

การตอบสนองในลักษณะเชิงเพาะเลี้ยงปลาแคทไฟว์ที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2

Response on Aquacultural Traits Performance of the 2nd Selected Generation of Bagrid Catfish, (*Hemibagrus wyckioides*, Fang and Chaux, 1949)

โกศล ขำแสง^{1*} วิมลพร รัตนตรัยวงศ์² สุภาพร ชัยชิต¹ สมนึก กองรัตน์¹ และ ศรีจรรยา เข้มเกล้า³
Kosol Khamsaeng^{1*} Wisanuporn Ratanatrivong² Supaporn Chaichit¹ Somnuek Kongtaratana¹ and Srijanya Khemklad³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการตอบสนองของการคัดเลือก (response to selection, R) และอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (realized heritability, h^2_R) ของปลาแคทไฟว์ที่ปรับปรุงลักษณะการเจริญเติบโตโดยวิธีการคัดเลือกแบบหมู่ (mass selection) รุ่นที่ 2 โดยวิธีการเปรียบเทียบกับประชากรกลุ่มที่ไม่ได้คัดเลือกหรือกลุ่มควบคุม (unselected control) ดำเนินการทดลองเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลาแคทไฟว์ที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2 กับประชากรกลุ่มควบคุมที่อายุ 15 เดือน ใน บ่อดินขนาด 600 ตารางเมตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำอุตรดิตถ์ ระหว่างมิถุนายน 2551 จนถึง พฤศจิกายน 2555

ผลการทดลองสรุปว่า ปลาแคทไฟว์ที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2 ประเมินค่าการตอบสนองของการคัดเลือก (R) โดยความยาวและน้ำหนักได้ 0.42 เซนติเมตร และ 11.46 กรัม ตามลำดับ และมีค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (h^2_R) ที่เป็นผลมาจากการคัดเลือกมีค่าโดยความยาวและน้ำหนักที่อายุ 12 เดือน เป็น 0.34 และ 0.50 ตามลำดับ ซึ่งถือว่ามีความสูงเมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลาแคทไฟว์ที่อายุ 15 เดือน ในกลุ่มที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2 และกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าเฉลี่ยความยาว และน้ำหนักในกลุ่มที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2 มีค่า 41.5 ± 3.0 เซนติเมตร และ 626.0 ± 128.8 กรัม ส่วนประชากรกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 40.4 \pm 2.5 เซนติเมตร และ 547.1 \pm 140.7 กรัม ซึ่งประชากรกลุ่มคัดเลือกรุ่นที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความยาวและน้ำหนักมากกว่ากลุ่มควบคุมคิดเป็น 2.7 % และ 14.4 % ตามลำดับ ซึ่งความแตกต่างดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะโดยน้ำหนักของประชากรปลาแคทไฟว์ทั้งสองกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่า 0.781 %/วัน ในประชากรกลุ่มคัดเลือกรุ่นที่ 2 และ 0.775 %/วัน ในประชากรกลุ่มควบคุม และปลาแคทไฟว์ทั้งสองกลุ่มประชากรมีอัตราการรอดเท่ากันคิดเป็น 100 % จากผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าวิธีการคัดเลือกแบบหมู่สามารถนำมาใช้ปรับปรุงอัตราการเจริญเติบโตของปลาแคทไฟว์ให้ดีขึ้นได้

คำสำคัญ : ปลาแคทไฟว์ การคัดเลือก อัตราการเจริญเติบโต อัตรารอด

ABSTRACT

The study aimed to estimate genetic response and growth of the 2nd generation of Bagrid catfish (*Hemibagrus wyckioides*, Fang and Chaux, 1949) by mass selection method. The response to selection was estimated as the difference of growth and survival rate at 15 months of age between selected and unselected control population in 600 m² earthen ponds. The selection experiment had been carried out in the Uttaradit Aquaculture Genetics Research and Development Center during June 2008 to November 2012.

