การเปรียบเทียบการเลี้ยงปลานิลในกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศกับกระชังทั่วไป

Comparison of Moving Water and Aeration Fish Cage with a Standard Fish Cage for Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Culture

วรพงษ์ นลินานนท์[1*], สายชล เลิศสุวรรณ[2], ธนากร เหมะสถล[3]

Warrapong Nalinanon[1*], Saichon Lerdsuwan[2], Tanakorn Heamasaton[3]

Received: 14 July 2016 ; Accepted: 28 November 2016

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเลี้ยงปลานิลในกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศกับกระชังทั่วไป วางแผนการทดลองแบบ Independent t-test แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุดการทดลอง ๆ ละ 8 ซ้ำโดยทำการทดลองในกระชังที่มีขนาด 1.5 x 2.5 x 0.9 เมตรใช้ปลาที่มีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 0.25±0.01 กรัม ความยาวมาตรฐานเฉลี่ยเริ่มต้น 1.10±0.10 ซม. จำนวน 200 ตัว/ซ้ำ ชุดการทดลองที่ 1 เป็นชุดควบคุมที่เลี้ยงปลาในกระชังทั่วไป และชุดการทดลองที่ 2 เป็นกระชังเลี้ยงปลาระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศ ทำการเลี้ยงเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าปลานิลในชุดการทดลองที่ 2 ที่เลี้ยงในกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศ มีค่าน้ำหนักที่เพิ่มเฉลี่ย, น้ำหนักที่เพิ่มต่อตัวต่อวัน, ความยาวมาตรฐานเฉลี่ย,อัตราการแลกเนื้อมีค่าที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยดีที่สุดแตกต่างจากชุดควบคุมที่เลี้ยงปลาในกระชังทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< 0.05$) โดยที่ค่าคุณภาพซากของปลานิลทั้งสองชุดการทดลอง มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ในขณะที่ค่าคุณภาพน้ำตลอดระยะเวลาของการทดลองอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปลานิลทดลอง โดยที่ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำ และค่าแอมโมเนียในน้ำในชุดการทดลองที่ 2 (กระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศ) มีค่าเฉลี่ยที่ดีกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p< 0.05$) กับคุณภาพน้ำในกระชังทั่วไป

คำสำคัญ: ปลานิล กระชัง ระบบเติมอากาศ

Abstract

The objective of this study was comparedan effective of moving water and aeration fish cage (MAFC) with standard fish cage (SFC) for Nile tilapia culture. Designed the experiment in Independent t-test was conducted in 2 treatment with 8 replication each. Fish with initial weight 0.25 ± 0.01 g. and initial length 1.10 ± 0.10 cm. were stocked in fish cage (1.5 x 2.5 x 0.9 m.) with 200 fish/replication. Treatment 1 was standard fish cage (SFC) and treatment 2 was moving water and aeration fish cage(MAFC). Feed were given in 2 ration daily for 12 weeks period. Result shown that the treatment 2 (MAFC) were better in average weight gain, average daily gain (ADG), average length, feed conversion ratio significant different ($p<0.05$) with treatment 1 (SFC) while carcass quality were not significant different ($p>0.05$) in all carcass quality parameter at the both treatment. Whereas, Water quality at the all period of experiment time were suitable for Nile tilapia culture. And then dissolved oxygen and ammonia in water were better in treatment 2 (MAFC) significant different($p<0.05$) with treatment 1 (SFC)

Keywords: Nile Tilapia, fish cage, aeration system

[1,2,3] *อาจารย์, ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ 17/1 หมู่ 6 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร 86160*

[1,2,3] *Lecturer, Faculty of Agricultural, King Mongkut's Institute of Technology LadkrabangPrince of Chumphon Campus, Pathiu District, Chumphon 86160, Thailand, *Corresponding E-mail address: warrapong.na@kmitl.ac.th*

