

การทดสอบสายพันธุ์ปลาหมอที่ผ่านการคัดเลือกแบบหมู่
รุ่นที่ 2 และ 4 ในบ่อพลาสติก

Growth Performance of F₂ and F₄ Genetic Improved Climbing perch,
Anabas testudineus (Bloch,1792) in Plastic Ponds

สง่า ลีสง่า	Sanga Leesanga
สุชาติ จุลอดุง	Suchat Jul-a-dung
กฤษณพันธ์ โกเมนไพรินทร์	Kridsanuphan Komanpririn

สถานที่ทำงาน : ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร
Chumphon Fisheries Test and Research Center
e-mail : leesanga@hotmail.com

**การทดสอบสายพันธุ์ปลาหมอที่ผ่านการคัดเลือกแบบหมู่
รุ่นที่ 2 และ 4 ในบ่อพลาสติก**

สง่า ลีสง่า* สุชาติ จุลอตุ และกฤษฎพันธ์ โกเมนไปรินทร์
ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ กรมประมง

บทคัดย่อ

การทดลองเปรียบเทียบการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราการตายของปลาหมอสายควบคุม กับปลาหมอที่ผ่านการคัดเลือกแบบหมู่ (mass selection) รุ่นที่ 2 และ 4 ซึ่งคัดพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร ดำเนินการวิจัยระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553 ภายใต้สภาพการเลี้ยงในบ่อพลาสติกขนาด 10 ตารางเมตร ณ ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร เป็นระยะเวลา 120 วัน ลูกปลามีความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 7.86 ± 0.37 - 7.96 ± 0.48 เซนติเมตร และน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 9.26 ± 1.74 - 9.89 ± 1.79 กรัม ปล่อยในอัตรา 30 ตัวต่อตารางเมตร และให้อาหารเม็ดสำเร็จรูป โปรตีนไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ วันละ 2 ครั้ง ในอัตราที่ปลากินจนอิ่ม เป็นระยะเวลา 120 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปลาหมอ มีน้ำหนักเฉลี่ย $46 \pm 69 \pm 24.83$, 62.16 ± 28.38 และ 77.36 ± 34.90 กรัม ความยาวเฉลี่ย 13.85 ± 1.73 , 14.99 ± 1.82 และ 15.94 ± 1.91 เซนติเมตร น้ำหนักเพิ่มต่อวัน 0.31 ± 0.05 , 0.44 ± 0.02 และ 0.56 ± 0.04 กรัม/วัน อัตราการรอดตาย 91.22 ± 4.79 , 93.78 ± 4.50 และ 96.11 ± 1.84 เปอร์เซ็นต์ และให้ผลผลิตรวม 12.82 ± 1.04 , 17.49 ± 0.77 และ 22.31 ± 1.03 กิโลกรัม/บ่อ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ทุกค่าพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโตและผลผลิตของปลาหมอแต่ละชุดทดลอง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีค่าเพิ่มขึ้นตามจำนวนรุ่นที่คัดพันธุ์ กล่าวคือปลาหมอคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีการเจริญเติบโตดีกว่ารุ่นอื่นๆ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการคัดเลือกแบบหมู่ ที่สามารถใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอให้มีการเจริญเติบโตดีขึ้นได้

คำสำคัญ: ปลาหมอ บ่อพลาสติก การคัดเลือก

*หมู่ ๘ ต.ทุ่งคา อ.เมือง จ.ชุมพร ๘๖๑๐๐ โทร. ๐ ๗๗๕๐ ๓๓๕๘ e-mail : leesanga@hotmail.com

Growth performance of F₂ and F₄ Genetic Improved Climbing perch,
Anabas testudineus (Bloch,1792) in plastic ponds

Sanga Leesanga* Suchat Jul-a-dung and Kridsanuphan Komanpririn

Chumphon Fisheries Test and Research Center,
Aquatic Animal Genetics Research and Development Institute, Department of Fisheries.

ABSTRACT

Comparison on growth performance of F₂ and F₄ Genetic Improved Climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch,1792) was conducted for 120 days at Chumphon Fisheries Test and Research Center, Aquatic Animal Genetics Research and Development Institute during October 2009 to September 2010. The average initial length and weight were 7.86±0.37-7.96±0.48 cm and 9.26±1.74-9.89±1.79 g. The fish were cultured in 10 m³ plastic ponds with a stocking density of 300 fish/pond. The fish had been fed at satiation with 30 % protein pellets for 4 months. At the end of the experiment, there were significantly differences (P<0.05) in average body weights 46.69±24.83, 62.16±28.38, 77.36±34.90 g, lengths 13.85±1.73, 14.99±1.82, 15.94±1.91 cm, daily weight gains 0.31±0.05, 0.44±0.02, 0.56±0.04 g/day. The survival rates 91.22±4.79, 93.78±4.50, 96.11±1.84 % and yields 12.82±1.04, 17.49±0.77, 22.31±1.03 kg/m³. The results of this experiment illustrate that the mass selection is the efficient procedure to improve growth of the Climbing Perch.

