เอกสารวิชาการฉบับที่ ๖/๒๕๖๓ Technical Paper No. 6/2020

การเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน
Culture of Long Whiskered Catfish, *Mystus gulio* (Hamilton, 1822) in the Earthen Pond with Different Stocking Densities

สุริยัญ แสงหงษ์ Suriyan Seanghong
อัญชลี นงค์นวล Aunchalee Nongnoul
สุภาพร มหันต์กิจ Supaporn Mahankij
โยธิน เทอดวงศ์วรกุล Yothin Terdwongvorakul

กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด
กรมประมง
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

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

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๖/๒๕๖๓ Technical Paper No. 6/2020

การเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน
Culture of Long Whiskered Catfish, *Mystus gulio* (Hamilton, 1822) in the Earthen Pond with Different Stocking Densities

สุริยัญ แสงหงษ์ Suriyan Seanghong
อัญชลี นงค์นวล Aunchalee Nongnoul
สุภาพร มหันต์กิจ Supaporn Mahankij
โยธิน เทอดวงศ์วรกุล Yothin Terdwongvorakul

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเพชรบุรี Phetchaburi Inland Fisheries Research and Development Center
กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด Inland Fisheries Research and Development Division
กรมประมง Department of Fisheries
๒๕๖๓ 2020
รหัสทะเบียนวิจัย 61-1-0408-61099

สารบาญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
วิธีดำเนินการ	4
1. การวางแผนการทดลอง	4
2. วิธีดำเนินการทดลอง	4
3. การจัดการทดลอง	5
4. การวิเคราะห์ข้อมูล	6
ผลการศึกษา	7
1. การเจริญเติบโต	7
2. อัตรารอดตาย	11
3. อัตราการกินอาหาร	12
4. อัตราแลกเนื้อ	12
5. การกระจายของขนาดปลา (size distribution)	13
6. คุณภาพน้ำ	14
7. ต้นทุนการผลิต รายได้และผลตอบแทน	15
วิจารณ์ผลการทดลอง	19
สรุปผลการทดลอง	20
ข้อเสนอแนะ	20
เอกสารอ้างอิง	21

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์	8
2	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์	10
3	ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราการกินอาหาร และอัตราแลกเนื้อของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์	12
4	เปอร์เซ็นต์การกระจายน้ำหนักของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์	13
5	ผลการทดสอบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์การกระจายน้ำหนักของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์ โดยวิธีไค-สแควร์	13
6	คุณภาพน้ำของการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์	15
7	ต้นทุนการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์	16
8	ผลตอบแทนการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์	18

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์	9
2	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์	11
3	เปอร์เซ็นต์การกระจายน้ำหนักของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์	14

การเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน

สุริยัญ แสงหงษ์[1*] อัญชลี นงค์นวล[2] สุภาพร มหันต์กิจ[3] และ โยธิน เทอดวงศ์วรกุล[4]

[1]ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเพชรบุรี

[2]กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด

[3]ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดระยอง

[4]สำนักงานประมงจังหวัดสมุทรปราการ

บทคัดย่อ

การศึกษาการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร โดยปลามีน้ำหนักเริ่มต้น 0.21±0.05, 0.21±0.05 และ 0.22±0.05 กรัม ตามลำดับ และความยาวเริ่มต้น 2.70±0.10, 2.70±0.20 และ 2.73±0.25 เซนติเมตร ตามลำดับ เลี้ยงในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร ระดับน้ำลึก 1 เมตร จำนวน 9 บ่อ ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ ระดับโปรตีน 32 เปอร์เซ็นต์ ให้กินจนอิ่ม วันละ 2 ครั้ง ทดลองระหว่างเดือนพฤษภาคม 2561 ถึงพฤศจิกายน 2561 ระยะเวลา 28 สัปดาห์

ผลการทดลองพบว่าปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 ตัวต่อตารางเมตร มีการเจริญเติบโตมากกว่าทุกชุดการทดลอง โดยน้ำหนักสุดท้าย 22.60±4.60, 18.37±1.20 และ 12.14±1.59 กรัม ตามลำดับ ความยาวสุดท้าย 12.35±0.70, 11.69±0.17 และ 10.16±0.46 เซนติเมตร ตามลำดับ น้ำหนักเพิ่มต่อวัน 0.11±.020, 0.09±.005 และ 0.06±.005 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ อัตราการเติบโตจำเพาะ 2.41±0.150, 2.31±0.215 และ 2.06±0.223 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ ทุกชุดการทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) อัตราการรอดตาย 84.84±8.95, 62.46±14.32 และ 37.44±4.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทุกชุดการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) อัตราการกินอาหาร 1.73±0.32, 2.26±0.25 และ 3.04±0.54 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ อัตราแลกเนื้อ 1.71±0.304, 2.24±0.260 และ 3.07±0.622 ตามลำดับ จากการทดลองพบว่า อัตราการกินอาหารและอัตราแลกเนื้อของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 และ 50 ตัวต่อตารางเมตร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ผลการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์พบว่าต้นทุนการผลิต 13,443.39, 19,567.46 และ 23,641.59 บาทต่อบ่อ ตามลำดับ กำไรสุทธิ 9,905.78, 6,398.34 และ -3,582.25 บาทต่อบ่อ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาด้านต้นทุนและอัตราการเจริญเติบโต สรุปได้ว่า การเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่น 25 ตัวต่อตารางเมตร เป็นระดับความหนาแน่นที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีกำไรสุทธิ ผลตอบแทนต่อการลงทุน และอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด และมีต้นทุนต่ำสุด

คำสำคัญ: ปลาอีกง บ่อดิน ความหนาแน่น

---

[*]**ผู้รับผิดชอบ:** 268 ม. 5 ต.ท่าคอย อ.ท่ายาง จ. เพชรบุรี 76130 โทร. 0 3241 6521

E-mail: ban7689@yahoo.com

Culture Long Whiskered Catfish, *Mystus gulio* (Hamilton, 1822) in the Earthen Pond with Different Stocking Densities

Suriyan Seanghong[1]* Aunchalee Nongnoul[2] Supaporn Mahankij[3] and Yothin Terdwongvorakul[4]

[1]Phetchaburi Inland Fisheries Research and Development Center

[2]Inland Aquaculture Research and Development Division

[3]Rayong Inland Fisheries Research and Development Center

[4]Samutprakran Province Fisheries Provirical Office

Abstract

The study on culture Long Whiskered Catfish in the earthen pond with different stocking densities rates of 25, 50 and 100 fish/m^2. The initial weight of the fish larvae at the beginning were 0.21 ± 0.05, 0.21 ± 0.05 and 0.22 ± 0.05 g, and the initial lengths were 2.70 ±. 0.10, 2.70 ± 0.20 and 2.73 ± 0.25 cm, respectively. Culture in earthen pond size 400 m^2 at a water depth of 1 m. for 9 ponds. Fish were fed with 32 percent protein commercial floating pellet feed at apparent satiation 2 times a day. The study conducted from May to November 2018 for 28 weeks.

The results showed that at a stocking density of 25 fish/m^2, fish grew better than stocking densities rate of 50 and 100 fish/m^2. The average final weights were 22.60 ± 4.60, 18.37 ± 1.20 and 12.14 ± 1.59 g, the average final lengths were 12.35 ± 0.70, 11.69 ± 0.17 and 10.16 ± 0.46 cm, respectively. The average of daily weight gain were 0.11 ± 0.020, 0.09 ± 0.005 and 0.06 ± 0.005 g/day, respectively. The Specific growth rates were 2.41 ± 0.150, 2.31 ± 0.215 and 2.06 ± 0.223 percent/day respectively. It was found that the specific growth rates of the fish were non-statistical different ($p>0.05$). The survival rates were 84.84 ± 8.95, 62.46 ± 14.32 and 37.44 ± 4.03 percent, respectively, there were statistically significantly different ($p< 0.05$). The feed intakes were 1.73±0.32, 2.26±0.25 and 3.04±0.54 percent/day, respectively. The feed conversion ratio were 1.71 ± 0.304, 2.24 ± 0.260 and 3.07 ± 0.622 respectively. There were found that the feed intake and FCR at stocking densities 25 and 50 fish/m^2 were non-statistical different ($p>0.05$) and the fish at stocking densities 50 and 100 fish/m^2 were non-statistical different ($p>0.05$). Results of the economic analysis showed that the production costs were 13,443.39, 19,567.46 and 23,641.59 baht/pond and the net profits were 9,905.78, 6,398.34 and -3,582.25 baht/pond respectively. In conclusion, the optimum stocking density for culture Long whiskered catfish in the earthen pond was 25 fish/m^2 provides the highest net profit, return on investment and highest growth rate and the lowest cost of production.

