

การเลี้ยงปลากะรัง
(*Epinephelus malabaricus* Block&Schneider)
ในกระชังที่ความลึกต่างระดับ
Grouper (*Epinephelus malabaricus* Block&Schneider)
Rearing in Net Cages at Different Water Depth

พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์¹ และ ปรมะขันธ์ พลอยประดับ²

Puntip Wisespongpan and Poramet Ploypradub

ABSTRACT

The grouper rearing in the surface floating net cage and the submerged net cage at the depth of 1.5 m from the water surface were conducted at Sriracha bay from August to December. The net cage size was 2x2x1.5 m, with 22 fish / m² and feeded with trash fish once a day. The initial sizes of fish had the average weight and average length of 262.3 g and 25.33 cm for the large ones, 154.5 g and 20.94 cm for the medium ones and 33.0 g and 12.44 cm for the small ones. The results indicated that the specific growth rate, the average weight gain per fish, the weight gain per cage, the fish production, the survival rate and the food conversion rate were not significantly different for the grouper rearing in the net cages at different water depth. The specific growth rate, the average weight gain per fish and the fish production among the various initial sizes were significantly different. The initial small fish showed the highest specific growth rate 57.54 % per month differed from the medium and large fish which gained 30.78 and 25.32 % per month. The initial small fish also showed the highest percentage of average weight gain per fish of 906.07 % which significantly different from the medium and large ones of 244.4 and 174.02 %. The initial large fish gave the highest production of 55.82 kg/cage which significantly different from the medium and small ones of 37.61 and 26.67 kg/cage. The last two sizes mentioned on the last three parameters were not significantly different.

Key words: *Epinephelus malabaricus*, grouper, submerged net cage

1. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Dept. of Marine Science, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

2. สถานีวิจัยประมงศรีราชา สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Sriracha Fisheries Research Station, Kasetsart University Research and Development Institute, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

บทคัดย่อ

คำนำ

ทดลองเลี้ยงปลากะรังในกระชังขนาด 2x2x 1.5 เมตรที่ความลึกต่างระดับ คือ กระชังที่ลอยอยู่ที่ระดับผิวน้ำ และกระชังที่จมอยู่ใต้น้ำที่ระดับความลึก 1.5 เมตรจากผิวน้ำ ความหนาแน่นของปลาที่ปล่อยลงเลี้ยงในกระชังคือ 22 ตัวต่อตารางเมตร ให้ปลาเปิดบดเป็นอาหารวันละ 1 ครั้ง ปลากะรังที่ใช้เมื่อเริ่มต้นปล่อยเลี้ยงมีขนาด 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 262.3, 154.5 และ 33.0 กรัม และความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 25.33, 20.94 และ 12.44 เซนติเมตรตามลำดับ ผลปรากฏว่าปลากะรังที่เลี้ยงในกระชังที่ความลึกต่างระดับมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เปอร์เซนต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัว น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อกระชัง ผลผลิต อัตรารอด และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าขนาดของปลาที่เริ่มต้นมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เปอร์เซนต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัว และผลผลิต โดยที่ปลาขนาดเล็กมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุดคือ 57.5 เปอร์เซนต์ต่อเดือน ส่วนปลาขนาดกลางและปลาขนาดใหญ่มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะไม่แตกต่างกัน คือเท่ากับ 30.76 และ 25.32 เปอร์เซนต์ต่อเดือน ตามลำดับ สำหรับเปอร์เซนต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัว ปลาขนาดเล็กมีเปอร์เซนต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัวสูงสุดเท่ากับ 908.07 เปอร์เซนต์ ส่วนปลาขนาดกลางและปลาขนาดใหญ่มีเปอร์เซนต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัวไม่แตกต่างกัน คือเท่ากับ 244.4 และ 174.02 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ สำหรับผลผลิตทั้งหมด ปลาขนาดใหญ่ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 55.82 กิโลกรัมต่อกระชัง ส่วนปลาขนาดกลางและปลาขนาดเล็กให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือเท่ากับ 37.61 และ 26.67 กิโลกรัมต่อกระชัง ตามลำดับ

ปลากะรังหรือปลาเก๋า เป็นปลาที่นิยมเลี้ยงชนิดหนึ่งในประเทศไทย . เพราะว่าเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย โตเร็ว มีราคาค่อนข้างสูง การเลี้ยงปลากะรังมีมานานกว่า 10 ปี ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเลี้ยงในกระชังในทะเลบริเวณที่สามารถหลบคลื่นและลมได้ดี (สมชาติ และคณะ, 2523) ปัจจุบันที่มีผลต่อการเลี้ยงปลากะรังในกระชังให้ได้ผลผลิตสูงสุดและต้นทุนการผลิตต่ำนั้นมีมากมาย ในการศึกษาหาปัจจัยที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาแต่ละชนิดนั้น สิ่งสำคัญที่จะต้องเรียนรู้เป็นอันดับแรกก็คือ การศึกษาพฤติกรรมของปลาชนิดนั้นๆ ปลากะรังนั้นเป็นปลาที่กินสัตว์เป็นอาหาร (carnivorous fish) เป็นปลาหน้าดิน (demersal fish) อาศัยอยู่ในบริเวณน้ำลึก และชอบหลบซ่อนอยู่ตามกองหิน ความลึกของน้ำถือว่าเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเลี้ยงปลาในกระชัง (Chua and Teng, 1980) การทดลองเลี้ยงปลากะรังในกระชังที่ความลึกต่างระดับ โดยใช้กระชังที่จมอยู่ใต้น้ำ ซึ่งจะอยู่ที่ระดับความลึกมากกว่ากระชังผิวน้ำ และกระชังใต้น้ำยังอยู่ในบริเวณที่หลีกเลี่ยงคลื่นลมได้ดี บริเวณที่มีคลื่นลมรุนแรง ปลาจะพยายามรักษาค่าแห่งตัวเองในกระชังไม่ให้ถูกคลื่นพัดไปกระแทกเสียสติกับตัวกระชัง ทำให้ปลาใช้พลังงานมากและอาจจะมีบาดแผลตลอกและถึงตายได้ ในที่สุด นอกจากนั้นบริเวณที่มีคลื่นลมรุนแรง ยังทำให้กระชังชำรุดได้ง่ายอีกด้วย และกระชังที่อยู่ผิวน้ำยังจะมีปัญหาเรื่องขโมยด้วย (ชัยชาญ และคณะ, 2526) นอกจากนี้กระชังใต้น้ำยังสามารถหลีกเลี่ยงปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำอันเกิดจากฝนตกหรือแดดออกจัด เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ดังนั้นปลากะรังที่เลี้ยงในกระชังที่จมอยู่ใต้น้ำ จึงน่าจะมีอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอด ตลอดจนผลผลิตสูงกว่าปลากะรังที่เลี้ยงในกระชังที่ระดับผิวน้ำ

