การเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของสายพันธุ์ปลานิลที่เลี้ยงในจังหวัดพะเยา

Growth Performance Comparison of Nile tilapia Strains for Culture in Payo Province

เกตุนภัส ศรีไพโรจน์[1/, 2/] รุ่งกานต์ กล้าหาญ[1/] พงศ์นรินทร์ เมฆขุนทด[1/] และ ทองอยู่ อุดเลิศ[3/]

Kednapat Sriphairoj[1/, 2/], Rungkan Klahan[1/], Pongnarin Mekkhuntod[1/] and Thongyoo Outlert[3/]

Abstract: This study aimed to assess growth performance of three strains Nile tilapia (Chitralada 1, Chitralada 3 and Red tilapia) cultured in low temperature area. The experiment was conducted between December 2011 - April 2012, average temperature throughout the experiment ranged from 19 - 25 degreecelcius. Completely randomized design was used, fish of each strain (average initial weight ranged from 27.5 to 39.7 g) were randomly stocked in nine cages (12.6 m^3), at a stocking density of 24 fish/m^3. The fish were fed twice a day with 28 - 30% protein commercially available feed. Results showed that the average daily gain (ADG) of Chitralada 1, Chitralada 3 and Red tilapia were 0.87 ±0.07, 1.37 ±0.13 and 1.66 ±0.05 g/day, respectively. ADG of Red tilapia was the highest (P<0.05). Specific growth rate (SGR) of Chitralada 1, Chitralada 3 and Red tilapia were 1.30 ±0.06, 1.35 ±0.11 and 1.58 ±0.14%/day, respectively. SGR of Chitralada strain was significantly lower than red tilapia (P<0.05). Feed conversion ratio (FCR) of Chitralada 1, Chitralada 3 and Red tilapia were 0.87 ±0.08, 0.60 ±0.07 and 0.52 ±0.04, respectively. FCR of Red tilapia and Chitralada 3 strain were the lowest (P<0.05). Survival rate of three strains ranged from 94.22 to 96.11% which was no singnificantly different among fish group.

Keywords: Nile tilapia, growth, low temperature

[1/] คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา จ.พะเยา 56000

[1/] School of Agriculture and Natural Resources, University of Phayao, Thailand 56000

[2/] คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จ.สกลนคร 47000

[2/] Faculty of Natural Resources and Agro-Industry, Kasetsart University Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus 47000

[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำอุตรดิตถ์ จ.อุตรดิตถ์ 53140

[3/] Uttaradit Aquatic Animal Genetics Research and Development Center, Uttaradit 53140

บทคัดย่อ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบสายพันธุ์ปลานิลที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ โดยเป็นการทดลองเลี้ยงปลานิลสามสายพันธุ์ ได้แก่ จิตรลดา 1 จิตรลดา 3 และปลานิลแดง เป็นระยะเวลา 122 วัน ระหว่างเดือนธันวาคม 2554 ถึง เมษายน 2555 อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดการเลี้ยงอยู่ระหว่าง 19 - 25 องศาเซลเซียส วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) เลี้ยงปลาในกระชังขนาด 3.5 x 2.4 x 1.5 เมตร จำนวน 9 กระชัง อัตราปล่อย 24 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ให้อาหาร 25 - 30 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนวันละ 2 ครั้ง เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain; ADG) ของปลานิลจิตรลดา 1 ปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดง เท่ากับ 0.87 ±0.07, 1.37 ±0.13 และ 1.66 ±0.05 กรัมต่อวัน ตามลำดับ โดยปลานิลแดงมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวันมากที่สุด อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate; SGR) ของปลานิลจิตรลดา 1 ปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดง เท่ากับ 1.30 ±0.06, 1.35 ±0.11 และ 1.58 ±0.14 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ ปลานิลจิตรลดาทั้ง 2 สายพันธุ์ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่ำกว่าปลานิลแดงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (feed conversion ratio; FCR) ของปลานิลจิตรลดา 1 ปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดง เท่ากับ 0.87 ±0.08, 0.60 ±0.07 และ 0.52 ±0.04 ตามลำดับ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลานิลแดง และปลานิลจิตรลดา 3 มีค่าต่ำที่สุด (P<0.05) อัตรารอดของปลาทั้งสามสายพันธุ์มีค่าอยู่ระหว่าง 94.22 - 96.11 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอัตรารอดของปลาทั้ง 3 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

