

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๗๘/๒๕๕๑



Technical Paper No. 78/2008

การเลี้ยงปลาโพงในกระชังด้วยอัตราปล่อยต่างกัน
Cage Culture of *Pangasius bocourti* Sauvage, 1880
at Different Stocking Densities

วิระวรรณ ระยัน

Wirawan Rayan

สุภาพร มหันต์กิจ

Supaporn Mahankij

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด
กรมประมง
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Inland Fisheries Research and Development Bureau
Department of Fisheries
Ministry of Agriculture and Cooperatives

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๗๘/๒๕๕๑



Technical Paper No. 78/2008

การเลี้ยงปลาโพงในกระชังด้วยอัตราปล่อยต่างกัน
Cage Culture of *Pangasius bocourti* Sauvage, 1880
at Different Stocking Densities

วิระวรรณ ระย่น

Wirawan Rayan

สุภาพร มหันต์กิจ

Supaporn Mahankij

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสกลนคร

Sakon Nakhon Inland Fisheries Research and
Development Center

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

Inland Fisheries Research and Development Bureau

กรมประมง

Department of Fisheries

๒๕๕๑

2008

รหัสทะเบียนวิจัย 49-0538-49030-009

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
วิธีดำเนินการ	4
1. การวางแผนการทดลอง	4
2. วิธีการทดลอง	4
3. การวิเคราะห์ข้อมูล	6
ผลการทดลอง	8
1. การเจริญเติบโต	8
2. อัตรารอด	12
3. อัตราแลกเนื้อ	12
4. อัตราการกินอาหาร	12
5. การกระจายน้ำหนักปลา	13
6. คุณสมบัติของน้ำ	15
7. ผลผลิต ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนต่อการลงทุน	16
สรุปและวิจารณ์ผล	18
ข้อเสนอแนะ	19
เอกสารอ้างอิง	20

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน	9
2 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน	11
3 การเจริญเติบโตของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน	13
4 เปอร์เซ็นต์การกระจายน้ำหนักของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน	14
5 ผลการทดสอบความแตกต่างของการกระจายน้ำหนักของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน โดยวิธีไค-สแควร์	15
6 คุณสมบัติน้ำระหว่างการทดลองเลี้ยงปลาโพงด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน	15
7 รายละเอียดเงินลงทุน ผลผลิตและผลตอบแทนของการเลี้ยงปลาโพงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน	17

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน	10
2 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน	12
3 เปอร์เซ็นต์การกระจายน้ำหนักของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน	14

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

การเลี้ยงปลาโพงในกระชังด้วยอัตราปล่อยต่างกัน

วิระวรรณ ระยัน^{๑*} และ สุภาพร มหันต์กิจ^๒

^๑ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสกลนคร

^๒ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเพชรบุรี

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการเลี้ยงปลาโพงในกระชังในบ่อดินที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสกลนคร ปล่อยปลาโพงความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 8.42 ± 0.68 , 8.42 ± 0.75 และ 8.49 ± 0.63 เซนติเมตร ตามลำดับ น้ำหนักเฉลี่ย 5.96 ± 1.61 , 5.93 ± 1.63 และ 5.98 ± 1.40 กรัม ตามลำดับ โดยใช้อัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 50, 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ลงเลี้ยงในกระชังขนาด $1.5 \times 1.5 \times 1.8$ เมตร ระดับน้ำลึก 1.5 เมตร ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำระดับโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ โดยให้กินจนอิ่ม วันละ 2 ครั้ง เวลา 04.00 น. และ 20.00 น. ทดลองเลี้ยงระหว่างเดือนพฤษภาคม 2549-เดือนมีนาคม 2551 เป็นเวลา 23 เดือน

ผลการทดลองพบว่าปลาโพงที่เลี้ยงมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ $1,677.50 \pm 271.31$, $1,415.63 \pm 254.31$ และ $1,213.94 \pm 295.15$ กรัม ความยาวสุดท้ายเฉลี่ย 50.50 ± 3.39 , 49.11 ± 3.07 และ 46.97 ± 3.26 เซนติเมตร ตามลำดับ น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 2.38 ± 0.11 , 2.01 ± 0.01 และ 1.72 ± 0.12 กรัมต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ 0.80 ± 0.01 , 0.79 ± 0.03 และ 0.75 ± 0.03 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ ทั้งนี้การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและความยาวของชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 50 และ 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างจากชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอัตรารอดเท่ากับ 95.33 ± 0.67 , 94.67 ± 4.16 และ 93.39 ± 5.26 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อัตราแลกเนื้อเท่ากับ 2.50 ± 0.04 , 2.90 ± 0.22 และ 2.29 ± 0.09 ตามลำดับ ทั้งนี้ พบว่าอัตราแลกเนื้อที่อัตราปล่อย 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าแตกต่างจากปลาที่เลี้ยงที่อัตราปล่อย 50 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จุดคุ้มทุนของราคาขายปลาโพงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 50, 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าเท่ากับ 68.92, 43.12 และ 57.19 บาทต่อกิโลกรัม รายได้ทั้งหมดเท่ากับ 19,190.40, 32,163.00 และ 54,416.80 บาทต่อกระชัง รายได้สุทธิเท่ากับ 4,327.91, 4,435.56 และ 17,182.13 บาท กำไรสุทธิเท่ากับ 2,658.29, 2,765.94 และ 15,512.52 บาท และผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 26.18, 9.41 และ 39.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต พบว่าอัตราปล่อยที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาโพงในกระชังคือ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร เพราะให้กำไรสุทธิและรายได้สุทธิสูงสุด

คำสำคัญ : ปลาโพง เลี้ยงในกระชัง อัตราปล่อย ต้นทุนการผลิต

*ผู้รับผิดชอบ : ๑๕๓๕ ถ.ไฮสแควง ต.ธาตุเชิงชุม อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐ โทร. ๐ ๔๒๗๑ ๑๔๔๓

e-mail : wirawanry@yahoo.com

Cage Culture of *Pangasius bocourti* Sauvage, 1880 at Different Stocking Densities

Wirawan Rayan^{1*} and Supaporn Mahankij²

¹Sakon Nakhon Inland Fisheries Research and Development Center

²Petchaburi Inland Fisheries Research and Development Center

Abstract

Cage culture of *Pangasius bocourti* Sauvage, 1880 at different stocking densities was conducted in earthen pond at Sakon Nakhon Inland Fisheries Research and Development Center. The fingerlings were stocked at densities of 50, 100 and 200 fish/m³. Fish had the initial lengths of 8.42±0.68, 8.42±0.75 and 8.49±0.63 cm and the initial body weights of 5.96±1.61, 5.93±1.63 and 5.98±1.40 g, respectively. Fish were stocked in 1.5 x 1.5 x 1.8 meter floating cages and were fed with 30 % protein commercial floating pellet at apparent satiation twice a day at 04.00 a.m. and 08.00 p.m. during May 2006 to March 2008 for 23 months.

The results showed that fish had average body weights of 1,677.50±271.31, 1,415.63±254.31 and 1,213.94±295.15 g and the body lengths of 50.50±3.39, 49.11±3.07 and 46.97±3.26 cm, respectively. The daily weight gains were 2.38±0.11, 2.01±0.01 and 1.72±0.12 g/day, respectively. The specific growth rates were 0.80±0.01, 0.79±0.03 and 0.75±0.03 %/day, respectively. Fish stocked at 50 and 100 fish/m³ had no significant differences in final weights and lengths but they were significant differences with fish stocked at 200 fish/m³ at 95 % confidential level. The survival rates were 95.33±0.67, 94.67±4.16 and 93.39±5.26 %, respectively, which were no significant differences among the treatments at 95 % confidential level. The feed conversion ratios (FCR) were 2.50±0.04, 2.90±0.22 and 2.29±0.09, respectively. It showed that FCR of fish stocked at 100 fish/m³ was different from those of fish stocked at 50 and 200 fish/m³.

