

ผลและปฏิสัมพันธ์ของการเลี้ยงแบบแยกเพศและการตัดก้ามต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii* De Man 1879) ในกระชัง

Effects and Interactions of Monosex Culture and Chelipe-removal on Growth Performance of Giant Freshwater Prawns *Macrobrachium rosenbergii* (De Man 1879), Raised in Cage

สมาน จงเทพ¹, สำเนาวิ์ เสาวกุล¹, กฤติมา เสาวกุล¹ และปราณีต งามเสน่ห์²

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลและปฏิสัมพันธ์ของการแยกเพศและการตัดก้ามต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii* De Man 1879) ในการเลี้ยงในกระชัง ปล่อยกุ้งก้ามกรามขนาดเฉลี่ย 5.0 กรัมในกระชังที่ตั้งอยู่ในบ่อน้ำเนื้อที่ 900 ตรม. การทดลองแบ่งเป็น 6 กลุ่มๆละ 4 ซ้ำคือ (1) กุ้งเพศผู้ตัดก้าม (2) กุ้งเพศผู้ปกติ (3) กุ้งเพศเมียตัดก้าม (4) กุ้งเพศเมียปกติ (5) กุ้งเพศผู้+เพศเมีย (1:1) ตัดก้าม และ (6) กุ้งเพศผู้+เพศเมียปกติ อัตราปล่อยกระชังละ 30 ตัว/ตารางเมตร เมื่อสิ้นสุดเวลาการทดลอง 4 เดือนพบว่า กลุ่มกุ้งเพศผู้ตัดก้ามมีการเติบโตสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีน้ำหนักเฉลี่ย 26.80 ± 0.56 กรัม และกลุ่มที่มีน้ำหนักรองลงมาตามลำดับได้แก่ กลุ่มกุ้งเพศผู้ปกติ กุ้งผสมทั้งสองเพศตัดก้าม กุ้งเพศเมียตัดก้าม และกุ้งเพศเมียปกติ ซึ่งน้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 25.10 ± 0.02 , 22.30 ± 0.18 , 20.75 ± 0.13 , 20.20 ± 0.04 และ 20.05 ± 0.08 กรัม และความยาวเฉลี่ยสูงสุดของกุ้งเพศผู้ตัดก้ามเท่ากับ 16.70 ± 0.21 ซม. รองลงมาในลำดับเดียวกัน เท่ากับ 16.50 ± 0.2 , 14.25 ± 0.06 , 14.20 ± 0.13 , 13.95 ± 0.05

¹ สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ จ.สุรินทร์ 32000

² สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี 34190

*Correspondent Author: Samnao Saowakoon E-mail: saowakoon@gmail.com

และ 13.30 ± 0.06 ซม. ตามลำดับ ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตโดยรวมของกุ้งกลุ่มกุ้งเพศผู้ตัดก้ามนี้ มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 659.28 ± 13.78 กรัม/กระชัง, รองลงมาในลำดับเดียวกัน เท่ากับ 521.82 ± 4.21 , 496.98 ± 3.90 , 485.55 ± 0.8 , 418.14 ± 8.28 และ 403.01 ± 1.61 ..กรัม/กระชัง ตามลำดับ การตัดก้ามของกุ้ง มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (SGR) อัตราการเติบโตรายวัน (DGR) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) มีแนวโน้มทั่วไปดีกว่ากุ้งกลุ่มที่ไม่ตัดก้าม ผลการวิเคราะห์ยังพบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเลี้ยงแบบแยกเพศและการตัดก้าม มีผลต่อการเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และการใช้โปรตีน (PER) อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในกุ้งทั้งสองเพศ

คำสำคัญ : กุ้งก้ามกราม, การเลี้ยงแบบแยกเพศ, การตัดก้าม และการเลี้ยงกุ้งในกระชัง

Abstract

This study was conducted to determine the effects of monosex culture and chelipe-removal in cage culture of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. Juvenile prawns (5.0 g) were stocked in experimental cages in 900 m² pond. Six treatments at four replicates: (1) Chelipe-removal males, (2) Normal males, (3) Chelipe-removal females, (4) Normal females, (5) Chelipe-removal mix (1:1 ratio) males and females and (6) Normal mix (1:1 ratio) prawns, each was used 30 prawns m⁻² of cage bottom. Significantly highest growth ($P < 0.05$) was achieved by the monosex culture of chelipe-removal male prawns, with the mean weight of 26.80 ± 0.56 g at harvest, followed by normal males, chelipe-removal mixed prawns, chelipe-removal females, normal females, and normal mix prawns, with a mean weight of 25.10 ± 0.02 g and 22.30 ± 0.18 g, 20.75 ± 0.13 g, 20.20 ± 0.04 g and 20.05 ± 0.08 g respectively. Consequently, daily growth rate (DGR) and specific growth rate (SGR), were also significantly greater for the monosex culture of chelipe-removal male prawns. Better final survivals were demonstrated by the chelipe-removal groups and FCR are also significantly improved. There were significant interactions ($P < 0.05$) between sex and removal of chelipes on major growth performance, feed utilization and protein efficiency ratio (PER) in both male and female prawns.

Keywords : Giant freshwater prawn; *Macrobrachium rosenbergii*; Monosex culture; Chelipe- removal, cage culture.

