

ผลของสาหร่ายสไปรูลินาต่อการเจริญเติบโตและการเจริญพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ปลาหนังกุ่ม Pangasius และการอนุบาลลูกปลาหนังกุ่ม 4 สายพันธุ์ในกระชัง

Effect of Spirulina supplement on the growth and maturation of Pangasius Catfish brood stock and the nursery performance of four species of their fingerlings

เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน¹ จิตรลดา สอนตะโก² และดวงพร อมรเลิศพิศาล¹

¹คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

²ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเชียงใหม่ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง

*Corresponding author, e-mail:kriang12@yahoo.com

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใช้สาหร่ายสไปรูลินาผสมอาหารเม็ดต่อการเจริญเติบโตและการเจริญพันธุ์ในพ่อแม่ปลาหนังกุ่ม 3 ชนิด ในการทดลองที่ 1 ใช้พ่อแม่พันธุ์ปลาบึกจากการเลี้ยง อายุ 6 ปี โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ชุดทดลองคือ ให้อาหารเม็ดผสมสาหร่าย 0% และ 10% ในการทดลองที่ 2 ใช้พ่อแม่พันธุ์ปลาเผาและปลาทรายอายุ 3 ปี โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 ชุดทดลองคือ ให้อาหารเม็ดผสมสาหร่าย 0%, 3% และ 6% ในพ่อแม่พันธุ์ปลาเผา และให้ 3% ในพ่อแม่พันธุ์ปลาทราย ผลการศึกษาพบว่า ชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินามีการเจริญพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ปลาทั้ง 3 ชนิด มากกว่าชุดการทดลองที่ไม่ผสมสาหร่าย และสามารถเพาะผสมเทียมได้ ลูกปลาที่ได้จากการผสมเทียม 4 สายพันธุ์นำมาอนุบาลในกระชัง โดยพบว่าสายพันธุ์ปลาลูกผสมทั้ง 2 สายพันธุ์ (พ่อปลาบึก x แม่ปลาทราย และ พ่อปลาเผา x แม่ปลาบึก) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัว (11.4, 5.7 กรัม) อัตราการแลกเนื้อ (1.1, 2) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (0.5, 0.26 กรัม) และอัตราการรอด (100, 95.5%) เรียงตามลำดับ ซึ่งดีกว่าสายพันธุ์ของปลาบึกและปลาทรายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ผลจากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาสูตรอาหารผสมสาหร่ายที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาที่เจริญพันธุ์ยาก และการปรับปรุงสายพันธุ์ปลาลูกผสมที่มีคุณภาพและเพียงพอเพื่อการส่งเสริมการเลี้ยงปลาหนังกุ่มเชิงพาณิชย์ต่อไป

คำสำคัญ: พ่อแม่พันธุ์ปลาหนังกุ่ม สาหร่ายสไปรูลินา การเจริญเติบโต การเจริญพันธุ์ การอนุบาลในกระชัง

Abstract

This study evaluated the effect of fresh *Spirulina* sp. supplement to pellet fish feed on the growth and maturation of brood stock of three different species of *Pangasius* Catfish. 6-year-old Mekong Giant Catfish (MGC, *Pangasianodon gigas*) brood stocks were used in the first experiment consisting of 2 treatments. MGC were fed with 0% and 10% fresh *Spirulina* sp. pellet feed formulation in the treatments 1 and 2, respectively. In the second experiment, 3-year-old of Pla Poh Catfish (*Pangasius bocourti*) and Striped Catfish (*Pangasius hypophthalmus*) were divided into 4 treatments. The brood stock of Pla Poh Catfish were with fed pellet feed containing 0%, 3% and 6% fresh *Spirulina* sp., whereas the Striped Catfish brood stock were fed with only 3% fresh *Spirulina* sp. The results showed that the maturation of the 3 species of brood stocks, which were fed with different levels of fresh *Spirulina* sp., was better than the brood stock that was not fed any fresh *Spirulina* sp. Additionally, the artificial fertilization was considered successful. The nursery performance in cage of the fingerlings of the 4 catfish strains was evaluated. It was found that both hybrid strains (*P. gigas* x *P. hypophthalmus* and *P. bocourti* x *P. gigas*) exhibited a weight gain of 11.4, 5.7 g, a food conversion rate of 1.1, 2, average daily gain of 0.5, 0.26 g/day and a survival rate of 100, 95.5%, respectively. The findings of the hybrid strains were significantly different from the pure *P. gigas* and *P. hypophthalmus* strains ($p < 0.05$). The findings showed that *Spirulina* sp. could be utilized in the formulation of pellet feed for the rearing of brood stocks, when maturation is difficult. Furthermore, the quality of the hybrid catfish strains still needs further improvement for promotion in commercial cage culture.

Keywords: brood stock of *Pangasius* catfish, *Spirulina* sp., growth, maturation, cage culture

บทนำ

ปลาบึก (*Pangasianodon gigas*) เป็นปลาน้ำจืดขนาดใหญ่ชนิดหนึ่ง ไม่มีเกล็ด อาศัยอยู่ในแม่น้ำโขง ในวัยอ่อนมีฟันและกินเนื้อเป็นอาหาร แต่เมื่อโตขึ้นฟันจะหายไป และเปลี่ยนพฤติกรรมการกินจากกินเนื้อมาเป็นกินพืช เป็นปลาที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ปลาบึกได้รับความนิยมในการบริโภคเนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการและเนื้อนุ่มรสชาติดี เนื้อปลาบึกมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยประกอบไปด้วยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามินและกรดไขมันหลายชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่ กรดไขมันชนิด omega-3 เช่น docosahexaenoic (DHA) และ omega-6 ในการเพาะเลี้ยงปลาบึกให้ประสบความสำเร็จในเชิงพาณิชย์ จำเป็นต้องสร้างสายพันธุ์จากการเลี้ยงที่มีลักษณะที่ดี ทนต่อโรค มีอัตราการเจริญเติบโตดี แล้วยังสามารถ

พัฒนาเป็นพ่อแม่พันธุ์ได้ อีกทั้งต้องมีจำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่มากเพียงพออีกด้วย มีการศึกษาวิจัยด้านองค์ความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับปลาบึก จนสามารถเพาะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาบึกจากบ่อดินประสบความสำเร็จในการเพาะผสมเทียมพ่อแม่พันธุ์ปลาบึกรุ่น F1 เพื่อผลิตลูกปลารุ่น F2 ที่มีอายุน้อยที่สุดได้เป็นรายแรกของโลก และสามารถเพาะลูกปลาบึกได้จำนวนหนึ่ง แต่ปริมาณยังไม่เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาบึก เนื่องจากใช้เวลาเลี้ยงให้เป็นพ่อแม่พันธุ์นาน 6- 10 ปี (Mengumphan and Saengkrachang, 2008)

