



การปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอเทศด้านการเจริญเติบโตโดยการคัดเลือกแบบหมู่
Selective Breeding for Fast Growth in Mozambique Tilapia,
Oreochromis mossambicus (Peter, 1852) by Mass Selection

คงภ อ่ำพลศักดิ์

Kongphop Ampolsak

นิรุต แก่นเชื้อชัย

Niroot Kaenchueachai

สุวรักษ์ วงษ์โท

Suwarak Wongtho

กฤษฎพันธ์ โกเมนไพรรินทร์

Kridsanupan Komanpririn

ศิริพร จินหมิก

Siriporn Chinmik

กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ

Aquatic Animal Genetic Research and
Development Division

กรมประมง

Department of Fisheries

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Ministry of Agriculture and Cooperative



การปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอเทศด้านการเจริญเติบโตโดยการคัดเลือกแบบหมู่
Selective Breeding for Fast Growth in Mozambique Tilapia,
Oreochromis mossambicus (Peter, 1852) by Mass Selection

คงภพ อัมพลศักดิ์

Kongphop Ampolsak

นิรุต แก่นเชื้อชัย

Niroot Kaenchueachai

สุวรักษ์ วงษ์โพ

Suwarak Wongtho

กฤษฎาพันธ์ โกเมนไพรินทร์

Kridsanupan Komanpririn

ศิริพร จินหมิก

Siriporn Chinmik

ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำปทุมธานี

Pathum Thani Aquatic Animal Genetics

Research and Development Center

กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ

Aquatic Animal Genetic Research and

Development Division

กรมประมง

Department of Fisheries

๒๕๖๓

2020

รหัสทะเบียนวิจัย 57-0600-57009

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	i
สารบัญตาราง	ii
สารบัญภาพ	iii
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
วิธีดำเนินการ	
สถานที่ และระยะเวลาดำเนินการ	4
การสร้างประชากรรุ่น P ₀	4
การคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์	4
เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการตาย	5
การประเมินค่าทางพันธุกรรม	6
ผลการศึกษา	
เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการตาย	9
การประเมินค่าทางพันธุกรรม	11
สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	14
ข้อเสนอแนะ	15
คำขอบคุณ	16
เอกสารอ้างอิง	16

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก, ความยาว และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปลาหมอเทศประชากร P_0 , G_1 และ G_2 อายุระหว่าง 2-3 เดือน	12
2 ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก, ความยาว, น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน, อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, อัตรารอดตาย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปลาหมอเทศรุ่นประชากร P_0 , G_1 และ G_2 อายุ 6 เดือน	13
3 ค่าความแตกต่างของการคัดเลือก (S_i), ค่าตอบสนองของการคัดเลือก (R_i) และอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (h^2) ของน้ำหนัก และความยาวของปลาหมอเทศอายุ 6 เดือน ที่ผ่านการคัดเลือกแบบหมู่ 2 รุ่น	14

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1	แผนผังการเตรียมพันธุ์ปลาหมอเทศ ประชากรรุ่น P_0 , G_1 , C_1 , G_2 และ C_2

กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ

การปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอเทศด้านการเจริญเติบโตโดยการคัดเลือกแบบหมู่

คงภ อ่ำพลศักดิ์^{1*}, นิรุต แก่นเชื้อชัย², สุวรักษ์ วงษ์โท³, กฤษณพันธ์ โกเมนไพบรินทร์⁴

และ ศิริพร จินหมิก³

¹ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำปทุมธานี

²ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำเพชรบุรี

³กองวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ

⁴ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำนครศรีธรรมราช

บทคัดย่อ

ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอเทศด้านการเจริญเติบโตโดยการคัดเลือกแบบหมู่ ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำเพชรบุรี ระหว่าง ตุลาคม 2557-กันยายน 2560 โดยใช้ปลาหมอเทศที่รวบรวมได้บริเวณศูนย์ฯ สร้างเป็นประชากรพื้นฐาน คัดเลือกโดยคัดเลือกแบบหมู่จำนวน 2 รุ่น ปลาชุดคัดเลือกรุ่นที่ 2 อายุ 6 เดือน เพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย 213.29 ± 34.58 กรัม ความยาวเฉลี่ย 24.18 ± 2.01 เซนติเมตร และปลาเพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 112.27 ± 31.67 กรัม และ 18.42 ± 1.65 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าปลาชุดควบคุมรุ่นที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากการประเมินค่าอัตราพันธุ์กรรม สามารถประมาณค่าอัตราพันธุ์กรรมประจักษ์ของปลาหมอเทศชุดคัดเลือกรุ่นที่ 2 ด้านน้ำหนัก และความยาวของปลาเพศผู้ได้เท่ากับ 0.94 และ 0.52 ตามลำดับ และปลาเพศเมียมีค่าเท่ากับ 0.70 และ 0.36 ตามลำดับ ปลาหมอเทศรุ่นที่ 2 สามารถรับอาหารสำเร็จรูปได้ดีกว่าปลาประชากรพื้นฐาน และประชากรรุ่นที่ 1 ทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่า ส่งผลทำให้ค่าอัตราพันธุ์กรรมประจักษ์ที่ได้สูงกว่าที่ควรจะเป็นมาก อย่างไรก็ตามจากผลการวิจัยพบว่าการปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอเทศโดยดูลักษณะตัวเองสามารถเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตให้กับพันธุ์ปลาหมอเทศได้

คำสำคัญ : อัตราการเจริญเติบโต, การตอบสนองของการคัดเลือก, อัตราพันธุ์กรรมประจักษ์

*ผู้รับผิดชอบ 39 หมู่ 1 ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120 e-mail: kongphopa@yahoo.com

Selective Breeding for Fast Growth in Mozambique Tilapia, *Oreochromis mossambicus* (Peter, 1852) by Mass Selection

Kongphop Ampolsak^{1*} Niroot Kaenchueachai² Suwarak Wongtho³
Kridsanupan Komanpririn⁴ and Siriporn Chinmik³

¹Pathum Thani Aquatic Animal Genetics Research and Development Center

²Phetchaburi Aquatic Animal Genetics Research and Development Center

³Aquatic Animal Genetics Research and Development Division

⁴Nakhon Si Thammarat Aquatic Animal Genetics Research and Development Center

Abstract

Genetic improvement for growth performance of Mozambique tilapia had been carried out at Phetchaburi Aquatic Animal Genetics Research and Development Center, during October 2014-September 2017. The Phetchaburi stock was used as the based population for this program. Mass selection was proceeded two generation. Growth performance of the 2nd generation of selected population and control population after 6 months, the results showed that the mean body weight and the mean body length of male 2nd generation of selected line were 213.29±34.58 grams, 24.18±2.01 centimeters respectively. In the female 2nd generation of selected line were 112.27±31.67 grams, 18.42±1.65 centimeters respectively. The 2nd generation of selected line were higher growth performance than the 2nd control line ($p<0.05$). Heritability of male body weight and body length were 0.94 and 0.52 respectively and for female were 0.70 and 0.36 respectively. The results from this study can be applied for selective breeding program to improve of high growth performance in Mozambique tilapia by mass selection.

