ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลตอบแทนการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง

Effects of Different Stocking Density on Growth Performance and Economic Returns of Green Catfish (*Hermibagrus Filamentus* Fang & Chaux, 1949) Raised in Small-Scale Cage Culture

สำเนาว์ เสาวกูล[1] กฤติมา เสาวกูล[1] ปราณีต งามเสน่ห์[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลตอบแทนการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง ขนาด 1 x 2 x 0.9 เมตร ในอ่างเก็บน้ำมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ระหว่างเดือนมีนาคม 2553 ถึง เดือนสิงหาคม 2553 วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด มี 3 ชุดทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ อัตราความหนาแน่น 3 ระดับ คือ 100 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร โดยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ มีองค์ประกอบโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ปล่อยปลาขนาดความยาวเฉลี่ย 14.54 ± 1.81 13.50 ± 1.63 และ 13.84 ± 1.21 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 42.57 ± 2.69 43.15 ± 2.10 และ 42.69 ± 2.97 กรัม เป็นระยะเวลา 6 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลากดเหลืองมีความยาวเฉลี่ย 30.69 ± 1.98 28.20 ± 1.87 และ 29.33 ± 1.86 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 242.69 ± 18.31 226.01 ± 20.45 และ 223.76 ± 6.92 กรัมตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) มีอัตราการรอดตายค่าเฉลี่ยเท่ากับ 93.33 ± 2.08 92.06 ± 3.37 และ 92.86 ± 3.57 เปอร์เซ็นต์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.56 ± 0.04 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความหนาแน่น 120 ต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.62 ± 0.08 ซึ่งแตกต่างจากที่ระดับความหนาแน่น 140 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ย

[1] สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์
E-mail : saowakoon@gmail.com
[2] สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

เท่ากับ 1.67 ± 0.05 และเมื่อพิจารณาผลตอบแทนการลงทุนการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร เท่ากับ 68.86 ± 2.43 เปอร์เซ็นต์ มีผลตอบแทนมากกว่าระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเท่ากับ 67.41 ± 2.56 และ 64.56 ± 3.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คำสำคัญ : ปลากดเหลือง, ความหนาแน่น, กระชัง

Abstract

The effect of stocking density on growth performance and economic returns of green catfish (*Hemibagrus filamentus* Fang & Chaux, 1949) cultured in experimental floating cages was conducted using the Complete Randomized Design (CRD) with 3 replicates of 3 stocking densities (SD): 100, 120 and140 fish/m^2. Fish of initial average size of 14.54 ± 1.81 13.50 ± 1.63, and 13.84 ± 1.21 cm in length and 42.57 ± 2.69 43.15 ± 2.10 and 42.69 ± 2.97 g in body weight were stocked in 1 x 2 x 0.9 m cages. Fish were fed with pellet diet containing 30 % protein twice a day (5% body wt/day) for six months. The results showed that SD had no significant influence on growth performance of fish. There was no significant difference (P>0.05) observed in final weights (242.69 ± 18.31 226.01 ± 20.45 and 223.76 ± 6.92 g), final lengths (30.69 ± 1.98 28.20 ± 1.87 and 29.33 ± 1.86 cm), and survival rates (93.33 ± 2.08 92.06 ± 3.37 และ 92.86 ± 3.57) in respect to different densities. Whilst feed conversion ratios of fish in both 100 and 120 fish/m^2 (i.e. 1.56 ± 0.04 and 1.62 ± 0.08, respectively) were not significant different, these obviously were different in comparison to the ratio of fish in the 140 fish/m^2 (1.67 ± 0.05). Research findings showed that returns of investments in the cage culture of green catfish in the 100 fish/m^2 (68.86 ± 2.43 %) economically were higher in comparisons to those of fish in both 120 and 140 fish/m^2 (67.41 ± 2.58 and 64.56 ± 3.65 %, respectively).

Keyword : green catfish, *Hermibagrus filamentus*, stocking density, cage

บทนำ

ปลากดเหลืองพบแพร่กระจายในแหล่งน้ำจืดทั่วไปของทวีปเอเชีย เช่น แถบหมู่เกาะอินเดียตะวันออก ประเทศมาเลเซีย สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กัมพูชา เวียดนาม และประเทศไทย (Smith, 1945; กรมประมง, 2538; เดชา และคณะ, 2543) สำหรับในประเทศไทย การแพร่กระจายของปลากดเหลือง จะพบอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยพบได้ในแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น แม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง นอกจากนี้ ยังพบปลากดเหลืองในแหล่งน้ำกร่อยอีกด้วย โดยพบบริเวณ