Economic analysis showed that fish stocked at 50, 100 and 200 fish/m³ had 68.92, 43.12 and 57.19 baht of break even prices, 19,190.40, 32,163.00 and 54,416.80 baht of net incomes, 2,658.29, 2,765.94 and 15,512.52 baht of net profits, 26.18, 9.41 and 39.87 % cost of all returns, respectively. Considering on net income and net profit, the optimum stocking density on cage culture of bocourti catfish was 200 fish/m³.

Key words: *Pangasius bocourti*, cage culture, stocking densities, production cost

*Corresponding author : 1535 Saisawang Road Tadchuengchum Amphoe Mueang Sakon Nakhon 47000

Tel. 0 4271 1447 e-mail : wirawanry@yahoo.com

คำนำ

ปลาโมง มีชื่อท้องถิ่นตามแหล่งที่พบหลายชื่อ อาทิเช่น ปลาเผา ปลาหางดอก หรือปลาหัวม่วง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pangasius bocourti* Sauvage, 1880 เป็นปลาตระกูลเดียวกับปลาสวาย เป็นปลากินเนื้อ ลักษณะไข่เป็นแบบจมติดกับวัตถุ เม็ดไข่กลม สีขาวใส อมเหลือง ปลาโมงอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำไหลที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูง ในแม่น้ำโขงที่บ้านปากอิง ตำบลศรีดอนชัย อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย พบปลาในช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายนของทุกปี โดยปลาที่จับได้ทุกตัวอยู่ในวัยเจริญพันธุ์ (วิวัฒน์ และชัยศิริ, 2531) เนื้อปลาโมงมีสีขาวและมีรสชาติเป็นที่ต้องการของตลาด มีราคาค่อนข้างสูง เป็นปลาที่นิยมบริโภคกันทั่วไป โดยเฉพาะตลาดท้องถิ่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดสกลนคร และนครพนม ปลายขนาด 400-700 กรัม ราคาสูงถึงกิโลกรัมละ 80-100 บาท (ศิริณี และธีระชัย, 2548) เกษตรกรนิยมเลี้ยงปลาชนิดนี้ในกระชังบริเวณริมฝั่งแม่น้ำโขงที่จังหวัดนครพนม หนองคาย และมุกดาหาร เนื่องจากปลาโมงมีการเจริญเติบโตที่ดีและมีขนาดใหญ่ สามารถส่งเสริมให้มีการเลี้ยงปลาโมงเป็นปลาเศรษฐกิจเพื่อการส่งออกได้ ในต่างประเทศมีการเลี้ยงในประเทศเวียดนามแถบสามเหลี่ยมปากแม่น้ำโขง และสามารถเลี้ยงเป็นการค้าส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกา และประเทศแถบยุโรป ปัจจุบันประเทศเวียดนามเริ่มประสบปัญหาทั้งทางด้านปริมาณการผลิตไม่เพียงพอ คุณภาพของเนื้อปลาไม่ได้มาตรฐาน รวมทั้งมีการตรวจพบยาและสารตกค้างในเนื้อปลา (Tung *et al.*, 2004) เนื่องจากตลาดผู้บริโภคในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศในสหภาพยุโรปนิยมบริโภคปลาที่มีเนื้อสีขาว ซึ่งปลาโมงมีลักษณะดังกล่าว จึงจัดเป็นสินค้าระดับสูง (premium grade) สำหรับการเลี้ยงปลาโมงในพื้นที่จังหวัดนครพนม เกษตรกรจำหน่ายปลาโมงขนาดเฉลี่ยประมาณ 350-500 กรัม (ศิริณี และวิระวรรณ, 2550) ซึ่งเล็กกว่าขนาดปลาโมงที่สามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์เนื้อปลาแล่ (filet) ที่จะต้องมีน้ำหนักตั้งแต่ 800 กรัม จึงจะสามารถแล่เนื้อได้ชิ้นละ 150 กรัม ซึ่งเป็นเนื้อปลาแล่ขนาดเล็กสุด หากต้องการเนื้อปลาที่เป็นสินค้าระดับสูง (premium grade) ที่มีน้ำหนัก 220 กรัมขึ้นไป จะต้องใช้ปลาโมงที่มีน้ำหนักอย่างน้อย 1,200 กรัม (<http://www.fiskeriforskning.no/>) ซึ่งเนื้อปลาโมงแล่มีราคาเฉลี่ยสูงถึงกิโลกรัมละ 194 บาทหรือมากกว่านี้ ขึ้นกับขนาดของสินค้า (<http://www.seafoodbusiness.com/>) ในการส่งเสริมเพื่อพัฒนาการเลี้ยงปลาโมงให้ได้ขนาดที่จะนำมาแล่เนื้อให้ได้ premium grade ยังขาดข้อมูลด้านการเลี้ยงปลาโมงอีกหลายด้าน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษายังไม่สามารถทราบอัตราปล่อยที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยง และไม่สามารถประเมินต้นทุนและผลตอบแทนของการเลี้ยงปลาโมงได้ ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้เพื่อต้องการเปรียบเทียบอัตราปล่อยในการเลี้ยงปลาโมงในกระชัง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเกษตรกรที่สนใจจะลงทุนเลี้ยงปลาโมงให้ได้ขนาดที่จะนำไปทำผลิตภัณฑ์เนื้อปลาแล่ และพัฒนาการเลี้ยงให้เป็นการเลี้ยงเชิงพาณิชย์ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต ผลผลิตและต้นทุนการผลิตของของปลาโมงที่เลี้ยงในกระชังในบ่อดิน ด้วยอัตราปล่อยต่างกัน 3 ระดับ

วิธีดำเนินการ

1. การวางแผนการทดลอง

1.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD (randomized complete block design) โดยแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง (treatment) ในแต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ (replication) ใช้กระชังขนาด 1.5 x 1.5 x 1.8 เมตร ระดับน้ำลึก 1.5 เมตร จำนวน 9 กระชัง โดยแพกระชังวางในบ่อดินขนาด 4 ไร่ ลึก 4 เมตร ภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสกลนคร อัตราการปล่อย ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 อัตราปล่อย 50 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร

ชุดการทดลองที่ 2 อัตราปล่อย 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร

ชุดการทดลองที่ 3 อัตราปล่อย 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร

1.2 สถานที่ และระยะเวลาดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสกลนคร ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2549 ถึงเดือนมีนาคม 2551 ระยะเวลา 23 เดือน

2. วิธีการทดลอง

2.1 การเตรียมกระชังทดลอง

แพกระชังขนาด 6.0 x 6.0 เมตร ประกอบโครงทำด้วยท่อเหล็กขนาด 2 นิ้ว ใช้ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตรเป็นท่อนลอย และใช้เนื้ออวนโพลีเอทิลีนขนาดช่องตา 2 เซนติเมตร เย็บเป็นกระชังขนาด 1.5 x 1.5 x 1.8 เมตร แขนกระชังให้จมน้ำ 1.5 เมตร และใช้มุ้งไนลอนบรอบกระชังด้านในเหนือผิวน้ำ 30 เซนติเมตร ได้ผิวน้ำ 30 เซนติเมตร เพื่อป้องกันอาหารทดลองลอยออกไปนอกกระชัง จัดวางกระชังในที่โล่งโดยจัดให้แต่ละกระชังได้รับผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมภายนอกอย่างเท่าเทียมกัน (homogeneous experimental unit)

2.2 การเตรียมปลาทดลอง

ใช้ปลาโมงที่ได้จากการเพาะพันธุ์รุ่นเดียวกัน และอนุบาลต่อในกระชังขนาด 1.5 x 1.5 x 1.5 เมตร ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสกลนคร ปรับสภาพให้คุ้นเคยกับการเลี้ยงในกระชังก่อนทำการทดลอง โดยให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ให้กินจนอิ่ม วันละ 2 ครั้ง เวลา 04.00 น. และ 20.00 น.