Key words: Long whiskered catfish Earthen Pond Stocking Densities

***Corresponding author:** 268 Mu 5, Tha Khoy Sub-district, Tha Yang District, Phetchaburi Province 76130
Tel. 0 3241 6521 e-mail: ban7689@yahoo.com

คำนำ

ปลาอีกง (long whiskered catfish) มีชื่อวิทยาศาตร์ว่า *Mystus gulio* (Hamilton, 1822) มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามท้องถิ่น เช่น มังกง แขยง กด แขยงหมู สามารถพบปลาอีกง บริเวณแม่น้ำสายใหญ่ๆ ที่ติดต่อกับทะเลโดยเฉพาะบริเวณน้ำกร่อย (ชัยวุฒิ, 2537) เนื่องจากมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำระหว่าง 0-30 ส่วนในพัน ได้เป็นอย่างดี (บุญชัย, 2539) ปลาอีกงสามารถพบแพร่กระจายทั่วไปในอินเดีย พม่า ศรีลังกา คาบสมุทรมาเลย์ สุมาตรา บอร์เนียว และไทย พบในแม่น้ำปัตตานี แม่น้ำจันทรบูรณ์ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน และคลองสาขา ปลาอีกงชอบว่ายน้ำรวมกันเป็นฝูง ลักษณะลำตัวค่อนข้างกลม หนา ปกติมีสีเทาอมทอง หรือสีเทาอมม่วง ท้องมีสีขาว กินกุ้ง ปลา ตัวอ่อนของแมลง แพลงก์ตอนพืชและสัตว์เป็นอาหาร เมื่อโตเต็มวัยมีขนาดประมาณ 15-25 เซนติเมตร

ปลาอีกงสามารถเลี้ยงได้หลายรูปแบบทั้งการเลี้ยงในกระชัง บ่อดิน เลี้ยงแบบเดี่ยว เลี้ยงร่วมกับสัตว์น้ำอื่นๆ เช่น กุ้งทะเล ปลากะพงขาว เป็นต้น โดยเฉพาะการเลี้ยงร่วมกับกุ้งทะเลเพื่อช่วยในการเก็บเศษอาหารที่เหลือของกุ้ง ลดของเสียภายในบ่อ และยังเป็นการเพิ่มผลผลิตและมูลค่าในการเลี้ยงกุ้งอีกทางหนึ่ง สำหรับรูปแบบการเลี้ยงเดี่ยวสามารถเลี้ยงได้ทั้งในพื้นที่น้ำจืดและน้ำกร่อย โดยอรรณพ และคณะ (2545) ศึกษาการเลี้ยงปลาอีกงขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 2 กรัม ในกระชังด้วยอัตราความหนาแน่น 50, 100, 150 และ 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร พบว่าปลาอีกงที่เลี้ยงด้วยอัตราความหนาแน่น 200 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด ในขณะที่อัตรารอด อัตราแลกเนื้อ และอัตราการเจริญเติบโตของลูกปลาอีกงที่เลี้ยงในทุกระดับความหนาแน่นมีค่าไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ สุภาพร และคณะ (2549) ศึกษาการเลี้ยงปลาอีกงในกระชังด้วยความถี่ในการให้อาหารต่างกัน ขนาดน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 2.06$\pm$0.03 กรัม และความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 5.26$\pm$0.12 เซนติเมตร ที่อัตราปล่อย 200 ตัวต่อตารางเมตร ความถี่ในการให้อาหารที่เหมาะสมในการเลี้ยงระยะแรกควรให้อาหาร 4-5 ครั้งต่อวัน และการเลี้ยงในระยะต่อมา (สัปดาห์ที่ 5) สามารถให้อาหาร 2 ครั้งต่อวัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (สัปดาห์ที่ 12) น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มต่อวันอยู่ที่ 88.55$\pm$5.84–108.75$\pm$0.98 กรัม น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 7.35$\pm$0.48–9.03$\pm$0.09 กรัม อัตรารอด 95.50$\pm$6.71–88.08$\pm$1.42 เปอร์เซ็นต์

ปัจจุบันเกษตรกรมีการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินเพิ่มมากขึ้น แต่บางรายประสบปัญหาขาดทุน เนื่องจากขาดข้อมูลทั้งการจัดการการเลี้ยง การตลาด บางพื้นที่ยังไม่มีตลาดรับซื้อทำให้ต้นทุนการจับจำหน่ายและการขนส่งเพิ่มขึ้น เนื่องจากปลาอีกงเป็นสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กเมื่อเลี้ยงจนได้ขนาดที่ต้องการต้องใช้เวลาเลี้ยง 6-10 เดือน ระดับความหนาแน่นในการเลี้ยงในบ่อดินเป็นปัจจัยหนึ่งที่ยังไม่มีการศึกษา หากมีข้อมูลทางวิชาการสนับสนุนให้เกษตรกรใช้เป็นแนวทางในการเลี้ยง และทำให้ระยะเวลาการเลี้ยงและต้นทุนลดลง ดังนั้นการศึกษาการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินในครั้งนี้ มีความสำคัญและเป็นแนวทางที่เกษตรกรสามารถนำมาปรับใช้ในการเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน รวมถึงวิเคราะห์ความเสี่ยงในการเลี้ยงปลาอีกงได้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาระดับความหนาแน่นที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดิน โดยพิจารณาจาก อัตราการเจริญเติบโต อัตรารอด ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยง

วิธีดำเนินการ

1. การวางแผนการทดลอง

1.1 แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design; RCBD โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ชุดการทดลอง (treatment) ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ (replication) ปัจจัยที่ต้องการศึกษาคือระดับความหนาแน่นของการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดิน โดยแบ่งชุดการทดลองดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ความหนาแน่น 25 ตัวต่อตารางเมตร (10,000 ตัวต่อบ่อ)

ชุดการทดลองที่ 2 ความหนาแน่น 50 ตัวต่อตารางเมตร (20,000 ตัวต่อบ่อ)

ชุดการทดลองที่ 3 ความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร (40,000 ตัวต่อบ่อ)

1.2 สถานที่และระยะเวลาดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเพชรบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2561 ถึง พฤศจิกายน 2561 รวมระยะเวลาการทดลอง 7 เดือน

2. วิธีดำเนินการทดลอง

2.1 บ่อทดลอง

เตรียมบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร จำนวน 9 บ่อ ภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเพชรบุรี เตรียมบ่อโดยสูบน้ำออกให้แห้ง ใส่ปูนขาวอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ ทิ้งไว้ 5 วัน ติดตั้งเครื่องให้อากาศบ่อละ 4 จุด และใช้ตาข่ายคลุมบ่อเพื่อป้องกันนก เติมน้ำให้มีระดับความลึกประมาณ 1.0 เมตร

2.2 ปลาทดลอง

ใช้ปลาที่ได้จากการเพาะพันธุ์ในรุ่นเดียวกัน โดยฉีดฮอร์โมน Buserelin Acetate (BUS) อัตราความเข้มข้นเพศเมีย 20 ไมโครกรัมร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ (Domperidone ; DOM) 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เพศผู้ฉีดฮอร์โมน Buserelin Acetate (BUS) อัตราความเข้มข้น 10 ไมโครกรัมร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ (Domperidone ; DOM) 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อัตราส่วนเพศผู้ 1 ตัวต่อเพศเมีย 1 ตัว รวมจำนวน 30 ตัว หลังจากฉีดฮอร์โมนปล่อยปลาในบ่อคอนกรีต ขนาด 1 ตารางเมตร ระดับน้ำลึก 25 เซนติเมตร โดยวางตะแกรงมุ้งฟ้าขนาด 16 ช่องตาต่อนิ้วในบ่อ หลังจากปลาวางไข่ประมาณ 24 ชั่วโมง ไข่ฟักออกเป็นตัว เมื่อลูกปลาอายุ 2 วัน ย้ายลงอนุบาลในบ่อดิน จนลูกปลาอายุ 30 วัน ขนาดความยาว 2-3 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 0.15-0.30 กรัม จากนั้นสุ่มปลาที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ชั่งน้ำหนัก และวัดขนาดความยาว บ่อละ 1 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนปลาในแต่ละชุดทดลองและตวงนับจำนวนปลาปล่อยลงในบ่อตามแผนการทดลอง และบันทึกผล