คำสำคัญ: ปลานิล การเจริญเติบโต อุณหภูมิต่ำ

คำนำ

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับในปัจจุบัน ในภาวะซึ่งผลผลิตการจับสัตว์น้ำจากธรรมชาติมีปริมาณลดลง ปลานิลจัดเป็นสัตว์น้ำจืดที่มีผู้นิยมเลี้ยงกันมากในประเทศไทย โดยนับตั้งแต่ปี 2547 เป็นต้นมาปริมาณผลผลิตและมูลค่าการผลิตปลานิลจัดอยู่ในอันดับหนึ่งของประเทศ ในปี 2550 ปริมาณผลผลิตปลานิลจากการเพาะเลี้ยงมีปริมาณสูงถึง 213,812 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 5,000 ล้านบาท (กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง, 2550) ทั้งนี้เนื่องจากปลานิลมีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยง และคุณภาพเนื้อเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ส่งผลให้ปลานิลมีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอันดับหนึ่งของประเทศไทย (เพ็ญพรรณ และคณะ, 2551) สำหรับในเขตภาคเหนือปลานิลก็จัดเป็นสัตว์น้ำที่เกษตรกรนิยมเลี้ยงกันมาก ปริมาณผลผลิตในปี 2550 มีถึงประมาณ 40,000 ตัน (กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง, 2550) นอกจากนี้ปลานิลยังเป็นปลาที่มีผู้นิยมบริโภคมากสุดในเขตภาคเหนือด้วย เห็นได้จากปริมาณความต้องการบริโภคที่แม้ในจังหวัดเชียงใหม่เพียงแห่งเดียวยังสูงถึง 40 ตันต่อวัน (เทพรัตน์ และคณะ, 2545)

ปัจจัยสำคัญซึ่งส่งผลต่อผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำนั้น นอกจากคุณภาพน้ำ อาหาร และการจัดการระหว่างการเลี้ยงแล้ว พันธุกรรมจัดเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลอย่างมากต่อผลผลิตสัตว์น้ำ ด้วยเหตุนี้ปลานิลจึงได้รับการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาสายพันธุ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ปลานิลที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี ซึ่งสายพันธุ์ปลานิลที่ได้รับการพัฒนาและเลี้ยงกันทั่วไปในประเทศไทยปัจจุบันมีอยู่ประมาณ 5 สายพันธุ์ (เพ็ญพรรณ และคณะ, 2551) สายพันธุ์และชนิดที่นิยมเลี้ยงกันทั่วไป ได้แก่ ปลานิลจิตรลดา 1 ปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดง (สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง, 2549; Pongthana *et al*., 2010) สายพันธุ์จิตรลดา 1 เป็นปลานิลที่พัฒนามาจากปลานิลสายพันธุ์ดั้งเดิมที่เลี้ยงในพระตำหนักจิตรลดารโหฐานซึ่งมีวิธีการคัดพันธุ์ ได้ปลาที่มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าสายพันธุ์เดิมประมาณ 22 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์จิตรลดา 3 คือปลานิลที่ได้รับการพัฒนามาจากปลานิล GIFT (genetically improved farmed tilapia) ด้วยวิธีการคัดพันธุ์ โดยมีลักษณะเด่นประจำพันธุ์คือหัวเล็ก เนื้อมากและโตเร็ว (สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง, 2549) สำหรับปลานิลแดงเป็นลูกผสมระหว่างปลานิล *Oreochromis niloticus* และปลาหมอเทศ