After one generation of mass selection was carried out, estimation of response to selection (R) of length and weight were 0.42 cm and 11.46 g, respectively. The realized heritability (h^2_R) of length and weight at 12 months of age estimated were 0.34 and 0.50, respectively. Aquacultural traits by length and weight of the 15 months of age in the selected population was higher than those of unselected control population ($p < 0.05$), including total length (2.7 %) and body weight (14.4 %). There were very similar on specific growth rate and survival rate of the selected and unselected control populations. The average total length, body weight, specific growth rate and survival rate of fish at 15 month of age in the selected population were 41.5 ± 3.0 cm, 626.0 ± 128.8 g, 0.781 %/day and 100 % while in the unselected control population were 40.4 ± 2.5 cm, 547.1 ± 140.7 g, 0.775 %/day and 100 %, respectively. The results indicated that mass selection technique provided the effective for genetic improvement of growth rate in Bagrid catfish.

Key words : Bagrid catfish, *Hemibagrus wyckioides*, mass selection, growth rate, survival rate

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำอุตรดิตถ์ กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง

Uttaradit Aquaculture Genetics Research and Development Center

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 1 (เชียงใหม่) กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง

Inland Aquaculture Research and Development Regional Center 1 (Chiang Mai)

³ กลุ่มวิจัยและพัฒนาการปรับปรุงพันธุ์ กองวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง

Aquaculture Breeding Research and Development Group

* ผู้รับผิดชอบ : 34 หมู่ 10 ต.วังแดง อ.ตรอน จ.อุตรดิตถ์ 53140 โทร. 055 491002

* Corresponding author : 34 Mu 10, Wangdaeng Sub-district, Tron district, Uttaradit Province. 53140

Email : genetic.uttaradit@gmail.com

ปลากดแก้วหรือปลากดคังจัดว่าเป็นปลาน้ำจืดพันธุ์พื้นเมืองที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง พบแพร่กระจายกว้างขวาง และมีถิ่นอาศัยในแหล่งน้ำธรรมชาติบริเวณแม่น้ำ ลำคลองตลอดจนอ่างเก็บน้ำและเขื่อนต่าง ๆ ทั่วไปซึ่งประชาชนสามารถนำมาบริโภคทั้งโดยตรง และการแปรรูปต่าง ๆ

วิธีการคัดเลือก (selection) ที่นำมาใช้ในการปรับปรุงลักษณะต่าง ๆ ในสัตว์น้ำที่นิยมใช้ คือ วิธีการคัดเลือกแบบหมู่ (mass selection) ตามวิธีการของ Falconer (1989) กล่าวคือ เป็นการเลือกสัตว์แต่ละตัว โดยพิจารณาสัตว์ตัวที่มีลักษณะที่ดีที่สุดตามที่ต้องการจากกลุ่มประชากรทั้งหมด เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผลิตประชากรรุ่นต่อ ๆ ไป โดยทั่วไปในทางทฤษฎีวิธีการนี้ง่ายในการดำเนินการ และจะได้ผลดี เมื่อการถ่ายทอดทางพันธุกรรมหรือเรียกว่าค่าประเมินอัตราพันธุกรรมของลักษณะที่ต้องการปรับปรุงนั้น มีค่าตั้งแต่ปานกลางจนถึงสูง จากการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของการเจริญเติบโตของปลากดแก้ว โดย สุภัตรา และคณะ (2544) พบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ดังนั้นในการปรับปรุงการเจริญเติบโตในประชากรปลากดแก้วจึงได้เลือกใช้วิธีการคัดเลือกแบบหมู่ เพื่อผลิตลูกพันธุ์ให้มีลักษณะทางเศรษฐกิจที่ดีตามที่ตลาดต้องการได้

ต่อมาระหว่างกรกฎาคม 2546 จนถึง มกราคม 2553 สุภัตรา และคณะ (2556) ได้ศึกษาการตอบสนองในด้าน การเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลากดแก้วที่ผ่านการคัดเลือก โดยเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลากดแก้วกลุ่มที่ผ่านการคัดเลือกได้ 1 รุ่น กับประชากรกลุ่มควบคุมที่อายุ 16 เดือน ในกระชังขนาด 4.5 ลูกบาศก์เมตร ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำอุดรดิตถ์ พบว่า ปลากดแก้วที่ผ่านการคัดเลือกได้ 1 รุ่น มีค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ของลักษณะการเจริญเติบโตโดย ความยาวและน้ำหนักที่อายุ 6 เดือน เป็น 0.649 และ 0.594 ซึ่งถือว่ามีความสูง แสดงให้เห็นว่าวิธีการคัดเลือกแบบหมู่สามารถนำมาใช้ปรับปรุงอัตราการเจริญเติบโตของปลากดแก้วให้ดีขึ้นได้ อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลากดแก้วอายุ 16 เดือน ระหว่างกลุ่มที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 1 และกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าเฉลี่ยความยาว น้ำหนัก อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะโดยน้ำหนัก และอัตราการรอดไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ความเห็นว่าการดำเนินการคัดเลือกดำเนินการเพียงแค่ 1 รุ่น จึงไม่สามารถวัดความแตกต่างได้