Key words: climbing perch (*Anabas testudineus*), stock, growth

*Moo 8 T.Thungkha, A.Muang, Chumphon 86100 Tel. 0 7750 5318 e-mail : leesanga@hotmail.com

คำนำ

ปลาหมอ (climbing perch) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Anabas testudineus* (Bloch, 1792) (Smith, 1945) จัดเป็นปลาน้ำจืดพื้นบ้านของไทยอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และนิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจาก

เป็นปลาที่มีรสชาติดี สามารถประกอบอาหารได้หลากหลาย เช่น แกง ต้ม ทอด ย่าง หรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ปลาหม่อมือวิเศษช่วยในการหายใจ เรียกว่า labyrinth organ ทำให้มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมสูง สามารถอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีน้ำน้อยๆ หรือที่ขุ่นขึ้นได้เป็นเวลานานๆ จึงสะดวกต่อการนำมาจำหน่ายในรูปพลาสติกมีชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมการบริโภคของประชาชนยุคใหม่ ที่นิยมบริโภคปลาที่มีความสด นอกจากนี้ยังง่ายต่อการลำเลียงขนส่ง สามารถส่งไปจำหน่ายได้เป็นระยะทางไกล ๆ ทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ โดยเฉพาะตลาดตะวันออกกลาง จีน ไต้หวัน เกาหลี และมาเลเซีย มีความต้องการไม่ต่ำกว่า 100 เมตริกตัน/ปี ในขณะที่ผลผลิตปลาหม่อมที่มีไม่เพียงพอ หรือมีปริมาณไม่แน่นอนที่จะตอบสนองตลาด (สัตว์น้ำจืด, 2547) อย่างไรก็ตาม ผลผลิตของปลาหม่อมในประเทศส่วนใหญ่ได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยในปี 2550 ประเทศไทยมีผลผลิตปลาหม่อมทั้งสิ้น 7,600 ตัน คิดเป็นมูลค่า 215.2 ล้านบาท เป็นผลผลิตที่ได้จากการเพาะเลี้ยง 812 ตัน (กรมประมง, 2552)

กรมประมง โดยศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร ได้ดำเนินการศึกษาถึงผลการเจริญเติบโตของปลาหม่อมที่รวบรวมมาจากทั่วทุกภาคของประเทศเพื่อเปรียบเทียบสายพันธุ์ และพบว่าปลาหม่อมจากภาคใต้มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าปลาหม่อมจากภาคอื่น ๆ (สง่า และสุชาติ, 2550) จากนั้นจึงได้นำปลาหม่อมดังกล่าวเข้าสู่กระบวนการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีคัดเลือกแบบหมู่โดยเน้นอัตราการเจริญเติบโต จำนวน 4 รุ่น (F_4) และพบว่าปลาหม่อมมีการตอบสนองต่อการคัดเลือกในเชิงบวก (กฤษณพันธ์ และคณะ, 2553) อย่างไรก็ตามก่อนที่จะมีการกระจายพันธุ์ปลาไปให้เกษตรกร ควรมีการทดสอบพันธุ์ก่อน โดยการศึกษาในครั้งนี้เป็นการทดสอบพันธุ์ปลาหม่อมในศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร (on station test) ซึ่งสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ โดยออกแบบการเลี้ยงในบ่อพลาสติก เพื่อทดสอบผลการเจริญเติบโต อัตรารอด อัตราแลกเนื้อ และผลผลิต ของปลาหม่อมที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพิจารณาคัดเลือกพันธุ์ปลาหม่อมที่มีคุณภาพสูงสุดสำหรับนำไปส่งเสริมเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ไม่สามารถเก็บกักน้ำไว้ได้

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต อัตรารอด อัตราแลกเนื้อ และผลผลิต ของปลาหม่อมสายควบคุม กับปลาหม่อมที่ผ่านการคัดเลือกแบบหมู่รุ่นที่ 2 และ 4 ในสภาพการเลี้ยงในบ่อพลาสติก

วิธีดำเนินการ

1 แบบแผนการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลอง (treatment) แต่ละชุดการทดลองประกอบด้วย 3 ซ้ำ (replication) ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 พันธุ์ปลาหม่อมที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ที่ไม่ได้ผ่านการปรับปรุงพันธุ์ “สายควบคุม”

ชุดการทดลองที่ 2 พันธุ์ปลาหม่อมที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกแบบหมู่ (mass selection) รุ่นที่ 2 “สายคัดเลือก รุ่นที่ 2”

ชุดการทดลองที่ 3 พันธุ์ปลาหม่อมที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกแบบหมู่ (mass selection) รุ่นที่ 4 “สายคัดเลือก รุ่นที่ 4”

พ่อแม่พันธุ์ปลาหม่อมของชุดการทดลองที่ 2 และ 3 ได้จากการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการคัดเลือกแบบหมู่ (mass selection) ซึ่งดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร (กฤษณพันธ์และคณะ, 2553)

2 การดำเนินการทดลอง

2.1 การเตรียมปลาทดลอง

พ่อแม่พันธุ์ปลาหม่อมทั้ง 3 รุ่น ได้ถูกแยกเลี้ยงไว้ในบ่อคอนกรีตกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เมตร ที่ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพร โดยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ วันละครั้ง ในอัตรา 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวต่อวัน เมื่อปลาเข้าสู่ฤดูวางไข่ จึงคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาหม่อมที่มีไข่แก่ และน้ำเชื้อสมบูรณ์ จำนวน