Table 1 The initial weight and length of grouper (*E. malabaricus*) in surface floating and submerged net cages.

Weight and Length	Surface floating net cage			Submerged net cage		
	Large	Medium	Small	Large	Medium	Small
	fish	fish	fish	fish	fish	fish
Minimum-Maximum weight (g)	180-365	100-185	15-70	180-330	100-225	15-50
Average weight (g)	258.90	147.00	35.33	265.70	162.00	30.66
Total weight (kg)	22.7	12.61	2.56	20.97	12.56	2.42
Minimum-Maximum length (cm)	22.1-27.9	18.6-22.9	9.8-15.4	22.6-27.6	18.0-23.7	9.2-14.1
Average length (cm)	25.25	20.72	12.96	25.4	21.15	11.92

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองเลี้ยงปลากระชังในกระชังที่ความลึกต่างระดับ คือ กระชังที่ระดับผิวน้ำ และกระชังที่จมอยู่ใต้น้ำที่ระดับความลึก 1.5 เมตรจากผิวน้ำ กระชังมีขนาด 2x2x1.5 เมตร ปล่อยปลาความหนาแน่น 22 ตัวต่อตารางเมตร แต่ละระดับความลึกใช้ปลากระชังขนาดต่างกัน 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก ปลากระชังในแต่ละกระชังมีขนาด น้ำหนักเฉลี่ย และน้ำหนักทั้งหมดต่อกระชังตาม Table 1

การเตรียมกระชังทดลอง

กระชังทดลองมีขนาด 2x2x1.5 เมตร จำนวน 6 กระชัง โครงกระชังทำด้วยเหล็กแป๊บขนาด 1.2 นิ้ว เชื่อมติดต่อกันและทาสีกันสนิมไว้ ตัวกระชังใช้อวนโปลี 2 ชั้น ชั้นนอกใช้ขนาดตาขนาด 1 นิ้ว และชั้นในใช้ขนาดตาขนาด 3/4 นิ้ว ใช้เชือกผูกยึดอวนติดกับโครงกระชังทุกด้าน สำหรับกระชังใต้น้ำจะต้องปิดกระชังไว้ทุกด้านอย่างแน่นหนา เพื่อป้องกันไม่ให้ปลาหลุดจากกระชัง กระชังผิวน้ำใช้ถังพลาสติกขนาด 50 ลิตร เป็นท่อนลอยผูกไว้ที่มุมทั้ง 4 ด้าน ส่วนกระชังใต้น้ำจะใช้ถังพลาสติกขนาด 20 ลิตร ผูกไว้ที่มุมทั้ง 4 เช่นกัน เมื่อต้องการจะให้กระชังจมอยู่ใต้น้ำ จะต้องเปิดฝาดัง

พลาสติกไว้ให้น้ำเข้าไปแทนที่ เมื่อต้องการให้กระชังลอยจะต่อสายยางจากเครื่องอัดอากาศให้อากาศเข้าไปแทนที่น้ำในถัง กระชังก็จะลอยขึ้นมา กระชังทดลองทั้งหมดจะผูกยึดติดกับสมอ ที่ทำมาจากแท่งคอนกรีตหล่อขนาด 500 กิโลกรัม กระชังทดลองทุกกระชังจะมีพื้นอวนปิดปากกระชังไว้ ดังนั้นจึงต้องเจาะช่องเพื่อความสะดวกในการให้อาหารไว้ โดยจะเจาะช่องขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว แล้วถักอวนเป็นท่อยาวยื่นออกมายึดติดกับท่อเอสลอนขนาด 3 นิ้วไว้ที่ด้านปลาย สำหรับกระชังใต้น้ำจะผูกปลายท่อไว้กับท่อนลอย เพื่อจะได้รู้ตำแหน่งของกระชังที่จะให้อาหารได้ถูกต้อง