ปากแม่น้ำใหญ่ ที่มีความเค็มไม่เกิน 10 ส่วนในพัน (ppt.) (ประไพศิริ, 2511; ยรรยง และคณะ, 2547) ปลากดเหลืองมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามท้องถิ่น เช่น ปลากดเหลือง ปลากดนา ปลากดยาว ปลากลาง (ปลากดกลาง) ปลาฉลอง เป็นต้น (วสันต์ และสุขาวดี, 2539) เป็นปลามีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูง มีรสชาติดี เป็นที่นิยมของผู้บริโภค ทั้งในรูปของปลาสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป มีความต้องการทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย สิงคโปร์ เป็นต้น (ประดิษฐ์ และสมบูรณ์, 2554; สสุรี และคณะ, 2554; Kechik, 1995) ในธรรมชาติส่วนมากจะจับได้ตามพื้นท้องน้ำที่เป็นแก่งหิน หรือเป็นพื้นแข็ง สามารถเลี้ยงได้ทั้งในบ่อดิน (นิพนธ์, 2518; อำนวย และสนธิพันธ์, 2528) บ่อคอนกรีต (ยรรยง และคณะ, 2547) และในกระชัง (สืบพงษ์ และคณะ, 2538; สุขาวดี และวสันต์, 2538; มารุต, 2539; เดชา และคณะ, 2543; ประดิษฐ์ และสมบูรณ์, 2554; หทัยรัตน์ และสำเนาว์, 2551)

การเลี้ยงปลาในกระชังเป็นการเลี้ยงปลารูปแบบหนึ่งที่ให้ผลผลิตสูง สามารถปล่อยสัตว์น้ำได้เป็นจำนวนมากกว่าในบ่อถึง 10 เท่า (วรวุฒิ, 2546; Tacon and Halwart, 2007) เป็นกิจกรรมที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย มีความสำคัญต่อการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิต และสอดคล้องกับวิถีชีวิตของเกษตรกรและสภาพเศรษฐกิจแบบเกษตรกรรมครอบครัว (กรมควบคุมมลพิษ, 2553) ประเทศไทย มีแหล่งน้ำจืดที่เหมาะสมเป็นพื้นที่จำนวนมาก เช่น แม่น้ำ ลำคลอง และอ่างเก็บน้ำ เป็นต้น สามารถใช้เลี้ยงปลาในกระชังได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการใช้พื้นที่แหล่งน้ำที่มีอยู่ให้เป็นที่เลี้ยงปลาโดยไม่ต้องขุดบ่อ เหมาะสำหรับเกษตรกรที่ไม่มีที่ดินเป็นของตนเอง นอกจากนั้น การเลี้ยงปลาในกระชังยังเป็นการเพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำและการบริโภคโปรตีนให้กับประชากรของประเทศอีกทางหนึ่งด้วย (สมปอง และภานุ, 2537; สำเนาว์ และคณะ, 2543)

การเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังจะนิยมเลี้ยงกันมากในภาคใต้ เนื่องจากมีผู้นิยมรับประทาน (สืบพงษ์ และคณะ, 2538; สุขาวดี และวสันต์, 2539; มารุต, 2539; สันติชัย และคณะ, 2541) ทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังพลาสติก ขนาด 1 × 2 × 1.3 เมตร ในบ่อดิน วางกระชังให้ได้ระดับน้ำลึก 1 เมตร ให้อาหารเม็ด มีองค์ประกอบโปรตีน 32 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 6 เดือน ในอัตราความหนาแน่น 3 ระดับ คือ 50 75 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร โดยปลาที่เริ่มทดลอง มีขนาดความยาวเฉลี่ย 18.2 ± 0.62 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 52.9 ± 5.75 กรัม ผลปรากฏการเจริญเติบโตของปลากดเหลืองที่ปล่อยอัตรา 50 75 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 233.48 ± 3.44 212.60 ± 3.19 และ 180.15 ± 3.35 กรัม ความยาวเฉลี่ย 31.48 ± 0.09 29.20 ± 0.12 และ 27.0 ± 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ อัตรารอดตายเฉลี่ย 99 97 และ 94 เปอร์เซ็นต์ อัตราแลกเนื้อ 6.59 8.09 และ 10.33 ตามลำดับ ต้นทุนอาหารเฉลี่ย 85.91 86.65 และ 87.71 บาท/กก. ตามลำดับ การวิเคราะห์ผลทางสถิติด้านความยาวและน้ำหนักพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เช่นเดียวกับ (เดชา และคณะ, 2543) ศึกษาการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังขนาด 2 × 3 × 1 เมตร ที่อัตราปล่อย 50 75 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร โดยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ มีองค์ประกอบโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ปล่อยปลาขนาดความยาวเฉลี่ย 5.90 ± 1.00 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 0.29 ± 0.13 กรัม หลังจากเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง เป็นเวลา 4 เดือน พบว่าที่อัตราปล่อย 50 และ 75 ตัวต่อตารางเมตร เป็นอัตราปล่อยที่เหมาะสม โดยต้นทุนของการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังด้วยอัตราปล่อย 50 75 และ 100 ตัวต่อตารางเมตรมีค่าเท่ากับ 1,107