บทนำ

ปัญหาหนึ่งของการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในประเทศไทย ปัจจุบันคือมีข้อจำกัดเรื่องแหล่งน้ำ และบ่อเลี้ยง การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในบ่อดินได้เริ่มต้นมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 (New and Singholka, 1985) ถึงแม้จะมีงานวิจัยที่ระบุถึงศักยภาพของการเลี้ยงกุ้งชนิดนี้ ในนาข้าว เช่น Janssen *et al.* (1988), Halwart and Gupta (2004) แต่ยังไม่มีการนำไปปฏิบัติในวงกว้าง

เลี้ยงกุ้งโดยทั่วไป นอกจากนี้ยังมีความพยายาม ในการใช้เทคนิคการจัดการเลี้ยงหลากหลายรูปแบบ เพื่อเพิ่มผลผลิตเช่น การเพิ่มอัตราความหนาแน่น ซึ่งพบว่ามีผลทำให้ขนาดเฉลี่ยของกุ้งเมื่อเก็บเกี่ยว ผลผลิตลดลง (D'Abramo *et al.* 1989) Tidwell *et al.* (1999) ได้ทดลองใส่วัสดุสำหรับเป็นที่อาศัย ร่วมกับการปรับอัตราความหนาแน่นที่ต่างกัน พบว่า

การเลี้ยงในอัตราปล่อยต่ำ ร่วมกับการใส่วัสดุในบ่อเลี้ยงจะให้ผลผลิต และน้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงขึ้น

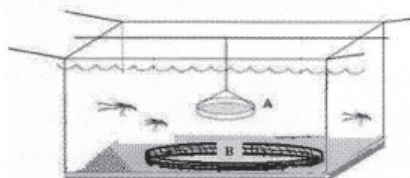
การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในกระชังก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีรายงานในประเทศไทย (Singholka. and Virojana, 1987) และในประเทศใกล้เคียงเช่น ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และอินเดีย รวมทั้งการเลี้ยงในคอก (Pena and Prospero, 1984, Cuvin-Aralar et al. 2007)

ถึงแม้ว่ากุ้งก้ามกรามจะมีคุณลักษณะที่เด่นและเหมาะในการเป็นสัตว์เศรษฐกิจ แต่ข้อจำกัดอีกประการหนึ่งของกุ้งชนิดนี้ คือ การเติบโตที่ไม่สม่ำเสมอหรือการแตก Size ของกุ้งก้ามกรามเพศผู้ เกี่ยวเนื่องกับปัจจัยภายในของประชากร กุ้งก้ามกรามซึ่งเรียกว่า Heterogenous Individual Growth หรือ HIG (Rajeet and Kurup, 2002) ทำให้กุ้งเพศผู้ ถูกจัดเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กุ้งกลุ่มตัวเล็ก Small male (SM) ซึ่งมีน้ำหนักตั้งแต่ 5-20 กรัม/ตัว มีประมาณ 50% กุ้งกลุ่มก้ามสีส้ม Orange clawed male (OCM) มีประมาณ 40% ซึ่งมีน้ำหนักตั้งแต่ 30-180 กรัม/ตัว และ กุ้งกลุ่มก้ามสีน้ำเงิน Blue clawed (BCM) ซึ่งมีน้ำหนักมากที่สุดได้ถึง 250 กรัม/ตัว มีประมาณ 10%) จึงนับว่า HIG เป็นปัจจัยจำกัด (Limiting factor) ต่อความสม่ำเสมอของการเจริญเติบโต และมีผลต่อผลผลิตโดยรวมของระบบการเลี้ยงกุ้งโดยตรง (Garcia-Perez et al. 2000) ดังนั้นการแยกเพศเลี้ยง และการตัดก้าม (chelipes) ของกุ้งจึงน่าจะเป็นการช่วยลดปัญหาการกินกันเอง (cannibalism) ของกุ้งได้ อาจส่งผลต่อการลด HIG ของประชากรกุ้งได้ การศึกษานี้จึงดำเนินการโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินผลและปฏิสัมพันธ์ของการแยกเพศและการตัดก้ามต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii* De Man 1879) ในการเลี้ยงในกระชัง

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

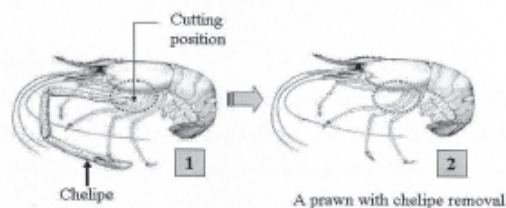
การเตรียมกระชังและปล่อยกุ้ง

ดำเนินการทดลองในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ ขนาด 900 ตารางเมตร ลึก 1 เมตร ของสาขาวิชาประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ในช่วงระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงพฤศจิกายน 2552 โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) ประกอบด้วยกลุ่มทดลอง 6 กลุ่มๆ ละ 4 ซ้ำ ได้แก่ (1) กุ้งเพศผู้ตัดก้าม (2) กุ้งเพศผู้ปกติ (3) กุ้งเพศเมียตัดก้าม (4) กุ้งเพศเมียปกติ (5) กุ้งเพศผู้+เพศเมีย (1:1) ตัดก้าม และ (6) กุ้งเพศผู้+เพศเมียปกติ น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 5.0 ± 0.20 กรัม และความยาวเฉลี่ย 7.2 ± 0.17 ซม. ปล่อยในกระชังขนาด กว้างxยาวxลึก: $1 \times 1 \times 1$ m³ ในอัตรา 30 ตัว/ตารางเมตร แต่ละกระชังจะมีภาคให้อาหารแขวนให้สูงขึ้นจากพื้นกระชังเล็กน้อยและวางรถจักรยานยนต์ที่ใช้แล้ว วางอยู่พื้นกระชังที่ปูด้วยผ้าพลาสติกและดินตะกอน (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงกระชัง และส่วนประกอบ: ถาดใส่อาหาร (A) และวางรถจักรยานยนต์ใช้แล้ว (B)