การเตรียมลูกพันธุ์ปลา

ลูกปลากระชังที่ใช้ในการทดลอง ได้มาจากการรวบรวมพันธุ์ปลาจากจังหวัดจันทบุรี โดยใช้เครื่องมือลอบ และเบ็ด ปลาที่ได้มีขนาดแตกต่างกัน จึงต้องนำมาทำการคัดเลือกรายการก่อน โดยคัดเลือกรายการเป็น 3 ขนาด คือขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก ปลาที่คัดเลือกรายการแล้วจะป้องกันการติดเชื้ออันเนื่องมาจากการขนส่ง โดยแช่ไว้ในสารละลาย Oxytetracycline 10 ppm เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำปลาที่คัดเลือกรายการแล้วไปพักไว้ในกระชังที่ลอยอยู่ในบ่อคอนกรีตเป็นเวลา 3 วัน แล้วจึงนำไปปล่อยในกระชังทดลอง

อาหารและการให้อาหาร

อาหารที่ใช้ในการทดลองเลี้ยงปลากะรัง คือ ปลาเป็ด ซึ่งได้มาจากเรืออวนลากขนาดเล็ก นำมาบดหยาบๆ ก่อนนำไปเลี้ยงปลา ให้อาหารวันละ 1 ครั้ง เวลาประมาณ 10.00 น. จะให้อาหารในปริมาณที่ปลา กินจนอิ่ม โดยสังเกตจากพฤติกรรมการกินอาหารของปลา และการดำลงไปตรวจดูปริมาณอาหารที่ก้นกระชัง ทำการบันทึกปริมาณอาหารที่ให้ทั้งหมดในแต่ละกระชัง

การสุ่มวัดขนาดปลาและวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการชั่งน้ำหนักและวัดขนาดปลาทดลอง ทุกๆ เดือน เป็นเวลา 4 เดือน ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม โดยสุ่มจำนวนปลากะรังละ 30 ตัว ทำการชั่งน้ำหนักตัวและวัดขนาดความยาวลำตัว และในเดือนสุดท้ายจะทำการชั่งและวัดขนาดปลาทุกตัวในทุกกระชัง เพื่อศึกษาการแพร่กระจายของขนาดของปลา

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างของการเลี้ยงปลากะรังในกระชังที่ความลึกต่างระดับ โดยวิธีวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ (ANOVA) และ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (จริญ, 2523)

การศึกษาคุณสมบัติบางประการของน้ำ

ทำการตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำในกระชังผิวน้ำและกระชังใต้น้ำทุกๆ 3 วัน โดยทำการตรวจสอบอุณหภูมิของน้ำ ความเค็ม ความเป็นกรดด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยใช้เครื่อง YSI 80

ผล

1. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ

เมื่อทดลองเลี้ยงครบ 120 วัน พบว่าปลากะรังที่เลี้ยงในกระชังผิวน้ำและกระชังใต้น้ำ มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะไม่แตกต่างกัน (Table 4) คือเท่ากับ 36.73 และ 39.01 เปอร์เซ็นต์ต่อเดือน ตามลำดับ (Table 2) แต่พบว่าขนาดของปลาเริ่มต้นต่างกันจะมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะแตกต่างกัน ปลาขนาดเล็กมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุดเท่ากับ 57.54 เปอร์เซ็นต์ต่อเดือน ซึ่งแตกต่างจากปลาขนาดกลางและปลาขนาดใหญ่อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาขนาดกลางและปลาขนาดใหญ่ไม่แตกต่างกันโดยมีค่าเท่ากับ 29.58 และ 25.57 เปอร์เซ็นต์ต่อเดือน ตามลำดับ (Table 2)

Table 2 Specific growth rate, percentage of average weight gain per fish and fish production of grouper (*E. malabaricus*) rearing in surface floating and submerged net cages.

Initial sizes of fish	Specific growth rate (% / month)			Percentage of weight gain per fish (%)			Fish production (kg/cage)		
	Surface	Submerged	Average	Surface	Submerged	Average	Surface	Submerged	Average
	floating net cage	net cage		floating net cage	net cage		floating net cage	net cage	
Large	25.06	25.57	25.32 ^a	171.33	176.71	174.02 ^a	56.91	54.72	55.82 ^a
Medium	31.94	29.58	30.76 ^a	284.58	224.22	244.4 ^a	37.90	37.32	37.61 ^b
Small	53.19	61.89	57.54 ^b	743.19	1068.95	906.07 ^b	21.27	32.06	26.67 ^b
Average	36.73	39.01		393.03	489.96		38.69	41.37	

ab letters followed by the same letter in the same columns are not significantly different

2. เปอร์เซนต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัว

น้ำหนักเฉลี่ยและขนาดความยาวเฉลี่ยของปลากะรังที่เลี้ยงในกระชังผิวน้ำและกระชังใต้น้ำ ในแต่ละเดือนแสดงไว้ใน Figure 1, 2 พบว่าปลากะรังมีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกเดือน Figure 3, 4 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยและขนาดความยาวเฉลี่ยของปลากะรังทั้ง 3

ขนาดในแต่ละเดือน พบว่าปลา มีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกเดือน แต่จะเพิ่มมากในช่วงเดือนแรกๆ ปลาที่มีขนาดใหญ่จะมีการเพิ่มน้ำหนักเฉลี่ยน้อยลงในช่วงเดือนหลังๆ เมื่อเลี้ยงครบ 120 วันพบว่าปลากะรังที่เลี้ยงในกระชังผิวน้ำและกระชังใต้น้ำ มีเปอร์เซนต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัวไม่แตกต่างกัน (Table 4) โดยมีค่า

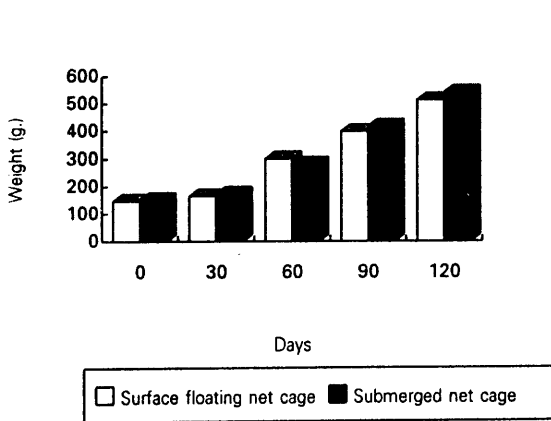


Figure 1 The monthly average weight of grouper (*E. malabaricus*) rearing in surface floating and submerged net cage.