1,239.7 และ 1,229.0 บาทต่อกระชัง ตามลำดับ และถ้าขายในอัตรากิโลกรัมละ 50 บาท จะได้ผลกำไรทั้งสิ้น 529.0 580.0 และ 348.3 บาทต่อกระชัง (สุขาวดี และวสันต์, 2539) ทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังในอ่างเก็บน้ำคลองหลา จังหวัดสงขลาในกระชังพลาสติก ขนาด 3 x 4 x 1.8 เมตร บริเวณที่เลี้ยง มีระดับความลึกเฉลี่ย 5 เมตร ในความหนาแน่น 4 ระดับ คือ อัตรา 50 100 150 และ 200 ตัวต่อตารางเมตร โดยใช้ปลาเป็ดสดบดผสมรำละเอียด 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นอาหาร ขนาดของลูกปลาเริ่มทดลอง มีน้ำหนักเฉลี่ย 6.15 ± 0.10 กรัม ความยาวเฉลี่ย 7.07 ± 0.09 เซนติเมตร ระยะเวลาการทดลอง 6 เดือน ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของปลากดเหลืองเท่ากับ 279.96 ± 0.34 240.89 ± 11.70 210.03 ± 9.51 และ 181.97 ± 6.32 กรัม ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 30.33 ± 1.19 30.26 ± 1.44 28.83 ± 1.25 และ 28.66 ± 1.37 เซนติเมตร มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยเท่ากับ 81.89 ± 1.76 80.08 ± 2.02 83.29 ± 4.91 และ 77.93 ± 1.89 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตเท่ากับ 152.60 ± 4.44 243.02 ± 12.11 321.48 ± 17.19 และ 346.81 ± 13.51 กิโลกรัมต่อกระชัง ตามลำดับ ซึ่งปลากดเหลืองที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่น 4 ระดับ มีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการปล่อยที่ 50 ตัวต่อตารางเมตร ให้ผลผลิตดีที่สุด และรองลงมา คือ 100 150 และ 200 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ อัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อคิดผลตอบแทนจากการลงทุนเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังด้วยความหนาแน่น 150 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลตอบแทนมากกว่าชุดอื่น ๆ (หทัยรัตน์ และสำเนาว์, 2551) ศึกษาการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังขนาดเล็ก (ขนาด 1 x 2 x 0.9 เมตร) อัตราปล่อย 60 80 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร โดยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ มีองค์ประกอบโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ปล่อยปลาขนาดความยาวเฉลี่ย 16.35 ± 0.47 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 48.75 ± 4.38 กรัม เป็นระยะเวลา 6 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปลากดเหลืองมีความยาวเฉลี่ย 31.54 ± 1.14 30.01 ± 1.07 และ 29.80 ± 1.30 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 240.60 ± 21.63 237.90 ± 22.04 และ 237.93 ± 7.85 กรัมตามลำดับ อัตราการรอดตาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 97.22 ± 2.09 96.67 ± 3.21 และ 96.50 ± 1.80 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ มีค่าเฉลี่ย 1.62 ± 0.09 1.54 ± 0.05 และ 1.61 ± 0.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังจากเลี้ยงปลาเป็นเวลา 6 เดือน พบว่า การเจริญเติบโต อัตราการรอดตายและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยผลตอบแทนจากการลงทุนที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลตอบแทนมากกว่าชุดการทดลอง 60 และ 80 ตัวต่อตารางเมตร การศึกษาครั้งนี้ เป็นการดำเนินการศึกษาต่อจาก (หทัยรัตน์ และสำเนาว์, 2551) โดยการเพิ่มอัตราความหนาแน่นของปลากดเหลืองในกระชัง เพื่อทราบอัตราที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและต่อผลผลิตการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง โดยเฉพาะแหล่งน้ำในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยการเลี้ยงในกระชังขนาดเล็กที่ใช้ปัจจัยการผลิตราคาถูก และหาวัสดุได้ในท้องถิ่น ให้สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อพัฒนาเป็นแนวทางในการเพาะเลี้ยงปลากดเหลืองให้เป็นแหล่งอาหารโปรตีน และเป็นอาชีพหรือเป็นอาชีพเสริม เพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรในชนบทได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลตอบแทนของการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังที่อัตราความหนาแน่น 100 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร

วิธีดำเนินการวิจัย

การวางแผนการทดลอง

การทดลองนี้ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Complete Randomized Design; CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุดทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ โดยปล่อยปลากดเหลืองในอัตราความหนาแน่น 100 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร

ขั้นตอนการวิจัย

ปลากดเหลืองที่ใช้เลี้ยงในกระชัง ได้จากการเพาะเลี้ยงและอนุบาลในโรงเพาะฟัก นำมาปรับสภาพในกระชังอวนไนล่อน เพื่อให้ปลากดเหลืองคุ้นเคยก่อนดำเนินการทดลอง โดยปล่อยปลาขนาดความยาวเฉลี่ย 14.54 ± 1.81 13.50 ± 1.63 และ 13.84 ± 1.21 เซนติเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 42.57 ± 2.69 43.15 ± 2.10 และ 42.69 ± 2.97 กรัม ในอัตราปล่อย 100 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร กระชังขนาด 1 x 2 x 0.9 เมตร ขนาดช่องตา 9 มิลลิเมตร ทำการทดลองเป็นเวลา 6 เดือน ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ มีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ให้อาหารในอัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักปลาต่อวัน ปรับปริมาณอาหารทุก ๆ 14 วัน โดยงดให้อาหาร 1 วัน ก่อนทำการชั่งวัดปลา

