

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๓๙/๒๕๕๑



Technical Paper No. 39/2008

การอนุบาลลูกปลาสวายโหมงในกระชังด้วยความหนาแน่นต่างกัน
**Nursing of Thai Panga (*Pangasius hypophthalmus* x *Pangasius bocourti*) Fry
in Cage at Different Stocking Densities**

นงศ์เยาว์ มณี

Nongyao Manee

ทิพย์สุดา ต่างประโคน

Thipsuda Tangprakhon

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด
กรมประมง
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

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

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๓๘/๒๕๕๑



Technical Paper No. 39/2008

การอนุบาลลูกปลาสวายโหมงในกระชังด้วยความหนาแน่นต่างกัน
Nursing of Thai Panga (*Pangasius hypophthalmus* x *Pangasius bocourti*) Fry
in Cage at Different Stocking Densities

นงศ์เยาว์ มณี

Nongyao Manee

ทิพย์สุดา ต่างประโคน

Thipsuda Tangprakhon

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดยโสธร

Yasothon Inland Fisheries Research and
Development Center

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

Inland Fisheries Research and Development Bureau

กรมประมง

Department of Fisheries

๒๕๕๑

2008

รหัสทะเบียนวิจัย 51-0582-50036-002

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	3
วิธีดำเนินการ	4
1. การวางแผนการทดลอง	4
2. วิธีดำเนินการ	4
3. การวิเคราะห์ข้อมูล	6
ผลการศึกษา	8
1. การเจริญเติบโต	8
2. อัตราการรอดตาย	11
3. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	12
4. คุณสมบัติของน้ำ	12
5. ต้นทุนการผลิต	13
6. รายได้ทั้งหมด รายได้สุทธิ กำไรสุทธิ และผลตอบแทนต่อการลงทุน	14
สรุปและวิจารณ์ผล	15
เอกสารอ้างอิง	17

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยของความยาว และน้ำหนักของลูกปลาสวายโมงที่อนุบาลในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับเป็นระยะเวลา 61 วัน	9
2 ค่าเฉลี่ยของความยาวตัวเริ่มต้น น้ำหนักตัวเริ่มต้น ความยาวตัวสุดท้าย น้ำหนักตัวสุดท้าย น้ำหนักเพิ่มต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะด้านน้ำหนัก จำนวนลูกปลาที่เหลือรอด อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ของลูกปลาสวายโมงที่อนุบาลในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 61 วัน	11
3 คุณสมบัติของน้ำนอกและในกระชังที่อนุบาลลูกปลาสวายโมงในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 61 วัน	12
4 ต้นทุนการผลิตในการอนุบาลลูกปลาสวายโมงในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับเป็นระยะเวลา 61 วัน	13
5 ต้นทุนและผลตอบแทนของการอนุบาลลูกปลาสวายโมงในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 61 วัน	14

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แพกกระชังทดลอง	5
2 ความยาวตัว (นิ้ว) ของลูกปลาสวายโมงที่อนุบาลในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 61 วัน	10
3 น้ำหนักตัว (กรัม) ของลูกปลาสวายโมงที่อนุบาลในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับเป็นระยะเวลา 61 วัน	10

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

การอนุบาลลูกปลาสวายโงมในกระชังด้วยความหนาแน่นต่างกัน

นงค์เยาว์ มณี^{๑*} และทิพย์สุตา ต่างประโคน^๒

^๑ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดยโสธร

^๒ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสุรินทร์

บทคัดย่อ

การทดลองอนุบาลลูกปลาสวายโงมในกระชังขนาด 2 x 2 x 1.5 เมตร ในบ่อดิน ขนาด 800 ตารางเมตร ด้วยระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ให้อาหารผงสำเร็จรูปและอาหารปลาตุ๊กเล็ก ให้กินจนอิ่มวันละ 2 ครั้ง ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดยโสธร ระหว่างเดือนกันยายน 2550 – มกราคม 2551 เป็นเวลา 61 วัน ปลาทดลองมีความยาวตัวเริ่มต้นเฉลี่ย 1.01 ± 0.02 นิ้ว น้ำหนักตัวเริ่มต้นเฉลี่ย 0.32 ± 0.02 กรัม ผลการศึกษาพบว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลองลูกปลาสวายโงมมีความยาวตัวเฉลี่ย 4.86 ± 0.22 , 5.25 ± 0.05 และ 5.01 ± 0.08 นิ้ว น้ำหนักตัวเฉลี่ย 15.27 ± 0.95 , 19.42 ± 1.05 และ 17.98 ± 0.86 กรัม น้ำหนักเพิ่มต่อวันเฉลี่ย 0.24 ± 0.02 , 0.31 ± 0.02 และ 0.29 ± 0.02 กรัม/วัน อัตราการเจริญเติบโตเฉพาะทางด้านน้ำหนัก 6.37 ± 0.05 , 6.68 ± 0.09 และ 6.62 ± 0.16 เปอร์เซ็นต์/วัน ตามลำดับ โดยการเจริญเติบโตทางด้านความยาว พบว่าลูกปลาที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 150 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการอนุบาลลูกปลาที่ระดับความหนาแน่น 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ($p > 0.05$) แต่มีความแตกต่างกับลูกปลาที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 300 ตัว/ลูกบาศก์เมตร อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่ที่ระดับความหนาแน่น 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก น้ำหนักเพิ่มต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตเฉพาะทางด้านน้ำหนักของลูกปลาสวายโงมที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 150 ตัว/ลูกบาศก์เมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับลูกปลาที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ส่วนลูกปลาที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) อัตราการรอดตายเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 96.94 ± 1.27 , 87.19 ± 0.13 และ 85.28 ± 0.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งอัตราการรอดตายเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกระดับความหนาแน่น ต้นทุนในการผลิตตัวละ 2.60, 2.14 และ 1.79 บาท ตามลำดับ กำไรสุทธิ 1,395.40, 2,990.01 และ 6,569.03 บาท/กระชัง ตามลำดับ ผลตอบแทนต่อการลงทุน 115.03, 148.71 และ 188.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นผลการทดลองในครั้งนี้ สรุปได้ว่าการอนุบาลลูกปลาสวายโงมจากขนาด 1 นิ้ว จนได้ขนาด 5 นิ้ว ในกระชังขนาด 2 x 2 x 1.5 เมตร ในบ่อดินขนาด 800 ตารางเมตร ควรอนุบาลที่ระดับความหนาแน่น 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร เมื่อพิจารณาจากอัตราการเจริญเติบโต กำไรสุทธิและผลตอบแทนต่อการลงทุน

คำสำคัญ: ปลาสวายโงม การอนุบาล กระชัง ความหนาแน่น

*ผู้รับผิดชอบ; ๑๘๔ หมู่ ๒ ต. บากเรือ อ. มหาชนะชัย จ. ยโสธร ๓๕๑๓๐ โทร. ๐๔๕-๓๓๘๓๕๔-๕

e-mail : nongyoam@yahoo.com

Nursing of Thai Panga (*Pangasius hypophthalmus* x *Pangasius bocourti*) Fry in Cage at Different Stocking Densities