ปลาเผา (*Pangasius bocourti* Sauvage) เป็นปลาตระกูลเดียวกับปลาสวาย พบกระจายพันธุ์ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นจำนวนมาก ในประเทศไทยพบมากในแม่น้ำโขงและแม่น้ำเจ้าพระยา เมื่อสัมผัสลำตัวจะมีเมือกเหนียวจำนวนมากที่ขับออกมาบริเวณรูโคนครีบออก เนื้อปลามีสีขาวและรสชาติดี มีราคาค่อนข้างสูง แต่เป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศเช่น กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา เกษตรกรจึงเริ่มมีการเพาะเลี้ยงกันมากขึ้น แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของการเจริญพันธุ์ ความตกไข่และอัตราการรอด ทำให้การผลิตพ่อแม่พันธุ์ปลาเผาไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด

ปลาสวาย (*Pangasius hypophthalmus*) เป็นปลาที่เลี้ยงในประเทศไทยมานาน เลี้ยงง่าย มีข้อจำกัดในเรื่องการเจริญเติบโตและเนื้อสีเหลือง ทำให้ไม่ได้รับความนิยมในการบริโภค แต่มีข้อดีในเรื่องของการเจริญพันธุ์และความตกไข่ ปัจจุบันประเทศที่ส่งออกปลาสวายในรูปเนื้อปลาแล้แซ่แข็ง (Fillet) รายใหญ่คือ ประเทศเวียดนาม โดยสามารถผลิตปลาสวายให้สีเนื้อปลาเป็นสีขาวซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดยุโรปและอเมริกา ปัจจุบันประเทศเวียดนามประสบปัญหาคุณภาพผลผลิต เช่น ระบบการผลิตลูกปลาที่ไม่มีคุณภาพและเพียงพอ เนื่องจากขาดพ่อแม่พันธุ์ที่มีคุณภาพดี มีการปลอมปนกับสายพันธุ์อื่น เกิดเลือดชิดซึ่งส่งผลให้เนื้อปลา Fillet มีน้ำหนักลดลง ปลาที่มีการเจริญเติบโตช้า เนื้อปลาไม่มีคุณภาพมีปัญหาเกี่ยวกับสารตกค้างทำให้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ดังนั้นประเทศไทยควรใช้ข้อได้เปรียบของการผลิตและการแปรรูปสินค้าสัตว์น้ำที่มีความปลอดภัย มีคุณภาพสูง มาใช้เป็นจุดขายที่ตรงกับความต้องการของตลาดในปัจจุบัน

ในการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ให้สามารถเจริญพันธุ์ได้นั้นสิ่งที่จำเป็นได้แก่ อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาโดยวัตถุดิบที่นำมาผสมอาหารประกอบไปด้วยปลาป่น รำ ปลาขี้ขาว กากถั่วเหลือง และน้ำมันพืช แต่เนื่องจากปลาบึกเป็นปลาที่มีการเจริญพันธุ์และเติบโตช้า สาหรัยสไปรูลินามีสารอาหารเช่น โปรตีน 55-70 เปอร์เซ็นต์ (%) คาร์โบไฮเดรต 15-25% ไขมัน 6-8% แร่ธาตุ 7-13% ความชื้น 3-7% เถ้า 8-10% และวิตามินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเจริญพันธุ์ของสัตว์น้ำ จึงมีการนำสาหรัยสไปรูลินามาเป็นส่วนผสมในอาหารอีกทั้งสามารถเพาะเลี้ยงได้ง่าย (Peerapompisal, 2003; Mahakhan, 2007) Mengumphan and Saengkrachang (2008) ได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตและระดับฮอร์โมนเพศของปลาบึกอายุ 4 ปี รุ่นที่ 2 โดยเลี้ยงด้วยอาหารเม็ดผสมสาหรัยสไปรูลินา 9% พบว่าปลาบึกมีแนวโน้มในการเจริญเติบโต การเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) ดีกว่าหน่วยการทดลองที่ไม่เสริมสาหรัยสไปรูลินา ส่วนในปลาเผาสาหรัยสไปรูลินาจากภาคเหนือและภาคอีสาน ให้อาหารเม็ดโปรตีน 30% ผสมสาหรัย สไปรูลินา 0%, 3%, 6% และ 9% ผลการทดลองพบว่า ปลาเผาอายุ 2 ปี ที่ได้รับอาหารผสมสาหรัยสไปรูลินามีแนวโน้มในการเจริญเติบโตดีกว่าหน่วยการทดลองที่ไม่

ผสมสาหร่ายสไปรูลินา และปลาที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 3% พบเพศผู้มีน้ำเชื้อ 3 ตัว และเพศเมียมีไข่จำนวน 1 ตัว และมีอัตราการผสม 26 % และไม่พบการเจริญพันธุ์ในปลาเผาะที่ได้รับอาหารที่ไม่มีสาหร่ายผสม (Mengumphan , 2009)

ปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จของการเพาะเลี้ยงปลา คือ สายพันธุ์ปลาที่ดี อย่างไรก็ตามสายพันธุ์แต่ละชนิดมีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกันจึงควรมีการพัฒนาสายพันธุ์ปลาเศรษฐกิจตัวใหม่ขึ้นมาเพื่อรองรับกับความต้องการการบริโภคปลาจากการเพาะเลี้ยงที่เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงทำการศึกษาการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เพื่อการเพาะพันธุ์ของปลาหนังลูกผสมที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างปลาหนัง 3 ชนิดด้วยกัน คือ ปลาเผาะ ปลาสวาย และปลาบึก ด้วยการใช้สาหร่ายสไปรูลินามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเจริญพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์จากนั้นทำการเพาะพันธุ์ลูกปลาเพื่อพัฒนาสายพันธุ์ปลาลูกผสมที่เจริญเติบโตดี ได้ผลผลิตเนื้อที่มีคุณภาพ และมีลักษณะเนื้อที่ขาวเป็นที่นิยมของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาบึก ปลาเผาะ และปลาสวาย

ปลาแต่ละชนิดเลี้ยงด้วยสูตรอาหารเม็ดที่มีปริมาณโปรตีน 30% ให้อาหารในอัตรา 3% ของน้ำหนักตัว โดยเตรียมอาหารเม็ดผสมสาหร่ายสไปรูลินาในระดับต่างๆ วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) ซึ่งแบ่งการทดลองในปลา 3 ชนิด ดังนี้