Oreochromis mossambicus (McAndrew, 1981) เป็นปลานิลอีกชนิดที่นิยมเลี้ยงกันมากขึ้นในปัจจุบัน และมีแนวโน้มเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคมากขึ้นเนื่องจากสีเนื้อที่คล้ายคลึงกับปลาทะเล (Pongthana *et al*., 2010) ปลานิลเหล่านี้ต่างก็ได้รับการพัฒนาสายพันธุ์ให้มีอัตราการเจริญเติบโต อัตารอด และปริมาณเนื้อที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตามลักษณะดีประจำสายพันธุ์ที่ได้รับการพัฒนามาอาจให้ผลที่แตกต่างในสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ปลาที่ได้รับการพัฒนาให้โตเร็ว อาจจะไม่ทนทานต่อสภาพแวดล้อม หรืออาจมีอัตราการเจริญเติบโตลดลงเมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่น ดังนั้นการตรวจสอบหาสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงในสภาพแวดล้อมจริงในแต่ละพื้นที่จึงมีความสำคัญมาก (อุทัยรัตน์, 2543) ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนมักมีภูมิอากาศค่อนข้างต่ำกว่าภาคอื่น ๆ โดยเฉพาะในฤดูหนาวอุณหภูมิจะลดลงมาก มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปลานิล การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะที่สำคัญเชิงเศรษฐกิจระหว่างสายพันธุ์จะทำให้ทราบว่า ปลานิลสายพันธุ์ใดจะให้ผลผลิตดีที่สุดและมีความเหมาะสมต่อการเลี้ยงในฤดูหนาวของพื้นที่ภาคเหนือตอนบนมากที่สุด นอกจากจะทำให้ทราบข้อมูลเบื้องต้นที่สำคัญสำหรับการพัฒนาการเลี้ยงปลานิลในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบนแล้วยังเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในเขตพื้นที่ดังกล่าวด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมปลาทดลอง

สายพันธุ์ปลานิลที่ทำการทดลองประกอบไปด้วย สายพันธุ์จิตรลดา 1 สายพันธุ์จิตรลดา 3 และปลานิลแดง (สายพันธุ์อุตรดิตถ์) เพาะพันธุ์ปลานิลทั้ง 3 สายพันธุ์ในเวลาเดียวกัน ลูกปลาที่ได้ถูกนำไปแปลงเพศให้เป็นเพศผู้โดยใช้ฮอร์โมน 17 alpha-methyltestosterone (60 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม) ผสมลงในอาหารและใช้เลี้ยงลูกปลาเป็นเวลา 21 วัน อนุบาลลูกปลาเป็นเวลา 3 เดือน สุ่มปลาทดลองทั้ง 3 สายพันธุ์มาทำการทดลองเลี้ยงต่อ โดยปรับสภาพปลาให้คุ้นเคยกับสภาพกระชังที่ใช้เลี้ยงก่อนเป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วจึงสุ่มปลาลงเลี้ยงในกระชัง (12.6 ลูกบาศก์เมตร) ที่อยู่ในบ่อดิน น้ำหนักปลาเฉลี่ยเริ่มต้นประมาณ 30 กรัม อัตราปล่อย 300 ตัวต่อกระชัง (24 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) ให้อาหารสำเร็จรูปที่มีปริมาณโปรตีนประมาณ 28 - 30 เปอร์เซ็นต์ วันละ 2 ครั้ง โดยให้กินแบบเต็มที่ และมีการเปิดเครื่องตีน้ำในช่วงเช้าของวัน ทำการทดลองเลี้ยงเป็นเวลา 122 วัน (ธันวาคม 2554 ถึง เมษายน 2555) ณ พื้นที่ปฏิบัติการสาขาวิชาการประมง มหาวิทยาลัยพะเยา

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design; CRD) โดยแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง (treatment) ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ (replication) ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 : ปลานิลจิตรลดา 1
ชุดการทดลองที่ 2 : ปลานิลจิตรลดา 3
ชุดการทดลองที่ 3 : ปลานิลแดง

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต

สุ่มปลาจำนวน 10 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนปลาในแต่ละกระชัง (N=30) จำนวนทั้งหมด 9 กระชัง มาชั่งวัดขนาดความยาวลำตัว (total length) และน้ำหนัก ทุก ๆ 1 เดือน บันทึกปริมาณอาหารที่กิน นับจำนวนปลาทดลองทั้งหมดที่เหลือเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

วิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั้งหมดมาหาค่าอัตราการเจริญเติบโต ซึ่งประกอบด้วย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (average daily weight gain, ADG) เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (percentage weight gain, PWG) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate, SGR) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (feed conversion ratio, FCR) ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตรารอด (survival rate) ตามการคำนวณต่อไปนี้

1. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain, กรัม)
   = น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง - น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มการทดลอง