ทำการตัดก้ามกุ้งในกลุ่มทดลองที่ 2 4 และ 6 โดยใช้กรรไกรที่ปลอดเชื้อโรค แล้วจุ่มในสารละลายยาเหลือง ความเข้มข้น 1.0 ppm (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 กุ้งก้ามกรามแสดงก้ามกุ้ง “chelipe” (1) และตำแหน่งของการตัดก้าม (2)

การให้อาหารและการปฏิบัติดูแล

ในการเลี้ยงกิ้งชวง 2 เดือนแรกให้อาหารในอัตรา 5% ของน้ำหนักกรวม/วัน วันละ 3 ครั้ง ในเวลา 06.00 น, 12.00 น และ 18.00 น อาหารกิ้งที่ใช้เป็นอาหารเม็ดสำเร็จรูป (โปรตีน 35%) ตรวจวัดและบันทึกน้ำหนัก ความยาว และปรับปริมาณอาหารให้สอดคล้องกับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ทุกๆ 2 สัปดาห์ ทำการตรวจสอบและทำความสะอาดภาชนะให้อาหารกิ้งในกระชังก่อนให้อาหารทุกครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าปราศจากมูลและเศษอาหาร เมื่อเข้าสู่เดือนที่ 3 และ 4 เปลี่ยนปริมาณอาหารที่ให้เป็น 3% ของน้ำหนักกรวม/วัน พร้อมทั้งจดบันทึกปริมาณอาหารที่ให้ทั้งหมด

การประเมินการเจริญเติบโตของกิ้ง

ข้อมูลที่ได้บันทึกจากการเลี้ยงกิ้งก่ามกรามระยะเวลา 120 วัน ได้แก่ ปริมาณอาหาร น้ำหนัก ความยาว นำมาใช้ในการคำนวณค่าพารามิเตอร์ชี้วัดการเจริญเติบโตของกิ้งก่ามกรามดังนี้ อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific Growth Rate; SGR), อัตราแลกเปลี่ยน (Feed Conversion Ratio; FCR) อัตราเพิ่มน้ำหนักต่อวัน (Daily Growth Rate; DGR) อัตรารอด (Survival Rate) และประสิทธิภาพของการใช้ประโยชน์โปรตีนจากอาหาร (Protein Efficiency Ratio; PER) จากสูตรต่อไปนี้

$$SGR = (\ln \text{ นน.เมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \ln \text{ นน.เมื่อแรกปล่อย}) / \text{จำนวนวันในการเลี้ยง} \times 100$$

$$DGR = (\text{นน.เมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{นน.เมื่อแรกปล่อย}) / \text{จำนวนวันในการเลี้ยง}$$

$$FCR = \text{นน.อาหารที่ใช้เลี้ยง} / \text{นน.ที่เพิ่มขึ้น}$$

$$PER = \text{นน.ที่เพิ่มขึ้น} / \text{ปริมาณ protein ในอาหารที่กิน}$$

ประเมินอัตราการรอดของกิ้งทุกชุดทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการตรวจสอบลักษณะของกิ้ง บันทึกจำนวนกิ้งเพศผู้ กลุ่มตัวเล็ก (SM)

กิ้งกลุ่มก้ามสีน้ำเงิน (BCM) และ กิ้งกลุ่มก้ามสีส้ม (OCM) ที่พบ ส่วนกิ้งเพศเมีย บันทึกจำนวนกิ้งที่กำลังมีไข่ (reproductive females RF) และกิ้งตัวเมียทั่วไป (virgin females VF) ที่พบ

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกิ้งแต่ละชุดทดลอง

ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกิ้งโดยนำตัวอย่างกิ้งก่อนการทดลอง และสิ้นสุดการทดลองแต่ละชุด มาวิเคราะห์ตามวิธีการของ AOAC (1995) ในห้องปฏิบัติการเพื่อทราบค่า ความชื้น โปรตีน ไขมัน และ เถ้าถ่าน เพื่อที่จะทราบถึงผลของการแยกเพศ การตัดก้ามที่มีต่อองค์ประกอบทางเคมีของกิ้ง และประสิทธิภาพของการใช้ประโยชน์โปรตีนของกิ้งทดลองแต่ละชุด

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ทำการตรวจวิเคราะห์น้ำภายในกระชังทุกๆ สัปดาห์ ในเวลา 08.00 น และ 13.00 น เพื่อทราบค่า ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อุณหภูมิ แอมโมเนียรวม และ แอมโมเนียไม่มีประจุ โดยเครื่อง YSI Model 57 oxygen meter และการวิเคราะห์ตามวิธีการของ APHA (1975) ส่วนความโปร่งแสงของน้ำวัดด้วย Secchi disc (Boyd, 1982)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลการเจริญเติบโต อัตรารอด SGR, DGR, FCR และ PER ระหว่างกลุ่มทดลอง โดย Analysis of Variance (ANOVA) การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง การแยกเพศและการตัดก้ามต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกิ้ง ใช้วิธี factorial (3x2) ระหว่างปัจจัยหลักคือ เพศ (ผู้/เมีย/ผสม) และก้าม(กิ้งตัดก้าม/กิ้งปกติ) โดยใช้ โปรแกรม SPSS 11.5 ทดสอบ

ความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วย Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ให้เป็นค่า arcsine ก่อนนำไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติ

24.89±2.15 ปริมาณออกซิเจนในน้ำ 4.04±0.21 แอมโมเนีย 0.50±0.10 แอมโมเนียแบบไม่มีประจุ 0.08±0.01 และความโปร่งแสง 36.11±0.93 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ผลการศึกษา

คุณภาพของน้ำตลอดระยะเวลาการทดลอง

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งในกระชังทดลองทั้ง 6 กลุ่มทดลอง คุณภาพของน้ำในแปลงทดลอง (ตารางที่ 1) พบว่า คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของ กุ้งก้ามกราม ค่าเฉลี่ยของ pH, (6.6±0.17, (อุณหภูมิ

การเจริญเติบโตของกุ้ง

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินการเจริญเติบโตของกุ้งในกระชังทดลองทั้ง 6 กลุ่มทดลอง ปรากฏว่ากุ้งเพศผู้ที่ตัดก้าม มีการเติบโตสูงที่สุด อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) โดยมีน้ำหนักเฉลี่ย 26.80 ±0.56 กรัม และกลุ่มที่มีน้ำหนักทรงลงมาตาม

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่สำคัญของน้ำในกระชัง ตลอดระยะเวลาการทดลอง

Parameter	Mean ± SD	Range
pH	6.6±0.17	6.40 - 6.90
Temperature (°C)	24.89±2.15	21.0- 28.0
Dissolved oxygen (mg/L)	4.04±0.21	3.70-4.30
Total ammonia nitrogen (mg/L)	0.50±0.10	0.45 -0.63
Unionized ammonia nitrogen (mg/L)	0.08±0.01	0.07-0.09
Secchi disc depth (cm)	36.11±0.93	35.0 - 37.0
Water depth (m)	1.00	-

ปริมาณของพารามิเตอร์คุณภาพโดยรวมถือว่ามีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของกุ้ง ตามที่ระบุไว้ในรายงานของ Boyd and Zimmerman (2000)

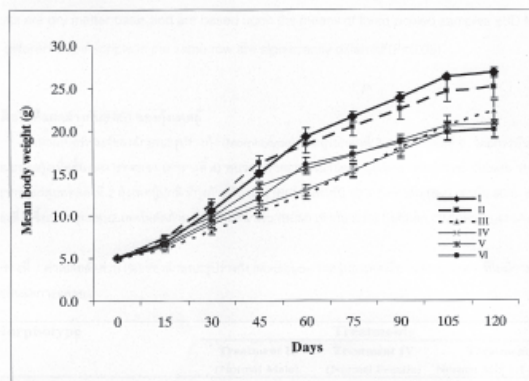
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบการเจริญเติบโต ผลผลิต อัตรารอด และประสิทธิภาพการใช้อาหาร ของกุ้ง ตลอดระยะเวลาการทดลอง 4 เดือน

Parameters	Treatments					
	I	II	III	IV	V	VI
Initial weight (g)	5.05 ± 0.20 ^a	5.10 ± 0.15 ^a	5.18 ± 0.25 ^a	5.21 ± 0.23 ^a	5.05± 0.21 ^a	5.00 ± 0.20 ^a
Final weight (g)	26.80±0.56 ^a	25.10±0.02 ^b	22.30±0.18 ^c	20.20±0.04 ^e	20.75±0.13 ^d	20.05±0.08 ^f
Initial length (cm)	7.15 ± 0.18 ^a	7.20 ± 0.15 ^a	7.23 ± 0.17 ^a	7.10 ± 0.25 ^a	7.22± 0.15 ^a	7.25 ± 0.27 ^a
Final length (cm)	16.70 ± 0.21 ^a	16.50 ± 0.13 ^b	14.20 ± 0.05 ^c	13.95 ± 0.03 ^d	14.25 ± 0.06 ^c	13.30 ± 0.06 ^e
SGR	1.94 ± 0.09 ^a	1.86±0.05 ^b	1.73±0.01 ^c	1.63±0.03 ^d	1.68±0.02 ^d	1.66±0.05 ^d
DGR	0.181±0.009 ^a	0.167±0.021 ^b	0.143±0.016 ^c	0.125±0.007 ^e	0.131±0.008 ^d	0.125±0.012 ^e
FCR	2.06 ± 0.04 ^b	2.55 ± 0.23 ^a	2.21 ± 0.11 ^b	2.61 ± 0.24 ^a	2.19 ± 0.91 ^{ab}	2.65 ± 0.23 ^a
PER	1.60 ± 0.001 ^a	1.49±0.000 ^b	1.28±0.001 ^c	1.12±0.000 ^e	1.16 ± 0.001 ^d	1.12 ± 0.001 ^c
Survival	82.22 ± 1.92 ^a	65.56 ± 3.85 ^b	77.78 ± 5.09 ^{ab}	68.89 ± 6.94 ^b	78.89 ± 3.85 ^a	66.67 ± 5.77 ^b
Yield/cage (g)	659.28±13.78 ^a	496.98±3.90 ^c	521.82±4.21 ^b	418.14±8.28 ^e	485.55±3.08 ^d	403.01±1.61 ^f

Row means with different letters superscripts are significantly different at P< 0.05