3. การจัดการทดลอง

3.1 การให้อาหารทดลอง

ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดลอยน้ำโปรตีน 32 เปอร์เซ็นต์ ในจุดให้อาหารโดยทำจากท่อพีวีซี ขนาด 2 นิ้ว ทำเป็นกรอบสี่เหลี่ยมลอยน้ำ ขนาด 1 ตารางเมตร โดยให้กินอาหารจนอิ่ม วันละ 2 ครั้งเวลา 09.00 น. และเวลา 15.00 น. เก็บอาหารที่เหลือหลังจากให้อาหารแล้ว 1 ชั่วโมง นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง (อมรรัตน์ และคณะ, 2543) เพื่อคำนวณปริมาณอาหารที่ปลากิน และเปิดเครื่องให้อากาศ 12 ชั่วโมง (18.00-06.00 น.) บันทึกปริมาณอาหารที่ปลากินและงดให้อาหารในวันที่ชั่งน้ำหนักและวัดขนาดปลา

3.2 การรวบรวมข้อมูล

1) สุ่มชั่งน้ำหนักปลาทดลองทุก 2 สัปดาห์ ด้วยเครื่องชั่งที่มีระดับความละเอียด 2 ตำแหน่ง (0.01 กรัม) และวัดขนาดความยาวด้วยไม้วัดที่ระดับความละเอียด 1 ตำแหน่ง (0.1 เซนติเมตร) จำนวนบ่อละ 1 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนปลาในแต่ละชุดการทดลอง ในทุกชุดการทดลอง พร้อมเปลี่ยนถ่ายน้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ของบ่อ ทุกบ่อทดลอง หลังการสุ่มชั่งน้ำหนักและวัดขนาดความยาวปลา

2) บันทึกการตายของปลาแต่ละชุดการทดลองทุกวัน และเมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการตรวจนับจำนวนปลาที่เหลือในแต่ละชุดการทดลองเพื่อหาอัตรารอด ชั่งน้ำหนักและวัดความยาวเพื่อหาการเจริญเติบโตของปลาบ่อละ 1 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนปลาในแต่ละชุดการทดลองและชั่งน้ำหนักรวมของปลาในแต่ละบ่อทดลอง

3.3 การวิเคราะห์คุณสมบัติน้ำ

วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำในบ่อทดลองทุก 2 สัปดาห์ ตลอดการทดลอง ก่อนการสุ่มชั่งน้ำหนักและวัดขนาดความยาวปลา 1 วัน โดยเก็บตัวอย่างน้ำเวลา 06.00 น. โดยมีดัชนีที่ตรวจวัดดังนี้

- อุณหภูมิน้ำ (องศาเซลเซียส) โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์
- ความเป็นกรดเป็นด่าง โดยใช้เครื่อง pH meter ยี่ห้อ HACH รุ่น sension378
- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร) โดยวิธี Azide Modification ของ Winkler Method
- ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร $CaCO_3$) โดยวิธี Titration (อ้างตามไมตรีและจารุวรรณ 2528)
- ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร $CaCO_3$) Titration (อ้างตามไมตรีและจารุวรรณ 2528)
- ไนไตรท์ (มิลลิกรัม NO^{-}_{2}-N ต่อลิตร) โดยวิธี Diazotization method โดยใช้เครื่อง HACH DR/4000
- ไนเตรท (มิลลิกรัม NO^{-}_{3}-N ต่อลิตร) โดยวิธี Cadmium Reduction method โดยใช้เครื่อง HACH DR/4000
- แอมโมเนียรวม (มิลลิกรัม NH_3-N ต่อลิตร) โดยวิธี Nessler method โดยใช้เครื่อง HACH DR/4000
- ฟอสเฟต (มิลลิกรัม PO_4^{-3}-P ต่อลิตร) โดยวิธี Spectrophotometric method โดยใช้เครื่อง HACH DR/4000

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 นำข้อมูลที่คำนวณได้ไปวิเคราะห์แปรปรวนด้วยวิธี one way analysis of variance ข้อมูลที่มีค่าเป็นเปอร์เซนต์ ก่อนการวิเคราะห์ทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธี angular transformation และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละชุดการทดลองโดยวิธี Duncan´new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

4.1.2 น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (daily weight gain, DWG) (กรัม)

$$= \frac{(\text{น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง})-(\text{น้ำหนักเริ่มการทดลอง})}{\text{ระยะเวลาการเลี้ยง}} \times 100$$

4.1.3 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate, SGR; เปอร์เซ็นต์/วัน)

$$= \frac{ln(\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง})-ln(\text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น})}{\text{ระยะเวลาการเลี้ยง}} \times 100$$

4.1.4 อัตรารอดตาย (survival rate; เปอร์เซ็นต์)

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

4.1.5 อัตราแลกเนื้อ (feed conversion ratio; FCR)

$$= \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ปลากิน}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}$$

4.2 การกระจายของขนาดปลา (Size distribution) โดยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง นำข้อมูลขนาดปลาในแต่ละชุดการทดลองมาทำการแจกแจงความถี่ตามช่วงขนาดของปลา เพื่อหาค่าร้อยละและเปรียบเทียบการกระจายของขนาดระหว่างชุดการทดลอง โดยวิธีทดสอบ ไค-สแควร์ (χ^2 test)

4.3 วิเคราะห์ต้นทุนการผลิตของการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่เลี้ยงด้วยระดับความหนาแน่นที่ต่างกันตามวิธีของ สมศักดิ์ (2530) และ Kay (1986) ข้อมูลที่วิเคราะห์มีดังนี้

ต้นทุนทั้งหมด = ต้นทุนคงที่+ต้นทุนผันแปร

ต้นทุนผันแปร = พันธุ์ปลา+อาหาร+แรงงาน+ไฟฟ้า+ปูนขาว+น้ำมันเชื้อเพลิง +ค่าเสียโอกาสในการลงทุน

ต้นทุนคงที่ = ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์+ค่าเสียโอกาสในการลงทุน

ค่าเสียโอกาสในการลงทุน = ค่าเสียโอกาสในการลงทุนไปประกอบกิจการอื่นๆ โดย คำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน ปี 2561 ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ อัตราดอกเบี้ย 1.40 เปอร์เซ็นต์ (http://www.baac.or.th)

ค่าเสื่อมราคา = $\frac{\text{มูลค่าซื้อหรือสร้าง}}{\text{อายุการใช้งาน}}$

ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์คิดค่าเสื่อมราคาแบบวิธีเส้นตรง (straight-line depreciation method) โดยกำหนดให้มูลค่าซากเป็นศูนย์เมื่อหมดอายุการใช้งานตามประเภทอุปกรณ์

สำหรับรายได้และผลตอบแทนคำนวณจากสูตรต่างๆ ดังนี้

รายได้ทั้งหมด = จำนวนผลผลิต (กิโลกรัม) x ราคาผลผลิตที่จำหน่ายได้

รายได้สุทธิ = รายได้ทั้งหมด–ต้นทุนผันแปร

กำไรสุทธิ = รายได้ทั้งหมด–ต้นทุนทั้งหมด

ผลตอบแทนต่อการลงทุน (เปอร์เซ็นต์) $= \frac{\text{รายได้สุทธิ}}{\text{ต้นทุนทั้งหมด}} \times 100$

จุดคุ้มทุนของราคาขาย (บาท/กิโลกรัม) $= \frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด}}{\text{ผลผลิตเป็นกิโลกรัม}}$

ผลการศึกษา

การทดลองเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร โดยเมื่อเริ่มต้นเลี้ยง ปลามีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.21±0.05, 0.21±0.05 และ 0.22±0.05 กรัม ตามลำดับ และความยาวเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.70±0.10, 2.70±0.20 และ 2.73±0.25 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลองเป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์ ปรากฏผลการทดลองดังนี้