รุ่นละ 30 คู่ มาทำการเพาะพันธุ์พร้อมกัน ด้วยวิธีฉีดฮอร์โมน สังเคราะห์ buserelin acetate ร่วมกับสาร domperidone เพียงครั้งเดียว แล้วปล่อยให้ผสมพันธุ์กันเอง โดยปลาเพศเมียฉีดในอัตรา buserelin acetate 15 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ domperidone 5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ส่วนปลาเพศผู้ฉีดในอัตรา buserelin acetate 5 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ร่วมกับ domperidone 5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม หลังจากนั้นประมาณ 6 – 9 ชั่วโมง พ่อแม่พันธุ์ปลาหมอกก็ผสมพันธุ์วางไข่ จึงย้ายพ่อแม่ปลาออกและปล่อยให้ไข่ปลาฟักเป็นตัว

หลังจากลูกปลาหมอกฟักเป็นตัวแล้วจึงสุ่มตัวแทนจากแต่ละรุ่น จำนวนรุ่นละ 3,000 ตัวไปอนุบาลในบ่อคอนกรีต ขนาด 2×5×0.4 เมตร จำนวน 3 บ่อ ซึ่งอยู่ในโรงเพาะฟัก โดยเติมน้ำให้มีระดับความลึก 25 เซนติเมตร (ปริมาตรน้ำ 2.5 ลูกบาศก์เมตร) ในแต่ละบ่อติดตั้งระบบให้อากาศโดยใช้หัวทรายวางอยู่บริเวณกลางบ่อ ๆ ละ 1 จุด อนุบาลลูกปลาหมอกเป็นระยะเวลานาน 4 สัปดาห์ โดย 2 สัปดาห์แรกให้

โรติเฟอร์และไรแดงเป็นอาหาร หลังจากนั้นจึงค่อย ๆ ฝึกให้กินอาหารปลาสำเร็จรูปชนิดเม็ดจืด ซึ่งผลิตจากวัตถุดิบต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้บนฉลากข้างถุง ได้แก่ ปลาป่น กากถั่วเหลือง รำละเอียด กากมะพร้าวอัด ถั่วเหลืองนึ่ง ข้าวโพดปลายข้าว วิตามิน และเกลือแร่ โดยมีคุณค่าทางอาหาร ดังนี้ โปรตีนไม่ต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ไขมันไม่ต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ กากไม่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ ก่อนที่จะนำปลาไปเลี้ยงต่อบ่อทดลอง

2.2 การเตรียมบ่อทดลอง

ใช้บ่อซึ่งสร้างด้วยการเรียงกระสอบทราย แล้วปูภายในด้วยพลาสติก ขนาด 2×5×1 เมตร มีหลังคาคลุมด้วยตาข่ายพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ เติมน้ำให้มีระดับความลึก 70 เซนติเมตร ซึ่งมีปริมาตรน้ำ 7 ลูกบาศก์เมตร

2.3 การจัดการทดลอง

หลังจากอนุบาลนาน 6 สัปดาห์ จึงสุ่มลูกปลาหมอก ปล่อยลงทดลองเลี้ยงในบ่อทดลองที่เตรียมไว้ ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ โดยปล่อยในอัตรา 30 ตัวต่อตารางเมตร หรือ 300 ตัวต่อบ่อ และให้กินอาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปลาดุกเล็ก ซึ่งมีคุณค่าทางอาหารตามที่ระบุไว้บนฉลากข้างกระสอบอาหาร คือ โปรตีนไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ไขมันไม่ต่ำกว่า 4 เปอร์เซ็นต์ กากไม่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ (ผลิตจากวัตถุดิบต่าง ๆ ได้แก่ ปลาป่น กากถั่วเหลือง รำละเอียด กากมะพร้าวอัด ถั่วเหลืองนึ่ง ข้าวโพด ปลายข้าว วิตามิน และเกลือแร่) จนสิ้นสุดระยะเวลาการเลี้ยงนาน 4 เดือน ทั้งนี้การให้อาหารปลาแบ่งเป็นวันละ 2 ครั้ง เวลาประมาณ 08.00 น. และ 16.00 น. ในปริมาณที่ปลากินจนอิ่ม (ให้ปลากินหมดภายในเวลา 20 นาที)

นอกจากนี้ ตลอดระยะเวลาการเลี้ยงนาน 4 เดือน ได้ตรวจสอบคุณภาพน้ำเดือนละครั้ง ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการทดลอง (เวลาประมาณ 06.00 น.) โดยมีดัชนีวิเคราะห์ ดังนี้

2.3.1 อุณหภูมิ (temperature) โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส (°C)

2.3.2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) วัดโดยใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH- meter) ยี่ห้อ TOA รุ่น WQC 20 A

2.3.3 ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen) วัดโดยใช้วิธี titration (Boyd, 1979) มีหน่วยเป็น ppm

2.3.4 ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ (free carbondioxide) วัดโดยวิธี titration (Boyd, 1979) มีหน่วยเป็น ppm

2.3.5 ค่าความเป็นด่าง (alkalinity) วัดโดยใช้วิธี titration (Boyd, 1979) มีหน่วยเป็น ppm

2.3.6 ค่าความกระด้าง (hardness) วัดโดยใช้วิธี titration (Boyd, 1979) มีหน่วยเป็น ppm

3 การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

ระหว่างการทดลองได้สุ่มชั่งวัดขนาดของปลาหมอกทุก 2 เดือน จำนวน 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณปลาที่ปล่อย หลังสิ้นสุดการทดลองจึงชั่งน้ำหนักและวัดความยาว (total length) ของปลาทุกตัวเพื่อคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ และผลผลิต พร้อมทั้งนับปริมาณปลาที่เหลือทั้งหมดเพื่อตรวจสอบอัตราการรอดตาย โดยใช้สูตรคำนวณตาม Everhart *et al.*, (1975) และ Ricker (1979) ดังนี้