บทนำ

ปลานิล Nile Tilapia (*Oreochromisniloticus*) เป็นปลาที่เลี้ยงง่าย เติบโตได้อย่างรวดเร็ว สามารถอาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำจืด และน้ำกร่อย ชอบหากินในเวลากลางวัน กินได้ทั้งพืชและสัตว์ มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปแอฟริกา เป็นที่นิยมบริโภคเนื่องจากเป็นปลาเนื้อขาว มีรสชาติดี จึงทำให้เกษตรกรมีการเพาะเลี้ยงปลานิลเพื่อบริโภคภายในประเทศ และส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศกันอย่างแพร่หลาย[1]

ระบบผลักดันมวลน้ำ และเติมอากาศ ใช้หลักการของแรงดันที่เกิดจากการยกตัวของอากาศใต้น้ำ (airlift) ภายในท่อ โดยการสร้างเป็นอุปกรณ์ที่เรียกว่า airlift pump ซึ่งสามารถขับเคลื่อนมวลน้ำจากแรงดันที่เกิดขึ้น และเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำในขณะเดียวกัน[2]การเลี้ยงปลานิลเชิงพาณิชย์ในปัจจุบันเน้นการผลิตปลานิลในกระชังระบบหนาแน่น (super intensive) เพื่อให้ได้ผลผลิตตอบแทนต่อพื้นที่สูงสุด ง่ายต่อการควบคุมจัดการ ทำให้ได้ผลผลิตปลานิลที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดซึ่งการผลิตปลานิลในระบบหนาแน่นดังกล่าว มีความจำเป็นต้องติดตั้งใบพัดตีน้ำเพื่อขับเคลื่อนสร้างกระแสน้ำหมุนเวียน และเติมอากาศให้กับปลานิล แต่ระบบดังกล่าวมีต้นทุนค่าพลังงานจากต้นกำลังที่เป็นเครื่องยนต์ หรือมอเตอร์ไฟฟ้าที่สูง และหากการจัดวางมีจำนวนกระชังจำนวนมาก อาจมีผลให้กระชังที่อยู่ห่างจากใบพัดตีน้ำมีค่าคุณภาพน้ำที่ต่ำลง และอาจส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของปลานิลได้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการประดิษฐ์กระชังเลี้ยงปลานิลระบบขับเคลื่อนมวลน้ำและเติมอากาศ ซึ่งใช้ระบบ airlift pump ในการขับเคลื่อนมวลน้ำและเติมอากาศ ที่ติดอยู่กับด้านข้างของตัวกระชัง เพื่อให้คุณภาพน้ำในกระชังมีเหมาะสมต่อการเติบโตของปลานิลในทุกกระชัง และได้ทำการวิจัยประสิทธิภาพการเจริญเติบ (growth performance), อัตรารอด, ค่าคุณภาพซาก และค่าคุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศในการเพาะเลี้ยงปลานิลที่เลี้ยงด้วยกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศ (ภาพที่ 1) และกระชังควบคุม ที่มีขนาดเท่ากัน (1.5 x 2.5 x 0.9 ม.) ปลานิลสำหรับทดลองเป็นปลานิลวัยอ่อน ที่มีขนาดน้ำหนัก 0.25 กรัม ได้จากการเพาะพันธุ์ของฟาร์มเพาะพันธุ์สัตว์น้ำเอกชน ในตำบลทะเลทรัพย์ อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร วางแผนการทดลองแบบ Independent t-test โดยมีรูปแบบของกระชังที่ต่างกันเป็นปัจจัยในการทดสอบ ซึ่งประกอบด้วย 2 ชุดทดลอง ๆ (Treatments) ละ 8 ซ้ำ (Replications) รวม 16 หน่วยทดลอง (Experimental Unit) ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 (T1) กระชังทั่วไป (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 (T2) กระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศ

สัตว์ทดลอง

ปลานิลทดลองเป็นปลาวัยอ่อนอายุประมาณ 1 สัปดาห์ ที่มีขนาดน้ำหนักประมาณ 0.25 กรัม ได้จากการเพาะพันธุ์ของฟาร์มเพาะพันธุ์สัตว์น้ำเอกชน ในตำบลทะเลทรัพย์ อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร จำนวน 5,000 ตัว มาเลี้ยงในกระชังอนุบาล ขนาด 2 x 2 x 1.50 เมตร จำนวน 5 กระชังเป็นเวลา 1สัปดาห์ เพื่อให้ปลาได้ปรับสภาพให้คุ้นเคยกับสภาพแวดล้อม และหัดให้ปลานิลกินอาหารสำหรับปลานิลวัยอ่อนที่มีระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 35 เปอร์เซ็นต์โปรตีน วันละ 2 ครั้งคือเวลา 08.30 และ 16.30 น.จนกระทั่งลูกปลานิลยอมรับอาหาร สามารถปรับตัวได้และมีสุขภาพแข็งแรง จึงเริ่มทำการทดลอง