คัดเลือกปลาโอมที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ชั่งน้ำหนักและวัดความยาวเริ่มต้น ปล่อยลงกระชังทดลองตามอัตราปล่อยที่กำหนดตามแผนการทดลอง

เมื่อเริ่มการทดลองปลาโอมมีความยาวเฉลี่ย 8.42 ± 0.68 , 8.42 ± 0.75 และ 8.49 ± 0.63 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีน้ำหนักเฉลี่ย 5.96 ± 1.61 , 5.93 ± 1.63 และ 5.98 ± 1.40 กรัม ตามลำดับ ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.3 การให้อาหาร

ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำระดับโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ วันละ 2 ครั้ง เวลา 04.00 น. และ 20.00 น. โดยวิธีให้กินจนอิ่ม (satiation) ภายในเวลาประมาณ 15 นาที เก็บอาหารที่เหลือไปอบที่อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง (อมรรัตน์ และบุษกร, 2543) เพื่อคำนวณปริมาณอาหารที่ปลากิน และงดให้อาหารในวันที่สุ่มชั่งวัดขนาดปลา

2.4 การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ

ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำทั้งในและนอกกระชังทดลอง เดือนละ 1 ครั้ง ก่อนทำการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของปลาทดลอง 1 วัน เวลา 07.00 น. ตลอดจนการทดลองโดยมีดัชนีที่ตรวจวัดดังนี้

- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ โดยวิธี azide modification ของ Winkler method ที่กล่าวอ้างอิงในไมตรี และจารุวรรณ (2528)

- ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง โดยใช้ pH meter ยี่ห้อ WTW Microprocessor pH meter 320

- ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตรของ CaCO_3) โดยวิธี titrimetric method ตามที่กล่าวอ้างอิงในไมตรี และจารุวรรณ (2528)

- ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตรของ CaCO_3) โดยวิธี titrimetric method ตามที่กล่าวอ้างอิงในไมตรี และจารุวรรณ (2528)

- อุณหภูมิน้ำและอากาศ โดยใช้ thermometer probe YSI 52-230

- ปริมาณแอมโมเนีย ในรูป unionized ammonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) โดยเครื่อง spectrophotometer เครื่อง HACH DR/4000 โดยวิธี Nessler method

- ปริมาณไนไตรท์ โดยเครื่อง spectrophotometer เครื่อง HACH DR/4000 โดยวิธี diazotization method

2.5 การสุ่มชั่งวัดขนาดปลา

สุ่มตัวอย่างปลาทุก 30 วัน กระชังละ 30 ตัว ชั่งน้ำหนักและวัดความยาวเพื่อหาอัตราการเจริญเติบโตของปลาในแต่ละอัตราปล่อย ทำการบันทึกการตายของปลาระหว่างทดลองเป็นประจำทุก ๆ วัน และเมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการตรวจนับจำนวนที่เหลือทั้งหมดในแต่ละกระชังทดลองเพื่อหาอัตราการรอด

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1. วิเคราะห์ผลตอบสนองของอัตราปล่อยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตปลา

โดยทำการประเมินผลของอัตราปล่อยต่อการเจริญเติบโต อัตรารอด อัตราแลกเนื้อ อัตราการกินอาหารและผลผลิต สำหรับข้อมูลเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม อัตรารอด และอัตราแลกเนื้อมีการแปลงข้อมูลด้วยวิธี arcsine transformation ก่อนการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ one way analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชุดทดลองโดยวิธี LSD (least significant difference) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for windows version 13.0 (กัลยา, 2543) ดังต่อไปนี้

3.1.1 การเจริญเติบโต โดยวัดความยาวและน้ำหนักเฉลี่ย

3.1.2 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (daily weight gain) หน่วยเป็นกรัมต่อวัน

$$= \frac{(W_2 - W_1)}{(t_2 - t_1)}$$

โดยที่ W_2 = น้ำหนักเฉลี่ย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม)

W_1 = น้ำหนักเฉลี่ย เมื่อเริ่มต้นการทดลอง (กรัม)

t_2 = เวลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (วัน)

t_1 = เวลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง (วัน)

3.1.3 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate) หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อวัน

$$= \left[\frac{\ln(W_2) - \ln(W_1)}{(t_2 - t_1)} \right] \times 100$$

3.1.4 อัตรารอด (survival rate) หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

$$= \frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}} \times 100$$

3.1.5 อัตราแลกเนื้อ (feed conversion ratio)

$$= \frac{\text{น้ำหนักอาหารแห้งที่ปลากิน(กรัม)}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น(กรัม)}}$$

3.1.6 อัตราการกินอาหาร (daily feed intake) หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อวัน

$$= \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ปลากินเฉลี่ยต่อวัน}}{(\text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น} + \text{น้ำหนักปลาสิ้นสุด}) / 2} \times 100$$

3.1.7 ผลผลิตปลา (fish production) หน่วยเป็นกิโลกรัม

3.1.8 การกระจายของน้ำหนักปลา (size distribution) โดยเมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลน้ำหนักปลาในแต่ละชุดการทดลองมาทำการแจกแจงความถี่ตามช่วงน้ำหนักของปลา เพื่อหาค่าร้อยละและเปรียบเทียบการกระจายของน้ำหนักระหว่างชุดการทดลอง โดยวิธีทดสอบ ไค-สแควร์ (χ^2 test)

3.2 วิเคราะห์หาต้นทุนในการผลิต

โดยการศึกษาต้นทุนการผลิต ผลตอบแทนต่อการลงทุน และจุดคุ้มทุนของการเลี้ยงปลาโมงที่ อัตราปล่อยแตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ตามวิธีของสมศักดิ์ (2530) และ Kay (1986) ข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่

ต้นทุนทั้งหมด	=	ต้นทุนผันแปร + ต้นทุนคงที่
ต้นทุนผันแปร	=	ค่าอาหารปลา + ค่าพันธุ์ปลา + ค่าจ้างแรงงาน + ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน
ต้นทุนคงที่	=	ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ + ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน
ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน	=	ค่าเสียโอกาสในการนำเงินลงทุนไปประกอบกิจการอื่นๆ โดย คำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน ร้อยละ 2.25 บาท ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ ปี 2550 (http://www.baac.or.th/)
ค่าเสื่อมราคา	=	$\frac{\text{มูลค่าซื้อหรือสร้าง}}{\text{อายุการใช้งาน}}$

ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์คิดค่าเสื่อมราคาแบบวิธีเส้นตรง (straight-line depreciation method) โดยกำหนดให้มูลค่าซากเป็นศูนย์เมื่อหมดอายุการใช้งานตามประเภทเครื่องมืออุปกรณ์

สำหรับรายได้และผลตอบแทนคำนวณจากสูตรต่างๆดังนี้

รายได้ทั้งหมด	=	จำนวนผลผลิต (กิโลกรัม) x ราคาผลผลิตที่จำหน่ายได้ (บาท)
รายได้สุทธิ	=	รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนผันแปร
กำไรสุทธิ	=	รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด

ผลตอบแทนต่อการลงทุน (เปอร์เซ็นต์)

$$= \frac{\text{รายได้สุทธิ}}{\text{ต้นทุนทั้งหมด}} \times 100$$

จุดคุ้มทุนของราคาขาย (บาท/ กิโลกรัม)

$$= \frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด}}{\text{ผลผลิตเป็นกิโลกรัม}}$$

