

การศึกษาผลของ EM ต่อการเจริญเติบโตของปลาอุกปักอุยที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์
Effects of Effective Microorganisms (EM) on Growth of Hybrid Catfish
(*Clarias macrocephalus* x *C. gariepinus*) Raised in Cement Tanks

จิตติมา หมั่นกิจ¹ จิตรา อาจิณกิจ¹ และวิไลลักษณ์ สิทธิสังข์¹

¹แผนกวิชาประมง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000

Abstract

A study on the effects of effective microorganisms (EM) on growth of hybrid catfish raised in cement tanks was carried out for one month. The fingerlings of hybrid catfish were stocked in used cement tanks, new cement tanks and used cement tanks lined with plastic sheets. The fish were raised in 5 different solutions including water, water plus bokachi (during pond preparation) and 10 ml. of EM every 3 days, water plus bokachi (during pond preparation) and 10 ml. of EM every 7 days, water supplemented with 10 ml. of EM every 3 days and water supplemented with 10 ml. of EM every 7 days. Average weight and length of the fish were monitored every two weeks. The fish raised in new cement tanks in water supplemented with 10 ml. of EM every 3 days had highest average weight of 16.46 g. The fish raised in water supplemented with 10 ml. of EM every 7 days gave second highest average weight of 16.02 g. The average length of the fish in all treatments was not significantly different.

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของ EM ต่อการเจริญเติบโตของปลาอุกปักอุย ที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ โดยการแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 5 กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้น้ำสะอาด กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้น้ำสะอาด EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 3 วัน และโบกาจิ กลุ่มทดลองที่ 3 ใช้น้ำสะอาด EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 7 วันและโบกาจิ กลุ่มทดลองที่ 4 ใช้น้ำสะอาดและ EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 3 วัน และกลุ่มทดลองที่ 5 ใช้น้ำสะอาดและ EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 7 วัน ซึ่งในแต่ละกลุ่มทดลองจะเลี้ยงปลาอุกปักอุย ในบ่อ 3 ประเภท คือ บ่อซีเมนต์เก่า บ่อซีเมนต์ใหม่และบ่อซีเมนต์เก่าบุพลาสติก ใช้เวลาเลี้ยงนาน 1 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า น้ำหนักเฉลี่ยของปลาอุกที่เลี้ยงในกลุ่มทดลองที่ 4 มีค่าสูงสุด คือ 16.46 กรัม รองลงมาคือ ปลาอุกที่เลี้ยงในกลุ่มทดลองที่ 5 มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 16.02 กรัม ส่วนกลุ่มทดลองอื่นมีการเจริญเติบโตต่ำกว่า แต่ความยาวของปลาอุกที่เลี้ยงในแต่ละกลุ่มทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ บ่อซีเมนต์ใหม่จึงสามารถนำมาใช้เลี้ยง

ปลาตุ๋กได้หากมีการใส่ EM ขยาย ระหว่างการเลี้ยงเพื่อช่วยบำบัดน้ำและเพิ่มผลผลิตปลาตุ๋กบักอูย รวมทั้งยังเป็นแนวทางในการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบยั่งยืนต่อไป

คำนำ

ปลาตุ๋กบักอูยเป็นปลาที่เกษตรกรนิยมเลี้ยงเนื่องจากเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตรวดเร็ว ทนทานต่อโรคและสภาพแวดล้อมได้ดี (สันต์, 2543) อีกทั้งยังเป็นที่นิยมบริโภคของประชาชนเนื่องจากมีรสชาติดี และราคาถูก เกษตรกรจึงนิยมเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะการเลี้ยงปลาตุ๋กในบ่อซีเมนต์ แต่ในปัจจุบันการเพาะเลี้ยงปลาตุ๋กในบ่อซีเมนต์มักประสบปัญหาด้านคุณภาพของน้ำจากการให้อาหารสดหรือเกิดจากเศษอาหารเหลือ จึงต้องมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่อยครั้ง (กรมประมง, 2545) ส่งผลให้ปลาตุ๋กมีการเจริญเติบโตช้า และมีอัตราการรอดตายต่ำ ในการศึกษาครั้งนี้จึงนำเอา EM มาใช้ในการเลี้ยงปลาตุ๋กบักอูยในบ่อซีเมนต์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของปลาตุ๋กบักอูยและศึกษาระดับของ EM ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาตุ๋ก รวมถึงศึกษาการจัดการบ่อซีเมนต์ให้เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาตุ๋ก ซึ่ง EM มีส่วนช่วยในการบำบัดน้ำและเพิ่มปริมาณอาหารธรรมชาติในบ่อเลี้ยงปลา (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2548) เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ (t-test) โดยการแบ่งการทดลองเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 3 ซ้ำ ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้น้ำสะอาด เพียงอย่างเดียว

กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้น้ำสะอาด EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 3 วันและใบกาฉิ 200 กรัม

กลุ่มทดลองที่ 3 ใช้น้ำสะอาด EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 7 วันและใบกาฉิ 200 กรัม

กลุ่มทดลองที่ 4 ใช้น้ำสะอาด EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 3 วัน

กลุ่มทดลองที่ 5 ใช้น้ำสะอาด EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 7 วัน

ในแต่ละกลุ่มทดลองมีการเลี้ยงปลาตุ๋กบักอูยในบ่อ 3 ประเภท คือ

- 1) บ่อซีเมนต์เก่า
- 2) บ่อซีเมนต์ใหม่
- 3) บ่อซีเมนต์เก่าบุพลาสติก



ภาพที่ 1 บ่อซีเมนต์กลมที่ใช้เลี้ยงปลาดุกในแต่ละกลุ่มทดลอง

2. วิธีการศึกษา

- 2.1 ทำความสะอาดบ่อซีเมนต์กลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร จำนวน 15 บ่อ
- 2.2 กรณีบ่อใหม่ จำนวน 5 บ่อ จะนำต้นกล้วยตัดเป็นท่อน แช่น้ำในบ่อนาน 1 สัปดาห์
- 2.3 บูลาสติกในบ่อซีเมนต์เก่า จำนวน 5 บ่อ
- 2.4 เติมน้ำใส่บ่อให้มีระดับน้ำ 35 เซนติเมตร พักน้ำไว้ 1 สัปดาห์
- 2.5 ปล่อยปลาดุกบักอูยขนาดความยาวประมาณ 5 เซนติเมตร ลงเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ จำนวน 30 ตัวต่อบ่อ
- 2.6 สุ่มปลาดุกบักอูย 10 ตัวต่อบ่อ นำมาชั่งน้ำหนักและวัดความยาวเริ่มต้นของปลาในแต่ละกลุ่มทดลอง
- 2.7 ดำเนินการเลี้ยงปลาดุกบักอูยในแต่ละกลุ่มทดลอง ดังกล่าวข้างต้น
- 2.8 ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูป สำหรับปลาดุกเล็ก วันละ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักปลาทั้งหมด ในช่วงเช้า-เย็นของทุกวัน และปรับปริมาณการให้อาหารทุก 2 สัปดาห์

3. การเก็บข้อมูล

- 3.1 สุ่มปลา 10 ตัว มาชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของปลาในแต่ละกลุ่มทดลอง ทุก 2 สัปดาห์
- 3.2 เก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์สมบัติบางประการ คือ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ค่าไนไตรท์ (Nitrite) ค่าแอมโมเนีย (Ammonia) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) และอุณหภูมิของน้ำ ด้วยชุดตรวจสอบสมบัติของน้ำภาคสนาม ทุก 2 สัปดาห์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t - test กลุ่มเดียวสำหรับเปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มทดลองและใช้ t- test สองกลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบน้ำหนักของปลาดุกที่เลี้ยงในบ่อ 3 ประเภท ดังนี้

- 1) เปรียบเทียบระหว่างบ่อซีเมนต์เก่ากับบ่อซีเมนต์ใหม่
- 2) เปรียบเทียบระหว่างบ่อซีเมนต์เก่ากับบ่อซีเมนต์เก่าบุพลาสติก
- 3) เปรียบเทียบระหว่างบ่อซีเมนต์ใหม่กับบ่อซีเมนต์เก่าบุพลาสติก

ผลการศึกษา

1. น้ำหนักเฉลี่ยของปลาอุกบักอูยที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์

จากการศึกษาน้ำหนักเฉลี่ยของปลาอุกบักอูยที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ในแต่ละกลุ่มทดลองนาน 1 เดือน และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้ t - test พบว่าปลาอุกที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ ด้วยน้ำสะอาดมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 16.21 กรัม ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) จากกลุ่มทดลองอื่น รองลงมาคือ ปลาอุกที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์เก่าบุพลาสติคและในบ่อซีเมนต์เก่ามีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 11.92 และ 11.84 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ปลาอุกที่เลี้ยงด้วยน้ำสะอาด EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 3 วันและโบกาฉิในบ่อซีเมนต์ใหม่มีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดคือ 17.11 กรัม มีค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) จากกลุ่มทดลองอื่น รองลงมาคือ ปลาอุกที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์เก่าบุพลาสติค และบ่อซีเมนต์เก่ามีน้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 12.52 และ 12.17 กรัม ตามลำดับ