กระชังทดลอง

กระชังทดลอง แบ่งเป็นกระชังทั่วไป (ชุดควบคุม) และกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศ โดยกระชังทั้งสองแบบมีขนาดเท่ากันที่ 1.5 x 2.5 x 0.9 เมตร ตัวกระชังสร้างขึ้นจากตาข่ายมุ้งฟ้าขนาดตาอวน 2 มิลลิเมตร เย็บขึ้นเป็นตัวกระชัง ส่วนกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศมีการสร้างโครงกระชังแข็งภายนอกทำด้วยท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ขนาด 1.6 x 2.6 x 1.0 เมตร หุ้มด้วยตาข่ายพลาสติกขนาด 0.5 เซนติเมตร โดยรอบและส่วนพื้นกระชังอีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันสิ่งรบกวนจากภายนอกกระชัง พร้อมกับติดตั้งชุด airlift pump จำนวน 8 ตัว บริเวณด้านข้างของกระชังเพื่อใช้เป็นตัวผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศให้แก่กระชังทดลอง พร้อมกับติดตั้งท่อลมขนาด 0.5 นิ้วเพื่อจ่ายลมให้แก่ชุด airlift pump จากเครื่องปั๊มลมขนาด 180 วัตต์ จำนวน 1 ตัว (Figure 1)

Figure 1 Moving water and aeration fish cage

การจัดการทดลอง

ดำเนินการทดลองในระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนมกราคม 2559 ณ หมวดงานประมงน้ำจืด สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ ก่อนเริ่มทำการทดลองต้องงดให้อาหารปลาเป็นเวลา 1 วัน คัดปลาที่มีขนาดใกล้เคียงกันมากที่สุด 0.25 กรัม ลงในกระชังทดลองๆ ละ 200 ตัว ระหว่างทดลองให้อาหารปลานิลวัยอ่อนที่มีระดับโปรตีนไม่น้อยกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ วันละ 2 มื้อในเวลา 08.30 และ 16.30 น. โดยให้ปลากินอาหารจนอิ่ม (satiation) เปเปิดระบบ airlift pump วันละ 22 ชั่วโมง และปิดเป็นเวลา 1 ชั่วโมงระหว่างให้อาหารปลา ใช้ระยะเวลาในการทดลองนาน 12 สัปดาห์

การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเจริญเติบโตของปลานิล

ทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวปลานิล ด้วยเครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง ทุก 2 สัปดาห์ โดยงดให้อาหารปลา 1 วันก่อนชั่ง นำข้อมูลน้ำหนักปลา ความยาว น้ำหนักอาหารที่กินมาคำนวณ เพื่อประเมินการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และอัตรารอดของปลานิลในแต่ละชุดการทดลองตามวิธีของ Halver[3]ได้แก่ น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (Weight Gain : WG), น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มต่อวัน (Average Daily Gain : ADG), ความยาวเฉลี่ย (Average Total length: ATL), อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific Growth Rate : SGR%) และอัตรารอด (Survival Rate : SR%) วิเคราะห์ผลการทดลองโดยนำข้อมูลในแต่ละพารามิเตอร์มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละชุดการทดลองโดยวิธี T-test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าคุณภาพซาก (carcass quality)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ 12 สัปดาห์สุ่มตัวอย่างปลานิลกระชังละ 20 ตัวมาศึกษาปัจจัยด้านคุณภาพซากซึ่งประกอบด้วย ค่าสัดส่วนร้อยละของซาก (ส่วนหัว กระดูกและครีบ) (% carcass), ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อปลา (% yield)[4], ค่าสัดส่วนร้อยละของเครื่องใน,ค่าดัชนีตับ (hepatosomaticindex, HSI)[5] และค่าสัดส่วนไขมันในช่องท้อง (intraperitoneal fat ratio)[6] วิเคราะห์ผลการทดลองโดยนำข้อมูลในแต่ละพารามิเตอร์มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละชุดการทดลองโดยวิธี T- test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าคุณภาพน้ำ