1. การเจริญเติบโต

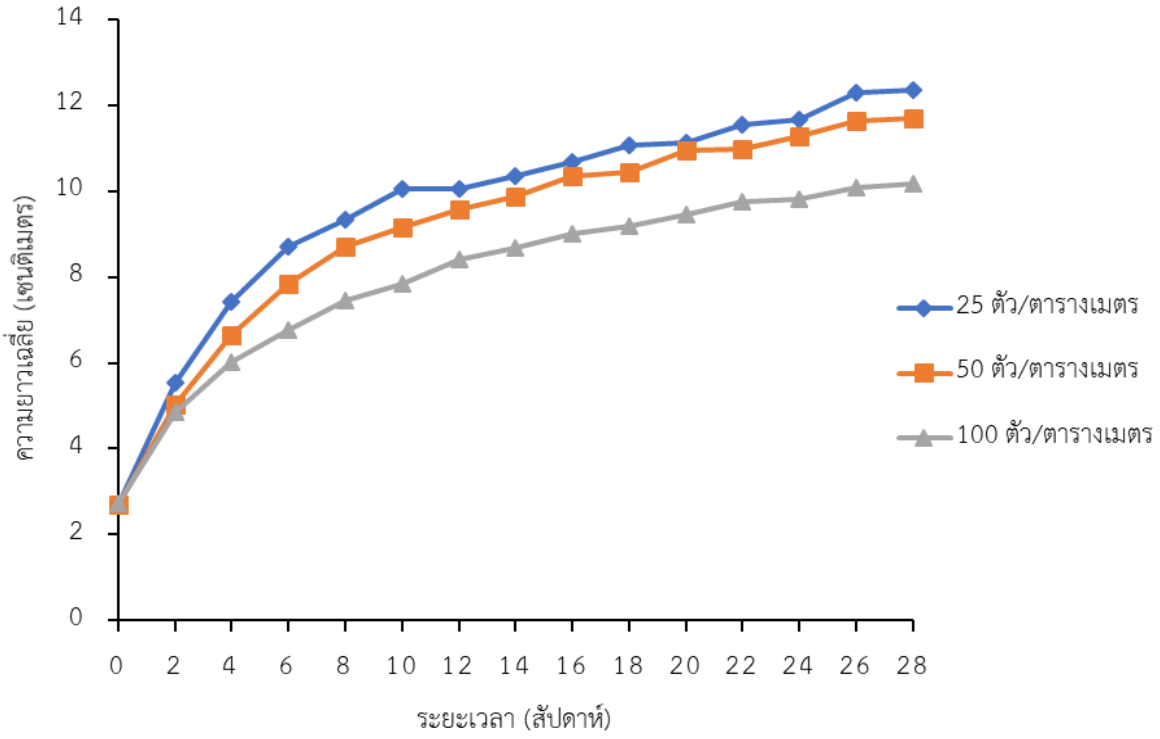
1.1 ความยาวสุดท้าย

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ความยาวสุดท้ายของการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.35±0.70, 11.69±0.17 และ 10.16±0.46 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าความยาวสุดท้ายของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 และ 50 ตัวต่อตารางเมตร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่สูงกว่าที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 1และภาพที่ 1)

ตารางที่ 1 ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)		
	25 ต่อต่อตารางเมตร	50 ตัวต่อตารางเมตร	100 ตัวต่อตารางเมตร
เริ่มต้น	2.70±0.10[a]	2.70±0.20[a]	2.73±0.25[a]
2	5.55±1.26[a]	5.02±1.26[a]	4.85±0.77[a]
4	7.43±0.52[b]	6.64±0.51[ab]	6.02±0.56[a]
6	8.71±1.10[b]	7.83±0.16[ab]	6.75±0.06[a]
8	9.32±0.32[c]	8.72±0.18[b]	7.45±0.19[a]
10	10.04±0.46[c]	9.16±0.13[b]	7.83±0.15[a]
12	10.04±0.21[b]	9.57±0.21[b]	8.41±0.41[a]
14	10.36±0.71[b]	9.87±0.22[b]	8.68±0.33[a]
16	10.67±0.83[b]	10.36±0.02[b]	9.01±0.51[a]
18	11.06±0.81[b]	10.44±0.40[b]	9.19±0.54[a]
20	11.12±0.72[b]	10.96±0.29[b]	9.45±0.37[a]
22	11.55±0.69[b]	10.99±0.26[b]	9.75±0.42[a]
24	11.66±0.71[b]	11.27±0.19[b]	9.82±0.44[a]
26	12.28±0.77[b]	11.65±0.53[b]	10.08±0.57[a]
28	12.35±0.70[b]	11.69±0.17[b]	10.16±0.46[a]

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย (meam±SD) ที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)



ภาพที่ 1 ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์

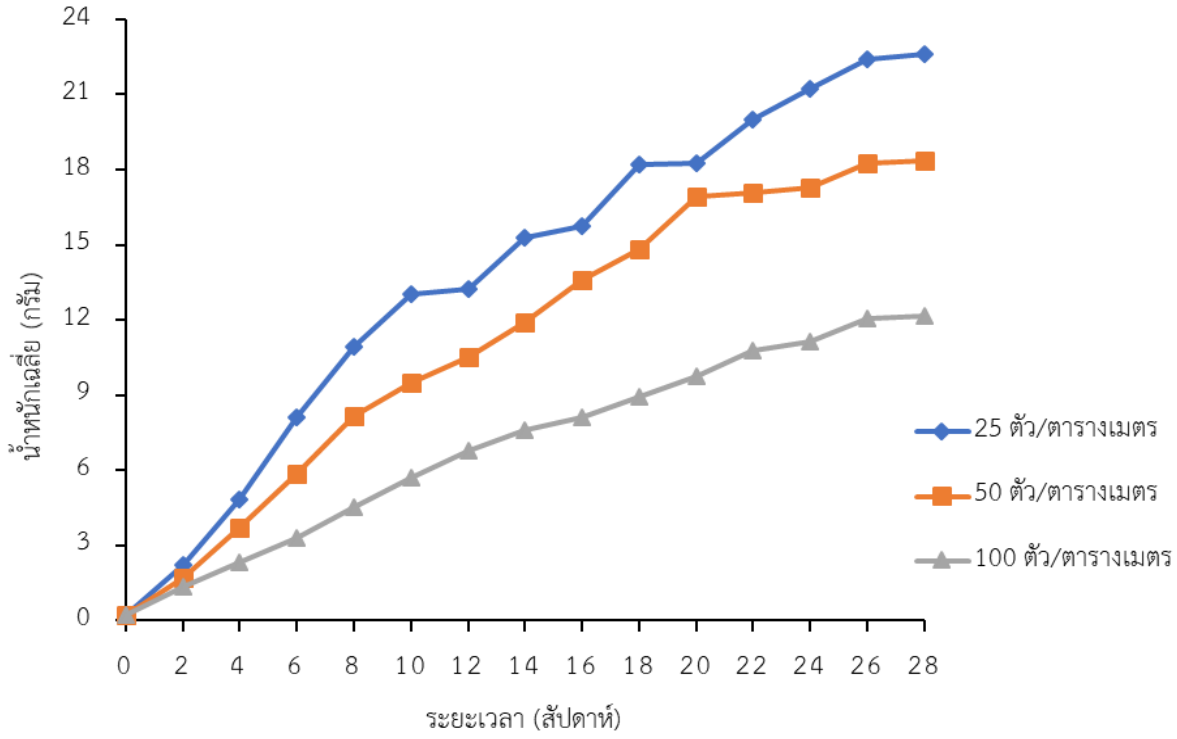
1.2 น้ำหนักสุดท้าย

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า น้ำหนักสุดท้ายของการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.60±4.60, 18.37±1.20 และ 12.14±1.59 กรัม ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าน้ำหนักสุดท้ายของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 และ 50 ตัวต่อตารางเมตร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่สูงกว่าที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 2 และภาพที่ 2)

ตารางที่ 2 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)		
	25 ตัวต่อตารางเมตร	50 ตัวต่อตารางเมตร	100 ตัวต่อตารางเมตร
เริ่มต้น	0.21±0.05[a]	0.21±0.05[a]	0.22±0.05[a]
2	2.22±1.30[a]	1.72±1.04[a]	1.37±0.56[a]
4	4.83±1.53[b]	3.69±0.81[ab]	2.30±0.42[a]
6	8.11±2.12[b]	5.86±0.50[b]	3.30±0.05[a]
8	10.92±0.58[c]	8.18±0.72[b]	4.53±0.34[a]
10	13.03±1.30[c]	9.49±0.42[b]	5.68±0.41[a]
12	13.22±0.86[c]	10.50±0.49[b]	6.80±0.76[a]
14	15.27±3.16[b]	11.91±1.43[ab]	7.59±1.42[a]
16	15.77±4.22[b]	13.61±0.46[b]	8.11±1.47[a]
18	18.20±3.71[b]	14.83±2.07[b]	8.94±1.52[a]
20	18.24±4.22[b]	16.94±1.27[b]	9.75±1.13[a]
22	20.00±3.92[b]	17.06±1.23[b]	10.77±1.61[a]
24	21.24±5.38[b]	17.27±0.87[ab]	11.12±1.49[a]
26	22.42±4.86[b]	18.28±1.27[ab]	12.04±2.32[a]
28	22.60±4.60[b]	18.37±1.20[b]	12.14±1.59[a]

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย (meam±SD) ที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแถวเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)



ภาพที่ 2 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์

1.3 น้ำหนักเพิ่มต่อวัน

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า น้ำหนักเพิ่มต่อวันของการเลี้ยงปลาอีกงที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.11±.020, 0.09±.005 และ 0.06±.005 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าน้ำหนักเพิ่มต่อวันของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 และ 50 ตัวต่อตารางเมตร มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่สูงกว่าที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 3)

