

ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลตอบแทนการเลี้ยงปลาโมงในกระชัง

Effects of Different Stocking Density on Growth Performance and Economic Returns of Bocourti Catfish (*Pangasius Bocourti*, Sauvage) Raised in Cage Culture

สมศักดิ์ ระยัน¹ พชร มงคลวัย¹

Received: October, 2014; Accepted: January, 2015

บทคัดย่อ

ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลตอบแทนการเลี้ยงปลาโมงในกระชังในแม่น้ำสงคราม บริเวณบ้านปากยาม ตำบลสามผง อำเภอสว่างนครราชสีมา จังหวัดนครพนม วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด มี 3 ชุดการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ อัตราความหนาแน่น 3 ระดับ คือ 125 150 และ 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร โดยให้อาหารเม็ดลอยน้ำที่มีองค์ประกอบโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ปลอยปลาขนาดความยาวเฉลี่ย 16.13 ± 1.12 16.17 ± 1.03 และ 16.15 ± 1.06 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 50.07 ± 10.83 50.05 ± 10.45 และ 50.08 ± 10.14 กรัม เป็นระยะเวลา 36 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปลาโมงมีความยาวเฉลี่ย 36.00 ± 2.47 36.29 ± 2.36 และ 35.17 ± 1.98 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) น้ำหนักเฉลี่ย 649.03 ± 168.55 697.49 ± 149.36 และ 604.91 ± 133.55 กรัม ตามลำดับ ที่ระดับความหนาแน่น 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับที่ระดับ 125 และ 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยเท่ากับ 99.63 ± 0.06 99.11 ± 0.53 และ 99.12 ± 0.15 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ระดับ 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.07 ± 0.07 มีค่าความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) กับที่ระดับ

¹ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร
E-mail: somsakry@gmail.com

ความหนาแน่น 125 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับที่ระดับ 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าเฉลี่ย 2.23 ± 0.08 การเลี้ยงปลาโงในกระชังมีต้นทุนเฉลี่ย 56.01 56.04 และ 60.12 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และมีกำไรสุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 15,514.04 19,873.25 และ 16,689.82 บาทต่อกระชัง ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนการลงทุนการเลี้ยงปลาโงในกระชัง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.83 42.74 และ 33.07 เปอร์เซ็นต์ (ต่อกระชัง) จากการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตพบว่า อัตราความหนาแน่นที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาโงในกระชังคือ 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร เพราะมีกำไรสุทธิสูงสุด

คำสำคัญ : ปลาโง; ความหนาแน่น; กระชัง; ผลตอบแทน

Abstract

The effect of stocking density on growth performance and economic returns of bocourti catfish (*Pangasius bocourti*, Sauvage) cultured in experimental floating cages was conducted using the Complete Randomized Design (CRD) with 3 replicates of 3 stocking density (SD) : 125 150 and 175 fish/m³. Fish of initial average size of 16.13 ± 1.12 16.17 ± 1.03 and 16.15 ± 1.06 cm in length and 50.07 ± 10.83 50.05 ± 10.45 and 50.08 ± 10.14 g in body weight. Fish were fed with pellet diet containing 30% protein twice a day for 36 weeks. The results showed that SD had no significant ($P > 0.05$) influence on final lengths 36.00 ± 2.47 36.29 ± 2.36 and 35.17 ± 1.98 cm, respectively, and survival rate 99.63 ± 0.06 99.11 ± 0.53 and $99.12 \pm 0.15\%$, respectively. There was significant difference ($P < 0.05$) observed final weights and Feed Conversion Ratio (FCR) whilst final weights of fish in 150 fish/m³ (697.49 ± 149.36 g) were significant in comparison to the ratio of fish in the 125 and 175 fish/m³ (i.e. 649.03 ± 168.55 and 604.91 ± 133.55 g respectively). FCR of fish in both 125 and 150 fish/m³ (i.e. 2.03 ± 0.10 and 2.07 ± 0.07 , respectively) were not significant different, these obviously were different in comparison to the ratio of fish in 175 fish/m³ (2.23 ± 0.08). Economic analysis showed that fish stocked at 125 150 and 175 fish/m³ had production unit cost 56.01 56.04 and 60.12 baht/kg respectively. Net profit were 15,514.04 19,873.25 and 16,689.82 baht respectively. Percentage of return profit were 42.83 42.74 and 33.07% respectively (per cage). Considering on net income and net profit, the optimum stocking density of bocourti catfish culture was 150 fish/m³.