3.1 การเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth, RG)

$$RG = \frac{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น}}{\text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น}}$$

3.2 น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (daily weight gain, DWG)

$$\text{DWG (กรัม/วัน)} = \frac{\text{น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น}}{\text{ระยะเวลาทดลอง}}$$

3.3 เปอร์เซนต์น้ำหนักเพิ่ม (percentage weight gain, PWG)

$$\text{PWG (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น}}{\text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น}} \times 100$$

3.4 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน (specific growth rate, SGR)

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

3.5 อัตรารอดตาย (survival rate, SR)

$$\text{SR (\%)} = \frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}} \times 100$$

3.6 อัตราแลกเนื้อ (feed conversion ratio, FCR)

$$\text{FCR} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ให้}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่ม}}$$

นำผลการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตาย และอัตราแลกเนื้อ มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี one way analysis of variance พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละชุดการทดลอง โดยวิธี Duncan's multiple range test (สุทัศน์, 2528) ทั้งนี้ได้แปลงข้อมูลที่เป็นเปอร์เซ็นต์ด้วยวิธี angular transformation เพื่อปรับปรุงข้อมูลให้มีการกระจายแบบปกติ (normal distribution) ก่อนทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ผลการศึกษา

1. น้ำหนัก และความยาวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ผลการชั่งน้ำหนักและความยาวพบว่า ปลาหมอสายควบคุม สายคัดเลือกรุ่นที่ 2 และสายคัดเลือกรุ่นที่ 4 ที่นำมาทดลอง มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 9.26 ± 1.74 , 9.75 ± 1.68 และ 9.89 ± 1.79 กรัม ความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 7.86 ± 0.37 , 7.96 ± 0.48 และ 7.96 ± 0.41 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) หลังจากทดลองเลี้ยงนาน 120 วัน พบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ย 46.74 ± 24.84 , 62.16 ± 28.38 และ 77.36 ± 34.90 กรัม ความยาวเฉลี่ย 13.85 ± 1.73 , 14.99 ± 1.82 และ 15.94 ± 1.91 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1, 2 และตารางผนวกที่ 1, 2) และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยสุดท้าย พบว่าประชากรปลาหมอแต่ละรุ่น ทั้งแบบรวมเพศ และแยกเพศ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยปลาหมอรุ่นที่ 4 มีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยสุดท้ายสูงกว่าปลาหมอรุ่นอื่นๆ

2. การเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth)

ผลการคำนวณหาการเจริญเติบโตสัมพัทธ์พบว่า ปลาหมอสายควบคุม สายคัดเลือกรุ่นที่ 2 และสายคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีค่าการเจริญเติบโตสัมพัทธ์เท่ากับ 3.62 ± 0.37 , 4.98 ± 0.26 และ 6.52 ± 0.35 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความ

แปรปรวนการเจริญเติบโตสัมพันธ์ พบว่าทุกชุดการทดลองมี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 3) โดยปลาหมอรุ่นที่ 4 มีค่าการเจริญเติบโตสัมพันธ์สูงกว่าปลาหมอรุ่นอื่นๆ

3. น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (daily weight gain)

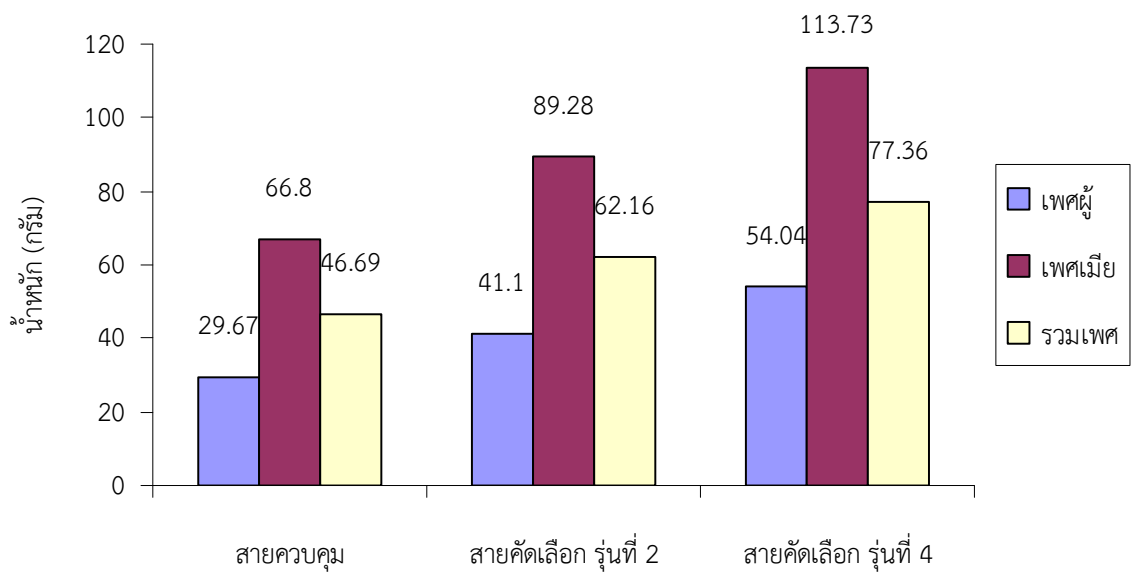
ผลการคำนวณหาอัตราน้ำหนักเพิ่มต่อวัน พบว่า ปลาหมอสายควบคุม สายคัดเลือกรุ่นที่ 2 และสายคัดเลือก รุ่นที่ 4 มีค่าอัตราน้ำหนักเพิ่มต่อวันเท่ากับ 0.31 ± 0.05 , 0.44 ± 0.02 และ 0.56 ± 0.04 กรัม/วันตามลำดับ จากการวิเคราะห์ ความแปรปรวนอัตราน้ำหนักเพิ่มต่อวัน พบว่าทุกชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 4) โดยปลาหมอรุ่นที่ 4 มีอัตราน้ำหนักเพิ่มต่อวันสูงกว่าปลาหมอรุ่นอื่นๆ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(standard deviation, $\pm$ SD) ของการเจริญเติบโต อัตรารอดตาย (เปอร์เซ็นต์) อัตราแลกเนื้อ และผลผลิต (กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ของปลาหมอสายควบคุมกับสายที่ผ่านการ คัดเลือกแบบหมอรุ่นที่ 2 และ 4 ที่เลี้ยงในบ่อพลาสติก นาน 120 วัน