ผลการทดลอง

การทดลองเลี้ยงปลาโพงในกระชังด้วยอัตราปล่อย 50, 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ในระยะเวลาเลี้ยงนาน 23 เดือน ปรากฏผลการทดลองดังต่อไปนี้

1. การเจริญเติบโต

1.1 ความยาวเฉลี่ย

ปลาโพงที่นำมาใช้ทดลองมีความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 8.42 ± 0.68 , 8.42 ± 0.75 และ 8.49 ± 0.63 เซนติเมตร ที่อัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 50, 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ หลังสิ้นสุดการทดลอง ปลาโพงมีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 50.50 ± 3.39 , 49.11 ± 3.07 และ 46.97 ± 3.26 เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลาโพงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 50 และ 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีความยาวสุดท้ายเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความยาวเฉลี่ยมากกว่าปลาโพงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1)

1.2 น้ำหนักเฉลี่ย

ปลาโพงที่นำมาใช้ทดลองมีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 5.96 ± 1.61 , 5.93 ± 1.63 และ 5.98 ± 1.40 กรัม ที่อัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 50, 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ หลังสิ้นสุดการทดลอง ปลาโพงมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ $1,677.50 \pm 271.31$, $1,415.63 \pm 254.31$ และ $1,213.94 \pm 295.15$ กรัม ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลาโพงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 50 และ 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่าปลาโพงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 2)

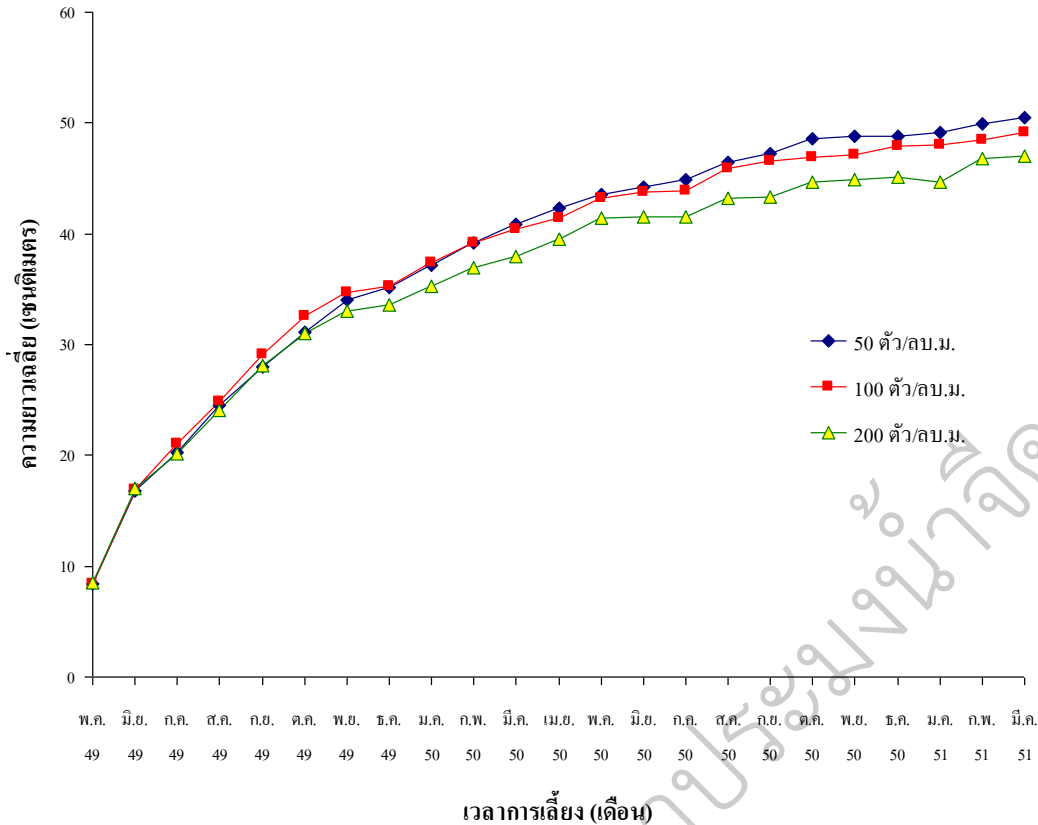
1.3 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน

น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันตลอดการเลี้ยงปลาโพงในกระชังที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาเลี้ยง 23 เดือน มีค่าเท่ากับ 2.38 ± 0.11 , 2.01 ± 0.01 และ 1.72 ± 0.12 กรัมต่อวัน ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลาโพงทั้ง 3 ชุดการทดลองมีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปลาโพงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 50 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ปลาโพงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ
ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน

	อัตราปล่อย (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร)		
	50	100	200
พฤษภาคม 2549	8.42±0.68 ^a	8.42±0.75 ^a	8.49±0.63 ^a
มิถุนายน 2549	16.83±1.37 ^a	16.92±1.32 ^a	17.06±1.17 ^a
กรกฎาคม 2549	20.23±1.54 ^{ab}	21.02±1.45 ^a	20.16±1.22 ^b
สิงหาคม 2549	24.55±1.93 ^{ab}	24.91±1.58 ^a	24.03±1.42 ^b
กันยายน 2549	28.02±1.82 ^a	29.06±1.36 ^b	28.11±1.47 ^a
ตุลาคม 2549	31.16±2.47 ^a	32.53±1.50 ^b	31.04±1.69 ^a
พฤศจิกายน 2549	34.06±2.23 ^a	34.75±1.53 ^b	33.02±2.53 ^c
ธันวาคม 2549	35.19±2.40 ^{ab}	35.30±1.55 ^a	33.54±1.63 ^b
มกราคม 2550	37.22±2.19 ^a	37.36±1.90 ^a	35.30±2.31 ^b
กุมภาพันธ์ 2550	39.14±1.77 ^a	39.23±1.60 ^a	36.93±2.09 ^b
มีนาคม 2550	40.83±2.44 ^a	40.45±1.83 ^a	37.92±1.69 ^b
เมษายน 2550	42.30±2.44 ^a	41.45±1.83 ^b	39.57±1.69 ^c
พฤษภาคม 2550	43.56±2.10 ^a	43.25±2.16 ^a	41.40±1.86 ^b
มิถุนายน 2550	44.23±2.30 ^a	43.76±2.04 ^a	41.49±2.24 ^b
กรกฎาคม 2550	44.90±2.43 ^a	43.25±2.12 ^a	41.58±2.35 ^b
สิงหาคม 2550	46.45±2.56 ^a	45.86±2.21 ^a	43.26±2.47 ^b
กันยายน 2550	47.22±2.61 ^a	46.60±2.38 ^a	43.36±2.52 ^b
ตุลาคม 2550	48.56±2.25 ^a	46.89±4.86 ^b	44.69±2.72 ^c
พฤศจิกายน 2550	48.78±2.17 ^a	47.17±3.53 ^a	44.92±2.36 ^b
ธันวาคม 2550	48.80±2.09 ^a	47.89±2.20 ^a	45.10±2.01 ^b
มกราคม 2551	49.11±2.38 ^a	48.01±1.78 ^a	44.66±3.16 ^b
กุมภาพันธ์ 2551	49.96±1.73 ^a	48.50±1.71 ^a	46.74±2.38 ^b
มีนาคม 2551	50.50±3.39 ^a	49.11±3.07 ^a	46.97±3.26 ^b

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\alpha = 0.05$)



ภาพที่ 1 ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของปลาโมงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน

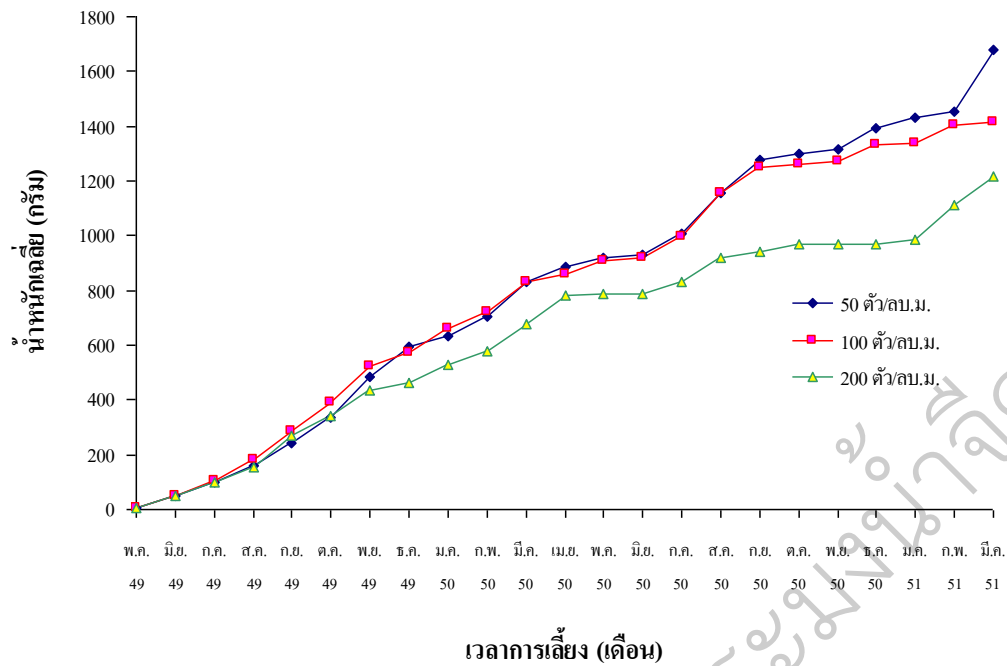
1.4 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยตลอดการทดลองของปลาโมงที่เลี้ยงในอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ (50, 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน มีค่า 0.80 ± 0.01 , 0.79 ± 0.03 และ 0.75 ± 0.03 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 50 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะแตกต่างจากปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาโมงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของปลาโมงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ
ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน

	อัตราปล่อย (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร)		
	50	100	200
พฤษภาคม 2549	5.96±1.61 ^a	5.93±1.63 ^a	5.98 ±1.40 ^a
มิถุนายน 2549	51.59±14.84 ^a	50.70±16.59 ^a	51.01±10.69 ^a
กรกฎาคม 2549	101.22±24.56 ^a	105.87±22.47 ^a	98.91±20.38 ^a
สิงหาคม 2549	158.87±43.77 ^a	181.87±38.20 ^b	152.57±34.83 ^a
กันยายน 2549	241.62±57.32 ^a	288.81 ±53.48 ^b	271.55±49.47 ^c
ตุลาคม 2549	336.70±82.34 ^a	389.02±68.80 ^b	341.31±66.32 ^{ab}
พฤศจิกายน 2549	483.85±115.50 ^a	524.46±85.29 ^b	436.03±88.80 ^c
ธันวาคม 2549	592.88±118.94 ^a	570.12±109.46 ^{ab}	463.66±90.33 ^b
มกราคม 2550	631.40 ±132.55 ^{ab}	659.46 ±130.77 ^a	531.04 ±123.71 ^b
กุมภาพันธ์ 2550	702.57±132.18 ^a	719.15±134.30 ^a	575.86±148.71 ^b
มีนาคม 2550	832.56 ±178.43 ^a	833.06 ±151.76 ^a	679.66±149.13 ^b
เมษายน 2550	886.43 ±172.28 ^a	859.27 ±169.13 ^a	779.49±154.64 ^b
พฤษภาคม 2550	917.93 ±171.48 ^a	906.72 ± 171.49 ^a	785.20±131.90 ^b
มิถุนายน 2550	930.76±181.57 ^a	920.94±181.61 ^a	789.90±154.35 ^b
กรกฎาคม 2550	1,006.06±221.75 ^a	998.88±205.58 ^a	833.46±176.02 ^b
สิงหาคม 2550	1,156.66±261.94 ^a	1,154.76±229.56 ^a	920.57±197.70 ^b
กันยายน 2550	1,278.85±252.81 ^a	1,250.92±250.64 ^a	941.42±223.24 ^b
ตุลาคม 2549	1,296.74±271.31 ^a	1,260.20±254.31 ^a	966.84±295.15 ^b
พฤศจิกายน 2550	1,314.64±258.84 ^a	1,269.48±243.48 ^a	967.39±246.99 ^b
ธันวาคม 2550	1,394.00±246.36 ^a	1,334.12±232.64 ^a	969.44±198.82 ^b
มกราคม 2551	1,431.71±286.20 ^a	1,335.00±201.33 ^a	987.57±275.87 ^b
กุมภาพันธ์ 2551	1,513.64±220.23 ^a	1,405.33±201.85 ^a	1,112.67±223.17 ^b
มีนาคม 2551	1,677.50±271.31 ^a	1,415.63±254.31 ^a	1,213.94±295.15 ^b

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\alpha = 0.05$)



ภาพที่ 2 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของปลาโมงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน

2. อัตรารอด

อัตราการรอดของปลาโมงที่เลี้ยงในกระชังมีค่าเท่ากับ 95.33 ± 0.67 , 94.67 ± 4.16 และ 93.39 ± 5.26 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และพบว่าอัตราการรอดเฉลี่ยของปลาทั้ง 3 ชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

3. อัตราแลกเนื้อ

อัตราแลกเนื้อของปลาโมงที่เลี้ยงในกระชังมีค่าเท่ากับ 2.50 ± 0.04 , 2.90 ± 0.22 และ 2.29 ± 0.09 ตามลำดับ และพบว่าอัตราแลกเนื้อทั้ง 3 ชุดการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

4. อัตราการกินอาหาร

อัตราการกินอาหารของปลาโมงที่เลี้ยงในกระชังมีค่าเท่ากับ 0.67 ± 0.01 , 0.78 ± 0.04 และ 0.60 ± 0.01 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ และพบว่าอัตราการกินอาหารทั้ง 3 ชุดการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน

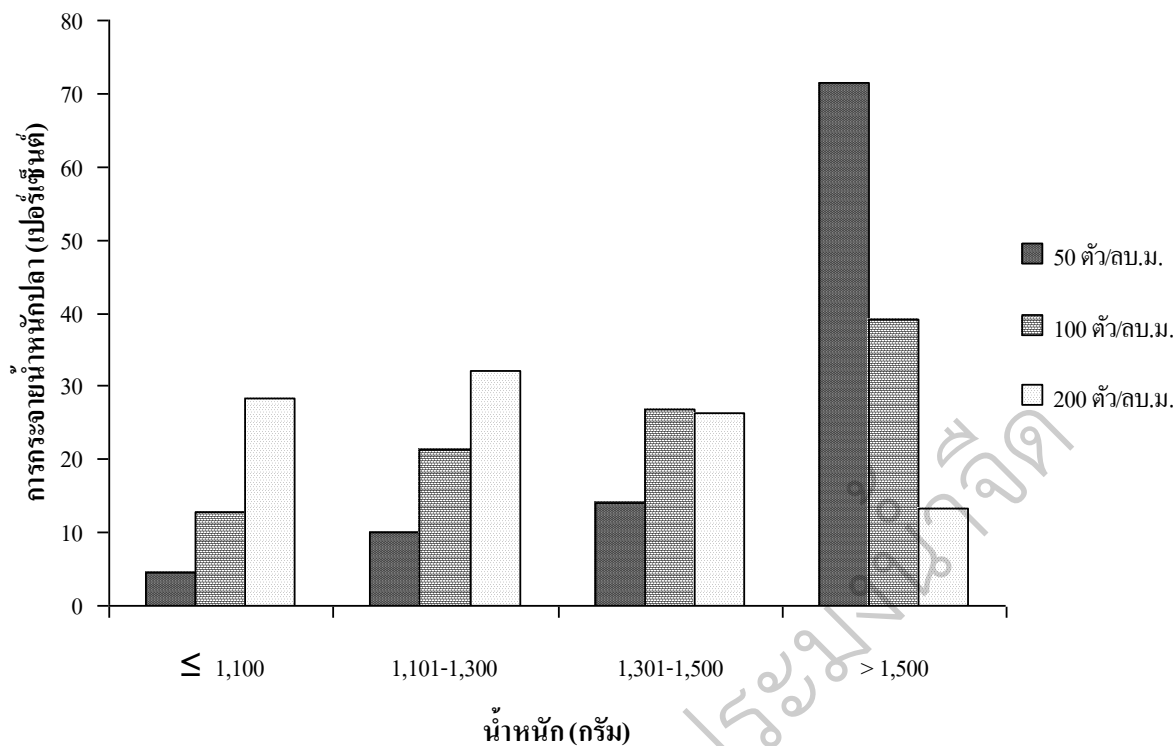
ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโต	อัตราปล่อย (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร)		
	50	100	200
ความยาวเริ่มต้น (เซนติเมตร)	8.42±0.68 ^a	8.42±0.75 ^a	8.49±0.63 ^a
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	5.96±1.61 ^a	5.93±1.63 ^a	5.98±1.40 ^a
ความยาวสุดท้าย (เซนติเมตร)	50.50±3.39 ^a	49.11±3.07 ^a	46.97±3.26 ^b
น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	1,677.50±271.31 ^a	1,415.63±254.31 ^a	1,213.94±295.15 ^b
น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (กรัมต่อวัน)	2.38±0.11 ^a	2.01±0.01 ^b	1.72±0.12 ^c
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)	0.80±0.01 ^a	0.79±0.03 ^{ab}	0.75±0.03 ^b
อัตรารอด (เปอร์เซ็นต์)	95.33±0.67 ^a	94.67±4.16 ^a	93.39±5.26 ^a
อัตราแลกเนื้อ (FCR)	2.50±0.04 ^a	2.90±0.22 ^b	2.29±0.09 ^c
อัตราการกินอาหาร (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)	0.67±0.01 ^a	0.78±0.04 ^b	0.60±0.01 ^c

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\alpha = 0.05$)

5. การกระจายน้ำหนักปลา

ผลการศึกษาการกระจายน้ำหนักของปลาโพงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ที่อัตราปล่อย 50 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ปลาโพงที่มีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า 1,500 กรัม มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็น 71.37±7.63 % รองลงมาคือ น้ำหนักเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1,301-1,500 กรัม (13.99±1.13 %) สำหรับที่อัตราปล่อย 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ปลาโพงมีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่า 1,500 กรัม มีจำนวนมากที่สุด (39.16±1.50 %) รองลงมาคือ น้ำหนักเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1,301-1,500 กรัม (26.94±0.81 %) และที่อัตราปล่อย 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ปลาโพงมีน้ำหนักเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1,101-1,300 กรัม มีจำนวนมากที่สุด (32.15±2.16 %) รองลงมาคือ น้ำหนักเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,100 กรัม คิดเป็น 28.39±6.01 % (ตารางที่ 4 และ ภาพที่ 3)

เมื่อทำการทดสอบทางสถิติโดยวิธีไค-สแควร์ เพื่อเปรียบเทียบการกระจายน้ำหนักเฉลี่ยของปลาโพงในแต่ละชุดการทดลอง พบว่าปลาโพงทั้ง 3 ชุดการทดลองมีการกระจายน้ำหนักเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)



ภาพที่ 3 เปอร์เซนต์การกระจายน้ำหนักของปลาโมงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ
ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน

ตารางที่ 4 เปอร์เซนต์การกระจายน้ำหนักของปลาโมงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ
ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน

ช่วงน้ำหนัก (กรัม)	อัตราปล่อย (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร)		
	50	100	200
≤ 1,100	4.52±5.39	12.67±1.58	28.39±6.01
1,101-1,300	10.12±3.36	21.23±2.26	32.15±2.16
1,301-1,500	13.99±1.13	26.94±0.81	26.23±3.79
> 1,500	71.37±7.63	39.16±1.50	13.23±3.55

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความแตกต่างของการกระจายน้ำหนักของปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังด้วย อัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน โดยวิธีไค-สแควร์

อัตราปล่อย (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร)	ค่า χ^2	ค่า p
50 ก๊ับ 100	293.128	3.054E-63
50 ก๊ับ 200	36.475	5.941E-08
100 ก๊ับ 200	28.306	3.133E-06

หมายเหตุ ค่า p < 0.01 แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. คุณสมบัติของน้ำ

คุณสมบัติของน้ำระหว่างการทดลองในบ่อดินขนาด 4 ไร่ บริเวณศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด สกลนครทั้งในกระชังและนอกกระชัง ทุก 1 เดือน พบว่า ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีพิสัยอยู่ระหว่าง 2.4-6.8 และ 2.4-8.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีพิสัยอยู่ระหว่าง 6.6-8.4 และ 7.0-8.4 อุณหภูมิของน้ำมีพิสัยอยู่ระหว่าง 22.9-31.3 และ 23.2-31.2 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นด่างมีพิสัยอยู่ระหว่าง 81-210 และ 82-210 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความกระด้างมีพิสัยอยู่ระหว่าง 98-294 และ 100-298 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าปริมาณแอมโมเนียมีพิสัยอยู่ระหว่าง 0.00-0.01 และ 0.00-0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าปริมาณไนโตรที่มีพิสัยอยู่ระหว่าง 0.00-0.08 และ 0.00-0.09 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 คุณสมบัติน้ำระหว่างการทดลองเลี้ยงปลาโพงด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน

คุณสมบัติของน้ำ	นอกกระชัง	อัตราปล่อย (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร)		
		50	100	200
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	2.4-8.4	2.4-6.8	2.4-6.2	2.4-6.6
ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ	7.0-8.4	6.6-8.4	6.8-8.4	6.7-8.4
อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส)	23.2-31.2	23.0-31.0	22.9-31.3	22.9-31.2
ค่าความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	82-210	81-210	84-208	82-210
ค่าความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	100-298	100-280	98-294	100-294
ปริมาณแอมโมเนีย (NH ₃ -N) (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.00-0.01	0.00-0.01	0.00-0.01	0.00-0.01
ปริมาณไนโตรท์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.00-0.09	0.00-0.08	0.00-0.08	0.00-0.08