การประเมินการเจริญเติบโตของปลาทดลอง

สุ่มปลากดเหลืองในแต่ละกระชัง ๆ ละ 30 ตัว ทุก ๆ 1 เดือน นำมาชั่งน้ำหนักและวัดความยาวเพื่อหาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักและความยาว และหาอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specificgrowth Rate : SGR) ตามวิธีของ (วิมล, 2536) อัตราการรอดตาย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed Conversion Ratios : FCR) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

การประเมินด้านเศรษฐศาสตร์

ศึกษาโดยการเก็บข้อมูลต้นทุนการผลิต ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าพันธุ์ปลา ค่าอาหาร และค่าเสื่อมกระชัง และรายได้ คือส่วนที่ได้จากผลผลิตที่เกิดขึ้น และวิเคราะห์ผลตอบแทนการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง (ฉัตร, 2546)

การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ

ดำเนินการตรวจวัดคุณสมบัติของน้ำ 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ตลอดการทดลอง ในเวลา 10.00 น. ดังนี้ อุณหภูมิ ความโปร่งแสง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความเป็นกรด - ด่าง ความเป็นด่าง ความกระด้าง คาร์บอนไดออกไซด์ และปริมาณแอมโมเนียรวม (Total ammonia nitrogen) วิเคราะห์ตามวิธี Standard method for the examination of water and wastewater (APHA - AWWA - WEF, 1992) โดยปรับค่าปริมาณแอมโมเนียรวมให้เป็นค่าปริมาณแอมโมเนียที่ไม่มีประจุ (Unionized ammonia nitrogen, NH3) ตามหลักการของ (Boyd, 1990) ซึ่งระบุว่า ปริมาณแอมโมเนียที่ไม่มีประจุที่เป็นพิษ (Toxic) ต่อสัตว์น้ำ มีค่าเท่ากับ 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร

สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง

ทำการทดลองที่สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ เริ่มดำเนินการเดือนมีนาคม 2553 สิ้นสุดการทดลองเดือนสิงหาคม 2553 รวมระยะเวลา 6 เดือน

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

คุณภาพของน้ำตลอดระยะเวลาการทดลอง

คุณสมบัติน้ำในคลองที่ทำการทดลอง ทำการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติน้ำทุก ๆ 2 สัปดาห์ พบว่ามีค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดตลอดระยะเวลา

การทดลอง (Table 1) ดังนี้ อุณหภูมิ 26.2 - 31.5 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด - ด่าง 7.4 - 7.9 ความโปร่งแสง 32.5 - 36.9 เซนติเมตร ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ 4.9 - 5.7 มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นด่าง 122.6 - 130.2 มิลลิกรัม/ลิตร ความกระด้าง 58.4 - 79.5 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 2.6 - 4.3 มิลลิกรัม/ลิตร และปริมาณแอมโมเนียที่ไม่มีประจุ (NH3) 0.07 - 0.09 มิลลิกรัม/ลิตร จัดว่ามีคุณสมบัติที่เหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ที่สัตว์น้ำ เจริญเติบโตได้ดีตามปกติ (โยธิน และรังสิต, 2524; ไมตรี และจารุวรรณ, 2528; กรมควบคุมมลพิษ, 2553; Boyd, 1990)

Table 1 Some major water quality parameters inside the cages

Parameter	Mean ± SD	Range
pH	7.65 ± 0.17	7.40 - 7.90
Temperature (^{o}C)	28.85 ± 2.15	26.20 - 31.50
Dissolved oxygen (mg/l)	5.30 ± 0.21	4.90 - 5.70
Alkalinity (mg/l $CaCO_3$)	126.45 ± 7.98	122.60 - 130.20
Hardness (mg/l $CaCO_3$)	68.95 ± 5.74	58.40 - 79.50
Transparency (cm)	34.70 ± 4.35	32.50 - 36.90
CO_2(mg/l)	3.45 ± o.75	2.60 - 4.30
Unionized ammonia nitrogen, NH_3 (mg/l)	0.08 ± 0.01	0.07 - 0.09

Table 2 Growth performance and feed utilizations of the tropical freshwater green catfish cultured in cages with different stocking densities for 6 months (180 days) culture period (Mean ± SD)

Growth parameters	Stocking density (fish/m2)		
	100	120	140
Initial weight (g)	42.57 ± 2.69 [a]	43.15 ± 2.10 [a]	42.69 ± 2.97 [a]
Final weight (g)	242.69 ±18.31 [a]	226.01 ±20.45 [a]	223.76 ± 6.92 [a]
Initial length (cm)	14.54 ± 1.81 [a]	13.50 ± 1.63 [a]	13.84 ± 1.21 [a]
Final length (cm)	30.69 ± 1.98 [a]	28.20 ± 1.87 [a]	29.33 ± 1.86 [a]
Average daily growth:			
-Weight (g/day)	1.11 ± 0.05 [a]	1.02 ± 0.08 [a]	1.01 ± 0.11 [a]
-Length (cm/day)	0.10 ± 0.02 [a]	0.08 ± 0.01 [a]	0.09 ± 0.01 [a]
Specific growth rate; SGR (%/day)	0.967 ±0.025 [a]	0.920 ±0.043 [ab]	0.920 ±0.012 [b]
Feed conversion ratio (FCR)	1.56 ± 0.04 [b]	1.62 ± 0.08 [ab]	1.67 ± 0.05 [a]
Survival rate (%)	93.33 ± 2.08 [a]	92.06 ± 3.37 [a]	92.86 ± 3.57 [a]