Nongyoa Manee^{1*} Thipsuda Tangprakhon²

¹Yasothon Inland Fisheries Research and Development Center

²Surin Inland Fisheries Research and Development Center

Abstract

The experiment of optimum density on growth of thai panga was carried out in cage 2x2x1.5 m of 800 m² earthen pond. It was conducted during September 2007 – January 2008 at Yasothon Inland Fisheries Research and Development Center. Fry have length 1.01 ± 0.02 inch and 0.32 ± 0.02 g weight, were nursed at different stocking densities 150, 300 and 600 fry/m³. Fish were fed to satiation 2 time/day with powder feed and pellet feed for small catfish. The end of experiment; It was found that the average lengths were 4.86 ± 0.22 , 5.25 ± 0.05 and 5.01 ± 0.08 inch, average weights were 15.27 ± 0.95 , 19.42 ± 1.05 and 17.98 ± 0.86 g, daily weight gains were 0.24 ± 0.02 , 0.31 ± 0.02 and 0.29 ± 0.02 g/day, specific growth rates were 6.37 ± 0.05 , 6.68 ± 0.09 and 6.62 ± 0.16 percent/day, respectively. The average lengths were not significant difference between 150 and 600 fish/m³ ($p > 0.05$) but they were significant with 300 fish/m³ ($p < 0.05$) but stocking densities 300 and 600 were not significant ($p > 0.05$). The average weights, daily weight gains and specific growth rates were significant difference between 150 with 300 and 600 fry/m³ ($p < 0.05$) but stocking densities 300 and 600 were not significant ($p > 0.05$). Survival rates at stocking densities 150, 300 and 600 fry/m³ were 96.94 ± 1.27 , 87.19 ± 0.13 and 85.28 ± 0.13 %, respectively, which all of them were significant difference ($p < 0.05$). Cost, net profit and cost benefit of stocking densities 150, 300 and 600 fry/m³ were 2.60, 2.14 and 1.79 bath/fish 1,395.40, 2,990.01 and 6,569.03 bath/cage and 115.03, 148.71 and 188.75 %, respectively. It was concluded from this study growth of thai panga in cage of 800 m² earthen pond in term of growth rate, net profit and cost benefit were at 600 fish/m³ was the optimum stocking densities.

Key words : Thai panga (*Pangasius hypophthalmus* x *Pangasius bocourti*), nursing, cage, stocking densities

Corresponding author: *184 Moo 2 Bakreo, Maha chana chai, Yasothon 35130 Tel. 045-738354-5
e-mail: nongyoam@yahoo.com

คำนำ

ปลาโมง (ปลาเผา, ปลาหางดอก หรือปลาหัวมวม) เป็นปลาตระกูลเดียวกับปลาสวาย เป็นปลากินเนื้อ ลักษณะไข่เป็นแบบจมติดกับวัตถุ เม็ดไข่กลม สีขาวใสอมเหลือง อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำไหลที่มีออกซิเจนสูง (วิวัฒน์ และชัยศิริ, 2538) และจากการศึกษาของศิริธานี และธีระชัย (2548) กล่าวว่าเนื้อปลาโมงมีสีขาวและรสชาติดีเป็นที่ต้องการของตลาด มีราคาค่อนข้างสูง เป็นปลาที่นิยมบริโภคกันโดยทั่วไป และเกษตรกรนิยมเลี้ยงปลาโมงในกระชังริมฝั่งแม่น้ำโขง แต่แม่พันธุ์ปลาโมงมีไข่น้อย โดยแม่ปลาโมงขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 8,680 กรัม มีความดกไข่เฉลี่ย 157,040 ฟอง

ปลาสวายจัดเป็นปลาขนาดใหญ่ เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว ปลาขนาดเล็กยังส่งขายต่างประเทศ เป็นปลาสวายงามได้ แม่ปลาสวายที่มีน้ำหนักระหว่าง 1.5–8 กิโลกรัม สามารถให้ไข่ระหว่าง 150,000 – 2,000,000 ฟอง (ศิริ และคณะ, ม.ป.ป) แต่พบว่าผลผลิตปลาสวายไม่สามารถแข่งขันในตลาดต่างประเทศได้เนื่องจากมีปัญหาเรื่องสีเนื้อปลาสวายที่มีสีเหลือง ในขณะที่ตลาดต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา และประเทศในสหภาพยุโรป ต้องการบริโภคปลาที่มีเนื้อขาว (ศิริธานี และธีระชัย, 2548; อรรถพร และณรงค์ศักดิ์, 2550)

ดังนั้นจากคุณสมบัติที่ดีของปลาทั้งสองชนิด จึงมีการผลิตลูกปลาสวายโมง มีชื่อสามัญว่า Thai Panga ซึ่งเป็นปลาที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างแม่พันธุ์ปลาสวาย *Pangasius hypophthalmus* Sauvage, 1878 และพ่อพันธุ์ปลาโมง *Pangasius bocourti* Sauvage, 1880 เพื่อให้ได้ปลาที่มีเนื้อสีขาวจำนวนมากเพียงพอความต้องการของตลาด ปัจจุบันศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดยโสธร ได้ทำการเพาะพันธุ์ปลาสวายโมงได้แล้ว และทำการเก็บข้อมูลเปรียบเทียบคุณภาพเนื้อปลาสวาย ปลาโมง และปลาสวายโมง พบว่าสีเนื้อของปลาสวายโมงมีสีขาวกว่าปลาสวาย แต่ยังคงขาดการศึกษาทางด้านการอนุบาลลูกปลาเพื่อให้เกษตรกรไปเลี้ยงในกระชัง ประกอบกับการศึกษาของ อองอาจ และสมชาย (2547) ที่กล่าวว่าพื้นฐานของเกษตรกรส่วนใหญ่คุ้นเคยกับการเริ่มต้นจากการเลี้ยงปลาขนาดใหญ่ จึงขาดความมั่นใจที่จะเริ่มเลี้ยงปลาตั้งแต่ปลาขนาดเล็ก ดังนั้นการอนุบาลลูกปลาให้มีขนาดเหมาะสมที่จะนำไปเลี้ยงต่อในกระชังหรือในบ่อดินสามารถลดปัญหาเรื่องความเสี่ยง เช่น ปลาเป็นโรคตาย และช่วยลดระยะเวลาการเลี้ยงของเกษตรกรที่เลี้ยงเป็นปลาขนาดตลาดให้สั้นลงทำให้ได้รับผลตอบแทนเร็วขึ้น ปลาที่อัตราการรอดตายที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างรายได้ให้แก่กลุ่มเกษตรกรที่มีอาชีพอนุบาลลูกปลาเพื่อขายให้ผู้เลี้ยงปลาในกระชังต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบผลของระดับความหนาแน่นที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ในการอนุบาลลูกปลาสวายโมงจากขนาด 1 นิ้ว เป็น 5 นิ้ว ในกระชังในบ่อดินผนังซีเมนต์ โดยพิจารณาจากการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย ต้นทุนและผลตอบแทน

