

เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ ๑/๒๕๖๔



Extension Paper No 1/2021

การเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินด้วยอัตราการปล่อยต่างกัน
 Rearing Yellow Catfish, *Hemibagrus filamentus* (Fang and Chuax, 1949)
 in the Earthen Ponds with Different Stocking Densities

ปรเมษฐ์ มุสิกการุณ

Poramat Musikarun

อุไรวรรณ ชำนาญเวช

Uraiwan Chamnanwech

สุขาวดี จารุรัชต์ธำรง

Sukhawadee Jaruratthumrong

วรรณัท หิรัญชุลหา

Wannut Hirunchulha

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดสงขลา

Songkhla Inland

Aquaculture Research

and Development Center

กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด

Inland Aquaculture Research

and Development Division

กรมประมง

Department of Fisheries

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Ministry of Agriculture and Cooperatives

เอกสารเผยแพร่ฉบับที่.๑/๒๕๖๔



Extension Paper No.1/2021

การเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินด้วยอัตราการปล่อยต่างกัน
 Rearing Yellow Catfish, *Hemibagrus filamentus* (Fang and Chuax, 1949)
 in the Earthen Ponds with Different Stocking Densities

ปรเมษฐ์ มุสิกการุณ

Poramat Musikarun

อุไรวรรณ ชำนาญเวช

Uraiwan Chamnanwech

สุขาวดี จารุรัชต์ธำรง

Sukhawadee Jaruratthumrong

วรรณนัท หิรัญชุลหา

Wannut Hirunchulha

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดสงขลา

Songkhla Inland

Aquaculture Research

and Development Center

กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด

Inland Aquaculture Research

and Development Division

กรมประมง

Department of Fisheries

๒๕๖๔

2021

รหัสทะเบียนวิจัย 59-0552-59041-001

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
วิธีดำเนินการ	4
1. การวางแผนการทดลอง	4
2. วิธีดำเนินการทดลอง	4
3. การวิเคราะห์ข้อมูล	5
4. วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงปลาสดเหลือง	6
ผลการศึกษา	7
1. การเจริญเติบโต อัตราการกินอาหาร อัตรารอด และอัตราแลกเนื้อ	7
2. คุณภาพน้ำ	11
3. ผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนต่อการลงทุน	12
วิจารณ์ผล	14
สรุปผล	17
ข้อเสนอแนะ	17
คำขอบคุณ	17
เอกสารอ้างอิง	18
ภาคผนวก	19

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น และน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม) ของปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	9
2. ความยาวเหยียดเฉลี่ยเริ่มต้น และความยาวเหยียดเฉลี่ยสุดท้าย (เซนติเมตร) ของปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	11
3. น้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันเฉลี่ย (กรัมต่อวัน) และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) ของปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	11
4. อัตราการกินอาหาร (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) อัตรารอดเฉลี่ย (survival rate, เปอร์เซ็นต์) และอัตราการแลกเนื้อ (feed conversion ratio, FCR) ของปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	11
5. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตลอดการเลี้ยงปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	11
6. ต้นทุนและรายได้สุทธิจากการเลี้ยงปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	13

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น และน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม) ของปลากตเหลืองที่เลี้ยง ในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	8
2	ความยาวเหยียดเฉลี่ยเริ่มต้น และความยาวเหยียดเฉลี่ยสุดท้าย (เซนติเมตร) ของ ปลากตเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	9

ตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม) ของปลากตเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	19
2	การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความยาวเหยียดเฉลี่ยสุดท้าย (เซนติเมตร) ของปลากตเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	19
3	การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันเฉลี่ย (Average daily gain, ADG; กรัมต่อวัน) ของปลากตเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	19
4	การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์ ต่อวัน) ของปลากตเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	19
5	การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) อัตราการกินอาหาร (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) ของปลากตเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	20
6	การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์) ของปลากตเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	20
7.	การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) อัตราการแลกเนื้อของปลากตเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน	20

การเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินด้วยอัตราการปล่อยต่างกัน

ปรเมษฐ์ มุสิกการุณ¹ อุไรวรรณ ชำนาญเวช² สุขาวดี จารุรัชต์ธำรง³ และ วรณนัท หิรัญชอุฬะ⁴

¹ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดสงขลา

² กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด

³ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดสตูล

⁴สำนักงานประมงจังหวัดกาญจนบุรี

บทคัดย่อ

ศึกษาการเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร ที่มีอัตราการปล่อยต่างกัน 3 ระดับ คือ 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร ด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดลอยน้ำระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 6 เดือน เริ่มการศึกษาในเดือนกรกฎาคม 2559 โดยปล่อยปลากดเหลืองที่มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 39.46 ± 0.65 กรัม และความยาวเหยียดเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 17.22 ± 0.20 เซนติเมตร พบว่าที่อัตราการปล่อย 3 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 229.91 ± 15.46 กรัมต่อตัว อัตราการรอดเฉลี่ยเท่ากับ 98.13 ± 1.05 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณผลผลิตรวมเท่ากับ 812.19 กิโลกรัม จุดคุ้มทุนเท่ากับ 85.20 บาทต่อกิโลกรัมและกำไรสุทธิรวมเท่ากับ 69,062.69 บาท ในขณะที่อัตราการปล่อย 1 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 293.17 ± 15.90 และ 215.11 ± 20.84 กรัมต่อตัว อัตราการรอดเฉลี่ยเท่ากับ 85.55 ± 12.43 และ 62.91 ± 2.51 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณผลผลิตรวมเท่ากับ 300.90 และ 811.95 กิโลกรัม จุดคุ้มทุนเท่ากับ 118.15 และ 101.55 บาทต่อกิโลกรัม และได้กำไรสุทธิรวมเท่ากับ 15,600.27 และ 55,576.77 บาท ตามลำดับ สำหรับอัตราการกินอาหารต่อวัน ทั้ง 3 อัตราการปล่อย มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ ($p < 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.59 ± 0.12 , 1.49 ± 0.03 และ 1.84 ± 0.35 เปอร์เซ็นต์/วัน ตามลำดับ ในส่วนอัตราการแลกเนื้อก็มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ ($p < 0.05$) โดยที่อัตราการปล่อย 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการแลกเนื้อเฉลี่ยเท่ากับ 1.76 ± 0.22 , 1.34 ± 0.02 และ 1.56 ± 0.27 ตามลำดับ จากการศึกษาในครั้งนี้ การเลี้ยงปลากดเหลืองที่อัตราการปล่อย 3 ตัวต่อตารางเมตร มีความเหมาะสมที่สุด เมื่อพิจารณาจากข้อมูลด้านการเจริญเติบโต อัตราการรอด ปริมาณผลผลิต จุดคุ้มทุนที่ต่ำที่สุด กำไรสุทธิสูงสุด และอัตราการแลกเนื้อต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการปล่อย 1 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร

คำสำคัญ : ปลากดเหลือง การเลี้ยงในบ่อดิน อัตราความหนาแน่น จุดคุ้มทุน กำไรสุทธิ

*ผู้รับผิดชอบ : 83 ม. 3 ต.คลองหอยโข่ง อ.คลองหอยโข่ง จ. สงขลา 90230 โทร. 074-242040

e-mail : if-songkhla@hotmail.com

Rearing Yellow Catfish, *Hemibagrus filamentus* (Fang and Chuax, 1949) in the Earthen Ponds with Different Stocking Densities

Poramat Musikarun¹ Uraiwan Chamnanwech² Sukhawadee Jaruratthumrong³
and Wannut Hirunchulha⁴

¹Songkhla Inland Aquaculture Research and Development Center

² Inland Aquaculture Research and Development Division

³Satun Inland Aquaculture Research and Development Center

⁴Kanchanaburi Provincial Fisheries Office

Abstract

Study on rearing yellow catfish in the 400 m² earthen ponds with three different densities: 1, 3 and 5 fish/. m². The experimental fish were continuously fed with the floating pellet feed ($\geq 30\%$ protein) for a period of 6 months. The experiment began in July 2016. At the first step, the yellow catfish fingerlings with the average initial weight of 39.46 ± 0.65 g and the average initial length of 17.22 ± 0.20 cm were stocked. The results showed that the average final weight, average survival rate and total production of the fish reared at 3 fish/ m² were 229.91 ± 15.46 g, $98.13 \pm 1.05\%$ and 812.19 kg, respectively. The results also showed that break-even point and total net profit of the fish reared at 3 fish/ m² were 85.20 baht/kg and 69,062.69 baht, respectively. In addition, it was revealed that the average final weight and average survival rate of the fish reared at 1 and 5 fish/ m² were 293.17 ± 15.90 and 215.11 ± 20.84 g, $85.55 \pm 12.43\%$ and $62.91 \pm 2.51\%$, respectively. Moreover, total production, break-even point and total net profits of the fish reared at 1 and 5 fish/ m² were 300.90 and 811.95 kg, 118.15 and 101.55 baht/kg, 15,600.27 and 55,576.77 baht, respectively. It was found that the average daily feed intake of the fish reared at 1, 3 and 5 fish/ m² were $0.59 \pm 0.12\%$, $1.49 \pm 0.03\%$, $1.84 \pm 0.35\%$, while feed conversion ratio (FCR) were 1.76 ± 0.22 , 1.34 ± 0.02 and 1.56 ± 0.27 , respectively. This demonstrated significant differences among treatments ($p < 0.05$). Comparing the results of the growth and survival parameters, total production, minimum break-even point, highest net profits, and FCR values between three different stocking densities, it can be concluded that rearing yellow catfish at 3 fish/ m² is the most suitable stocking density.