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

การเจริญเติบโตของปลา

ผลการทดลองพบว่า ความหนาแน่นของการเลี้ยงทั้ง 3 ระดับ 100 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองเป็นระยะเวลา 6 เดือน (Table 2) พบว่า การเจริญเติบโตของปลากดเหลือง ด้านความยาวและน้ำหนัก อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และอัตราการรอดตายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อพบว่าที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความหนาแน่น 120 ต่อตารางเมตร แต่แตกต่างจากที่ระดับความหนาแน่น 140 ตัวต่อตารางเมตร

ถึงแม้ว่า โดยภาพรวมการเจริญเติบโตของปลา ทั้ง 3 ระดับความหนาแน่นนั้น จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่จากค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก และอัตราการเจริญเติบโต พบว่าปลากดเหลืองที่เลี้ยงด้วยระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร จะมีการเจริญเติบโตดีที่สุด สอดคล้องกับ (มารุต, 2539) ทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง ในอัตราความหนาแน่น 3 ระดับ คือ 50 75 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร พบว่าที่อัตราความหนาแน่น 50 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด (สุขาวดี และวสันต์, 2539) ทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง ในอัตราความหนาแน่น 4 ระดับ คืออัตรา 50 100 150 และ 200 ตัวต่อตารางเมตร พบว่าการปล่อยที่อัตราความหนาแน่น 50 ตัวต่อตารางเมตร ให้ผลผลิตดีที่สุด และรองลงมา คือ 100 150 และ 200 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ณ ระดับความหนาแน่นที่สูงขึ้นการเจริญเติบโตของลูกปลา (individual growth rate) มีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกับค่าอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลากดเหลืองที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร จะมีค่าสูงกว่าระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่ง (อนันต์ และคณะ, 2541) ได้อธิบายว่า ภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกันความหนาแน่นของประชากรปลา เป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมการเจริญเติบโต เนื่องจากบ่อหรือกระชังเลี้ยงปลามีกำลังการผลิตสูงสุด (carrying capacity) จำกัด ส่งผลให้การเจริญเติบโตของปลาแต่ละตัวลดลง ในการเจริญเติบโตของปลานั้น หากสภาพแวดล้อมเหมาะสมปลาจะกินอาหารและมีการสะสมอาหารในตัวปลามาก จึงทำให้ปลาอ้วนและมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น (สมโภชน์, 2535) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อพบว่าที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับที่ระดับความหนาแน่น 120 ต่อตารางเมตร แต่แตกต่างจากที่ระดับความหนาแน่น 140 ตัวต่อตารางเมตร ทั้งนี้เนื่องจากที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตรนั้น ปลามีอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสม และปลาสามารถกินอาหารที่ให้ได้ทั้งหมดอย่างเพียงพอ และสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้อย่างเต็มที่มากกว่าระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร ที่อาจกินอาหารไม่หมดและอาหารสูญเสียไประหว่างการให้อาหาร ส่วนอัตราการรอดตายของปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชังพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยที่ระดับความหนาแน่น 100 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการรอดตายเท่ากับ 92.33 ± 2.08 93.06 ± 3.37 และ 92.86 ± 3.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อาจเนื่องจากการปล่อยปลาลงเลี้ยงมีขนาดใหญ่ จึงทำให้มีอัตราการรอดตายที่สูง และไม่แตกต่างกันในทุกกลุ่มทดลอง (มารุต, 2539; หทัยรัตน์ และสำเนาว์, 2551)

ผลตอบแทนการลงทุนการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง

จากการทดลองจะพบว่าอัตราความหนาแน่น 140 ตัวต่อตารางเมตร ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 58.18 ± 0.79 กิโลกรัมต่อกระชัง รองลงมา คือ