วิธีดำเนินการ

1. การวางแผนการทดลอง

1.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) โดยแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง (treatment) ในแต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ (replication) ใช้กระชังขนาด 2 x 2 x 1.5 เมตร จำนวน 9 กระชัง อัตราความหนาแน่น ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1	อัตราความหนาแน่น	150	ตัวต่อลูกบาศก์เมตร (600 ตัว/กระชัง)
ชุดการทดลองที่ 2	อัตราความหนาแน่น	300	ตัวต่อลูกบาศก์เมตร (1,200 ตัว/กระชัง)
ชุดการทดลองที่ 3	อัตราความหนาแน่น	600	ตัวต่อลูกบาศก์เมตร (2,400 ตัว/กระชัง)

1.2 สถานที่ และระยะเวลาดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดยโสธร ระหว่างเดือนกันยายน 2550 ถึงเดือนมกราคม 2551

2. วิธีดำเนินการ

2.1 การเตรียมกระชังทดลอง

แพกระชังขนาด 4.5 x 10 เมตร ทำด้วยไม้ไผ่ โดยใช้ถังพลาสติกขนาด 200 ลิตรเป็นท่อนลอย และกระชังใช้เนื้ออวนโพลีเอทิลีนขนาดช่องตา 1 เซนติเมตร กระชังขนาด 2 x 2 x 1.5 เมตร จำนวน 9 กระชัง แขนงกระชังในบ่อคินผนังซีเมนต์ขนาด 800 ตารางเมตรที่มีระดับน้ำลึก 1.5 เมตร โดยกั้นกระชังลึกลงจากระดับผิวน้ำ 1 เมตร ขอบบนของกระชังบุด้วยตาข่ายไนลอนขนาด 16 ช่องตาต่อนิ้ว ให้จมน้ำที่ระดับ 20 เซนติเมตร เพื่อป้องกันอาหารทดลองลอยออกไปนอกกระชัง (ภาพที่ 1)

2.2 การเตรียมปลาทดลอง

เพาะพันธุ์ปลาสาวยโมงโดยการฉีดฮอร์โมนผสมเทียมแบบแห้ง (dry method) ใช้แม่พันธุ์ปลาสาวย และพ่อพันธุ์ปลาโมง ฉีดกระตุ้นแม่พันธุ์ปลาสาวยด้วย HCG อัตรา 200 IU/กิโลกรัม เว้นระยะ 8 ชั่วโมง จึงฉีดฮอร์โมนสังเคราะห์ buserelin acetate อัตรา 20 ไมโครกรัม/กิโลกรัม ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ domperidone 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พร้อมกับฉีดกระตุ้นพ่อพันธุ์ปลาโมงด้วยฮอร์โมนสังเคราะห์ buserelin acetate อัตรา 10 ไมโครกรัม/กิโลกรัม ร่วมกับยาเสริมฤทธิ์ domperidone 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม หลังจากฉีดฮอร์โมน 9 ชั่วโมง ริดไข่ผสมกับน้ำเชื้อ ใช้ชนไก่ที่สะอาดคนไข่และน้ำเชื้อผสมกันประมาณ 30 วินาที (ขงยุทธ, 2545) จึงเติมน้ำโคลน (น้ำสะอาด 2 ส่วนต่อโคลน 1 ส่วน คนให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน) ตามวิธีการของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดยโสธร) อัตราส่วน 1/3 ส่วนของปริมาตรไข่ คนต่ออีกประมาณ 3 นาที เพื่อไม่ให้ไข่ติดกัน แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีก 3 ครั้ง จึงนำไปฟักในกรวยจราจรที่เตรียม

ไว้ ไข่จะฟักเป็นตัวในระยะเวลา 18 ชั่วโมง เมื่อถุงไข่แดงยุบจึงย้ายลูกปลาไปอนุบาลในบ่อซีเมนต์ขนาด 50 ลูกบาศก์เมตร ให้ไรแดงเป็นอาหารประมาณ 10 วัน จึงย้ายลูกปลาไปอนุบาลต่อในบ่อดิน จนลูกปลามีขนาดประมาณ 1 นิ้ว นำไปอนุบาลในกระชังในบ่อดินเพื่อฝึกให้ลูกปลาคู่คุ้นเคยกับสภาพกักขัง เป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยให้อาหารผงสำเร็จรูป (powder feed) โปรีติน 40 เปอร์เซ็นต์ วันละ 2 ครั้ง โดยหว่านให้กินจนอิ่ม



ภาพที่ 1 แพกระชังทดลอง

2.3 การจัดการทดลอง

เริ่มทดลองโดยการสุ่มลูกปลาเพื่อวัดความยาวและชั่งน้ำหนักเริ่มต้น นับลูกปลาจำนวน 12,600 ตัว สุ่มปล่อยลงในกระชังทดลองตามแผนการทดลองที่กำหนด ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลา 08.00 และ 16.00 น. โดยให้กินจนอิ่ม (satiation) โดยให้อาหารผงสำเร็จรูป 7 วัน จากนั้นจะเริ่มปรับเปลี่ยนอาหารโดยให้อาหารผงสำเร็จรูป ร่วมกับอาหารปลาคุณภาพพิเศษ ระดับโปรีติน 30 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 7 วัน วันที่เริ่มปรับเปลี่ยนอาหารจะให้อาหารผงสำเร็จรูป 3 ส่วน อาหารปลาคุณภาพพิเศษ 1 ส่วน และค่อยๆลดปริมาณอาหารผงสำเร็จรูปลง เพิ่มปริมาณอาหารปลาคุณภาพพิเศษขึ้น จนกระทั่งให้อาหารปลาคุณภาพพิเศษอย่างเดียว เมื่อวันที่ 15 ของการทดลอง จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง บันทึกปริมาณอาหารที่ให้ในแต่ละวัน และจดให้อาหารในวันที่สุ่มชั่งวัดขนาดปลา

2.4 การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ

วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำทั้งในและนอกกระชังทดลอง สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เวลา 07.00 น. ตลอดการทดลองโดยมีดัชนีที่ตรวจวัดดังนี้

- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร) โดยวิธี azide modification ของ Winkler method ที่กล่าวอ้างโดย ไมตรี และจารุวรรณ (2528)
- ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง โดยใช้ pH meter ยี่ห้อ WTW microprocessor รุ่น 320
- ความเป็นด่าง (มิลลิกรัม/ลิตร) โดยวิธี titrimetric method ตามวิธีของ APHA, AWWA and WPCF (1980)
- ความกระด้าง (มิลลิกรัม/ลิตร) โดยวิธี titrimetric method ตามวิธีของ APHA, AWWA and WPCF (1980)
- อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบแท่งแก้ว
- ปริมาณแอมโมเนีย (มิลลิกรัม/ลิตร) ในรูป unionized ammonia (NH₃) โดยเครื่อง spectrophotometer ยี่ห้อ HACH รุ่น DR/4000 โดยวิธี Nessler method
- ปริมาณไนไตรท์ (มิลลิกรัม/ลิตร) โดยเครื่อง spectrophotometer ยี่ห้อ HACH รุ่น DR/4000 โดยวิธี Diazotization method