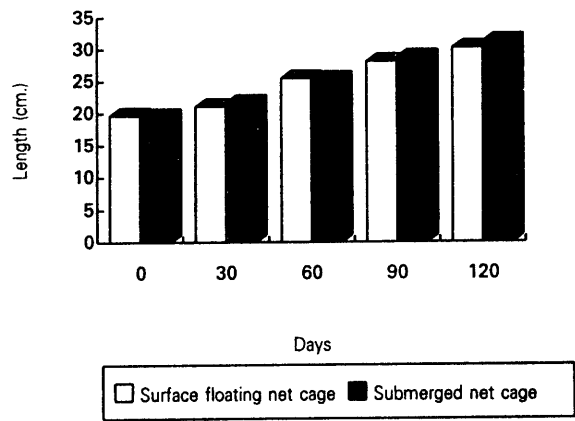


Figure 2 The monthly average length of grouper (*E. malabaricus*) rearing in surface floating and submerged net cage.

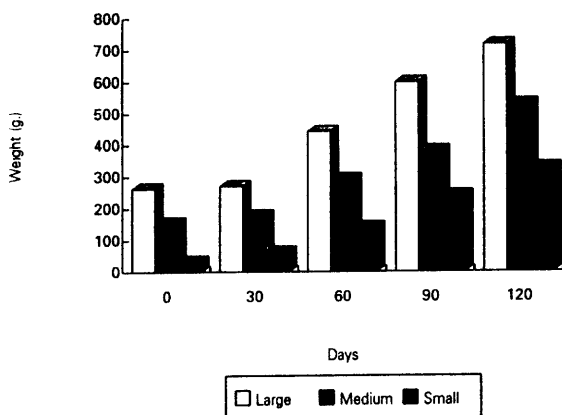


Figure 3 The monthly average weight of 3 initial sizes of grouper (*E. malabaricus*).

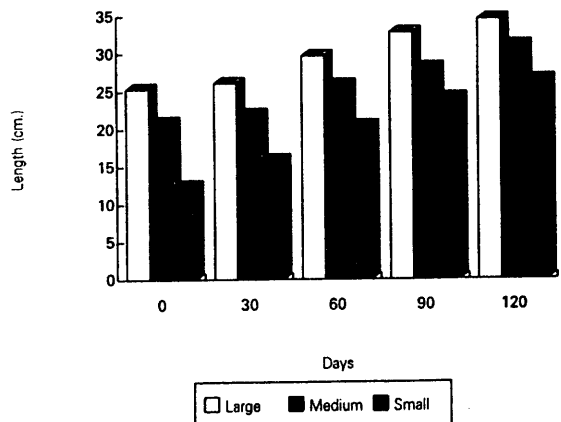


Figure 4 The monthly average length of 3 initial sizes of grouper (*E. malabaricus*).

เท่ากับ 393.03 และ 489.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2) และพบว่าขนาดที่เริ่มต้นของปลา มีผลต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัว กล่าวคือปลาขนาดเล็กมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อตัวสูงสุด เท่ากับ 906.07 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัวของปลาขนาดกลางและปลาขนาดใหญ่ มีค่าไม่แตกต่างกันโดยมีค่าเท่ากับ 244.4 และ 174.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2)

3. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาต่อกระชัง

เมื่อเลี้ยงปลาครบ 120 วัน พบว่าปลากระชังที่เลี้ยงในกระชังผิวน้ำ มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นต่อกระชังไม่แตกต่างกับปลากระชังที่เลี้ยงในกระชังใต้น้ำ (Table 4) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 26.37 และ 29.38 กิโลกรัมต่อกระชัง ตามลำดับ (Table 3) และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อกระชังก็ไม่แตกต่างกันระหว่างปลากระชังที่มีขนาดเริ่มต้นต่างกัน ด้วย (Table 4)

Table 3 Weight gain per cage, survival rate and food conversion rate of grouper (*E. malabaricus*) rearing in surface floating and submerged net cage.

Initial sizes of fish	Weight gain per cage (kg / cage)		Survival rate (%)		Food conversion rate	
	Surface floating net cage	Submerged net cage	Surface floating net cage	Submerged net cage	Surface floating net cage	Submerged net cage
Large	34.22	33.75	88.88	82.22	8.71	8.61
Medium	25.29	24.76	91.25	87.50	9.05	9.09
Small	18.71	29.64	71.00	87.00	7.68	6.14
Average	26.07	29.38	83.71	85.57	8.48	7.95

Table 4 The analysis of variance of the specific growth rate, the percentage of average weight gain per fish, the weight gain per cage, the fish production, the survival rate and the food conversion ratio for the surface floating and submerged net cages and the various initial sizes of grouper (*E. malabaricus*).