ตรวจสอบคุณภาพน้ำในกระชังระหว่างทำการทดลองทุก 2 สัปดาห์ ตามวิธีของ Boyd[7]ได้แก่ ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen,DO), ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH), อุณหภูมิของน้ำ, ค่าความกระด้าง (total hardness), ค่าความเป็นด่าง (total alkalinity), ค่าแอมโนเนียในน้ำ (NH_3), ค่าไนไตรท์-ไนโตรเจน (nitrite-nitrogen), ค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (nitrate-nitrogen) และค่าการนำไฟฟ้าในน้ำ (EC)

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

การเจริญเติบโตและอัตรารอดตาย

จากการสังเกตพฤติกรรมและลักษณะภายนอกของปลานิลทดลองพบว่าปลาทุกหน่วยทดลองมีการกินอาหารพฤติกรรมที่แสดงออก และลักษณะภายนอกที่เป็นปกติ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองในสัปดาห์ที่ 12 พบว่าปลานิลที่เลี้ยงในกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศ มีค่าน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว ค่าน้ำหนักเพิ่มต่อตัวต่อวันค่าความยาวมาตรฐานเฉลี่ยและค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กับปลานิลที่เลี้ยงในกระชังทั่วไป (Table 1)

โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.67±2.52 กรัม, 0.71±0.02 กรัม 15.16±1.63 เซนติเมตร และ 1.28+0.12 เปอร์เซ็นต์/วัน ตามลำดับส่วนค่าอัตราการรอดตายพบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) แต่มีแนวโน้มดีกว่าในชุดการทดลองที่เลี้ยงในกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 97.79±0.65เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Table 1)

อัตราการแลกเนื้อ (feed conversion ratio)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองในสัปดาห์ที่ 12 พบว่าปลานิลที่เลี้ยงในกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศมีค่าอัตราการแลกเนื้อต่ำกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) จากชุดการทดลองที่เลี้ยงปลาในกระชังทั่วไป โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.38±0.03 (Table 1)

Table 1 Effect of difference fish cage on growth performance in Nile tilapia (*Oreochromisniloticus*) after an experimental period of 12 weeks (Mean±S.D.)

Parameters	Treatment		p-value
	SFC (T1)	MAFC (T2)	
Initial mean weight (g)	0.25±0.01	0.25±0.01	0.902
Final mean weight (g)	41.48±2.05[b]	64.67±2.52[a]	0.038
Average daily gain (g/day)	0.46±0.05[b]	0.71±0.02[a]	0.016
Initialstandard length(cm)	1.10±0.10	1.10±0.10	0.860
Final standard length (cm)	12.32±1.89[b]	15.16±1.63[a]	0.042
Specific Growth Rate (%/day)	1.12±0.14[b]	1.31±0.12[a]	0.049
Survival rate(%)	96.41±0.87	97.79±0.65	0.608
Feed conversion ratio	1.45±0.02[a]	1.38±0.03[b]	0.031

[a,b]means within rows with no common superscripts are significantly different ($p<0.05$).

ค่าคุณภาพซาก (carcass quality)

ค่าคุณภาพซากที่ประกอบด้วยค่าสัดส่วนร้อยละของซาก, ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อปลา, ค่าสัดส่วนร้อยละของเครื่องใน และค่าดัชนีตับ พบว่าปลาเลี้ยงในกระชังทั้งสองแบบ (ชุดการทดลอง) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) ส่วนค่าสัดส่วนไขมันในช่องท้อง ไม่สามารถตรวจวัดค่าได้เนื่องจากไม่พบไขมันที่สะสมในช่องท้อง (Table 2)