2.5 การรวบรวมข้อมูล

สุ่มตัวอย่างปลาทุก 15 วัน ในอัตราร้อยละ 10 ของจำนวนปลาแต่ละกระชัง ขึ้นมาชั่งน้ำหนักและวัดความยาว โดยสลับปลาทดลองด้วยน้ำมันกานพลูความเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ (นาวิน และคณะ, 2549) เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของปลาในแต่ละระดับความหนาแน่น บันทึกการตายของปลาระหว่างทดลองทุกวัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองสุ่มชั่งน้ำหนักและวัดความยาวในอัตราร้อยละ 10 ในแต่ละชุดการทดลองและตรวจนับจำนวนที่เหลือทั้งหมดในแต่ละชุดการทดลองเพื่อหาอัตราการรอดตาย

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประเมินผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ต้นทุนและผลตอบแทน โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ one way analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชุดทดลองโดยวิธี DMRT (duncan's new multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อมูลที่มีการกระจายแบบไม่ปกติ แปลงข้อมูลด้วยวิธี arcsine transformation ก่อนการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for windows version 13.0 (กัลยา, 2545) ดังต่อไปนี้

3.1 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน (daily weight gain); กรัมต่อวัน

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

โดยที่ W_2 = น้ำหนักเฉลี่ย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม)
 W_1 = น้ำหนักเฉลี่ย เมื่อเริ่มต้นการทดลอง (กรัม)
 t_2 = เวลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (วัน)
 t_1 = เวลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง (วัน)

3.2 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะด้านน้ำหนัก (specific growth rate); เปอร์เซ็นต์ต่อวัน

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

โดยที่ W_2 = น้ำหนักเฉลี่ย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม)
 W_1 = น้ำหนักเฉลี่ย เมื่อเริ่มต้นการทดลอง (กรัม)
 t_2 = เวลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (วัน)
 t_1 = เวลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง (วัน)
 \ln = ลอการิทึมฐานธรรมชาติ (natural logarithm)

3.3 อัตราการรอดตาย (survival rate); เปอร์เซ็นต์

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

3.4 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (feed conversion ratio)

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

3.5 ต้นทุนและผลตอบแทนของการลงทุน วิเคราะห์ตามสมศักดิ์ (2530) และ Kay (1986)

$$\text{ต้นทุนการผลิตต่อตัว} = \frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด}}{\text{จำนวนลูกปลาที่ได้ทั้งหมด}}$$

$$\text{ต้นทุนทั้งหมด} = \text{ต้นทุนคงที่} + \text{ต้นทุนผันแปร}$$

$$\text{ต้นทุนคงที่} = \text{ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์} + \text{ค่าเสียโอกาสในการลงทุน}$$

$$\text{ต้นทุนผันแปร} = \text{ค่าพันธุ์ปลา} + \text{ค่าอาหาร} + \text{ค่าแรงงาน} + \text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} + \text{ค่าเสียโอกาสในการลงทุน}$$

$$\text{ค่าเสียโอกาสในการลงทุน} = \text{ค่าที่คำนวณจากอัตราดอกเบี้ยของเงินฝากประจำ 12 เดือน ปี 2551 อัตราร้อยละ 2.25 ของเงินลงทุนทุกประเภท}$$

ค่าเสื่อมราคา	=	คิดโดยวิธีเส้นตรงโดยกำหนดมูลค่าซากเป็นศูนย์เมื่อหมดอายุการใช้งาน
รายได้ทั้งหมด	=	จำนวนผลผลิต (ตัว) x ราคาผลผลิตที่จำหน่ายได้ (บาท)
รายได้สุทธิ	=	รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนผันแปร
กำไรสุทธิ	=	รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด
ผลตอบแทนต่อการลงทุน	=	$\frac{\text{รายได้สุทธิ}}{\text{ต้นทุนทั้งหมด}} \times 100$ (เปอร์เซ็นต์)

ผลการศึกษา

1. การเจริญเติบโต

การอนุบาลลูกปลาสวายโงงขนาด 1 นิ้วในกระชังขนาด 2 x 2 x 1.5 เมตร ในบ่อดินผนังซีเมนต์ขนาด 800 ตารางเมตร ความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร เป็นระยะเวลา 61 วัน มีผลดังนี้

1.1 ความยาวตัวเฉลี่ย ลูกปลาสวายโงง เมื่อเริ่มต้นทดลองมีความยาวตัวเฉลี่ย 1.01 ± 0.02 นิ้ว เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ลูกปลาที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร มีความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้าย 4.86 ± 0.22 , 5.25 ± 0.05 และ 5.01 ± 0.08 นิ้ว ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติพบว่า ลูกปลาที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 150 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการอนุบาลที่ระดับความหนาแน่น 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ($p > 0.05$) แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกปลาที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 300 ตัว/ลูกบาศก์เมตร อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) สำหรับการอนุบาลระดับความหนาแน่น 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 1 และภาพที่ 2)

1.2 น้ำหนักตัวเฉลี่ย ลูกปลาสวายโงง เมื่อเริ่มต้นทดลองมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 0.32 ± 0.02 กรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ลูกปลาสวายโงงที่อนุบาลด้วยความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 15.27 ± 0.95 , 19.42 ± 1.05 และ 17.98 ± 0.86 กรัม ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ลูกปลาสวายโงงที่อนุบาลด้วยความหนาแน่น 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกปลาที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 150 ตัว/ลูกบาศก์เมตร อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 1 และภาพที่ 3)

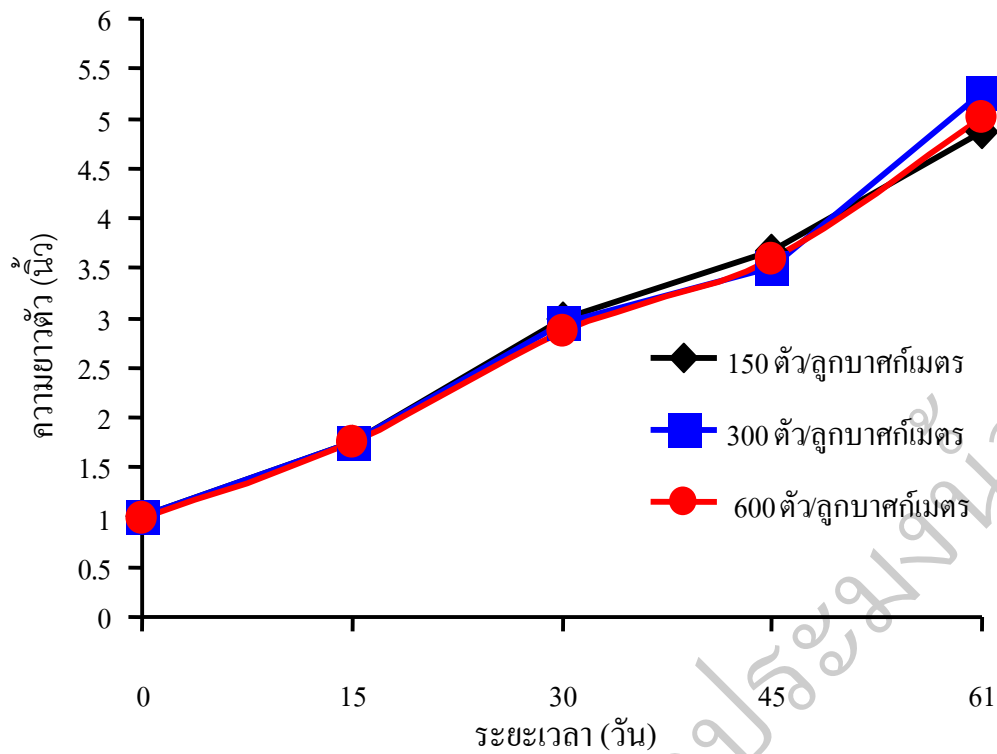
ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของความยาว และน้ำหนักของลูกปลาสวายโงงที่อนุบาลในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับเป็นระยะเวลา 61 วัน