	F value net cages at different water depth	F value Different sizes of fish
Specific growth rate	0.02557 (N.S.)	43.79965 (*)
Percentage of average weight gain per fish	0.08143 (N.S.)	18.16071 (*)
Weight gain per cage	0.40651 (N.S.)	2.95482 (N.S.)
Fish production	0.04674 (N.S.)	21.40464 (*)
Survival rate	0.07948 (N.S.)	1.05067 (N.S.)
Food conversion ratio	0.28307 (N.S.)	6.62655 (N.S.)

(N.S.) = Non-significant

(*) = Significantly different

4. ผลผลิตของปลาต่อกระชัง

เมื่อทดลองเลี้ยงปลากะรังจนครบ 120 วัน พบว่าผลผลิตของปลากะรังที่เลี้ยงในกระชังผิวน้ำและกระชังใต้น้ำมีค่าไม่แตกต่างกัน (Table 4) โดยมีค่าเท่ากับ 38.69 และ 41.37 กิโลกรัมต่อกระชัง ตามลำดับ (Table 2) แต่พบว่าขนาดปลาเริ่มต้นทำให้ผลผลิตของปลาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปลาที่มีขนาดใหญ่จะให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 55.82 กิโลกรัม ซึ่งแตกต่างกับผลผลิตของปลาขนาดกลางและปลาขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเท่ากับ 37.61 และ 26.67 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่ปลาขนาดกลางและปลาขนาดเล็กให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน (Table 2)

5. อัตราการรอด

เมื่อทำการทดลองเลี้ยงจนครบ 120 วัน ทำการนับจำนวนปลาที่เหลือทั้งหมดในแต่ละกระชัง พบว่าปลากะรังที่เลี้ยงในกระชังผิวน้ำและกระชังใต้น้ำ มีอัตราการรอดไม่แตกต่างกัน (Table 4) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 83.71 และ 85.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 3) และพบว่าขนาดปลาที่เริ่มต้นต่างกัน ก็ไม่มีผลต่ออัตราการรอดของปลาด้วย (Table 4) ปลากะรังที่ทดลองเลี้ยงในการทดลองนี้มีอัตราการตายเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 84.64 เปอร์เซ็นต์

6. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

จากการศึกษาอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

พบว่าปลากะรังที่เลี้ยงในกระชังผิวน้ำมีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 8.48:1 ในขณะที่ปลาในกระชังใต้น้ำมีค่าเท่ากับ 7.95:1 (Table 3) ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกัน (Table 4) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาที่มีขนาดเริ่มต้นต่างกันก็มีค่าไม่แตกต่างกันด้วย (Table 4)

7. การแพร่กระจายของขนาด

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการชั่งน้ำหนักปลาทุกตัวที่เหลืออยู่ เพื่อหาการแพร่กระจายขนาดของปลาที่โตได้ขนาดตลาด (400–1,200 กรัม) พบว่าปลากะรังที่เลี้ยงในกระชังผิวน้ำและกระชังใต้น้ำ มีปลาที่โตได้ขนาดน้ำหนักมากกว่า 400 กรัม เท่ากับ 67.41 และ 69.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และจะได้ปลาที่มีขนาดเฉลี่ย 601–700 กรัมมากที่สุด คือ 20.54 และ 18.18 เปอร์เซ็นต์ และปลาที่มีน้ำหนักสูงกว่าน้ำหนักเฉลี่ยของปลาทั้งหมดที่เลี้ยงในกระชัง (525.86 กรัม) มีจำนวนเท่ากับ 51.34 และ 49.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

8. คุณสมบัติของน้ำ

จากการวัดคุณสมบัติของน้ำทะเลในกระชังที่อยู่ผิวน้ำ และกระชังใต้น้ำ พบว่ามีค่าอุณหภูมิ, ความเค็ม, ความเป็นกรดเป็นด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำแตกต่างกันน้อยมาก (Table 5)

Table 5 Water quality of the surface floating and submerged net cages during August to December.

Water quality	Surface floating net cage	Submerged net cage
Temperature (°C)	27.50	27.00
Salinity (ppt)	32.48	32.85
pH	7.53	7.74
Dissolved Oxygen (ppm)	7.84	7.80

วิจารณ์

จากการทดลองเลี้ยงปลากะรังในกระชังที่ความลึกต่างระดับ คือกระชังผิวน้ำ และกระชังใต้น้ำ พบว่าการเลี้ยงปลากะรังในกระชังที่ความลึกต่างระดับไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัว น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้นต่อกระชัง ผลผลิตอัตราการรอด และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ทั้งนี้ อาจจะเป็นไปได้ว่าระดับความลึกที่ใช้ในการทดลองยังไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด โดยที่กระชังใต้น้ำจมอยู่ในระดับความลึกเพียง 1.5 เมตรจากผิวน้ำ เนื่องจากบริเวณที่ทำการทดลอง คืออ่าวศรีราชา มีระดับความลึกของน้ำเมื่อน้ำลงต่ำสุดประมาณ 4 เมตร จึงไม่สามารถวางกระชังให้ลึกได้มากกว่านี้ เนื่องจากการวางกระชังควรจะให้อยู่เหนือพื้นท้องทะเลอย่างน้อยประมาณ 1 เมตร เพื่อป้องกันการรบกวนของสัตว์ที่อยู่หน้าดิน และป้องกันตะกอนซึ่งจะทำให้ น้ำขุ่น และอาจเป็นสาเหตุให้ปลาติดเชื้อได้ (Chua and Teng, 1980) ดังนั้นเพื่อที่จะให้ปัจจัยในด้านความลึกมีผลเด่นชัดยิ่งขึ้น จึงควรเพิ่มระดับความลึกให้มากกว่านี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทดลองใช้กระชังใต้น้ำบริเวณที่เป็นทะเลเปิดและมีคลื่นลมรุนแรงน่าจะมีการทดลองใช้กระชังใต้น้ำนี้ สำหรับการทดลองนี้ปัจจัยด้านความลึกไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของปลากะรังในกระชัง นอกจากนั้นในช่วงที่ทำการทดลองก็มีคลื่นลมแรงเป็นบางช่วงเท่านั้นและฝนก็ตกไม่มากนัก ทำให้คุณสมบัติของน้ำระหว่างกระชังผิวน้ำและกระชังใต้น้ำไม่มีความแตกต่างกันมากนัก

