

**การเจริญพันธุ์และประสิทธิภาพการเพาะพันธุ์ของปลาหนัง 3 สายพันธุ์;
ปลาบึก ปลาสวายและปลาลูกผสมโดยเทคนิคการผสมกลับ**
**Sexual Maturity and Breeding Efficiency of 3 Catfish;
Pangasianodon gigas, *Pangasianodon hypophthalmus*, Their Hybrid
(Male *P. gigas* x Female *P. hypophthalmus*) and Hybrid Using Backcross
Technique**

ไพบุลย์ ปะนาเส, ดวงพร อมรเลิศพิศาล และเกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน

คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาการเจริญพันธุ์โดยพิจารณาจากการมีน้ำเชื้อและไข่ของปลาบึก ปลาสวาย และปลาลูกผสมในช่วง 6 เดือน (พฤษภาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2555) จำนวน 12 ครั้ง พบว่าปลาลูกผสมทั้งเพศผู้และเพศเมียมีความพร้อมในการขยายพันธุ์มากที่สุด คือ ปลาบึกเพศผู้และปลาสวายเพศผู้ในช่วงเดือนมิถุนายน - สิงหาคม ปลาสวายเพศเมียในช่วงเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม และปลาบึกเพศเมียเฉพาะในเดือนสิงหาคม ตามลำดับ จำนวนไข่เฉลี่ยของปลาสวายและปลาลูกผสมมีจำนวนสูงสุดและปลาบึกมีค่าต่ำสุด เท่ากับ 1,594, 1,541 และ 1,028 ฟอง/กรัม ตามลำดับ โดยแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) น้ำหนักไข่เฉลี่ยของปลาลูกผสม ปลาบึกและปลาสวายเรียงจากมากไปน้อยเท่ากับ 125.5, 68.2 และ 24.3 กรัม/กิโลกรัมของน้ำหนักปลา ตามลำดับ ส่วนปริมาณน้ำเชื้อในปลาลูกผสมและปลาสวายมีค่าสูงและต่ำสุดในปลาบึกเท่ากับ 9.2 และ 7.2 และ 3.1 มิลลิลิตร/กิโลกรัมของน้ำหนักปลา ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความสัมพันธ์ของน้ำหนักพ่อแม่ปลาลูกผสมกับปริมาณไข่และน้ำเชื้อมีค่าน้อยโดยมีค่า R^2 เท่ากับ 0.715 และ 0.558 ตามลำดับ ประสิทธิภาพการเพาะพันธุ์พบว่า อัตราปฏิสนธิ 6 ชั่วโมงหลังการผสม มีค่าสูงในคู่ผสมระหว่างปลาบึก (เพศผู้) x ปลาลูกผสม (เพศเมีย) คู่ผสมปลาบึก x ปลาบึก คู่ผสมปลาสวาย x ปลาสวาย และต่ำสุดในคู่ปลาลูกผสม x ปลาลูกผสม เท่ากับ 98.6, 97, 96.5 และ 76% ตามลำดับและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติส่วนอัตราการรอด 6 วันหลังฟักมีค่าสูงสุดที่คู่ผสมระหว่างปลาลูกผสม x ปลาลูกผสมเท่ากับ 29.0% ขณะที่คู่ปลาสวาย x ปลาสวาย คู่ปลาบึก (เพศผู้) x ปลาลูกผสม (เพศเมีย) และคู่ปลาบึก x ปลาบึกมีค่า 7.4, 6.5 และ 6.3% ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อลูกปลามีอายุ 30 วัน พบว่าลูกปลาบึกมีความยาวเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.5 เซนติเมตร รองลงมาคือปลาลูกผสม (พ่อปลาบึก x แม่ปลาลูกผสม) 4.3 เซนติเมตร ปลาลูกผสม (บึกสวาย) 4.0 เซนติเมตรและปลาสวาย 3.9 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติ จากผลการศึกษาดังนี้จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการเพาะขยายพันธุ์ปลาสายพันธุ์ปลาที่ไม่มีเกล็ดและปลาลูกผสมให้มีคุณลักษณะที่ตรงตามความต้องการต่อไป

คำสำคัญ: การเพาะขยายพันธุ์ การอนุบาล ประสิทธิภาพการเพาะพันธุ์ การผสมกลับ ปลาหนังลูกผสม

Abstract

A study of sexual maturity of *Pangasianodon gigas* (PG), *Pangasianodon hypophthalmus* (PH) and their hybrid was investigated by semen and eggs occurrence within 6 months (May – October, 2012) for 12 times. It showed that male and female hybrid were ready to propagation all the times then male PG and male PH were found in June – August, female PH was found in June - July and female PG was found only in August, respectively. The number of eggs per 1 gram of PH and hybrid were the highest and PG was the lowest with 1,594, 1,541 and 1,028, respectively and significant difference ($p < 0.05$). Average weight of eggs (g/Kg) of hybrid was higher in number than PG and PH which were 125.5, 68.2, and 24.3, respectively. Semen volume (ml/Kg) of hybrid was higher volume than PH and PG which were 9.2, 7.2, and 3.1, respectively that were significant difference. The R^2 obtained from linear regression of fecundity and semen volume on body weight were 0.715 and 0.558, respectively. Breeding efficiency, the fertilization of 6 hour after fertilized were significant difference of PG (male) x Hybrid (female), PG x PG, PH x PH and hybrid x hybrid were 98.6, 97, 96.5 and 76%, respectively. The survival rate of 6 days after hatched were significant difference and the highest rate in hybrid x hybrid was 29.0 %, PH x PH 7.4 %, PG (male) x Hybrid (female) 6.5 % and PG x PG 6.3 %. The total length of the fingerings at 30 days old showed that PH was longer than PG (male) x Hybrid (female), hybrid x hybrid and PH x PH which were 4.5, 4.3, 4.0 and 3.9 cm, respectively and that significant difference. The results of this study can be used for development and propagation of catfish and hybrid for desirable characteristics.