1.1 ปลาบึก (*Pangasianodon gigas*) อายุ 6 ปี น้ำหนัก 6-8 กิโลกรัม แบ่งการทดลองออกเป็น 2 หน่วยทดลองๆ ละ 3 ซ้ำๆ 6 ตัว (ตัวผู้และเมียอย่างละ 3ตัว) ดังนี้

หน่วยทดลองที่ 1 (T1) อาหารเม็ดไม่ผสมสาหร่ายสไปรูลินา หรือ 0%

หน่วยทดลองที่ 2 (T2) อาหารเม็ดผสมสาหร่ายสไปรูลินาสด 10%

โดยเลี้ยงในบ่อเดียวกันที่แบ่งกั้นคอกขนาด 55 ตารางเมตร จำนวน 6 คอก แสดงสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาบึกดังแสดงในตารางที่ 1 (Table 1) โดยวัตถุดิบที่ใช้ในการทำอาหารเม็ดคำนวณจากน้ำหนักแห้ง ยกเว้นสาหร่ายสไปรูลินาที่คำนวณจากสาหร่ายสด

1.2 ปลาเผาะ (*Pangasius bocourti*) และปลาสวาย (*Pangasius hypophthalmus*) อายุ 3 ปี ขนาด 1.5-2 กก. โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 หน่วยทดลองๆ ละ 3 ซ้ำๆ 6 ตัว (ตัวผู้และเมียอย่างละ 3ตัว) ดังนี้

หน่วยทดลองที่ 1 (T1) อาหารเม็ดไม่ผสมสาหร่ายสไปรูลินา หรือ 0% ใช้เลี้ยงปลาเผาะ

หน่วยทดลองที่ 2 (T2) อาหารเม็ดผสมสาหร่ายสไปรูลินาสด 3% ใช้เลี้ยงปลาเผาะ

หน่วยทดลองที่ 3 (T3) อาหารเม็ดผสมสาหร่ายสไปรูลินาสด 6% ใช้เลี้ยงปลาเผาะ

หน่วยทดลองที่ 4 (T4) อาหารเม็ดผสมสาหร่ายสไปรูลินาสด 3% ใช้เลี้ยงปลาสวาย

โดยเลี้ยงในบ่อเดียวกันที่แบ่งกันคอกขนาด 22 ตารางเมตร จำนวน 12 คอก สูตรอาหารปลาเฉพาะและปลา
 สวายแสดงในตารางที่ 2 (Table 2) โดยวัตถุดิบที่ใช้ในการทำอาหารเม็ดคำนวณจากน้ำหนักแห้ง ยกเว้น
 สำหรับสไปรูลินาที่คำนวณจากสำหรับยสด

Table 1 Components of pellet feed with *Spirulina* sp. supplement for the brood stock of *P. gigas*

Ingredient (% crude protein)	T 1: 0 % <i>Spirulina</i> sp.			T 2: 10 % <i>Spirulina</i> sp.		
	Raw (kg)	Protein (%)	Energy (kJ/g)	Raw (kg)	Protein (%)	Energy (kJ/g)
Fishmeal (61%)	17	10.37	242.66	7	4.27	110.92
Fresh spirulina (58%)	0	0	0	10	5.80	135.72
Soybean (44%)	39	17.16	601.55	39	17.16	601.54
Rice bran (8%)	22	1.76	322.18	22	1.76	322.18
Broken rice (6%)	20	1.2	280.08	20	1.20	280.08
Oil (0%)	2	0	0	2	0	0
Total	100	30.49	1,446.47	100	30.19	1,450.44

Note: Proximate analysis by AOAC, 1990

Table 2 Components of pellet feed with *Spirulina* sp. supplement for the brood stock of
P. bocourti and *P. hypothamus*

Ingredient (% crude protein)	T 1: 0 % <i>Spirulina</i> sp.			T 2: 3 % <i>Spirulina</i> sp.			T 3: 6 % <i>Spirulina</i> sp.		
	Raw (kg)	Protein (%)	Energy (kJ/g)	Raw (kg)	Protein (%)	Energy (kJ/g)	Raw (kg)	Protein (%)	Energy (kJ/g)
Fishmeal (61%)	16	9.7	274.42	13	7.93	222.97	10	6.1	171.51
Fresh spirulina (58%)	0	0	0	3	1.74	56.54	6	3.48	113.08
Soybean (44%)	40	17.6	604.54	40	17.6	604.54	40	17.6	604.54
Rice bran (8%)	21	1.68	322.25	21	1.68	322.25	21	1.68	322.25
Broken rice (6%)	21	1.26	271.53	21	1.26	271.53	21	1.26	271.53
Oil (0%)	2	0	16.94	2	0	16.94	2	0	16.94
Total	100	30.3	1489.68	100	30.21	1494.77	100	30.12	1499.85

Note: Proximate analysis by AOAC, 1990

2. การเจริญพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์และการผสมเทียม

ในช่วงเดือนมิถุนายน-สิงหาคม ทำการประเมินการพัฒนาของไข่และน้ำเชื้อ โดยตรวจความพร้อมของแม่พันธุ์ด้วยการสังเกตการขยายตัวของท้องที่กว้างขึ้นและนิ่ม ระยะเวลาพัฒนาการของไข่โดยการใส่สายยางขนาดเล็กดูหรือใช้มือรีดที่ท้อง ไข่ปลาบักที่มีความพร้อมผสมเทียมจะมีขนาดประมาณ 1.5 มม. สีเหลืองอ่อนใส ไข่ปลาเพาะจะมีขนาดประมาณ 2 มม. มีสีขาวยใส และไข่ปลาสวายจะมีขนาดประมาณ 1.2-1.5 มม. มีสีเหลืองอ่อนใส ส่วนในพ่อพันธุ์ปลาที่มีความพร้อมผสมเทียมน้ำเชื้อจะมีสีขาวยุ่น เมื่อพ่อแม่พันธุ์ปลาพร้อมทำการผสมเทียม จะฉีดฮอร์โมน Luteinizing Hormone-Releasing Hormone (LHRH) เพื่อกระตุ้นให้ไข่สุกพร้อมกัน และน้ำเชื้อเจริญเต็มที่ โดยฉีด 2 เข็มในตัวเมีย ระยะเวลาการฉีดห่างกัน ประมาณ 8-10 ชั่วโมง เข็มที่ 1 ฉีด LHRH ปริมาณ 10 ไมโครกรัม/กิโลกรัม ผสมโมทีเลียม (motilium) ขนาด 5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (มก./กก.) ทิ้งไว้ประมาณ 6 ชั่วโมง แล้วฉีดเข็มที่ 2 ปริมาณ 20 ไมโครกรัม ผสมโมทีเลียม 5 มก./กก. ส่วนตัวผู้ฉีด LHRH ปริมาณ 10 ไมโครกรัม/กก. ผสมโมทีเลียม 5 มก./กก. หลังจากฉีดประมาณ 6-10 ชั่วโมง สามารถรีดไข่และน้ำเชื้อได้ แล้วทำการวัดปริมาณไข่และน้ำเชื้อ และคำนวณ % ของปลาที่มีไข่และน้ำเชื้อ แล้วนำมาผสมเทียมจากแต่ละหน่วยทดลอง