โดยปกติแล้วการทดสอบการตอบสนองของการคัดเลือก ควรจะดำเนินการเมื่อประชากรได้ผ่านการคัดเลือกได้ 2-3 รุ่น แต่อย่างไรก็ตามค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ที่ประเมินได้ มีค่าค่อนข้างสูง จึงมีความเป็นไปได้ที่จะดำเนินการปรับปรุงลักษณะการเจริญเติบโตของปลากดแก้วให้ดีขึ้นในอนาคต

ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้จึงได้ดำเนินการปรับปรุงลักษณะการเจริญเติบโตของปลากดแก้วให้มีการเจริญเติบโตดี โดยวิธีการคัดเลือกแบบหมู่ต่อไปอีก 1 รุ่น เพื่อประเมินการตอบสนองของการคัดเลือกในปลากดแก้วที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินการตอบสนองของการคัดเลือกการเจริญเติบโตโดยความยาวและน้ำหนัก และอัตราพันธุกรรมประจักษ์ของปลากดแก้วที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2
2. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลากดแก้วที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2 กับที่ไม่ได้ผ่านการคัดเลือกที่อายุ 15 เดือน

วิธีดำเนินการ

1. การดำเนินการคัดเลือก

ดำเนินการพัฒนาพันธุ์ปลากดแก้วให้มีการเจริญเติบโตดี โดยวิธีการคัดเลือกแบบหมู่ (mass selection) ตามวิธีการของ Falconer (1989) เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2551 ถึง พฤศจิกายน 2555 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำอุดรดิตถ์ โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

- 1.1 เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลากดแก้วรุ่นที่ 1 (F_1) กลุ่มที่ผ่านการคัดเลือกและกลุ่มควบคุมที่ได้จากศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำอุดรดิตถ์ในบ่อดินขนาด 600 ตารางเมตร จำนวน 60 คู่
- 1.2 เพาะพันธุ์ปลากดแก้วประชากรกลุ่มคัดเลือกและกลุ่มควบคุม กลุ่มประชากรละ 20 คู่
- 1.3 อนุบาลลูกปลาที่ได้แยกชุดกันในบ่อซีเมนต์ขนาด 70 ตารางเมตร กลุ่มประชากรละ 1 บ่อ อัตราความหนาแน่น 200 ตัว/ตารางเมตร จำนวน 14,000 ตัว/บ่อ เป็นระยะเวลา 30 วัน
- 1.4 สุ่มลูกปลาลงเลี้ยงแยกชุดต่อในบ่อดินขนาด 600 ตารางเมตร กลุ่มประชากรละ 1 บ่อ อัตราความหนาแน่น

4 ตัว/ตารางเมตร จำนวน 2,400 ตัว/บ่อ เลี้ยงเป็นระยะเวลา 60 วัน
สุ่มช่วงวัดขนาดเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต (ลูกปลาอายุ 3 เดือน)

1.5 สุ่มลูกปลาลงเลี้ยงแยกชุดต่อในบ่อดินขนาด 600 ตารางเมตร กลุ่มประชากรละ 1 บ่อ อัตราความหนาแน่น 2 ตัว/ตารางเมตร จำนวน 1,200 ตัว/บ่อ เลี้ยงเป็นระยะเวลา 90 วัน
สุ่มช่วงวัดขนาดเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต (ลูกปลาอายุ 6 เดือน)

1.6 สุ่มลูกปลาลงเลี้ยงแยกชุดต่อในบ่อดินขนาด 600 ตารางเมตร กลุ่มประชากรละ 1 บ่อ อัตราความหนาแน่น 1 ตัว/ตารางเมตร จำนวน 600 ตัว/บ่อ เลี้ยงเป็นระยะเวลา 180 วัน
สุ่มช่วงวัดขนาดเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต (ลูกปลาอายุ 12 เดือน)