Keywords: propagation, Nursing, backcross breeding, hybrid catfish

บทนำ

ปลาบึก (*Pangasianodon gigas*) เป็นปลาไม่มีเกล็ดน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ดังเช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต กรดไขมันชนิดโอเมกา - 3 และ โอเมกา - 6 เนื้อแน่นดูคล้ายวงปีของเนื้อไม้มีมันแทรกรสชาติดี (Mengumphan and Seangkrachang, 2008) จัดเป็นปลาที่อยู่ในกลุ่มสัตว์หายากและใกล้จะสูญพันธุ์ ซึ่งอยู่ในบัญชีหมายเลข 1 (Appendix I) ของอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศในการอนุรักษ์สัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้จะสูญพันธุ์ (CITES) ซึ่งจะต้องขออนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในกรณีที่จะต้องส่งออกนอกราชอาณาจักรตามประกาศกระทรวงพาณิชย์ว่าด้วยการส่งสินค้าออกไปนอกราชอาณาจักร (IUCN, 2005)

การผลิตปลาลูกผสมโดยการผสมข้ามทั้งในระดับสกุลและระดับชนิดเพื่อต้องการนำส่วนที่ดีของแต่ละชนิดหรือสายพันธุ์มารวมกันเพื่อให้ได้ลูกผสมมีค่าลักษณะการแสดงออกที่ดีกว่าพ่อแม่ (heterosis หรือ hybrid vigor) เพิ่มขึ้น (Dunham and Masser, 1998; Burnsside, 2004) สอดคล้องกับ Tave (2003) กล่าวว่า การ

ผลิตลูกผสมโดยเทคนิคการผสมข้ามเป็นการเพิ่มลักษณะทางเศรษฐกิจ เช่น อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอด ด้านทางโรค และลดค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Rate; FCR) เป็นต้น นักวิจัยประสบผลสำเร็จในการทำปลาลูกผสม (พ่อปลาบึก x แม่ปลาสวาย) ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่และมีการเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายเนื่องจากต้องการทดแทนปลาบึกที่เพาะขยายพันธุ์ยากและใช้เวลาเลี้ยงนานจนกว่าจะได้ขนาดตลาดและเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ ตลอดจนเป็นการทดแทนปลาสวายซึ่งมีสีเนื้อเป็นสีเหลืองและมีกลิ่นโคลนซึ่งไม่เป็นที่นิยมในการบริโภคในขณะที่ยังมีตลาดต่างประเทศ เช่น ยุโรป อเมริกาเหนือ ที่นิยมบริโภคเนื้อสีขาว ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญพันธุ์และประสิทธิภาพการเพาะพันธุ์ของปลาทั้ง 3 สายพันธุ์คือ ปลาบึก ปลาสวาย และปลาลูกผสม โดยเทคนิคการผสมกลับ (back cross) ระหว่างปลาบึกเพศผู้กับปลาลูกผสมเพศเมียซึ่งไม่พบรายงานการผสมในรูปแบบดังกล่าวมาก่อน และเปรียบเทียบกับคู่ผสมระหว่างปลาลูกผสมกับปลาลูกผสม (ปลาลูกผสมบึกสยาม) คู่ผสมระหว่างปลาบึกกับปลาบึกและคู่ผสมระหว่างปลาสวายกับปลาสวาย เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเพาะขยายพันธุ์เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1 การศึกษาการเจริญพันธุ์ของปลา 3 ชนิด โดยการเตรียมพ่อแม่พันธุ์ปลาในบ่อดินชนิดละ 30 ตัว แยกเพศผู้และเพศเมียอย่างละ 15 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) โดยใช้ชนิดปลาและคู่ผสมพันธุ์เป็นหน่วยทดลองส่วนจำนวนพ่อแม่พันธุ์ปลาและจำนวนคู่ผสมพันธุ์เป็นจำนวนซ้ำ ซึ่งแบ่งการทดลองเป็น 3 หน่วยการทดลอง ดังนี้

หน่วยการทดลองที่ 1 การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาบึกลูกผสม อายุประมาณ 3 ปี ขนาดเฉลี่ย 3.5 กก.

หน่วยการทดลองที่ 2 การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาสวาย อายุประมาณ 3 ปี ขนาดเฉลี่ย 3 กก.

หน่วยการทดลองที่ 3 การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาบึก อายุประมาณ 10 ปี ขนาดเฉลี่ย 15 กก.