ลำดับได้แก่ กลุ่มกุ้งเพศผู้ปกติ กุ้งผสมทั้งสองเพศ ตัดก้าม กุ้งเพศเมียตัดก้าม และกุ้งเพศเมียปกติ ซึ่งน้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 25.10±0.02, 22.30±0.18, 20.75±0.13, 20.20±0.04 และ 20.05±0.08 กรัม (ภาพที่ 3) และความยาวเฉลี่ยสูงสุดของกุ้งเพศผู้ตัดก้าม เท่ากับ 16.70±0.21 ซม. รองลงมาในลำดับ = เดียวกัน เท่ากับ 16.50±0.2, 14.25±0.06, 14.20±0.13, 13.95±0.05 และ 13.30±0.06 ซม. ตามลำดับ ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตโดยรวมของกุ้งกลุ่ม กุ้งเพศผู้ตัดก้ามนี้มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 659.28±13.78 กรัม/กระชัง, รองลงมาในลำดับเดียวกัน เท่ากับ 521.82±4.21, 496.98±3.90, 485.55±08, 418.14±8.28 และ 403.01±1.61 กรัมต่อกระชัง ตามลำดับ

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (SGR) ของ กุ้งกลุ่มเพศเมียปกติ กลุ่มกุ้งผสม 2 เพศตัดก้าม ไม่



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักกุ้งแต่ละกลุ่มในช่วงเวลาต่างๆ ตลอดการทดลอง 4 เดือน

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ขององค์ประกอบทางเคมีของกุ้งในการวิเคราะห์ตัวอย่างกุ้งก่อนและสิ้นสุดการทดลอง

Parameter	Treatments						
	Initial	I	II	III	IV	V	VI
Crude Protein	63.1±1.2	65.2±1.9	64.3±1.2	67.1±2.5	65.6±2.9	65.1±0.5	66.1±2.3
Lipid	8.12±0.2	9.7±0.9	9.5±1.3	8.7±0.8	8.6±0.4	9.2±0.5	9.10±0.4
Ash	19.5±0.5 ^a	19.5±0.4 ^{ab}	20.5±0.8 ^a	19.2±0.4 ^b	19.8±0.5 ^a	19.4±0.5 ^{ab}	20.1±0.5 ^a
Moisture	78.0±0.8	75.9±1.5	77.3±1.8	76.3±2.8	77.8±1.9	79.1±2.3	78.6±1.4

Results are dry matter basis and are based upon the means of three pooled samples ±SD Means with different superscripts in the same row are significantly different (P<0.05)

แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่า ค่า SGR ในกลุ่ม กุ้งเพศผู้ตัดก้ามสูงที่สุด(1.94±0.09) อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มกุ้งเพศเมียปกติที่มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 1.63±0.03 อัตราการเติบโตรายวัน (DGR) สูงสุดในกลุ่มกุ้งเพศผู้ตัดก้าม เท่ากับ 0.181 กรัม ต่อวัน และต่ำที่สุดเท่ากับ 0.125 กรัม/วันในกลุ่ม กุ้งผสม 2 เพศตัดก้าม และอัตราการเปลี่ยนอาหาร เป็นเนื้อ (FCR) และอัตรารอดของกุ้งกลุ่มที่ตัดก้าม ในภาพรวมมีแนวโน้มทั่วไปดีกว่ากุ้งกลุ่มที่ไม่ตัดก้าม ค่าเฉลี่ยของการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักกุ้ง ตามระยะเวลาที่ผ่านไปแต่ละช่วง 2 สัปดาห์ ค่อยๆ สูงขึ้น เพียงเล็กน้อยในช่วง 1 เดือนแรก และเพิ่มขึ้น อย่างชัดเจนในเวลาต่อมา (ภาพที่ 3)

ด้านองค์ประกอบทางเคมีของกุ้ง (ตารางที่ 3) พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของ ความชื้น โปรตีน ไขมัน ไชมัน ของกุ้งทุกกลุ่ม ยกเว้น ปริมาณของเถ้าถ่านที่มีค่าสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ในกุ้งเพศผู้ไม่ตัดก้าม เท่ากับ 20.5%, โดยค่าต่ำ ที่สุดพบในกลุ่มกุ้งเพศเมียตัดก้าม เท่ากับ 19.2%

การเติบโตที่แตกต่างกัน (HIG) ของกุ้งเพศผู้

สัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของลักษณะรูปร่างกุ้ง (Morphotype) เพศผู้ในกลุ่มที่ 2 4 และ กลุ่มที่ 6 โดยการบันทึกจากลักษณะของกุ้งเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ตารางที่ 4) พบว่า ปรากฏการณ์ Heterogenous Individual Growth (HIG) ในประชากรกุ้งกลุ่มทดลอง

ที่ 2 กุ้งเพศผู้ปกติ มีกุ้งก้ามสีน้ำเงิน (BCM) เท่ากับ 10% กุ้งตัวเล็ก (SM) เท่ากับ 90% ส่วนกลุ่มทดลองที่ 6 ซึ่งเป็นกลุ่มผสม 2 เพศไม่ตัดก้าม มีกุ้งก้ามสีน้ำเงิน (BCM) เท่ากับ 5.5% กุ้งตัวเล็ก (SM) เท่ากับ 44.5%

เมื่อพิจารณาลักษณะรูปร่างของกุ้งเพศเมียในกลุ่มทดลองที่ 4 และกลุ่มที่ 6 พบว่า มีกุ้งที่ก้ามมีไข่ (RF) เท่ากับ 16% และ 84% กุ้งตัวเมียทั่วไป (VF) เท่ากับ 2.5% และ 47.5% ตามลำดับ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัยหลัก: เพศและการตัดก้าม

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง การแยกเพศและการตัดก้ามต่อการเจริญเติบโตและ