1.7 เมื่อปลาอายุครบ 12 เดือน ดำเนินการคัดเลือกปลาที่มีการเจริญเติบโตดีที่สุดจำนวน 150 ตัว เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับประชากรกลุ่มคัดเลือก (selected) รุ่นต่อไป และสุ่มปลาจำนวนเท่า ๆ กันกับกลุ่มคัดเลือกเพื่อนำมาผลิตประชากรกลุ่มควบคุม (unselected control) เรียกประชากรระดับรุ่นประชากรของทั้งสองกลุ่มนี้ว่า ประชากรรุ่นที่ 2 (F_2) เลี้ยงปลาในบ่อดินขนาด 600 ตารางเมตร กลุ่มประชากรละ 1 บ่อจนถึงวัยเจริญพันธุ์ (อายุ 3 - 4 ปี)

1.8 สุ่มพ่อแม่พันธุ์ปลาที่สมบูรณ์เพศกลุ่มละ 20 คู่ เมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์เพื่อดำเนินการเพาะพันธุ์โดยวิธีการผสมเทียมลูกปลาที่ผลิตได้ของทั้งสองกลุ่มนี้ เรียกว่า ประชากรรุ่นที่ 2 (F_2)

1.9 ดำเนินการอนุบาลและเลี้ยงปลากดแก้วรุ่นที่ 2 ทั้งสองกลุ่ม เช่นเดียวกับประชากรรุ่นที่ 1 ตามวิธีการข้อ 1.2 - 1.6

1.10 ดำเนินการเปรียบเทียบประชากรกลุ่มคัดเลือกและกลุ่มควบคุมในประชากรรุ่นที่ 2 (F_2) โดยสุ่มปลากดแก้วรุ่นที่ 2 อายุ 12 เดือน ในประชากรกลุ่มคัดเลือกและประชากรกลุ่มควบคุม จำนวนประชากรละ 150 ตัว ปล่อยเลี้ยงในบ่อดินขนาด 600 ตารางเมตร กลุ่มประชากรละ 1 บ่อ ระยะเวลาเลี้ยง 3 เดือน ระหว่าง กันยายน 2555 ถึง พฤศจิกายน 2555

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การประเมินค่าทางพันธุกรรม

นำข้อมูลความยาวและน้ำหนักของปลากดแก้วที่อายุ 12 เดือน ของประชากรรุ่นที่ 1 (F_1) และรุ่นที่ 2 (F_2) มาคำนวณค่าทางพันธุกรรมต่อไปนี้

2.1.1 ความแตกต่างของการคัดเลือก (selection differential, S)

ความแตกต่างของการคัดเลือก คือ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของลักษณะเป้าหมายในประชากรทั้งหมดกับค่าเฉลี่ยของลักษณะเป้าหมายในกลุ่มสัตว์ที่คัดเลือกเป็นพ่อแม่พันธุ์ (Falconer, 1989) ซึ่งสามารถอธิบายในรูปของสมการคือ

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

เมื่อ S_i = ค่าความแตกต่างของการคัดเลือกในประชากรรุ่นที่ i

\bar{X}_{si} = ค่าเฉลี่ยของลักษณะกลุ่มสัตว์ที่คัดเลือกเป็นพ่อแม่พันธุ์ในรุ่นที่ i

\bar{X}_i = ค่าเฉลี่ยของลักษณะประชากรทั้งหมดในรุ่นที่ i

2.1.2 การตอบสนองของการคัดเลือก (response to selection, R)

การตอบสนองของการคัดเลือก คือ ความแตกต่างระหว่างลักษณะของสัตว์ในประชากรรุ่นคัดเลือกกับประชากรรุ่นพ่อแม่ (Falconer, 1989) ซึ่งในการทดลองนี้ได้นำประชากรกลุ่มควบคุมมาปรับความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไปแต่ละรุ่นตามวิธีการของ Hill (1972) โดยการนำค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มควบคุมที่อายุเท่ากันและเลี้ยงรุ่นเดียวกันมาลบออกจากค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มคัดเลือก สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้ คือ

$$R_i = (\bar{X}_i - \bar{C}_i) - (\bar{X}_{i-1} - \bar{C}_{i-1})$$

เมื่อ R_i = ค่าตอบสนองของการคัดเลือกในประชากรรุ่นที่ i

\bar{X}_i = ค่าเฉลี่ยประชากรรุ่นที่ i ในกลุ่มคัดเลือก

\bar{C}_i = ค่าเฉลี่ยประชากรรุ่นที่ i ในกลุ่มควบคุม

\bar{X}_{i-1} = ค่าเฉลี่ยประชากรรุ่นที่ $i-1$ หรือรุ่นพ่อแม่ของประชากรรุ่นที่ i ในกลุ่มคัดเลือก