3. การอนุบาลลูกปลาในกระชัง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 หน่วยทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ รวมจำนวน 12 กระชังๆ ขนาด 2 x 1.5 x 1 เมตร นำลูกปลาอนุบาลในบ่อซีเมนต์จนได้ขนาดลูกปลาน้ำหนัก 180-200 กรัมต่อกระชัง จากนั้นแบ่งหน่วยการทดลองออกเป็น

หน่วยทดลองที่ 1 (T1) ลูกปลาจากพ่อปลาสวาย (Swai) x แม่ปลาสวาย (Swai)

หน่วยทดลองที่ 2 (T2) ลูกปลาจากพ่อปลาบัก (Buk) x แม่ปลาบัก (Buk)

หน่วยทดลองที่ 3 (T3) ลูกปลาจากพ่อปลาบัก (Buk) x แม่ปลาสวาย (Swai)

หน่วยทดลองที่ 4 (T4) ลูกปลาจากพ่อปลาเพาะ (Poh) x แม่ปลาบัก (Buk)

ให้อาหารลูกปลาดุกสูตรอาหารที่มีโปรตีนปริมาณ 30 % ในอัตรา 3 % ของน้ำหนักตัว ระยะเวลาทดลอง 9 สัปดาห์ จากนั้นวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ของแต่ละหน่วยการทดลอง ทุกๆ 30 วัน ดังนี้

$$\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น/ตัว (weight gain, WG)} = \frac{\text{น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักเริ่มต้น}}{\text{จำนวนปลาทั้งหมด}}$$

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (average daily gain, ADG)} = \frac{\text{น้ำหนักสุดท้าย} - \text{น้ำหนักเริ่มต้น}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยง}}$$

$$\text{อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (food conversion rate, FCR)} = \frac{\text{น้ำหนักของอาหารที่ปลากิน}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}$$

ผลการทดลอง

1. การเลี้ยงและการเจริญพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์

การเจริญเติบโตของพ่อแม่พันธุ์ปลาบึกในระยะเวลา 5 เดือน พบว่า อัตราการเจริญเติบโต/วัน (ADG) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (WG) และอัตราการแลกเนื้อ (FCR) ของหน่วยการทดลองที่ให้อาหารไม่ผสมสาหร่ายสไปรูลินา และหน่วยการทดลองที่ให้อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 10% ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยผลการทดลองแสดงในตารางที่ 3 (Table 3)

Table 3 Effect of *Spirulina* sp. supplement on growth in the brood stock of *P. gigas* over a period of 5 months

Treatment	ADG (g/day)	WG (kg)	FCR
T1: 0% <i>Spirulina</i> sp.	4.78±1.29	1.72±0.47	1.05±0.02
T2: 10% <i>Spirulina</i> sp.	4.71±0.48	1.70±0.17	1.04±0.04

Note: Data expressed as mean± SE

การเจริญพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ปลาบึกในเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคมแสดงในตารางที่ 4 (Table 4) โดยพบว่า หน่วยทดลองที่ 1 ให้อาหารเม็ดไม่ผสมสาหร่าย สามารถรีดน้ำเชื้อได้จากพ่อพันธุ์ปลาบึก 1 ตัวเท่านั้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของพ่อพันธุ์ที่เจริญพันธุ์ได้ 11.11% จากพ่อพันธุ์ปลาบึกทั้งหมด 9 ตัว มีปริมาณน้ำเชื้อ 2.87 มล. ต่อน้ำหนักปลา 1 กก. และแม่พันธุ์ปลาบึกไม่มีการเจริญพันธุ์หรือไม่มีไข่ ส่วนหน่วยทดลองที่ 2 ให้อาหารเม็ดผสมสาหร่าย 10% พบว่า สามารถรีดน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ปลาบึกได้ 2 ตัว โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของพ่อพันธุ์ปลาบึกที่เจริญพันธุ์ได้ 22.22% จากพ่อพันธุ์ปลาบึกทั้งหมด 9 ตัว มีปริมาณน้ำเชื้อเฉลี่ย 1.84 มล. ต่อน้ำหนักปลา 1 กก. และยังรีดไข่แม่พันธุ์ปลาบึกได้อีก 4 ตัวด้วย โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของแม่พันธุ์ที่เจริญพันธุ์ได้ 44.44% จากแม่พันธุ์ปลาบึกทั้งหมด 9 ตัว น้ำหนักไข่เฉลี่ย 38.88 กรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กก. โดยไข่ 1 กรัม มีจำนวนไข่เฉลี่ย 776 ฟอง มีอัตราการเพาะผสมเทียมเฉลี่ย 54% ได้ลูกปลาบึกขนาดยาว 1-2 เซนติเมตร และมีจำนวนประมาณ 1,300 ตัว

Table 4 Effect of *Spirulina* sp. supplement on maturation in the brood stock of *P. gigas*

Treatment	Number/ % Matured fish	Egg weight (g/kg)	Number of eggs (eggs/g)	Sperm volume (ml/kg)
T1: 0% <i>Spirulina</i> sp.	1/11.11	-	-	2.87
	2/22.22	-	-	1.84±0.03
T2:10% <i>Spirulina</i> sp.	4/44.44	38.88±10.60	776±20.4	-

Note: Note: Data expressed as mean± SE. Number of male or female fish were 9 fish per treatment.