Keywords: *Pangasius bocourti* Sauvage; stocking density; cage; cost returns

บทนำ

ปลาโฌหรือปลาเผา (*Pangasius bocourti* Sauvage, 1880) เป็นปลาที่สามารถพบได้ทั่วไปในประเทศไทย โดยพบมากในแม่น้ำโขง (Berra, T.M., 1981; อีรพันธ์, 2511) จัดเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในท้องถิ่นจากอดีตที่ผ่านมาจนในปัจจุบัน ปลาโฌเป็นปลาที่กำลังได้รับความนิยมในการเลี้ยงอย่างมาก เนื่องจากมีตลาดต่างประเทศรองรับและสามารถพัฒนาในระดับอุตสาหกรรมการส่งออกได้ ซึ่งในประเทศเวียดนาม มีการพัฒนาการเลี้ยงปลาชนิดนี้ มีผลผลิตปีละ 270,000 ตัน (Hung, L. T. et al., 2002) แต่ปัจจุบันประเทศเวียดนามประสบปัญหาการคุมเข้มเรื่องคุณภาพและมาตรฐานความปลอดภัยซึ่งหากประเทศไทยพัฒนากระบวนการเลี้ยงและเพิ่มกำลังการผลิตปลาโฌ เพื่อการส่งออกจะสามารถเป็นผู้ส่งออกปลาโฌได้ เนื่องจากประเทศไทยมีระบบการผลิตที่ดีกว่า โดยในทางประมงการผลิตสัตว์น้ำจะต้องผลิตตามระบบมาตรฐาน GAP ซึ่งกำหนดโดยกรมประมง แต่ปัจจุบันพบว่าได้มีการศึกษาและพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงปลาโฌกันมากขึ้น โดยมีการเลี้ยงพ่อแม่ปลาที่ได้จากการเพาะพันธุ์ใช้ลูกพันธุ์ที่เพาะจากพ่อแม่พันธุ์ธรรมชาติ และลูกปลาที่รวบรวมมาจากธรรมชาติโดยตรง แต่การเพาะเลี้ยงยังไม่สามารถพัฒนาไปสู่การเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์ เนื่องจากยังขาดข้อมูลการศึกษาวิจัยหลายประการ ดังนั้นคณะผู้ดำเนินการวิจัยจึงได้เสนองานวิจัยเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนการผลิตการเลี้ยงปลาโฌในกระชัง ซึ่งใช้ลูกปลาจากการเพาะพันธุ์เป็นปลาทดลอง เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับวางแผนพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงที่เหมาะสม และการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงปลาโฌในเชิงพาณิชย์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาด้านต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนการผลิตการเลี้ยงปลาโฌในกระชังที่ความหนาแน่นต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวางแผนการทดลอง

การทดลองนี้ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design; CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ ปล่องปลาโฌอัตราความหนาแน่นที่อัตรา 1,000 1,200 และ 1,400 ตัวต่อกระชัง (อัตรา 125 150 และ 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร โดยที่กระชังมีขนาดความจุ 8 ลูกบาศก์เมตร)

ขั้นตอนการวิจัย

ปลาโฌที่ใช้เลี้ยงในกระชังได้จากการเพาะเลี้ยงและอนุบาลในโรงเพาะฟัก นำมาปรับสภาพในกระชังอวนในล่อน เพื่อให้ปลาคุ้นเคยก่อนการทดลอง โดยปล่องปลาขนาดความยาวเฉลี่ย 16.13 ± 1.12 16.17 ± 1.03 และ 16.15 ± 1.06 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 50.07 ± 10.83 50.05 ± 10.45 และ 50.08 ± 10.14 กรัม ในอัตรา 125 150 และ 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร กระชังขนาด $2 \times 2 \times 2.5$ เมตร