Key words: Yellow catfish, rearing in the earthen pond. density rate, breakeven point, net profit

*Corresponding author: 83 Moo. 3, Khlong Hoi Khong Subdistrict Khlong Hoi Khong District, Songkhla Province 90230 Tel. 0 74-242040

e-mail: if-songkhla@hotmail.com

คำนำ

ปลากดเหลือง เป็นปลาน้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เป็นที่นิยมเลี้ยงของเกษตรกร ประชาชน นิยมบริโภค มีราคาจำหน่ายค่อนข้างสูง กิโลกรัมละ 120 - 150 บาท เป็นที่ต้องการของตลาดภายในและต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย สิงคโปร์ (วสันต์ และยุพินท์, 2541, Khan *et al.*, 1990) ในปัจจุบันแหล่งน้ำธรรมชาติมีสภาพเสื่อมโทรมส่งผลให้พันธุ์ปลากดเหลืองจากแหล่งธรรมชาติมีปริมาณลดลงอย่างน่าวิตก เกษตรกรจึงหันมาเพาะเลี้ยงปลาชนิดนี้กันแพร่หลายเพื่อทดแทนการรวบรวมจากธรรมชาติ ทั้งในรูปการเลี้ยงกระชังและการเลี้ยงในบ่อดิน ปัจจุบันการเลี้ยงปลาในกระชังเชิงธุรกิจในแหล่งน้ำธรรมชาตินั้น เกษตรกรมักจะมีความเสี่ยงจากปัญหาการเกิดมลพิษทางน้ำของแหล่งน้ำที่เลี้ยงปลา ทำให้ปลาตายจำนวนมากและประสพภาวะขาดทุน ไม่สามารถประกอบอาชีพเลี้ยงปลาได้อย่างยั่งยืน เกษตรกรส่วนใหญ่จึงนิยมเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินมากยิ่งขึ้น แต่ข้อมูลพื้นฐานด้านการเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินสำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงมีน้อยมาก โดยเฉพาะอัตราการความหนาแน่นที่เหมาะสมในการเลี้ยงจนถึงขนาดตลาด ซึ่งศรารุช และคณะ (2543) รายงานว่าการเลี้ยงปลากดเหลืองที่อัตราการปล่อยเลี้ยง 5 ตัว/ตารางเมตร มีผลผลิต รายได้และกำไรสุทธิสูงที่สุด แต่ขนาดปลาที่เก็บเกี่ยวได้มีขนาดเล็กยังไม่สอดคล้องกับขนาดที่ผู้บริโภคต้องการ และเสนอแนะให้ศึกษาอัตราการปล่อยเลี้ยงที่น้อยกว่า 5 ตัว/ตารางเมตร จึงเป็นที่มาให้ผู้วิจัยศึกษาการทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินด้วยอัตราการปล่อยที่ต่ำลง โดยปกติการเลี้ยงปลากดเหลืองจนถึงขนาดตลาด (400 - 500 กรัมต่อตัว) ต้องใช้ระยะเวลา 8 - 9 เดือน เกษตรกรจึงต้องแบกรับภาระและความเสี่ยงเป็นระยะเวลานาน ส่วนใหญ่เกษตรกรมักประสบปัญหาปลาที่เลี้ยงมีอัตราการรอดต่ำ เกษตรกรบางรายมีทุนน้อยไม่สามารถเลี้ยงเป็นระยะเวลานานได้ ดังนั้น การลดระยะเวลาการเลี้ยงให้สั้นลงเพื่อให้ได้ผลตอบแทนเร็วขึ้น โดยการใช้ลูกพันธุ์ปลากดเหลืองเริ่มปล่อยเลี้ยงที่มีขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิมขนาด 3 - 5 เซนติเมตร เป็นขนาดน้ำหนัก 30 - 40 กรัม และเพิ่มการจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยง เช่น การเปลี่ยนถ่ายน้ำในบ่อเลี้ยงอย่างสม่ำเสมอ การเพิ่มอากาศในบ่อเลี้ยงเพื่อป้องกันการขาดออกซิเจนและปลาจะเจริญเติบโตเร็วขึ้น เป็นต้น ซึ่งการวิจัยนี้จะเน้นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเลี้ยงปลากดเหลือง สามารถนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับส่งเสริมเกษตรกรที่สนใจในการลงทุนเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดิน เพื่อพัฒนาให้เป็นการเลี้ยงเชิงพาณิชย์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต อัตรารอด อัตราการแลกเนื้อและอัตราการกินอาหารของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ
2. เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ

วิธีดำเนินการ

1. การวางแผนการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด CRD (Completely Randomized Design) แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ ดังนี้

- ชุดการทดลองที่ 1 อัตราการปล่อย 1 ตัวต่อตารางเมตร
- ชุดการทดลองที่ 2 อัตราการปล่อย 3 ตัวต่อตารางเมตร
- ชุดการทดลองที่ 3 อัตราการปล่อย 5 ตัวต่อตารางเมตร

2. วิธีการทดลอง

2.1. บ่อดทดลอง เป็นบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร จำนวน 9 บ่อ มีการเตรียมบ่อ ได้แก่

2.1.1 ใส่ปูนขาว เพื่อปรับสภาพของดิน โดยใส่ปูนขาวในอัตราประมาณ 60 – 100 กก./ไร่

2.1.2 ตากบ่อให้แห้ง ประมาณ 7 – 10 วัน ปรับสภาพพื้นบ่อให้สะอาด

2.1.3 ใส่ปุ๋ยคอกแห้งเพื่อให้เกิดอาหารธรรมชาติในบ่อ อัตราประมาณ 40 – 80 กก./ไร่

2.1.4 นำน้ำเข้าในบ่อดทดลอง โดยกรองไม่ให้ศัตรูของลูกปลาติดเข้ามากับน้ำด้วยมุ้งเขียวตาถี่ จนมีระดับน้ำลึก 80 เซนติเมตร ทิ้งไว้ประมาณ 3 วัน จึงปล่อยปลาทดลองตามกำหนด และเพิ่มระดับน้ำภายหลังปล่อยปลาเลี้ยงแล้ว 3 เดือน ให้มีระดับน้ำลึก 1 เมตร ต่อไป

2.2. ปลาทดลอง

ใช้ลูกพันธุ์ปลากดเหลืองที่ได้จากการเพาะพันธุ์ในรุ่นเดียวกัน เลี้ยงลูกปลาจากขนาด 17-18 เซนติเมตร จนถึงขนาดทดลอง 30 – 40 กรัม ในบ่อดิน โดยให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำระดับ โปรตีน 35 % ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลา 09.00 น. และ 16.00 น. ให้กินอาหารจนอิ่ม หลังจากนั้นคัดลูกปลากดเหลืองที่มีขนาดใกล้เคียงกัน นับจำนวน และสุ่มชั่งวัดขนาด แล้วปล่อยเลี้ยงในบ่อดทดลองความหนาแน่นตามที่กำหนด รวมใช้ปลาทดลองทั้งหมด 10,800 ตัว

2.3. อาหารและการให้อาหาร

ระยะแรกให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำโปรตีนไม่ต่ำกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 3 เดือน หลังจากนั้นเปลี่ยนเป็นให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ โปรตีนไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ จนถึงขนาดตลาด ให้กินจนอิ่ม (สังเกตการกินอาหารของปลาหลังจากเริ่มให้อาหาร 30 นาที) วันละ 2 ครั้ง ในเวลา 09.00 น. และ 16.00 น. โดยฝึกให้ปลากินอาหารเป็นที่ประจำ พร้อมทั้งบันทึกปริมาณอาหารที่ให้ในแต่ละวัน และงดให้อาหารในวันที่สุ่มชั่งวัดขนาดปลา (ทุกๆ 1 เดือน)