2. น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (average daily weight gain; ADG, กรัมต่อวัน)
   = น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย - น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น
   ระยะเวลาทดลอง
3. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (percentage weight gain; PWG, เปอร์เซ็นต์)
   = น้ำหนักสุดท้าย - น้ำหนักเริ่มต้น X 100
   น้ำหนักเริ่มต้น
4. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate; SGR, เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)
   = (ln น้ำหนักสุดท้าย - ln น้ำหนักเริ่มต้น) X 100
   ระยะเวลาทดลอง
5. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (feed conversion ratio, FCR)
   = น้ำหนักอาหารที่ให้
   น้ำหนักสัตว์น้ำที่เพิ่มขึ้น
6. ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (feed conversion efficiency; FCE, เปอร์เซ็นต์)
   = น้ำหนักสัตว์น้ำที่เพิ่มขึ้น X 100
   น้ำหนักของอาหารที่กิน
7. อัตรารอด (survival rate; เปอร์เซ็นต์)
   = จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง X 100
   จำนวนปลาเมื่อเริ่มการทดลอง

จากนั้นนำข้อมูลที่คำนวณได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบ One-way Analysis of Variance แปลงข้อมูลอัตรารอดด้วย arcsine transformation ก่อนการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลมีการกระจายเป็นแบบปกติ (normal distribution) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test กำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

เก็บข้อมูลคุณภาพน้ำของพื้นที่การเลี้ยงเดือนละ 1 ครั้ง (รวมทั้งหมดจำนวน 5 ครั้ง ตลอดการทดลอง) โดยทำการวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen, DO) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) แอมโมเนียรวม (total ammonia) ปริมาณไนไตรท์และไนเตรท ตรวจสอบอุณหภูมิน้ำบริเวณกระชังเลี้ยงจำนวน 3 จุด วันละ 2 ครั้ง เวลา 8.00 และ 17.00 นาฬิกา โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ที่บันทึกอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด บันทึกอุณหภูมิที่สูงสุดและต่ำสุดในรอบวัน

ผลการทดลอง

การเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโตของปลานิลทั้งสามสายพันธุ์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีค่าดังนี้ น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของปลานิลจิตรลดา 1 ปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดง มีค่าเท่ากับ 106.99 ±7.94, 159.07 ±10.98 และ 202.83 ±5.70 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันของปลานิลจิตรลดา 1 ปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดง มีค่าเท่ากับ 0.88 ±0.07, 1.37 ±0.13 และ 1.66 ±0.05 กรัมต่อวัน ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลานิลจิตรลดา 1 ปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดง มีค่าเท่ากับ 389.57 ±34.51, 424.69 ±69.10 และ 596.46 ±115.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลานิลจิตรลดา 1 ปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดง มีค่าเท่ากับ 1.30 ±0.06, 1.35 ±0.11 และ 1.58 ±0.14 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยพบว่า ปลานิลแดงมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงกว่าปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลจิตรลดา 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย และน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันของปลานิลจิตรลดา 3 มีค่าน้อยกว่าปลานิลแดง (P<0.05) ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลานิลจิตรลดา 3 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับปลานิลจิตรลดา 1 (P>0.05) (ตารางที่ 1)

Table 1 Growth, feed conversion ratio, feed conversion efficiency and survival rate of Chitralada 1, Chitralada 3 and Red Tilapia

Performance	Strains		
	Chitralada 1	Chitralada 3	Red Tilapia
Weight gain (g)	106.99 ±7.94[c]	159.07 ±10.98[b]	202.83 ±5.70[a]
Average Daily Gain (g/day)	0.88 ±0.07[c]	1.37 ±0.13[b]	1.66 ±0.05[a]
Percentage Weight Gain (%)	389.57 ±34.51[b]	424.69 ±69.10[b]	596.46 ±115.59[a]
Specific Growth Rate (%/day)	1.30 ±0.06[b]	1.35 ±0.11[b]	1.58 ±0.14[a]
Feed Conversion Ratio (FCR)	0.87 ±0.08[a]	0.60 ±0.07[b]	0.52 ±0.04[b]
Feed Conversion Efficiency (%)	115.21 ±10.59[b]	169.09 ±18.43[a]	193.35 ±15.53[a]
Survival rate (%)	95.56 ±1.26[a]	94.22 ±1.39[a]	96.11 ±0.69[a]