1.4 อัตราการเติบโตจำเพาะ

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า อัตราการเติบโตจำเพาะปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 2.41±0.150, 2.31±0.215 และ 2.06±0.223 ต่อวัน ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการเติบโตจำเพาะเฉลี่ยของปลาทุกชุดการทดลอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่ 3)

2. อัตราการรอดตาย

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า อัตราการรอดตาย ของการเลี้ยงปลาอีกงที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84.84±8.95, 62.46±14.32 และ 37.44±4.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับเมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า อัตรารอดตายของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่นทั้ง 3 ชุดการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตรารอดตายสูงที่สุด (ตารางที่ 3)

3. อัตราการกินอาหาร

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า อัตราการกินอาหารของการเลี้ยงปลาอีกงที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 1.73±0.32, 2.26±0.25 และ 3.04±0.54 ต่อวัน ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราการกินอาหารของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 และ 50 ตัวต่อตารางเมตร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ต่ำกว่าปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และอัตราการกินอาหารของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่ 3)

4. อัตราแลกเนื้อ

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า อัตราแลกเนื้อของการเลี้ยงปลาอีกงที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.71±0.304, 2.24±0.260 และ 3.07±0.622 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าอัตราแลกเนื้อของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 และ 50 ตัวต่อตารางเมตร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ต่ำกว่าปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และอัตราแลกเนื้อของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราการกินอาหาร และอัตราแลกเนื้อของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์

ค่าเฉลี่ย	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
	25	50	100
ความยาวเริ่มต้น (เซนติเมตร)	2.70±0.10^{a}	2.70±0.20^{a}	2.73±0.25^{a}
ความยาวสุดท้าย (เซนติเมตร)	12.35±0.70^{b}	11.69±0.17^{b}	10.16±0.46^{a}
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	0.21±0.05^{a}	0.21±0.05^{a}	0.22±0.05^{a}
น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	22.60±4.60^{b}	18.37±1.20^{b}	12.14±1.59^{a}
น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (กรัมต่อตัวต่อวัน)	0.11±.020^{b}	0.09±.005^{b}	0.06±.005^{a}
อัตราการเติบโตจำเพาะ (ร้อยละต่อวัน)	2.41±0.15^{a}	2.31±0.21^{a}	2.06±0.22^{a}
อัตราการรอดตาย (ร้อยละ)	84.84±8.95^{a}	62.46±14.32^{b}	37.44±4.03^{c}
อัตราการกินอาหาร (ร้อยละต่อวัน)	1.73±0.32^{a}	2.26±0.25^{ab}	3.04±0.54^{b}
อัตราแลกเนื้อ	1.71±0.30^{a}	2.24±0.26^{ab}	3.07±0.62^{b}

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย (meam±SD) ที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

5. การกระจายของขนาดปลา (size distribution)

ค่าการกระจายของน้ำหนักปลาอีกงเมื่อสิ้นสุดการทดลองเป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์ โดยแบ่งช่วงความยาวออกเป็น 4 ช่วง คือน้อยกว่า 15.00 กรัม, 15.00-25.00 กรัม, 25.01-33.33 กรัม และ 33.34-50.00 กรัม พบว่าปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าการกระจายของน้ำหนักที่ขนาด 15.01-25.00 กรัม มากที่สุดคิดเป็น 64.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ค่าการกระจายของน้ำหนักที่ขนาด 25.01-33.33 กรัม คิดเป็น 29.89 เปอร์เซ็นต์ ค่าการกระจายของน้ำหนักที่ขนาด 33.34-50.00 กรัม คิดเป็น 5.80 เปอร์เซ็นต์ และไม่พบปลาที่ค่าการกระจายของความยาวที่น้อยกว่า 15.00 กรัม ในขณะที่ปลาอีกงเลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 50 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าการกระจายของน้ำหนักที่ขนาด 15.01-25.00 กรัม มากที่สุดคิดเป็น 97.66 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ค่าการกระจายของน้ำหนักที่ขนาด 25.01-33.33 กรัม คิดเป็น 2.34 เปอร์เซ็นต์ ไม่พบปลาที่ค่าการกระจายของน้ำหนักที่น้อยกว่า 15.00 กรัม และ 33.34-50.00 กรัม ส่วนปลาอีกงเลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าการกระจายของน้ำหนักที่น้อยกว่า 15.00 กรัม มากที่สุดคิดเป็น 96.81 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ค่าการกระจายของน้ำหนักที่ขนาด 15.00-25.00 กรัม คิดเป็น 3.19 เปอร์เซ็นต์ และไม่พบปลาที่ค่าการกระจายของความยาวที่ 25.01-33.33 กรัม และ 33.34-50.00 กรัม (ตารางที่ 4)

เมื่อทำการทดสอบทางสถิติโดยวิธีไค-สแควร์ เพื่อเปรียบเทียบการกระจายน้ำหนักของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น ในแต่ละชุดการทดลอง พบว่าทุกชุดการทดลอง มีการกระจายน้ำหนักตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 5)

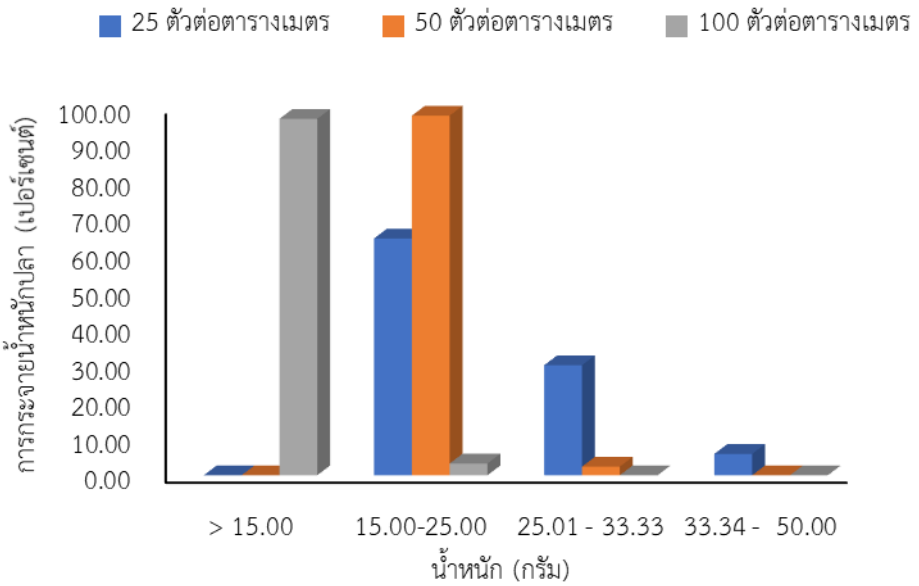
ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การกระจายน้ำหนักของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์

ช่วงน้ำหนัก (กรัม)	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
	25	50	100
≥15.00	0.00	0.00	96.81
15.01-25.00	64.31	97.66	3.19
25.01-33.33	29.89	2.34	0.00
33.34-50.00	5.80	0.00	0.00

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์การกระจายน้ำหนักของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์ โดยวิธีไค-สแควร์

ระดับความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)	ค่า χ^2	ค่า p
25 กับ 50	36.22	0.000
25 กับ 100	85.41	0.000
50 กับ 100	90.83	0.000

หมายเหตุ ค่า $p<0.05$ แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 3 เปอร์เซ็นต์การกระจายน้ำหนักของปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์

6. คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำของการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์ พบว่า อุณหภูมิน้ำมีค่าระหว่าง 27-31.3, 28-31.5 และ 26-31.4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ความเป็นกรดเป็นด่างมีค่าระหว่าง 7.29-8.89, 7.13-9.25 และ 7.23-8.74 ตามลำดับ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าระหว่าง 2.9-5.2, 2.6-6.4 และ 2.2-4.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ความเป็นด่างมีค่าระหว่าง 42-142, 10-134 และ 44-130 มิลลิกรัมต่อลิตร $CaCO_3$ ตามลำดับ ความกระด้างมีค่าระหว่าง 92-150, 50-200 และ 100-200 มิลลิกรัมต่อลิตร $CaCO_3$ ตามลำดับ ไนไตรท์มีค่าระหว่าง 0.0000-0.0185, 0.0000-0.3000 และ 0.0000-0.3000 มิลลิกรัม NO^{-}_{2}-Nต่อลิตร ตามลำดับ ไนเตรทมีค่าระหว่าง 0.00-1.6, 0.00-1.9 และ 0.00-2.00 มิลลิกรัม NO^{-}_{3}-Nต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณแอมโมเนียรวม (NH_3-N) มีค่าระหว่าง 0.432-0.982, 0.555-1.364 และ 0.151-2.020 มิลลิกรัม NH_3-Nต่อลิตร ตามลำดับและปริมาณฟอสเฟต (PO_4^{-3}-P) มีค่าระหว่าง 0.145-0.485, 0.171-0.300 และ 0.171-0.522 มิลลิกรัม NH_3-Nต่อลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 คุณภาพน้ำของการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็น ระยะเวลา 28 สัปดาห์