ปลาอุกที่เลี้ยงด้วยน้ำสะอาด EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 7 วัน และโบกาฉิในบ่อซีเมนต์ใหม่ยังคงมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดคือ 13.93 กรัม รองลงมาคือ ปลาอุกที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์เก่าและบ่อซีเมนต์เก่าบุพลาสติค มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 12.88 และ 12.73 กรัม ตามลำดับ แต่น้ำหนักเฉลี่ยของปลาที่เลี้ยงในบ่อทั้ง 3 ประเภท ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปลาอุกที่เลี้ยงด้วยน้ำสะอาด EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 3 วันในบ่อซีเมนต์เก่า มีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดคือ 17.99 กรัม รองลงมาคือ ปลาอุกที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ใหม่และบ่อซีเมนต์เก่าบุพลาสติค มีน้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 16.27 และ 15.13 กรัม ตามลำดับ และน้ำหนักเฉลี่ยทั้ง 3 ยังคงมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปลาอุกที่เลี้ยงด้วยน้ำสะอาด EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 7 วัน ในบ่อซีเมนต์เก่ามีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดคือ 17.02 กรัม รองลงมาคือ ปลาอุกที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ใหม่ และบ่อซีเมนต์เก่า มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 16.67 และ 14.38 กรัม ตามลำดับ และน้ำหนักเฉลี่ยทั้ง 3 ยังคงมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปลาอุกที่เลี้ยงในกลุ่มทดลองที่ 4 (น้ำสะอาด และ EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 3 วัน) มีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดคือ 16.46 กรัม รองลงมาคือ ปลาอุกที่เลี้ยงในกลุ่มทดลองที่ 5 (น้ำสะอาด และ EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 7 วัน) มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 16.02 กรัม ส่วนในกลุ่มทดลองอื่นอีก 3 กลุ่มทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ยต่ำกว่าและมีค่าระหว่าง 13.18 -13.93 กรัม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยของปลาดุกบิ๊กอุยที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ของแต่ละกลุ่มทดลอง เป็นเวลา 1 เดือน (กรัมต่อตัว)

บ่อ	กลุ่มทดลอง					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
1. บ่อซีเมนต์เก่า	11.84b	12.17b	12.88a	17.99a	14.38a	13.85
2. บ่อซีเมนต์ใหม่	16.21a	17.11a	13.93a	16.27a	16.67a	16.04
3. บ่อซีเมนต์เก่า บุพลาสติก	11.92b	12.52b	12.73a	15.13a	13.86a	13.86
เฉลี่ย	13.32	13.93	13.18	16.46	16.02	14.58

อักษรภาษาอังกฤษต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.01)

2. ความยาวเฉลี่ยของปลาดุกบิ๊กอุยที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์

ความยาวเฉลี่ยของปลาดุกบิ๊กอุยที่เลี้ยงในทุกกลุ่มทดลองที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ทั้ง 3 ประเภท มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ ยกเว้นปลาดุกในกลุ่มทดลองที่ 2 เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ใหม่และบ่อซีเมนต์เก่าบุพลาสติก มีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 12.45 และ 11.35 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) มีค่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

จากผลการทดลองพบว่า ความยาวเฉลี่ยของปลาดุกในกลุ่มทดลองที่ 4 มีค่าสูงสุด คือ 12.34 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปลาดุกที่เลี้ยงในกลุ่มทดลองที่ 5 มีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 12.28 เซนติเมตร ส่วนกลุ่มทดลองอื่นอีก 3 กลุ่มทดลองมีความยาวเฉลี่ยต่ำกว่าและมีค่าอยู่ในช่วง 11.45-11.75 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความยาวเฉลี่ยของปลาดุกบิ๊กอุยที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ของแต่ละกลุ่มทดลอง เป็นเวลา 1 เดือน (เซนติเมตรต่อตัว)

บ่อ	กลุ่มทดลอง					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
1. บ่อซีเมนต์เก่า	11.50a	11.40a	11.30a	12.73a	11.90a	11.77
2. บ่อซีเมนต์ใหม่	11.90a	12.45ab	11.90a	12.45a	12.80a	12.30
3. บ่อซีเมนต์เก่า บุพลาสติก	11.85a	11.35a	11.15a	11.85a	12.15a	11.67
เฉลี่ย	11.75	11.73	11.45	12.34	12.28	11.91