Keyword: growth rate, response to selection, realized heritability

*Corresponding author: 39 Moo 1, Klong Ha, Klong Luang, Pathum Thani 12120

e-mail: kongphopa@yahoo.com

คำนำ

ปลาในกลุ่มทิลapia (tilapia) เป็นปลาเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง ปัจจุบันมีความต้องการปลาในกลุ่มนี้เป็นจำนวนมากทั้งในและต่างประเทศ ในปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยมีการส่งออกผลิตภัณฑ์ปลานิลแช่เยือกแข็งทุกประเภทในปริมาณ 5,817.8 ตัน คิดเป็นมูลค่า 344.7 ล้านบาท (กรมประมง, 2561) ปลาหมอเทศ *Oreochromis mossambicus* เป็นปลาชนิดหนึ่งในกลุ่มปลาทิลapia ถูกนำเข้ามาในประเทศไทยเป็นเวลานานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2492 โดยนำเข้าจากประเทศมาเลเซียเพื่อการเพาะเลี้ยง (De Silva *et al.*, 2004) และเมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2496 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงโปรดเกล้าฯ พระราชทานพันธุ์ปลาหมอเทศแก่กษัตริย์ ผู้ใหญ่บ้านทั่วประเทศให้นำไปเลี้ยงและเผยแพร่ขยายพันธุ์แก่เกษตรกรในหมู่บ้านของตนเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารโปรตีน (กรมประมง, 2553) ปลาหมอเทศเป็นปลาที่ถูกนำเข้ามาในประเทศไทยเพื่อการเพาะเลี้ยงมาเป็นเวลานานแต่ไม่ได้รับความนิยมเนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าปลานิล ผลผลิตปลาหมอเทศของประเทศไทยยังคงมีปริมาณน้อย ในปี พ.ศ. 2559 ผลผลิตปลาหมอเทศที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเพียง 60 ตัน โดยส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงในบ่อดิน (กรมประมง, 2561) เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตปลาหมอเทศของทั้งโลกในปี พ.ศ. 2558 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงมีปริมาณ 37,901 ตัน และในปี พ.ศ. 2559 ที่มีผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 38,553 ตัน (FAO, 2019) ซึ่งจะเห็นว่าแนวโน้มความนิยมการเพาะเลี้ยงปลาชนิดนี้เพิ่มขึ้น

การปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอเทศจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ให้ได้พันธุ์ปลาที่เหมาะสมกับการเลี้ยงในพื้นที่น้ำเค็ม และสามารถนำไปผสมข้ามกับปลานิลที่เลี้ยงอยู่ในปัจจุบันเพื่อให้ปลาลูกผสมที่มีค่า heterosis สูง ซึ่งทำให้ปลาลูกผสมมีลักษณะปรากฏ เช่น อัตราการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่ ตามการวิจัยของ คงภพ และคณะ (2555) ทดลองผสมข้ามระหว่างปลาหมอเทศพันธุ์เพชรบุรีกับปลานิลจิตรลดา 3 พบว่าปลาลูกผสมมีค่าเปอร์เซ็นต์ heterosis สูงทั้งทางด้านน้ำหนัก และความยาว แสดงให้เห็นถึงค่าความเด่นของลูกผสมส่งผลให้ลักษณะปรากฏของปลาลูกผสมมีค่าสูงกว่ารุ่นพ่อแม่ ในประเทศไทยจะพบปลาหมอเทศอยู่บริเวณปากแม่น้ำ และพื้นที่น้ำเกลือ แสดงให้เห็นว่าปลาหมอเทศเป็นปลาที่มีการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ดีในพื้นที่ชายฝั่ง มีความทนทานต่อความเค็มเป็นอย่างดี การปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอเทศให้มีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้นในครั้งนี้ เป็นงานวิจัยที่สนับสนุนการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์การพัฒนาปลานิล พ.ศ. 2553-2557 ที่มีเป้าหมายให้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ปลานิลให้สามารถเลี้ยงได้ดีในน้ำกร่อย โดยการนำปลาหมอเทศเพศผู้ที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์ด้านการเจริญเติบโต ไปผสมข้ามกับปลานิลพันธุ์ปรับปรุงเพื่อให้ได้ปลาลูกผสมที่มีอัตราการเจริญเติบโตดีในสิ่งแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงความเค็มในช่วงกว้าง ลดกลิ่นโคลนในเนื้อปลา ทำให้คุณภาพเนื้อดีขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปลานิล เพิ่มผลผลิตปลาในกลุ่มปลานิล และเป็นสัตว์น้ำทางเลือกอีกชนิดสำหรับเกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

วัตถุประสงค์

1. เปรียบเทียบการเจริญเติบโต และอัตราการตายของปลาหมอเทศที่ผ่านการคัดเลือก และกลุ่มควบคุมภายในรุ่นเดียวกัน
2. ประเมินค่าทางพันธุกรรมในลักษณะด้านการเจริญเติบโตของปลาหมอเทศที่ผ่านการคัดเลือก 2 รุ่น

วิธีดำเนินการ

สถานที่ และระยะเวลาดำเนินการวิจัย

ดำเนินการวิจัย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำเพชรบุรี ระหว่างตุลาคม 2557 - กันยายน 2560

การสร้างประชากรรุ่นพ่อแม่ (P_0)

- 1) รวบรวมพันธุ์ปลาหมอเทศจากแหล่งน้ำที่มีระดับความเค็มไม่น้อยกว่า 30 ส่วนในพันส่วนภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำเพชรบุรีจำนวน 200 ตัว เพื่อสร้างประชากร P_0 (ภาพที่ 1)
- 2) สร้างประชากร P_0 โดยแยกเพาะพันธุ์ปลาหมอเทศที่รวบรวมได้ในกระชังขนาด 1.5 ตารางเมตร ที่อัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ 3:1 จำนวน 60 กระชัง รวบรวมลูกปลาที่เพาะได้จากพ่อแม่ปลา 30 ครอบครัว ที่มีอายุใกล้เคียงกัน ทำการสุ่มลูกปลาครอบครัวละ 50 ตัว และนำไปเลี้ยงรวมกันในบ่อดินขนาด 800 ตารางเมตร ในน้ำที่ระดับความเค็ม 15-30 ส่วนในพันส่วน เป็นเวลา 6 เดือน (ภาพที่ 1)
- 3) แยกเพศประชากร P_0 ที่ได้ สุ่มชั่งน้ำหนัก และวัดความยาว เพศละ 50 ตัว นำข้อมูลที่ได้ไปหาค่าการกระจายตัวของค่าน้ำหนัก และความยาว (ภาพที่ 1)

การคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์

- 1) สร้างประชากรชุดคัดเลือกรุ่นที่ 1 (G_1) โดยเลือกปลาหมอเทศเพศผู้ และเพศเมียจากประชากร P_0 ที่มีน้ำหนักมากที่สุด 10 เปอร์เซ็นต์มาเป็นพ่อแม่พันธุ์ จับคู่ผสมพันธุ์ที่อัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ 3:1 จำนวน 60 กระชัง รวบรวมลูกปลาที่เพาะได้จากพ่อแม่ปลาไม่น้อยกว่า 30 ครอบครัวที่มีอายุใกล้เคียงกัน อนุบาลลูกปลาที่ได้โดยแยกอนุบาลแต่ละครอบครัวจนมีอายุได้ประมาณ 2 เดือน (ภาพที่ 1)
- 2) สร้างประชากรชุดควบคุมรุ่นที่ 1 (C_1) โดยเลือกปลาหมอเทศเพศผู้ และเพศเมียจากประชากร P_0 ที่มีน้ำหนักอยู่ที่ค่าเฉลี่ยมาเป็นพ่อแม่พันธุ์ จับคู่ผสมพันธุ์ที่อัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ 3:1 จำนวน 40 กระชัง รวบรวมลูกปลาที่เพาะได้จากพ่อแม่ปลาไม่น้อยกว่า 20 ครอบครัวที่มีอายุใกล้เคียงกัน อนุบาลลูกปลาที่ได้โดยแยกอนุบาลแต่ละครอบครัวจนมีอายุได้ประมาณ 2 เดือน (ภาพที่ 1)

3) แยกเพศ และทำเครื่องหมายเพื่อแยกชุดควบคุมโดยการตัดครีบทู (ชุดควบคุม: ตัดครีบทูซ้าย และชุดคัดเลือก: ตัดครีบทูขวา) (ภาพที่ 1)

4) เลี้ยงเปรียบเทียบปลาหมอเทศประชากร G_1 และ C_1 โดยเลี้ยงรวมกันในกระชังขนาด 10 ตารางเมตร ที่แขวนในบ่อดินขนาด 800 ตารางเมตร โดยแยกเพศเลี้ยง เพศละ 3 กระชัง ความหนาแน่น 10 ตัว/ตารางเมตร เลี้ยงเป็นเวลา 4 เดือน ในน้ำที่ระดับความเค็ม 15-30 ส่วนในพันส่วน ในระหว่างนั้นทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวปลาทุกเดือน เมื่อเลี้ยงครบ 4 เดือน นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ และประเมินค่าทางพันธุกรรม (ภาพที่ 1)

5) สร้างประชากรชุดคัดเลือกรุ่นที่ 2 (G_2) โดยเลือกปลาหมอเทศเพศผู้ และเพศเมียจากประชากร G_1 ที่มีน้ำหนักมากที่สุด 10 เปอร์เซ็นต์มาเป็นพ่อแม่พันธุ์ และดำเนินการเช่นเดียวกับการสร้างประชากร G_1 (ภาพที่ 1)

6) สร้างประชากรชุดควบคุมรุ่นที่ 2 (C_2) โดยเลือกปลาหมอเทศเพศผู้ และเพศเมียจากประชากร G_1 ที่มีน้ำหนักอยู่ที่ค่าเฉลี่ยมาเป็นพ่อแม่พันธุ์ และดำเนินการเช่นเดียวกับการสร้างประชากร C_1 (ภาพที่ 1)

7) เลี้ยงเปรียบเทียบปลาหมอเทศประชากรชุดคัดเลือก และชุดควบคุม รุ่นที่ 2 เช่นเดียวกับปลา รุ่นที่ 1 เมื่อเลี้ยงครบ 4 เดือน นำข้อมูลของปลารุ่นที่ 2 ที่ได้ไปวิเคราะห์ และประเมินค่าทางพันธุกรรม

เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการตาย

นำข้อมูลการเจริญเติบโตของปลาชุดคัดเลือก และชุดควบคุม ทั้งสองรุ่นมาเปรียบเทียบกันในแต่ละรุ่นโดยวิธีวิเคราะห์ทางสถิติตามโมเดลแบบ one-way analysis of variance (Sokal and Rohlf, 1981) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เมื่อกำหนดให้ประชากรในแต่ละชุดเป็นอิทธิพลหลักตามสมการต่อไปนี้

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

เมื่อ	Y_{ij}	คือ ค่าสังเกตของลักษณะการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักหรือความยาวของปลาหมอเทศที่อายุ 6 เดือนของปลาตัวที่ j ประชากรชุดที่ i
	μ	คือ ค่าเฉลี่ยทั้งหมดของน้ำหนัก หรือความยาว
	α_i	คือ อิทธิพลของประชากรชุดที่ i
	ϵ_{ij}	คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

คำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตของปลาแต่ละแบบการผสมโดยการคำนวณหาค่า น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (average daily growth rate, ADG) และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของน้ำหนัก (specific growth rate, SGR) ตามสูตรของ Brett (1979)

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (กรัม/วัน)} &= \frac{\text{น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย}-\text{น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น}}{\text{ระยะเวลาการเลี้ยง}} \\ \text{อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/วัน)} &= \frac{\ln(\text{น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย})-\ln(\text{น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น})}{\text{ระยะเวลาการเลี้ยง}} \times 100 \end{aligned}$$

นำข้อมูลน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะไปวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปลาชุดคัดเลือก และชุดควบคุมโดยใช้ t-test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ข้อมูลอัตราการรอดตายของปลาหมอเทศที่อายุ 6 เดือน ของประชากร P_0 , รุ่น G_1 และรุ่น G_2 นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ one-way analysis of variance (Sokal and Rohlf, 1981) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

การประเมินค่าทางพันธุกรรม

1) ค่าความแตกต่างของการคัดเลือก (Selection differential, S) เป็นค่าความแตกต่างของการคัดเลือกของประชากรที่ถูกคัดเลือกเป็นพ่อแม่ กับค่าเฉลี่ยของทั้งประชากร ตามสมการ

$$S_i = \bar{X}_{si} - \bar{X}_i$$

- เมื่อ S_i คือ ค่าความแตกต่างของการคัดเลือกในประชากรรุ่นที่ i
 $\bar{X}_{si}$ คือ ค่าเฉลี่ยของลักษณะกลุ่มสัตว์ที่คัดเลือกเป็นพ่อแม่พันธุ์ในรุ่นที่ i
 $\bar{X}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของลักษณะประชากรทั้งหมดในรุ่นที่ i