ในหน่วยการทดลองที่ 1 และ 2 ปลาแต่ละตัวจะทำเครื่องหมายโดยการฉีดสี Alchian blue ที่โคนครีบหลังและครีบก้น ขณะที่หน่วยการทดลองที่ 3 ปลาแต่ละตัวจะฝังไมโครชิปเพื่อติดตามข้อมูลต่างๆ เป็นรายตัว โดยปลาแต่ละชนิดและแต่ละเพศเลี้ยงในบ่อดินขนาด 50 ตารางเมตร ระดับน้ำลึก 1 เมตรให้อาหารผสมที่มีโปรตีน 30% ประกอบด้วยปลาป่น 7% กากถั่วเหลือง 40% ปลาขี้ขาวและรำอย่างละ 21.5% และสาหร่ายสไปรูลินาสด 5% ให้อาหาร 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวทุกวันโดยแบ่งให้เวลาเช้าและเย็น

ตรวจสอบจำนวนพ่อแม่พันธุ์ปลาแต่ละชนิดที่พร้อมผสมพันธุ์โดยตรวจการพัฒนาของไข่และน้ำเชื้อโดยการรีดไข่และน้ำเชื้อหากมีการพัฒนาของไข่และพร้อมที่จะผสมเทียมจะใช้ฮอร์โมน suprefact (HRH-a) 5 ไมโครกรัม/กิโลกรัมและยาเสริมฤทธิ์ motilium ในอัตรา 20-40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ศึกษาจำนวนไข่ (ฟอง/กรัม) น้ำหนักไขรวม (กรัม/กิโลกรัมปลา) ปริมาณน้ำเชื้อ (มิลลิลิตร/กิโลกรัมปลา) ความเข้มข้นของน้ำเชื้อ (เซลล์/มิลลิลิตร) ของปลาบึก ปลาสวายและปลาลูกผสม ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับปริมาณไข่และน้ำเชื้อ โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

ความเข้มข้นของน้ำเชื้อ เจือจางน้ำเชื้อกับน้ำเกลือ (NaCl) 0.9% ในอัตราส่วน 1:800 ดัดแปลงจากวิธีของ Uavechnichkul (2009) โดยใช้สไลด์นับเม็ดเลือด (hemocytometer) ใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$40 N \times 10^6 \text{ เซลล์/มิลลิลิตร. เมื่อ } N \text{ คือ จำนวนเซลล์สุจิที่พบในสี่เหลี่ยมจัตุรัส 5 ช่อง}$$

หาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักไข่รวมและปริมาณน้ำเชื้อกับน้ำหนักตัว ของปลาลูกผสมแบบถดถอยเชิงเส้น (linear regression) ด้วยวิธี least square โดยใช้โปรแกรม Microsoft excel โดยแปลงข้อมูลเป็นค่า log

2 ศึกษาประสิทธิภาพการผสมพันธุ์ ทำการผสมระหว่างพ่อแม่พันธุ์ที่เป็นปลาบึกและปลาสวายแท้ ปลาลูกผสมกับลูกผสม ปลาบึก (พ่อ) x ปลาลูกผสม (แม่) หลังจากการผสมเทียมศึกษาอัตราการปฏิสนธิ อัตราการฟัก อัตราการรอดของลูกปลาภายใน 6 วันหลังฟักออกเป็นตัว โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{อัตราการปฏิสนธิ (Fertilization rate; \%)} = \frac{\text{จำนวนไข่ที่ปฏิสนธิ} \times 100}{\text{จำนวนไข่ทั้งหมด}}$$

$$\text{อัตราการฟักเป็นตัว (Hatching rate; \%)} = \frac{\text{จำนวนไข่ที่ฟักออกมา} \times 100}{\text{จำนวนไข่ที่ปฏิสนธิ}}$$

$$\text{อัตราการรอด (Survival rate; \%)} \text{ 6 วันหลังฟัก} = \frac{\text{จำนวนลูกปลาที่รอด} \times 100}{\text{จำนวนลูกปลาเริ่มต้น}}$$

3 การอนุบาลลูกปลา โดยนำลูกปลาอายุ 6 วัน ไปอนุบาลต่อในตู้กระจกขนาด 20 x 42 เซนติเมตร ในอัตราส่วนความหนาแน่น 150 ตัว/ตู้ โดยให้ไรแดงร่วมกับอาหารลูกผสมกับปลาป่นและรำละเอียด เมื่อปลาอายุ 20 วัน ให้อาหารลูกผสม 10 % ของน้ำหนักตัวจำนวน 3 มื้อ/วัน และวัดความยาวเหยียดของลูกปลาแต่ละชนิดเมื่อมีอายุครบ 30 วัน

สถิติที่ใช้ในการทดลอง หาความแตกต่างทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ one way analysis of variance หลังจากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey's test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Statistic Package Social Science (SPSS) version 17

ผลการศึกษา

การเจริญพันธุ์ของปลา 3 ชนิด

จากการเพาะขยายพันธุ์ปลาตั้งแต่เดือนพฤษภาคม - ตุลาคม พบว่า ปลาลูกผสมที่มีอายุประมาณ 3 ปีทั้งเพศผู้และเพศเมียมีความพร้อมในการผสมพันธุ์ตลอด 6 เดือน และครบทั้ง 12 ครั้ง โดยพบมากในเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม รองลงมาคือทั้งปลาสวายเพศผู้และปลาบึกเพศผู้พบมากในเดือนมิถุนายนและสิงหาคม ส่วนปลาสวายเพศเมียและปลาบึกเพศเมียจะพบมากในช่วงเดือนมิถุนายนและสิงหาคม แต่ในเดือนตุลาคมจะพบเฉพาะปลาลูกผสมทั้งเพศผู้และเพศเมียเท่านั้น (Figure 1) จาก Table 1 แสดงความสมบูรณ์ในการเจริญพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ปลาทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ จำนวนไข่ น้ำหนักไข่รวม ปริมาณน้ำเชื้อ ความเข้มข้นของน้ำเชื้อของปลาบึก ปลาสวายและปลาลูกผสม พบว่าจำนวนไข่ต่อน้ำหนักไข่ 1 กรัม โดยมีค่าเฉลี่ยเรียงลำดับ