ในการทดลองนี้พบว่าขนาดของปลาที่ใช้ในการเริ่มการทดลอง มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัว และผลผลิตสำหรับอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะนั้น พบว่าปลานขนาดเล็กมีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุด คือ 57.54 เปอร์เซ็นต์ต่อเดือน ในขณะที่ปลานขนาดกลางและปลานขนาดใหญ่มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าคือ 30.76 และ 25.32 เปอร์เซ็นต์ต่อเดือน ตามลำดับ และปลานขนาด

กลางและปลานขนาดใหญ่มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะไม่แตกต่างกัน แสดงว่าปลายิ่งมีขนาดใหญ่อยิ่งโตช้า เมื่อโตถึงระดับหนึ่งแล้วอัตราการเจริญเติบโตจะช้ามาก ทำให้ปลานขนาดกลางและปลานขนาดใหญ่มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะไม่แตกต่างกัน สำหรับเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัว พบว่าปลาที่มีขนาดเล็กจะมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัวสูงสุด รองลงมาคือปลานขนาดกลางและปลานขนาดใหญ่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 906.07, 244.4 และ 174.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่าปลานขนาดเล็กมีอัตราการเจริญเติบโตสูง ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นสูงไปด้วย สำหรับผลผลิตของปลาต่อกระชัง พบว่าปลานขนาดใหญ่จะให้ผลผลิตสูงสุด คือ 55.82 กิโลกรัม ในขณะที่ปลานขนาดกลางและปลานขนาดเล็กให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ 37.61 และ 28.67 กิโลกรัม ตามลำดับ ดังนั้นการปล่อยปลาลงเลี้ยง เราควรเลือกใช้ปลาที่มีขนาดเล็ก ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ยเมื่อเริ่มปล่อยเท่ากับ 33.0 กรัม เพราะจะให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับปลานขนาดกลางซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 154.5 กรัม นอกจากนี้ปลานขนาดเล็กยังมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัวสูงกว่าปลานขนาดกลางด้วย จะทำให้สามารถลดต้นทุนด้านพันธุ์ปลาได้ ในขณะที่ปลานขนาดใหญ่ถึงแม้จะให้ผลผลิตสูงกว่า แต่ก็ต้องจ่ายค่าพันธุ์ปลาสูงตามไปด้วย ซึ่งต้นทุนด้านค่าพันธุ์ปลาเป็นต้นทุนผันแปรที่มีมูลค่าสูงในการลงทุนเลี้ยงปลาในกระชัง (อำพร, 2529) และการรวบรวมพันธุ์ปลาที่มีขนาดใหญ่จากธรรมชาติจะหาได้ยากกว่าปลาที่มีขนาดเล็กด้วย สำหรับปัจจัยในเรื่องคลื่นลมที่มีผลต่อขนาดปลาที่เริ่มต้นนั้น พบว่าคลื่นลมจะมีผลต่อปลานขนาดเล็กโดยเฉพาะช่วงที่เริ่มปล่อยลงเลี้ยง ซึ่งพบว่าปลานขนาดเล็กที่เลี้ยงในกระชังผิวน้ำ จะมีการตายมากกว่าปลานขนาดเล็กที่เลี้ยงในกระชังใต้น้ำ เพราะว่าปลานขนาดเล็กมีน้ำหนักตัวต่ำ จึงถูกคลื่นพัดไปกระแทกเสียดสีกับตัวกระชัง ทำให้เกิดบาดเจ็บแผลถลอกและถึงตายในที่สุด ส่วนปลานขนาดกลางและปลานขนาดใหญ่จะไม่ค่อยมีการตาย เพราะมันมีน้ำหนักตัวมากสามารถพุงตัวด้านการพักกระแทกของ

คลื่นได้ อิทธิพร (2531) ได้รายงานไว้ว่าปัญหาคลื่นลมแรงในช่วงเดือนพฤศจิกายน ยังมีผลทำให้ปลาตายเนื่องจากไม่กินอาหารด้วย

ในการทดลองนี้มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 8.21:1 ใกล้เคียงกับการทดลองของวิเชียร และสมเดช (2528) ซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 8.82:1 โดยใช้อาหารคือปลาเป็ดเหมือนกัน ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำมาก ชิริยุทธ (2528) ได้สรุปไว้ว่าค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อนี้อาจจะเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นกับคุณภาพของอาหารปลา ซึ่งถ้าอาหารปลาสดมากจะทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูงขึ้นด้วย ในการทดลองนี้ใช้ปลาเป็ดที่ได้จากเรืออวนลากทำให้ปลาไม่สดมาก อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อจึงต่ำ