2.4. การจัดการคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยง

2.4.1 ในเดือนแรก ไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ เมื่อเลี้ยงไปได้ 60 วัน จึงเปลี่ยนถ่ายน้ำครั้งแรก เปลี่ยนถ่ายน้ำประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของบ่อทุกเดือน และสูบน้ำใหม่เติมลงสู่บ่อเลี้ยงให้ได้ระดับเดิม

2.4.2 การเพิ่มอากาศในบ่อเลี้ยง ตั้งแต่อายุการเลี้ยง 3 เดือน เป็นต้นไป ระบบอากาศแบบท่อพีวีซีเจาะรู ตั้งแต่เวลา 05.00 – 07.00 น. ของทุกวัน เพื่อป้องกันการขาดออกซิเจนในตอนเช้ามีตของปลา ทดลอง

2.5. การตรวจสอบการเจริญเติบโต โดยการสุ่มปลาจำนวน 10 เปอร์เซ็นต์ในแต่ละบ่อ เพื่อตรวจวัดการเจริญเติบโต โดยการชั่งน้ำหนัก (กรัม) และวัดความยาวเหยียด (เซนติเมตร) 1 ครั้ง/เดือน บันทึกค่าใช้จ่ายทั้งหมด เมื่อสิ้นสุดการทดลอง นับจำนวนปลาเหลือรอด ชั่งน้ำหนักรวม เพื่อหาค่าน้ำหนักเฉลี่ย และความยาวเฉลี่ย

2.6. การตรวจวัดคุณสมบัติบางประการของน้ำ ในบ่อทดลองและบ่อพักน้ำ เดือนละ 1 ครั้ง ก่อนการชั่งวัดปลา 1 วัน เวลา 06.00 น. โดยมีดัชนีที่ตรวจวัดดังนี้

2.6.1 อุณหภูมิของน้ำและอากาศ ด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบแท่งแก้ว

2.6.2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของน้ำ โดยใช้ pH meter

2.6.3 ค่าความกระด้างของน้ำ (hardness) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร โดยวิธีการไตเตรต ที่กล่าวอ้างโดย ไมตรี และจารุวรรณ (2528)

2.6.4 ค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร โดยวิธีการไตเตรต (ไมตรี และจารุวรรณ, 2528)

2.6.5 ค่าปริมาณปริมาณแอมโมเนียรวม หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร ด้วยเครื่องมือ Spectrophotometer ยี่ห้อ HACH DR/4000

2.6.6 ค่าความโปร่งใสของน้ำ ใช้เครื่องมือ Secchi-disc

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ศึกษาค่าความแปรปรวน (analysis of variance) นำข้อมูลด้านน้ำหนักและความยาวของปลาทดลอง มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ one way analysis of variance โดยข้อมูลที่อยู่ในรูปของอัตราส่วนหรือเป็นร้อยละทำการแปลงข้อมูลแบบ angular transformation เพื่อให้ข้อมูลมีการกระจายตัวเป็นแบบปกติ (normal distribution) วิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test และนำข้อมูลที่ได้อ้อมาคำนวณ ดังนี้

น้ำหนักปลา (กรัมต่อตัว)

ความยาวปลา (เซนติเมตรต่อตัว)

- น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (average daily gain, ADG; กรัมต่อวัน)

$$= \frac{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาทดลองเริ่มต้น}}{\text{ระยะเวลาทดลอง}}$$

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

$$SGR = \frac{\ln \text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม)} - \ln \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น (กรัม)}}{\text{ระยะเวลาทดลอง (วัน)}} \times 100$$

- อัตราการกินอาหาร (daily feed intake เปอร์เซ็นต์/วัน)

$$= \frac{\text{ปริมาณอาหารที่ปลากินเฉลี่ยต่อวัน}}{(\text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น} + \text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}) / 2} \times 100$$

- อัตราการรอดตาย (survival rate, เปอร์เซ็นต์)

$$SR = \frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ตัว)}}{\text{จำนวนปลาเริ่มต้น (ตัว)}} \times 100$$

- อัตราการแลกเนื้อ (feed conversion ratio, FCR)

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

4. วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากผลการเลี้ยงปลากดเหลืองในแต่ละชุดการทดลอง ตามวิธีของ สมศักดิ์ (2530) ดังนี้

ต้นทุนทั้งหมด = ต้นทุนผันแปร + ต้นทุนคงที่ โดยที่ต้นทุนทั้ง 2 ประเภท แบ่งออกเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด

ต้นทุนผันแปร = ค่าปุ๋ย + ค่าเกลือ + ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง + ค่าไฟฟ้า + ค่าพันธุ์ปลา + ค่าจ้างแรงงาน + ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน

ต้นทุนคงที่ = ค่าเสื่อมราคาบ่อ + ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ + ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน

ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน = ค่าเสียโอกาสในการนำเงินลงทุนไปประกอบกิจการอื่นๆ โดยคำนวณจาก ดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน ของต้นทุนทุกประเภท

ค่าเสื่อมราคาบ่อ = มูลค่าซื้อหรือสร้าง/อายุการใช้งาน

ค่าเสื่อมราคา คิดโดยวิธีเส้นตรง โดยกำหนดให้มูลค่าซากเป็นศูนย์ เมื่อหมดอายุการใช้งาน ตามประเภทของเครื่องมืออุปกรณ์

สำหรับรายได้และผลตอบแทนคำนวณจากสูตรต่างๆ ดังนี้

รายได้ทั้งหมด = จำนวนผลผลิต (กิโลกรัม) × ราคาผลผลิตที่จำหน่ายได้

รายได้สุทธิ = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนผันแปร

กำไรสุทธิ = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด

ผลตอบแทนต่อการลงทุน (เปอร์เซ็นต์) = รายได้สุทธิ/ต้นทุนทั้งหมด × 100

จุดคุ้มทุนของราคาขาย (บาท/กิโลกรัม) = ต้นทุนทั้งหมด/ผลผลิต (กิโลกรัม)

ผลการศึกษา

การทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร ที่มีความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับคือ 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร ด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูประดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 6 เดือน เริ่มการทดลองในเดือนกรกฎาคม 2559 โดยปล่อยปลากดเหลืองที่มีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 39.46 ± 0.65 กรัม และความยาวเฉลี่ยเริ่มต้นเฉลี่ยเท่ากับ 17.22 ± 0.20 เซนติเมตร ผลการทดลองแสดงตามลำดับดังนี้

1. การเจริญเติบโต อัตรารอด อัตราแลกเนื้อและอัตราการกินอาหาร

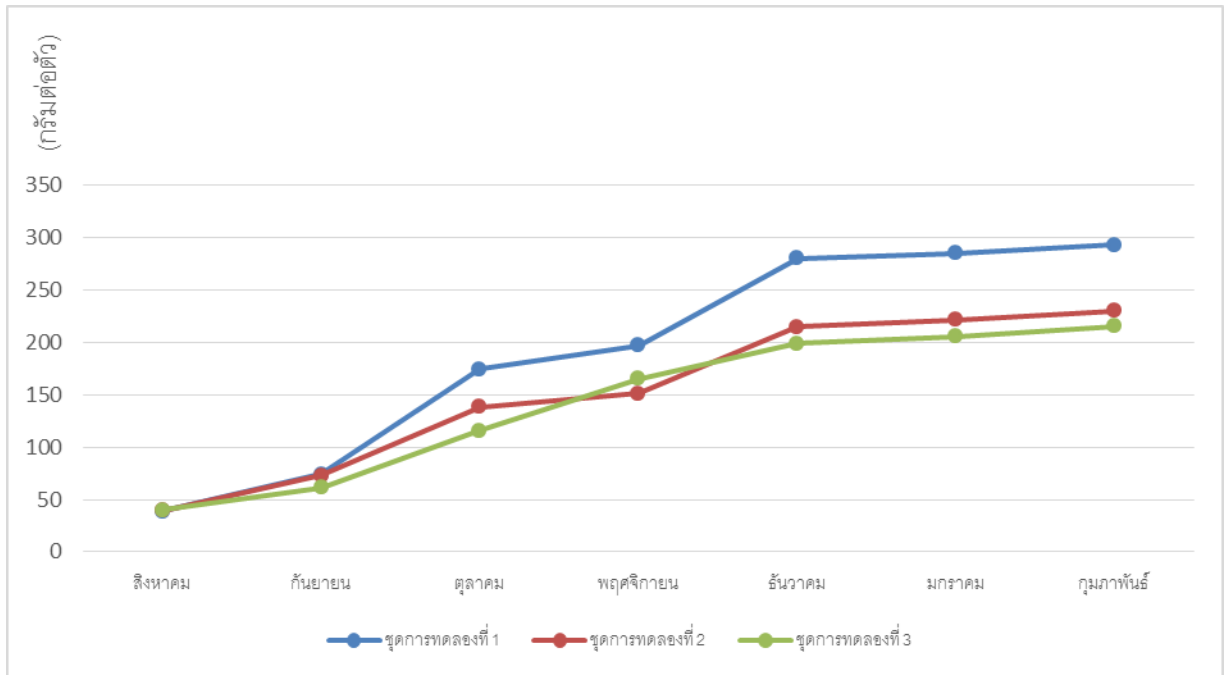
1.1 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)

การทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินที่ความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ ครั้งนี้พบว่าน้ำหนักปลาเริ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ตั้งแต่เดือนแรกหลังจากปล่อยปลาทดลอง โดยชุดการทดลองที่มีอัตราการปล่อย 5 ตัวต่อตารางเมตร เริ่มมีน้ำหนักน้อยกว่าชุดการทดลองที่มีอัตราการปล่อย 1 และ 3 ตัวต่อตารางเมตร โดยมีค่าเท่ากับ 61.56 ± 2.43 , 74.02 ± 1.29 และ 73.14 ± 1.72 กรัมต่อตัวตามลำดับ และเมื่อเลี้ยงจนเสร็จสิ้นการทดลองพบว่า ชุดการทดลองที่มีอัตราการปล่อย 1 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายสูงที่สุด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับชุดการทดลองที่มีอัตราการปล่อย 3 ตัวต่อตารางเมตรและ 5 ตัวต่อตารางเมตร โดยทุกชุดการทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายเท่ากับ 293 ± 15.90 , 229.91 ± 15.46 และ 215.11 ± 20.84 กรัมต่อตัวตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 1

ตารางที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น และน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม) ของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

อัตราการปล่อย (ตัวต่อตารางเมตร)	น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม)
1	38.99 ± 0.65^a	293.17 ± 15.90^a
3	39.47 ± 0.51^a	229.91 ± 15.46^b
5	39.92 ± 0.62^a	215.11 ± 20.84^b

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าเฉลี่ยที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)



ภาพที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น และน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม) ของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

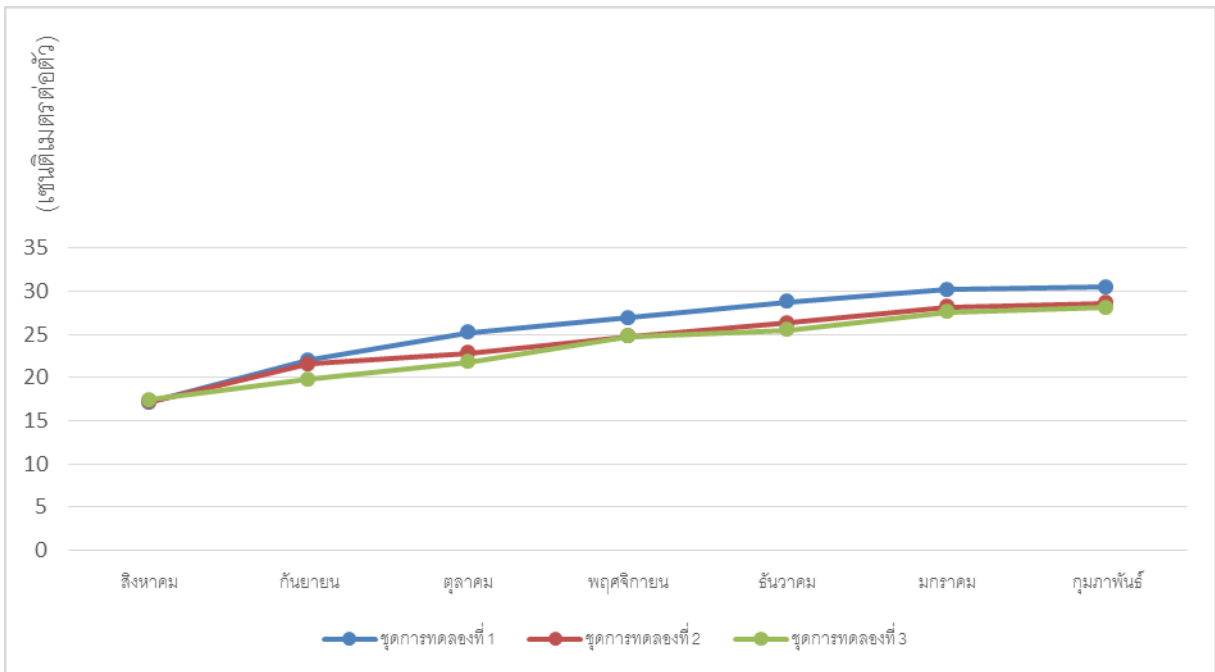
1.2 ความยาวเหยียดเฉลี่ย (เซนติเมตร)

การทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินที่ความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ ครั้งนี้พบว่าความยาวเหยียดปลาเริ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ตั้งแต่เดือนแรกหลังจากปล่อยปลาทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับน้ำหนักปลาโดยชุดการทดลองที่มีอัตราการปล่อย 5 ตัวต่อตารางเมตร มีความยาวเหยียดน้อยกว่าชุดการทดลองที่มีอัตราการปล่อย 1 และ 3 ตัวต่อตารางเมตร โดยมีค่าเท่ากับ 19.76 ± 0.11 , 21.96 ± 0.25 และ 21.63 ± 0.25 เซนติเมตรต่อตัวตามลำดับ และเมื่อเลี้ยงจนเสร็จสิ้นการทดลองพบว่า ชุดการทดลองที่มีอัตราการปล่อย 1 ตัวต่อตารางเมตร มีความยาวเหยียดเฉลี่ยสุดท้ายสูงที่สุด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับชุดการทดลองที่มีอัตราการปล่อย 3 ตัวต่อตารางเมตรและ 5 ตัวต่อตารางเมตร โดยทุกชุดการทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายเท่ากับ 30.50 ± 0.62 , 28.60 ± 0.55 และ 28.03 ± 0.15 เซนติเมตรต่อตัวตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2 และ ภาพที่ 1

ตารางที่ 2 ความยาวเหยียดเฉลี่ยเริ่มต้น และความยาวเหยียดเฉลี่ยสุดท้าย (เซนติเมตร) ของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

อัตราการปล่อย (ตัวต่อตารางเมตร)	ความยาวเหยียดเฉลี่ยเริ่มต้น (เซนติเมตร)	ความยาวเหยียดเฉลี่ยสุดท้าย (เซนติเมตร)
1	17.10 ± 0.20^a	30.50 ± 0.62^a
3	17.16 ± 0.11^a	28.60 ± 0.55^b
5	17.40 ± 0.20^a	28.03 ± 0.15^b

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าเฉลี่ยที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)



ภาพที่ 2 ความยาวเหยียดเฉลี่ยเริ่มต้น และความยาวเหยียดเฉลี่ยสุดท้าย (เซนติเมตร) ของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

1.3 น้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันเฉลี่ย (Average daily gain, ADG; กรัมต่อวัน)

การทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินที่ความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นเวลา 6 เดือน พบว่า น้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันเฉลี่ย ในชุดการทดลองที่ 1 ที่อัตราการปล่อย 1 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 4.22 ± 0.27 กรัมต่อวันและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 2 ที่อัตราการปล่อย 3 ตัวต่อตารางเมตรและชุดการทดลองที่ 3 ที่อัตราการปล่อย 5 ตัวต่อตารางเมตร โดยน้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันเฉลี่ยต่อวันของชุดการทดลองที่ 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 3.17 ± 0.26 และ 2.92 ± 0.34 กรัมต่อวันตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

1.4 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ย (specific growth rate, SGR; เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)

การทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินที่ความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นเวลา 6 เดือน พบว่า อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ย ในชุดการทดลองที่ 1 ที่อัตราการปล่อย 1 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 3.34 ± 0.10 เปอร์เซ็นต์ต่อวันและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 2 ที่อัตราการปล่อย 3 ตัวต่อตารางเมตรและชุดการทดลองที่ 3 ที่อัตราการปล่อย 5 ตัวต่อตารางเมตร โดยอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยของชุดการทดลองที่ 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 2.93 ± 0.13 และ 2.80 ± 0.16 กรัมต่อวันตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 น้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันเฉลี่ย (กรัมต่อวัน) และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) ของปลากัดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