ขนาดช่องตาข่าย 9 มิลลิเมตร ทำการทดลองเป็นเวลา 36 สัปดาห์ ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดลอยน้ำ มีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ให้อาหารจนอิ่ม อ้างอิงตาม ศิราณี งอยจันทร์ศรี และธีระชัย พงศ์จรรยากุล (ศิราณี และธีระชัย, 2548)

การประเมินการเจริญเติบโตของปลาทดลอง

สุ่มปลาโพงในแต่ละกระชัง ละ 60 ตัว ทุกๆ 4 สัปดาห์ นำมาชั่งน้ำหนักและวัดความยาว เพื่อหาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและความยาว และหาอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth Rate : SGR) ตามวิธีของ วิลม จันทรโรทัย (วิลม, 2536) อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Ratios : FCR) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลอง แบบสุ่มตลอด และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การประเมินด้านเศรษฐศาสตร์

การศึกษาต้นทุนการผลิต ผลตอบแทนต่อการลงทุน และจุดคุ้มทุนของการเลี้ยงปลาโพงที่อัตราความหนาแน่นต่าง ๆ กัน โดยใช้การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ตามวิธีของ สมศักดิ์ เทียบพร้อม (สมศักดิ์, 2530) และ Kay (Kay, R.D., 1986)

การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ

ดำเนินการตรวจวัดคุณสมบัติของน้ำ 4 สัปดาห์ต่อครั้ง ตลอดการทดลองในเวลา 11.00 น. ดังนี้ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ความเป็นกรด - ด่าง อุณหภูมิ ความกระด้าง และปริมาณแอมโมเนียรวม (Total Ammonia Nitrogen) วิเคราะห์ตามวิธี Standard method for the examination of water and wastewater (APHA-AWWA-WEF, 1992)

สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง

ทำการทดลองที่แม่น้ำสงคราม บริเวณบ้านปากยาม ตำบลสามผง อำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2550 - เดือนมีนาคม 2551 เป็นเวลา 36 สัปดาห์

ผลและวิจารณ์

การเจริญเติบโตของปลา

ผลการทดลองพบว่า ความหนาแน่นของการเลี้ยงทั้ง 3 ระดับ 125 150 และ 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองเป็นระยะเวลา 36 สัปดาห์ (ตารางที่ 1) พบว่าปลาโพงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่นทั้ง 3 ระดับ มีการเจริญเติบโตด้านความยาวเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักเฉลี่ย เริ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเลี้ยงผ่านระยะเวลา 28 สัปดาห์ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความหนาแน่น 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความหนาแน่น 125 และ 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งสอดคล้องกับ วิระวรรณ และสุภาพร (วิระวรรณ และสุภาพร, 2551) เลี้ยงปลาโพงในกระชังแขวนในบ่อดินเป็นเวลา 23 เดือน ปลาโพงที่เลี้ยงมีการเจริญเติบโตน้ำหนักเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเลี้ยงผ่านไป 4 เดือน แสดงให้เห็นว่าเมื่อเลี้ยงเป็นระยะเวลามากขึ้น ระดับความหนาแน่นสูงมีผลทำให้ปลาโพงมีการเจริญเติบโตลดลง สอดคล้องกับ อรรถพร และณรงค์ศักดิ์ (อรรถพร และณรงค์ศักดิ์, 2550) ที่รายงานว่าเมื่อเลี้ยงปลาโพงในกระชังที่ระดับความหนาแน่นสูงเป็นเวลานานส่งผลให้ปลาโพงมีการเจริญเติบโตลดลงเช่นเดียวกับที่ Hephher (Hephher, B., 1988) และ Wang, Hayward and Noltie (Wang, N. et al., 2000) กล่าวว่าระดับความหนาแน่นในการเลี้ยงปลา มีผลต่อการเจริญเติบโตของปลา และอัตราการรอดของปลามีความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นปฏิภาคผกผันกับระดับความหนาแน่น คือเมื่อเลี้ยงปลาที่ความหนาแน่นที่มากขึ้น การเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปลาจะลดลง เนื่องจากระดับความหนาแน่นที่มากขึ้นปลาจะมีความเครียดมากขึ้นในขณะที่ ศิราณี และธีระชัย (ศิราณี และธีระชัย, 2548) รายงานการเลี้ยงปลาโพงในกระชังในแม่น้ำโขงที่อัตราความหนาแน่น 50 100 150 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร และคทาฐ และคณะ (คทาฐ และคณะ, 2548) ที่การเลี้ยงปลาโพงอัตราความหนาแน่น 25 35 และ 45 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ในกระชังในอ่างเก็บน้ำขนาด 80 ไร่ ว่าระดับความหนาแน่นที่แตกต่างกันไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต อาจเนื่องมาจากวิธีการให้อาหารที่แตกต่างกับการทดลองในครั้งนี้ ซึ่งในการทดลองครั้งนี้มีการให้อาหารปลาเกินจนอิ่มวันละ 2 ครั้ง ในช่วงเวลาใกล้รุ่ง (05.00 น.) และก่อนค่ำ (18.00 น.) ซึ่งเป็นเวลาพฤติกรรมหากินอาหารของปลากลุ่มนี้ ในช่วงเวลากลางคืนทำให้ปลาโพงกินอาหารได้มาก (ศิราณี และธีระชัย, 2548)