ความหนาแน่น 120 และ 100 ตัวต่อตารางเมตร ให้ผลผลิต 49.94 ± 0.7 และ 44.31 ± 0.50 กิโลกรัมต่อกระชัง ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาจากค่าต้นทุนการผลิตทั้ง 3 ระดับความหนาแน่นนั้น (Table 3) พบว่าที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 47.38 ± 0.53 บาทต่อกิโลกรัม (2,099.25 ± 37.00 บาทต่อกระชัง) ในขณะที่ระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยสูงขึ้นมาเล็กน้อย เท่ากับ 47.79 ± 0.73 และ 48.62 ± 0.66 บาทต่อกิโลกรัม (2,386.53 ± 79.52 และ 2,828.44 ± 57.85 บาทต่อกระชัง) ตามลำดับ และจากประเมินการลงทุนเลี้ยงปลากดเหลือง ในกระชัง โดยราคาปลากดเหลืองกิโลกรัมละ 80 บาท (จำนวน 4 - 5 ตัวต่อกิโลกรัม : ราคาปลา ณ ตลาดจังหวัดสุรินทร์ และภาคอีสาน) ซึ่งการลงทุนเลี้ยงปลากดเหลืองที่ความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลกำไรต่อการลงทุน 32.62 ± 0.70 บาทต่อกิโลกรัม (1,445.55 ± 51.83 บาทต่อกระชัง) สูงกว่าการเลี้ยง ปลากดเหลืองที่ระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลกำไร เท่ากับ 32.21 ± 0.73 และ 31.38 ± 1.06 บาท ต่อกิโลกรัม (1,608.67 ± 61.14 และ 1,825.96 ± 102.55 บาทต่อกระชัง) และเมื่อคำนวณผลตอบแทนการลงทุนแล้วพบว่า ที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีผลตอบแทนการลงทุนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 68.86 ± 2.43 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเท่ากับ 67.41 ± 2.58 และ 64.56 ± 3.65 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์นี้ สอดคล้องกับ (สุขาวดี และวสันต์, 2539) ซึ่งทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังในอ่างเก็บน้ำคลองหลา จังหวัดสงขลา ในกระชังพลาสติกขนาด 3 x 4 x 1.8 เมตร บริเวณที่เลี้ยงมีระดับความลึกเฉลี่ย 5 เมตร ในความหนาแน่น 4 ระดับ คือ อัตรา 50 100 150 และ 200 ตัวต่อตารางเมตร โดยใช้ปลาเป็ดสดบดผสมรำละเอียด 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นอาหาร เมื่อคิดผลตอบแทนจากการลงทุนเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังด้วยความหนาแน่น 150 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลตอบแทนมากกว่าชุดอื่น ๆ และในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าผลตอบแทนจากการลงทุนเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังด้วยความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลตอบแทนมากกว่า 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งต่ำกว่า (สุขาวดี และวสันต์, 2539) อาจเนื่องจากพื้นที่การเลี้ยงในกระชังที่มีความจุของกระชังน้อยกว่า 1 เท่า คือ มีขนาดความลึกที่ 0.9 เมตร แต่ในการเลี้ยงปลากดเหลืองสำหรับขนาดกระชังดังกล่าว ก็ยังมีผลกำไรในการดำเนินการอยู่ ขนาดกระชังดังกล่าวมีขนาดที่เหมาะสมและง่ายในการจัดการ โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีแหล่งน้ำสาธารณะขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก ซึ่งการเลี้ยงในกระชังขนาดเล็กที่ใช้ปัจจัยการผลิตราคาถูก ลงทุนน้อย และหาวัสดุได้ในท้องถิ่น สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (ทองยุ่น และคณะ, 2554) เป็นแนวทางในการเพาะเลี้ยงปลากดเหลืองให้เป็นแหล่งอาหารโปรตีน และเป็นอาชีพหรือเป็นอาชีพเสริมเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรรายย่อยในชนบทได้ จากการศึกษานี้ จะเห็นว่าอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสมในการด้านผลตอบแทนการลงทุน คือ 100 ตัวต่อตารางเมตร โดยน้ำหนักปลาเฉลี่ยประมาณ 242 กรัม ซึ่งน้ำหนักดังกล่าวสามารถนำมาจำหน่ายได้สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาคอื่น หรือแหล่งน้ำอื่นที่มีขนาดใหญ่ มีความต้องการปลาที่มีขนาดน้ำหนักมากกว่านี้ เช่น ภาคใต้มีความต้องการปลากดเหลืองขนาด 450 กรัม ขึ้นไปในการประกอบอาหาร (สุขาวดี และวสันต์, 2539) สามารถกำหนดอัตราการปล่อยที่เหมาะสมได้ โดยใช้วิธีการคำนวณจำนวนปลาที่ปล่อยลงเลี้ยง

ในกระชัง (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) เท่ากับน้ำหนักปลาที่คาดว่าจะจับได้ทั้งหมดต่อลูกบาศก์เมตร หารด้วยน้ำหนักเฉลี่ยของปลาที่ต้องการจับ (วิรัช, 2544) และในการศึกษาในแหล่งน้ำขนาดเล็กครั้งนี้พบว่าผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงจำนวน 100 ตัวต่อตารางเมตร (หรือประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร) ประมาณ 44.31 กิโลกรัม ที่น้ำหนักปลาตัวละประมาณ 242 กรัม หากต้องการเลี้ยงปลาให้ได้ขนาด 500 กรัมนั้น ภายในระยะเวลาการเลี้ยงเท่ากันควรปล่อยปลาที่ระดับความหนาแน่น 88 ตัวต่อตารางเมตร เป็นต้น