ผลผลิตของกุ้ง ใช้วิธี factorial (3x2) test ระหว่าง ปัจจัยหลักคือ เพศ (ผู้/เมีย/ผสม) และก้าม (กุ้งตัดก้าม/ กุ้งปกติ) ต่อการเจริญเติบโตของกุ้ง รายละเอียดแสดงในตารางที่ 5 และตารางที่ 6 พบว่า การตัดก้ามของกุ้งทั้ง 2 เพศ มีผลทำให้น้ำหนัก อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (SGR) อัตราการเติบโตรายวัน (DGR) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) อัตรารอด (Survival rate) มีแนวโน้มทั่วไปดีกว่ากุ้งกลุ่มที่ไม่ตัดก้ามอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ผลการวิเคราะห์ยังพบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเลี้ยงแบบแยกเพศและการตัดก้าม มีผลต่อการเติบโต ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน (PER) อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในกุ้งทั้งสองเพศ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยสัดส่วน (%) ของลักษณะรูปร่างกุ้ง (Morphotype) เพศผู้และเพศเมีย ใน 3 กลุ่มทดลองที่ไม่มีการตัดก้าม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

Morphotype	Treatments		
	Treatments II (Normal Male)	Treatments IV (Normal Female)	Treatments VI (Normal Mix 1:1 Sex ratio)
Female			
Reproductive female (RF)	-	16.0	2.5
Virgin females (VF)	-	84.0	47.5
Total	-	100.0	50.0
Male			
Blue-clawed males (BCM)	10.0	-	5.5
Small males (SM)	90.0	-	44.5
Total	100.0	-	50.0

Note: RF = Reproductive female (Berried female), VF = Virgin Females (Non-berried female), BCM = Blue-clawed Male, SM = Small Male

ตารางที่ 5 สรุปผลของปัจจัยหลักได้แก่เพศและการตัดก้ามต่อค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัดการเจริญเติบโต และการใช้ประโยชน์จากอาหาร ของกุ้งทดลองทุกกลุ่ม

Main effect	Final weight (g)	SGR	DGR	FCR	PER	Survival (%)
Sex:						
Normal males	25.10±0.02 ^b	1.86±0.05 ^b	0.167±0.021 ^b	2.55 ± 0.23 ^a	1.49±0.000 ^b	65.56 ± 3.85 ^b
Normal females	20.20±0.04 ^d	1.63±0.03 ^d	0.125±0.007 ^d	2.61 ± 0.24 ^a	1.12±0.000 ^d	68.89 ± 6.94 ^b
Normal mixed prawns	13.30 ± 0.06 ^e	1.66±0.05 ^e	0.125±0.012 ^e	2.19 ± 0.91 ^{ab}	1.12 ± 0.001 ^c	66.67 ± 5.77 ^b
Chelipes:						
Chelipe-removal males	26.80±0.56 ^a	1.94 ± 0.09 ^a	0.181 ± 0.009 ^a	2.06 ± 0.04 ^b	1.60 ± 0.001 ^a	82.22 ± 1.92 ^a
Chelipe-removal females	22.30±0.18 ^c	1.73±0.01 ^c	0.143±0.016 ^c	2.21 ± 0.11 ^b	1.28±0.001 ^c	77.78 ± 5.09 ^{ab}
Chelipe-removal mixed prawns	14.25 ± 0.06 ^e	1.68±0.02 ^d	0.131±0.008 ^d	2.65 ± 0.23 ^a	1.16 ± 0.001 ^d	78.89 ± 3.85 ^a

Means with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$)

ตารางที่ 6 สรุปผลการวิเคราะห์ ANOVA อิทธิพลร่วมของ 2 ปัจจัยหลักคือเพศและการตัดก้าม ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

Source	Sum-of-Squares	DF	Mean-Square	F-Ratio	P
Sex	158.503	2	79.252	1899.001	0.000
Chelipe	8.93	1	8.93	213.987	0.000
Sex*Chelipe	11.345	2	5.672	135.919	0.000
Error	0.751	18	0.042		

วิจารณ์ผล

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งในกระชังทดลองทั้ง 6 กลุ่มทดลอง พบว่าคุณภาพของน้ำโดยรวม อยู่ในระดับที่ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม ปัจจัยคุณภาพน้ำที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ได้แก่ ความลึกของน้ำ อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) และ Unionized ammonia (Halwart and Gupta, 2004; Naqvi *et al.* (2007) ค่า DO ในแปลงทดลองครั้งนี้ค่อนข้างต่ำ (3.07-4.30 ppm) แต่กุ้งก็ยังไม่แสดงอาการขาดออกซิเจนให้เห็น ส่วนค่าเฉลี่ยของ Un-ionized ammonia ในแต่ละกลุ่มทดลอง ต่ำกว่า 0.10 ppm ทุกกลุ่ม ซึ่งต่ำกว่าระดับที่เป็นอันตรายต่อกุ้งก้ามกรามที่รายงานไว้โดย Naqvi *et al.* (2007); Boyd (1987) และ Boyd and Zimmerman (2000) ที่ระบุว่า ระดับที่เป็นอันตรายต่อกุ้งก้ามกราม คือ มากกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า การเลี้ยงกุ้งเพศผู้ อย่างเดียวในกระชัง ให้การเจริญเติบโต และผลผลิตสูงกว่าการเลี้ยงกุ้งเพศเมียอย่างชัดเจน ทั้งโดยการตัดหรือไม่ตัดก้ามก็ตาม และการเลี้ยงกุ้งที่ตัดก้ามโดยภาพรวมทั้งสองเพศ ให้ผลผลิตที่สูงกว่ากุ้งไม่ตัดก้ามเช่นเดียวกัน การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในกระชังนับได้ว่าเป็นอีกทางเลือกที่เป็นไปได้ เป็นการยืนยันงานวิจัยของ Singholka and Virojana (1987)