\bar{C}_{i-1} = ค่าเฉลี่ยประชากรรุ่นที่ $i-1$ หรือรุ่นพ่อแม่ของประชากรรุ่นที่ i ในกลุ่มควบคุม

โดย $i = 1, 2$ และ S เป็นค่าของประชากรรุ่นที่ 1 และกลุ่มพ่อแม่พันธุ์คัดเลือกรุ่นที่ 1 ตามลำดับ

2.1.3 อัตราพันธุกรรมประจักษ์ (realized heritability, h^2_R)

อัตราพันธุกรรมประจักษ์ คือ ค่าที่ประเมินจากสัดส่วนระหว่างค่าตอบสนองของการคัดเลือกกับความแตกต่างของการคัดเลือก ($h^2_R = R/S$) ในกรณีที่มีการคัดเลือกมากกว่า 1 รุ่นขึ้นไป ค่า h^2_R ประเมินจากค่าตอบสนองการคัดเลือกทั้งหมดกับความแตกต่างของการคัดเลือกทั้งหมด (Hill, 1972)

2.2 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการรอด

การวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปลาสดแก้วระหว่างประชากรกลุ่มคัดเลือกและกลุ่มควบคุมที่อายุเท่ากัน ตามข้อมูล ดังนี้

2.2.1 การเจริญเติบโตโดยความยาวและน้ำหนัก

การวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบการเจริญเติบโตโดยความยาวและน้ำหนักของปลาสดแก้วรุ่นที่ 2 (F₂) ระหว่างกลุ่มคัดเลือกและกลุ่มควบคุมที่อายุ 15 เดือน วิเคราะห์โดยใช้สถิติ independent t-test ด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป

2.2.2 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate, SGR) คำนวณตาม Brett (1979) จากสูตร

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (\%/วัน)} = \frac{(\ln \text{ น้ำหนักปลาสุดท้าย} - \ln \text{ น้ำหนักปลาเริ่มต้น})}{\text{ระยะเวลาทดลอง}} \times 100$$

2.2.3 อัตรารอด

อัตราการรอดที่อายุ 15 เดือน คำนวณจากสูตร

$$\text{อัตราการรอด (\%)} = \frac{\text{จำนวนปลาในแต่ชุดการทดลองที่อายุ 15 เดือน}}{\text{จำนวนปลาที่เริ่มต้น}} \times 100$$

ผลการศึกษา

1. การประเมินค่าทางพันธุกรรม

ในประชากรปลาสดแก้วรุ่นที่ 1 (F₁) มีการคัดเลือกปลาที่อายุ 12 เดือน ซึ่งแบ่งออกเป็นสองกลุ่มประชากร คือ กลุ่มประชากรคัดเลือก มีขนาดความยาวเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ย 34.07 ± 2.80 เซนติเมตร และ 330.63 ± 69.42 กรัม ตามลำดับ และกลุ่มที่ไม่ได้คัดเลือกหรือกลุ่มควบคุมมีขนาดความยาวเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ย 32.84 ± 2.61 เซนติเมตร และ 307.93 ± 69.25 กรัม ตามลำดับ

ในประชากรปลาสดแก้วรุ่นที่ 2 (F₂) ปลาที่อายุ 12 เดือน ในกลุ่มประชากรกลุ่มคัดเลือกมีขนาดความยาวเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ย 35.07 ± 2.22 เซนติเมตร และ 369.40 ± 74.39 กรัม ตามลำดับ และ กลุ่มที่ไม่ได้คัดเลือกหรือกลุ่มควบคุมมีขนาดความยาวเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ย 34.65 ± 2.29 เซนติเมตร และ 357.94 ± 69.15 กรัม ตามลำดับ

จากข้อมูลความยาวและน้ำหนักของปลาสดแก้วที่อายุ 12 เดือน ขณะดำเนินการคัดเลือกดังกล่าวนำมาประเมินค่าทางพันธุกรรมของลักษณะดังกล่าวดังนี้ คือ