สรุปผลการดำเนินการ

1. อัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวและน้ำหนัก อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และอัตราการรอดตายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2. ผลตอบแทนการลงทุนที่ระดับความหนาแน่น 100 ตัวต่อตารางเมตร มีผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ 68.86 ± 2.43 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความหนาแน่น 120 และ 140 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 67.41 ± 2.58 และ 64.56 ± 3.65 เปอร์เซ็นต์

Table 3 Economic returns of green catfish production, raised in all experimental treatments

Items/cage	Stocking density (fish/m2)		
	100	120	140
1. **Cost** (Thai ; Baht)			
Fish fingerlings1	600.00	720.00	840.00
Fish feed2	1,443.00 ± 37.00	1,610.28 ± 79.52	1,932.19 ± 57.85
Depreciation cost3	56.25	56.25	56.25
Total cost	2,099.25 ± 37.00	2,386.53 ± 79.52	2,828.44 ± 57.85
2. **Fish** production (Kg/cage)	44.31 ± 0.50	49.94 ± 0.76	58.18 ± 0.79
Production cost (Baht/Kg)	47.38 ± 0.53	47.79 ± 0.73	48.62 ± 0.66
3. **Income** (Thai ; Baht)			
Total income from selling fish[4]	3,544.80 ± 51.83	3,995.20 ± 61.14	4,654.40±102.55
Profit/cage	1,445.55 ± 51.83	1,608.67 ± 61.14	1,825.96±102.55
Profit/Kg	32.62 ± 0.70	32.21 ± 0.73	31.38 ± 1.06
4. **Return on investment** (%)	68.86 ± 2.43	67.41 ± 2.58	64.56 ± 3.65

Note :1. Fish's cost 3 Baht for one fish

2. Feed's cost for 25 Baht each kilogram

3. Cage's depreciation from cage cost of one cage 450 Baht used four years

4. Market's selling price 80 Baht (Surin Province and Northeast, Thailand)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี และวิทยาเขตสุรินทร์ ที่ให้การสนับสนุนแนวทางการทำการวิจัยนี้ เพื่อเกิดประโยชน์ในการพัฒนาด้านการประมงและพัฒนาประเทศต่อไป

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. (2553). **คู่มือการเลี้ยงปลาในกระชังที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม.** สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. 15 น.

กรมประมง. (2538). **ปลากดเหลือง.** กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 56 น.

ฉัตร ซ่ำซอง. (2546). **หลักการจัดการฟาร์ม.** วังบูรพา, กรุงเทพฯ. 320 น.

เดชา นาวานุเคราะห์ ชลิต อินทรรัตน์ จารวี เอียดสุข และประสิทธิ์ ไกรภู่. (2543). **การศึกษาการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังด้วยอัตราการปล่อยที่แตกต่างกัน.** น. 192 - 206 ใน รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 17 14 - 16 กรกฎาคม 2543 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์, กรุงเทพฯ.

ทองยุ่น ทองคลองไทร, วสันต์ ป้อมเสมา, วุฒิรัตนวิชัย และชัยสงคราม ภูกิ่งเงิน. (2554). **การพัฒนาวิธีการเลี้ยงกบตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง.** วารสาร มทร.อีสาน. 4(1): 10 - 18.

นิพนธ์ ศิริพันธ์. (2518). **การทดลองการใช้อาหารเม็ดเลี้ยงปลากดเหลืองที่เลี้ยงในกระชัง.** น. 45 -50 ใน รายงานประจำปี 2518 สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุดรธานี กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ประดิษฐ์ เพ็ชรจรูญ และสมบูรณ์ เจริญจิระตระกูล. (2554). **ต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง จังหวัดสงขลา.** การประชุมเสนอผลงานวิจัยสหสาขาวิชา ม.อ.วิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. สืบค้นเมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2554), จาก (URL: http://www.grad.psu.ac.th/th/news_research/research_proceedings2009/O02-I.pdf)

ประไพสิริ สิริกาญจน์. (2511). **ลักษณะและกระเพาะลมในปลาพวกแคทฟิช.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

มารุต ทรัพย์สุขสำราญ. (2539). **การทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังในบ่อดินขนาด 2 ไร่.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 38/2539. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดนครศรีธรรมราช กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 30 น.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ. (2528). **คุณสมบัติของน้ำและการวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง.** สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 125 น.

ยรรยง ตันตาปกุล, เมตตา ทิพย์บรรพต และบุญโฮม เอี่ยมสะอาด. (2547). **อัตราการให้อาหารที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลากดเหลืองในบ่อคอนกรีต.** น. 676 - 683 ในรายงาน

การสัมมนาประมงประจำปี 2547 กรมประมง 7 - 9 กรกฎาคม 2547 ณ ห้องประชุมกรมประมง, กรุงเทพฯ.

โยธิน ลีลานนท์ และรังสิต แย้มเอบสิน. (2524). **ชีววิทยาของปลากดเหลืองในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 4/2524. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 33 น.