ระยะเวลาทดลอง (วัน)		ระดับความหนาแน่น (ตัว/ลูกบาศก์เมตร)		
		150	300	600
ความยาว (นิ้ว)	เริ่มต้น	1.01 ± 0.02	1.01 ± 0.02	1.01 ± 0.02
	15	1.75 ± 0.06	1.75 ± 0.07	1.75 ± 0.05
	30	2.98 ± 0.11	2.95 ± 0.07	2.87 ± 0.06
	45	3.67 ± 0.09	3.51 ± 0.15	3.59 ± 0.10
	61	4.86 ± 0.22 ^a	5.25 ± 0.05 ^b	5.01 ± 0.08 ^{ab}
น้ำหนัก (กรัม)	เริ่มต้น	0.32 ± 0.02	0.32 ± 0.02	0.32 ± 0.02
	15	0.69 ± 0.07	0.71 ± 0.09	0.77 ± 0.01
	30	3.87 ± 0.44	3.70 ± 0.23	3.51 ± 0.24
	45	7.27 ± 0.44	6.48 ± 0.75	6.92 ± 0.39
	61	15.27 ± 0.95 ^a	19.42 ± 1.05 ^b	17.98 ± 0.86 ^b

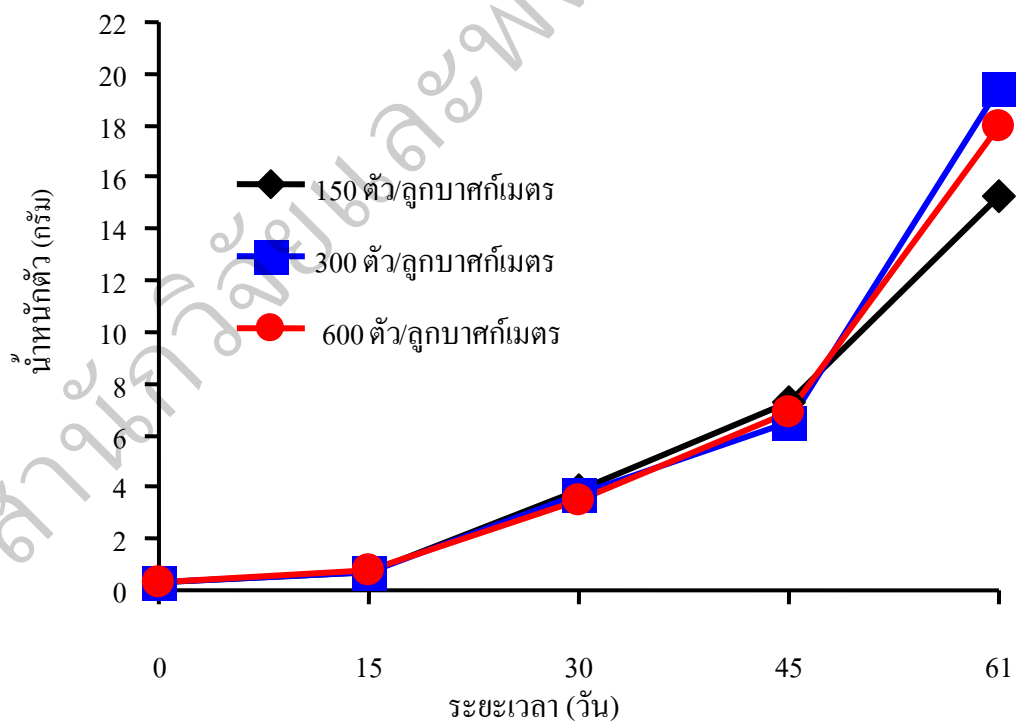
หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันตามแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

1.3 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน ลูกปลาสวายโงงที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 61 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าลูกปลามีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน 0.24 ± 0.02 , 0.31 ± 0.02 และ 0.29 ± 0.02 กรัม/วัน เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ลูกปลาที่อนุบาลด้วยความหนาแน่น 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่มีความแตกต่างกับลูกปลาที่อนุบาลด้วยความหนาแน่น 150 ตัว/ลูกบาศก์เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 2)

1.4 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะทางด้านน้ำหนัก ลูกปลาสวายโงงที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 61 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าลูกปลามีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะทางด้านน้ำหนัก 6.37 ± 0.05 , 6.68 ± 0.09 และ 6.62 ± 0.16 เปอร์เซนต์/วัน เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ลูกปลาที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่มีความแตกต่างกับลูกปลาที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 150 ตัว/ลูกบาศก์เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 2)



ภาพที่ 2 ความยาวตัว (นิ้ว) ของลูกพลาสติกสายโมงที่อนุบาลในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับเป็นระยะเวลา 61 วัน



ภาพที่ 3 น้ำหนักตัว (กรัม) ของลูกพลาสติกสายโมงที่อนุบาลในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับเป็นระยะเวลา 61 วัน

2. อัตราการรอดตาย

ลูกปลาสวายโหมงที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 61 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่ามีลูกปลาที่เหลือรอด 581 ± 8 , $1,046 \pm 2$ และ $2,046 \pm 3$ ตัว ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการรอดตาย 96.94 ± 1.27 , 87.19 ± 0.13 และ 85.28 ± 0.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ลูกปลาที่อนุบาลทั้ง 3 ระดับความหนาแน่น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของความยาวตัวเริ่มต้น น้ำหนักตัวเริ่มต้น ความยาวตัวสุดท้าย น้ำหนักตัวสุดท้าย น้ำหนักเพิ่มต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อน้ำหนัก จำนวนลูกปลาที่เหลือรอด อัตราการรอดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ของลูกปลาสวายโหมงที่อนุบาลในกระชังในบ่อคิน ด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 61 วัน

ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโต	ระดับความหนาแน่น (ตัว/ลูกบาศก์เมตร)		
	150	300	600
ความยาวตัวเริ่มต้น (นิ้ว)	1.01 ± 0.02	1.01 ± 0.02	1.01 ± 0.02
น้ำหนักตัวเริ่มต้น (กรัม)	0.32 ± 0.02	0.32 ± 0.02	0.32 ± 0.02
ความยาวตัวสุดท้าย (นิ้ว)	4.86 ± 0.22^a	5.25 ± 0.05^b	5.01 ± 0.08^{ab}
น้ำหนักตัวสุดท้าย (กรัม)	15.27 ± 0.95^a	19.42 ± 1.05^b	17.98 ± 0.86^b
น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (กรัม/วัน)	0.24 ± 0.02^a	0.31 ± 0.02^b	0.29 ± 0.02^b
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์/วัน)	6.37 ± 0.05^a	6.68 ± 0.09^b	6.62 ± 0.16^b
จำนวนลูกปลาที่เหลือรอด (ตัว)	581 ± 8	$1,046 \pm 2$	$2,046 \pm 3$
อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)	96.94 ± 1.27^a	87.19 ± 0.13^b	85.28 ± 0.13^c
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR)	1.08 ± 0.12^a	0.94 ± 0.05^b	0.74 ± 0.04^c

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันตามแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

ลูกปลาสวายโง่งที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร เป็นเวลา 61 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 1.08 ± 0.12 , 0.94 ± 0.05 และ 0.74 ± 0.04 ทั้งสามระดับความหนาแน่นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยระดับความหนาแน่น 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีที่สุด รองลงมาคือระดับความหนาแน่น 300 และ 150 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

4. คุณสมบัติของน้ำ

วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำนอกและในกระชังทดลองลูกปลาสวายโง่งในบ่อดิน ทุกระดับความหนาแน่นตลอดระยะเวลาทำการทดลอง 61 วัน พบว่า ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำนอกและในกระชังอยู่ระหว่าง 5.8-6.0 และ 4.0-6.0 มิลลิกรัม/ลิตร ค่าความเป็นกรดเป็นด่างนอกและในกระชังอยู่ระหว่าง 7.0-9.0 และ 6.9-9.0 อุณหภูมิของน้ำนอกและในกระชังอยู่ระหว่าง 22.0-23.0 และ 22.0-24.0 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นด่างนอกและในกระชังอยู่ระหว่าง 37.0- 51.0 และ 34.0-51.0 มิลลิกรัม/ลิตร ค่าความกระด้างนอกและในกระชังอยู่ระหว่าง 40.0-50.0 และ 40.0-55.0 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณแอมโมเนียนอกและในกระชังอยู่ระหว่าง 0.00-0.01 และ 0.00-0.02 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณไนโตรเจนนอกและในกระชังอยู่ระหว่าง 0.00 และ 0.00-0.01 มิลลิกรัม/ลิตร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 คุณสมบัติของน้ำนอกและในกระชังที่อนุบาลลูกปลาสวายโง่งในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 61 วัน

คุณสมบัติของน้ำ	นอก กระชัง	ในกระชัง		
		อัตราความหนาแน่น (ตัว/ลูกบาศก์เมตร)		
		150	300	600
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร)	5.8-6.0	4.1-6.0	4.0-5.8	4.0-5.5
ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ	7.0-9.0	7.0-8.6	7.1-8.9	6.9-9.0
อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส)	22.0-23.0	22.0-23.0	23.0-24.0	22.0-24.0
ค่าความเป็นด่าง (มิลลิกรัม/ลิตร)	37.0-51.0	34.0-51.0	34.0-51.0	37.0-51.0
ค่าความกระด้าง (มิลลิกรัม/ลิตร)	40.0-50.0	40.0-55.0	40.0-53.0	40.0-53.0
ปริมาณแอมโมเนีย (NH ₃) (มิลลิกรัม/ลิตร)	0.00-0.01	0.00-0.01	0.00-0.01	0.00-0.02
ปริมาณไนโตรเจน (มิลลิกรัม/ลิตร)	0.00-0.00	0.00-0.01	0.00-0.01	0.00-0.01

5. ต้นทุนการผลิต

ลูกปลาสวายโมงที่อนุบาลด้วยระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ต้นทุนการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 1,509.60, 2,239.99 และ 3,660.97 บาท/กระชัง ตามลำดับ ซึ่งสามารถแยกออกเป็น ต้นทุนผันแปร เท่ากับ 1,168.51, 1,898.90 และ 3,319.88 บาท/กระชัง คิดเป็นร้อยละ 77.40, 84.77 และ 90.68 และต้นทุนคงที่ทุกชุดการทดลอง มีค่าเท่ากับ 341.09 บาท/กระชัง คิดเป็นร้อยละ 22.60, 15.23 และ 9.32 ตามลำดับ ต้นทุนการผลิตต่อตัว มีค่าเท่ากับ 2.60, 2.14 และ 1.79 บาทตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ต้นทุนการผลิตในการอนุบาลลูกปลาสวายโมงในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 61 วัน

รายละเอียดต้นทุน	ระดับความหนาแน่น (ตัว/ลูกบาศก์เมตร)					
	150		300		600	
	บาท	%	บาท	%	บาท	%
ต้นทุนผันแปร						
- ค่าพันธุ์ปลา	600.00	39.75	1,200.00	53.57	2,400.00	65.56
- ค่าอาหารปลา	342.00	22.66	469.66	20.97	685.31	18.71
- ค่าแรงงาน	189.10	12.52	189.10	8.44	189.10	5.17
- ค่าน้ำมันสูบน้ำ	33.03	2.18	33.03	1.47	33.03	0.90
- ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	4.38	0.29	7.11	0.32	12.44	0.34
รวมต้นทุนผันแปร	1,168.51	77.40	1,898.90	84.77	3,319.88	90.68
ต้นทุนคงที่						
ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์						
- ค่ากระชัง	116.51	7.72	116.51	5.20	116.51	3.18
- บ่อดินผนังซีเมนต์	205.00	13.58	205.00	9.15	205.00	5.60
- เครื่องสูบน้ำพร้อมโรงสูบ	18.30	1.21	18.30	0.82	18.30	0.50
- ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	1.28	0.09	1.28	0.06	1.28	0.04
รวมต้นทุนคงที่	341.09	22.60	341.09	15.23	341.09	9.32
ต้นทุนการผลิตทั้งหมด (บาท/กระชัง)	1,509.60	100.00	2,239.99	100.00	3,660.97	100.00
จำนวนลูกปลาเฉลี่ยที่ได้ (ตัว)	581		1,046		2,046	
ต้นทุนการผลิตต่อตัว (บาท)	2.60		2.14		1.79	

หมายเหตุ 1. ค่าพันธุ์ปลาขนาด 1 นิ้ว ตัวละ 1 บาท ตามประกาศกรมประมง ลงวันที่ 22 พฤษภาคม 2550