อัตราการปล่อย (ตัวต่อตารางเมตร)	น้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันเฉลี่ย (กรัมต่อวัน)	อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)
1	4.22±0.27 ^a	3.34±0.10 ^a
3	3.17±0.26 ^b	2.93±0.13 ^b
5	2.92±0.34 ^b	2.80±0.16 ^b

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าเฉลี่ยที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

1.5 อัตราการกินอาหาร (daily feed intake เปอร์เซ็นต์/วัน)

การทดลองเลี้ยงปลากัดเหลืองในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตรที่ความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับเป็นเวลา 6 เดือน ได้แก่ 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร พบว่าอัตราการกินอาหารต่อวันในแต่ละชุดการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ ($p < 0.05$) ชุดการทดลองที่อัตราการปล่อย 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการกินอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 0.59 ± 0.12 , 1.49 ± 0.03 และ 1.84 ± 0.35 เปอร์เซ็นต์/วันตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

1.6 อัตรารอดเฉลี่ย (survival rate, เปอร์เซ็นต์)

การทดลองเลี้ยงปลากัดเหลืองในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตรที่ความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับเป็นเวลา 6 เดือน ได้แก่ 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตรหรือ 400, 1,200 และ 2,000 ตัวต่อบ่อ พบว่าอัตราการรอดเฉลี่ยชุดการทดลองที่ 2 อัตราการปล่อย 3 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการรอดเฉลี่ยสูงที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ ($p < 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 1 ที่อัตราการปล่อย 1 ตัวต่อตารางเมตร แต่ชุดการทดลองที่ 3 อัตราการปล่อย 5 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการรอดเฉลี่ยต่ำสุดและมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ ($p < 0.05$) กับชุดการทดลองที่ 2 และ 1 โดยมีค่าเท่ากับ 98.13 ± 1.05 , 85.55 ± 12.43 และ 62.91 ± 2.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

1.7 อัตราการแลกเนื้อ (feed conversion ratio, FCR)

การทดลองเลี้ยงปลากัดเหลืองในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตรที่ความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับเป็นเวลา 6 เดือน ได้แก่ 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร พบว่าอัตราการแลกเนื้อในแต่ละชุดการทดลองพบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ ($p < 0.05$) โดยชุดการทดลองที่อัตราการปล่อย 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการแลกเนื้อเฉลี่ยเท่ากับ 1.76 ± 0.22 , 1.34 ± 0.02 และ 1.56 ± 0.27 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 อัตราการกินอาหาร (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) อัตรารอดเฉลี่ย (survival rate, เปอร์เซ็นต์) และ อัตราการแลกเนื้อ (feed conversion ratio, FCR) ของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

อัตราการปล่อย (ตัวต่อตารางเมตร)	อัตราการกินอาหารเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)	อัตรารอดเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)	อัตราการแลกเนื้อ (FCR)
1	0.59±0.12 ^a	85.55±12.43 ^a	1.76±0.22 ^a
3	1.49±0.03 ^b	98.13±1.05 ^a	1.34±0.02 ^b
5	1.84±0.35 ^c	62.91±2.51 ^b	1.56±0.27 ^c

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าเฉลี่ยที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

2. คุณภาพน้ำ

ในเดือนแรก ไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ เมื่อเลี้ยงไปได้ 60 วัน จึงเปลี่ยนถ่ายน้ำครั้งแรก เปลี่ยนถ่ายน้ำประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของบ่อทุกเดือน และสูบน้ำใหม่เติมลงสู่อบเลี้ยงให้ได้ระดับเดิมสำหรับ การเพิ่มอากาศในบ่อเลี้ยงจะเริ่มเพิ่มอากาศตั้งแต่อายุการเลี้ยง 3 เดือน เป็นต้นไป ระบบอากาศแบบท่อพีวีซีเจาะรูตั้งเวลา 05.00-07.00 น. ของทุกวัน เพื่อป้องกันการขาดออกซิเจนในตอนเช้ามืดของปลาทดลอง การตรวจวัดคุณสมบัติบางประการของน้ำ ในบ่อดทดลองและบ่อพักน้ำ เดือนละ 1 ครั้ง ก่อนการชั่งวัดปลา 1 วัน เวลา 06.00 น. พบว่า ออกซิเจนละลายในน้ำอยู่ระหว่าง 3.5 – 6.5 (mg/l) ความเป็นกรด – ด่างอยู่ระหว่าง 7.1 – 7.6 ความกระด้างของน้ำอยู่ระหว่าง 130 – 150 (mg/l) อุณหภูมิ (°C) อยู่ระหว่าง 28.0 – 29.0 และ แอมโมเนียรวม (mg/l) ของน้ำอยู่ระหว่าง 0.01 – 2.50 ดังแสดงในตารางที่ 5 สำหรับคุณภาพน้ำในบ่อพักน้ำขนาด 1 ไร่ ออกซิเจนละลายในน้ำอยู่ระหว่าง 5.0 – 6.5 (mg/l) ความเป็นกรด – ด่างอยู่ระหว่าง 7.5 – 7.6 ความกระด้างของน้ำอยู่ระหว่าง 75 – 130 (mg/l) อุณหภูมิ (°C) อยู่ระหว่าง 28.0 – 29.0 แอมโมเนียรวม (mg/l) ของน้ำอยู่ระหว่าง 0.01 – 2.50 และความโปร่งใสของน้ำ (cm) อยู่ระหว่าง 30 – 60 ซึ่งคุณภาพน้ำในบ่อพักน้ำถือว่ามีความเหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำ

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตลอดการเลี้ยงปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

คุณภาพน้ำ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
	1	3	5
ออกซิเจนละลายในน้ำ (mg/l)	5.5 - 6.0	4.2 - 6.5	3.5 - 5.0
ความเป็นกรด – ด่าง	7.1 - 7.6	7.1 - 7.6	7.1 - 7.6
ความกระด้าง (mg/l)	130 – 150	130 – 150	130 – 150
อุณหภูมิ (°C)	28.0 – 29.0	28.0 - 29.0	28.0 - 29.0
แอมโมเนียรวม (mg/l)	0.01 - 1.90	0.02 – 1.30	0.03- 2.50
ความโปร่งใสของน้ำ (cm)	30 - 60	30 - 60	30 - 60

3. วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากผลการเลี้ยงปลากดเหลืองในแต่ละชุดการทดลอง

จากการศึกษาต้นทุนการเลี้ยงปลากดเหลืองน้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 30 กรัม ที่ความหนาแน่นต่างกันในปีอดินขนาด 400 ตารางเมตรเป็นเวลา 6 เดือน ได้แก่ 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร โดยพิจารณาจากต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรทั้งส่วนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดรวมกันโดยในส่วนของต้นทุนคงที่การคิดค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนคิดจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือน อัตรา 3.20 เปอร์เซ็นต์ (อ้างอิงจากธนาคารกรุงไทย จำกัดมหาชน ปี 2558) พบว่าชุดการทดลองที่เลี้ยง ได้แก่ 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร มีต้นทุนการผลิตที่แตกต่างกัน โดยทั้ง 3 ชุดการทดลอง มีต้นทุนการเลี้ยงทั้งสิ้น 35,552.73, 69,200.73 และ 82,454.73 บาทตามลำดับ โดยทั้ง 3 ชุดการทดลองมีรายได้สุทธิรวมทั้งสิ้น 17,638.57, 72,285.17 และ 57,910.87 บาทตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6

สำหรับรายได้และผลตอบแทนคำนวณจากสูตรต่างๆ ดังนี้

รายได้ทั้งหมด = จำนวนผลผลิต (กิโลกรัม) × ราคาผลผลิตที่จำหน่ายได้

รายได้สุทธิ = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนผันแปร

กำไรสุทธิ = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด

ผลตอบแทนต่อการลงทุน (เปอร์เซ็นต์) = รายได้สุทธิ/ต้นทุนทั้งหมด × 100

จุดคุ้มทุนของราคาขาย (บาท/กิโลกรัม) = ต้นทุนทั้งหมด/ผลผลิต (กิโลกรัม)

ตารางที่ 6 ต้นทุนและรายได้สุทธิจากการเลี้ยงปลาสดเหลืองเลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