จากมากไปน้อยได้แก่ ปลาสรวย ปลาอุกผสมและปลาบึก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนค่าน้ำหนักไขรวมโดยเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ ปลาอุกผสม ปลาบึก และปลาสรวย ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติ ปริมาณของน้ำเชื้อพบว่าปลาอุกผสมให้ปริมาณน้ำเชื้อสูงสุด รองลงมาคือปลาสรวยและปลาบึก ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติ ขณะที่ค่าความเข้มข้นของน้ำเชื้อ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ผลของความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักไข่ (กรัม) กับน้ำหนักตัว (กรัม) โดยได้สมการถดถอยเชิงเส้น (linear regression) ดังนี้ $\log y = 3.101 \log X - 8.483$ ($R^2 = 0.715$) เมื่อ y คือ น้ำหนักไข่ และ X คือ น้ำหนักตัวและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำเชื้อ (มิลลิลิตร) กับน้ำหนักตัว (กรัม) ในพ่อปลาอุกผสมโดยได้สมการดังนี้ $\log y = 0.873 \log X - 1.667$ ($R^2 = 0.558$) เมื่อ Y คือ ปริมาณน้ำเชื้อ และ X คือ น้ำหนักตัว (Figure 2)

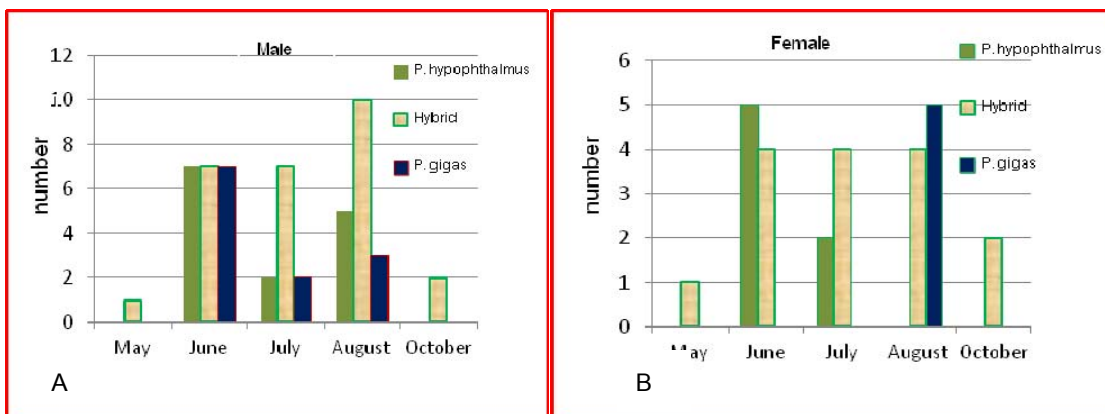


Figure 1 The numbers of the fish maturity separated by species and sex during maturation in each month. A; Male, B; Female

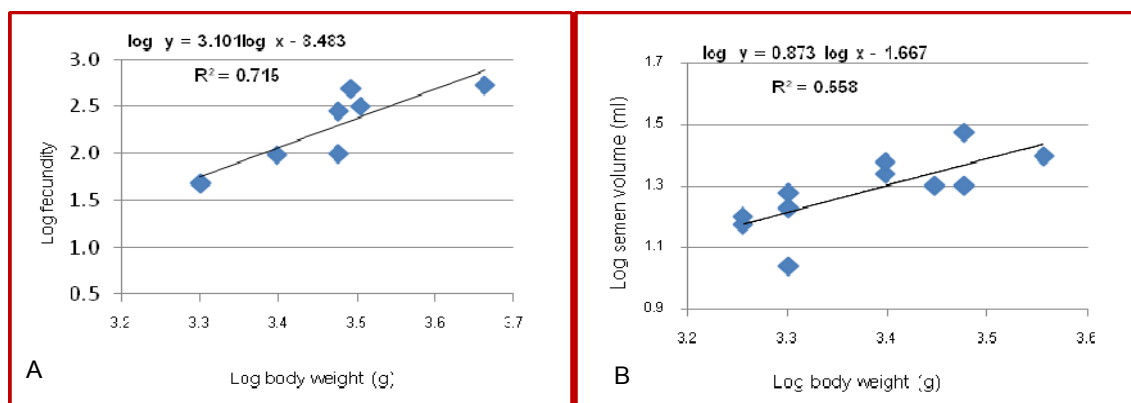


Figure 2 The relationship between body weight and fecundity (A) and semen volume (B)

ประสิทธิภาพการผสมพันธุ์

จาก Table 2 พบว่าอัตราปฏิสนธิ 6 ชั่วโมงหลังการผสมโดยคู่ผสมระหว่างพ่อปลาบึก x แม่ปลาอุกผสมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (98%) รองลงมาคือ คู่ผสมปลาบึก x ปลาบึก (97%) คู่ผสมระหว่างสรวย x สรวาย