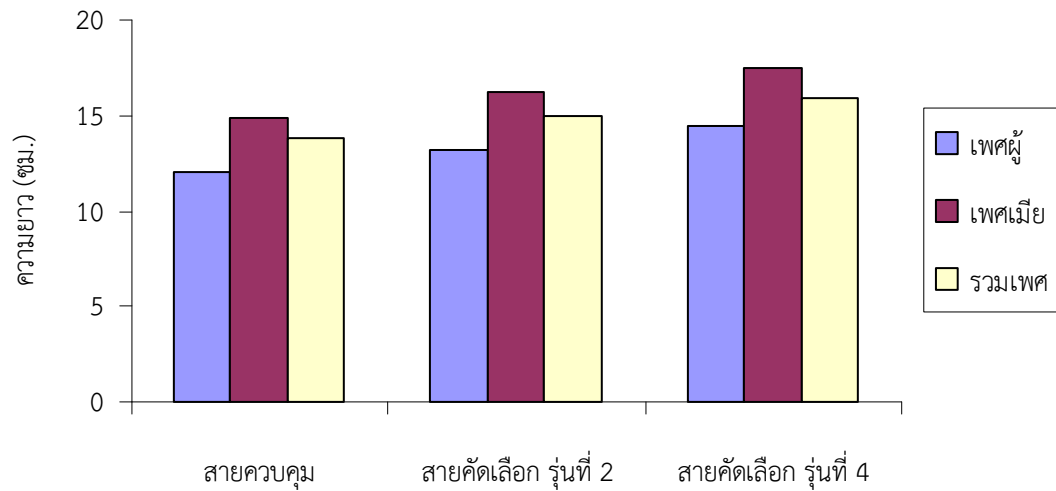
ค่าเฉลี่ย	ประชากร		
	สายควบคุม	สายคัดเลือกรุ่นที่ 2	สายคัดเลือกรุ่นที่ 4
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	9.26 ± 1.74^a	9.75 ± 1.68^a	9.89 ± 1.79^a
ความยาวเริ่มต้น (เซนติเมตร)	7.86 ± 0.37^a	7.96 ± 0.48^a	7.96 ± 0.41^a
น้ำหนักสุดท้ายรวมเพศ (กรัม)	46.69 ± 24.83^c	62.16 ± 28.38^b	77.36 ± 34.90^a
ความยาวสุดท้ายรวมเพศ (เซนติเมตร)	13.85 ± 1.73^c	14.99 ± 1.82^b	15.94 ± 1.91^a
น้ำหนักสุดท้ายเพศผู้ (กรัม)	29.67 ± 16.80^c	41.10 ± 9.44^b	54.04 ± 13.77^a
ความยาวสุดท้ายเพศผู้ (เซนติเมตร)	12.05 ± 0.79^c	13.22 ± 0.89^b	14.43 ± 1.11^a
น้ำหนักสุดท้ายเพศเมีย (กรัม)	66.80 ± 16.31^c	89.28 ± 20.51^b	113.73 ± 25.49^a
ความยาวสุดท้ายเพศเมีย (เซนติเมตร)	14.92 ± 1.17^c	16.25 ± 1.13^b	17.50 ± 1.15^a
การเจริญเติบโตสัมพันธ์	3.62 ± 0.37^c	4.98 ± 0.26^b	6.52 ± 0.35^a
น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (กรัม/วัน)	0.31 ± 0.05^c	0.44 ± 0.02^b	0.56 ± 0.04^a
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม	361.60 ± 37.49^c	497.83 ± 26.24^b	651.94 ± 34.73^a
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (%/วัน)	0.55 ± 0.03^c	0.65 ± 0.02^b	0.73 ± 0.02^a
อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	91.22 ± 4.79^a	93.78 ± 4.50^a	96.11 ± 1.84^a
อัตราแลกเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)	2.79 ± 0.29^c	2.00 ± 0.10^b	1.54 ± 0.05^a
ผลผลิต (กก./บ่อ)	12.82 ± 1.04^c	17.49 ± 0.77^b	22.31 ± 1.03^a

สัดส่วนปลาหมอเทศเมีย (เปอร์เซ็นต์)	45.99 ± 6.59^a	43.67 ± 1.69^a	39.06 ± 2.03^a
------------------------------------	--------------------	--------------------	--------------------