คุณภาพน้ำ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
	25	50	100
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	27-31.3	28-31.5	26-31.4
ความเป็นกรดเป็นด่าง	7.29-8.89	7.13-9.25	7.23-8.74
ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	2.9-5.2	2.6-6.4	2.2-4.8
ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร $CaCO_3$)	42-142	40-134	44-130
ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร $CaCO_3$)	92-150	50-200	100-200
ไนไตรท์ (มิลลิกรัม NO^-_2-N ต่อลิตร)	0.0000-0.0185	0.0000-0.3000	0.0000-0.3000
ไนเตรท (มิลลิกรัม NO^-_3-N ต่อลิตร)	0.00-1.60	0.00-1.90	0.00-2.00
แอมโมเนียรวม (มิลลิกรัม NH_3-N ต่อลิตร)	0.432-0.982	0.555-1.364	0.151-2.020
ฟอสเฟต (มิลลิกรัม PO_4^{-3}-P ต่อลิตร)	0.145-0.485	0.171-0.300	0.171-0.552

7. ต้นทุนการผลิต รายได้และผลตอบแทน

7.1 ต้นทุนการผลิต

การทดลองการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์ พบว่าปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 ตัวต่อตารางเมตร ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 13,443.39 บาทต่อบ่อ แยกเป็นต้นทุนผันแปรเท่ากับ 12,463.23 บาทต่อบ่อ และต้นทุนคงที่เท่ากับ 980.16 บาทต่อบ่อ ปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 50 ตัวต่อตารางเมตร ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 19,567.46 บาทต่อบ่อ แยกเป็นต้นทุนผันแปรเท่ากับ 18,587.30 บาทต่อบ่อ และต้นทุนคงที่เท่ากับ 980.16 บาทต่อบ่อ และปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 23,641.59 บาทต่อบ่อ แยกเป็นต้นทุนผันแปรเท่ากับ 22,661.43 บาทต่อบ่อ และต้นทุนคงที่เท่ากับ 980.16 บาทต่อบ่อ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ต้นทุนการเลี้ยงปลาอีกงที่เลี้ยงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์

ต้นทุนการผลิต	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)					
	25		50		100	
	บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ
1. ต้นทุนผันแปร						
ต้นทุนค่าพันธุ์ปลา	1,500.00	11.17	3,000.00	15.35	6,000.00	25.41
ต้นทุนอาหาร	7,953.04	59.23	12,527.51	64.10	13,568.63	57.46
ต้นทุนแรงงาน	816.00	6.07	816.00	4.17	816.00	3.45
ต้นทุนค่าไฟฟ้า	729.06	5.42	729.06	3.73	729.06	3.08
ต้นทุนค่าปูนขาว	100.00	0.74	100.00	0.51	100.00	0.42
ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง	84.00	0.62	84.00	0.43	84.00	0.36
ค่าเสื่อมตาข่ายคลุมบ่อ	1,093.75	8.14	1,093.75	5.59	1,093.75	4.63
ค่าเสื่อมเครื่องเพิ่มอากาศและอุปกรณ์	86.42	0.64	86.42	0.44	86.42	0.37
รวมต้นทุนผันแปรยังไม่รวมค่าเสีย โอกาสลงทุน	12,362.27	91.96	18,436.74	94.22	22,477.86	95.08
ค่าเสียโอกาสลงทุน	100.96	0.75	150.57	0.77	183.57	0.78
รวมต้นทุนผันแปรทั้งหมด	12,463.23	92.71	18,587.30	94.99	22,661.43	95.85
2. ต้นทุนคงที่						
ค่าเสื่อมราคาบ่อ	972.22	7.23	972.22	4.97	972.22	4.11
ค่าเสียโอกาสลงทุนฯ	7.94	0.06	7.94	0.04	7.94	0.03
รวมต้นทุนคงที่ทั้งหมด	980.16	7.29	980.16	5.01	980.16	4.15
รวมต้นทั้งหมด	13,443.39	100.00	19,567.46	100.00	23,641.59	100.00

หมายเหตุ
- ค่าลูกพันธุ์ปลาอีกงขนาด 2-3 เซนติเมตร ราคาตัวละ 0.15 บาท (ราคาจำหน่ายโครงการเงินทุนหมุนเวียนฯ ปีงบประมาณ 2561)
- ค่าอาหารปลา ระดับโปรตีนร้อยละ 32 ราคากิโลกรัมละ 25 บาท
- อัตราค่าจ้างขั้นต่ำของจังหวัดเพชรบุรี ปี 2561 เท่ากับ 300 บาทต่อวันต่อคน วันละ 8 ชั่วโมง เป็นเงินชั่วโมงละ 37.5 บาท โดยคิดเฉพาะเวลาที่ทำงาน (วันละ 1 ชั่วโมง จำนวน 1 คนต่อ 9 บ่อต่อวัน) คิดเป็นค่าแรงงานต่อบ่อเท่ากับ 4.16 บาท จำนวน 196 วัน คิดเป็นค่าแรงงาน 815.36 บาทต่อบ่อ
- ค่าไฟฟ้าราคาหน่วยละ 3.77 บาท คิดที่กำลังไฟ (kw) ของปั๊มลม 1 ตัว (0.37 kw) คิดเป็นวันละ 8.88 หน่วยต่อ 9 บ่อ คิดเป็นเงิน 33.47 บาทต่อ 9 บ่อ เป็น ระยะเวลา 196 วัน คิดเป็นค่าไฟฟ้า 6,561.60 ต่อ 9 บ่อ คิดเป็นค่าไฟฟ้า 729.06 บาทต่อบ่อ

- ค่าเสื่อมราคาของบ่อดินใช้วิธีคิดแบบเส้นตรงอายุการใช้งาน 30 ปี บ่อละ 50,000 บาท คิดเป็นปีละ 1,666.66 บาท ต่อปี (12 เดือน) คิดเป็นเดือนละ 138.88 บาท จำนวน 7 เดือน คิดเป็นค่าเสื่อมบ่อดิน 972.22 บาทต่อบ่อ
- ค่าปูนขาว ราคาถุงละ 25 บาทต่อ 5 กิโลกรัม โดยใช้ในการปรับสภาพบ่อจำนวน 4 ถุงต่อบ่อ คิดเป็นค่าปูนขาว 100 บาทต่อบ่อ
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (ดีเซล) ราคาลิตรละ 28 บาท โดยใช้ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำจำนวน 0.5 ลิตรต่อบ่อต่อครั้ง คิดเป็นเงินครั้งละ 14 บาท จำนวน 6 ครั้ง คิดเป็นค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 84 บาทต่อบ่อ
- ค่าเสื่อมราคาตาข่ายป้องกันนก ใช้วิธีคิดแบบเส้นตรงอายุการใช้งาน 2 ปี (24 เดือน) โดยใช้จำนวนบ่อละ 15 กิโลกรัมๆ ละ 250 บาท คิดเป็นเดือนละ 156.25 บาท เลี้ยง 7 เดือน คิดเป็นค่าเสื่อมราคาตาข่ายป้องกันนก 1,093.75 บาทต่อบ่อ
- ค่าเสียโอกาสในการลงทุนคิดจากอัตราดอกเบี้ยของเงินฝากประจำ 12 เดือน ปี 2561 อัตราร้อยละ 1.40 ของธนาคารเกษตรและสหกรณ์เพื่อการเกษตร (ธ.ก.ส.)