(96.5%) และคู่ผสมลูกผสม x ลูกผสม (76%) ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติขณะที่ค่าอัตราการฟักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าอัตราการรอด 6 วันหลังฟัก พบว่า คู่ผสมระหว่างพ่อปลาลูกผสม x แม่ปลา ลูกผสม มีค่าอัตราการรอดเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ คู่ผสมพ่อปลาทราย x แม่ปลาทราย คู่ผสมพ่อบึก x แม่ลูกผสม และคู่ผสมพ่อปลาบึก x แม่ปลาบึก ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ

Table1 Sexual maturity parameters of brood stock from 3 species

	<i>P. gigas</i> N = 6 (f3, m 3)	<i>P. hypophthalmus</i> N = 7 (f2, m 5)	Hybrid N = 18 (f7, m11)
Number of eggs (eggs/gram)	1,028±18.5 ^b	1,594±90.9 ^a	1,541±115.8 ^a
Average egg weight(gram/kg)	68.2±16.3 ^a	24.3±7.0 ^b	125.5±24.2 ^a
Semen volume (ml/kg)	3.1±0.6 ^b	7.2± 0.5 ^a	9.16±0.7 ^a
Semen intensity (10 ⁶ cells/ml)	22,751±10,096	31,255±5,945	28,274±7,470

Values with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$)

f = female; m = male; N = number of fish, mean ± SD

Table2 Effectiveness of propagation from 4 mating

Mating	Fertilization rate (%)	Hatching rate (%)	Survival rate (%)
<i>P. gigas</i> x <i>P. gigas</i> (N=3)	97±0.7 ^a	65±2.0	6.3±0.5 ^b
<i>P.gigas</i> (male) x Hybrid (female) (N=3)	98.6±0.6 ^a	58±9.0	6.5±0.4 ^b
Hybrid x Hybrid (N=4)	76±6.0 ^b	64±11.5	29.0±6.0 ^a
<i>P. hypophthalmus</i> x <i>P. hypophthalmus</i> (N = 1)	96.5	53.0	7.4

Values with different superscripts in the same column are significantly different ($p < 0.05$)

P. hypophthalmus x *P. hypophthalmus*; No comparison with statistics, N = Number of mating, mean ± SD

การอนุบาลลูกปลา

เมื่ออนุบาลลูกปลาที่ได้จากการผสมทั้ง 4 ชนิด ครบ 30 วัน สุ่มลูกปลาเพื่อทำการวัดความยาว พบว่า ความยาวเฉลี่ยของลูกปลานี้มีค่าสูงสุดรองลงมา คือ ปลาลูกผสมที่ได้จากคู่ผสมระหว่างพ่อปลา ลูกผสมกับแม่ปลาบึก ปลาลูกผสมบึกสยามที่ได้จากคู่ผสมระหว่างพ่อปลาลูกผสมกับแม่ปลา ลูกผสม และลูก ปลาทรายตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 3 และ Figure 3)

Table 3 Comparison of total length at 30 days old fingerling from 4 treatments.

	<i>P. gigas</i>	Backcross Hybrid	Hybrid	<i>P. hypophthalmus</i>
Total length (cm)	4.5 ± 0.12 ^a	4.3 ± 0.12 ^b	4.0 ± 0.08 ^c	3.9 ± 0.33 ^c

Values with different superscripts in the same row are significantly different ($p < 0.05$)

m = male; fm = female, mean ± SD

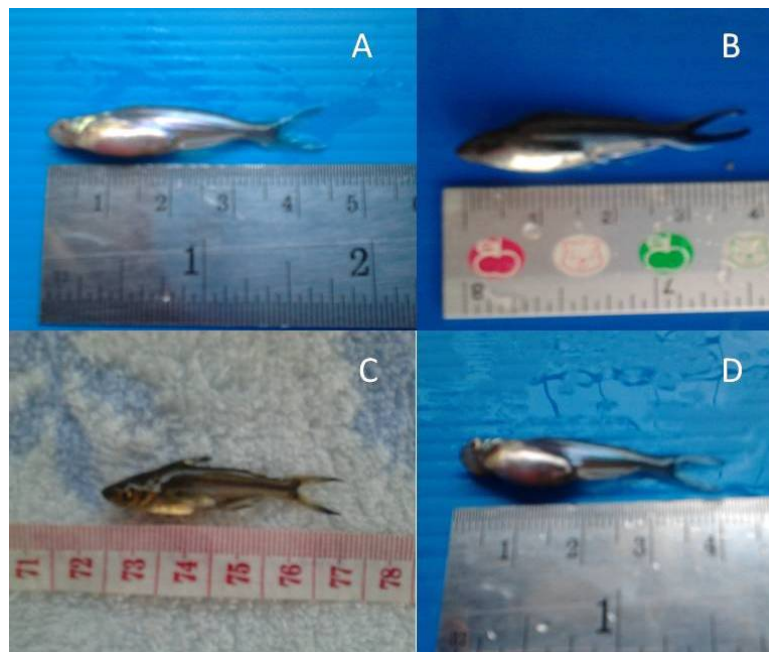


Figure 3 Total length of fingerling 30 days old of *P. gigas* (A), hybrid (B), backcross hybrid (C), *P. hypophthalmus* (D)