Means superscripted by the different letter are significantly different (P<0.05)

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลานิลจิตรลดา 1 ปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดง มีค่าเท่ากับ 0.87 ±0.08, 0.60 ±0.07 และ 0.52 ±0.04 ตามลำดับ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลานิลจิตรลดา 1 ปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดง มีค่าเท่ากับ 115.21 ±10.59, 169.09 ±18.43 และ 193.35 ±15.53 ตามลำดับ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลานิลจิตรลดา 1 มีค่าสูงกว่าปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดงอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) แต่อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลานิลจิตรลดา 3 ไม่มีความแตกต่างกับปลานิลแดง (P>0.05) ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลานิลจิตรลดา 1 มีค่าต่ำกว่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดงอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ส่วนประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลานิลจิตรลดา 3 ไม่มีความแตกต่างกับปลานิลแดง (P>0.05) (ตารางที่ 1)

อัตรารอด

อัตรารอดของปลานิลจิตรลดา 1 ปลานิลจิตรลดา 3 และปลานิลแดงมีค่าเท่ากับ 95.56 ±1.26, 94.22 ±1.39 และ 96.11 ±0.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อัตรารอดของปลานิลทั้ง 3 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 1)

คุณภาพน้ำ

อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยตลอดการทดลองอยู่ระหว่าง 25.03 ±2.70 - 19.54 ±2.41 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen, DO) ระหว่างการเลี้ยงมีค่าต่ำสุด 3.13 ±0.43 สูงสุด 5.83 ±0.75 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยตลอดการเลี้ยง คือ 3.65 ±0.47 ซึ่งเป็นระดับที่ปลาสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ (มั่นสิน และไพพรรณ, 2538) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) มีค่าระหว่าง 7.27 ±0.12 - 7.72 ±0.07 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของปลา (มั่นสินและไพพรรณ, 2538) แอมโมเนียรวม (total ammonia) มีค่าระหว่าง 0.06 ±0.01 - 0.59 ±0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของปลา (ที่ pH 7.5 อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ปริมาณแอมโมเนียรวมไม่ควรเกิน 1.43 มิลลิกรัมต่อลิตร, มั่นสินและไพพรรณ, 2538) ปริมาณไนไตรท์ มีค่าระหว่าง 0.001 - 0.02 และไนเตรทมีค่าระหว่าง 0 - 0.02 ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ (สันธิวัฒน์, 2555)

วิจารณ์

เมื่อพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตในภาพรวม ปลานิลแดงมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด (น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 1.66 กรัมต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 1.58 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) รองลงมาคือปลานิลจิตรลดา 3 (น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 1.37 กรัมต่อวัน อัตรา

การเจริญเติบโตจำเพาะ 1.35 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) และปลานิลจิตรลดา 1 (น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 0.88 กรัมต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 1.30 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโตของปลานิลจิตรลดามีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองที่ผ่านมา ซึ่งสายพันธุ์จิตรลดา 1 มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 1.86 กรัมต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 1.41 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน สายพันธุ์จิตรลดา 3 มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 2.40 กรัมต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 1.58 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน (สุทัศน์ และยงยุทธ, 2544) ทั้งนี้น่าจะมีสาเหตุจากความแตกต่างของสภาพการเลี้ยงซึ่งการทดลองที่ผ่านมาเป็นการเลี้ยงในบ่อดิน ส่วนครั้งนี้เป็นการเลี้ยงในกระชังในแหล่งน้ำนิ่ง นอกจากนี้อุณหภูมิที่ต่ำในระหว่างการทดลอง (อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 19.54 - 25.03 องศาเซลเซียส) ก็อาจส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตนี้ด้วย ซึ่งจากการทดลองที่ผ่านมาอุณหภูมิเฉลี่ยจะมีค่าประมาณ 29 - 30 องศาเซลเซียส (สุทัศน์ และยงยุทธ, 2544) แม้ว่าปลานิลจะสามารถทนอยู่ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ได้ (Ballarin and Hatton, 1979) แต่ถ้าอุณหภูมิน้ำต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ปลาจะกินอาหารได้น้อยลงและมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต (Caulton, 1982; Behrends *et al*., 1990) ส่วนปลานิลแดงในการทดลองนี้มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่ำกว่าการทดลองเลี้ยงในกระชังของอิสระ และคณะ (2548ข) (SGR = 2.84 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) แต่สูงกว่าการทดลองของ Romana-Eguia and Eguia (1999) (SGR = 1.26 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) ซึ่งเป็นการทดลองเลี้ยงในบ่อดินในประเทศฟิจิ