อัตราการรอดของกุ้งในกลุ่มทดลองที่ตัดก้าม และการเสริมวัสดุเพื่อเป็นที่หลบซ่อนตัว ในกระชัง เป็นวิธีการจัดการที่สามารถลดปัญหาการกินกันเองของกุ้งได้อย่างชัดเจน ซึ่งให้ผลผลิตสูงสอดคล้องกับการศึกษาของ Tidwell *et al.*, (1999, 2000) ที่เสริมวัสดุหลบซ่อนลงในบ่อเลี้ยง แต่ต่างกันที่อัตราความหนาแน่นของกุ้งในการศึกษาครั้งนี้สูงกว่า (30 ตัว/ตารางเมตร) เนื่องจากเป็นการปล่อยในกระชัง

น้ำหนักเฉลี่ยโดยภาพรวมของกุ้งจากการเลี้ยงในกระชังโดยใช้เวลา 4 เดือนของงานวิจัยนี้ เท่ากับ 20.05-26.80 กรัม ใกล้เคียงกับการทดลองของ Cuvin-Aralar *et al.* (2007) ที่เลี้ยงกุ้งชนิดเดียวกันนี้ในกระชัง ที่ตั้งอยู่ในทะเลสาบ (Lake-base cage) ที่ปล่อยกุ้งในอัตรา 30 ตัว/ตรม. แต่ใช้เวลาในการเลี้ยงนาน 5 เดือน ที่ได้น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ 20.07 กรัม ผลของการตัดก้ามไม่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างขององค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของตัวกุ้งโดยส่วนใหญ่ แต่พบว่าปริมาณเถ้าถ่าน (Ash Content) ของกุ้งกลุ่มที่ตัดก้ามต่ำกว่ากลุ่มที่ตัดและไม่ตัดก้าม ในทุกคู่ของกลุ่มทดลองโดยเฉพาะกลุ่มทดลองที่มีเพศผู้ ทั้งนี้ น่าจะเนื่องจากปริมาณเถ้าถ่าน ที่เป็นองค์ประกอบจำพวก CaCO_3 ในก้ามของกุ้งเพศผู้นั่นเอง

อัตราแลกเปลี่ยน (FCR) ของการศึกษานี้ ใกล้เคียงกับค่า FCR ของกุ้งที่เลี้ยงในบ่อดิน จากรายงานของ FAO, (2002) ที่ได้ค่าเท่ากับ 2:1- 3:1 อัตรารอดของกุ้งที่ตัดก้ามทั้งเพศผู้ หรือเพศเมีย (82.22% และ 77.78%) เป็นผลสืบเนื่องมาจากการลดพฤติกรรมการกินกันเองลง เพราะขาดอวัยวะที่สำคัญในการต่อสู้กันคือก้ามนั่นเอง กุ้งที่ถูกตัดก้ามจะใช้เวลาในการปรับตัว 2-3 วัน ในช่วงแรกของการทดลอง ไม่พบว่ามีการลอกคราบใหม่เกิดขึ้นมาทดแทนก้ามที่ถูกตัดแต่อย่างใด ประเด็นที่ควรจะได้มีการศึกษาเพิ่มเติมก็คือ การหาแนวลดต้นทุนด้วยการเลี้ยงในอัตราความหนาแน่นที่ต่ำลง ให้กุ้งใช้ประโยชน์จากอาหารธรรมชาติในระบบน้ำที่เลี้ยงให้มากที่สุด

การศึกษาปรากฏการณ์ Heterogenous Individual Growth (HIG) ในประชากรกุ้ง ของการศึกษานี้ เน้นที่การศึกษาลักษณะรูปร่างกุ้ง (Morphotype) เพศผู้ในกลุ่มที่ 2, 4 และ กลุ่มที่ 6 ซึ่งพบว่า ปรากฏการณ์นี้ยังคงเกิดเป็นปกติ โดยเฉพาะกลุ่มทดลองที่เป็นกุ้งเพศไม่ตัดก้าม สัดส่วนของกุ้งกลุ่มตัวเล็ก Small male (SM) ยังคงเป็นสัดส่วนที่สูง เกือบ 90% ซึ่งใกล้เคียงกับ การศึกษาของ Cohen et al. (1981) และ Kuris et al. (1987)

สรุป

ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามแบบแยกเพศ และการตัดก้าม ต่างก็เป็นเทคนิคที่ช่วยทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ระดับหนึ่ง กุ้งมีความสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดีขึ้น และหากดำเนินการทั้ง 2 อย่างในขณะเดียวกัน พบว่ามีผลทำให้กลุ่มกุ้งเพศผู้อย่างเดียวพร้อมกับการตัดก้าม มีผลผลิตสูงที่สุด อย่างไรก็ตามการศึกษาดังกล่าวครั้งนี้ยังอยู่ในระดับของการทดลองเบื้องต้น ขอบเขตของพื้นที่ และอุปกรณ์ ยังอยู่ใน

วงแคบ เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพความเป็นจริงของการเลี้ยง ที่เป็นธุรกิจ ดังนั้นยังต้องมีการศึกษาในระดับฟาร์ม เพื่อเป็นการเปรียบเทียบ และมีการศึกษาด้านผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อประเมินความเป็นไปได้ของการลงทุนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณสาขาวิชาประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ที่สนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ในการศึกษา และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่อนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกุ้ง