อภิปรายผลการทดลอง

จากการเพาะขยายพันธุ์ปลา 12 ครั้ง พบว่า ปลาลูกผสมเพศผู้และเพศเมียมีความพร้อมที่จะผสมพันธุ์มากที่สุด รองลงมาคือปลาบึกเพศผู้ ปลาสวายเพศผู้ ปลาสวายเพศเมียและปลาบึกเพศเมียแสดงให้เห็นว่า ปลาลูกผสมมีช่วงฤดูผสมพันธุ์ที่ยาวนานกว่าปลาสวายและปลาบึกซึ่งเป็นข้อมูลที่ยังไม่พบรายงานมาก่อนเกี่ยวกับช่วงฤดูผสมพันธุ์ของปลาลูกผสมเปรียบเทียบกับสายพันธุ์แท้ มีเพียงรายงานที่เกี่ยวกับความสามารถในการสืบพันธุ์ได้ของปลาลูกผสม ดังเช่น Krasnai (1987) พบว่า ปลาลูกผสมที่เกิดจาก *Hypophthalmichthys molitrix* x *Aristichthys nobilis* สามารถสืบพันธุ์ได้และมีอัตราการเจริญเติบโตดี สอดคล้องกับการศึกษาของ Snucins (1993) พบว่าปลาลูกผสมที่เกิดจาก *Salvelinus namaycush* x *S. fontinalis* สามารถสืบพันธุ์ได้และเจริญเติบโตเร็วกว่าสายพันธุ์แท้เนื่องจากได้รับ heterosis เชิงบวก (positive heterosis) จากพ่อแม่จำนวนหนึ่งในปลาสวายและปลาลูกผสมมีค่าสูงสุดและต่ำสุดในปลาบึก ทั้งนี้จะเนื่องมาจากขนาดไซของปลาบึกมีขนาดใหญ่ที่สุดขณะที่ไซของปลาสวายและปลาลูกผสมมีขนาดเล็กและมีค่อนข้างใกล้เคียงกัน

จากการศึกษาของ Tevarutmaneekul (2007) พบว่าไข่ปลาบึกน้ำหนัก 1 กิโลกรัม มีจำนวนไข่อยู่ประมาณ 800,000 ฟอง (800 ฟอง/กรัม) อาจจะเป็นเนื่องจากความแตกต่างระหว่างพ่อแม่พันธุ์ที่ได้จากธรรมชาติกับพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงในบ่อดิน ส่วนน้ำหนักไข่โดยปลาลูกผสมมีค่าสูงสุดและรองลงมาคือ ปลาบึกปลาสวย ตามลำดับ สอดคล้องกับปริมาณน้ำเชื้อซึ่งมีค่าสูงสุดในปลาลูกผสมทั้งนี้ อาจจะเป็นผลมาจาก heterosis ซึ่งได้ลักษณะการเจริญพันธุ์ที่เร็วจากปลาสวยและการเจริญเติบโตจากปลาบึกจึงทำให้ลูกผสมมีความดีเด่นกว่าพ่อแม่ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Rahmanet al. (1995) รายงานว่าปลาหนังลูกผสมที่ใช้ *Clarias batrachus* (female) x *Clarias gariepinus* (male) มีค่า heterosis ของอัตราปฏิสนธิ อัตราการรอดเพิ่มขึ้น และอัตราการตายลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการผสมภายในชนิดเดียวกัน

การศึกษาของ Thanith (2008) พบว่าความสัมพันธ์ในรูปสมการ logarithm ของระหว่างความดกไข่กับน้ำหนักตัวมีมากกว่าความดกไข่กับความยาวตัว โดยมีค่า R^2 เท่ากับ 0.49 และ 0.45 ตามลำดับ แต่ในการศึกษารั้งนี้ ได้ใช้ประชากรพ่อแม่พันธุ์ปลาลูกผสมที่เลี้ยงไว้ในบ่อดินโดยใช้ตัวอย่างปลาเพศผู้ 11 ตัว เพศเมีย 7 ตัว มีค่า $R^2 = 0.558$ และ $R^2 = 0.715$ ตามลำดับ แสดงว่าความดกไข่และปริมาณน้ำเชื้อของพ่อแม่พันธุ์ปลาบึกลูกผสมที่เลี้ยงในบ่อดินมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวในระดับปานกลาง ส่วน Olurin and Savage (2011) รายงานว่าความดกไข่ไม่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวและความยาวเหยียดในปลาช่อนแอฟริกา (*Parachanna obscura*) จากแม่น้ำ Oshun ของประเทศไนจีเรีย ซึ่งค่า R^2 ของความดกไข่กับน้ำหนักตัวและความยาวเหยียดเท่ากับ 0.22 และ 0.49 ตามลำดับ ขณะที่ Unakornsawat et al. (2011) พบว่าปริมาณไข่ของแม่ปลาบึกที่เลี้ยงในบ่อดินไม่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวเช่นปี พ.ศ. 2550 แม่ปลาบึกน้ำหนัก 56 กิโลกรัมให้ไข่หนัก 1,090 กรัม ขณะที่แม่ปลาบึกน้ำหนัก 42 กิโลกรัม ให้ไข่หนัก 1,680 กรัม และปี พ.ศ. 2552 แม่ปลาบึกน้ำหนัก 55 กิโลกรัมให้ไข่หนัก 800 กรัม ขณะที่แม่ปลาบึกอีกตัวหนัก 39 กิโลกรัมให้ไข่หนัก 1,600 กรัม ดังนั้นจึงน่าจะมียปัจจัยอื่นมาเกี่ยวข้องเช่น คุณภาพของอาหาร ช่วงเวลาในการฉีดฮอร์โมน เป็นต้น