ปลานิลจิตรลดา 1 เป็นปลานิลที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์มาจากปลานิลจิตรลดาสายพันธุ์ดั้งเดิมที่เลี้ยงไว้ในพระตำหนักจิตรลดารโหฐาน (เพ็ญพรรณ, 2551) ส่วนปลานิลจิตรลดา 3 เป็นปลานิลที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์มาจากการผสมข้ามระหว่างปลา 8 สายพันธุ์ ประกอบไปด้วย ปลานิลจากประเทศไทย (สายพันธุ์จิตรลดา) ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ไต้หวัน อิสราเอล อียิปต์ กานา เซเนกัล และเคนยา แล้วคัดเลือกปลาที่มีลักษณะที่ต้องการเป็นพ่อแม่พันธุ์รุ่นต่อไป (Bentsen *et al*., 1998) ปลานิลที่ได้มีชื่อว่า ปลานิล GIFT (genetically improved farmed tilapia) ซึ่งนำเข้ามาในประเทศไทยในรุ่นที่ 5 และกรมประมงได้ทำการคัดพันธุ์ต่อจนได้ปลานิลจิตรลดา 3 ที่มีลักษณะหัวเล็ก เนื้อมาก โตเร็ว (สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง, 2549) ปลานิลจิตรลดามีอิทธิพลร่วมระหว่างจีโนไทป์และสิ่งแวดล้อม (genotype-environment interactions) ต่ำ ดังนั้นปลานิลจิตรลดาที่เจริญเติบโตดีในสภาพแวดล้อมหนึ่งก็น่าจะโตดีในสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ด้วย (Macaranas *et al*., 1997) แต่จากการทดลองครั้งนี้ปลานิลจิตรลดาทั้ง 2 สายพันธุ์ มีอัตราการเจริญเติบโตที่ต่ำกว่าปลานิลแดงซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างปลานิล *O. niloticus* กับปลาหมอเทศ *O. mossambicus* ทั้งที่การทดลองเลี้ยงเปรียบเทียบระหว่างปลานิลจิตรลดากับปลานิลแดงที่ผ่านมาปลานิลจิตรลดาจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่าปลานิลแดง (Macaranas *et al*., 1997) ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากปลานิลแดงที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นปลานิลแดงที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์มาแล้ว (ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำอุตรดิตถ์, ติดต่อส่วนตัว) และอิทธิพลร่วมระหว่างจีโนไทป์และสิ่งแวดล้อมจะมีผลต่อลูกผสมมากนั่นแสดงว่าลักษณะที่แสดงออกของปลานิลแดงจะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อนำไปเลี้ยงในสภาพแวดล้อมที่ต่างออกไป (Smitherman and Dunham, 1985) ซึ่งปลานิลแดงที่อัตราการเจริญเติบโตต่ำในสภาพแวดล้อมการเลี้ยงหนึ่งอาจให้ผลตรงข้ามคือมีการเจริญเติบโตที่ดีเมื่อเปลี่ยนสภาพการเลี้ยงดังเช่นในการทดลองนี้ นอกจากนี้ปลานิลสายพันธุ์จิตรลดาเป็นสายพันธุ์ที่พัฒนาสำหรับการเลี้ยงในบ่อดิน โดยวิธีกึ่งพัฒนา (สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง, 2549) ซึ่งอาจไม่เหมาะกับการเลี้ยงในกระชังเช่นการทดลองในครั้งนี้ อีกทั้งการสังเกตพฤติกรรมปลาระหว่างการเลี้ยงพบว่าปลานิลแดงจะมีพฤติกรรมการกินดีกว่าปลานิลจิตรลดา 1 และปลานิลจิตรลดา 3

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของปลานิลทั้งสามสายพันธุ์มีค่าเฉลี่ย 0.52 - 0.87 ซึ่งปลานิลแดงและปลานิลจิตรลดา 3 มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวต่ำสุด อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของการทดลองครั้งนี้มีค่าต่ำกว่ารายงานที่เคยมีมา ซึ่งพบว่าปลานิลจิตรลดา 1 และจิตรลดา 3 มีอัตราการ

เปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1.22 และ 1.07 ตามลำดับ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของปลานิลจิตรลดาทั้ง 2 สายพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (สุทัศน์ และยงยุทธ, 2544) แต่การทดลองครั้งนี้ปลานิลจิตรลดา 1 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่าปลานิลจิตรลดา 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปลานิลแดงมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักต่ำกว่ารายงานที่ผ่านมาซึ่งพบว่าปลานิลแดงสายพันธุ์อุตรดิตถ์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักเท่ากับ 1.20 และ 1.09 (อิสระ และคณะ, 2548ก; 2548ข) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของปลานิลทั้ง 3 สายพันธุ์ ต่ำกว่าการทดลองที่ผ่านมาอาจเกิดจากการทดลองนี้ให้อาหารปลาเพียงวันละ 2 ครั้ง โดยเป็นการให้จนอิ่ม ซึ่งการทดลองของ สุทัศน์ และยงยุทธ (2544) มีการให้อาหารถึงวันละ 4 ครั้ง ส่วนการทดลองของอิสระ และคณะ (2548ก; 2548ข) ให้อาหารวันละ 3 ครั้ง ทั้งนี้อาจเกี่ยวเนื่องกับอุณหภูมิน้ำที่ต่ำ (อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 19.54 - 25.03 องศาเซลเซียส) ส่งผลให้ปลามีความอยากกินอาหารน้อยลง (Azaza *et al*., 2008)

อัตรารอดของปลานิลจิตรลดา 1 จิตรลดา 3 และปลานิลแดงมีค่าระหว่าง 94.22 - 96.11 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอัตรารอดของปลาทั้ง 3 สายพันธุ์ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ อัตรารอดของปลานิลจิตรลดา 1 จิตรลดา 3 และปลานิลแดงมีค่าใกล้เคียงกับการทดลองที่ผ่านมา ซึ่งปลาทั้ง 3 สายพันธุ์ มีอัตรารอดสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ (สุทัศน์ และยงยุทธ, 2544; อิสระ และคณะ, 2548ก; 2548ข)

สรุป

ปลานิลแดงมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุดในการทดลองนี้ ซึ่งเป็นการเลี้ยงในกระชังน้ำนิ่ง ให้อาหารสำเร็จรูปที่มีระดับโปรตีนประมาณ 28 - 30 เปอร์เซ็นต์ แบบเต็มที่วันละ 2 ครั้ง มีการเปิดเครื่องให้อากาศในช่วงเช้าที่ออกซิเจนละลายน้ำมีค่าต่ำ อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดการเลี้ยงเท่ากับ 19.54 - 25.03 องศาเซลเซียส อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของปลานิลแดงและปลานิลจิตรลดา 3 มีค่าดีที่สุด ส่วนอัตรารอดของปลานิลจิตรลดา 1 จิตรลดา 3 และปลานิลแดงไม่มีความแตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากมหาวิทยาลัยพะเยา (งบประมาณรายได้ปี พ.ศ. 2554) ขอบคุณ คุณวิศณุพร รัตนตรัยวงศ์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำอุตรดิตถ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในส่วนของการผลิตลูกปลา คุณอิฐสะราม แสนสุภา คุณนิภาพร ทิพย์เดโช ที่ให้ความช่วยเหลือในการเลี้ยงปลา และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ทำให้บทความมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง. 2550. สถิติการประมงแห่งประเทศไทย. ศูนย์สารสนเทศ กรมประมง. 91 หน้า.

เทพรัตน์ อึ้งเศรษฐพันธ์ สุเทพ ปั่นธิวงศ์ สมบูรณ์ ใจปินตา ประจวบ ฉายบุ สุดปราณี มณีศรี และ รุ่งกานต์ อำไพพงษ์. 2545. แนวทางการจัดการปัญหาการผลิตและการตลาดปลาน้ำจืด จังหวัดเชียงใหม่. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 85 หน้า.