2. ค่าแรงงานคิดจากอัตราค่าจ้างขั้นต่ำของจังหวัดยโสธร ปี 2551 อัตราวันละ 147 บาท ทำงาน 8 ชั่วโมง คิดเป็นชั่วโมงละ 18.375 บาท โดยคิดเฉพาะเวลาที่ทำงาน วันละ 10 นาที/กระชัง จำนวน 1 คน
3. ค่าน้ำมันดีเซลสูบน้ำเข้าบ่อจำนวน 10 ลิตรราคาลิตรละ 29.73 บาท (ราคาเดือนมกราคม 2551)
4. ค่าทำกระชัง 9 กระชัง รวมสะพานทางเดิน เป็นเงิน 12,546 บาท คิดค่าเสื่อมราคา 2 ปี ระยะเวลาเลี้ยง 61 วัน
5. บ่อดินผนังซีเมนต์ 1 บ่อ ราคาบ่อละ 190,000 บาท อายุการใช้งาน 15 ปี คิดเป็นค่าเสื่อมราคาปีละ 1,226.67 บาท ระยะเวลาที่ใช้ 61 วัน เป็นเงิน 205.00 บาท
6. เครื่องสูบน้ำพร้อมโรงสูบน้ำราคา 534,500 บาท อายุการใช้งาน 20 ปี คิดเป็นค่าเสื่อมราคาปีละ 26,725 บาท ระยะเวลาที่ใช้ 6 ชั่วโมง เป็นเงิน 18.30 บาท

6. รายได้ทั้งหมด รายได้สุทธิ กำไรสุทธิ และผลตอบแทนต่อการลงทุน

ลูกปลาสวายโงงที่อนุบาลด้วยระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองเป็นระยะเวลา 61 วัน พบว่ามีรายได้ทั้งหมดเท่ากับ 2,905.00, 5,230.00 และ 10,230.00 บาท/กระชัง รายได้สุทธิเท่ากับ 1,736.49, 3,331.10 และ 6,910.12 บาท/กระชัง กำไรสุทธิเท่ากับ 1,395.40, 2,990.01 และ 6,569.03 บาท/กระชัง และผลตอบแทนต่อการลงทุน เท่ากับ 115.03, 148.71 และ 188.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ต้นทุนและผลตอบแทนของการอนุบาลลูกปลาสวายโงงในกระชังในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 61 วัน

	ระดับความหนาแน่น (ตัว/ลูกบาศก์เมตร)		
	150	300	600
ต้นทุนทั้งหมด (บาท/กระชัง)	1,509.60	2,239.99	3,660.97
ต้นทุนผันแปร (บาท/กระชัง)	1,168.51	1,898.90	3,319.88
ต้นทุนคงที่ (บาท/กระชัง)	341.09	341.09	341.09
รายได้ทั้งหมด (บาท/กระชัง)	2,905.00	5,230.00	10,230.00
รายได้สุทธิ (บาท/กระชัง)	1,736.49	3,331.10	6,910.12
กำไรสุทธิ (บาท/กระชัง)	1,395.40	2,990.01	6,569.03
ผลตอบแทนต่อการลงทุน (เปอร์เซ็นต์)	115.03	148.71	188.75

หมายเหตุ ราคาจำหน่ายลูกปลาสวายโงงขนาด 5 นิ้ว ราคาตัวละ 5 บาท คิดตามราคาจำหน่ายปลา
สวายโงงของประกาศกรมประมง ลงวันที่ 22 พฤษภาคม 2550

สรุปและวิจารณ์ผล

ผลการทดลองอนุบาลลูกปลาสวายโงงในกระชังขนาด 2 x 2 x 1.5 เมตรในบ่อดินผนังซีเมนต์ขนาด 800 ตารางเมตร ด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ คือ 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร โดยใช้ลูกปลาสวายโงงขนาด 1 นิ้ว ทำการอนุบาลโดยให้อาหารผงสำเร็จรูป และอาหารเม็ดปลาคุกกี้จนลูกปลาถึงความยาว 5 นิ้ว ใช้ระยะเวลาอนุบาลทั้งสิ้น 61 วัน ผลปรากฏว่า ลูกปลาสวายโงงที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร มีการเจริญเติบโตทางด้านความยาวตัวเฉลี่ยสุดท้ายไม่แตกต่างกับของลูกปลาที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 150 และ 300 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ($p>0.05$) แต่ลูกปลาสวายโงงที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 150 และ 300 ตัว/ลูกบาศก์เมตร แตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนน้ำหนักตัวเฉลี่ยสุดท้าย น้ำหนักเพิ่มต่อวันและอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะทางด้านน้ำหนัก ระดับความหนาแน่น 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความหนาแน่น 150 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ($p<0.05$) สำหรับอัตราการรอดตายที่ระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร เท่ากับ 96.94 ± 1.27 , 87.19 ± 0.13 และ 85.28 ± 0.13 เปอร์เซ็นต์ ทุกระดับความหนาแน่นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) พบว่าระดับความหนาแน่น 150 ตัว/ลูกบาศก์เมตร อัตราการรอดตายสูงที่สุด รองลงมา ระดับความหนาแน่น 300 ตัว/ลูกบาศก์เมตร โดยที่ระดับความหนาแน่น 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร มีอัตราการรอดตายต่ำที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ Hopher (1988) และ Wang *et al.* (2000) กล่าวว่าระดับความหนาแน่นและอัตราการรอดตายของปลามีความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นปฏิภาคผกผัน เนื่องจากเมื่อระดับความหนาแน่นมากขึ้นปลาจะเกิดความเครียดมากขึ้นส่งผลให้อัตราการรอดตายลดลง

คุณสมบัติน้ำตลอดการทดลองพบว่า อุณหภูมิของน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 22-24 องศาเซลเซียส ส่วนปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 4-6 มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นกรดเป็นด่าง มีค่าอยู่ระหว่าง 6.9-9.0 ความเป็นด่างของน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 34-51 มิลลิกรัม/ลิตร ความกระด้างของน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 40-55 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณแอมโมเนีย มีค่าอยู่ระหว่าง 0.00-0.02 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณไนไตรท์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.00-0.01 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ตามที่ไมตรี (2530) รายงานว่า คุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับสัตว์น้ำควรมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 23.0 – 32.0 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ไม่น้อยกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นกรดเป็นด่าง อยู่ในช่วง 6.5 – 9.0 ปริมาณแอมโมเนียไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัม/ลิตร มันทิน และไพพรพรรณ (2538) กล่าวว่าความเป็นด่างของน้ำควรมีค่ามากกว่า 40 มิลลิกรัม/ลิตร

ต้นทุนการผลิตทั้งหมดของการอนุบาลลูกปลาสวายโงงด้วยอัตราความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ คือ 150, 300 และ 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร มีค่าระหว่าง 1,509.60 - 3,660.97 บาท/กระชัง โดยต้นทุนการผลิตมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อระดับความหนาแน่นเพิ่มขึ้นและต้นทุนส่วนใหญ่จะเป็นต้นทุนผันแปรมีค่าระหว่าง 1,168.51-3,319.88 บาท คิดเป็นร้อยละ 77.40-90.68 และต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่เป็นค่าพันธุ์ปลา และค่าอาหารปลา เช่นเดียวกับการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังที่อัตราความหนาแน่น 100, 200, 300 และ