ส่วนอัตราปฏิสนธิจากการศึกษาของ Anuar et al. (2011) พบว่าลูกผสมระหว่างปลา *P. hypophthalmus* (เพศเมีย) กับ *Pangasius nasutus* (เพศผู้) มีอัตราปฏิสนธิสูง (81.17%) เมื่อเทียบกับคู่ผสมกลับเพศ (reciprocal) ซึ่งมีค่าอัตราปฏิสนธิต่ำ (60.96%) ขณะที่ผลจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าอัตราการปฏิสนธิในคู่ผสมระหว่างปลาบึก(เพศผู้)กับปลาลูกผสม (เพศเมีย) มีค่าใกล้เคียงกับคู่ผสมระหว่างปลาบึกกับปลาบึกและต่ำสุดในคู่ผสมระหว่างปลาลูกผสมกับปลาลูกผสม แต่จากการศึกษาของ Anuar et al. (2011) พบว่า อัตราการฟักของลูกผสมระหว่าง *P. hypophthalmus* (เพศเมีย) กับ *Pangasius nasutus* (เพศผู้) เท่ากับ $83.06 \pm 2.7\%$ เช่นเดียวกับรายงานของ Thai fisheries department (2009) พบว่าไข่ปลาบึกจะใช้เวลาในการฟักออกประมาณ 29–32 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25–27°C อัตราการฟักระหว่าง 11.7-19.4% นอกจากนี้ยังมีรายงานของ Saidin and Othman (1986) ปลาหนังสกุล *Pangasius* ถ้าควบคุมอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 28 – 32 °C จะมีอัตราปฏิสนธิระหว่าง 70 – 80% และอัตราการฟัก 30 – 45% เช่นเดียวกับรายงานการผสมข้ามระหว่างสกุล *Clarias* กับ *Pangasius* พบว่าถึงแม้จะมีอัตราปฏิสนธิสูง (68 – 96%) แต่อัตราการฟักต่ำมากคือ

11 – 23% (Tamchalanukit, 1985) และจากการศึกษาของ Morni (2003) ได้รายงานว่าการผสมข้ามระหว่าง *Clarias macrocephalus* กับ *Clarias gariepinus* มีอัตราปฏิสนธิ 48 – 83% และอัตราการฟัก 40–86% อัตราการรอด 6 วันหลังฟักพบว่าคู่ผสมระหว่างปลาลูกผสมกับปลาลูกผสม มีอัตรารอดสูงเมื่อเทียบกับคู่ผสม สวายกับสวาย คู่ผสม backcross และ ปลาบึกกับปลาบึก 29.0 ± 6.0 , 7.4 , 6.5 ± 0.4 และ $6.3 \pm 0.5\%$ ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของ Thai fisheries department (2009) และ Anuar *et al.*, (2011) กล่าวว่า ลูกปลาบึกมีนิสัยชอบกัดกินกันโดยมักจะเริ่มในช่วงเวลาที่ 24 หลังจากการฟักออกเนื่องจากลูกปลากลุ่มนี้จะเริ่ม มีฟันตั้งแต่ 18 ชั่วโมงหลังฟักเป็นตัวและจะสมบูรณ์ภายใน 2 - 3 วันหลังฟัก ดังนั้นช่วงระยะเวลาดังกล่าวถือว่าเป็นช่วงวิกฤตได้

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าปลาลูกผสมทั้ง 2 ชนิดเมื่อมีอายุ 30 วัน มีความยาวเหยียดมากกว่าปลา สวายแต่น้อยกว่าปลาบึกสอดคล้องกับการศึกษาของ Bosworth *et al* (1997) พบว่าลูกปลาอายุ 7 วันหลังฟัก ปลาลูกผสมที่ได้จากการผสมกลับระหว่าง F_1 (เมีย) x *Morone saxatilis* (ผู้) และ *M. chrysops* (เมีย) x F_1 (ผู้) มีความยาวเหยียดมากกว่าลูกปลาพันธุ์แท้ *M. chrysops* x *M. chrysops* นอกจากนี้ลูกปลาที่ได้จากคู่ผสม ระหว่าง *Morone saxatilis* (เมีย) x *M. chrysops* (ผู้) มีความเหยียดน้อยกว่า *Morone saxatilis* x *Morone saxatilis*

สรุปและขอเสนอแนะ

ปลาลูกผสมทั้งเพศผู้และเพศเมียมีการเจริญพันธุ์ดีที่สุดโดยพิจารณาจาก ค่าความตกไข่ ปริมาณ น้ำเชื้อที่สูงที่สุดและฤดูกาลผสมพันธุ์ที่ยาวนานกว่าพ่อแม่พันธุ์ปลาชนิดอื่น ส่วนประสิทธิภาพการผสมพันธุ์ใน คู่ผสมพ่อปลาบึกกับแม่ปลาบึก ปลาปลาบึกกับแม่ปลาลูกผสมดีที่สุด เพราะมีอัตราปฏิสนธิสูงสุด ขณะที่อัตรา รอดในคู่ผสมระหว่างพ่อปลาลูกผสมกับแม่ปลาลูกผสมมีค่าสูงสุด