2) ค่าตอบสนองของการคัดเลือก (Response to selection, R) คือ ค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยในประชากรชุดคัดเลือกกับประชากรรุ่นพ่อแม่ (Falconer and Mackay, 1996) ซึ่งในการทดลองนี้ได้นำประชากรชุดควบคุมมาปรับความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไปแต่ละรุ่นตามวิธีการของ Hill (1972) โดยการนำค่าเฉลี่ยของประชากรสายควบคุมที่อายุเท่ากันและเลี้ยงรุ่นเดียวกันมาลบออกจากค่าเฉลี่ยของประชากรชุดคัดเลือก สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

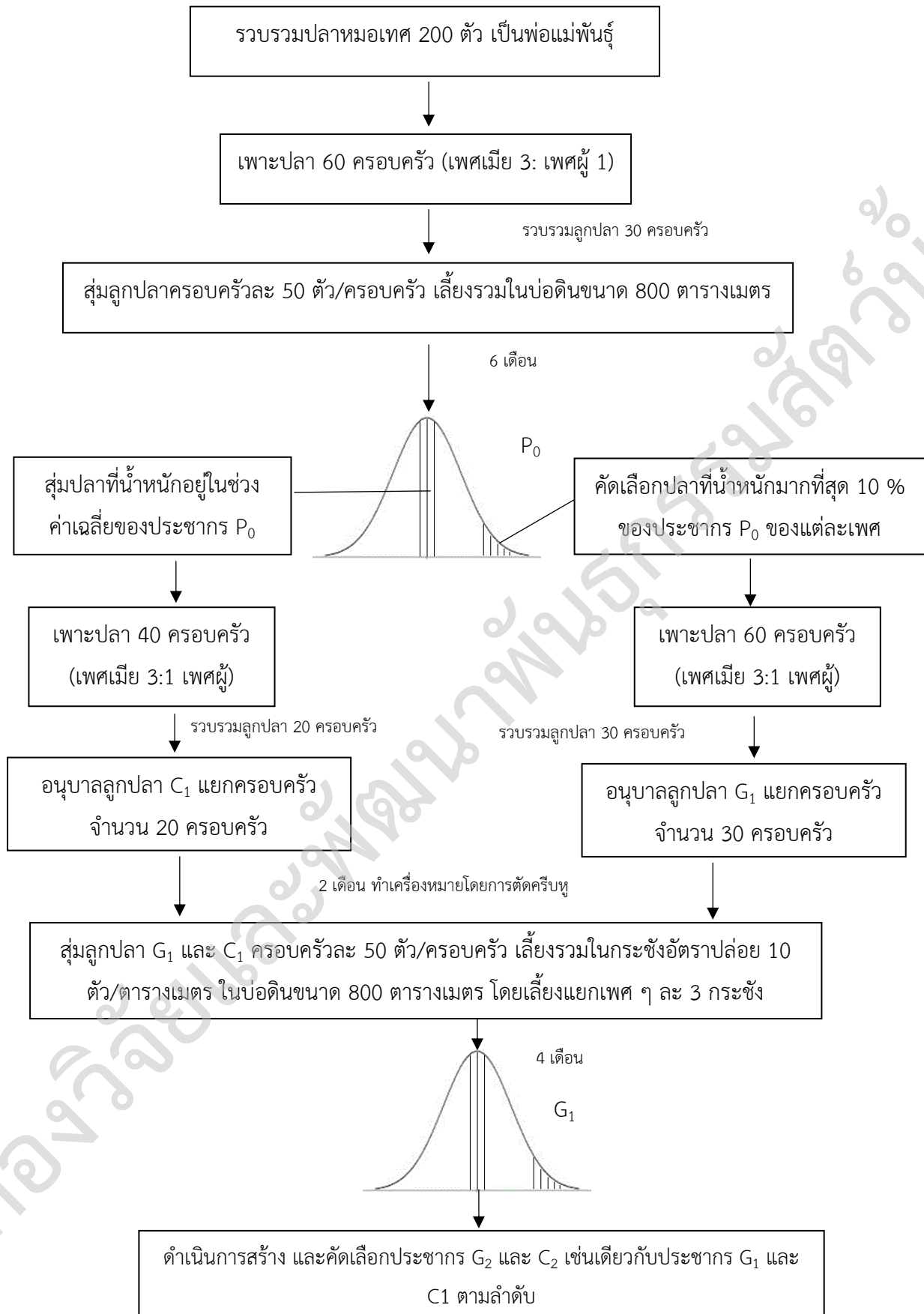
$$R_i = (X_i - C_i) - (X_{i-1} - C_{i-1})$$

เมื่อ	R_i	คือ ค่าตอบสนองของการคัดเลือกในประชากรรุ่นที่ i
	X_i	คือ ค่าเฉลี่ยประชากรรุ่นที่ i ในประชากรชุดคัดเลือก
	C_i	คือ ค่าเฉลี่ยประชากรรุ่นที่ i ในประชากรชุดควบคุม
	X_{i-1}	คือ ค่าเฉลี่ยประชากรรุ่นที่ $i-1$ ในประชากรชุดคัดเลือก
	C_{i-1}	คือ ค่าเฉลี่ยประชากรรุ่นที่ $i-1$ ในประชากรชุดควบคุม

3) ค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (realized heritability, h^2_R) ประเมินจากสัดส่วนระหว่างค่าตอบสนองการของคัดเลือกกับความแตกต่างของการคัดเลือก ($h^2_R = R/S$) ในกรณีที่มีการคัดเลือกมากกว่า 1 รุ่น ขึ้นไป ค่า h^2_R สามารถประเมินจากค่าตอบสนองการคัดเลือกทั้งหมดกับความแตกต่างของการคัดเลือกทั้งหมด (Hill, 1972; Falconer and Mackay, 1996) ตามสมการ

$$h^2_R = \frac{\text{ค่าตอบสนองการคัดเลือกทั้งหมด}}{\text{ค่าแตกต่างของการคัดเลือกทั้งหมด}}$$

เมื่อ	ค่าตอบสนองการคัดเลือกทั้งหมด	$= R_1 + R_2$
	ค่าแตกต่างของการคัดเลือกทั้งหมด	$= S_1 + S_2$



ภาพที่ 1 แผนผังการเตรียมพันธุ์ปลาหมอเทศ รุ่น P_0 , G_1 , C_1 , G_2 และ C_2

ผลการศึกษา

การคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอเทศ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำเพชรบุรี โดยคัดเลือกแบบหมู่จำนวน 2 รุ่น สามารถเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และอัตราการตาย ระหว่างรุ่นประชากรที่ถูกคัดเลือก และประเมินค่าทางพันธุกรรมได้ดังนี้

เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการตาย

1) ปลาหมอเทศประชากร P_0

ปลาหมอเทศประชากร P_0 อายุประมาณ 2 เดือน เพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย 11.24 ± 6.63 กรัม ความยาวเฉลี่ย 9.54 ± 1.50 เซนติเมตร ปลาเพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 6.76 ± 3.70 กรัม ความยาวเฉลี่ย 7.36 ± 1.41 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) เมื่อเลี้ยงปลาหมอเทศจนมีอายุ 6 เดือน ปลาเพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย 61.16 ± 11.49 กรัม ความยาวเฉลี่ย 15.58 ± 0.95 เซนติเมตร น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 0.39 ± 0.05 กรัม/วัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 1.26 ± 0.07 เปอร์เซ็นต์/วัน ปลาเพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 24.73 ± 5.78 กรัม ความยาวเฉลี่ย 11.24 ± 0.77 เซนติเมตร น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 0.13 ± 0.008 กรัม/วัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 0.95 ± 0.03 เปอร์เซ็นต์/วัน (ตารางที่ 2) ปลาที่เลือกเป็นพ่อแม่พันธุ์ของประชากร G_1 ปลาเพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย 84.27 ± 8.10 กรัม ความยาวเฉลี่ย 16.78 ± 0.69 เซนติเมตร ปลาเพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 35.71 ± 1.10 กรัม ความยาวเฉลี่ย 12.28 ± 0.38 เซนติเมตร

2) ปลาหมอเทศประชากรรุ่นที่ 1

ปลาหมอเทศประชากร G_1 ที่อายุประมาณ 3 เดือน มีน้ำหนักเฉลี่ย 30.28 ± 4.77 กรัม ในปลาเพศผู้ และ 16.92 ± 3.78 กรัม ในปลาเพศเมีย และมีความยาวเฉลี่ย 12.68 ± 0.82 และ 10.08 ± 0.75 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนปลาชุดควบคุมมีน้ำหนักเฉลี่ย 27.40 ± 4.31 กรัม ในปลาเพศผู้ และ 13.95 ± 2.58 กรัม ในปลาเพศเมีย และมีความยาวเฉลี่ย 12.45 ± 0.65 และ 9.47 ± 0.55 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) เมื่อเลี้ยงจนมีอายุได้ 6 เดือน พบว่า ปลาหมอเทศประชากร G_1 เพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย 99.30 ± 14.40 กรัม ความยาวเฉลี่ย 20.16 ± 1.09 เซนติเมตร น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 0.48 ± 0.05 กรัม/วัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 0.83 ± 0.05 เปอร์เซ็นต์/วัน ส่วนประชากร C_1 เพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย 92.29 ± 14.02 กรัม ความยาวเฉลี่ย 19.67 ± 1.15 เซนติเมตร น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 0.47 ± 0.02 กรัม/วัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 0.87 ± 0.02 %/วัน แตกต่างกับปลาหมอเทศประชากร G_1 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 2) ปลาหมอเทศประชากร G_1 เพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 62.54 ± 16.01 กรัม ความยาวเฉลี่ย 16.03 ± 1.34 เซนติเมตร น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 0.30 ± 0.03 กรัม/วัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 0.88 ± 0.04 เปอร์เซ็นต์/วัน โดยมีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าปลาเพศเมียประชากร C_1 ที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 43.05 ± 10.70 กรัม ความยาว

เฉลี่ย 14.54 ± 1.10 เซนติเมตร น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 0.21 ± 0.03 กรัม/วัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 0.80 ± 0.06 เปอร์เซ็นต์/วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 2)

อัตราการรอดตายของปลาเพศผู้ประชากร G_1 มีค่าเฉลี่ย 36.36 ± 9.30 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับประชากร C_1 ที่มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยที่ 18.32 ± 0.45 เปอร์เซ็นต์ ในปลาเพศเมียประชากร G_1 มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยที่ 42.20 ± 2.17 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับประชากร C_1 ที่มีค่าเฉลี่ย 26.21 ± 4.42 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ปลาที่เลือกเป็นพ่อแม่พันธุ์ของประชากร G_2 ปลาเพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย 129.16 ± 7.34 กรัม ความยาวเฉลี่ย 21.73 ± 0.63 เซนติเมตร ปลาเพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 84.82 ± 9.82 กรัม ความยาวเฉลี่ย 17.79 ± 0.60 เซนติเมตร

3) ปลาหมอเทศประชากรรุ่นที่ 2

ปลาหมอเทศประชากร G_2 ที่อายุประมาณ 2 เดือน มีน้ำหนักเฉลี่ย 16.32 ± 3.95 กรัม ในปลาเพศผู้ และ 10.41 ± 3.55 กรัม ในปลาเพศเมีย และมีความยาวเฉลี่ย 10.28 ± 0.86 และ 8.57 ± 0.92 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนปลาประชากร C_2 มีน้ำหนักเฉลี่ย 13.47 ± 3.27 กรัม ในปลาเพศผู้ และ 8.63 ± 2.41 กรัม ในปลาเพศเมีย มีความยาวเฉลี่ย 9.83 ± 0.80 และ 8.07 ± 0.84 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) เมื่อเลี้ยงจนมีอายุได้ 6 เดือนพบว่า ปลาหมอเทศประชากร G_2 เพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ย 213.29 ± 34.58 กรัม ความยาวเฉลี่ย 24.18 ± 2.01 เซนติเมตร น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 1.59 ± 0.10 กรัม/วัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 2.08 ± 0.18 เปอร์เซ็นต์/วัน โดยมีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าปลาประชากร C_2 เพศผู้ที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 163.45 ± 25.28 กรัม ความยาวเฉลี่ย 22.73 ± 1.17 เซนติเมตร และน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 1.21 ± 0.03 กรัม/วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของประชากร C_2 ที่มีค่า 2.02 ± 0.16 เปอร์เซ็นต์/วัน แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับปลาหมอเทศชุดประชากร G_2 (ตารางที่ 2) ปลาหมอเทศประชากร G_2 เพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 112.27 ± 31.67 กรัม ความยาวเฉลี่ย 18.42 ± 1.65 เซนติเมตร น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 0.82 ± 0.09 กรัม/วัน แตกต่างกับปลาเพศเมียของประชากร C_2 ที่มีน้ำหนัก 88.68 ± 18.39 กรัม ความยาวเฉลี่ย 17.42 ± 0.92 เซนติเมตร น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 0.65 ± 0.05 กรัม/วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 2) ส่วนค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาประชากร G_2 เพศเมียมีค่า 1.93 ± 0.28 เปอร์เซ็นต์/วัน แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาประชากร C_2 ที่มีค่า 1.88 ± 0.10 เปอร์เซ็นต์/วัน (ตารางที่ 2)