7. ผลผลิต ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนต่อการลงทุน

ผลผลิตปลาโพงที่เลี้ยงในกระชังด้วยอัตราปล่อยทั้ง 3 ระดับ (50, 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 239.88, 402.04 และ 680.21 กิโลกรัมต่อกระชัง ตามลำดับ และมีผลผลิตของการเลี้ยง เท่ากับ 71.08, 119.12 และ 201.54 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ต้นทุนการผลิตการเลี้ยงปลาโพงในกระชังเลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 50, 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร เป็นระยะเวลา 23 เดือน พบว่าต้นทุนการผลิตของแต่ละชุดการทดลองเท่ากับ 16,532.11, 29,397.06 และ 38,904.28 บาทต่อกระชัง ตามลำดับ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปรเท่ากับ 89.90, 94.32 และ 95.71 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ตามลำดับ และต้นทุนคงที่เท่ากับ 10.10, 5.68 และ 4.29 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ปลาโพงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 50, 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร เป็นระยะเวลา 23 เดือน มีรายได้ทั้งหมดเท่ากับ 19,190.40, 32,163.00 และ 54,416.80 บาทต่อกระชัง รายได้สุทธิเท่ากับ 4,327.91, 4,435.56 และ 17,182.13 บาท กำไรสุทธิเท่ากับ 2,658.29, 2,765.94 และ 15,512.52 บาท และผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 26.18, 9.41 และ 39.87 เปอร์เซ็นต์ จุดคุ้มทุนของราคาขายเท่ากับ 68.92, 73.12 และ 57.19 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 รายละเอียดเงินลงทุน ผลผลิตและผลตอบแทนของการเลี้ยงปลาโพงในกระชังด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ ในระยะเวลาการเลี้ยง 23 เดือน

ต้นทุนการผลิต	อัตราปล่อย (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร)					
	50		100		200	
	บาท/ กระชัง	%	บาท/ กระชัง	%	บาท/ กระชัง	%
1. ต้นทุนผันแปร						
- ค่าพันธุ์ปลา	450.00	2.72	900.00	3.06	1,800.00	4.63
- ค่าอาหารปลา	12,975.29	78.49	25,239.72	85.86	33,735.70	86.71
- ค่าแรงงาน	1,263.30	7.64	1,263.30	4.30	1,263.30	3.25
- ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	173.89	1.05	324.42	1.10	435.66	1.12
รวมต้นทุนผันแปร เป็นเงิน (บาท)	14,862.49	89.90	27,727.44	94.32	37,234.66	95.71
2. ต้นทุนคงที่						
- ค่าเสื่อมกระชัง	1,600.46	9.68	1,600.46	5.44	1,600.46	4.11
- ค่าเสียโอกาส เงินลงทุน	69.16	0.42	69.16	0.24	69.16	0.18
รวมต้นทุนคงที่ (บาท)	1,669.62	10.10	1,669.62	5.68	1,669.62	4.29
รวมต้นทุนทั้งหมด (บาท)	16,532.11	100.00	29,397.06	100.00	38,904.28	100.00
ผลผลิตปลาโพง (ก.ก./กระชัง)	239.88		402.04		680.21	
ผลผลิตปลาโพง (ก.ก./ลบ.ม.)	71.08		119.12		201.54	
รายได้ทั้งหมด (บาท/กระชัง)	19,190.40		32,163.00		54,416.80	
รายได้สุทธิ (บาท/กระชัง)	4,327.91		4,435.56		17,182.13	
กำไรสุทธิ (บาท/กระชัง)	2,658.29		18,847.74		15,512.52	
จุดคุ้มทุนของราคาขาย(บาท/ก.ก.)	68.92		73.12		57.19	
ผลตอบแทนต่อการลงทุน (%)	26.18		9.14		39.87	

หมายเหตุ ค่าพันธุ์ปลาขนาด 3 นิ้ว ราคาตัวละ 3 บาท (ราคามาตรฐานกรมประมง)

ค่าอาหารปลาระดับโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ราคา กิโลกรัมละ 21.75 บาท

อัตราค่าจ้างขั้นต่ำของจังหวัดสกลนคร ปี 2549 เท่ากับ 146 บาท/วัน/คน (<http://www.mol.go.th/>)

อัตราวันละ 8 ชั่วโมง เป็นเงินชั่วโมงละ 18.25 บาท โดยคิดเฉพาะเวลาที่ทำงาน วันละ 1 ชั่วโมง

จำนวน 1 คน

ค่าเสื่อมราคาของกระชังใช้วิธีคิดแบบเส้นตรงอายุการใช้งาน 5 ปี

ราคาขายปลาโพงขนาด 800-1,000 กรัม ที่ปากกระชังของเกษตรกรในจังหวัดนครพนมและสกลนคร ปี 2551 เฉลี่ยราคา กิโลกรัมละ 80 บาท

สรุปและวิจารณ์ผล

การเลี้ยงปลาโพงในกระชังที่อัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 50, 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ในบ่อน้ำขนาด 4 ไร่ บริเวณศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสกลนคร เป็นระยะเวลา 23 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ปลาโพงที่เลี้ยงที่ด้วยอัตราปล่อย 50 และ 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีการเจริญเติบโตด้านความยาวและน้ำหนักเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีการเจริญเติบโตดีกว่าปลาโพงที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร สอดคล้องกับอรธณพ และณรงค์ศักดิ์ (2550) ที่รายงานว่าเมื่อเลี้ยงปลาโพงในกระชังที่ระดับความหนาแน่นสูงเป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้ปลาโพงมีการเจริญเติบโตลดลง และสอดคล้องกับ Hopher (1988) และ Wang *et al.* (2000) ที่กล่าวว่าการเจริญเติบโตของปลา และอัตรารอดของปลา มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นปฏิภาคผกผันกับระดับความหนาแน่นของปลาที่เลี้ยง คือ เมื่อเลี้ยงปลาด้วยอัตราความหนาแน่นที่สูงขึ้น ปลาจะมีความเครียดมากขึ้นส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง แต่ผลการทดลองนี้ไม่สอดคล้องกับการทดลองของศิริณี และธีระชัย (2548) ที่เลี้ยงปลาโพงในกระชังในแม่น้ำโขงเป็นเวลา 7 เดือน ด้วยอัตราปล่อย 50, 100, 150 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร และการทดลองของคชาวุธ และคณะ (2548) ที่เลี้ยงปลาโพงในกระชังด้วยอัตราปล่อย 25, 35 และ 45 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ในกระชังในอ่างเก็บน้ำขนาด 80 ไร่ พบว่าปลาโพงมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน เนื่องจากมีระยะเวลาการเลี้ยงที่สั้นกว่า สภาพแวดล้อมที่ดีกว่า เนื่องจากการเลี้ยงในกระชังในแม่น้ำโขง และอ่างเก็บน้ำขนาด 80 ไร่ ตามลำดับ ซึ่งศิริณี และธีระชัย (2548) และคชาวุธ และคณะ (2548) ได้สรุปว่าอัตราปล่อยที่แตกต่างกันของการทดลองข้างต้น ยังไม่ส่งผลถึงกำลังผลิตสูงสุดของกระชังทำให้การเจริญเติบโตของปลาทุกชุดการทดลองที่อัตราปล่อยต่างกันไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ

อัตราการกินอาหารของปลาโพงที่อัตราปล่อยทั้ง 3 ระดับ มีค่าเท่ากับ 0.60-0.78 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน มีค่าน้อยกว่าอัตราการกินอาหารของปลาโพงที่อรธณพ และณรงค์ศักดิ์ (2550) ทดลองเลี้ยงในกระชังในแม่น้ำโขงที่อัตราปล่อย 40-160 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.45-1.54 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ทั้งนี้อาจเนื่องจากพื้นที่ดำเนินการทดลองในแม่น้ำโขงมีความเจียบสงบ ปราศจากสิ่งรบกวน ไม่ทำให้ปลาตื่นตกใจง่าย อีกทั้งยังมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ดี อาทิเช่น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าสูงและความขุ่นของน้ำอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมตลอดปี ต่างจากสภาพการเลี้ยงครั้งนี้ที่เป็นแหล่งน้ำนิ่ง มีที่ตั้งอยู่ในที่ชุมชน ส่งผลให้ปลา กินอาหารได้น้อยลง **โดยเมื่อเปรียบเทียบการเลี้ยงที่อัตราปล่อย 50, 100 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรที่เท่ากัน จากการทดลองครั้งนี้พบว่า ปลามีน้ำหนักเพิ่มต่อวัน (2.38, 2.01 และ 1.72 กรัมต่อวัน) สูงกว่าการเลี้ยงปลาโพงในกระชังในแม่น้ำโขงของศิริณี และธีระชัย (2548) ที่ปลามีน้ำหนักเพิ่ม 2.12, 1.98 และ 1.97 กรัมต่อวัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับปลาโพงที่ทดลองเลี้ยงในกระชังในอ่างเก็บน้ำขนาด 80 ไร่ ของคชาวุธ และคณะ (2548) พบว่าการทดลองครั้งนี้มีน้ำหนักเพิ่มต่อวันน้อยกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเลี้ยงปลาในอัตราที่หนาแน่นมากกว่า**