รายละเอียด	ตัว/ตารางเมตร		
	1	3	5
ก. ต้นทุนคงที่			
1. ค่าขุดบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตรจำนวนชุดการทดลองละ 3 บ่อ คิดเป็น 1,200 ตารางเมตร (อ้างอิงราคาขุดบ่อดิน 10,000 บ./ไร่, อายุ 5 ปี, ,ปรับปรุงบ่อทุกปี 6,000 บ./ไร่) ราคา 833 บาท	624.75	624.75	624.75
2. อุปกรณ์ให้อากาศ และค่าเสื่อมอุปกรณ์ (คิดค่าเสื่อมราคา 6 เดือน) (หน่วย : บาท)	825	825	825
3. โอกาสเงินลงทุน (อัตราดอกเบี้ย 0.75%/ปี)	7.14	7.140	7.14
รวมต้นทุนคงที่	1,456.89	1,456.89	1,456.89
ข. ต้นทุนผันแปร			
1. ค่าพันธุ์ปลาสดเหลืองเฉลี่ยต่อตัวราคาตัวละ 7 บาท	8,400	25,200	4,2000
2. ค่าอาหารปลา (กก. ละ 30 บาท)	16,578	33,426	38,880
3. ค่าสารอนุโภภค (ประมาณ 180 บาท)	60	60	60
4. ค่ายา	-	-	-
5. ค่าแรงงาน	9,000	9,000	9,000
6. ค่าเสียหาย	57.84	57.84	57.84
รวมต้นทุนผันแปร	25,095.84	58,743.84	80,997.84
รวมต้นทุนทั้งหมด	35,552.73	69,200.73	82,454.73
ผลผลิตรวม (ก.ก/ชุดการทดลอง)	300.90	812.19	811.95
ต้นทุนการเลี้ยงปลาสดเหลือง (บาท/ก.ก/ชุดการทดลอง)	118.15	85.20	101.55
รายได้ทั้งหมดที่จำหน่าย ก.ก ละ 170 บาท/ก.ก	51,153.00	138,040.00	138,031.5
รายได้สุทธิจากการเลี้ยงปลาสดเหลืองในแต่ละชุดการทดลอง (รายได้ที่จำหน่าย - ต้นทุนผันแปร) หน่วย : บาท	26,057.16	79,296.16	57,033.66
กำไรสุทธิ (รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด)	15,600.27	69,062.69	55,576.77
ผลตอบแทนต่อการลงทุน (เปอร์เซ็นต์)	73.29	114.58	69.16
(รายได้สุทธิ/ต้นทุนทั้งหมด x 100)			
จุดคุ้มทุนของราคาขาย (บาท/ก.ก)	118.15	85.20	101.55
(ต้นทุนทั้งหมด/ผลผลิต : ก.ก)			

ที่มา : ดัดแปลงจากส่วนเศรษฐกิจการประมง สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง วันที่ 25 ตุลาคม 2555

วิจารณ์ผล

จากการทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองขนาดน้ำหนัก 30 – 40 กรัม จนถึงขนาดตลาดเป็นเวลา 6 เดือนในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร ที่อัตราการปล่อยต่างกันคือ 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตรในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจะแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรสามารถลดระยะเวลาในการเลี้ยงปลากดเหลืองให้น้อยลง จากในอดีตพบว่าเกษตรกรโดยส่วนใหญ่จะใช้พันธุ์ปลากดเหลืองที่มีขนาด 3 – 5 เซนติเมตร เลี้ยงในบ่อดินเป็นเวลา 9 เดือนถึง 1 ปี และจำหน่ายออกสู่ตลาด ซึ่งในช่วงระยะเวลาการเลี้ยงดังกล่าวอาจมีโอกาสดูแลต่ออัตราการรอดในระหว่างเลี้ยงไม่ว่าจะเป็นภัยธรรมชาติเช่น สภาพภูมิอากาศที่ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเฉียบพลันค่อนข้างบ่อย ประกอบกับความเสียหายในแง่ของโรคสัตว์น้ำซึ่งมักจะเกิดขึ้นพร้อมๆกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงในปัจจุบันสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างมาก ปัจจัยดังกล่าวข้างต้นล้วนแต่ทำให้เกิดภาวะความเสี่ยงต่อการรอดของปลา และอาจส่งผลถึงทำให้เกิดภาวะการขาดทุนของผู้เลี้ยงขึ้นได้

จากการทดลองครั้งนี้พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของปลาในแต่ละชุดการทดลองมีความแตกต่างกันตามอัตราการการปล่อยที่มีความหนาแน่นต่างกันโดยพบว่าชุดการทดลองที่มีอัตราการปล่อย 1 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าชุดการทดลองที่มีอัตราการปล่อย 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < 0.05$) โดยชุดการทดลองที่มีอัตราการปล่อย 1 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 293.17 ± 15.90 กรัมต่อตัว ความยาวเฉลี่ยสุดท้ายเท่ากับ 30.50 ± 0.62 เซนติเมตร น้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ± 0.27 กรัมต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยเท่ากับ 3.34 ± 0.10 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ซึ่งสอดคล้องกับศราวูธ และคณะ (2543) ทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินที่เคยเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ในอำเภอบางบาล จังหวัดนครศรีธรรมราช ขนาดบ่อดินเลี้ยง 800 ตารางเมตร ด้วยอัตราการปล่อย 5 และ 10 ตัว/ตารางเมตร ลูกปลามีขนาดน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 6.25 ± 1.15 กรัม และความยาว 7.05 ± 0.74 เซนติเมตร ให้อาหารเม็ดปลาตุ๊กสำเร็จรูป ระยะเวลาการเลี้ยง 6 เดือน พบว่า ปลากดเหลืองที่ปล่อยอัตรา 5 ตัว/ตารางเมตร มีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 235.67 ± 8.83 กรัม ความยาวเฉลี่ย 30.20 ± 1.69 เซนติเมตร สูงกว่าอัตราการปล่อย 10 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 181.15 ± 13.76 กรัม ความยาวเฉลี่ย 28.87 ± 2.54 เซนติเมตร โดยพบว่าทั้งน้ำหนักสุดท้าย และความยาวสุดท้ายที่อัตราการปล่อย 5 ตัว/ตารางเมตร มีความใกล้เคียงกับอัตราการปล่อย 5 ตัว/ตารางเมตร ของการทดลองครั้งนี้โดยมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 215.11 ± 20.84 กรัมต่อตัว ความยาวเฉลี่ย 28.03 ± 0.15 เซนติเมตรต่อตัว แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าการทดลองของ ศราวูธและคณะ (2543) ใช้ลูกปลากดเหลืองขนาดน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 6.25 ± 1.15 กรัม และความยาวเพียง 7.05 ± 0.74 เซนติเมตร ระยะเวลาเลี้ยง 6 เดือน ได้ขนาดน้ำหนักและความยาวในอัตราที่เร็วกว่าการทดลองครั้งนี้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการการเลี้ยงที่ดีกว่าอีกทั้งเลี้ยงในบ่อดินที่เคยเลี้ยงกุ้งกุลาดำมาก่อนเป็นไปได้อย่างเหมาะสมในธรรมชาติซึ่งอยู่ในรูปของแร่ธาตุหรือสารอาหารที่อยู่ในบ่อดินมีมากกว่าบ่อดินที่ขุดใหม่ สุชาวดีและวสันต์ (2539) ทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดิน ปลาเริ่มปล่อยมีขนาด 3.9 กรัม อัตราการปล่อย 5 และ 10 ตัว/ตรม. ให้อาหารปลาสดบดผสมรำ ระยะเวลา 6 เดือน พบว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอัตราการปล่อย 5 และ 10 ตัว/ตารางเมตร มีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 125.70 ± 5.75 และ 102.50 ± 3.9 กรัม อัตราแลกเนื้อเท่ากับ 5.81 ± 0.02 และ 5.17 ± 0.03 อัตรารอดเท่ากับ 70.10 ± 0.56 และ 65.00 ± 1.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งอัตราการปล่อย 5 ตัว/ตารางเมตร มีค่าการเจริญเติบโตสูงกว่าอัตราการปล่อย 10 ตัว/ตารางเมตร และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) Prasertwattana *et al.* (2005) ทดลองเลี้ยงปลากดแก้วในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร ด้วยอัตราการปล่อย 1, 2 และ 4 ตัว/ตารางเมตร ปลาทดลองมีน้ำหนักเริ่มต้น 9.1 ± 1.9 กรัม และความยาว 10.7 เซนติเมตร ให้อาหารสำเร็จรูประดับ

