KHON KAEN AGR. J. 48 (3): 661-672 (2020)./doi:10.14456/kaj.2020.

ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำโดยใช้ผ้าพลาสติกคลุมเพื่อการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม

Water Treatment efficiency by Closed-Plastic Sheet for Giant Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) Nursing

ปัทมา วิริยพัฒนทรัพย์[1*]

Pattama Wiriyapattanasub[1*]

บทคัดย่อ : การศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำโดยใช้ผ้าพลาสติกคลุมเพื่อการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม แบ่งเป็น 2 กลุ่มการทดลองคือ กลุ่มทดลองที่ 1 บรรจุน้ำทะเลในถังทดลองขนาดความจุ 300 ลิตร โดยการใช้ผ้าพลาสติกสีดำปิดถังที่บรรจุน้ำทะเลโดยไม่ใช้เครื่องให้อากาศ และกลุ่มทดลองที่ 2 บำบัดน้ำโดยการใช้คลอรีนที่ระดับความเข้มข้น 30 พีพีเอ็ม และมีเครื่องให้อากาศ นำตัวอย่างน้ำไปทำการตรวจหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดและหาปริมาณเชื้อวิบริโอที่เวลา0,1,3,6,12, 24 ชั่วโมง หลังจากนั้น ทำการตรวจทุกวันจนครบ 7 วัน พบว่าการบำบัดน้ำโดยการใช้คลอรีนยังเป็นวิธีที่ให้ผลในการบำบัดน้ำได้ดีที่สุดในการลดปริมาณแบคทีเรียอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามการบำบัดน้ำโดยใช้ผ้าพลาสติกดำคลุมและไม่ใช้เครื่องให้อากาศทำให้ปริมาณแบคทีเรียค่อยๆ ลดลง โดยสามารถนำน้ำไปใช้ในการเพาะและอนุบาลลูกกุ้งได้ตั้งแต่วันที่ 5 ของการบำบัดน้ำเป็นต้นไป ถึงแม้ว่าวิธีการบำบัดน้ำโดยไม่ใช้คลอรีนจะยังมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียอยู่ บ้างในระยะแรก แต่มีปริมาณต่ำและนำมาทดลองต่อเนื่อง ส่วนการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการรอดตาย และคุณภาพของลูกกุ้งก้ามกรามโดยใช้น้ำจากการทดลองที่ 1 ซึ่งผ่านการบำบัดแล้ว 5 วัน ก่อนลงเลี้ยงในอัตราความหนาแน่น 100 ตัวต่อลิตร แบ่งการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้น้ำจากการใช้ผ้าพลาสติกสีดำปิดถังที่บรรจุน้ำทะเล โดยไม่ใช้เครื่องให้อากาศ และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้น้ำจากการใช้คลอรีนที่ระดับความเข้มข้น 30 พีพีเอ็มและมีเครื่องให้อากาศ อนุบาลลูกกุ้งตั้งแต่แรกฟักจนกระทั่งลูกกุ้งคว่ำตัว ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มทดลอง ให้อาหารวันละ 4 มื้อ เมื่อทำการตรวจคุณภาพลูกกุ้งทั้ง 2 กลุ่ม ที่ระยะคว่ำโดยวิธีวนัชสุนทร พบว่า ลูกกุ้งทั้งสองกลุ่มมีคุณภาพดีและมีอัตรารอดเฉลี่ย กลุ่มทดลองที่ 1 45.67$\pm$1.53 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ 2 43.3$\pm$3.06 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ผลการศึกษาครั้งนี้โดยการใช้วิธีการบำบัดน้ำจากการใช้ผ้าพลาสติกสีดำปิดถังที่บรรจุน้ำทะเลโดยไม่ใช้เครื่องให้อากาศเป็นเวลาอย่างน้อย 5 วัน เป็นวิธีที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในระบบการเพาะเลี้ยงกุ้งวิถีอินทรีย์ที่ไม่ใช้สารเคมีได้

คำสำคัญ : ลูกกุ้ง บำบัดน้ำ เชื้อแบคทีเรีย เชื้อวิบริโอ

ABSTRACT : Comparative study on water treatment for larval rearing by using chlorine and without chlorine for controlling total bacteria and Vibrio spp. were studied. The salinity water were used 15 ppt for this experiment. Two treatment groups were used in this study: treatment 1, seawater was put in three 300-liter fiberglass tanks without aeration but covered with black plastic sheet. Treat-

Received June 1, 2020

accepted June 18, 2020

[1] สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Department of fishery, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

* Corresponding author: pattawi@kku.ac.th

ment2, chlorine powder at the concentration ranged from 30 ppm were added into experimental tanks with aeration. The water samples were collected for total bacteria and Vibrio sp. counting at 0,1, 3, 6, 12, 24 hours and then everyday for 7 days. Results showed that chlorine treatment was effective for controlling the number of bacteria in water. However, the black plastic covered without aeration method showed better efficiency for reducing total bacteria number than the control, and could be used for nursing and larval rearing after 5 days despite the bacteria number remaining in the water. After that, The water for rearing the giant freshwater prawn larval came from both treatment. Two experiment groups were used in this study: the experiment 1, the seawater were transferred to three tanks 300-liter fiberglass tanks from treatment 1(covered plastic sheet) and the experiment 2, the seawater were transferred to three tanks 300-liter fiberglass tanks from treatment 1(30 ppm calcium hypochlorite). The giant freshwater prawn nauplii were stock at the density of 100 nauplii per liter with sufficient aeration. Prawns were feed 4 times/day. After the larval reached postlarval stage (PL). PL from both groups were sampled and examined for survival rate and with the quality by Wanasunthron method. The result showed that the survival rate of PL from the experiment 1 and 2 were 45.67% and 43.33% respectively. No statistical difference was observed between the survival rate of PL from the both experiment. This study indicated that the water treatment by using of black plastic sheet covered the tank without aeration for 5 days is an effective method for larval rearing in terms of both practically and economically ways particularly for producing the organic shrimp.
Keywords: larval water-treatment bacteria *Vibrio* sp.