หมายเหตุ อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$



ภาพที่ 1 การเจริญเติบโต โดยน้ำหนักของปลาหมอสายควบคุม กับสายที่ผ่านการคัดเลือกแบบหมู่รุ่นที่ 2 และ 4 ที่เลี้ยงในบ่อพลาสติก นาน 120 วัน



ภาพที่ 2 การเจริญเติบโต โดยความยาวของปลาหมอสายควบคุม กับสายที่ผ่านการคัดเลือก แบบหมู่รุ่นที่ 2 และ 4 ที่เลี้ยงในบ่อพลาสติก นาน 120 วัน

4. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม (percentage weight gain)

ผลการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม พบว่า ปลาหมอสายควบคุม สายคัดเลือกรุ่นที่ 2 และสายคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเท่ากับ 361.60 ± 37.49 , 497.83 ± 26.24 และ 651.94 ± 34.73 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม พบว่าทุกชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 5) โดยปลาหมอรุ่นที่ 4 มีค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มสูงกว่าปลาหมอรุ่นอื่นๆ

5. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate)

เมื่อตรวจสอบอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาหมอสายควบคุม สายคัดเลือกรุ่นที่ 2 และสายคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเท่ากับ 0.55 ± 0.03 , 0.65 ± 0.02 และ 0.73 ± 0.02 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ พบว่าทุกชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 6) โดยปลาหมอรุ่นที่ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงกว่าปลาหมอรุ่นอื่นๆ

6. อัตรารอดตาย (survival rate)

ผลการตรวจสอบอัตราการรอดตายของปลาหมอจากทั้ง 3 รุ่น หลังสิ้นสุดการทดลอง พบว่าปลาหมอสายควบคุม สายคัดเลือกรุ่นที่ 2 และสายคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยเท่ากับ 91.22 ± 4.79 , 93.78 ± 4.50 และ 96.11 ± 1.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราการรอดตายของปลาหมอ พบว่าทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 7)

7. อัตราแลกเนื้อ (feed conversion ratio)

ผลการตรวจสอบอัตราแลกเนื้อของปลาหมอจากทั้ง 3 รุ่น หลังสิ้นสุดการทดลอง พบว่าปลาหมอสายควบคุม สายคัดเลือกรุ่นที่ 2 และสายคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีอัตราแลกเนื้อเฉลี่ยเท่ากับ 2.79 ± 0.29 , 2.00 ± 0.10 และ 1.54 ± 0.05 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนอัตราแลกเนื้อ พบว่าทุกชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 8) โดยปลาหมอรุ่นที่ 4 มีอัตราการแลกเนื้อต่ำกว่าปลาหมอรุ่นอื่นๆ

8. ผลผลิตรวม (yield)

ผลการตรวจสอบผลผลิตรวมของปลาหมอจากทั้ง 3 รุ่น หลังสิ้นสุดการทดลอง พบว่าปลาหมอสายควบคุม สายคัดเลือกรุ่นที่ 2 และสายคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีผลผลิตรวมเฉลี่ยเท่ากับ 12.82 ± 1.04 , 17.49 ± 0.77 และ 22.31 ± 1.03 กิโลกรัม/บ่อ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตรวม พบว่าทุกชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 9) โดยปลาหมอรุ่นที่ 4 มีผลผลิตรวมมากกว่าปลาหมอรุ่นอื่นๆ

9. สัดส่วนปลาหมอเพศเมีย

ผลการตรวจสอบสัดส่วนเพศเมียของปลาหมอจากทั้ง 3 รุ่น หลังสิ้นสุดการทดลอง พบว่าปลาหมอสายควบคุม สายคัดเลือกรุ่นที่ 2 และสายคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีสัดส่วนเพศเมียเฉลี่ยเท่ากับ 45.99 ± 6.59 , 43.67 ± 1.69 และ 39.06 ± 2.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสัดส่วนเพศเมียของปลาหมอ พบว่าทุกชุดการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 1 และตารางผนวกที่ 10)

10. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำตลอดการทดลอง พบว่าอุณหภูมิมีน้ำอยู่ในช่วงระหว่าง $26.68 - 26.77$ องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง $7.47 - 8.05$ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่ระหว่าง $1.53 - 3.07$ มิลลิกรัม/ลิตร ค่าความกระด้างอยู่ระหว่าง $78.33 - 86.67$ มิลลิกรัม/ลิตร และ ค่าความเป็นด่างอยู่ระหว่าง $63.17 - 76.17$ มิลลิกรัม/ลิตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตลอดระยะเวลาเลี้ยงปลาหมอ 3 รุ่น ในบ่อพลาสติก

พารามิเตอร์	ประชากร		
	สายควบคุม	สายคัดเลือกรุ่นที่ 2	สายคัดเลือกรุ่นที่ 4
1. ความเป็นกรด-ด่าง	7.47 ± 0.83	8.02 ± 1.35	8.05 ± 1.06
2. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร)	3.07 ± 2.41	2.00 ± 0.54	1.53 ± 0.39
3. ความเป็นด่าง (มิลลิกรัม/ลิตร)	66.50 ± 24.81	63.17 ± 24.41	76.17 ± 23.09
4. ความกระด้าง (มิลลิกรัม/ลิตร)	85.00 ± 31.03	78.33 ± 27.66	86.67 ± 22.51
5. อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	26.77 ± 0.34	26.68 ± 0.35	26.75 ± 0.16