วสันต์ ศรีวัฒนะ และสุขาวดี กสิสุวรรณ. (2539). **ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของการเลี้ยงปลา *Mystus nemurus* (Cuv.&Val.) ที่เลี้ยงในกระชัง.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 30/2539. สถานีประมง ประมงน้ำจืดจังหวัดสงขลา ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดปัตตานี กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 41 น.

วรวุฒิ เกิดปราง. (2546). **หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.** ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, ตรัง. 98 น.

วิมล จันทรโรทัย. (2536). การวางแผนการวิจัยด้านอาหารปลา. **วารสารการประมง.** 46(4): 323 – 330.

สมปอง หิรัญวัฒน์ และภานุ เทวรัตน์มณีกุล. (2537). **การเลี้ยงปลาในกระชังในประเทศไทย.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 157. สถาบันการวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง, และสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 125 น.

สมโภชน์ อัคคะทวีวัฒน์. (2535). **การศึกษาเบื้องต้นทางชีววิทยาบางประการและการทดลองผสมเทียมปลากระทิง.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2535. ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดพระนครศรีอยุธยา กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 45 น.

สสุรี จารุจิต, นิสันต์ สัตยาสัย, สุพร นุชดำรง, สมพงษ์ ดุลยจินดาชบาพร และพรชัย จารุรัตน์จามร. (2554). **การใช้เทคนิค RAPD วิเคราะห์พันธุกรรมปลากดเหลือง (*Mystus nemurus*) ที่มีอัตราการเจริญเติบโตต่างกัน.** สืบค้นเมื่อ (วันที่ 20 ตุลาคม 2554) จาก: (URL:http://www.scisoc.or.th/stt/32/sec_f/paper/stt32_F_F0001.pdf)

สันติชัย รังสิยาภิรมย์, ศุภวัฒน์ โกมลมาลย์ และสุวิณา บานเย็น. (2541). **การเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังที่ลุ่มน้ำคลองยัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2541. ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดสุราษฎร์ธานี กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 34 น.

สำเนาว์ เสาวกูล, หทัยรัตน์ เสาวกูล, ประหยัด หวังเป็น และกิตติกร จินดาพล. (2543). **ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตการเลี้ยงปลาหมอไทยในกระชัง.** น. 260 – 269 ในรายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 17 14 - 16 กรกฎาคม 2543 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์, กรุงเทพฯ.

สืบพงษ์ ฉัตรมาลัย, สันติชัย รังสิยาภิรมย์ และทวีป แก้วเกลี้ยง. (2538). **การเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชังที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนรัชประภา จังหวัดสุราษฎร์ธานี.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 13/2538. ศูนย์พัฒนาประมงน้ำจืดสุราษฎร์ธานี กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 30 น.

สุขาวดี กสิสุวรรณ และวสันต์ ศรีวัฒนะ. (2538). **การทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง.** น. 181 – 192 ในรายงานการสัมมนาประจำปี

2538 กรมประมง 18 – 20 กันยายน 2538 ณ ห้องประชุมใหญ่กรมประมง สถาบันการวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สุขาวดี กสิสุวรรณ และวสันต์ ศรีวัฒนะ. (2539). **การทดลองเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 29/2539. สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดสงขลา กองประมงน้ำจืด กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 27 น.

หทัยรัตน์ เสาวกูล และสำเนาว์ เสาวกูล. (2551). **ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตการเลี้ยงปลากดเหลืองในกระชัง.** น. 394 - 402 ในการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 46 สาขาประมง ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 29 มกราคม – 1 กุมภาพันธ์ 2551 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อนันต์ สี่หิรัญวงศ์, ไชยวัฒน์ รัตนดาดาษ และเจริญไชย ศรีสุวรรณ. 2541. **ผลของความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของการเลี้ยงปลาหมอไทยในกระชังพื้นที่ดินพรุ จังหวัดนราธิวาส.** เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 5/2523. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กรุงเทพฯ. 20 น.

อำนวย แท่นทอง และสนธิพันธ์ ผาสุขดี. (2528). **การพัฒนาการเพาะและเลี้ยงปลากดเหลือง.** น. 181 - 186 ในการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 23 สาขาประมง ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 5 - 7 กุมภาพันธ์ 2528 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

APHA - AWWA - WEF. (1992). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 14th ed, American Public Health Association, Washington D.C. 1,193 pp.

Boyd, C.E. (1990). **Water Quality in Pond for Aquaculture.** Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Auburn Alabama. 482 pp.

Kechik, I.A. (1995). **Aquaculture in Malaysia.** pp. 125 – 135. In Bangarinao TU, flores EEC (eds) Towards Sustainable Aquaculture in Southeast Asia and Japan. SEAFDEC Aquaculture Department, Iloilo, Philippines.

Smith, S.M. (1945). **The freshwater fish of Siam, or Thailand.** United Stated Government Printing. Office, Washington. 622 pp.

Tacon, A.G.J. and Halwart, M. (2007). **Cage aquaculture : a global overview.** In M. Halwart, D. Soto and J.R. Arthur (eds). Cage aquaculture – Regional Reviews and Global Overview, pp. 1 - 16. FAO Fisheries Technical Paper. No. 498. FAO, Rome. 240 pp.