น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันตลอดการเลี้ยงปลาโพงในกระชังที่เลี้ยงในอัตราความหนาแน่นแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาเลี้ยง 36 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 2.38 ± 0.15 2.57 ± 0.11 และ 1.72 ± 0.12 กรัมต่อวันตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลาโพงทั้ง 3 ชุดการทดลอง มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปลาโพงที่เลี้ยงหนาแน่น 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ชุดที่เลี้ยงหนาแน่น 125 และ 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยตลอดการทดลองของปลาโพงที่เลี้ยงในอัตราความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 36 สัปดาห์ มีค่า 1.02 ± 0.031 1.04 ± 0.02 และ 0.96 ± 0.02 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลาโพงที่เลี้ยงที่ความหนาแน่น 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะแตกต่างจากชุดที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่น 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากชุดที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่น 125 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 1 Growth performance and feed utilizations of the bocourti catfish (*Pangasius bocourti*, Sauvage) cultured in cages with different stocking density for 36 weeks culture period

Growth parameters	Stocking density (fish/m ³)		
	125	150	175
Initial length (cm)	16.13±1.12 ^a	16.17±1.03 ^a	16.15±1.06 ^a
Initial weight (g)	50.07±10.83 ^a	50.05±10.45 ^a	50.08±10.14 ^a
Final length (cm)	36.00±2.47 ^a	36.29±2.36 ^a	35.17±1.98 ^a
Final weight (g)	649.03±168.55 ^b	697.49±149.36 ^a	604.91±133.55 ^c
Average daily growth (g/day)	2.38±0.15 ^b	2.57±0.11 ^a	2.19±0.09 ^c
Specific growth rate (%/day)	1.02±0.031 ^a	1.04±0.02 ^a	0.96±0.02 ^b
Survival rate (%)	99.63±0.06 ^a	99.11±0.53 ^a	99.12±0.15 ^a
Feed conversion ratio (FCR)	2.03±0.10 ^b	2.07±0.07 ^b	2.23±0.08 ^a

Note: Means with different superscripts in the row are significantly different (P<0.05)