ค่าคุณภาพน้ำในกระชัง

ค่าคุณภาพน้ำระหว่างการทดลองตลอดทั้ง 12 สัปดาห์ พบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมต่อการเติบโตของปลานิลทดลอง โดยค่าคุณภาพน้ำในชุดการทดลองที่เลี้ยงปลานิลในกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศมีค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำสูงกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) กับชุดการทดลองที่เลี้ยงปลานิลในกระชังทั่วไปโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.90±0.84 มิลลิกรัม/ลิตร นอกจากนี้ยังพบว่าในชุดการทดลองดังกล่าวยังมีปริมาณแอมโมเนียในน้ำต่ำกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) กับชุดการทดลองควบคุมโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.18±0.02 มิลลิกรัม/ลิตร (Table 3) ส่วนค่าคุณภาพน้ำอื่นที่ประกอบด้วย ความเป็นกรด-ด่าง, อุณหภูมิ, Total Dissolved Solid, ความเป็นด่าง, ความกระด้าง, การนำไฟฟ้าในน้ำ, ไนไตรท์-ไนโตรเจน และไนเตรท-ไนโตรเจน พบว่าทั้งสองชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) (Table 3)

Table 2 Effect of difference fish cage on carcass quality in Nile tilapia (*Oreochromisniloticus*) after an experimental period of 12 weeks (Mean±S.D.)

Parameters	Treatment		p-value
	SFC (T1)	MAFC (T2)	
Bone and Scale (%)	55.64±3.12	57.47±2.52	0.120
Edible Flesh (%)	38.60±2.02	36.71±1.88	0.089
Visceral mass (%)	5.76±1.82	5.82±2.52	0.062
Hepatosomatic index	1.76±0.34	1.81±0.26	0.104

Table 3 Water quality in experimental fish cage for rearing Nile tilapia (*Oreochromisniloticus*) between an experimental period of 12 weeks (Mean±S.D.)

Parameters	Treatment		p-value
	SFC (T1)	MAFC (T2)	
Dissolved oxygen(mg/l)	5.20±1.21[b]	7.90±0.84[a]	0.021
pH	8.67±0.08	8.60±0.16	0.060
Temperature (^{O}C)	28.20±0.54	28.00±0.35	0.883
Total Dissolved Solid (ppm)	11.39±1.21	11.75±0.95	0.607
Alkalinity (ppm.)	35.05±1.38	35.24±1.64	0.410
Hardness(ppm)	66.57±1.84	66.39±0.94	0.135
Electric Conductivity	59.25±2.36	59.15±1.18	0.612
Ammonia(mg/l)	0.25±0.01[a]	0.18±0.02[b]	0.018
Nitrite-Nitrogen(mg/l)	0.29±0.03	0.21±0.01	0.132
Nitrate- Nitrogen(mg/l)	12.50±1.28	10.08±1.69	0.184

[a,b]means within rows with no common superscripts are significantly different ($p<0.05$).

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาทดลองประสิทธิภาพของกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศ เปรียบเทียบกับกระชังทั่วไปในการเลี้ยงปลานิล พบว่า การเลี้ยงปลานิลในกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศมีค่าประสิทธิภาพการเจริญเติบโต (น้ำหนัก และความยาว) และค่าอัตราการแลกเนื้อดีกว่าการเลี้ยงโดยใช้กระชังทั่วไป สอดคล้องกับ สนธิพันธ์ และไพรัตน์[8] ที่รายงานว่าปลานิลแดงที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียนมีแนวโน้มเติบโตด้านน้ำหนัก (686.38 ±1.54.97) ดีขึ้น และมีอัตราแลกเนื้อลดลงนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของบรรจง[9]ที่พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของปลานิลแปลงเพศที่เลี้ยงในกระชังมีค่าอัตราการแลกเนื้อระหว่าง 1.21-1.42 มีอัตรารอดระหว่าง 96.2-96.5% และมีค่าน้ำหนักเพิ่มต่อวันเท่ากับ 3.05-4.9 % ใช้เวลาในการเลี้ยง 70 วันได้ปลาขนาดน้ำหนัก 600 กรัมแสดงให้เห็นว่าการเลี้ยงปลานิลในระบบกระชังที่มีการเคลื่อนที่ของมวลน้ำส่งผลให้ปลานิลเติบโตได้อย่างรวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงในบ่อดิน ในขณะที่สุรังสี และคณะ[10] รายงานว่าการเลี้ยงปลานิลในกระชังที่มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นส่งผลให้ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และอัตรารอดลดลง โดยการเลี้ยงปลานิลในกระชังที่มีน้ำไหลผ่านตลอดเวลาที่ความหนาแน่น 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรเป็นระดับที่มีความเหมาะสม