อัตราการรอดตายของปลาประชากร G_2 เพศผู้ มีค่าเฉลี่ย 66.50 ± 4.95 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับประชากร C_2 ที่มีค่าอัตราการรอดตายเฉลี่ย 62.50 ± 3.54 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในปลาเพศเมีย ประชากร G_2 มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 58.00 ± 5.66 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับประชากร C_2 มีค่าอัตราการรอดตายเฉลี่ย 58.00 ± 4.24 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ประเมินค่าทางพันธุกรรม

1) ค่าความแตกต่างของการคัดเลือก (S)

ค่าความแตกต่างของปลาหมอเทศประชากร G_1 ทางด้านน้ำหนักมีค่า 23.11 กรัม ในปลาเพศผู้ และ 10.98 กรัม ในปลาเพศเมีย ส่วนด้านความยาวมีค่าเท่ากับ 1.20 เซนติเมตร และ 1.04 เซนติเมตร ตามลำดับ ในส่วนของปลาประชากร G_2 มีค่าแตกต่างของการคัดเลือกด้านน้ำหนักเท่ากับ 29.86 กรัม ในปลาเพศผู้ และ 22.28 กรัม ในปลาเพศเมีย ส่วนด้านความยาวมีค่าเท่ากับ 1.57 เซนติเมตร และ 1.76 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ผลรวมของค่าความแตกต่างของการคัดเลือกของปลาทั้ง 2 รุ่นทางด้านน้ำหนักมีค่า 52.97 กรัม ในปลาเพศผู้ และ 33.26 กรัม ในปลาเพศเมีย ด้านความยาวมีค่า 2.77 เซนติเมตร ในปลาเพศผู้ และ 2.80 เซนติเมตร ในปลาเพศเมีย (ตารางที่ 3)

2) ค่าตอบสนองของการคัดเลือก (R)

ค่าตอบสนองของการคัดเลือกของปลาหมอเทศประชากร G_1 ทางด้านน้ำหนักของปลาเพศผู้และเพศเมียมีค่า 7.01 กรัม และ 19.49 กรัม ตามลำดับ ทางด้านความยาวมีค่า 0.49 เซนติเมตร และ 1.49 เซนติเมตร ตามลำดับ ในปลาประชากร G_2 มีค่าตอบสนองของการคัดเลือกทางด้านน้ำหนักมีค่า 42.83 กรัม ในปลาเพศผู้ และ 3.92 กรัม ในปลาเพศเมีย ส่วนค่าตอบสนองของการคัดเลือกทางด้านความยาวมีค่า 0.96 เซนติเมตร ในปลาเพศผู้ และ -0.49 เซนติเมตร ในปลาเพศเมีย (ตารางที่ 3)

ผลรวมของค่าตอบสนองของการคัดเลือกของปลาหมอเทศ 2 รุ่น ทางด้านน้ำหนักมีค่า 49.84 กรัม ในปลาเพศผู้ และ 23.41 กรัม ในปลาเพศเมีย ส่วนค่าตอบสนองของการคัดเลือกของปลาหมอเทศ 2 รุ่น ทางด้านความยาวมีค่า 1.45 เซนติเมตร ในปลาเพศผู้ และ 1.0 เซนติเมตร ในปลาเพศเมีย (ตารางที่ 3)

3) ค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (h^2)

จากการคัดเลือกปลาหมอเทศด้านการเจริญเติบโต 2 รุ่น สามารถประเมินค่าอัตราพันธุกรรม ด้านน้ำหนักมีค่าเท่ากับ 0.94 ในปลาเพศผู้ และ 0.70 ในปลาเพศเมีย ส่วนในด้านความยาวมีค่าเท่ากับ 0.52 ในปลาเพศผู้ และ 0.36 ในปลาเพศเมีย (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก, ความยาว, และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปลาหมอเทศประชากร P_0 , G_1 และ G_2 อายุระหว่าง 2-3 เดือน

ประชากร	ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย
P_0 (2 เดือน)		
เพศผู้	น้ำหนัก (กรัม)	11.24 ± 6.63
	ความยาว (เซนติเมตร)	9.54 ± 1.50
เพศเมีย	น้ำหนัก (กรัม)	6.76 ± 3.70
	ความยาว (เซนติเมตร)	7.36 ± 1.41
รุ่นที่ 1 (3 เดือน)		
	ประชากร G_1	ประชากร C_1
เพศผู้	น้ำหนัก (กรัม)	30.28 ± 4.77
	ความยาว (เซนติเมตร)	12.68 ± 0.82
เพศเมีย	น้ำหนัก (กรัม)	16.92 ± 3.78
	ความยาว (เซนติเมตร)	10.08 ± 0.75
รุ่นที่ 2 (2 เดือน)		
	ประชากร G_2	ประชากร C_2
เพศผู้	น้ำหนัก (กรัม)	16.32 ± 3.95
	ความยาว (เซนติเมตร)	10.28 ± 0.86
เพศเมีย	น้ำหนัก (กรัม)	10.41 ± 3.55
	ความยาว (เซนติเมตร)	8.57 ± 0.92

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก, ความยาว, น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน, อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, อัตรารอดตาย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปลาหมอเทศรุ่นประชากร P₀, G₁ และ G₂ อายุ 6 เดือน

ลักษณะ	ประชากร P ₀	ประชากรรุ่นที่ 1		ประชากรรุ่นที่ 2	
		G ₁	C ₁	G ₂	C ₂
เพศผู้					
น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	61.16±11.49	99.30±14.40 ^a	92.29±14.02 ^a	213.29±34.58 ^a	163.45±25.28 ^b
ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)	15.58±0.95	20.16±1.09 ^a	19.67±1.15 ^a	24.18±2.01 ^a	22.73±1.17 ^b
น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (กรัม/วัน)	0.39±0.05	0.48±0.05 ^a	0.47±0.02 ^a	1.59±0.10 ^a	1.21±0.03 ^b
อัตราการเจริญเติบโต จำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/วัน)	1.26±0.07	0.83±0.05 ^a	0.87±0.02 ^a	2.08±0.18 ^a	2.02±0.16 ^a
อัตราการอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	-	36.36±9.30 ^a	18.32±0.45 ^b	66.50±4.95 ^a	62.50±3.54 ^a
เพศเมีย					
น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	24.73±5.78	62.54±16.01 ^a	43.05±10.70 ^b	112.27±31.67 ^a	88.68±18.39 ^b
ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)	11.24±0.77	16.03±1.34 ^a	14.54±1.10 ^b	18.42±1.65 ^a	17.42±0.92 ^b
น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (กรัม/วัน)	0.13±0.008	0.30±0.03 ^a	0.21±0.03 ^b	0.82±0.10 ^a	0.65±0.05 ^b
อัตราการเจริญเติบโต จำเพาะ (เปอร์เซ็นต์/วัน)	0.95±0.03	0.88±0.04 ^a	0.80±0.06 ^b	1.93±0.28 ^a	1.88±0.10 ^a
อัตราการอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	-	42.20±2.17 ^a	26.21±4.42 ^b	58.00±5.66 ^a	58.00±4.24 ^a