การเจริญเติบโตของพ่อแม่พันธุ์ปลาเผาะและปลาสวาย ผลการทดลองพบว่า ADG และ WG ของหน่วยการทดลองที่ 1 ให้อาหารไม่ผสมสาหร่ายสไปรูลินา (0%) และหน่วยการทดลองที่ 2-4 ให้อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 3%, 6% และ 3% ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่พบว่าการเลี้ยงปลาเผาะด้วยอาหารผสมสาหร่าย 3% มีแนวโน้มเติบโตเจริญเติบโตดีที่สุด ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 5 (Table 5)

Table 5 Effect of *Spirulina* sp. supplement on growth in the brood stock of *P. bocourti* and *P. hypothamus* over a period of 5 months

Treatment	Species	ADG (g/day)	WG (g)	FCR
T1: 0% <i>Spirulina</i> sp.	<i>P. bocourti</i>	4.24±0.67	636.66±27.02	6.80±1.73
T2: 3% <i>Spirulina</i> sp.	<i>P. bocourti</i>	5.35±0.87	803.33±40.92	5.40±1.53
T3: 6% <i>Spirulina</i> sp.	<i>P. bocourti</i>	4.30±0.12	645.40±59.00	5.70±1.42
T4: 3% <i>Spirulina</i> sp.	<i>P. hypothamus</i>	3.62±0.45	543.52±33.96	6.90±1.32

Note: Data expressed as mean± SE

การเจริญพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ปลาเผาะแสดงในตารางที่ 6 (Table 6) ผลการทดลองพบว่า หน่วยทดลองที่ 3 ให้อาหารเม็ดผสมสาหร่าย 6 % สามารถเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาเผาะให้มีน้ำเชื้อได้ 3 ตัว โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของพ่อแม่พันธุ์ที่เจริญพันธุ์ได้ 33.33% จากพ่อแม่พันธุ์ปลาเผาะทั้งหมด 9 ตัว มีปริมาณน้ำเชื้อเฉลี่ย 2.83 มล. ต่อน้ำหนักปลา 1 กก. และวัดไข่แม่พันธุ์ปลาเผาะได้จำนวน 2 ตัว จากหน่วยทดลองที่ 2 ให้อาหารเม็ดผสมสาหร่าย 3% โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของแม่พันธุ์ที่เจริญพันธุ์ได้ 22.22% จากแม่พันธุ์ปลาเผาะทั้งหมด 9 ตัว

น้ำหนักไข่เฉลี่ย 105 กรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กก. โดยไข่ 1 กรัมมีจำนวนไข่เฉลี่ย 76.25 ฟอง แต่ไม่สามารถผสมเทียมได้เนื่องจากไข่ปลาเพาะไม่สมบูรณ์ ซึ่งลักษณะไข่มีสีเหลืองและมีขนาดเล็กกว่า 2 มม. ส่วนในหน่วยทดลองที่ 1 เลี้ยงปลาเพาะด้วยอาหารเม็ดไม่ผสมสาหร่ายไม่สามารถรัดไข่และน้ำเชื้อได้เลย

การเจริญพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ปลาทรายในหน่วยทดลองที่ 4 อาหารเม็ดผสมสาหร่าย 3 % พบว่าสามารถเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาทรายที่มีน้ำเชื้อได้ 5 ตัว โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของพ่อแม่พันธุ์ที่เจริญพันธุ์ได้ 55.55% จากพ่อแม่พันธุ์ปลาทรายทั้งหมด 9 ตัว มีปริมาตรน้ำเชื้อเฉลี่ย 6.85 มล. ต่อน้ำหนักปลา 1 กก. และรัดไข่แม่พันธุ์ปลาทรายได้จำนวน 4 ตัวจาก โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของแม่พันธุ์ที่เจริญพันธุ์ได้ 44.44% จากแม่พันธุ์ปลาทรายทั้งหมด 9 ตัว น้ำหนักไข่เฉลี่ย 305 กรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กก. โดยไข่ 1 กรัมมีจำนวนไข่เฉลี่ย 856 ฟอง โดยมีอัตราการผสมประมาณ 65 % และได้ลูกปลาขนาดยาว 1-2 เซนติเมตร จำนวนประมาณ 5,000 ตัว

Table 6 Effect of *Spirulina* sp. supplement on maturation in the brood stock of *P. bocourti* and *P. hypothamus*

Treatment	Species	Number/ % Matured fish	Egg Weight (g/kg)	Number of eggs (eggs/g)	Sperm volume (ml/kg)
T1: 0% <i>Spirulina</i> sp.	<i>P. bocourti</i>	-	-	-	-
T2: 3% <i>Spirulina</i> sp.	<i>P. bocourti</i>	2/22.22	105.00±5.0	76.25±1.25	-
T3: 6% <i>Spirulina</i> sp.	<i>P. bocourti</i>	3/33.33	-	-	2.83±1.36
T4: 3% <i>Spirulina</i> sp.	<i>P. hypothamus</i>	4/44.44	305.00±5.0	856 ± 2.54	-
	<i>P. hypothamus</i>	5/55.55	-	-	6.85±2.54

Note: Data expressed as mean± SE. Number of male or female fish were 9 fish per treatment.

การอนุบาลในกระชัง

จากการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของลูกปลา 4 สายพันธุ์ ได้แก่ 1) พ่อปลาทราย x แม่ปลาทราย 2) พ่อปลาบึก x แม่ปลาบึก 3) พ่อปลาบึก x แม่ปลาทราย และ 4) พ่อปลาเพาะ x แม่ปลาบึก โดยทดลองเลี้ยงในกระชังเป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ปลาผสม (พ่อปลาบึก x แม่ปลาทราย) และ ปลาผสม (พ่อปลาเพาะ x แม่ปลาบึก) มีค่าเฉลี่ยของ WG 11.40 ± 0.96 และ 5.72 ± 0.13 กรัม ค่าเฉลี่ยของ ADG 0.54 ± 0.04 และ 0.26 ± 0.0 กรัม และค่าเฉลี่ยของอัตราการรอด 100% และ 95 % เรียงตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเทียบกับลูกปลาบึกและลูกปลาทรายที่เป็นสาย

พันธุ์เดิม และยังพบว่าปลาลูกผสม (พ่อปลาบึก x แม่ปลาชวายเป็น) มีค่า WG, ADG, FCR และอัตราการรอดดีที่สุดในผลการทดลองแสดงในตารางที่ 7 และภาพที่ 1 (Figure 1)

Table 7 The growth of fingerlings of 4 catfish strains over a period of 9 weeks in cage

Growth	Strains			
	Swai x Swai	Buk x Buk	Buk x Swai	Poh x Buk
WG (g/each)	4.29 ± 0.82 ^a	4.95 ± 0.13 ^a	11.40 ± 0.96 ^b	5.72 ± 0.13 ^b
ADG (g/day)	0.20 ± 0.03 ^a	0.24 ± 0.03 ^a	0.54 ± 0.04 ^b	0.26 ± 0.0 ^a
FCR	1.57 ± 0.09 ^a	1.63 ± 0.07 ^a	1.16 ± 0.06 ^a	2.04 ± 0.05 ^b
Survival (%)	72.46 ± 10.72 ^a	65.92 ± 4.17 ^a	100 ± 0.00 ^b	95.55 ± 3.85 ^b