1.1 ค่าความแตกต่างของการคัดเลือก (S)

ค่าความแตกต่างของการคัดเลือกเมื่อปลาอายุ 12 เดือน มีค่า 1.23 เซนติเมตร โดยความยาว และ 22.70 กรัม โดยน้ำหนัก (ตารางที่ 1)

1.2 ค่าตอบสนองของการคัดเลือก (R)

ค่าตอบสนองของการคัดเลือกในประชากรรุ่นที่ 2 (F₂) มีค่า 0.42 เซนติเมตร โดยความยาว และ 11.46 กรัม โดยน้ำหนัก (ตารางที่ 1)

1.3 ค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (h²_R)

เมื่อผ่านการคัดเลือกแบบหมู่ 1 รุ่น ปลาสดแก้วรุ่นที่ 2 (F₂) สามารถประเมินค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ของความยาวและน้ำหนัก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.34 และ 0.50 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

2. เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการรอด

2.1 การเจริญเติบโตโดยความยาวและน้ำหนัก และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปลาสดแก้วที่อายุ 15 เดือน ในประชากรกลุ่มคัดเลือกมีค่าความยาวเฉลี่ย 41.5 ± 3.0 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 626.0 ± 128.8 กรัม ส่วนประชากรกลุ่มควบคุมมีค่าความยาวเฉลี่ย 40.4 ± 2.5 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 547.1 ± 140.7 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

2.2 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะโดยน้ำหนักของปลาสดแก้วที่อายุ 15 เดือน ในประชากรกลุ่มคัดเลือกมีค่าเฉลี่ย 0.781 %/วัน ส่วนประชากรกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 0.775 %/วัน (ตารางที่ 2)

2.3 อัตรารอดของปลาสดแก้วในช่วงอายุ 12 เดือน ถึง 15 เดือน ในประชากรกลุ่มคัดเลือกและกลุ่มควบคุม ทั้งสองกลุ่มประชากรมีอัตราการรอดทั้งหมดเท่ากับ 100 % (ตารางที่ 2)



ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยความยาว (เซนติเมตร) น้ำหนัก (กรัม) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (\pm SD) ของปลากดแก้ว ที่อายุ 12 เดือน และค่าทางพันธุกรรมของความยาวและน้ำหนักที่ประเมินจากการคัดเลือก คือค่า selection differential (S), response to selection (R) และ realized heritability (h^2_R)

ลักษณะ	F ₁			F ₂			Heritability (h^2_R)
	Population mean	Selected mean	Selection differential (S)	Selected population mean	Unselected Control mean	Response (R)	
ความยาว (เซนติเมตร)	32.84 (\pm 2.61)	34.07 (\pm 2.80)	1.23	35.07 (\pm 2.22)	34.65 (\pm 2.29)	0.42	0.34
น้ำหนัก (กรัม)	307.93 (\pm 69.25)	330.63 (\pm 69.42)	22.70	369.40 (\pm 74.39)	357.94 (\pm 69.15)	11.46	0.50

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (\pm SD) ในความยาว (เซนติเมตร) น้ำหนัก (กรัม) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (%/วัน) และอัตราการรอด (%) ที่อายุ 12 เดือน ถึง 15 เดือน ของปลากดแก้ว กลุ่มคัดเลือกและกลุ่มควบคุมรุ่นที่ 2 (F₂) เลี้ยงในบ่อดิน ขนาด 600 ตารางเมตร ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำอุดรดิตถ์

ลักษณะ	รุ่นที่ 2 (F ₂)	
	กลุ่มคัดเลือก	กลุ่มควบคุม
ความยาว (เซนติเมตร)	41.50 \pm 3.0 ^a	40.4 \pm 2.5 ^b
น้ำหนัก (กรัม)	626.0 \pm 128.8 ^a	547.1 \pm 140.7 ^b
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (%/วัน)	0.781	0.775
อัตราการรอด (%)	100	100

หมายเหตุ อักษรที่ต่างกันในบรรทัดเดียวกันแสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