หมายเหตุ อักษรกำกับที่ต่างกันในแนวนอนในประชากรแต่ละรุ่นแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 3 ค่าความแตกต่างของการคัดเลือก (S_i), ค่าตอบสนองของการคัดเลือก (R_i), และอัตราพันธุกรรม ประจักษ์ (h^2) ของน้ำหนัก และความยาวของปลาหมอเทศที่อายุ 6 เดือนที่ผ่านการคัดเลือกแบบ หมู่ 2 รุ่น

ลักษณะ	S _i			R _i			h ²
	G ₁	G ₂	ΣS _i	G ₁	G ₂	ΣR _i	
เพศผู้							
น้ำหนัก (กรัม)	23.11	29.86	52.97	7.01	42.83	49.84	0.94
ความยาว (เซนติเมตร)	1.20	1.57	2.77	0.49	0.96	1.45	0.52
เพศเมีย							
น้ำหนัก (กรัม)	10.98	22.28	33.26	19.49	3.92	23.41	0.70
ความยาว (เซนติเมตร)	1.04	1.76	2.80	1.49	-0.49	1.00	0.36

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

ผลจากการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอเทศด้านการเจริญเติบโตโดยการคัดเลือกแบบหมู่ จำนวน 2 รุ่น พบว่าปลาหมอเทศประชากร G_2 ทั้งเพศผู้และเพศเมียมีการเจริญเติบโตสูงกว่าปลาหมอเทศประชากร C_2 ทั้งด้านน้ำหนักและความยาว โดยปลาเพศผู้ที่อายุ 6 เดือน มีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและความยาวมากกว่า 30.49 และ 6.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปลาเพศเมียมีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและความยาวมากกว่า 26.60 และ 5.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการศึกษาของ Huaping *et al.* (2008) ในการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอเทศ (*O. mossambicus*) ด้านการเจริญเติบโตรุ่นที่ 4 พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าประชากรปลาหมอเทศสายควบคุม 27.96 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าตอบสนองต่อการคัดพันธุ์เฉลี่ยต่อรุ่นเท่ากับ 6.95 เปอร์เซ็นต์ นวลมณี (2550) ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ปลานิลจิตรลดา 3 โดยดูลักษณะตัวเอง 3 ชั่วอายุ พบว่าปลากลุ่มคัดพันธุ์รุ่นที่ 3 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าปลาในสายควบคุมรุ่นที่ 3 ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าผลตอบสนองต่อการคัดพันธุ์ (genetic gain) ทางด้านน้ำหนักประมาณ 10.1 เปอร์เซ็นต์ต่อชั่วอายุ สมนึก และคณะ (2553) ได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ปลานิลจิตรลดา 3 โดยวิธีคัดเลือกแบบภายในครอบครัว จำนวน 3 รุ่น พบว่าปลานิลจิตรลดา 3 ที่ผ่านการปรับปรุงรุ่นที่ 3 มีอัตราการเจริญเติบโตทางน้ำหนักมากกว่าปลานิลสายควบคุม 10.48 เปอร์เซ็นต์ นวลมณี และคณะ (2552) ได้คัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ปลานิลสายพันธุ์ GIFT โดยดูลักษณะตัวเองจำนวน 2 รุ่น นำข้อมูลน้ำหนักมาประเมินค่าความสามารถทางพันธุกรรม (Estimate Breeding Value, EBV) พบว่าปลานิลสายคัดเลือกรมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าปลานิลสายควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าผลตอบสนองต่อการคัดพันธุ์ทางด้านน้ำหนักอยู่ในช่วง 9.17-10.10 เปอร์เซ็นต์ต่อชั่วอายุ จากการคัดเลือกปลาหมอเทศจำนวน 2 รุ่น และประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของปลาหมอเทศที่ผ่านการคัดเลือกโดยคัดเลือกแบบหมู่จำนวน 2 รุ่น พบว่าในปลาเพศผู้มี

อัตราพันธุกรรมประจักษ์ด้านน้ำหนักเท่ากับ 0.94 และ 0.52 ในลักษณะความยาว ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์สูง เช่นเดียวกับปลาเทศเมียที่มีค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ของลักษณะน้ำหนักเท่ากับ 0.70 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สูง ส่วนลักษณะความยาวมีค่า 0.36 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (Tave, 1992) เปรียบเทียบกับการคัดพันธุ์ปลา นิลสายพันธุ์ GIFT ของนวลณี และคณะ (2552) มีค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ทางด้านน้ำหนักเท่ากับ 0.36 ในปลาเทศผู้ และ 0.34 ในเทศเมีย ด้านความยาวมีค่า 0.33 และ 0.31 ตามลำดับ กฤษณพันธ์ และคณะ (2547) ได้คัดเลือกปลาดุกอยู่ด้านการเจริญเติบโตโดยการคัดเลือกแบบหมู่จำนวน 2 รุ่น พบว่าในการคัดเลือก รุ่นที่ 1 มีค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ของความยาวและน้ำหนักในปลาเทศผู้อายุ 9 เดือน เท่ากับ 0.83 และ 0.98 ตามลำดับ ส่วนเทศเมียมีค่า 0.54 และ 0.66 ตามลำดับ ค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ที่ค่อนข้างสูง น่าจะเป็นการประมาณค่าที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ไม่ได้เกิดจากการสะสมของยีนผลบวกด้านการเจริญเติบโตเพียงอย่างเดียว โดยมีสาเหตุมาจาก 1) ในขั้นตอนการจับคู่ผสมพันธุ์ของทั้งปลาประชากรคัดเลือก และประชากรควบคุม ปลาที่ได้รับการคัดเลือกมาไม่สามารถให้ลูกรุ่นถัดไปได้ทุกตัว มีสาเหตุมาจากการตาย ระหว่างการเพาะ หรือถูกนำไปเพาะแต่ไม่ให้ลูก มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ปลารุ่น G_1 และ G_2 ที่สามารถเพาะได้และให้ลูกได้จริง มีความคลาดเคลื่อนไปจากค่าเฉลี่ยของปลาที่ได้รับการคัดเลือกในครั้งแรกของปลาแต่ละรุ่น ส่งผลทำให้ความแตกต่างของการคัดเลือก (S_p) ของพ่อแม่ปลาที่ถูกคัดเลือกและให้ลูกได้จริงของรุ่นถัดไป มีค่าเปลี่ยนไปจากการคำนวณครั้งแรกที่ทำการคัดเลือก ส่งผลต่อการประมาณค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ ทำให้ได้ค่ามากหรือน้อยกว่าความเป็นจริง 2) อิทธิพลมาจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้อาหารปลาสำเร็จรูป เป็นอาหารเลี้ยงปลาหมอคอกในการทดลองนี้ ซึ่งสร้างประชากรรุ่นพ่อแม่มาจากปลาที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ และดำเนินการคัดเลือกปลาอีก 2 รุ่น ประกอบกับปลาเริ่มยอมรับอาหารสำเร็จรูปมากขึ้นในปลารุ่นที่ 2 ทำให้อัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรพื้นฐาน และประชากรรุ่นที่ 1 ส่งผลทำให้ ประเมินค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ได้สูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น อย่างไรก็ตามจากผลงานวิจัยนี้แสดงให้เห็น แนวโน้มของความก้าวหน้าในการปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอคอกโดยการคัดเลือกแบบหมู่ที่ให้ผลการตอบสนองต่อการคัดพันธุ์อย่างดี สามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอคอกให้ได้พันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น เป็นทางเลือกให้เกษตรกรในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