400 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ต้นทุนผันแปรมีค่าระหว่าง 681-2,015 บาท/กระชัง คิดเป็นร้อยละ 83.97-93.94 (สันติชัย และคณะ, 2541) การอนุบาลปลาแดงที่ระดับความหนาแน่น 100, 200 และ 400 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ต้นทุนผันแปรมีค่าระหว่าง 2,336.51-5,489.16 บาท/กระชัง คิดเป็นร้อยละ 88.41-94.58 (โยธิน และ ณัฐพงศ์, 2549)

ต้นทุนการผลิตต่อตัว มีค่าอยู่ระหว่าง 1.79 – 2.60 บาท พบว่าลูกปลาสวายโงงที่อนุบาลด้วยระดับความหนาแน่น 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร มีต้นทุนการผลิตต่อตัวต่ำที่สุดเท่ากับ 1.79 บาท รองลงมาคือลูกปลาสวายโงงที่อนุบาลด้วยระดับความหนาแน่น 300 ตัว/ลูกบาศก์เมตร เท่ากับ 2.14 บาท และที่ระดับความหนาแน่น 150 ตัว/ลูกบาศก์เมตร มีต้นทุนการผลิตต่อตัวสูงที่สุด คือ 2.60 บาท จะเห็นว่าต้นทุนการผลิตต่อตัวจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความหนาแน่นลดลง เช่นเดียวกับการอนุบาลปลาแขยงข้างลายที่อนุบาลระดับความหนาแน่น 200, 300, 400, 500, 600 และ 700 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ต้นทุนการผลิตต่อตัวเท่ากับ 5.64, 3.72, 2.96, 2.27, 1.98 และ 1.70 บาท ตามลำดับ (สุพัทธ์ และธราพันธ์, 2547) สำหรับรายได้สุทธิ มีค่าระหว่าง 1,736.49 – 6,910.12 บาท/กระชัง ถ้าไรสุทธิมีค่าระหว่าง 1,395.40 – 6,569.03 บาท/กระชัง ผลตอบแทนต่อการลงทุนมีค่าระหว่าง 115.03 – 188.75 เปอร์เซ็นต์ โดยลูกปลาสวายโงงที่อนุบาลด้วยระดับความหนาแน่น 600 ตัว/ลูกบาศก์เมตร มีรายได้สุทธิสูงสุดเท่ากับ 6,910.12 บาท/กระชัง ถ้าไรสุทธิสูงสุดเท่ากับ 6,569.03 บาท/กระชัง และผลตอบแทนต่อการลงทุนสูงสุดเท่ากับ 188.75 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นระดับความหนาแน่นที่เหมาะสมที่สุด ในการอนุบาลลูกปลาสวายโงงในกระชังจากขนาด 1 นิ้ว เป็น 5 นิ้ว

สำนักวิจัยและพัฒนา
กรมประมง

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2545. การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย. ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. 624 หน้า.
- ศิริ กอนันต์กุล, วิชัย ก้องรัตนโกศล, วิไลวรรณ เหมศิริ และ อรุณี รอดลอย. ม.ป.ป. พันธุ์ปลาในสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืดจังหวัดสุโขทัย. โรงพิมพ์สยามศิลป์, นครสวรรค์. 51 หน้า.
- นาวิน มหาวงศ์, เมธา คชากิชาติ, ปฏิพัทธ์ อภิชนกุล และ ประโยชน์ บุญประเสริฐ. 2549. การทดลองเบื้องต้นในการใช้น้ำมันกานพลูเป็นยาสลบในปลาน้ำจืดที่สำคัญทางเศรษฐกิจบางชนิด. เอกสารเผยแพร่ ฉบับที่ 1/2549. สำนักงานประมงจังหวัดพะเยา, กรมประมง. 15 หน้า.
- มันสิน ตันจุลเวศม์ และ ไพโรพรรณ พรประภา. 2538. การจัดการคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ. เล่ม 1 การจัดการคุณภาพน้ำ. ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร. 319 หน้า.
- ไมตรี ดวงสวัสดิ์. 2530. เกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 38 หน้า.
- ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และ จารุวรรณ สมศิริ. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 115 หน้า.
- ยงยุทธ ลีพานิช, ไชยวัฒน์ รัตนดาชาย และอำไพพรรณ คงทอง. 2547. การอนุบาลลูกปลากระแหในอัตราความหนาแน่นต่างกัน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 92/2547. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพัทลุง, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 15 หน้า.
- ยงยุทธ อุณากรสวัสดิ์. 2545. การเพาะและอนุบาลปลาแขยงใบข้าว. เอกสารวิชาการฉบับที่ 21/2545. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 38 หน้า.
- โยธิน เทอดวงศ์วรกุล และ ณัฐพงศ์ วรรณพัฒน์. 2549. การอนุบาลปลากดแก้ว (*Hemibagrus wyckioides* Chau & Fang, 1949) ในกระชังที่ระดับความหนาแน่นต่างกันในอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 77/2549. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 22 หน้า.
- วิวัฒน์ ปราบมภ์ และ ชัยศิริ ศิริกุล. 2538. การศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาโพง. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 22/2538. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง. 53 หน้า.
- ศิราณี งอยจันทร์ศรี และ ชีระชัย พงษ์จรยากุล. 2548. ผลของความหนาแน่นที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตปลาโพง (*Pangasius bocourti* Sauvage, 1880) ในกระชังในแม่น้ำโขง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 8/2548. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสกลนคร, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 18 หน้า.
- สมศักดิ์ เทียบพร้อม. 2530. หลักและวิธีการจัดการธุรกิจฟาร์ม. โอ เอส พรีนติ้งเฮาส์, กรุงเทพมหานคร. 240 หน้า.

- สันติชัย รังสิยาภิรมย์, ศุภวัชฌ์ โกมลมาลย์ และ สุวีณา บานเย็น. 2541. การเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังที่
ลุ่มน้ำคลองยัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 3/2541. กองประมงน้ำจืด, กรมประมง.
22 หน้า.
- สุพัตร์ ศรีพัฒน์ และธราพันธ์ วัฒนะมหาตม์. 2547. การเลี้ยงปลาแขยงข้างลายที่ระดับความหนาแน่น
ต่างกัน. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 27/2547. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 17 หน้า.
- องอาจ คำประเสริฐ และ สมชาย พุฒหอม. 2547. การเลี้ยงปลากดแก้วในกระชังด้วยความหนาแน่น 2 ระดับ.
เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 84/2547. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 17 หน้า.
- อรรถพล อิมศิลป์ และ ณรงค์ศักดิ์ ศิริชัยพันธุ์. 2550. การเลี้ยงปลาโพงในกระชังที่ระดับความหนาแน่น
ต่างกัน 4 ระดับ. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 16/2550. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง.
21 หน้า.
- APHA, AWWA and WPCF. 1980. Standard methods for the examination of water and waste
water. 15th ed. American Public Health Publishers, New York. 1134 pp.
- Hepher, B. 1988. Nutrition of pond fishes. Cambridge University Press. New York. 388 pp.
- Kay, R. D. 1986. Farm management : planning, control and implementation. Mc Grow 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.