ค่าคุณภาพน้ำของปลานิลแดงที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียนมีค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ระหว่าง 1.9-5.8 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าแอมโมเนียรวมมีค่าเปลี่ยนแปลงระหว่าง 0.323-2.460 ซึ่งมีคุณภาพด้อยกว่าการเลี้ยงปลานิลในกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศที่มีค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ(DO)เท่ากับ 7.90±0.84 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าแอมโมเนียรวม เท่ากับ0.18±0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเลี้ยงปลานิลในระบบน้ำหมุนเวียนคุณภาพน้ำขึ้นกับประสิทธิภาพของระบบกรองเป็นหลัก ในขณะที่คุณภาพน้ำของกระชังขึ้นกับการเคลื่อนที่ของมวลน้ำทั้งภายในและภายนอกกระชัง

ค่าคุณภาพซากของปลานิลทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกพารามิเตอร์ที่ตรวจวัด เนื่องจากปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อคุณภาพซากคืออาหารปลา ซึ่งในการทดลองนี้ให้อาหารสูตรเดียวกัน

ความเหมาะสมเชิงเศรษฐศาสตร์พบว่าการเลี้ยงปลานิลในกระชังระบบผลักดันมวลน้ำและเติมอากาศ มีต้นทุนผันแปรจากค่าไฟฟ้าของเครื่องให้อากาศเพิ่มขึ้น ประมาณ 1,430 บาทต่อ12 สัปดาห์ ในขณะที่ได้การเติบโตที่ดีกว่าการเลี้ยงปลานิลในกระชังทั่วไปประมาณ 35.86เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

1. กรมประมง. สถิติการประมงแห่งประเทศไทยปี พ.ศ. 2537. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ; 2537.
2. Parker NC, Suttle MA. Design of Airlift Pumps for Water Circulation and Aeration in Aquaculture. AQUACULT ENG 1987;6:97-110.
3. Halver JE, Hardy RW. Fish Nutrition. School of Aquatic and Fisheries Science. University of Washington. Washington D.C.: Academic Press; 2002.

4. Cardinal M, Knockaert C, Torrissen O, Sigurgisladottir S, Morkore T, Thomassen M, Vallet JL. Relation of smoking parameters to the yield, colour and sensory quality of smoked Atlantic salmon (Salmosalar). Food Res Int 2001;34(6):537-550.
5. Shalaka S, Pragna P. Gonadosomatic and Hepatosomatic Indices of Freshwater Fish *Oreochromismossambicus* in Response to a Plant Nutrient. World J Zool 2013;8(1):110-118.
6. Yang SD, Liou CH, Liu FG. Effects of dietary protein level on growth performance, carcass composition and ammonia excretion in juvenile silver perch (*Bidyanusbidyanus*). Aquaculture 2002 Sep;213(1):363-372.
7. Boyd, C. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Alabama: Birmingham Publishing Co.;1990. 482 p.
8. สนธิพันธ์ ผาสุกดี และไพรัตน์ ก่อสุธารัตน์. การพัฒนาต้นแบบระบบเลี้ยงปลานิลแดงแบบหนาแน่นในระบบน้ำหมุนเวียน. กองวิจัยประมงน้ำจืด. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ;2558.
9. บรรจง เทียนส่งรัศมี. การเลี้ยงปลานิลในกระชังช่วงปลายฝนต้นหนาว. บริษัท เอเชียนฟีดจำกัด;มปป.
10. สุรังษีทัพพะรังสี ปวีณาผิวขาว สุริยัญแสงหงษ์ สุภาพรม หันต์กิจ เรณูว่องส่งสาร และมาลัย อิ่มศิลป์.การเลี้ยงปลานิลแปลงเพศในกระชังด้วยอัตราความหนาแน่นสูง.สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. กรมประมง.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ; 2556