คุณสมบัติของน้ำบริเวณที่ทำการทดลอง โดยทั่วไปมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำตามที่มียารายงานใน ไมตรี และจารุวรรณ (2528) ยกเว้นปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานในบางช่วงของการทดลอง จึงอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตของปลา แต่ไม่ส่งผลต่อการตาย

ของปลาทดลอง โดยพบว่าปลาที่เลี้ยงทุกอัตราปล่อยมีอัตราการรอดไม่แตกต่างกันและมีค่าสูงถึง 93.39-95.33 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดสอบความแตกต่างของการกระจายน้ำหนักของปลาโม่ในการทดลองครั้งนี้ พบว่าการเลี้ยงที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน มีสัดส่วนของการกระจายน้ำหนักปลาแตกต่างกันและการเพิ่มระดับความหนาแน่นในการเลี้ยง ทำให้ปลาที่มีน้ำหนักน้อยมีเปอร์เซ็นต์สูงขึ้น โดยการเลี้ยงปลาที่ระดับความหนาแน่นสูงมีปลาขนาดเล็กจำนวนมาก แสดงว่าสัดส่วนของปลาขนาดเล็กเพิ่มขึ้นเป็นปกติโดยตรงกับระดับความหนาแน่นในการเลี้ยง สอดคล้องกับการศึกษาของอรณพ และณรงค์ศักดิ์ (2550) ที่ทดลองเลี้ยงปลาโม่ที่อัตราปล่อย 40, 80, 120 และ 160 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ในกระชังในแม่น้ำโขงเป็นระยะเวลา 495 วัน มีการกระจายน้ำหนักปลาโม่ที่เลี้ยงแตกต่างกัน โดยการกระจายน้ำหนักปลาโม่ที่เลี้ยงด้วยอัตราปล่อย 160 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรมีจำนวนปลาที่มีขนาดเล็กมากที่สุดและมีปลาขนาดใหญ่ น้อยที่สุด

การทดลองเลี้ยงปลาโม่ในกระชังเพื่อให้ได้ปลาโม่ขนาด 1,200 กรัม ด้วยอัตราปล่อยแตกต่างกัน 3 ระดับ พบว่า ที่อัตราปล่อย 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 680.21 กิโลกรัมต่อกระชัง มีจุดคุ้มทุนต่อการผลิตต่ำสุดเท่ากับ 57.19 บาทต่อกิโลกรัม และมีผลตอบแทนต่อการลงทุนสูงสุดที่ 39.87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือการเลี้ยงปลาโม่ในกระชังที่อัตราปล่อย 50 และ 100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ลำดับ โดยพบว่าต้นทุนส่วนใหญ่เป็นต้นทุนผันแปร คิดเป็น 89.90-95.71 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าอาหารในสัดส่วนที่สูงมากถึง 78.49-86.71 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับงานวิจัยการเลี้ยงปลาโม่ในกระชัง ของคชาวุธ และคณะ (2548), ศิราณี และธีระชัย (2548) และอรณพ และณรงค์ศักดิ์ (2550) ที่รายงานว่าต้นทุนค่าอาหารปลาเป็นต้นทุนที่สูงที่สุดถึง 85.86-87.03 , 61.37-71.46 และ 61.67-71.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการทดลองครั้งนี้ สรุปว่า การผลิตปลาโม่ในกระชังในบ่อดินให้ได้ขนาด 1,200 กรัม การเลี้ยงที่อัตราปล่อย 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตรมีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีผลตอบแทนสูงสุดและมีจุดคุ้มทุนต่ำสุด

ข้อเสนอแนะ

การเลี้ยงปลาโม่ในกระชังเป็นระยะเวลานานขนาดของปลาจะแตกต่างกันมาก ดังนั้น เมื่อพบว่าปลามีขนาดแตกต่างกันระหว่างที่ทำการเลี้ยงไปได้ระยะหนึ่ง ควรทำการคัดขนาดปลาโม่เพื่อแยกเลี้ยง แต่ไม่ควรรวบรวมปลาบ่อยครั้ง นอกจากนี้สถานที่เลี้ยงควรเงียบสงบ ห่างไกลจากสิ่งรบกวน เนื่องจากสิ่งรบกวนทำให้ปลาเกิดความเครียดและมีอัตราการกินอาหารลดลง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของปลา

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงแรงงาน. <http://www.mol.go.th>

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2543. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี เค แอนด์ เอส โฟโด้สตูดิโอ, กรุงเทพฯ. 594 หน้า.

คทาวุธ ปานบุญ, วรรณยู ขุนเจริญ, เขมชาติ จิวประสาท และ आयวัฒน์ นิลศรี. 2548. ผลของอัตราความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตของปลาโมงในกระชัง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 9/2548. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 18 หน้า.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับงานวิจัยทางการประมง. สถาบันวิจัยประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 115 หน้า.

วิวัฒน์ ปราบมภ์ และ ชัยศิริ ศิริกุล. 2531. การศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาโมง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 22/2531. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 53 หน้า.

ศิริณี งอยจันทร์ศรี และ ชีระชัย พงศ์จรยากุล. 2548. ผลของความหนาแน่นที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตปลาโมง (*Pangasius bocouti* Sauvage, 1880) ในกระชังในแม่น้ำโขง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2548. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 18 หน้า

ศิริณี งอยจันทร์ศรี และ วิระวรรณ ระย่น. 2550. การศึกษาสภาวะเศรษฐกิจสังคมของการเลี้ยงปลาโมงในกระชังในแม่น้ำโขงจังหวัดนครพนม. เอกสารวิชาการฉบับที่ 31/2550. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 48 หน้า

สมศักดิ์ เพียบพร้อม. 2530. หลักและวิธีการจัดการธุรกิจฟาร์ม. โอ เอส พรีนติ้งเฮาส์. กรุงเทพมหานคร. 240 หน้า.

อรณพ อัมศิลป์ และ ณรงค์ศักดิ์ ศิริชัยพันธุ์. 2550. การเลี้ยงปลาโมงในกระชังที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 4 ระดับ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 16/2550. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 21 หน้า.

อมรรัตน์ เสริมวัฒนากุล และ บุญกร บำรุงธรรม. 2543. อาหารปลาสวยงาม. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 1/2543. สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง. 77 หน้า.

BAAC. <http://www.baac.or.th>.

Fiskeriforskning. <http://www.fiskeriforskning.no>

Hepher, B. 1988. Nutrition of Pond Fishes. Cambridge University Press, New York. 388 pp.

Kay, R.D. 1986. Farm Management : Planing, Control and Implementation. McGraw Hill Book Co., Singapore. 401 pp.

Seafoodbusiness. <http://www.seafoodbusiness.com>

- Tung, N. T., N. V. Thanh and M. Phillips. 2004. Policy Research – Implications of Liberalization of Fish Trade for Developing Countries : A Case Study of Vietnam. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Rome. 69 pp.
- 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* 62: 161-167.

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด