

ความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม ระบบน้ำหมุนเวียนในบ่อดิน

Optimum density for nursing giant freshwater prawn postlarvae
(*Macrobrachium rosenbergii*) in recirculating aquaculture system
in earthen ponds

สุรังษี ทัพพะรังสี^{1*} สมหวัง พิมลบุตร² และ วารุณีย์ คันทรง¹

Surangsee Tapparangsee¹, Somwang Pimolbutra² and Warunee Kansong¹

บทคัดย่อ

การศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามระบบน้ำหมุนเวียนในบ่อดิน จากลูกกุ้งกว่า ด้วยความหนาแน่น 3 ระดับ คือ 120, 240 และ 360 ตัวต่อตารางเมตร ระยะเวลาทดลอง 30 วัน พบว่า ระดับความหนาแน่น ไม่แตกต่างทางสถิติด้านอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยและอัตราการรอดตาย ดังนั้นอัตราความหนาแน่นที่ควรใช้ในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม คือ 360 ตัวต่อตารางเมตร ค่าคุณภาพน้ำโดยรวมอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลูกกุ้ง ปริมาณแอมโมเนียรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.044 ± 0.052 , 0.045 ± 0.053 และ 0.048 ± 0.053 mg/l ปริมาณไนโตรเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.033 ± 0.023 , 0.030 ± 0.020 และ 0.038 ± 0.019 mg/l ปริมาณไนเตรท มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.019 ± 0.010 , 0.020 ± 0.008 และ 0.023 ± 0.009 mg/l ตามลำดับ พบว่าไม่จำเป็นต้องใช้ลดปริมาณสารประกอบไนโตรเจน เช่น แอมโมเนีย หรือไนเตรทได้ บัวสายจะเจริญเติบโตดีที่สุด ตามด้วยสาหร่ายหางกระรอกและลำเจียก

คำสำคัญ : กุ้งก้ามกราม ระบบน้ำหมุนเวียน การอนุบาลในบ่อดิน ความหนาแน่น

Abstract

The optimum density for nursing post larvae giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in recirculating aquaculture system was experimented in earthen ponds. The post larvae were nursed at different densities of 120, 240 and 360 prawns.m⁻² for 30 days. It was found that the stocking densities have no effect on

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสุพรรณบุรี สุพรรณบุรี 72000

¹ Suphanburi Inland Fisheries Research and Development Center Suphanburi, 72000

² ราชการบริหารส่วนกลาง กรมประมง

² Central Government, Department of Fisheries

* Corresponding author. E-mail: surang78@yahoo.com

growth and survival rate of prawn. The suitable density for nursing pond was 360 prawns.m⁻². The water qualities of all treatments had an optimal range for prawn culture, Total ammonia nitrate valued 0.044 ± 0.052, 0.045 ± 0.053 and 0.048 ± 0.053 mg/l, a nitrite range averaged 0.033 ± 0.023, 0.030 ± 0.020 and 0.038 ± 0.019 mg/l, and nitrate concentration averaged 0.019 ± 0.010, 0.020 ± 0.008 and 0.023 ± 0.009 mg/l, respectively. The aquatic plant can eliminate nitrogen compounds such as total ammonia or nitrate. Water Lilly grows better than hydrilla and *Pandanus tectorius*, respectively.

Keywords: *macrobrachium rosenbergii*, recirculating aquaculture system, nursing in ponds, density

บทนำ

กุ้งก้ามกรามเป็นสัตว์น้ำจืดเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยและอาเซียน ความต้องการของตลาดสูงโดยเฉพาะภัตตาคาร ราคาค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์น้ำจืดหลายชนิด (220 บาท/กก ขนาด 15-20 ตัว/กก, ตลาดกลาง) นับว่าเป็นอาชีพที่สร้างรายได้ที่ดีให้แก่เกษตรกร โดยในปี 2548 มีปริมาณผลผลิตเกือบ 30,000 ตัน (Schwantes *et al.*, 2009) คิดเป็นมูลค่าประมาณ 70 ล้านบาท พบว่าโรงเพาะฟักต่างๆ สามารถเพาะขยายพันธุ์ลูกกุ้งก้ามกรามและมีผลผลิตอย่างต่อเนื่อง แต่ปัญหาที่พบคือการเลี้ยงที่ปล่อยลูกกุ้งระดับที่หนาแน่น ให้อาหารสำเร็จรูปที่มีโปรตีนสูงแต่มีการจัดการเช่นการเปลี่ยนถ่ายน้ำน้อย ส่งผลให้คุณภาพน้ำที่ใช้เลี้ยงไม่เหมาะสม (Schwantes *et al.*, 2009) ส่งผลให้อัตรารอดของลูกกุ้งอยู่ในระดับต่ำ

จากปัญหาดังกล่าว ทางคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดว่าจะเพิ่มอัตรารอดถ้าเรามีการอนุบาลเลี้ยงลูกกุ้ง (ขุนลูกกุ้ง) ก่อนที่จะปล่อยลงเลี้ยงเป็นกุ้งเนื้อในบ่อดินและแหล่งน้ำธรรมชาติ การขุนจะสามารถช่วยให้ลูกกุ้งมีขนาดที่เหมาะสม และมีอัตรารอดตายเพิ่มขึ้น แนวทางที่จะมาใช้ในการบำบัดน้ำให้มีคุณภาพดีมีหลายเทคนิค เช่น การเลี้ยงแบบ

ผสมผสาน การเลี้ยงร่วมกับสัตว์ชนิดอื่น การใช้พรรณไม้บำบัด น้ำไปบำบัด ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงทำการศึกษาการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามในบ่อดินด้วยระบบน้ำหมุนเวียนนอกจากเป็นการลดปัญหาเรื่องปริมาณน้ำที่ใช้ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำแล้ว ยังเป็นการช่วยบำบัดน้ำในบ่อให้มีคุณภาพน้ำเหมาะสมกับการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามอีกด้วย โดยในการศึกษาค้างนี้จะใช้พรรณไม้บำบัดคือ สาหร่ายหางกระรอก ลำเจียก และบัวสาย ในการดึงธาตุอาหารออกไปจากน้ำเพื่อลดปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในน้ำ และประสงค์ที่จะเลี้ยงลูกกุ้งก้ามกรามได้เต็มศักยภาพของบ่อที่เลี้ยงกุ้งและคุ้มค่าในเชิงธุรกิจ คณะผู้วิจัยจึงทำการศึกษาหาอัตราหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามระบบน้ำหมุนเวียนในบ่อดินด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับคือ 120, 240 และ 360 ตัวต่อตารางเมตร เป็นระยะเวลา 30 วัน

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมการทดลอง

1.1 การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized

design, CRD) แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ความหนาแน่นลูกกุ้ง 120 ตัวต่อตารางเมตร

ชุดการทดลองที่ 2 ความหนาแน่นลูกกุ้ง 240 ตัวต่อตารางเมตร

ชุดการทดลองที่ 3 ความหนาแน่นลูกกุ้ง 360 ตัวต่อตารางเมตร

น้ำจากบ่อเลี้ยงในแต่ละชุดการทดลอง จะหมุนผ่านบ่อบำบัดน้ำที่ใช้พีชน้ำ จำนวน 3 บ่อ ในแต่ละบ่อจะมีพรรณไม้น้ำดังนี้ (Figure 1) คือ

บ่อบำบัดที่ 1 ประกอบด้วย บัวสาย

บ่อบำบัดที่ 2 ประกอบด้วย สาหร่ายหางกระรอก

บ่อบำบัดที่ 3 ประกอบด้วย ต้นลำเจียก และใช้

เป็นบ่อพักน้ำก่อนนำกลับเข้าสู่บ่ออนุบาล

1.2 เตรียมบ่อดินขนาด 100 ตารางเมตร จำนวน 18 บ่อ ใช้โซ่ลากเพื่อคราดเลนพื้นบ่อ จากนั้นตากบ่อให้แห้ง ภายในบ่ออนุบาลแต่ละบ่อวางระบบท่อสำหรับอัดอากาศเพิ่มลงในน้ำ เติมน้ำให้มีความลึก 1 เมตร โดยผ่านถุงกรองน้ำเพื่อกันลูกปลาเข้าบ่อ

1.3 การเตรียมกุ้งทดลอง โดยอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามตั้งแต่แรกฟักจนถึงเป็นกุ้งคว่ำแล้วจึงนำมาใช้ในการทดลอง นับลูกกุ้งเพื่อปล่อยลงในบ่อตามแผนการทดลอง

1.4 ใส่พรรณไม้น้ำ ตามแผนการทดลอง โดยใส่ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่น้ำ

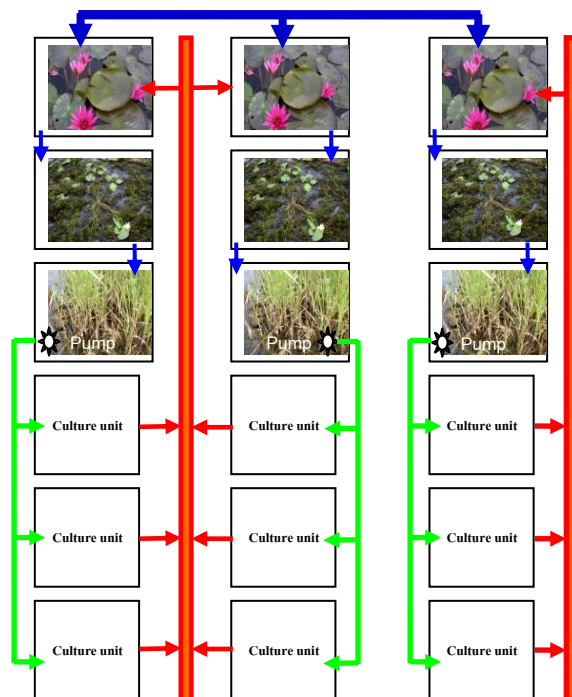


Figure 1 Schematic of experimental unit.

2. การจัดการระหว่างการทดลอง

2.1 การให้อาหาร โดยช่วง 3 วันแรกที่ปล่อยลูกกุ้งลงบ่อ ให้ไรแดงเป็นอาหารวันละ 2 มื้อ เวลา 8.30 และ 18.00 น. จากนั้นจึงให้อาหารลูกกุ้งกุลาดำเป็นอาหารวันละ 2 มื้อ เวลา 8.30 และ 18.00 น. ในอัตราอาหาร 1 กิโลกรัมต่อลูกกุ้ง 100,000 ตัวต่อวัน

2.2 การจัดการคุณภาพน้ำ น้ำจากบ่อเลี้ยงกุ้งก้ามกราม จะไหลลงในรางระบาย และไหลลงสู่บ่อบำบัดที่ 1 ประกอบด้วยบัวสาย จากนั้นจะล้นไปสู่บ่อบำบัดที่ 2 ประกอบด้วยสาหร่ายหางกระรอก และล้นสู่บ่อบำบัดที่ 3 ประกอบด้วยลำเจียก น้ำจากบ่อบำบัดที่ 3 จะป้อนเข้าสู่บ่อเลี้ยงตลอดเวลา โดยมีการหมุนเวียนน้ำประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ไม่เปลี่ยนถ่ายน้ำออกจากระบบ ตรวจสอบระดับน้ำ

ในบ่อเลี้ยงทุกๆ 7 วัน ถ้าระดับน้ำลดลงเติมน้ำให้ได้ระดับเดิม

2.3 เก็บตัวอย่างน้ำในบ่อเลี้ยงอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามมาวิเคราะห์ค่าคุณภาพน้ำ ด้านความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิสูงสุดต่ำสุด ความเค็ม แอมโมเนีย ไนโตรเจนในไตรท ทุกวัน วัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ปริมาณความเป็นด่าง และความกระด้างของน้ำทุก 5 วัน ดัง Table 1

2.4 การบันทึกข้อมูล การเจริญเติบโต โดยการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวลูกกุ้งเริ่มต้นเฉลี่ย และเมื่อลูกกุ้งที่ทดลอง เลี้ยงนาน 15 วัน และ 30 วัน อัตราการรอดตาย โดยการนับจำนวนลูกกุ้งที่ได้เมื่ออนุบาลลูกกุ้งในบ่อดินครบ 30 วัน นำมาคำนวณหาอัตราการรอดตาย

Table 1 Water quality parameters and analysis method.

parameter	unit	equipment	method
1. pH		pH meter (Ecoscan pH5)	
2. Temperature	°C	Thermometer Max-Min	
3. Salinity	psu	Hand Refractometer (Atago)	
4. Ammonia	mg/l	Spectrophotometer	Direct Nesslerization
5. Nitrite	mg/l	Spectrophotometer	Colorimetric Method
6. Nitrate	mg/l	Spectrophotometer	Brucine Method
7. Oxygen	mg/l	Dissolved oxygen meter (YSI 52)	
8. Alkalinity	mg/l		Titrimetric Method
9. Hardness	mg/l		Titrimetric Method

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการรอดตาย ความยาวและน้ำหนักของลูกกุ้ง ด้วยวิธีวิเคราะห์ทางเรียนซ์ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของอัตราการรอดตายของลูกกุ้ง ระหว่างชุดการทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4. สถานที่และระยะเวลาดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสุพรรณบุรี

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

การศึกษาเปรียบเทียบความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามระบบน้ำหมุนเวียนในบ่อดิน ด้วยความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ คือ 120, 240 และ 360 ตัวต่อตารางเมตร เป็นระยะเวลา 30 วัน ผลการทดลองพบว่า

1. การเจริญเติบโต

1.1 ความยาวเฉลี่ย

ลูกกุ้งเมื่อเริ่มการทดลองมีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 0.77 ± 0.01 เซนติเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่ามีความยาวสุดท้ายเฉลี่ย 3.31 ± 0.48 , 2.98 ± 0.58 และ 3.42 ± 0.41 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 2) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

1.2 น้ำหนักเฉลี่ย

ลูกกุ้งเมื่อเริ่มการทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 0.004 ± 0.001 กรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 0.26 ± 0.12 , 0.21 ± 0.10 และ 0.29 ± 0.11 กรัม ตามลำดับ (Table 3) ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

2. อัตราการรอดตาย

อัตราการรอดตายของลูกกุ้งก้ามกรามในบ่อดินระบบน้ำหมุนเวียนมีค่าเท่ากับ 70.63 ± 11.16 %, 56.61 ± 11.23 % และ 64.71 ± 6.09 % ตามลำดับ พบว่าอัตราการรอดตายเฉลี่ยของทั้ง 3 ชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (Table 4)

Table 2 Average length (cm) of juvenile prawn which cultured in RAS earthen ponds with 3 different stocking densities .

Cultured period	Density (prawn.m ⁻²)		
	120	240	360
ininitial	0.77 ± 0.01^a	0.77 ± 0.01^a	0.77 ± 0.01^a
15 days	2.16 ± 0.28^a	1.96 ± 0.31^a	2.06 ± 0.29^a
30 days	3.31 ± 0.48^a	2.98 ± 0.58^a	3.42 ± 0.41^a

The mean values with superscript letter in common per factor indicate insignificant difference at 0.05.

Table 3 Average weight (g) of juvenile prawn which cultured in RAS earthen ponds with 3 different stocking densities.

Cultured period	Density (prawn.m ⁻²)		
	120	240	360
innitial	0.004 ± 0.001 ^a	0.004 ± 0.001 ^a	0.004 ± 0.001 ^a
15 days	0.08 ± 0.04 ^a	0.06 ± 0.03 ^a	0.06 ± 0.02 ^a
30 days	0.26 ± 0.12 ^a	0.21 ± 0.10 ^a	0.29 ± 0.11 ^a

The mean values with superscript letter in common per factor indicate insignificant difference at 0.05.

Table 4 Survival rate of juvenile prawn which cultured in RAS earthen ponds with 3 different stocking densities.

Density (prawn.m ⁻²)	Survival rate (%)
120	70.63 ± 11.16 ^a
240	56.61 ± 11.23 ^a
360	64.71 ± 6.09 ^a

The mean values with superscript letter in common per factor indicate insignificant difference at 0.05.

เมื่อเปรียบเทียบจากข้อมูลด้านการเจริญเติบโต พบว่าในแต่ละชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นเราสามารถปล่อยลูกกุ้งก้ามกรามลงอนุบาลได้สูงถึง 360 ตัวต่อตารางเมตร ความหนาแน่นที่มากขึ้น จะเป็นการช่วยลดต้นทุนของระบบการอนุบาลในด้านอาหารที่ใช้ในการอนุบาล การจัดการระหว่างการเลี้ยง และระดับความหนาแน่นนี้จะให้ผลใกล้เคียงกับการศึกษาของ Marques *et al.* (2000) เรื่องความหนาแน่นสำหรับการอนุบาลกุ้งก้ามกรามในกระชัง นาน 60 วัน โดยทดลองเลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 100, 200, 300, 400, 600 และ 800 ตัวต่อตารางเมตร โดยให้

อาหารเม็ดสำเร็จรูประดับโปรตีน 35% พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในชุดที่อนุบาลด้วยความหนาแน่น 100 และ 200 ตัวต่อตารางเมตร สูงมากกว่าที่ความหนาแน่น 800 ตัวต่อตารางเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ) แต่น้ำหนักรวมของกุ้งจะมากสุดในชุดการทดลองที่มีความหนาแน่น 400, 600 และ 800 ตัวต่อตารางเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับที่ระดับความหนาแน่น 100 และ 200 ตัวต่อตารางเมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ขณะที่อัตราการรอดตายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบการศึกษาของ ศรารุช และคณะ (2546) ทดลองเลี้ยง

กึ่งกำกวมในบ่อดินของกลุ่มเกษตรกรในจังหวัดสงขลา จากลูกกุ้งอายุ 30 วัน โดยใช้อัตราความหนาแน่น 25 และ 50 ตัวต่อตารางเมตร ระยะเวลา 180 วัน ลูกกุ้งมีขนาดเริ่มต้น 1.15 ± 0.05 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 0.008 ± 0.01 กรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าการเจริญเติบโตของลูกกุ้งที่เลี้ยงในอัตรา 25 และ 50 ตัวต่อตารางเมตร มีความยาวสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 17.27 ± 2.58 และ 14.01 ± 3.89 เซนติเมตร น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 38.56 ± 7.78 และ 28.25 ± 14.21 และมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยเท่ากับ 38.02 ± 3.56 และ 27.36 ± 5.75 % ซึ่งอัตราการรอดตายเฉลี่ยจากผลการทดลองของศรานุ มีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับจากการศึกษาครั้งนี้ หากมีการอนุบาลลูกกุ้งกำกวมก่อนปล่อยเลี้ยงในบ่อดินจะช่วยให้ลูกกุ้งมีอัตราการรอดตายเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่าการอนุบาลลูกกุ้งครั้งนี้ มีอัตราการรอดตายที่ดีกว่ามาก ซึ่งเทคนิคนี้มีเกษตรกรบางฟาร์มได้เริ่มทำบ้าง

3. คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำในบ่ออนุบาลลูกกุ้งกำกวมในบ่อดินระบบน้ำหมุนเวียนที่ระดับความหนาแน่น 120, 240, และ 360 ตัวต่อตารางเมตร พบว่าค่าคุณภาพน้ำโดยรวมอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลูกกุ้ง โดยมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.2 ± 0.73 , 3.8 ± 0.67 และ 3.7 ± 0.62 mg/l ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.3 ± 0.11 , 8.3 ± 0.09 และ 8.3 ± 0.17 ความเค็มของน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 121.9 ± 6.04 , 124.8 ± 4.03 และ 124.0 ± 5.92 mg/l ความกระด้างของน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 209.8 ± 8.42 , 206.4 ± 6.82 และ 209.3 ± 5.33 mg/l ปริมาณแอมโมเนียรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.044 ± 0.052 , 0.045 ± 0.053 และ 0.048 ± 0.053 mg/l ปริมาณไนโตรเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.033 ± 0.023 , 0.030 ± 0.020 และ 0.038 ± 0.019 mg/l ปริมาณไนเตรท มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.019 ± 0.010 , 0.020 ± 0.008 และ 0.023 ± 0.009 mg/l ตามลำดับ (Table 5, Figure 3-5)

Table 5 Water Quality parameters in RAS earthen ponds.

Paramerters	120 (prawn.m ⁻²)	240 (prawn.m ⁻²)	360 (prawn.m ⁻²)	Koydon (2012)
Dissolved Oxygen (mg/l)	4.2 ± 0.73	3.8 ± 0.67	3.7 ± 0.62	3
pH	8.3 ± 0.11	8.3 ± 0.09	8.3 ± 0.17	6.5-8.0
Alkalinity (mg/l as CaCO ₃)	121.9 ± 6.04	124.8 ± 4.03	124.0 ± 5.92	50-400
Hardness (mg/l as CaCO ₃)	209.8 ± 8.42	206.4 ± 6.82	209.3 ± 5.33	50-400
Total ammonia (mg/l)	0.044 ± 0.052	0.045 ± 0.053	0.048 ± 0.053	1.0
Nitrite (mg/l)	0.033 ± 0.023	0.030 ± 0.020	0.038 ± 0.019	0.1
Nitrate (mg/l)	0.019 ± 0.010	0.020 ± 0.008	0.023 ± 0.009	0-3

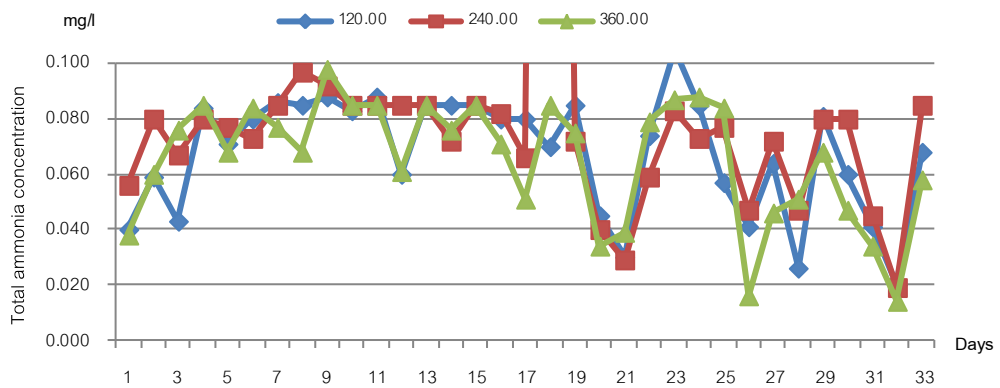


Figure 3 Total ammonia concentration (mg/l) in water of each experimental unit.

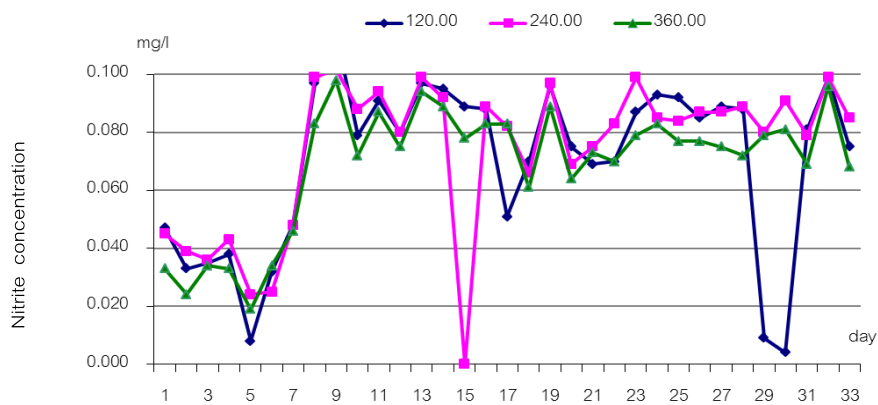


Figure 4 Nitrite concentration (mg/l) in water of each experimental unit.

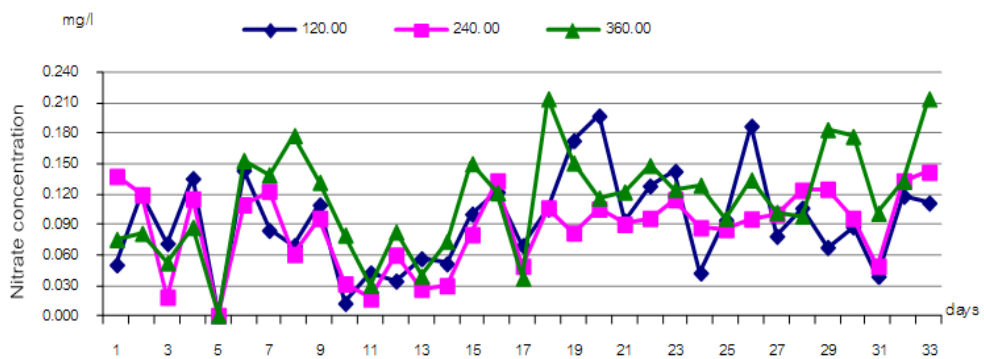


Figure 5 Nitrate concentration (mg/l) in water of each experimental unit.

ค่าคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งทั้ง 3 ระดับความหนาแน่นมีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ Koydon (2012) ปริมาณแอมโมเนียและไนเตรทเฉลี่ยของน้ำในบ่ออนุบาลอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เป็นพิษต่อลูกกุ้ง (สมพงษ์, 2546) แต่ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำของชุดการทดลองที่ 3 ในบางบ่อทดลองมีค่าค่อนข้างต่ำในช่วงท้ายของการทดลอง ซึ่งอาจเกิดจากการสะสมของเสียตามระยะเวลาในการเลี้ยง

เมื่อดูปริมาณสารประกอบไนโตรเจนเช่นแอมโมเนีย ซึ่งเป็นพิษต่อกุ้งก้ามกราม สารพิษเหล่านี้ในปริมาณน้อยจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้ง ก้ามกรามและถ้ามีในปริมาณสูงจะทำให้กุ้งตายได้ ความเป็นพิษของแอมโมเนียจะเพิ่มขึ้นตามค่า pH ที่สูงขึ้น (ยนต์, 2529, 2536) ซึ่งในการทดลองครั้งนี้พบว่าทั้งปริมาณแอมโมเนียและไนเตรทในน้ำมีปริมาณน้อยมาก ซึ่งพืชน้ำพวกสาหร่ายหางกระรอก บัวสายและลำเจียกจะใช้ในการเจริญเติบโต พืชเหล่านี้ เนื่องจากจากการทดลองพบว่าบัวสายสามารถเจริญเติบโตได้ดีสุด ตามด้วยสาหร่ายหางกระรอกและลำเจียก โดยได้เพิ่มพื้นที่การเจริญเติบโตจาก 20% ของพื้นที่บ่อเป็น 50,40 และ 25% ตามลำดับ และพบว่าอัตราการรอดตายอยู่ค่อนข้างสูงแสดงให้เห็นว่าสามารถทำได้โดยการใช้พืชน้ำปลูก ร่วมกับการเลี้ยงสัตว์น้ำ สอดคล้องกับการทดลองของ Corpron and Armstrong (1983) ที่เปรียบเทียบใช้พรรณไม้น้ำชนิด *Elodea densa* ช่วยกำจัดไนโตรเจนในน้ำจากบ่อเลี้ยงกุ้งก้ามกรามกับไม่มีพรรณไม้น้ำ พบว่าในระบบที่มีพรรณไม้น้ำมีปริมาณแอมโมเนียและไนเตรท เฉลี่ยต่ำกว่าชุดควบคุมอย่างชัดเจน

ปกติการเลี้ยงสัตว์น้ำด้วยระบบน้ำหมุนเวียนจะมีปริมาณไนเตรทสะสมเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาในการเลี้ยง ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้ได้ใช้บัวสายในการกำจัดไนเตรท เนื่องจากบัวสามารถกำจัดธาตุอาหารได้ดี (Yi et al., 2002) ดังนั้นจากการทดลองพบว่าว่าการอนุบาลลูกกุ้งด้วยระบบน้ำหมุนเวียนสามารถช่วยบำบัดน้ำจากการเลี้ยงสัตว์น้ำให้อยู่ในเกณฑ์ปกติและยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ เพราะไม่ต้องปล่อยน้ำทิ้งจากการเลี้ยงสัตว์น้ำลงสู่แหล่งน้ำ และอาจสร้างรายได้เสริมจากผลผลิตที่ได้จากบัวซึ่งเป็นพืชที่มีประสิทธิภาพสูง ในการกำจัดธาตุอาหารจำพวกไนโตรเจนที่ใช้ในระบบบำบัดเป็นการเพิ่มรายได้อีกทางหนึ่ง

สรุป

จากการศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามในบ่อดินระบบน้ำหมุนเวียนเป็นระยะเวลา 30 วัน ด้วยความหนาแน่น 3 ระดับ คือ 120, 240 และ 360 ตัวต่อตารางเมตร พบว่าที่ระดับความหนาแน่น ไม่แตกต่างทางสถิติ ด้านอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยและอัตราการรอดตาย ดังนั้นอัตราความหนาแน่นที่ควรใช้ในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม คือ 360 ตัวต่อตารางเมตร ค่าคุณภาพน้ำโดยรวมอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลูกกุ้ง ปริมาณแอมโมเนียรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.044 ± 0.052 , 0.045 ± 0.053 และ 0.048 ± 0.053 mg/l ปริมาณไนไตรท์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.033 ± 0.023 , 0.030 ± 0.020 และ 0.038 ± 0.019 mg/l ปริมาณไนเตรท มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.019 ± 0.010 , 0.020 ± 0.008 และ 0.023 ± 0.009 mg/l ตามลำดับ พรรณไม้น้ำสามารถใช้ลด

ปริมาณสารประกอบไนโตรเจน เช่น แอมโมเนีย หรือ ไนเตรตได้ บัวสายจะเจริญเติบโตดีที่สุดตามด้วย สำหรับหอยกระรอกและลำเจียก

เอกสารอ้างอิง

- ยนต์ มุลิก. 2529. การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ยนต์ มุลิก. 2536. คุณภาพน้ำกับกำลังผลิตของบ่อปลา คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมพงษ์ สุวรรณทศ. 2546. กลวิธีการเพาะและอนุบาล ลูกกุ้งก้ามกรามในประเทศไทย. เอกสารแนะนำ. กรมประมง.
- ศราวุธ เจะโฬ๊ะ, สุชาติ กลิสุวรรณ และ จิตต์กร เรืองกุล. 2546. วิเคราะห์ผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทน ของการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในบ่อดิน. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดสงขลา, สำนักวิจัยและพัฒนา ประมงน้ำจืด กรมประมง.
- Corpron, K. E. and D. T. Armstrong. 1983. Removal of nitrogen by an aquatic plant, *Elodea densa*, in recirculating *Macrobrachium* culture systems *Aquaculture* 32: 347-360.
- Koydon, S. 2012. Water quality analysis for aquaculture. Fisheries Science Sector, Faculty of Agricultural Technology and Agro-Industry, Rajamangala University of Technology Suvamphumi. (in Thai)
- Marques, H. L. d. A., J. V. Lombardi and M. V. Boock. 2000. Stocking densities for nursery phase culture of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* in cages. *Aquaculture* 187: 127–132.
- Schwantes, V. S., James S. Diana and Yang Yi. 2009. Social, economic, and production characteristics of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* culture in Thailand. *Aquaculture* 287 : 120–127.
- Yi, y., C. K. Lin and J. S. Diana. 2002. Recycling pond mud nutrients in integrated lotus – fish culture. *Aquaculture* 212 : 213–226.