ปลาโงที่เลี้ยงทั้ง 3 ระดับความหนาแน่น มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.19 - 2.57 กรัมต่อวัน และ 0.96 - 1.04 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเลี้ยงปลาโงในกระชังที่ผ่านมา อรรถพ และณรงค์ศักดิ์ (อรรถพ และณรงค์ศักดิ์, 2550) และศิริณี และธีระชัย (ศิริณี และธีระชัย, 2548) เลี้ยงปลาโงในกระชังในแม่น้ำโขง พบว่าค่าน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันและอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาโงเท่ากับ 1.70 - 1.92 และ 1.85 - 2.12 กรัมต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเท่ากับ 0.88 - 0.91 และ 0.88 - 0.97 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ซึ่งทั้งค่าน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันและอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาโงในการทดลองครั้งนี้มีค่าสูงกว่า อาจเนื่องมาจากการทดลองครั้งนี้ มีการให้อาหารปลา 2 ครั้งต่อวัน ในขณะที่การทดลองของ อรรถพ และณรงค์ศักดิ์ (อรรถพ และณรงค์ศักดิ์, 2550) และศิริณี และธีระชัย (ศิริณี และธีระชัย, 2548) มีการให้อาหารปลา 1 ครั้งต่อวัน แต่ในการทดลองของ คทาวุธ และคณะ (คทาวุธ และคณะ, 2548) ที่เลี้ยงปลาโงในกระชังที่แขวนในบ่อดินขนาด 80 ไร่ มีค่าน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันและอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาโงอยู่ในช่วง 2.45 - 2.76 กรัมต่อวัน และ 0.80 - 0.83 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ซึ่งมีค่าน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันสูงกว่าการทดลองครั้งนี้ อาจเนื่องจาก คทาวุธ และคณะ (คทาวุธ และคณะ, 2548) เลี้ยงปลาที่ระดับความหนาแน่นต่ำกว่า คือ เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 35 และ 45 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร แต่ในการทดลองครั้งนี้เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 125 150 และ 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร

อัตราการรอดของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังมีค่าเท่ากับ 99.63 ± 0.06 99.11 ± 0.53 และ 99.12 ± 0.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าค่าอัตราการรอดเฉลี่ยของปลาทั้ง 3 ชุดการทดลอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อัตราการตายของปลาโพงที่เลี้ยงในการทดลองครั้งนี้ มีค่าอยู่ในช่วง 99.12 - 99.63 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นอัตราการตายที่สูง เนื่องจากการใช้ปลาโพงเริ่มต้นทดลองมีขนาดใหญ่ ส่งผลทำให้ระหว่างการทดลองปลาโพงที่เลี้ยงมีอัตราการตสูง สอดคล้องกับ อรรถนพ และณรงค์ศักดิ์ (อรรถนพ และณรงค์ศักดิ์, 2550) ศิราณี และธีระชัย (ศิราณี และธีระชัย, 2548) และคชาวุธ และคณะ (คชาวุธ และคณะ, 2548) ที่ทดลองเลี้ยงปลาโพงในกระชังปลาโพงมีอัตราการรอดสูงเช่นกัน โดยมีค่าเท่ากับ 92.92 - 97.78 97.44 - 99.34 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 3 การทดลอง มีการใช้ปลาทดลองเริ่มต้นขนาดใหญ่เช่นกัน

อัตราแลกเนื้อของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังมีค่าเท่ากับ 2.03 ± 0.10 2.07 ± 0.07 และ 2.23 ± 0.08 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลาโพงที่เลี้ยงที่ความหนาแน่น 125 และ 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีอัตราแลกเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่ทั้งสองชุดการทดลองมีอัตราแลกเนื้อแตกต่างกันจากชุดการทดลองที่เลี้ยงหนาแน่น 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อัตราการแลกเนื้อของปลาโพงที่เลี้ยงในการทดลองครั้งนี้มีค่าอยู่ในช่วง 2.03 - 2.23 โดยที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าดีที่สุดใกล้เคียงกับการทดลองของ อรรถนพ และณรงค์ศักดิ์ (อรรถนพ และณรงค์ศักดิ์, 2550) ที่ระดับความหนาแน่น 120 และ 160 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าอัตราการแลกเนื้อเท่ากับ 2.11 และ 2.36 ตามลำดับ เช่นเดียวกับ คชาวุธ และคณะ (คชาวุธ และคณะ, 2548) เลี้ยงปลาโพงในกระชังที่ระดับความหนาแน่น 25 - 45 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าอัตราการแลกเนื้ออยู่ในช่วง 2.27 - 2.59 ซึ่งทุกการทดลองเป็นค่าที่ค่อนข้างสูง ทั้งนี้อาจเนื่องจากการใช้อาหารที่ไม่เหมาะสมสำหรับปลาโพง หากมีการพัฒนาอาหารสำหรับการเลี้ยงปลาโพง โดยเฉพาะอาจทำให้ค่าอัตราการแลกเนื้อต่ำลงได้ จะมีผลทำให้ต้นทุนการเลี้ยงลดลง