ข้อเสนอแนะ

จากผลการปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอคอกที่ได้ดำเนินการ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าลักษณะการเจริญเติบโตมีผลตอบสนองต่อการคัดเลือกเป็นอย่างดี แต่ใช้ข้อมูลในการประมาณค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ ต้องพยายามให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้องที่สุดมาใช้ในการประมาณค่า โดยการปรับเปลี่ยนวิธีดำเนินการคัดเลือก ด้วยการทำเครื่องหมายระบุตัวปลา และบันทึกลักษณะต่าง ๆ ของปลาที่ได้รับการคัดเลือกทุกตัว ณ วันที่คัดเลือก เพื่อใช้ในการสืบย้อนกลับไปยังข้อมูลของปลาที่ถูกคัดเลือกและให้ลูกรุ่นถัดไปได้จริง เพื่อใช้คำนวณค่าความแตกต่างของการคัดเลือกที่ถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลต่อการประมาณค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ที่มีความ

แม่นยำขึ้น ควรมีการดำเนินการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่อง โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบหมู่เพื่อประหยัดทรัพยากรในการดำเนินการ ประกอบกับคัดเลือกลักษณะอื่นที่สำคัญ เช่น อัตรารอดตาย, ลักษณะรูปร่าง, และความตกไข่ เป็นต้น ต่อไปในอนาคต

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะกรรมการวิชาการของกองวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำทุกท่านที่ให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขเอกสารวิชาการฉบับนี้ และเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำเพชรบุรีทุกท่านที่ร่วมทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2553. ข่าวกรมประมง : มหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา “พ่อหลวง” ปวงชนไทย. http://www.fisheries.go.th/secretary/pr/news_detail.php?news_id=238. 7 พฤศจิกายน 2553.
- กรมประมง. 2561. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2558. เอกสารฉบับที่ 5/2560. กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง กองนโยบายและยุทธศาสตร์การประมง กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 87 หน้า.
- กรมประมง. 2561. สถานการณ์ด้านเศรษฐกิจการประมง ปี 2560 และแนวโน้มปี 2561. กลุ่มเศรษฐกิจการประมง, กองนโยบายและยุทธศาสตร์การประมง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 18 หน้า.
- กฤษฎพันธ์ โกเมนไพบรินทร์, สง่า ลีสง่า และ สุภัทรา อุไรวรรณ. 2547. การคัดเลือกปลาตุ๊กตาคูโดยการคัดเลือกแบบหมู่เพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต. ใน: รายงานการสัมมนาวิชาการประมง ประจำปี 2547. 7-9 กรกฎาคม 2547. ณ ห้องประชุมกรมประมง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 599-612.
- คงภพ อ่ำพลศักดิ์, ธนัญช์ สังกรธนกิจ, สุภัทรา อุไรวรรณ และ ภูวนัย ชัยศรี. 2555. ผลของความเค็มต่อการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของปลานิลจิตรลดา 3 ปลาหมอตี๊ดพันธุ์เพชรบุรี และลูกผสมระหว่างปลา 2 ชนิด. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2555. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 หน้า.
- นวลมณี พงศ์ธนา. 2550. การคัดพันธุ์ปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 3. ใน: รายงานการประชุมวิชาการประมง ประจำปี 2550. 3-5 กรกฎาคม 2550. ณ ห้องประชุมกรมประมง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 273-282.

- นวลมนี พงศ์ธนา, นนทปวิธ ออกแดง, มัลลิกา ทองสง่า และ ประจักษ์ บัวเนียม. 2552. การคัดพันธุ์ปลานิลสายพันธุ์ GIFT. ใน: รายงานการประชุมวิชาการประมงประจำปี 2552. 22-24 มิถุนายน 2553. ณ ห้องประชุมกรมประมง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 147-158.
- สมนึก คงรัตน์, สุภัทรา อุไรวรรณ, วิศณุพร รัตนตรัยวงศ์, คงภพ อำพลศักดิ์ และ ทองอยู่ อุดเลิศ. 2553. การทดสอบปลานิลจิตรลดา 3 ที่ผ่านการปรับปรุง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2553. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 39 หน้า.
- Brett, J. R. 1979. Environmental factor and growth. In W. S. Hoar, D. J. Randall and J. R. Brett (eds.). Fish Physiology. Academic Press, New York. 8: 599-667.
- De Silva, S. S., R. P. Subasinghe, D. M. Bartley and A. Lowther. 2004. Tilapias as alien aquatics in Asia and the Pacific: a review. FAO Fisheries Technical Paper. No. 453. Rome, FAO. 2004. 65 pp.
- FAO. 2019. Species fact sheets: *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852). <http://www.fao.org/fishery/species/2408/en>
- Falconer, D. S. and T. F. C. Mackay 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4th ed. Longman Inc, London. 340 pp.
- Hill, W. G. 1972. Estimation of realized heritabilities from selection experiment. I Divergent selection. Biometrics, 28: 747-765.
- Huaping, Z., L. Maixin, H. Zhanghan and G. Fengying. 2008. Evaluation of selective breeding effect of *Oreochromis mossambicus* and *O. hornorum* at fourth generation. South China Fisheries Science. 4(3): 1-6.
- Sokal, R. R. and F. J. Rohlf. 1981. Biometry. Second edition. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 589 pp.
- Tave, D. 1992. Genetics for Fish Hatchery Managers. 2nd ed. AVI Publishing Company, Inc., New York. 299 pp.