ในอนาคตพ่อแม่พันธุ์ปลาลูกผสมน่าจะมีความเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาเชิงพาณิชย์ได้ดี ขณะที่ปลา ลูกผสมที่ได้จากการผสมกลับก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ใช้ในการผลิตปลาลูกผสมเพื่ออุตสาหกรรมและการค้า เพราะมีอัตราการปฏิสนธิ อัตราการฟัก อัตราการรอดและความยาวเฉลี่ยเมื่อมีอายุ 30 วัน ใกล้เคียงปลา ลูกปลาบึก แต่อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องคัดพ่อแม่พันธุ์ที่ดี มีการจัดการเกี่ยวกับอาหารและคุณภาพน้ำได้อย่างมี ประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอาหารมีชีวิต เช่น ไรแดง ซึ่งมีความสำคัญมากในขั้นตอนการอนุบาลและควรแยก อนุบาลลูกปลาที่มีขนาดโตออกออกจากลูกปลาขนาดเล็ก เนื่องจากลูกปลาจะมีพฤติกรรมการกินกันและส่งผล ต่ออัตราการรอดได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่สนับสนุนงบประมาณการวิจัยในครั้งนี้ และ ขอขอบคุณอาจารย์ เจ้าหน้าที่ตลอดจนนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกต่างๆ งานวิจัยนี้สำเร็จมาด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Anuar, H., Mohd A. A. and AGUS P. S. .2011. Crossbreeding of *Pangasianodon hypophthalmus* (SAUVAGE, 1878) and *Pangasius nasutus*(BLEEKER, 1863) and Their Larval Development. Journal of Sustainability Science and Management .6 : 28-35 p.
- Bosworth, B. G., Libey. G. S. and Notter, D. R. 1997. Egg, larval, and fingerling traits of crosses among striped bass (*Morone saxatilis*), white bass *M. chrysops*, and their F1 hybrids. Aquaculture.154. 201 – 217 p.
- Burnside, E. B. 2004. To Successfully Crossbreed, It Is Essential to Utilize Breeds That is Competitive and Superior for Individual Strait. Article of Crossbreeding for Profit. November 2004. Twoplus. Norwegia.
- Dunham, R. A., and Masser, M. 1998. Production of Hybrid Catfish. SRAC Publication.No. 190. Southern Regional Aquaculture Center.
- IUCN. 2005. 2005 IUCN Red List of Threatened Species. [Online]. Available From [http:// www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). [2012, October 31].
- Krasnai, Z. L. 1987. Interspecific Hybridization of Warm Finfish. - In: Tiews, K. (ed.), Selection, Hybridization, and Genetic Engineering in Aquaculture, Vol 2. FAO, EIFAC and ICES, Rome, Italy and Copenhagen, Denmark, pp. 35-45.
- Mengumphan K and Saengkrachang J. 2008. Production of Generation 2 Mekong Giant Catfish (*Pangasainodon gigas*) Cultured with *Spirulina* sp. Maejo International Journal of Science and Technology. 2(03): 559-567 p.
- Morni, M. M. 2003. Study on Crossbreeding between Asian and African Catfish (*Clarias macrocephalus* and *Clarias gariepinus*) and Some Aspects of The Hybrid Larvae Development and Rearing. Master of Science Thesis. Kolej University of Science and Technology Malaysia.137 p.
- Olurin K. B. and Savage O. D. 2011. Reproductive biology, length–weight relationship and condition factor of the African snake head, *Parachanna obscura*, from River Oshun, South-west Nigeria. International Journal of Fisheries and Aquaculture Vol.3(8).146-150
- Polprasert, S., and Tavarytmaneekul, P. 1998. Biology and Propagation of *Pangasianodon gigas*. Academic Paper.Thai Fisheries Department.Volume 31. 79 p. [In Thai]
- Rahman,M.A., Bhadra,A., Begum N., Islam,M.S. and Hussain, M. G. 1995. Production of hybrid vigor through cross breeding between *Clarias batrachus* Lin. and *Clarias gariepinus* Bur. Aquaculture. 138 (1-4). 125 -130 p.

- Saidin, T. and Othman, A. F. 1986. Induced Spawning of *Pangasius sutchi*(fowler) using an analog of luteinizing releasing hormone and homoplastic pituitary extract. Proceeding of the First Asian Fisheries Forum. 687-688 p.
- Snucins, E. J. 1993. Relative Survival of Hatchery-reared Lake Trout, Brook Trout and F1 Splake Stocked in Low-pH Lakes. - N. Am. J. Fish. Manage. 12: 460-464p.
- Tarnchalanukit, W. 1985. Experimental hybridization Between Catfish of the Families Clariidae and Pangasiidae in Thailand. Kasetsart University.Fishery Research Buletin Number 16. 8p.
- Thai Fisheries Department. 2009. Knowledge Management of Breeding and Nursing of *Pangasianodon gigas*. Inland Fisheries research and development Center.Thai Fisheries Department. 31. [In Thai]
- Tave, D. 2003. Genetics and Stock Improvement. In. Aquaculture. Farming Aquatic Animals and Plant (Ed. By J.S. Lucas And P.C. Southgate), Pp. 123-145. Blackwell Pub. Comp. Oxford. UK.
- Thanith T. C. 2008. Fecundity Relationship, Maturity Size and Spawning Season of Shark fish (*Helicophagus waandersii* Bleeker, 1858) In TheMun River, Thailand. Kasetsart University Fisheries Research Bulletin.32 (1). 17 – 29 p.
- Uavechnichkul, R. 2009. Knowledge Management of Analysis of Semen Quality. [Online]. Available from <http://www.dld.go.th/km/th/index.php> [2012, October 8]. [In Thai]
- Unakornsawat, Y., Khunchareon, V. and Khachaphichat, M. 2011. Propagation of *Pangasianodon gigas* Broodstock from Earthen Ponds. Inland Fisheries Research and Development Bureau. Department of Fisheries. Ministry of Agriculture and Cooperative. 71p. [In Thai]