สรุปและวิจารณ์ผล

ค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (realized heritability, h^2_R) ที่ประเมินจากการคัดเลือกปลากดแก้วรุ่นที่ 2 (F₂) ในงานวิจัยนี้ มีค่า 0.34 โดยความยาว และ 0.50 โดยน้ำหนัก ซึ่งถือว่ามีค่าค่อนข้างสูง (Tave, 1986) แต่มีค่าต่ำกว่าการประเมินอัตราพันธุกรรมของปลากดแก้วรุ่นที่ 1 (F₁) ที่ศึกษาโดย สุภัทรา และคณะ (2556) โดยมีค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความยาวและน้ำหนักที่อายุ 6 เดือน ที่เป็นผลมาจากการคัดเลือกแบบหมู่ มีค่าเป็น 0.649 และ 0.594 ตามลำดับ ค่าอัตราพันธุกรรมที่ประเมินได้จากทั้งสองงานวิจัยที่มีค่าแตกต่างกันนี้อาจเนื่องมาจากอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมการเลี้ยงที่แตกต่างกันในแต่ละการทดลอง จึงทำให้มีค่าแตกต่างกันตามที่ Falconer

(1989) ได้กล่าวว่า ค่าอัตราพันธุกรรมที่ประเมินได้นั้นจะแตกต่างกันออกไปตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันไป

เมื่อเปรียบเทียบกับประเมินค่าอัตราพันธุกรรมจากวิธีการคัดเลือกแบบหมู่ (mass selection) ของกลุ่มปลาหนึ่งชนิดอื่นพบว่ามีความคล้ายกัน กล่าวคือ ในการปรับปรุงพันธุ์ปลาตุ๊กตาดุกเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโต ณ ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร มีค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ในปลารุ่นที่ 1 โดยความยาวและน้ำหนักของปลาดุกอุยเพศผู้ มีค่า 0.83 และ 0.98 เพศเมียมีค่า 0.54 และ 0.66 ตามลำดับ (กฤษณพันธ์ และคณะ, 2547) ในการคัดเลือกพันธุ์ปลาดุกอุยโดยดูลักษณะตัวเองจากการเจริญเติบโต หลังการคัดเลือกได้ 4 รุ่น พบว่า มีค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ 0.84 และ 0.39 โดยน้ำหนักและความยาว ตามลำดับ

(พรรณศรี และคณะ, 2533) ส่วนในปลาเศรษฐกิจชนิดอื่นที่มีการศึกษาไว้ ได้แก่ การคัดเลือกปลานิลที่เลี้ยง ณ สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดนครราชสีมาใช้วิธีการคัดเลือกแบบหมู่ได้ 1 รุ่น มีค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ของน้ำหนักและความยาว 0.52 และ 0.78 ตามลำดับ (บุญช่วย และคณะ, 2546) และต่อมางยุทธ และคณะ (2554) ดำเนินการคัดเลือกปลานิลจืดรลดจากการคัดเลือกแบบหมู่ 2 รุ่น ได้ค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ของน้ำหนัก 0.59 และของความยาว 0.79 ส่วนในการคัดเลือกแบบหมู่เพื่อการเจริญเติบโตของปลาที่สกเทศ จำนวน 3 รุ่น ที่อายุ 180 วัน มีค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ของการเติบโตปลาที่สกเทศ โดยน้ำหนักและความยาว เป็น 0.30 และ 0.31 ตามลำดับ (วิศณุพร และคณะ, 2552) และอัตราพันธุกรรมประจักษ์ของน้ำหนักและความยาวของปลาตะเพียนขาวที่มีการคัดเลือกด้วยวิธีการคัดเลือกแบบหมู่ได้ 2 รุ่น มีค่าระหว่าง 0.35 - 0.61 ทั้งความยาวและน้ำหนัก (สุภัทรา และคณะ, 2548)

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตระหว่างปลากดแก้วที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2 กับปลากดแก้วที่ไม่ผ่านการคัดเลือกพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งโดยน้ำหนักและความยาว และค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ที่ประเมินได้มีค่าค่อนข้างสูง จึงมีความเป็นไปได้มากที่จะดำเนินการปรับปรุงลักษณะการเจริญเติบโตของปลากดแก้วให้ดีขึ้นต่อไปในอนาคต

คำขอบคุณ

โครงการวิจัยนี้ดำเนินการภายใต้งบประมาณปกติของกรมประมงในส่วนกิจกรรมพัฒนาการเพาะเลี้ยงและปรับปรุงพันธุ์ รหัสทะเบียนวิจัยที่ 53-0600-53005

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณข้าราชการและเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำอุดรดิตถ์ ที่เป็นกำลังสำคัญในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