ชัยชาญและคณะ (2526) ได้ทดลองเลี้ยงปลากระรังในบริเวณอ่าวศรีราชาเช่นเดียวกับการทดลองนี้ ได้รายงานว่บริเวณอ่าวศรีราชาเป็นอ่าวเปิดมีคลื่นลมรุนแรง ทำให้ปลาที่เลี้ยงไว้ถูกรบกวนและกระชังถูกพัดหายไป และยังมีปัญหาหมอกชุกชุมด้วย ในการทดลองนี้จะเห็นว่ากระชังได้น้ำไม่มีปัญหาของการชำรุดและหลีกเลี่ยงปัญหาโมยได้ดี เนื่องจากจมอยู่ใต้น้ำไม่สามารถมองเห็นได้จึงยากต่อการลักโมย สำหรับกระชังผิวน้ำนั้นส่วนของผืนอวนและเชือกที่ผูกติดกับทุ่นลอย จะเสียด้วยกันเนื่องจากคลื่นลม ทำให้เชือกและอวนบริเวณนั้นขาดได้ง่าย จึงต้องมีการซ่อมแซมอวนและเชือกที่ผูกทุ่นลอยอยู่เสมอ นอกจากนี้ที่กระชังผิวน้ำจะมีเพรียงเกาะโครงกระชังและผืนอวนมากกว่ากระชังใต้น้ำ ซึ่งเพรียงจะเป็นตัวการทำให้โครงกระชังเป็นสนิมและสึกกร่อนได้เร็วขึ้น และยังทำให้ผืนอวนและเชือกขาดได้ง่ายเนื่องจากความแหลมคมของเพรียง และในกระชังผิวน้ำยังพบสาหร่ายขึ้นมามากกว่าในกระชังใต้น้ำ ถ้าหากไม่ได้กำจัดออกจะเป็นตัวการกีดขวางการไหลเวียนของน้ำได้ ซึ่ง Chua and Teng (1980) ได้ศึกษาพบว่าการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต เช่น เพรียง สาหร่าย หอยแมลงภู่ และหอยนางรม บนผืนอวนทุ่นลอยและโครงกระชังนั้นเป็นปัญหาที่สำคัญมากสำหรับผู้เลี้ยงปลาในกระชัง เพราะว่าสิ่งมี

ชีวิตเหล่านั้นจะเป็นตัวการที่กีดขวางการไหลเวียนของน้ำ ทำให้ของเสียตกค้างอยู่ในกระชังจึงทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลงด้วย และยังทำให้ผืนอวนขาดได้ง่ายด้วย ดังนั้นจึงต้องมีการทำความสะอาดกระชังอยู่เสมอ และต้องดูแลซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดอีกด้วย จึงทำให้เกิดการสูญเสียเงินทุน แรงงาน และเวลาไปในการบำรุงรักษากระชังผิวน้ำจึงต้องมีการบำรุงรักษามากกว่ากระชังใต้น้ำ ไม่ว่าจะเป็นการซ่อมเปลี่ยนทุ่นลอย การเปลี่ยนเชือกและผืนอวนบางส่วน การกำจัดเพรียงและสาหร่าย จึงทำให้เกิดการสูญเสียเงินทุน แรงงาน และเวลามากกว่ากระชังใต้น้ำ

การเลี้ยงปลากระรังในกระชังให้ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องหาวิธีการที่จะเพิ่มผลผลิตให้สูงสุด ในขณะที่ต้นทุนการผลิตจะต้องต่ำด้วย เช่น การเพิ่มความหนาแน่นต่อกระชัง ซึ่งอัตราความหนาแน่นสูงสุดคือ 80 ตัวต่อตารางเมตร จะทำให้ปลาเจริญเติบโตได้ดีที่สุดและให้ผลผลิตสูงสุด (Teng and Chua, 1978) การเพิ่มที่หลบซ่อนใต้น้ำ จะช่วยให้เพิ่มอัตราปล่อยได้มากถึง 125 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งเป็นการใช้กระชังให้มีศักยภาพสูงสุด ทำให้ได้ผลผลิตสูงสุดถึง 57.70 กิโลกรัม (วิเชียร และคณะ, 2533) นอกจากนี้การใช้อาหารสำเร็จรูปแทนปลาสด จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าใช้ปลาเป็ดถึง 27.1 เปอร์เซ็นต์ (Chua and Teng, 1980) การใช้กระชังใต้น้ำเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ช่วยลดต้นทุนการผลิต ในแง่ของการดูแลบำรุงรักษากระชัง ซึ่งทำให้สามารถประหยัดต้นทุน แรงงาน และเวลา ได้ดีกว่าการใช้กระชังผิวน้ำ

สรุป

การเลี้ยงปลากระรังในกระชังที่ความลึกต่างระดับ คือ กระชังผิวน้ำ และกระชังใต้น้ำ ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัว น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้นต่อกระชัง ผลผลิต อัตราการรอด และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ทั้งนี้เป็น