Note: Number showed mean ± SE. Letter a, b in column mean significance different ($p < 0.05$)

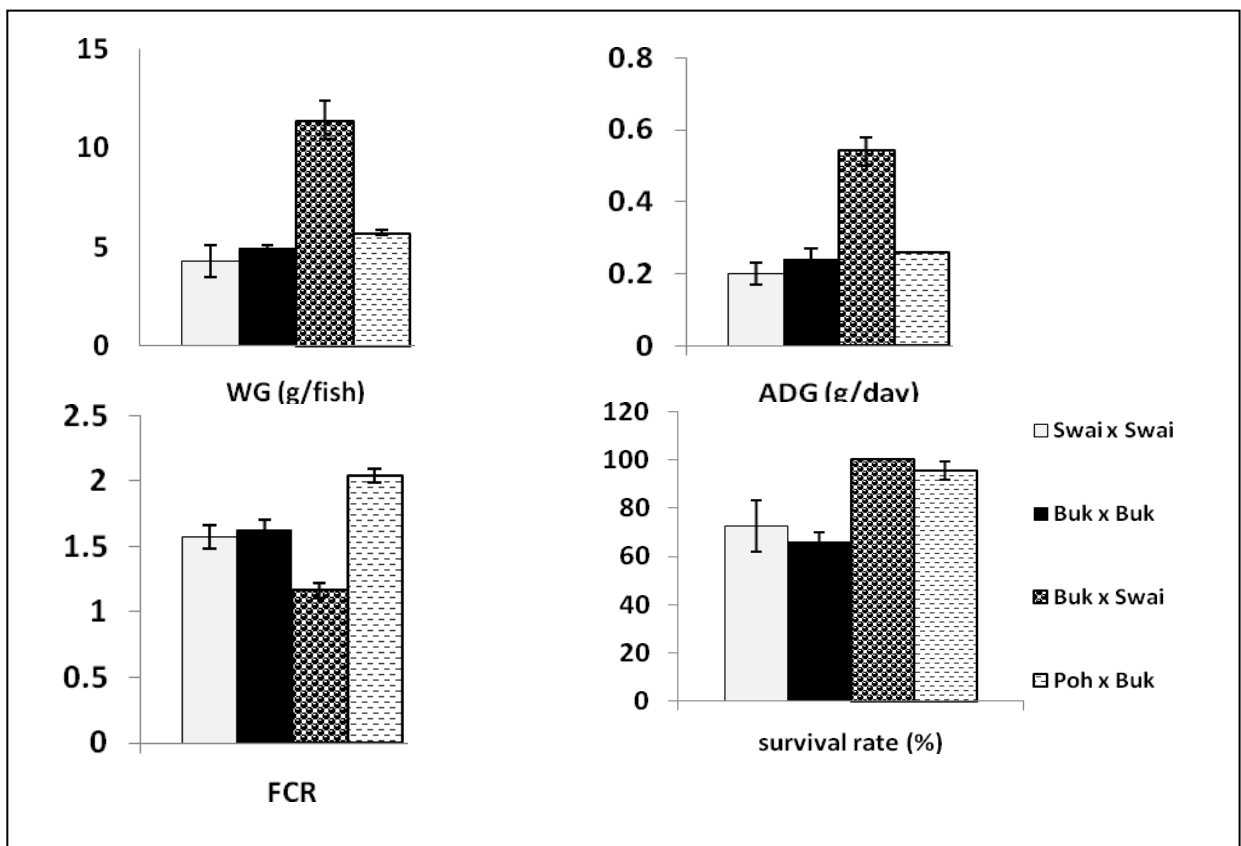


Figure 1 Comparison of WG, ADG, FCR and survival of fingerlings of 4 catfish strains

วิจารณ์ผล

จากการศึกษาการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาบึก ปลาเผาะและปลาสวาย อัตราการเจริญเติบโตและการเจริญพันธุ์ของปลาบึก อายุ 6 ปี ปลาเผาะและปลาสวาย อายุ 2 ปี ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 10 เปอร์เซ็นต์ 6% และ 3% ตามลำดับ มีแนวโน้มอัตราการเจริญเติบโตและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับปลาที่ไม่ได้เสริมสาหร่ายสไปรูลินา เนื่องจากสูตรผสมอาหารที่ทำให้มีการควบคุมปริมาณโปรตีนและพลังงานให้ใกล้เคียงกัน มีรายงานการศึกษาของ Phromkunthong and Pipattanawattanakul (2005) ที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลของสาหร่ายสไปรูลินาต่ออัตราการเจริญเติบโตและระดับแอนติบอดีในปลาอุกพันธุ์ลูกผสม โดยการทดลองใช้อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินาแห่งที่ระดับ 0-30% ใช้ระยะเวลาเลี้ยงนาน 8 สัปดาห์ พบว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 10% มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และประสิทธิภาพการใช้โปรตีนดีที่สุด Mengumphan and Saengkrachang (2008) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตของปลาบึกอายุ 5 ปี โดยให้อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินาสด 0%, 5% และ 10% โดยในอาหารผสมมีปริมาณโปรตีน 30% ผลการทดลองพบว่า อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าสูตรอาหารที่ผสมสาหร่าย 10% เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลาบึกมากที่สุด Promya and Saeton (2006) ที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าปลานิลแดงโดยใช้สาหร่ายสไปรูลินาสด ผลการศึกษาพบว่า อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินาสด 5% มีการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และประสิทธิภาพการใช้โปรตีนดีที่สุด ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าสาหร่ายสไปรูลินามีผลต่อการเจริญเติบโต การเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อได้ทั้งในปลาแห้งและปลาเกล็ด โดยปริมาณสาหร่ายสไปรูลินาสดที่นิยมนำมาเสริมในสูตรอาหารคือ 5-10%

