพาะมีการเจริญพันธุ์ในเพศเมีย มีความสมบูรณ์เพศที่สามารถเพาะผสมพันธุ์เทียมได้มาก ในหน่วยการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 3% และ 6% ในขณะที่แม่พันธุ์ที่เลี้ยงโดยไม่ผสมสาหร่ายไม่พบการเจริญพันธุ์หรือพบน้อยกว่า ส่วนฮอร์โมน Testosterone (T) ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาของน้ำเชื้อในปลาเพาะเพศผู้ พบได้ในหน่วยทดลองที่ไม่ผสมสาหร่ายและ ที่ผสมสาหร่าย 6 % และ 3% ตามลำดับ พบมีน้ำเชื้อทั้ง 3 หน่วยทดลองแต่พบมากในหน่วยทดลองที่ผสมสาหร่าย 6 %

พ่อพันธุ์โดยพ่อแม่พันธุ์ปลาที่ผสมพันธุ์ได้ในครั้งนี้ มาจากพ่อแม่พันธุ์อายุ 2 ปี ในบ่อดิน แสดงว่าในสาหร่ายมีสารอาหาร วิตามิน แร่ธาตุ กรดไขมันที่เป็นสารตั้งต้นของฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการเจริญพันธุ์ ว่าในสาหร่าย 10 กรัม มีกรดไขมันที่จำ 5 % เป็นในกลุ่ม gamma linolenic acid (GLA) 100 มก. ในกลุ่มไขมันที่จำเป็นจะเป็นสารตั้งต้นในการผลิตฮอร์โมน prostaglandins (PGE_1) ที่มีบทบาทสำคัญต่อกลไกการทำงานของร่างกาย การหมุนเวียน ความดันของเลือด และระบบฮอร์โมน (www. Spirulia-source.com) นอกจากนี้พบว่าในสาหร่ายสไปรูลินามีธาตุอาหารและวิตามินที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการเจริญพันธุ์ของสัตว์น้ำ (ยูติ, 2546; อาภารัตน์, 2547) ผลของการเสริมสาหร่ายสไปรูลินา 9% ในสูตรอาหาร (โปรตีน 30%) เลี้ยงปลาบึกอายุ 4 ปี พบว่าการเจริญเติบโตปริมาณ ฮอร์โมนเพศ estradiol (E_2) ในเดือนมีนาคม มีค่าน้อยกว่า 5 pg/ml และยังไม่พบการเจริญพันธุ์ (เกรียงศักดิ์, 2550) ส่วนในปลาบึกอายุ 5 ปี ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสามารถเจริญพันธุ์ได้และมีปริมาณพ่อแม่ปลาที่มีน้ำเชื้อและไข่ และผสมเทียมได้ลูกปลาบึกรุ่นที่ 2 จากการเลี้ยงในบ่อดินครั้งแรก ประมาณ 2,000 ตัว (Mengumphan and Saengkrachang, 2008) ส่วนในปลาเพาะอายุ 3 ปี เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 3% สามารถมีระดับฮอร์โมนเพศ (estradiol and testosterone) สูงกว่าที่ไม่ผสมอาหารด้วยสาหร่ายและสูงสุดในเดือนมีนาคม และในเดือนกรกฎาคมพ่อพันธุ์ 3 ตัวและแม่ปลา 2 ตัวสามารถมีไข่และผสมเทียมได้สำเร็จ (Mengumphan, 2009)