โปรตีน 32 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาการเลี้ยง 22 เดือน พบว่าปลากดแก้วมีน้ำหนักสุดท้ายเท่ากับ 309.7 ± 65.4 , 253.2 ± 60.6 และ 188.6 ± 30.5 กรัม และความยาวสุดท้ายเท่ากับ 33.2 ± 1.5 , 31.6 ± 2.7 และ 28.9 ± 1.1 เซนติเมตร อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเท่ากับ 0.53 ± 0.03 , 0.50 ± 0.04 และ 0.45 ± 0.02 เปอร์เซ็นต์/วัน จากผลการทดลองทั้งหมดดังกล่าวทำให้สามารถสรุปได้ว่าการเลี้ยงปลาที่มีอัตราความหนาแน่นน้อยทำให้ปลามีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการเลี้ยงในอัตราความหนาแน่นสูง เช่นเดียวกับปลา Senegalese sole (*Solea senegalensis*) มีการเจริญเติบโตลดลงเมื่ออัตราปล่อยเพิ่มขึ้น (Sanchez *et al.*, 2010) สาเหตุที่อัตราการปล่อยสูงมีอัตราการเจริญเติบโตลดลง อาจเป็นผลจากชุดที่มีความหนาแน่นสูงมีคุณภาพน้ำต่ำลง หรือในกรณีที่คุณภาพน้ำไม่แตกต่างกันและปลาได้รับอาหารเพียงพอ การเจริญเติบโตอาจแตกต่างกันเนื่องจากผลทางสังคม เช่น ความก้าวร้าว (Papoutsoglou *et al.*, 1998; Bolasina *et al.*, 2006) แต่ในการเลี้ยงปลาเชิงพาณิชย์ก็จะต้องศึกษาความคุ้มค่าและผลกำไรที่ได้จากการเลี้ยงปลาในอัตราความหนาแน่นที่ต่างกันในเชิงเศรษฐศาสตร์ต่อไป

สำหรับอัตราการรอดและอัตราการแลกเนื้อของการทดลองในครั้งนี้พบว่าการทดลองที่อัตราการปล่อย 3 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการรอดสูงที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 98.13 ± 1.05 เปอร์เซ็นต์ และมีอัตราการแลกเนื้อต่ำสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.34 ± 0.02 จึงส่งผลให้ผลผลิตจากการเลี้ยงปลากดเหลืองในครั้งนี้มีปริมาณสูงกว่าทุกชุดการทดลองและแตกต่างจากชุดการทดลองที่อัตราการปล่อย 5 ตัวต่อตารางเมตร โดยพบว่ามีอัตราการรอดต่ำที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 62.91 ± 2.51 เปอร์เซ็นต์ และมีอัตราการแลกเนื้อสูงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.56 ± 0.27 ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ อำนวยและสนธิพันธ์ (2527) โดยได้ทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินขนาด 200 ตารางเมตร ความหนาแน่น 20 ตัว/ตารางเมตร ให้อาหารผสมที่มีระดับโปรตีน 18.4 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาเลี้ยง 9 เดือน มีอัตราการรอดเฉลี่ยเพียง 51.57 เปอร์เซ็นต์ และอัตราแลกเนื้อเฉลี่ยสูงถึง 10.52 แสดงให้เห็นว่าอัตราการปล่อยดังกล่าวหนาแน่นเกินไปจึงส่งผลให้มีอัตราการรอดต่ำและอัตราแลกเนื้อเฉลี่ยสูงประกอบกับระดับโปรตีนในอาหารที่ค่อนข้างต่ำต่อความต้องการโปรตีนสำหรับปลากดเหลืองซึ่งอยู่ระหว่าง 30 – 35 เปอร์เซ็นต์ (สุชาติ, 2544)

ในส่วนของการศึกษาอัตราการกินอาหารพบว่าชุดการทดลองที่อัตราการปล่อย 5 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการกินอาหารสูงสุดเฉลี่ย 1.84 ± 0.35 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ทั้งนี้เนื่องจากชุดการทดลองดังกล่าวเป็นชุดการทดลองที่มีอัตราการปล่อยสูงที่สุดส่งผลให้ปริมาณอาหารที่ให้ปลาเกินมีปริมาณมากกว่าชุดการทดลองอื่นๆ โดยปริมาณการกินอาหารจะมีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตเช่นเดียวกับอัตราการรอดตาย และการเจริญเติบโตโดยตรงกล่าวคือ ต้นทุนรวมในการเลี้ยงปลาประมาณ 50 – 60 เปอร์เซ็นต์เป็นต้นทุนด้านอาหาร (Lovell, 1989) โดยชุดการทดลองที่มีอัตราการรอดสูงถึงแม้จะมีอัตราการกินอาหารสูงยังสามารถทำให้มีผลกำไรที่สูงเช่นเดียวกัน และการทดลองครั้งนี้ก็ได้มีการศึกษาด้านต้นทุนการผลิตในแต่ละชุดการทดลองเช่นเดียวกัน

จากการทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันได้แก่ 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตรเป็นเวลา 6 เดือน และได้มีการศึกษาเรื่องต้นทุนการเลี้ยง พบว่า ต้นทุนการเลี้ยงปลากดเหลืองมีสัมพันธ์กันระหว่าง การเจริญเติบโต อัตราการรอด ต้นทุนค่าอาหารเป็นต้น จากการทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองครั้งนี้พบว่าชุดการทดลองที่เลี้ยงอัตราความหนาแน่น 3 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอด ปริมาณผลผลิต มีจุดคุ้มทุนต่ำที่สุด และกำไรสุทธิสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นๆ โดยมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 229.91 ± 15.46 กรัมต่อตัว อัตราการรอดเฉลี่ยเท่ากับ 98.13 ± 1.05 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณผลผลิตรวมเท่ากับ 812.19 กิโลกรัม จุดคุ้มทุนเท่ากับ 85.20 บาทต่อกิโลกรัมและกำไรสุทธิรวมเท่ากับ 69,062.69 บาท ในขณะที่ชุดการทดลองที่เลี้ยงอัตราความหนาแน่น 1 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 293.17 ± 15.90 และ 215.11 ± 20.84 กรัมต่อตัว อัตราการ

รอดเฉลี่ยเท่ากับ 85.55 ± 12.43 และ 62.91 ± 2.51 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณผลผลิตรวมเท่ากับ 300.90 และ 811.95 กิโลกรัม จุดคุ้มทุนเท่ากับ 118.15 และ 101.55 บาทต่อกิโลกรัม และกำไรสุทธิรวมเท่ากับ 15,600.27 และ 55,576.77 บาทตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากการทดลองของศราวูธ และคณะ (2543) ที่ดำเนินการทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินที่เคยเลี้ยงกุ้งกุลาดำในอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ขนาดบ่อดทดลองเลี้ยง 800 ตารางเมตร ด้วยอัตราการปล่อย 5 และ 10 ตัว/ตารางเมตร พบว่าปลากดเหลืองที่ปล่อยอัตรา 5 ตัว/ตารางเมตร มีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 235.67 ± 8.83 กรัม และอัตรารอด 74.56 ± 2.55 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเท่ากับ 635.25 กิโลกรัม คิดเป็นกำไรสุทธิเท่ากับ 7,552.39 บาทต่อบ่อ เมื่อประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนแล้ว ผู้วิจัยกล่าวว่าการเลี้ยงปลากดเหลืองที่ระดับความหนาแน่น 5 ตัว/ตารางเมตรเหมาะสมที่สุด สำหรับสุขาวดี และวสันต์ (2539) ที่ทำการทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดิน โดยปลาเริ่มปล่อยมีขนาด 3.9 กรัม อัตราการปล่อย 5 และ 10 ตัว/ตรม. ให้อาหารปลาสดบดผสมรำระยะเวลา 6 เดือน พบว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยอัตราการปล่อย 5 และ 10 ตัว/ตารางเมตร มีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 125.70 ± 5.75 และ 102.50 ± 3.9 กรัม อัตราแลกเนื้อเท่ากับ 5.81 ± 0.02 และ 5.17 ± 0.03 อัตรารอดเท่ากับ 70.10 ± 0.56 และ 65.00 ± 1.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งอัตราการปล่อย 5 ตัว/ตารางเมตร มีค่าการเจริญเติบโตสูงกว่าอัตราการปล่อย 10 ตัว/ตารางเมตร และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$) เมื่อพิจารณาด้านผลผลิตและผลตอบแทน พบว่าอัตราการปล่อย 10 ตัว/ตารางเมตร ให้ผลต่อการลงทุนสูงกว่าอัตราการปล่อย 5 ตัว/ตารางเมตร แต่ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่า (1) ควรมีการขยายระยะเวลาการเลี้ยงออกไปอีกเนื่องจากปลาทดลองยังไม่ได้ขนาดที่ตลาดต้องการทำให้ผลผลิตและผลตอบแทนรายได้ของการเลี้ยงปลากดเหลืองครั้งนี้มีค่าต่ำ (2) ควรมีการคัดขนาดปลาอย่างสม่ำเสมอเพื่อลดอัตราการกินกันเอง ทำให้อัตรารอดสูงขึ้น (3) เพื่อลดระยะเวลาการเลี้ยงให้สั้นลงในการลดความเสี่ยงของเกษตรกร จึงควรเริ่มเลี้ยงปลาที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เช่น ขนาด 30-50 กรัม เป็นต้น (4) พัฒนาคุณภาพอาหารให้เหมาะสมกับการเลี้ยงปลากดเหลือง ส่งผลให้การเจริญเติบโตและผลผลิตสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในครั้งนี้โดยพบว่าชุดการทดลองครั้งนี้ใช้ปลากดเหลืองทดลองที่น้ำหนักเริ่มต้นที่ 30 – 40 กรัมต่อตัว ส่งผลให้ปลาทดลองมีอัตราการรอดค่อนข้างสูงอีกทั้งยังมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีอีกด้วย