ต้นทุนและผลตอบแทน

ต้นทุนการผลิตของการทดลองเลี้ยงปลาโพงในกระชังทั้ง 3 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าการเลี้ยงปลาโพงในกระชังที่ระดับความหนาแน่น 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 839.39 กิโลกรัมต่อกระชัง ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความหนาแน่น 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ที่มีผลผลิต 829.25 กิโลกรัมต่อกระชัง และการเลี้ยงปลาโพงที่ระดับความหนาแน่น 125 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีจุดคุ้มทุนต่อการผลิตต่อรุ่นต่ำสุดเท่ากับ 56.01 บาท ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความหนาแน่น 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ที่มีจุดคุ้มทุนต่อการผลิตต่อรุ่นเท่ากับ 56.04 บาท ดังนั้นจากการทดลองครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าที่ระดับความหนาแน่น 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร เป็นระดับที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลาโพงในกระชัง เนื่องจากได้ผลผลิตสูง และมีจุดคุ้มทุนต่อการผลิตต่อรุ่นต่ำ อีกทั้งเมื่อพิจารณาจากกำไรสุทธิต่อกระชังที่มากกว่าทุกระดับความหนาแน่นเมื่อใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงที่เท่ากัน ต้นทุนส่วนใหญ่เป็นต้นทุนผันแปร คิดเป็น 98.46 - 98.90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าอาหารในสัดส่วนที่สูงมากถึง 78.96 - 80.69 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับงานวิจัยส่วนใหญ่ที่มีการเลี้ยงปลาโพงในกระชัง เช่น การเลี้ยงปลาโพงในกระชังในบ่อดินของ คชาวุธ และคณะ (คชาวุธ และคณะ, 2548) ที่รายงานว่าต้นทุนค่าอาหารปลาเป็นต้นทุนที่สูงที่สุด

ถึง 85.86 - 87.03 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าต้นทุนค่าอาหารปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำโขงของ ศิราณี และธีระชัย (ศิราณี และธีระชัย, 2548) และอรรณพ และณรงค์ศักดิ์ (อรรณพ และณรงค์ศักดิ์, 2550) เท่ากับ 61.37 - 71.46 เปอร์เซ็นต์ และ 61.67 - 81.01 ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องจากความถี่ในการให้อาหารปลาโพง ซึ่งมีการให้อาหารวันละ 1 ครั้งตอนเย็น ส่วนในการทดลองครั้งนี้มีการให้อาหาร 2 ครั้งต่อวัน ซึ่งอาจเป็นผลให้ปลามีการกินอาหารเพิ่มมากขึ้น ทำให้สัดส่วนค่าอาหารปลาของการเลี้ยงปลาโพงครั้งนี้สูงกว่า การเลี้ยงปลาโพงในกระชังในแม่น้ำโขงของการทดลอง ศิราณี และธีระชัย (ศิราณี และธีระชัย, 2548) และอรรณพ และณรงค์ศักดิ์ (อรรณพ และณรงค์ศักดิ์, 2550)

ตารางที่ 2 Economic returns of the bocourti catfish (*Pangasius bocourti*, Sauvage) production, raised in all experimental