7.2 รายได้และผลตอบแทน

รายได้และผลตอบแทนที่ได้จากการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์ พบว่า มีรายได้ทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 23,349.17, 25,965.80 และ 20,059.34 บาทต่อบ่อ ตามลำดับ โดยมีรายได้สุทธิเท่ากับ 10,885.94, 7,378.50 และ -2,602.09 บาทต่อบ่อ ตามลำดับ กำไรสุทธิเท่ากับ 9,905.78, 6,398.34 และ -3,582.25 บาทต่อบ่อ ตามลำดับ และผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 80.98, 37.71 และ -11.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลตอบแทนการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์

รายได้และผลตอบแทน	**ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)**		
	25	**50**	**100**
ต้นทุนผันแปร (บาทต่อบ่อ)	12,463.23	18,587.30	22,661.43
ต้นทุนคงที่ (บาทต่อบ่อ)	980.16	980.16	980.16
รวมต้นทุนทั้งหมด (บาทต่อบ่อ)	13,443.39	19,567.46	23,641.59
จำนวนที่เหลือรอด (ตัวต่อบ่อ)	8,485.00	12,492.00	14,978.00
- ขนาดน้อยกว่า 15.00 กรัม (บาทต่อบ่อ)	0.00	0.00	18,850.00
- ขนาด 15.00-25.00 กรัม (บาทต่อบ่อ)	11,704.17	24,827.00	1,209.34
- ขนาด 25.01-33.33 กรัม (บาทต่อบ่อ)	9,230.36	1,138.80	0.00
- ขนาด 33.34-50.00 กรัม (บาทต่อบ่อ)	2,414.63	0.00	0.00
รายได้ทั้งหมด (บาทต่อบ่อ)	23,349.17	25,965.80	20,059.34
รายได้สุทธิ (บาทต่อบ่อ)	10,885.94	7,378.50	-2,602.09
กำไรสุทธิ (บาทต่อบ่อ)	9,905.78	6,398.34	-3,582.25
ผลตอบแทนต่อการลงทุน (เปอร์เซ็นต์)	80.98	37.71	-11.01
จุดคุ้มทุน (บาทต่อบ่อ)	69.06	83.46	118.51
จำนวนผลผลิต (กิโลกรัมต่อบ่อ)	194.65	234.46	199.49

หมายเหตุ ราคารับจำหน่ายปลาอีกงเฉลี่ยจากแพปลามหาชัย จังหวัดสมุทรสาคร และแพปลาจังหวัดจันทบุรี

1. น้ำหนักน้อยกว่า 15 กรัมต่อตัว (มากกว่า 60 ตัวต่อกิโลกรัม) ราคากิโลกรัมละ 100 บาท
2. น้ำหนัก 15.00-25.00 กรัมต่อตัว (40-60 ตัวต่อกิโลกรัม) ราคากิโลกรัมละ 110 บาท
3. น้ำหนัก 25.00-33.33 กรัมต่อ (30-40 ตัวต่อกิโลกรัม) ราคากิโลกรัมละ 130 บาท
4. น้ำหนัก 33.33-50.00 กรัมต่อ (20-30 ตัวต่อกิโลกรัม) ราคากิโลกรัมละ 140 บาท

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร ด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปเมื่อสิ้นสุดการทดลองเป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักสุดท้าย ความยาวสุดท้าย และน้ำหนักเพิ่มต่อวันของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 ตัวต่อตารางเมตร สูงกว่าปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร โดยอัตราการกินอาหาร และอัตราแลกเนื้อของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 25 ตัวต่อตารางเมตรต่ำกว่าปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร พบว่าอัตราการแลกเนื้อในการศึกษาครั้งนี้มีค่าระหว่าง 1.71-3.07 ค่อนข้างสูงกว่าการทดลองของปลากลุ่มเดียวกัน สุพัตร์และธราพันธ์ (2547) ทดลองการเลี้ยงปลาแขยงขางลายที่เลี้ยงดวยระดับความหนาแนนตางกัน ระยะเวลาการเลี้ยง 16 สัปดาห์ มีคาระหวาง 1.98-2.33 อาจเนื่องจากการทดลองในครั้งนี้มีระยะเวลาการเลี้ยงนานกว่า ผลจากการศึกษาครั้งนี้อัตรารอดมีค่าระหว่าง 37.44-84.84 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีค่าน้อยกว่า อัมพุชะนีและคณะ (2558) ทดลองเลี้ยงปลาอีกงในกระชังด้วยอัตราความหนาแน่น 200, 400 และ 800 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีอัตรารอดระหว่าง 97.38-99.50 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักเริ่มต้นทดลองเลี้ยง 1.43-1.47 กรัม และ ดาราวรรณ และคณะ (2562) ทดลองระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในอาหารปลาอีกงวัยรุ่น มีอัตรารอด 100 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักเริ่มต้นทดลองเลี้ยง 4.81-5.00 กรัม อาจเนื่องจากการทดลองครั้งนี้มีการใช้ปลาทดลองขนาดเล็กกว่า ส่งผลให้อัตรารอดค่อนข้างต่ำ โดยการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินทั้ง 3 ชุดการทดลอง ในช่วงเริ่มต้นการเลี้ยงถึงสัปดาห์ที่ 10 พบว่าการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและขนาดความยาวค่อนข้างสูง และมีแนวโน้มลดลงในช่วงหลังจากสัปดาห์ที่ 10 บ่งชี้ให้เห็นว่าระดับความหนาแน่นที่สูงขึ้นจะมีผลให้การเจริญเติบโตและอัตรารอดตายของลูกปลามีแนวโน้มลดลง ซึ่งสอดคล้องกับ Hepher (1988) และ Wang *et al.* (2000) ที่กล่าวว่าอัตราความหนาแน่นในการเลี้ยงปลามีผลต่อการเจริญเติบโตของปลาและอัตรารอดของปลา โดยมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นปฏิภาคผกผันกับอัตราความหนาแน่น โดยปลาที่เลี้ยงด้วยอัตราความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ปลาจะมีความเครียดมากขึ้นส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง และส่งผลให้อัตรารอดลดลงด้วย ส่วนอัตราการเติบโตจำเพาะของปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่นทั้ง 3 ชุดการทดลอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ผลการทดสอบความแตกต่างของการกระจายน้ำหนักของปลาอีกง พบว่าปลาอีกงที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่นต่างกันมีผลต่อสัดส่วนการกระจายน้ำหนักปลาแตกต่างกัน โดยปลาที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่นสูงจะมีสัดส่วนปลาขนาดเล็กมากกว่าปลาที่เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่นต่ำกว่า เนื่องจากการเลี้ยงที่ระดับความหนาแน่นสูงมีผลต่อการแย่งอาหาร และมีของเสียในบ่อมากกว่า ส่งผลให้ปลามีการเจริญเติบโตช้า เช่นเดียวกับการทดลองของ สุรังษีและคณะ (2556) ทดลองเลี้ยงปลานิลแปลงเพศในกระชังด้วยอัตราความหนาแน่น 100, 200 และ 300 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ พบว่าปลานิลที่เลี้ยงด้วยอัตราความหนาแน่น 300 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร มีสัดส่วนปลาขนาดเล็กมากที่สุด

ด้านคุณสมบัติของน้ำที่ตรวจพบตลอดการทดลอง พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำตามที่กล่าวอ้างโดย ไมตรี และจารุวรรณ (2528) มั่นสิน และไพพรรณ (2544) ซึ่งระบุไว้ว่า อุณหภูมิน้ำมีค่าระหว่าง 25-32 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่าง ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 6.5-9.0 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำไม่ควรมีค่าน้อยกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าที่ตรวจพบมีค่าระหว่าง 2.2-6.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งค่าที่ตรวจพบต่ำสุดเท่ากับ 2.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ในชุดการทดลองที่ระดับความหนาแน่นมากสุด อยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำกว่าข้อกำหนดที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำจืด ค่าความเป็นด่างที่เหมาะสมควรมีค่าระหว่าง 50-200 มิลลิกรัมต่อลิตร $CaCO_3$ ค่าที่ตรวจพบมีค่าระหว่าง 42–200 มิลลิกรัมต่อลิตร $CaCO_3$ และความกระด้างที่เหมาะสมควรมีค่าระหว่าง 75-300 มิลลิกรัมต่อลิตร $CaCO_3$ ค่าที่ตรวจพบมีค่า

ระหว่าง 50–200 มิลลิกรัมติอลิตร $CaCO_3$ ยกเว้นปริมาณไนไตรท์ที่ตรวจพบมีค่าระหว่าง 0.0-0.3 มิลลิกรัม NO^-_2-N ต่อลิตร ที่เหมาะสมควรมีค่าต่ำกว่า 0.3 มิลลิกรัม NO^-_2-N ต่อลิตร และค่าปริมาณแอมโมเนียรวมที่ตรวจพบมีค่าระหว่าง 0.432-2.060 มิลลิกรัม NH_3-Nต่อลิตร ซึ่งอยู่ในระดับค่อนข้างสูง อาจมีผลทำให้สัตว์น้ำกินอาหารลดลง ลดการเจริญเติบโต หรือลดความสามารถด้านภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำ จากการทดลองจะเห็นได้ว่าในชุดการทดลองที่ระดับความหนาแน่นสูงกว่าจะมีการสะสมของไนไตรท์และแอมโมเนียสูงกว่าชุดการทดลองที่ระดับความหนาแน่นต่ำกว่า ส่งผลให้การเจริญเติบโตและอัตรารอดตายต่ำกว่าชุดการทดลองที่ระดับความหนาแน่นต่ำกว่า