สรุปผล

จากการทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองขนาดน้ำหนัก 30 – 40 กรัม จนถึงขนาดตลาดเป็นเวลา 6 เดือนในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร ที่อัตราการปล่อยต่างกันคือ 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตรในครั้งนี้ พบว่าการเลี้ยงปลากดเหลืองที่อัตราการปล่อย 3 ตัวต่อตารางเมตร มีความเหมาะสมที่สุดเมื่อพิจารณาจาก ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต อัตราการรอด ปริมาณผลผลิต จุดคุ้มทุนที่ต่ำที่สุด และกำไรสุทธิสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่อัตราการปล่อย 1 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร โดยชุดการทดลองที่อัตราการปล่อย 3 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 229.91 ± 15.46 กรัมต่อตัว อัตราการรอดเฉลี่ยเท่ากับ 98.13 ± 1.05 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณผลผลิตรวมเท่ากับ 812.19 กิโลกรัม จุดคุ้มทุนเท่ากับ 85.20 บาทต่อกิโลกรัมและกำไรสุทธิรวมเท่ากับ 69,062.69 บาท ในขณะที่ชุดการทดลองที่เลี้ยงอัตราความหนาแน่น 1 และ 5 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 293.17 ± 15.90 และ 215.11 ± 20.84 กรัมต่อตัว อัตราการรอดเฉลี่ยเท่ากับ 85.55 ± 12.43 และ 62.91 ± 2.51 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณผลผลิตรวมเท่ากับ 300.90 และ 811.95 กิโลกรัม จุดคุ้มทุนเท่ากับ 118.15 และ 101.55 บาทต่อกิโลกรัม และกำไรสุทธิรวมเท่ากับ 15,600.27 และ 55,576.77 บาทตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองขนาดน้ำหนัก 30 – 40 กรัม จนถึงขนาดตลาดเป็นเวลา 6 เดือนในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร ที่อัตราการปล่อยต่างกันคือ 1, 3 และ 5 ตัวต่อตารางเมตรในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าควรที่จะต้องมีบ่อเก็บน้ำขนาด 1 ไร่เพิ่มอีกอย่างน้อย 1 บ่อ ทั้งนี้เนื่องจากสามารถใช้บ่อกักน้ำอย่างน้อย 1 บ่อทำเป็นบ่อบำบัดหรือบึงประดิษฐ์เพื่อที่จะสามารถเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินด้วยระบบปิดได้ และยังสามารถเลี้ยงด้วยระบบน้ำไหลผ่านได้ด้วยเหตุผลคือปลาในบ่อเลี้ยงได้มีน้ำใหม่ที่ได้ผ่านการบำบัดตลอดเวลาจะทำให้ปลากินอาหารได้ดีขึ้น ปลาเจริญเติบโตเร็วขึ้น อัตราการรอดสูงขึ้น ซึ่งอาจจะส่งผลให้ลดระยะเวลาการเลี้ยงให้เร็วขึ้นได้ และจะมีผลต่อการลดต้นทุนให้แก่เกษตรกรได้เป็นอย่างดี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา) ทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยในครั้งนี้ประสบผลสำเร็จไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณ คุณวรรณนัท หิรัญชูหะ และ คุณสุชาวดี จารุรัชต์ธำรง ที่ได้ให้โอกาสและให้คำแนะนำในด้านวิชาการแก่ข้าพเจ้าจนงานทดลองในครั้งนี้ประสบผลสำเร็จโดยลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 11 หน้า.
- ศราวุธ เจ๊ะไธ้, สันทนา สรรเสริญ และ สุธาทิพย์ ทิพยวงศ์. 2543. วิเคราะห์ผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนของการเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อที่เคยเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 2/2543. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดสงขลา, กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 18 หน้า.
- สุชาวดี กสิสุวรรณ และ วสันต์ ศรีวิวัฒน์. 2539. การทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อดินด้วยอัตราการปล่อย 2 ระดับ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 39/2539. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดสงขลา, กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 32 หน้า.
- สุชาวดี กสิสุวรรณ. 2544. การอนุบาลลูกปลากดแก้วในกระชังด้วยอาหารชนิดต่างๆ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 13/2544. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดสงขลา, กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 17 หน้า.
- สมศักดิ์ เพียบพร้อม. 2530. หลักและวิธีการจัดการธุรกิจฟาร์ม. โอ เอส พริ้นติ้งเฮาส์. กรุงเทพมหานคร. 240 หน้า.
- วสันต์ ศรีวิวัฒน์ และ ยุพิน วิวัฒน์ชัยเศรษฐ์. 2541. เอกสารเผยแพร่. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 24 หน้า.
- อำนาจ แทนทอง และ สนธิพันธ์ ฆาสุขดี. 2527. การพัฒนาการเลี้ยงปลากดเหลือง. รายงานประจำปี 2527. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดชัยนาท, กองประมงน้ำจืด กรมประมง. 38-46.
- Bolasina, S., M. Tagawa, Y. Yamashita and M. Tanaka. 2006. Effect of stocking density on growth, digestive enzyme activity and cortisol level in larvae and juveniles of Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Aquaculture*. 259: 432-443.
- Khan, M.S., M. A. Ambak, K..J. Ang and A. K. M. Mohsin. 1990. Reproductive biology of a tropical catfish, *Mystus nemurus* (Cuvier and Valenciennes) in Chenderon reservoir Malaysia. *Aquaculture and Fisheries Management*. 21(1) : 173-179.
- Lovell, T. 1989. Diet and fish husbandry. P . 550-604. In J.E Halver (ed.). *Fish Nutrition*. 2nd edition, New York : Academic Press. 798 pp.
- Prasertwattana, P., N. Manee and S. Namtum. 2005. Culture of Red-tail *Mystus*, *Hemibagrus wyckioides* in earthen ponds with different stocking densities. In: *Proceedings of 7th Technical Symposium on Mekong Fisheries 15 - 17 November 2005*. Ubon Ratchathani, Thailand, p. 213-216.
- Papoutsoglou, S.E., G. Tziha, X. Vrettos and A. Athanasiou. 1998. Effects of stocking density on behavior and growth rate of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles reared in a closed circulated system. *Aquaculture*. Eng. 18: 135-144.
- Sanchez, P., P.P. Ambrosio and R. Flos. 2010. Stocking density and sex influence individual growth of Senegalese sole (*Solea senegalensis*). *Aquaculture*. 300: 93-101.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม) ของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	10313.289	2	5156.645	16.698	.004
Within Groups	417.800	12	34.817		
Total	4923.463	17			

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความยาวเหยียดเฉลี่ยสุดท้าย (เซนติเมตร) ของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	10.016	2	5.008	20.770	.002
Within Groups	1.447	6	.241		
Total	11.462	8			

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อวันเฉลี่ย (Average daily gain, ADG; กรัมต่อวัน) ของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	2.876	2	1.438	16.200	.004
Within Groups	.533	6	.089		
Total	3.408	8			

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) ของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	.473	2	.236	12.288	.008
Within Groups	.115	6	.019		
Total	.588	8			

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) อัตราการกินอาหาร (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) ของปลา กตเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	2.538	2	1.269	38073.000	.000
Within Groups	.000	6	.000		
Total	2.538	8			

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์) ของปลา กตเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	1946.801	2	973.400	18.250	.003
Within Groups	320.018	6	53.336		
Total	2266.819	8			

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) อัตราการแลกเนื้อของปลา กตเหลืองที่เลี้ยงในบ่อดินที่อัตราความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 6 เดือน

source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	.248	2	.124	657.176	.000
Within Groups	.001	6	.000		
Total	.249	8			