Items/cage	Stocking density (fish/m ³)		
	125	150	175
1. Cost (Thai ; Baht)			
Fish fingerlings ¹	6,000.00	7,200.00	8,400.00
Fish feed ²	28,597.50	37,510.00	40,222.50
Depreciation cost ³	548.88	548.88	548.88
Labor cost ⁴	518.00	518.00	518.00
Opportunity cost ⁵	554.38	711.47	772.25
Total cost	36,218.76	46,488.35	50,461.38
2. Fish production (Kg/cage)	646.66	829.52	839.39
Production cost (Baht/Kg)	56.01	56.04	60.12
3. Income (Thai ; Baht)			
Total income from selling fish ⁶	51,732.80	66,361.60	67,151.20
Profit / cage	15,514.04	19,873.25	16,689.82
Profit / Kg	23.99	23.96	19.88
4. Return on investment (%/cage)	42.83	42.74	33.07

Note : 1. Fish's cost 6 Baht for one fish

2. Feed's cost for 23.25 Baht each kilogram

3. Cage's depreciation from cage cost one cage 548.88/36 weeks

4. Labor' cost

5. Opportunity' cost

6. Market's selling price 80 Baht (Sakon Nakhon Province and Northeast, Thailand)

คุณภาพน้ำตลอดระยะเวลาการทดลอง

คุณสมบัติของน้ำในแม่น้ำสงครามบริเวณที่ทำการเลี้ยงปลาในกระชัง ทำการวิเคราะห์ทุกๆ 4 สัปดาห์ พบว่าค่าพิสัยคุณภาพน้ำนอกกระชังและในกระชังเลี้ยงปลา มีค่าใกล้เคียงกันตามตารางที่ 3 ดังนี้ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 3.1 - 6.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรด - ด่าง 6.2 - 8.5 อุณหภูมิของน้ำ 23.8 - 31.5 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นด่าง 36 - 144 มิลลิกรัมต่อลิตร ความกระด้าง 46 - 176 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนียทั้งหมดไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งค่าคุณภาพน้ำโดยภาพรวมทุกค่าจัดอยู่ในเกณฑ์ที่สัตว์น้ำสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ (ไมตรี และจารุวรรณ, 2528; กรมควบคุมมลพิษ, 2553; Boyd, C.E., 1990)

ตารางที่ 3 Range of some major water quality parameter inside and outside the cage

Parameter	Outside	Inside		
		Stocking Density (fish/m ³)		
		125	150	175
Dissolved oxygen (mg/l)	3.1 - 6.3	3.1 - 6.3	3.1 - 6.5	3.1 - 6.4
pH	6.4 - 8.5	6.6 - 8.4	6.2 - 8.4	6.3 - 8.4
Temperature (°C)	23.8 - 31.5	23.8 - 31.4	23.8 - 31.4	23.8 - 31.4
Alkalinity (mg/l CaCO ₃)	36 - 136	36 - 140	36 - 136	36 - 144
Hardness (mg/l CaCO ₃)	46 - 164	42 - 164	52 - 164	46 - 176
Total ammonia nitrogen (mg/l)	0.00 - 0.01	0.00 - 0.01	0.00 - 0.01	0.00 - 0.01