วิจารณ์ผล

การทดลองครั้งนี้ ปลาหมอได้ถูกเลี้ยงในบ่อพลาสติก ที่ระดับความหนาแน่น 30 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งเป็นระดับความหนาแน่นที่เหมาะสม และส่งผลให้ปลาหมอเจริญเติบโตได้ดี (สุวรรณและคณะ, 2531; อนันต์และเจริญไชย,

2541) หลังจากเลี้ยงนาน 120 วัน โดยพิจารณาผลทั้งแบบ แยกเพศและรวมเพศ สรุปได้ว่าปลาหมอคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีการเจริญเติบโตด้านความยาว น้ำหนักตัว น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ ดีกว่าปลาหมอกที่ไม่ผ่านการคัดเลือก และผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของกฤษณพันธ์และคณะ (2553) ซึ่งรายงานไว้ว่า ปลาหมอกที่ไม่ผ่านการคัดเลือก มีการเจริญเติบโต ทั้งด้านความยาวและน้ำหนักเพิ่มขึ้นในทุกรุ่นของการคัดพันธุ์ สอดคล้องกับการคัดเลือก ปลาตุ๊กตารุ่นจำนวน 4 รุ่นที่มีผลการตอบสนองการคัดพันธุ์สะสมเพิ่มขึ้นทุกรุ่น (พรรณศรี และคณะ, 2533) และสอดคล้องกับ นวลมณี และทองอยู่ (2547) ได้ปรับปรุงพันธุ์ปลาตะเพียนขาว โดยใช้ประชากรธรรมชาติจากแม่น้ำเจ้าพระยา เป็นประชากร เริ่มต้น คัดเลือกโดยวิธี mass selection 4ชั่วอายุ พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของสายพันธุ์ปรับปรุงในชั่วอายุที่ 4 เพิ่มขึ้น ถึง 33 % อย่างไรก็ตามหากพิจารณาการเจริญเติบโตของปลาหมอกในแต่ละรุ่น แบบแยกเพศ พบว่าปลาหมอกเพศผู้มีความยาวและน้ำหนักน้อยกว่าเพศเมีย โดยเฉพาะด้านน้ำหนักพบว่าปลาหมอกเพศเมียมีน้ำหนักมากกว่า 1 เท่า ของปลาหมอกเพศผู้ สอดคล้องกับอำเภอพรรณและสุชาติ (2548) รายงานอัตราส่วนน้ำหนักปลาหมอกเพศผู้ และปลาหมอกเพศเมีย มีค่า 1 : 2.65 ซึ่งพบว่ามีค่าแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า การเจริญเติบโตของปลาหมอกมีค่าเพิ่มขึ้นในทุกรุ่นของการคัดเลือก

ด้านอัตราการรอดตายของปลาหมอกจากทั้ง 3 รุ่น เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 91.22 ± 4.79 ถึง 96.11 ± 1.84 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างสูง ทั้งนี้เนื่องจากการทดลองครั้งนี้มีการปล่อยลูกปลามีขนาดค่อนข้างโต โดยมีขนาดความยาวเฉลี่ยระหว่าง 7.86 – 7.96 เซนติเมตร และมีความใกล้เคียงกับ อัตราการรอดตายของปลาหมอกที่เคยเลี้ยงในประเทศไทย (กำธร, 2514; จริญญาศักดิ์, 2532; อนันต์และเจริญไชย, 2541 และ อำเภอพรรณและสุชาติ, 2548)

สัดส่วนปลาหมอกเพศเมียแต่ละรุ่น มีค่าอยู่ระหว่าง 39.06 ± 2.03 ถึง 45.99 ± 6.95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของสุชาติและกฤษณพันธ์ (2550) ที่รายงานไว้ว่าปลาหมอกมีสัดส่วนปลาหมอกเพศเมีย 42.30 ± 0.99 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าเป็นปลาหมอกเพศผู้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตรวม

อัตราแลกเนื้อ พบว่าอัตราแลกเนื้อที่มีค่าลดลงตามจำนวนรุ่นที่คัดเลือก กล่าวคือปลาสายคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีอัตราแลกเนื้อต่ำที่สุด (1.54 ± 0.05) ส่วนปลาสายควบคุม มีค่า 2.79 ± 0.29 ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของสุชาติและกฤษณพันธ์ (2550) ที่มีค่าระหว่าง 2.75 ± 0.13 ถึง 2.90 ± 0.18

ด้านปริมาณผลผลิตรวมของปลาหมอกทั้ง 3 รุ่น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ปลาหมอกสายคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีผลผลิตรวม 22.31 ± 1.03 กิโลกรัมต่อบ่อ มากกว่าปลาหมอรุ่นอื่นๆ กล่าวคือปริมาณผลผลิตรวมมีค่าเพิ่มขึ้นตามจำนวนรุ่นที่คัดเลือก

ส่วนการศึกษาด้านคุณภาพน้ำ พบว่าค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ยนต์ (25530) รายงานว่าปริมาณออกซิเจนที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาควรมีค่ามากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ถ้าออกซิเจนอยู่ในช่วง 1-5 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้การเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของปลาลดลง ในการทดลองครั้งนี้พบว่าทุกชุดการทดลองมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่ระหว่าง 1.53- 3.07 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยเฉพาะบ่อของปลาหมอกสายคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีค่า 1.53 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ปลาหมอกสามารถมีชีวิตอยู่ได้เนื่องจากปลาหมอกมีอวัยวะช่วยหายใจเรียกว่า labyrinth organ (สันติชัย และอำพร, 2547 และ Smith, 1945)