จากผลการทดลองพบว่า ปลาทั้งสามชนิดที่มีการเจริญพันธุ์ มีความสมบูรณ์เพศ และสามารถเพาะผสมพันธุ์เทียมได้มากพบในหน่วยทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 3%, 6% และ 10% ในขณะที่พ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงโดยไม่ผสมสาหร่ายไม่พบการเจริญพันธุ์หรือพบน้อยกว่า โดยพ่อแม่พันธุ์ปลาบึกที่ผสมพันธุ์ได้ในครั้งนี้ มาจากพ่อแม่พันธุ์รุ่นที่ 1 อายุ 6 ปี ในบ่อดิน สามารถฟักได้ลูกปลาบึกรุ่นที่ 2 และในปลาเผาะกับปลาสวายมาจากพ่อแม่พันธุ์อายุ 3 ปี แสดงว่าในสาหร่ายสไปรูลินาที่มีผลต่อการเจริญพันธุ์อาจเนื่องมาจากสาหร่ายมีสารอาหาร วิตามิน แร่ธาตุ และกรดไขมันที่เป็นสารตั้งต้นของฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการเจริญพันธุ์ โดยเป็นกรดไขมันที่จำเป็นในกลุ่ม gamma linolenic acid (GLA) และเป็นสารตั้งต้นในการผลิตฮอร์โมน prostaglandins (PGE1) ที่มีบทบาทสำคัญต่อกลไกการทำงานของร่างกาย การหมุนเวียน ความดันของเลือด และระบบฮอร์โมน (www.Spirulia-source.com) นอกจากนี้ Peerapornpisal (2003) และ Mahakhan (2007) ยังพบว่าในสาหร่ายสไปรูลินามีธาตุอาหารและวิตามินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเจริญพันธุ์ของสัตว์น้ำ ในปลาบึกอายุ 5 ปี ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 10% สามารถเจริญพันธุ์ได้ มีพ่อแม่ปลาที่มีน้ำเชื้อและไข่ และสามารถผสมเทียมได้ลูกปลาบึกรุ่นที่ 2 จากการเลี้ยงในบ่อดินครั้งแรก ประมาณ 2,000 ตัว (Mengumphan and Saengkrachag, 2008) ส่วนในปลาเผาะอายุ 3 ปี ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสม

สำหรับ สไปรูลิना 3% สามารถมีระดับฮอร์โมนเพศ estradiol and testosterone เฉลี่ยสูงกว่าปลาแพะที่เลี้ยงด้วยอาหารไม่ผสมสาหร่าย และมีระดับฮอร์โมนเพศสูงสุดในเดือนมีนาคมและในเดือนกรกฎาคม โดยสามารถมีไข่และผสมเทียมได้สำเร็จด้วย (Mengumphan, 2009) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Promya *et al.* (2011) พบว่าปลาแพะซีคราฟที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินาสดและแห้ง 5-10 % ที่ระดับโปรตีนรวมของอาหาร 30 % ปลามีการเจริญพันธุ์ได้ดีกว่าไม่ผสมสาหร่ายโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาบึกที่เลี้ยงในบ่อดินด้วยสูตรอาหารที่ผสมสาหร่าย 5% และ 10 % มีปริมาณวิตามินอีมากที่สุดในสูตรอาหารที่ผสมสาหร่าย 10 % และพบปริมาณกรดไขมันชนิด Gamma linolenic acid (GLA), Arachidonic acid (AA), Eicosa Pentanoic Acid (EPA) และ Docosa Hexanoic Acid (DHA) ในอาหารผสมสาหร่าย และสามารถได้พ่อแม่พันธุ์ปลาบึกจากหน่วยการทดลองที่ผสมสาหร่าย 5% และ 10 % จำนวน 1 คู่ ส่วนสูตรอาหารผสมสาหร่ายที่ใช้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาแพะ พบปริมาณวิตามินอีมากที่สุดในสูตรอาหารที่ผสมสาหร่าย 6% และสามารถได้พ่อแม่พันธุ์ปลาจากหน่วยการทดลองที่ผสมสาหร่าย 3 และ 6 % ตามลำดับ (Mengumphan, 2010) กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิด GLA, AA, EPA และ DHA มีความจำเป็นต่อระบบสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของปลา โดยกรดไขมัน AA สามารถที่จะเปลี่ยนเป็น prostaglandins (PGs) ที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมปริมาณฮอร์โมนเพศที่ช่วยในการพัฒนาการสร้างอสุจิและไข่ให้สุก (Wade and Van Der Kraak, 1993; Sorbera *et al.*, 2001) ส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัวกลุ่มโอเมก้า 3 เช่น EPA และ DHA ซึ่งเป็นกรดไขมันกลุ่มที่มีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มระบบภูมิคุ้มกันและการพัฒนาระบบสืบพันธุ์ของปลา (Puangkaew *et al.*, 2004) ส่วนวิตามินอีมีบทบาทต่อระบบสืบพันธุ์ปลา ความตกไข่ และขนาดของไข่ปลา (Harlioglu and Barim, 2004) ช่วยป้องกันการเกิดอนุมูลอิสระ และเพิ่มประสิทธิภาพในการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ทำให้ปลาสุขภาพแข็งแรงและเจริญเติบโตดี (Qureshi, 1995)

หลังจากการอนุบาลลูกปลา 4 สายพันธุ์ในกระชังเป็นเวลา 9 สัปดาห์ พบว่าสายพันธุ์ปลาลูกผสม (พ่อปลาบึก x แม่ปลาสวาย และพ่อปลาแพะ x แม่ปลาบึก) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อตัว อัตราการแลกเนื้อ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน และอัตราการรอด ตามลำดับ ดีกว่าและแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) กับสายพันธุ์ปลาบึกและปลาสวาย ทั้งนี้เนื่องจากลูกผสมเกิดลักษณะที่มีค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตสูงกว่ารุ่นพ่อแม่ (heterosis) และสามารถปรับตัวได้ดีในสภาพการเลี้ยงในกระชัง โดยกินอาหารเม็ดลอยน้ำได้ดีกว่าปลาบึกและปลาสวาย ส่วนปลาบึกมีพฤติกรรมกินอาหารตามพื้นดิน ต้องการพื้นที่ขนาดใหญ่ และเจริญเติบโตได้ดีในบ่อดิน ดังนั้นการเลี้ยงในกระชังที่มีขนาดเล็กจึงส่งผลให้การกินอาหารของปลาบึกลดน้อยลง ส่วนอัตราการรอดของปลาบึกและปลาสวาย (65-75%) พบว่าลดลงในเดือนมกราคมเมื่อเทียบกับปลาลูกผสม (95-100%) เนื่องจากในช่วงดังกล่าวเป็นฤดูหนาว และยังพบโรคจากพยาธิภายนอกในปลาสวายและปลาบึก เช่นเดียวกับการศึกษาเลี้ยงปลาลูกผสม (พ่อปลาบึก x แม่ปลาสวาย) ในกระชังขนาด 6x6x2 เมตร ปล่อยปลาขนาด 700 กรัม อัตรา 1ตัว/ตารางเมตร ให้อาหารเม็ดลอยน้ำ พบว่าในระยะเวลา 6 เดือน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็น