พิจารณาเชิงเศรษฐศาสตร์พบว่า ต้นทุนการผลิตมีค่าอยู่ระหว่าง 13,443.39-23,641.59 บาทต่อบ่อ ต้นทุนการผลิตทั้งหมดเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความหนาแน่นสูงขึ้น โดยต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่เป็นต้นทุนผันแปร มีค่าระหว่าง 92.71-95.85 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นต้นทุนค่าอาหารปลา ซึ่งต้นทุนค่าอาหารปลาในการทดลองครั้งนี้มีค่าสูงถึง 57.46-64.10 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลการจำหน่ายลูกพันธุ์ปลาอีกงให้กับเกษตรกรของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเพชรบุรี พบว่าพื้นที่การเลี้ยงส่วนใหญ่อยู่บริเวณจังหวัดติดชายฝั่งทะเล หากมีการปรับเป็นอาหารปลาเป็ดที่มีในพื้นที่ หรืออาหารปลาเป็ดผสมรำ แทนอาหารเม็ดสำเร็จรูป ก็สามารถลดต้นทุนด้านอาหารลงได้ อัมพุชนีและคณะ (2558) ทดลองเลี้ยงปลาอีกงในกระชังที่อัตราความหนาแน่นสูงต่างกันด้วยอาหารผสม (หัวและเครื่องในปลาทูผสมรำละเอียด) พบว่ามีต้นทุนค่าอาหารปลา 12.44-24.89 เปอร์เซ็นต์ แต่ต้องพิจารณาด้านการจัดการเลี้ยง คุณภาพน้ำ หรือการเพิ่มออกซิเจนในบ่อเลี้ยง ส่วนกำไรสุทธิมีค่าระหว่าง -3,582.25.90-9,905.78 บาท จากผลการศึกษาในครั้งนี้ หากเกษตรกรเลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร อาจประสบปัญหาการขาดทุน การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของการเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดิน ค่อนข้างอ่อนไหวด้านราคาของการจำหน่ายปลาอีกง เนื่องจากบางช่วงเวลาปลาอีกงมีราคาสูงบางช่วงเวลาราคาต่ำ จึงทำให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนอาจเปลี่ยนแปลงตามราคาจำหน่ายปลาอีกง เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาการเลี้ยงปลาอีกงในกระชังที่ระดับความหนาแน่นสูงของอัมพุชนี และคณะ 2558 พบว่าราคาปลาอีกง ขนาด 40-60 ตัวต่อกิโลกรัม (16.66–25.00 กรัม) ราคาจำหน่ายกิโลกรัมละ 150 บาท โดยสูงกว่าราคาในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ที่กิโลกรัมละ 40 บาท

สรุปผลการทดลอง

การทดลองเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่น 25, 50 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองเป็นระยะเวลา 28 สัปดาห์ พบว่าระดับความหนาแน่นของการเลี้ยงปลามีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตรารอดตาย เมื่อพิจารณาจากกำไรสุทธิ ผลตอบแทนต่อการลงทุน สรุปได้ว่าเลี้ยงปลาอีกงในบ่อดินที่ระดับความหนาแน่น 25 ตัวต่อตารางเมตร เป็นอัตราที่ดีที่สุดสำหรับการทดลองนี้ โดยมีกำไรสุทธิสูงกว่าทุกชุดการทดลอง เท่ากับ 9,905.78 บาทต่อบ่อ และผลตอบแทนต่อการลงทุนสูงกว่าทุกชุดการทดลอง เท่ากับ 80.98 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่ทำให้ผลตอบแทนต่อการลงทุน นอกจากอัตราการเจริญเติบโตและอัตรรอดตาย ราคาจำหน่ายปลาอีกงก็เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการตัดสินใจเลี้ยงปลาอีกงของเกษตรกร เนื่องจากราคาในแต่ละพื้นที่และช่วงเวลาจำหน่ายค่อนข้างแตกต่างกัน อีกทั้งตลาดปลาอีกงเป็นตลาดที่มีการบริโภคภายในประเทศอย่างเดียวและแพปลาจะรับซื้อเฉพาะปลาสดไม่แช่น้ำแข็ง โดยแพปลาที่รับซื้อในจังหวัด

สมุทรสาคร จะรับซื้อเพียงวันละ 200-300 กิโลกรัมต่อวัน ถ้ามีการผลิตจำนวนมากกว่าความต้องการ แพปลาอาจปรับราคารับซื้อลดลง เกษตรผู้เลี้ยงจึงต้องมีการวางแผนการผลิตและการจำหน่ายล่วงหน้าเพื่อลดต้นทุนการผลิต

เอกสารอ้างอิง

ชัยวุฒิ กรุดพันธุ์. 2537. ชีวประวัติบางประการของปลาในสกุล *Mystus*. หลายมุมมองใต้น้ำ นิทรรศการทางการประมง' 37. สโมสรนิสิตคณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 1-26.

ดาราวรรณ ยุทธยงค์, พรชนก ชุมคง, อาคม เล็กน้อย และ วีระ วัชรกรโยธิน. 2562. ระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในอาหารปลาอีกงวัยรุ่น. รายงานการประชุมวิชาการประมง ประจำปี 2562. กรมประมง. หน้า 393–404.

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จำกัด. 2561. http://www.baac.or.th

บุญชัย เจียมปรีดา. 2539. การอนุบาลลูกปลาอีกง, *Mystus gulio* (Hamilton) ในระดับความเค็มต่างๆ กัน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 35/2539. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสมุทรสาคร, กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง. 9 หน้า.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และ ไพพรรณ พรประภา. 2544. การจัดการคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาและสัตว์อื่นๆ. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. 319 หน้า.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 114 หน้า.

สมศักดิ์ เพียบพร้อม. 2530. หลักและวิธีการจัดการธุรกิจฟาร์ม. โอ เอส พริ้นติ้งเฮาส์, กรุงเทพมหานคร. 240 หน้า.

สุพัตร์ ศรีพัฒน์ และ ธราพันธ์ วัฒนะมหาตม์. 2547. การเลี้ยงปลาแขยงข้างลายที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 27/2547. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 17 หน้า.

สุภาพร มหันต์กิจ, ยงยุทธ อุนากรสวัสดิ์ และ มาลัย อิ่มศิลป์. 2549. การเลี้ยงปลาอีกงในกระชังด้วยความถี่ในการให้อาหารต่างกัน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 75/2549. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเพชรบุรี, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 18 หน้า.

สุรังษี ทัพพะรังสี, ปวีณา ผิวขำ, สุริยัญ แสงหงษ์, สุภาพร มหันต์กิจ, เรณู ว่องส่งสาร และ มาลัย อิ่มศิลป์ 2556. การเลี้ยงปลานิลแปลงเพศในกระชังด้วยอัตราความหนาแน่นสูง.เอกสารวิชาการฉบับที่ 9/2556. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 26 หน้า.

อมรรัตน์ เสริมวัฒนากุล, บุษกร บำรุงธรรม, วราวุธ จอกเงิน และ พัฒนพงศ์ ชูแสง. 2543. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดปากและขนาดของอาหารที่ใช้อนุบาลปลาหางนกยูง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 5/2542. สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง. 24 หน้า.

อรรณพ อิ่มศิลป์, วิทยา ตินนังวัฒนะ, ทวี วิพุทธานุมาศ และมาลัย อิ่มศิลป์. 2545. ความหนาแน่นที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาอีกงในกระชัง. รายงานประจำปี 2543-2545. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดเพชรบุรี, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. หน้า 57-58.

อัมพุชนี นวลแสง, วิสาขา ปุณยกนก, สุภาพร มหันต์กิจ, สุริยัญ แสงหงส์ และโยธิน เทอดวงศ์วรกุล. 2558. การเลี้ยงปลาอีกงในกระชังที่ระดับความหนาแน่นสูง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 14/2559. กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง 34 หน้า.

Hepher, B. 1967. Some Biolgical Aspects of Warm-water Fish Pond Management. In:Gerking, D. (ed). The Biological Basis of Freshwater Fish. Blackwell Scientific Publication, Oxford and Edin bugh, UK. 412-428.

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.

Wang, N., R.S. Hayward and D.B. Noltie. 2000. Effects of Social Interaction on Growth of Juvenile Hybrid Sunfish at Two Densities. *North American Journal of Aquaculture 62*: 161-167.