2. การเจริญพันธุ์โดยใช้ฮอร์โมนรูปแบบต่างกันในปลาเพาะ

จากผลการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ที่ดีที่สุดจากหน่วยทดลองที่ฉีดฮอร์โมน 50 มก/กก ทุกเดือนนาน 3 เดือนดีที่สุด รองลงมาคือฝังด้วยฮอร์โมนและฉีดน้ำเกลือตามลำดับ ในส่วนของปริมาณฮอร์โมนเพศ testosterone พบว่าการฝังด้วยฮอร์โมนปริมาณฮอร์โมนมากที่สุด ตามด้วยการฉีดน้ำเกลือ และฉีดฮอร์โมน แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ จำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่สามารถรัดไข่และน้ำเชื้อได้พบว่าได้มากจากหน่วยการทดลองที่ฉีดและฝังด้วยฮอร์โมน โดยมีอัตราการผสมเทียมประมาณ 60 % จากการศึกษาของ เกรียงศักดิ์และคณะ 2546 ในปลาบึกอายุ 10 ปี ทำการฉีดฮอร์โมน 4 ครั้ง/นาน 4 เดือน ปริมาณฮอร์โมน testosterone (T) และ estradiol (E) ก่อนการฉีดฮอร์โมน มีปริมาณน้อย หลังจากฉีดฮอร์โมนครั้งที่หนึ่ง ในเดือน พฤษภาคม จึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกหน่วยทดลอง และเพิ่มมากที่สุด ปลาที่ฉีดด้วย LHRHa 50 µg/kg โดยเพศผู้มีค่า 800 ng/ml ส่วนเพศเมียมีค่า 3.18 ng/ml ตามลำดับ หลังจากการฉีดฮอร์โมนครั้งที่สอง สามารถดูไข่ปลาบึกได้จากปลาบึกเพศเมียน้ำหนัก 17 กก. และน้ำเชื้อจากปลาบึกเพศผู้ น้ำหนัก 16.6 หลังจากฉีดฮอร์โมนครั้งที่สี่ ค่า T ในเพศผู้มีค่าระหว่าง 25- 104 ng/ml ส่วนค่า E ในเพศเมียลดลง มีค่าระหว่าง 0.49-0.78 ng/ml หลังจากฉีดฮอร์โมนครั้งที่สี่นาน 7 วัน ในเดือน มิถุนายน ปริมาณฮอร์โมนเพศเพิ่มขึ้น ขณะที่หน่วยควบคุมมีแนวโน้มลดลง ค่า T ในเพศผู้มีค่าระหว่าง 12-150 ng/ml ส่วนค่า E ในเพศเมียมีค่าระหว่าง 0.97-1.46 ng/ml กลางเดือน มิถุนายน 2545 การพัฒนาของไข่และอสุจิพบว่าในแต่ละหน่วยทดลอง มีการพัฒนาของน้ำเชื้อ โดยอสุจิมีการเคลื่อนที่ดี และจำนวนตัวสpermที่รัดน้ำเชื้อและไข่ได้มากในปลาที่ฉีดฮอร์โมนและสามารถเพาะผสมเทียมได้

การกระตุ้นให้พ่อแม่ปลา salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) ซึ่งปกติจะฉีด LHRH 250 µg/kg ในสารละลายและ GnRH ในรูปออกฤทธิ์เป็นรูปแบบ polymer โดยใช้ฝังครั้งเดียวจะให้เปอร์เซ็นต์การวางไข่สะสมสูง และเร็วกว่าหน่วยควบคุมในระยะเวลา 14 วันหลังจากฉีดและฝังฮอร์โมน (Solar et al., 1995) และจากการฉีดฮอร์โมน salmon gonadotropin (sGTH) และ 17α- hydroxyprogesterone (17αP) ในรูป lipophilized gelatin (LG emulsion) ในการกระตุ้นการพัฒนาการสุกของไข่ โดยฉีดทุกสัปดาห์ในอัตรา 2 mg/kg และทุกสองสัปดาห์ในอัตรา 4 mg/kg ในปลาไหลญี่ปุ่น 2 ชนิด ที่เลี้ยงและจากการจับ (Silver Eel) ปลาที่ฉีดด้วย sGTH II ทุกสองสัปดาห์ ปริมาณฮอร์โมน testosterone, estradiol-17β และ sGTH II ตอบสนองต่อการให้ฮอร์โมนแต่ใช้เวลานานกว่าการฉีด ทุกสัปดาห์ในการที่จะเสร็จขบวนการ vitellogenesis และสามารถกระตุ้นให้มีการวางไข่ได้หลังจากการฉีดด้วย sGTH II และ 17αP (Sato et al., 2000) เช่นเดียวกับการศึกษาผลของการให้ฮอร์โมนในปลา reeves shad ของประเทศจีนที่กำลังจะสูญพันธุ์ พบว่าในเพศเมียอายุ 4, 5 และ 6 ปี น้ำหนัก 1.2 – 1.6 กก. ผลของการฝังฮอร์โมน testosterone (T) ในรูป silastic uppolymerized elastomer 50 mg/kg ที่ละลายใน lacquer butter ฝัง 2 ครั้ง ทุก ๆ 2 สัปดาห์ หลังจากนั้นฉีดด้วย LHRHa 10-20 µg/kg. ผสมกับ domperidone 3 mg/kg จำนวน 3 ครั้ง เปรียบเทียบกับหน่วยควบคุม พบว่า oocyte สามารถพัฒนาดีขึ้นและเข้าสู่ระยะ yolk vesicle stage และปลาอายุ 5 และ 6 ปี

ทำให้ฮอร์โมนสามารถมีไข่มาก 87.5% และ 100% ตามลำดับ ขณะที่ปลาหน่วยควบคุมนั้น ไข่ยังอยู่ในระยะ previtellogenic oocyte (Wang et al., 1998)

สรุปและข้อเสนอแนะ

อัตราการเจริญเติบโต และการเจริญพันธุ์ของปลาเผาะ อายุ 2 ปี สองสายพันธุ์ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 3 % และ 6% มีแนวโน้มว่าการผสมสาหร่ายมีการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นดีกว่าแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ปลาเผาะจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากกว่าสายพันธุ์ภาคเหนือ ส่วนระดับฮอร์โมนเพศจากการเลี้ยงปลาด้วยการผสมสาหร่าย พบว่ามีแนวโน้มสูงกว่าการไม่ผสมสาหร่าย การเจริญพันธุ์พบมากในหน่วยการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 3% และ 6% ในขณะที่พ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงโดยไม่ผสมสาหร่ายไม่พบการเจริญพันธุ์หรือพบน้อยกว่า ในส่วนการใช้ฮอร์โมนกระตุ้นในการพัฒนาและการผสมเทียมได้นั้น พบว่าการฉีดด้วยฮอร์โมนเดือนละครั้งและการฝังฮอร์โมนช่วยให้พ่อแม่ปลามีการพัฒนาของไข่และน้ำเชื้อจนสามารถฉีดไข่และผสมเทียมได้สำเร็จ

ในการศึกษาต่อไปควรวิเคราะห์ แร่ธาตุ วิตามิน และกรดไขมันในสูตรอาหาร ตลอดจนระดับของฮอร์โมน สัมพันธ์กับระยะการพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์ในแต่ละช่วงฤดูกาล การหาดัชนีการเจริญพันธุ์ ในแต่ละหน่วยทดลองและสายพันธุ์ ตลอดจนเปรียบเทียบการเจริญเติบโต ลักษณะของลูกผสมของปลาจากแต่ละสายพันธุ์ เช่น สีของเนื้อปลา ปริมาณเนื้อปลา พันธุกรรมของปลาแต่ละสายพันธุ์เป็นต้น เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาสูตรอาหารสำหรับพ่อแม่พันธุ์ และปรับปรุงพันธุ์ปลาเผาะให้เป็นปลาเศรษฐกิจตัวใหม่ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชนกนัต จิตมณีส อาจารย์ ดร.ดวงพร อมรเลิศพิศาล ที่ช่วยตรวจค้นฉบับ คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้ให้การสนับสนุนอนุเคราะห์สถานที่ และอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน และ จารุวัลย์ แสงกระจ่าง. 2550. การเจริญเติบโตของปลาเผาะปริมาณเม็ดเลือดแดง และขาวของปลาบึกอายุ 4 ปี เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา. วารสารการประมง ปีที่ 60(6) : 510-511
- จงกล พรหมยะ และ ขจรเกียรติ์ แซ่ตัน. 2549. การเลี้ยงปลานิลแดง (*Oreochromis* sp.) โดยให้สาหร่ายสไปรูลินาสด. คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ. มหาวิทยาลัยแม่โจ้

- เจริญ อุดมการ และสมบัติ สิงห์สี. 2547. การเพาะพันธุ์ปลาโพง. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดนครพนม สำนักงานและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 14 หน้า.
- ปิยาลัย สถาพร และ วิญญพร. 2547. ศึกษาการใช้สาหร่ายสไปรูลินาในการป้องกันโรคตัวแดงดวงขาวใน กุ้งกุลาดำ. วารสารประมง. 57 (4) : 353-356.
- มารศรี เรืองจิตชัชวาล. 2549. สาหร่ายสไปรูลินา. สายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ยุวดี พิรพรพิศาล. 2546. สาหร่ายวิทยา. ภาควิชาชีววิทยาคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 225 หน้า.
- วิวัฒน์ ปราบมภ์ และ ชัยศิริ ศิริกุล. 2531. การศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาโพง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 22/2531. กองประมงน้ำจืด กรมประมง. 53 หน้า
- วุฒิพร พรหมขุนทองและ อัญชลี พิพัฒน์วัฒนากุล. 2531. ผลของสาหร่ายสไปรูลินาต่อการเจริญเติบโต และระดับแอนติบอดีในปลาอุกพันธุ์ลูกผสม. วารสารสงขลานครินทร์. 10 (2): 195 – 203.
- ศิริณี งอยจันทร์ศรี และ วิระวรรณ รัชัน. 2550. การศึกษาสภาวะเศรษฐกิจสังคมของการเลี้ยงปลาโพงใน กระชังในแม่น้ำโขง จังหวัดนครพนม. เอกสารวิชาการฉบับที่ 31/2550. สำนักวิจัยและพัฒนา ประมงน้ำจืด กรมประมง. 47 หน้า.
- สมศักดิ์ วรคามิน. 2547. สาหร่ายอาหารของอนาคต. กรุงเทพฯ. 65 หน้า.
- อาภารัตน์ มหาขันธ์. 2547. สาหร่าย มากคุณค่า โอหารส. ศูนย์จุลินทรีย์ (ศจล.). สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.). จังหวัดปทุมธานี.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA. 1360 p.
- Berra, T.M. 1981. An atlas of distribution of the freshwater fish families of the world. Univ. of Nebrashapress 74-75.
- Cacot, P. 1999. Cycle sexuel et reproduction artificielle de *Pangasius bocourti* (Sauvage, 1880) et de *Pangasius hypophthalmus* (Sauvage, 1878) élevés en cages flottantes et en étangs. PhD thesis. Institut National Agronomique Paris-Grignon (INAP-G), Department of Animal Sciences. Paris. 350 p.
- Meng-umphan K and Saengkrachang J. 2008. Production of Generation 2 Mekong Giant Catfish (*Pangasinodon gigas*) Cultured with *Spirulina* sp. Maejo International Journal of Science and Technology. 2(03): 559-567.
- Meng-umphan K. 2009. Growth Performance, Sex Hormone Levels and Maturation Ability of Pla Pho (*Pangasius bocourti*) Fed with *Spirulina* sp Supplementary Pellet and Hormone Application. Int J. Agric. Biol., 11:458-462

- Prasertwattana, P., S. Singsee and C. Udomkran. 2003. Survey of cage culture of Mekong indigenous fish along the Mekong and Songkhram River, Nakhonphanom Province, Thailand. Proceeding of the 5th Technical Symposium on Mekong Fisheries, MRC Conference Series No. 4. Thailand. 181-183 pp.
- Sato, N., Kawazoe, I., Suzuki, Y. and Aida, K. 2000. Adequate interval of sGTH administration to induce vitellogenesis, and induction of ovulation by simultaneous administration of sGTH and 17 α -hydroxyprogesterone in the Japanese eel. *Fisheries Science* 66, 644-654
- Solar, I.I., Smith, J., Dye, H.M., McKinley, D., Zohar, Y. and Donaldson, E.M. 1995. Induced ovulation of chinook salmon using a GnRH α implant: effect on spawning, egg viability and hormone levels. 5th International Symposium on Reproductive Physiology of Fish, Austin, TX, 76 pp.
- Trong, T.Q., N.V. Hao and D. Griffiths. 2002. Status of Pangasiid aquaculture in Viet Nam. MRC Technical Paper No. 2, Mekong River Commission, Phnom Penh. 16 pp.
- Tyson, R.R. 1991. Systematic Revision of the asian catfish family Pangasiidae, with biological observation and description of three new species. Proceeding of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 143: 97-144.
- Tyson, R.R. 1991. Systematic Revision of the asian catfish family Pangasiidae, with biological observation and description of three new species. Proceeding of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 143: 97-144.
- Wang, H.P., Wei, K.J., Yao, H., Lin, J.J. and Mai, J.B. 1998. Induced Ovarian Development, Maturation and Ovulation of domestic Reeves Shad by Hormone Implantation and Injection. *Asian Fisheries Science* 11(1), 43-50.

ภาคผนวก

วิธีการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารเม็ดผสมสาหร่ายเพื่อการผสมเทียมแสดงในรูปที่ 1-16



รูปที่ 1 ปลาเพาะภาคเหนือ



รูปที่ 2 ปลาเพาะภาคอีสาน



รูปที่ 3 การผสมวัตถุดิบเพื่อทำอาหาร



รูปที่ 4 อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า



รูปที่ 5 อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า 0%



รูปที่ 6 อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า 3%



รูปที่ 7 อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า 6%



รูปที่ 8 อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิน่า 9%



รูปที่ 9 การฝังฮอร์โมน



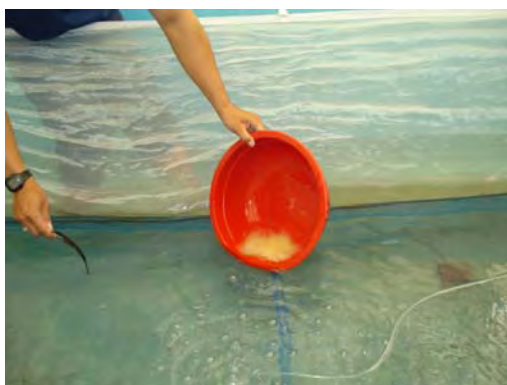
ภาพที่ 10 การเจาะเลือด



ภาพที่ 11 เครื่องวิเคราะห์ฮอร์โมน Estradiol (E_2)



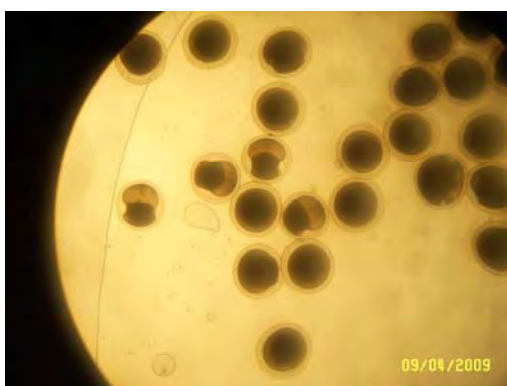
ภาพที่ 12 ฝังไข่ปลาเผาะให้อาหารผสมสาหร่าย



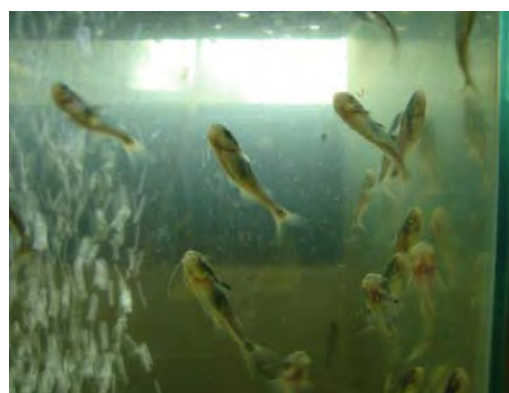
ภาพที่ 13 การผสมและฟักไข่



ภาพที่ 14 การรีดไข่และน้ำเชื้อ



ภาพที่ 15 ไข่ปลาเพาะที่ผสมแล้ว



ภาพที่ 16 ลูกปลาเพาะที่ผสมเทียมได้