เพราะว่าระดับความลึกที่ใช้ในการทดลองไม่แตกต่างกันมากนัก ทำให้ปัจจัยด้านความลึกไม่มีผลต่อการทดลองนี้ แต่พบว่าขนาดของปลาที่เริ่มต้นมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เปอร์เซนต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัว และผลผลิตทั้งหมด โดยที่ปลาขนาดเล็กซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 33.0 กรัม มีความเหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการเริ่มปล่อยเลี้ยง เนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะและเปอร์เซนต์น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อตัวสูงกว่าปลาขนาดกลาง ในขณะที่ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทำให้ประหยัดต้นทุนด้านพันธุ์ปลาไปได้ ในขณะที่ปลาขนาดใหญ่ให้ผลผลิตสูงสุด แต่ก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านพันธุ์ปลาสูงมากด้วย ทำให้ต้นทุนในการเริ่มลงทุนสูง และยังหาพันธุ์ปลาที่มีขนาดใหญ่จากธรรมชาติได้ยากด้วย และควรเริ่มเลี้ยงปลาขนาดเล็กในกระชังได้น้ำ เพื่อป้องกันการถูกกัดกระแทกกับผืนอวนที่เป็นตัวกระชังโดยคลื่นลม ซึ่งจะทำให้ปลาตายได้ง่าย ขนาดของปลาที่เริ่มปล่อยลงเลี้ยง จึงถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเลี้ยงปลาในกระชัง ทั้งในด้านการเพิ่มผลผลิตตลอดจนในแง่เศรษฐกิจการลงทุน

การใช้กระชังที่จมอยู่ใต้น้ำ จะมีข้อดีในด้านการจัดการวิธีการเลี้ยง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการบำรุงรักษากระชัง ซึ่งจะง่ายกว่ากระชังผิวน้ำ ไม่ว่าจะเป็นการกำจัดเพรียงหรือสาหร่ายที่เป็นตัวการทำให้เกิดการสึกกร่อนของตัวกระชัง และกีดขวางการไหลของกระแสน้ำ และกระชังที่จมอยู่ใต้น้ำไม่ได้ถูกคลื่นลมโดยตรง ตัวกระชังและวัสดุต่างๆ เช่น เชือก ทุ่นลอย สามารถใช้งานได้ยาวนานกว่า ทำให้สามารถประหยัดต้นทุน เวลา และแรงงานไปได้มาก และยังสามารถหลีกเลี่ยงปัญหาเรื่องขโมยได้

ในปัจจุบันจะพบว่า การเลี้ยงปลากะรังในประเทศไทย มีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ และปลากะรังเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาก มีราคาแพง การเลี้ยงปลาให้ได้ผลผลิตสูงสุด รวมทั้งผลกำไรที่คุ้มค่าเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง การใช้กระชังที่จมใต้น้ำเป็นอีกวิธีการหนึ่งในการจัดการระบบการเลี้ยง

โดยการลดต้นทุนการผลิต เพราะว่ากระชังใต้น้ำสามารถดูแลรักษาได้ง่ายกว่ากระชังผิวน้ำ กระชังมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า ทำให้สามารถประหยัดต้นทุน แรงงานและเวลาได้มาก และการศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตโดยการใช้กระชังใต้น้ำนั้น ควรจะเพิ่มระดับความลึกให้มากขึ้น โดยเฉพาะในบริเวณที่เป็นทะเลเปิดและมีคลื่นลมรุนแรง น่าที่จะมีการศึกษาทดลองการเลี้ยงปลากะรังโดยใช้กระชังใต้น้ำด้วย

เอกสารอ้างอิง

- จรัญ จันทรักษา. 2523. สถิติชีววิเคราะหฺ์และวางแผนงานวิจัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 468 น.
- ชัยชาญ มหาสวัสดิ์, ปิยะพงศ์ โชติพันธุ์ และ ชีรนนท์ บัวเพชร. 2526. การเลี้ยงปลากะรัง (*Epinephelus* sp.) ในบ่ออนุบาลและกระชังในล่อน. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 17 น.
- ธีรยุทธ ถนอมเกียรติ. 2528. การทดลองเลี้ยงปลากะรังในกระชังแบบขุนอาหาร. กรมประมง, กรุงเทพฯ. 13 หน้า
- วิเชียร สาครศ และ สมเดช สุขบันเทิง. 2528. การทดลองเลี้ยงปลากะรังในกระชังด้วยอัตราปล่อยต่างกัน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2528, กรมประมง, กรุงเทพฯ. 27 หน้า
- วิเชียร สาครศ, สกนธ์ แสงประดับ และ ชยยุทธ สดุมิ. 2533. การทดลองเพิ่มผลผลิตปลากะรังที่เลี้ยงในกระชัง โดยการใช้ที่หลบซ่อนเพื่อเพิ่มอัตราปล่อย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 22/2533, กรมประมง, กรุงเทพฯ. 24 น.
- สมชาติ สุขสมวงศ์, นริศ ธนะคุ้มชีพ และ สุพจน์ จึงแฮมปิ่น. 2523. การเลี้ยงปลาเก๋า. วารสารการประมง. 33 (4) : 447-455.
- อิทธิพร จันทรเพ็ญ. 2531. การเพาะเลี้ยงปลากะรัง (ปลาเก๋า). สำนักพิมพ์ขอนแก่นพรี, กรุงเทพฯ. 80 น.

อำพร เลาวพงษ์. 2529. การศึกษาค้นทุนและผลตอบแทน
ของการเลี้ยงปลากะรังในจังหวัดพังงา. เอกสารวิชา
การเลขที่ 5/2529, กรมประมง, กรุงเทพฯ.
33 น.

Chua T.E. and S.K. Teng. 1980. Economic production
of estuary grouper *Epinephelus salmoides*
Maxwell, reared in floating net cages. Aqua-

culture. 20(1980) : 187-228.

Teng S.K. and T.E. Chua. 1978. Effect of stocking
density on the growth of estuary grouper,
Epinephelus salmoides Maxwell, cultured in
floating net cages. Aquaculture. 5(1978) :
273-287.