สรุปผลการดำเนินการ

1. อัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก น้ำหนักเฉลี่ยต่อวันที่เพิ่ม และการเจริญเติบโตจำเพาะที่อัตราความหนาแน่น 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าดีที่สุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ผลตอบแทนการลงทุนที่ระดับความหนาแน่น 125 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ 42.83 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความหนาแน่น 150 และ 175 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.74 และ 33.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
3. จากผลการศึกษาเมื่อพิจารณาผลด้านการเจริญเติบโตและผลตอบแทนการลงทุนระดับความหนาแน่นที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลาในกระชัง คือ 150 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนครทุกท่าน ที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการทดลอง ให้ความรู้ และเทคนิคด้านต่างๆ ในการดำเนินโครงการวิจัย ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. (2553). คู่มือการเลี้ยงปลาในกระชังที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. หน้า 15
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2543). การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. ท้าวทนต์ส่วนจำกัด ซี เคแอนด์ เอส โฟโต้สตูดิโอ. กรุงเทพฯ. หน้า 594
- คทาฐ ปานบุญ, วรณัฐ ชุนเจริญ, เขมชาติ จิวประสาท และ आयวัฒน์ นิลศรี. (2548). ผลของอัตราความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตของปลาโงในกระชัง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 9/2548. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. กรมประมง. หน้า 18
- ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ. (2528). คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับงานวิจัยทางประมง. สถาบันวิจัยประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง. หน้า 125
- ธีรพันธ์ ภูคาสุวรรณ. (2511). ปลาบางชนิดในแม่น้ำโขง. เอกสารวิชาการกองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ ฉบับที่ 2. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ. กรมประมง. หน้า 70
- วิวัฒน์ ปารามภักดิ์ และชัยศิริ ศิริกุล. (2538). การศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาโง. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดเชียงราย. กองประมงน้ำจืด. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 53
- วิระวรรณ ระยัน และสุภาพร มหันต์กิจ. (2551). การเลี้ยงปลาโงในกระชังด้วยอัตราปล่อยต่างกัน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 78/2551. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. กรมประมง
- วิมล จันทโรทัย. (2536). การวางแผนการวิจัยด้านอาหารปลา. วารสารการประมง. ปีที่ 46. ฉบับที่ 4. หน้า 323-330
- สมศักดิ์ เพียบพร้อม. (2530). หลักและวิธีการจัดการธุรกิจฟาร์ม. โอ เอส พริ้นติ้งเฮาส์. กรุงเทพมหานคร. หน้า 240
- สมศักดิ์ รุ่งทองใบสุริย์, ชวลิต วิทยานนท์ และณรงค์ วีระไวทยะ. (2531). การสำรวจปลาในครอบครัว Schibeidae และ Pangasiidae ที่พบในแม่น้ำโขงและสาข (ประเทศไทย). เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 1/2531. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดหนองคาย. กองประมงน้ำจืด. กรมประมง. หน้า 42
- ศิราณี กองจันทร์ศรี และ ธีระชัย พงศ์จรรยากุล. (2548). ผลของความหนาแน่นที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตปลาโง (Pangasius bocouti Sauvage, 1880) ในกระชังในแม่น้ำโขง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2548. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. กรมประมง. หน้า 18

- อรรถพร อิ่มศิลป์ และณรงค์ศักดิ์ ศิริชัยพันธุ์. (2550). การเลี้ยงปลาโฌงในกระชังที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 4 ระดับ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 16/2550. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. กรมประมง. หน้า 21
- American Public Health Association. (1976). Standard methods for the examination of water and wastewater/prepared and published jointly by American Public Health Association, American Water Works Association [and] Water Pollution Control Federation. 14th ed. Washington, D.C. : American Public Health Association p. 1193
- Boyd, C.E. (1990). Water Quality in Pond for Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University, Auburn Alabama. p. 482
- Berra, T.M. (1981). An Atlas of Distribution of the Freshwater Fish Families of the world. Univ. of Nebraska press. pp. 74-75
- Hepher, B. (1988). Nutrition of Pond Fishes. Cambridge University Press. New York. 388 pp.
- Hung, L. T., N. A. Tuan, P. Cacot, and J. Lazard. (2002). Larvel rearing of the Asian Catfish, *Pangasius bocorti* (Siluroidei, Pangasiidae): alternative feeds and weaning time. Aquaculture. 212. pp. 115-127
- Kay, R.D. (1986). Farm Management : Planing, Control and Implementation. McGraw Hill Book Co., Singapore. p. 401
- Smith, H.M. (1945). Freshwater Fish of Siam or Thailand. United States Government printing office, Washington D.C. p. 622
- Tyson, R.R. (1991). Systematic Revision of the Asian Catfish Family Pangasiidae, With Biological Observations and Description of Three New Species. In Proceeding of Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 143. pp. 97-144
- Wang, N., R.S. Hayward and D.B. Noltie. (2000). Effects of social interaction on growth of juvenile hybrid sunfish held at two densities. North American Journal of Aquaculture. Vol. 62. Issue 3. pp. 161-167