เพ็ญพรรณ ศรีสกุลเตียว สุภัทรา อุไรวรรณ์ และ อาภรณ์ โพธิ์พงศ์วิวัฒน์. 2551. การรวบรวมความรู้และประสบการณ์ระบบตลาดข้อตกลง (Contract farming) ในประเทศไทย: กรณีศึกษาปลานิล. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 142 หน้า.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และ ไพพรรณ พรประภา. 2538. การจัดการคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพ. 319 หน้า.

สันธิวัฒน์ พิทักษ์พล. 2555. เอกสารประกอบการสอนวิชาคุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. สาขาวิชาการประมง คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิยาลัยพะเยา. 219 หน้า.

สุทัศน์ เผือกจีน และ ยงยุทธ ทักษิญ. 2544. การเลี้ยงปลานิลเพศผู้ 3 สายพันธุ์ในบ่อดิน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 24. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุตรดิตถ์. กรมประมง. 14 หน้า.

สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง. 2549. ปลานิล: ปลาพระราชทานเพื่อปวงชนชาวไทย. ส่วนโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริและกิจกรรมพิเศษ, สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง, กรมประมง. 134 หน้า.

อิสระ สุวิทยาภรณ์ สุทัศน์ เผือกจีน และ ทองอยู่ อุดเลิศ. 2548ก. ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะสำคัญเชิงเพาะเลี้ยงระหว่างปลานิลแดงเพศผู้ 4 สายพันธุ์ที่เลี้ยงในกระชัง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 7/2548. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง. 16 หน้า.

อิสระ สุวิทยาภรณ์ สุทัศน์ เผือกจีน และ ทองอยู่ อุดเลิศ. 2548ข. ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะสำคัญเชิงเพาะเลี้ยงระหว่างปลานิลแดง 4 สายพันธุ์ที่เลี้ยงในกระชัง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2548. สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง. 18 หน้า.

อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2543. พันธุศาสตร์สัตว์น้ำ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 203 หน้า.

Azaza, M. S., M. N. Dhraïef and M. M. Kraïem. 2008. Effects of water temperature on growth and sex ratio of juvenile Nile tilapia Oreochromis niloticus (Linnaeus) reared in geothermal waters in southern Tunisia. J. Therm. Biol. 33: 98-105.

Ballarin, J. D. and J. D. Hatton. 1979. Tilapia: A guide to their biology and culture in Africa. Stirling University, 174 p.

Behrends, L. L., J. B. Kingsley and M. J. Bulls. 1990. Cold tolerance in maternal mounthbrooding tilapias: phenotypic variation among species and hybrids. Aquaculture 85: 271-280.

Bentsen, H. B., A. E. Eknath, M. S. Palada-de Vera, J. C. Danting, H. L. Bolivar, R. A. Reyes, E. E. Dionisio, F. M. Longalong, A. V. Circa, M. M. Tayamen and B. Gjerde. 1998. Genetic improvement of farmed tilapias: growth performance in a complete diallel cross experiment with eight strains of *Oreochromis niloticus*. Aquaculture 160: 145-173.

Caulton, M. S. 1982. Feeding, metabolism and growth of tilapias: some quantitative considerations. *In*: Pullin, R.S.V., R.H. Lowe-McConnell, eds. The biology and culture of tilapias. ICLARM, Manila, Philippines, pp. 157-180.

McAndrew, B. J. 1981. Electrophoretic analysis of tilapia from the Dusit Palace stock, Thailand. THA/75/012/WP6. Programme for the Development of Pond Management Techniques and Disease Control. National Inland Fisheries Institute, Bangkok. 20 p.

Macaranas, J. M., P. B. Mather, S. N. Lal, T. Vereivalu, M. Lagibalavu and M. F. Capra. 1997. Genotype and environment: A comparative evaluation of four tilapia stocks in Fiji. Aquaculture 150: 11-24.

Pongthana, N., N. H. Nguyen and R. W. Ponzoni. 2010. Comparative performance of four red tilapia strains and their crosses in fresh-andsaline water environments. Aquaculture 308: S109-S114.

Romana-Eguia, M.R.R. and R.V. Eguia. 1999. Growth of five Asian red tilapia strains in saline Environments. Aquaculture 173: 161-170.

Smitherman, R. O. and R. A. Dunham. 1985. Genetics and breeding. *In*: C.S. Tucker, editor. Channel catfish culture. Elsevier, Amsterdam, Netherlands, pp. 283-316.