- กฤษณพันธ์ โกเมนไปรินทร์, สง่า ลีสง่า และ สุภัทรา อุไรวรรณ. 2547. การคัดเลือกปลาตุ๊กอูแบบคัดเลือกหมู่เพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต. เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2547. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 28 หน้า.
- บุญช่วย เขาวนทวี, สุภัทรา อุไรวรรณ และ มะลิ ลาน้ำเที่ยง. 2546. การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ปลานิลเพื่อเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2546. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 36 หน้า.
- พรรณศรี จรีโมภาส, สมโภชน์ อัคระทวีวัฒน์, อภิรัตน์า คุ่มเนร และ สมาน วงศ์จันทร์. 2533. การคัดเลือกพันธุ์ปลาตุ๊กอูโดยดูลักษณะตัวเองจากการเจริญเติบโต 4 รุ่น. เอกสารวิชาการฉบับที่ 116. สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 20 หน้า.
- ยงยุทธ ทักษิณ และ วิศณุพร รัตนตรัยวงศ์. 2538. การอนุบาลลูกปลากดแก้วจากขนาด 1 นิ้ว เป็น 2 นิ้ว และ 3 นิ้ว. เอกสารวิชาการฉบับที่ 29/2538. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 35 หน้า.
- ยงยุทธ ทักษิณ, วิศณุพร รัตนตรัยวงศ์, สุภัทรา อุไรวรรณ, ศรีจรรยา สุขมนอนมนต์, อนงค์ นิมละมัย, ทองอยู่ อุดเลิศ และ สุภาพร จันทร์อินทร์. 2554. การปรับปรุงลักษณะการเจริญเติบโตปลานิลจิตรลดา. ใน: เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49: สาขาประมง. วันที่ 1 - 4 กุมภาพันธ์ 2554 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 150 - 158.
- วิศณุพร รัตนตรัยวงศ์, สุภัทรา อุไรวรรณ, สมนึก คงรัตน, โสภิต แก้วชนะ, ทองอยู่ อุดเลิศ และ ศรีจรรยา สุขมนอนมนต์. 2552. การคัดเลือกแบบหมู่เพื่อการเจริญเติบโตของปลายี่สกเทศ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 7/2552. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 หน้า.
- สุภัทรา อุไรวรรณ, วิศณุพร รัตนตรัยวงศ์ และ สุรางค์ สุขมนอนมนต์. 2544. การถ่ายทอดทางพันธุกรรมของลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจของปลากดแก้ว. เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2544. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 60 หน้า.
- สุภัทรา อุไรวรรณ, วิศณุพร รัตนตรัยวงศ์, อิศระ สุวิทยาภรณ์ และ ศรีจรรยา เข้มกลัด. 2556. การตอบสนองในด้านการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลากดแก้วที่ผ่านการคัดเลือก. วารสารการประมง 66(4): 337 - 344.
- สุภัทรา อุไรวรรณ, พนิดา แก้วฤทธิ์ และ ศิริพร จินหมิก. 2548. การคัดเลือกและความยั่งยืนทางพันธุกรรมของปลาตะเพียนขาว. เอกสารวิชาการฉบับที่ 4/2548. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 27 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. p. 599 - 667.
- Falconer, D. S. 1989. Introduction to Quantitative Genetics. 3rd ed. Longman Scientific and Technical, Co. publish in the United States with John and Son, Inc., New York. 438 pp.
- Hill, W. G. 1972. Estimation of realized heritability from selection experiments. II Selection in one direction. *Biometrics* 28: 767 - 780.
- Tave, D. 1986. Genetics for Fish Hatchery Managers. AVI Publishing Company, inc., New York. 299 pp.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ตารางวิเคราะห์ความแตกต่างของความยาวและน้ำหนักของปลาสดแก้วรุ่นที่ 2 ระหว่างกลุ่มคัดเลือกและกลุ่มควบคุม ที่อายุ 12 เดือน

ประชากร	N	mean	SD	t	sig
ความยาว					
กลุ่มคัดเลือก	50	41.5	3.0	2.021	0.046
กลุ่มควบคุม	50	40.4	2.5		
น้ำหนัก					
กลุ่มคัดเลือก	50	626.0	128.8	2.925	0.004
กลุ่มควบคุม	50	547.1	140.7		