เนื้อ 1.2 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน 15 กรัม มีผลตอบแทนเบื้องต้น 3,800บาท หรือ 7,600 บาท/ปี ส่วนการเลี้ยงปลาบึกและปลาลูกผสม (พ่อปลาบึก x แม่ปลาสวาย) ในบ่อดิน ปล่อยปลาขนาด 400 กรัม อัตราการปล่อย 1 ตัว/3ตารางเมตร อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 1.7 อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน 8 กรัม อัตราการรอด 100% ได้ผลตอบแทนเบื้องต้น 7,950 บาท หรือประมาณ 84,800 บาท/ไร่/ปี และพบว่าปลาบึกมีอัตราการเจริญเติบโตในบ่อดินดีกว่าการเลี้ยงในกระชัง (Mengumphon, 2010)

สรุปและข้อเสนอแนะ

อัตราการเจริญเติบโต และการเจริญพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ปลาบึก ปลาสวายและปลาลูกผสม ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 10 เปอร์เซ็นต์ 6% และ 3 % ตามลำดับ มีอัตราการเจริญเติบโตและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่าการให้อาหารผสมสาหร่ายทำให้พ่อแม่พันธุ์ปลาบึกมีการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยสูงกว่า และยังช่วยให้พ่อแม่พันธุ์มีความสมบูรณ์เพศมากขึ้น สามารถรัดไขน้ำเชื้อ และผสมเทียมได้มากกว่าพ่อแม่พันธุ์ที่ไม่ได้ให้อาหารผสมสาหร่าย ส่วนการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของสายพันธุ์ปลาลูกผสม (พ่อปลาบึก x แม่ปลาสวาย และ พ่อปลาบึก x แม่ปลาบึก) มากกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ปลาบึกและปลาสวายที่เลี้ยงกระชัง ควรทำการศึกษาต่อไปโดยเลี้ยงลูกปลาให้ได้ขนาดตลาดประมาณ 1.2-1.5 กก. และประเมินผลตอบแทนเบื้องต้น อย่างไรก็ตามผลจากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาสูตรอาหารผสมสาหร่ายที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาที่เจริญพันธุ์ยาก และการปรับปรุงสายพันธุ์ปลาลูกผสมที่มีคุณภาพ เช่น การพัฒนาให้เป็นพ่อแม่พันธุ์ควบคู่กับการคัดและปรับปรุงพันธุ์ ให้มีเพียงพอเพื่อการส่งเสริมการเลี้ยงปลาหนังเชิงพาณิชย์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้ คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้ให้การสนับสนุนอนุเคราะห์สถานที่ และอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จ ขอขอบคุณ Mr.Warren Andrew Turner ที่ช่วยตรวจแก้ไขการใช้ภาษาอังกฤษ

เอกสารอ้างอิง

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th Edition. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA. 1360 p.
- Harloglu, M. and Özden, B. 2004. The effect of dietary vitamin E on the pleopodal egg and stage-1 juvenile numbers of freshwater crayfish *Astacus leptodactylus*. *Aquaculture* 236 (1-4): 267-276.
- Mahakhan, A. 2007. Algae Rice Nutrition and Test. Thailand Institute of Scientific and Technology. Pratumthani. [in Thai]
- Mengumphan, K. 2008. The PLa Buk Aquaculture for Sustainable Utilization. Faculty of Fisheries Technology and Aquatic Resources, Maejo University. Chiang Mai. 176 p.
- Mengumphan, 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.
- Mengumphan, K. 2010. The Efficiency on the Production System of Mekong Giant Catfish and White Meat Catfish. Final Report, National Research Council of Thailand. Bangkok. 60 p. [in Thai]
- Mengumphan, K. and Saengkrachang, J. 2007. Growth Sex Hormone Red and White Blood Cell of the PLa Buk 4 Years Old Culture with *Spirulina sp* Supplementary Pellet. *Thai Fisheries Gazette* Volume 60(6): 510-511. [in Thai]
- Mengumphan, K. and Saengkrachang, J. 2008. Production of Generation 2 Mekong Giant Catfish (*Pangasinodon gigas*) Cultured with *Spirulina sp*. *Maejo Int. J. Sci. Tech.* 2(3): 559-567
- Peerapompisal, Y. 2003. Algae Biology. Faculty of Science, Chiang Mai University. Chiang Mai. 225p. [in Thai].
- Phromkunthong, W., and Pipattanawattanakul, A. 2005. Application of *Spirulina sp.* for immune stimulation and growth increment in hybrid catfish, *Clarias macrocephalus* (Günther) x *Clarias gariepinus* (Burchell). *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 10 (2): 195-203. [in Thai]
- Promya, J. and Saeton, K. 2006. Culture of Red Tilapia (*Oreochromis sp.*) by Fresh *Spirulina platensis* (Nordstedt) Faculty of Fisheries Technology and Aquatic Resources, Maejo University. Chiang Mai. 30 p. [in Thai]

- Promya, J. Saeton, K., and Trichiyaporn, S. 2011. Effect of *Spirulina* sp. for Growth Gonadosomatic index Carotenoids and Immunity in Fancy Carp. Proceeding of 5th National Conference on Algae and Plankton. Prince of Songkla University Songkhla. 157 p. [in Thai]
- Puangkaew J., Kiron V., Somamoto T., Okamoto N., Satoh S., Takeuchi, T., and Watanabe T. 2004. Nonspecific immune response of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*. Walbaum) in relation to different status of vitamin E and highly unsaturated fatty acids. Fish Shellfish. Immunol. 16: 25-39.
- Qureshi, A. 1995 .Immunomodulatory effects of spirulina supplementation in chicken 44th Western Poultry Disease Conference North Carolina State University, Raleigh, NC, 117 pp.
- Sorbera, A. Asturiano, F. Carrillo, M. and Zanuy, S. 2001. Effects of polyunsaturated fatty acids and prostaglandins on oocyte maturation in a marine teleost, the European seabass (*Dicentrarchus labrax*). Biol. Reprod. 64: 382–389.
- Wade, M., and Kraak, D. 1993. Arachidonic acid and prostaglandin E2 stimulate testosterone production by goldfish testis *in vitro*. Gen. Comp. Endocrinol. 90: 109–118.
- www. Spirulia-source.com [2010, January 25]