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

1. ปลาหมอกที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 4 เจริญเติบโตดีกว่า ปลาหมอกที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 2 ส่วนปลาหมอกที่ไม่ผ่านการคัดเลือก มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าที่ผ่านการคัดเลือก
2. ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปลาหมอก คือการปรับปรุงพันธุ์ และเพศของปลา
3. ปลาหมอกที่ผ่านการคัดเลือกรุ่นที่ 4 มีการตอบสนองต่อการคัดเลือก จึงควรมีการปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอกโดยวิธีคัดเลือกแบบหมู่ต่อไป
4. ควรมีการแปลงเพศปลาหมอกให้เป็นเพศเมีย ควบคู่กับการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิต
5. ปลาหมอกมีอวัยวะช่วยหายใจเรียกว่า labyrinth organ สามารถทนต่อสภาพน้ำที่มีคุณภาพต่ำได้ ทำให้สามารถเลี้ยงปลาหมอกในบ่อพลาสติกได้ และมีการเจริญเติบโตดี เมื่อเทียบการเลี้ยงปลาหมอกในกระชัง

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.สุภัทรา อุไรวรรณ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ และคณะกรรมการวิชาการระดับกองด้านพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ ที่ได้ให้คำปรึกษา ข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไข และคำแนะนำงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ตลอดจนขอขอบคุณ ข้าราชการ และพนักงานของศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำชุมพรทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัย และจัดเก็บข้อมูลงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2552. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2550. เอกสารวิชาการฉบับที่ 5/2552. กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง, ศูนย์สารสนเทศ, กรมประมง. 91 หน้า.
- กฤษณพันธ์ โกเมนไพบรินทร์, สง่า ลีสง่า และสุชาติ จุลอดุง. การปรับปรุงพันธุ์ปลาหมอโดยวิธีคัดเลือกแบบหมู่. 2553. ไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2553. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 27 หน้า.
- กำธร โพธิ์ทองคำ. 2514. ชีวิตวิทยาของปลาหมอไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 10. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง. 24 หน้า.
- เจริญศักดิ์ แสงรัตนกุล. 2532. ผลของอาหารเม็ดที่มีโปรตีนต่างระดับต่อการเจริญเติบโตและการรอดตายของปลาหมอไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 74 หน้า.
- พรรณศรี จริโมภาส, สมโภชน์ อัคระทวิวัฒน์, อภิรตนา คุ่มเนร และปรัชชัย วีรสิทธิ์. 2533. การคัดพันธุ์ปลาหมอโดยดูลักษณะตัวเองจากการเจริญเติบโต 4 รุ่น. เอกสารวิชาการฉบับที่ 116. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 13 หน้า.
- ยนต์ มุสิก. 2530. กำลังผลิตทางชีววิทยาในบ่อปลา II. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 87 หน้า.
- ศูนย์สารสนเทศ. 2550. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2548. เอกสารวิชาการฉบับที่ 6/2550. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 91 หน้า.
- สง่า ลีสง่า และสุชาติ จุลอดุง. 2550 ทดสอบการเจริญเติบโต ผลผลิต และอัตราการรอดตายของปลาหมอ ๖ กลุ่มประชากรในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2550. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ, กรมประมง. 24 หน้า.
- สุวรรณิ ไล่กุลประกิจ, อุดมชัย อาภากุลอนู และ สมบัติ สมพงษ์. 2531. การทดลองเลี้ยงปลาหมอในบ่อซีเมนต์ในอัตราเลี้ยงต่าง ๆ กัน. ใน: รายงานสัมมนาวิชาการประจำปี 2531. กรมประมง. หน้า 360-368.
- สัตว์น้ำจืด. 2547. ปลาหมอ ไซโตใหญ่ ตลาดยังโต. วารสารสัตว์น้ำ 15(173): 119-126.
- สันติชัย รังสิยาภิรมย์ และ อำพร ศักดิ์เศรษฐ. 2547. ชีวิตวิทยาบางประการของปลาหมอ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 50/2547. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 59 หน้า.
- สุทัศน์ ศิริ. 2528. เทคนิคการวางแผนทดลองการวิเคราะห์งานวิจัยทางสัตว์. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้, เชียงใหม่. 211 หน้า.
- อนันต์ สี่หิรัญวงศ์ และ เจริญไชย ศรีสุวรรณ. 2541. ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตการเลี้ยงปลาหมอในกระชังในพื้นที่ดินพรุ จังหวัดนราธิวาส. เอกสารวิชาการฉบับที่ 5/2541. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 27 หน้า.
- อำไพพรรณ ไกรสุรสีห์ และสุชาติ ไกรสุรสีห์. 2548. การเลี้ยงปลาหมอในกระชังด้วยความหนาแน่นต่างกัน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 27/2548. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง. 19 หน้า.
- Boyd, C.E. 1979. Water quality in warm water fish ponds. Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University. 359 pp.
- Everhart, W. H., W. E. Alfred and D. Y. William. 1975. Principles of Fishery Science. Cornell University Press, London. 288 pp.

- Ricker, W.E. 1979. Growth rate and models. In: Hoar, W. S., D. J. Randall and J.R. Brett (eds.). Fish physiology Vol. VIII. Bioenergetics and Growth. Academic Press, Inc., America. pp. 679-743.
- Smith, H.M. 1945. The freshwater fish of Siam or Thailand. United States Government Printing Office, Washington D.C. 622 pp.