บรรณานุกรม

- AOAC (Association of Official Chemists). (1995). Official Methods of Analysis, 14th edn. AOAC, Washington DC.
- APHA. (1975). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 14th ed. John de Lucas Co., USA. 1193 pp.
- Boyd.,C.E. (1982). **Water Quality Management for Pond Fish Culture.** Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam, The Netherland, 318 pp.
- Boyd C.E. (1987). **Water quality management for brackish water ponds with emphasis on shrimp farming in Thailand.** Report for the Asian Developing Bank.
- Boyd, C., and S. Zimmerman. (2000). **Grow-out systems-Water quality and soil management.** Pages 221-238 in M.B. New and W.C. Valenti, eds. Freshwater Prawn Culture-The Farming of *Macrobrachium rosenbergii*. Blackwell Science, Oxford, United Kingdom.
- Cohen D., Ra'anana Z, and Brody T. (1981). **Population profile development and**

- morphotypic differentiation in the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man).** Journal of World Mariculture Society 12, 231-243.
- Cuvin-Arala M. L. A., Emiliano V Arala, Manuel Laron, and Westley Rosario. (2007). **Culture of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man 1879) in experimental cages in a freshwater eutrophic Lake at different stocking densities.** *Aquaculture Research*, 2007, 38, 288-294.
- D'Abramo L.R., J.M.Heinen, H.R.Robinette, and .S. Collins. (1989). **Production of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* stocked as juveniles at different densities in temperate zone ponds.** Journal of the World Aquaculture Society 20:81-89.
- FAO. (2002). **Farming of Freshwater Prawns: A Manual for the culture of the giant river prawn (*Macrobrachium rosenbergii*).** FAO Fisheries Technical Paper 428. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. 2004.
- Garcia-Perez, A. and D.E. Alton. (2000). **Comparisons of Male and Female Morphotypes Distribution of Fresh water Prawn, *Macrobrachium rosenbergii*,** in Monoculture versus Polyculture with Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. Caribbean Journal of Science, Vol. 36, No. 3-4, 340-342.
- Halwart M. and M.V. Gupta. (2004). **Culture of fish in rice field.** FAO and The WorldFish Center, 83p.
- Janssen J.A.J., Natvudh Bhasayawan and Chumnarn Pongsri. (1998). **Studies on the culture of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* at various stocking size and densities in ricefields.** NACA/WP/88/75 January 1988. 21pp.
- Kuris A.M., Ra ananz., Sagi A and Cohen D. (1987). **Morphotypic differentiation of male Malaysian prawn *Macrobrachium rosenbergii*,** Journal of Crustacean Biology 7, 219-237.
- Naqvi A.A., S. Adhikari, B.R. Pillai and N. Sarangi. (2007). **Effect of ammonia-N on growth and feeding of juvenile *Macrobrachium rosenbergii* (De-Man).** *Aquaculture Research* 38 : 847-851.
- New M.B. and Singholka S. (1985). **Freshwater prawn farming. A manual for the culture of *Macrobrachium rosenbergii*.** FAO Fisheries Technical Paper (225) Rev.1. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy 118 pp.
- Pena, R. and Prospero, O. (1984). **Floating nursery cage for higher survival.** *Asian Aquac.*, 6, 06-08
- Singholka S. and Virojana Suksuchep. (1987). **Initial Experiments in Simulated cage culture of *Macrobrachium rosenbergii*.** Annual Report 1978-1987, Chacheongsao Brackish Water Fisheries Station. Department of Fisheries. Ministry of Agriculture and Cooperatives. Bangpagong. Chacheongsao, Thailand. p. 233-240.
- Ranjeet M. and Kurup B.M. (2002). **Heterogeneous individual growth of *Macrobrachium rosenbergii* male morphotypes.** *Naga, The ICLARM Quarterly* 25, 13-18.
- Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows,** Version 11.5 Software. SPSS Inc. Chicago. IL, USA.
- Tidwell J.H., Coyle S., Weibel C. and Evans J. (1999). **Effects and interactions of stocking density and added substrate on production and population structure of freshwater prawns *Macrobrachium rosenbergii*.** Journal of the World Aquaculture Society 30, 174-179.
- Tidwell J.H., Coyle S., van Arnum A. and Weibel C. (2000). **Production response of freshwater prawns *Macrobrachium rosenbergii* to increasing amounts of artificial substrate in ponds.** Journal of the World Aquaculture Society 31, 452-458.

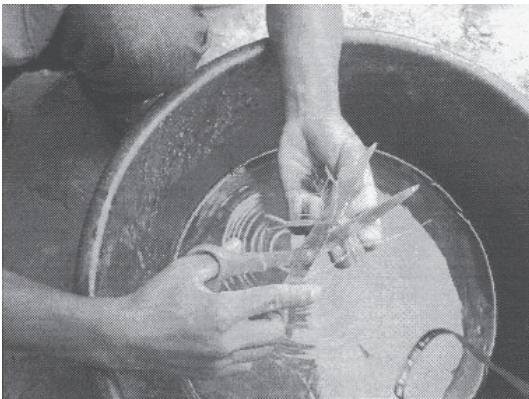
ประมวลาภาพกิจกรรม : กระชัง (1x1x1m3) (A), ยางรถจักรยานยนต์เก่า (B), การตัดกำมุ้งเพศผู้ (C) การตัดกำมุ้งเพศเมีย (D), ตัวอย่างกุ้งเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (E) และ กำมุ้งที่ถูกตัดแล้ว (F)



A



B



C



D



E



F