อักษรภาษาอังกฤษต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

3. สมบัติของน้ำในบ่อเลี้ยงปลาตู้กักขัง

จากผลการวิเคราะห์สมบัติของน้ำในบ่อเลี้ยงทั้ง 3 ประเภท ในทุกกลุ่มทดลองพบว่า อุณหภูมิของน้ำในบ่อเลี้ยงมีค่าอยู่ระหว่าง 27.80-30.66 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 5.74 - 9.61 ส่วนปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.33 – 5.33 ppm ปริมาณไนโตรเจนของน้ำในบ่อเลี้ยงส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่า 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนียมีค่าอยู่ระหว่าง 0-2 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 สมบัติของน้ำบางประการที่ใช้เลี้ยงปลาตู้กักขังในบ่อซีเมนต์ เป็นเวลานาน 1 เดือน

วันเดือนปี	สมบัติของน้ำ	กลุ่มทดลอง				
		1	2	3	4	5
5 ก.พ. 50	อุณหภูมิ (°C)	27.93	28.00	28.00	27.90	27.80
	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	7.53	6.25	5.74	6.87	9.61
	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (ppm)	5.23	4.00	3.33	4.66	5.33
	ไนโตรเจน (mg/l)	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
	แอมโมเนีย (mg/l)	0.66	0.16	0.00	0.66	0.66
19 ก.พ. 50	อุณหภูมิ (°C)	30.66	30.66	30.66	30.66	30.00
	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	7.90	8.33	8.03	8.33	8.40
	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (ppm)	5.33	4.66	4.66	4.00	4.66
	ไนโตรเจน (mg/l)	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
	แอมโมเนีย (mg/l)	1.00	0.00	0.33	0.83	1.66
5 มี.ค. 50	อุณหภูมิ (°C)	29.66	29.66	29.33	29.66	29.50
	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	7.43	7.20	7.30	7.83	7.43
	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (ppm)	4.00	4.00	5.33	5.33	4.00
	ไนโตรเจน (mg/l)	<0.50	<0.30	<0.30	<0.70	<0.50
	แอมโมเนีย (mg/l)	1.00	0.83	1.83	0.50	2.00

วิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า การเลี้ยงปลาดุกบักด้วยน้ำสะอาดและใส่ EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 3 วัน มีผลให้ปลาดุกบักมีการเจริญเติบโตดีที่สุด รองลงมาคือปลาดุกที่เลี้ยงด้วยน้ำสะอาดและใส่ EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 7 วัน ซึ่งปลาดุกที่เลี้ยงในสองกลุ่มทดลองนี้มีน้ำหนักเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ส่วนกลุ่มทดลองอื่นมีน้ำหนักเฉลี่ยต่ำกว่า สอดคล้องกับรายงานของ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2548) รายงานว่าการใช้ EM ร่วมกับการเลี้ยงปลา มีส่วนช่วยบำบัดน้ำเสียและทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำเพิ่มขึ้น ปลาจึงมีการเจริญเติบโตที่ดี ปราศจากโรค แต่ในกลุ่มทดลองที่ใช้ปุ๋ยโบกาฉิในการเตรียมบ่อเลี้ยง อาจมีผลทำให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในน้ำเพิ่มขึ้น ส่งผลให้น้ำมีปริมาณแอมโมเนียในน้ำเพิ่มสูงขึ้น ปลาดุกจึงมีการเจริญเติบโตต่ำกว่า ปลาดุกที่เลี้ยงในกลุ่มทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยโบกาฉิ

สรุปผล

1. ปลาดุกบักที่เลี้ยงด้วยน้ำสะอาดและใส่ EM ขยาย 10 มิลลิลิตร ทุก 3 วัน มีการเจริญเติบโตดีที่สุด
2. จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำหนักปลาดุกบักที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ทั้ง 3 ประเภท โดยใช้ t- test พบว่าปลาดุกที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ใหม่มีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดและแตกต่างจากปลาดุกที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ประเภทอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนปลาดุกที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์เก่าและบ่อซีเมนต์เก่าบุพลาสติก มีน้ำหนักเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2548. โครงการชีววิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน. กองผลิตสื่อประชาสัมพันธ์ ฝ่ายประชาสัมพันธ์ กฟผ., กรุงเทพฯ. 106 น.
- กรมประมง. 2545. โครงการฟื้นฟูเกษตรกรหลังการพักชำระหนี้ด้านการประมง. ชุมชนการเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 236. น.
- ชาติชาย คงประเสริฐ. 2543. การเลี้ยงปลา. สำนักพิมพ์เกษตรบุ๊ค, นนทบุรี. 223 น.
- มงคล ว่องสมบัติ. 2548. การเพาะพันธุ์และการเลี้ยงปลาดุก. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 128 น.
- สันต์ นาตะสุวรรณ. 2548. คู่มือปลาน้ำจืด. โรงพิมพ์เทพพิทักษ์, กรุงเทพฯ. 397 น.