บทนำ

กุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii)* เป็นกุ้งน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของประเทศไทย (วณิชยา, 2544) โดยมีชื่อที่ใช้เรียกทั่วไปว่า Giant River Prawn Giant Malaysian Prawn และ Giant Freshwater Prawn ความต้องการกุ้งก้ามกรามเพื่อการบริโภคมีสูงขึ้นทำให้มีความจำเป็นต้องพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยง โดยพบว่าในธรรมชาติกุ้งก้ามกรามจะผสมพันธุ์และวางไข่ในบริเวณน้ำกร่อย ลูกกุ้งเจริญเติบโตในน้ำกร่อยและเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะอาศัยอยู่ในน้ำจืด ในปัจจุบันกุ้งก้ามกรามเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่เกษตรกรให้ความนิยมในการเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย โดยมีการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์ในทุกภูมิภาคของประเทศไทย แหล่งเลี้ยงที่สำคัญในพื้นที่ภาคกลาง บางจังหวัดในภาคอื่นๆและในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่การเลี้ยงสำคัญอยู่ที่จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งในประเทศไทยปีพ.ศ. 2553 มีรายงานผลผลิต กุ้งก้ามกราม 22,350 ตัน แต่ในปี พ.ศ. 2554 มีผลผลิตลดลงเหลือเพียง 19,350 ตัน ลดลงถึง 13.4 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการ ประมง, 2554) กุ้งก้ามกรามมีจำนวนน้อยลง เกษตรกรบางส่วนเลิกเลี้ยงเนื่องจากประสบปัญหาการ ขาดทุน เพราะมีต้นทุนการผลิตสูงขึ้นเนื่องจากลูกกุ้งราคาสูง การเลี้ยงและการจัดการโดยเฉพาะการ ใช้ยาปฏิชีวนะมากขึ้น วิธีการเลี้ยงที่ผ่านมาที่เกิดวิกฤตการณ์กุ้งโตช้า มีขนาดและน้ำหนักแตกต่างกัน และปัญหาการติดเชื้อไวรัส (จารี และคณะ, 2549; นิติ และคณะ, 2548; ชลอ และคณะ, 2549; Yokanandhan et al., 2006) ดังนั้นจำเป็นต้องมีการวิจัยเพื่อหาแนวทางการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามซึ่งเพื่อลดต้นทุนในการผลิตและลดการเสี่ยงจากปัญหาโรคต่างๆ และลดปัญหาสารตกค้างในกุ้ง ซึ่งวิธีการเลี้ยงต้องง่ายต่อการปฏิบัติ โดยทั่วไปการเตรียมน้ำสำหรับการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามใช้คลอรีนผงในการฆ่าเชื้อในปริมาณมาก 30-50 พีพีเอ็ม(นิติ และคณะ, 2548) ซึ่งมีผลต่อแพลงก์ตอนและธาตุอาหารในน้ำที่มีประโยชน์ต่อการอนุบาลลูกกุ้ง นอกจากนั้นคลอรีนในน้ำ 0.28 พีพีเอ็ม ส่งผลกระทบต่อลูกกุ้งระยะนอเพียส (nauplius) ตาย 50 เปอร์เซ็นต์ภายใน 24 ชั่วโมง(สุวรรณา และพรเลิศ, 2539) และผลกระทบของคลอรีนต่อสิ่งแวดล้อมหรือแหล่งน้ำภายนอกมีผลทำให้แพลงก์ตอนและสัตว์หน้าดิน(benthos) ซึ่งเป็นอาหารธรรมชาติสำหรับสัตว์น้ำวัยอ่อนตาย ส่งผลต่อระบบนิเวศ(Boyd, 2008) สำหรับในกุ้งทะเล เช่น กุ้งกุลาดำ นิติ และคณะ (2551) ได้ศึกษาอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำในน้ำที่ไม่ผ่านการบำบัดด้วยคลอรีนที่ความเค็ม 30 พีพีที พบว่าการบำบัดน้ำโดยใช้ผ้าพลาสติกดำคลุมและไม่ใช้เครื่องให้อากาศเป็นเวลาอย่างน้อย 5-7 วัน ส่งผลให้ปริมาณแบคทีเรียค่อยๆ ลดลง ซึ่งปริมาณแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในน้ำทะเลโดยเฉพาะกลุ่ม วิบริโอหากมีปริมาณมากสามารถก่อโรคในสัตว์น้ำได้ และ Moriarty(1999) พบว่าปริมาณวิ

บริโอในน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหลังจากที่คลอรีนสลายตัวหมดมีผลทำให้เกิดโรค Vibriosis ในกุ้ง แต่ในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในน้ำความเค็ม 15 พีพีที ที่ปราศจากสารเคมีทุกขั้นตอนการผลิตตั้งแต่การเตรียมน้ำ เพื่อผลิตลูกกุ้งนั้นยังไม่มีผู้ศึกษาอย่างจริงจัง ดังนั้นถ้าต้องการประยุกต์ใช้แนวทางการอนุบาลใหม่ทั้งหมดโดยไม่ใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสามารถลดต้นทุนการผลิตให้แก่เกษตรกร รวมทั้งแนวทางนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามระบบอินทรีย์ต่อไป โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาระยะพักน้ำที่บำบัดน้ำโดยใช้วิธีคลุมพลาสติกและศึกษาอัตราการรอดตาย การเจริญเติบโต และตรวจคุณภาพลูกกุ้งในการอนุบาลกุ้งก้ามกรามโดยใช้น้ำบำบัดน้ำโดยใช้วิธีคลุมพลาสติก

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ทำที่ห้องปฏิบัติการและหมวดประมง ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยการทดลองนี้ประกอบด้วย 2 การทดลองที่ต่อเนื่องกัน คือ การทดลองที่ 1 การศึกษาเพื่อหาระยะพักของน้ำที่ใช้ในการอนุบาลก่อน เมื่อได้ระยะพักน้ำแล้วจึงเริ่มการทดลองที่ 2 คือ การศึกษาโดยการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามเพื่อหาอัตราการรอดตาย การเจริญเติบโต และตรวจคุณภาพลูกกุ้ง โดยการทดลองทั้ง 2 นี้มีการทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง ใน 3 ช่วงฤดูกาล คือ ฤดูร้อน (เดือนมีนาคม-พฤษภาคม) ฤดูฝน(เดือนมิถุนายน-ตุลาคม) และฤดูหนาว(เดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์)

การศึกษาหาระยะพักน้ำที่บำบัดน้ำโดยใช้วิธีคลุมพลาสติกสีดำ

<u>การทดลองที่ 1</u> การศึกษาหาระยะพักน้ำที่บำบัดน้ำโดยใช้วิธีคลุมพลาสติก ทำการทดลองในถังไฟเบอร์ขนาด 300 ลิตร จำนวน 10 ถัง โดยใช้น้ำทะเลความเค็ม ประมาณ 15 พีพีที ทำการทดลองโดยแบ่งการทดลองเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 5 ถัง (5 ซ้ำ) กลุ่มทดลองที่ 1 นำน้ำทะเลความเค็มประมาณ 15 พีพีที ใส่ในถังไฟเบอร์ จากนั้นปิดด้วยผ้าพลาสติกสีดำโดยไม่ให้โดนแสงและไม่ใช้เครื่องให้อากาศ กลุ่มทดลองที่ 2 นำน้ำทะเลเช่นเดียวกับในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ความเค็มประมาณ 15 พีพีที ฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนผง (แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้น 60%) เติมลงไปในปริมาณ 30 กรัม/ปริมาตรน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร ผสมให้เข้ากันทั่วถังโดยใช้เครื่องให้อากาศ เมื่อผสมเข้ากันแล้วปิดเครื่องให้อากาศเพื่อให้ตกตะกอนที่พื้นบ่อ เก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 2 กลุ่มทดลองตามช่วงเวลาดังนี้เริ่มตั้งแต่ 1, 3, 6, 12 ชั่วโมง และต่อเนื่องไปเรื่อยๆที่ (24 ชั่วโมง)1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 วัน โดยเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ด้านแบคทีเรีย จะเก็บลึกใต้ผิวน้ำลงไป 10-30 เซนติเมตร และห่างจากพื้นบ่อ 10-30 เซนติเมตร(กรมส่งเสริม คุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2537) เก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุดนี้ แล้วนำมาผสมกัน เพื่อนำไปศึกษาปริมาณแบคทีเรีย และคุณภาพน้ำ นอกจากนี้ในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่มีการใส่คลอรีนผงในการบำบัดน้ำนั้นจะมีการวัดปริมาณคลอรีนในน้ำด้วย test-kit เพื่อตรวจสอบว่ามีคลอรีนเหลืออยู่หรือไม่

1.1 การนับจำนวนแบคทีเรีย นำน้ำตัวอย่างที่เก็บเพื่อการนับจำนวนแบคทีเรียมาตรวจหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด (total count) โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar (PCA) และหาปริมาณเชื้อวิบริโอ (Vibrio count) โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ thiasulfate citrate bile salt sucrose (TCBS) โดยใช้วิธี spread plate count และบ่มเชื้อนาน 24 ชั่วโมง ตามวิธีของ APHA et al., 1995

1.2 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ นำน้ำตัวอย่างที่เก็บตามช่วงเวลาดังกล่าวมาตรวจคุณภาพน้ำ ได่แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำและอุณหภูมิของน้ำ วัดโดยเครื่อง YSI DO 200-4M พีเอช วัดโดยเครื่องพีเอช รุ่น Ecoscan pH 5/6 ความโปร่งแสง วัดโดยใช้ Secchi disc ความเค็มและค่าความนำไฟฟ้า วัดโดยเครื่อง YSI 30/10 FT ความเป็นด่างทั้งหมด ปริมาณแอมโมเนียรวม ปริมาณไนไตรท์ และความกระด้าง ตามวิธีของ APHA et al., 1995

การศึกษาหาอัตราการรอดตาย การเจริญเติบโต และตรวจคุณภาพลูกกุ้งในการอนุบาลกุ้งก้ามกรามโดยใช้น้ำบำบัดน้ำโดยใช้ผ้าพลาสติกสีดำคลุม

<u>การทดลองที่ 2</u> การศึกษาหาอัตราการรอดตาย การเจริญเติบโต และตรวจคุณภาพลูกกุ้งในการอนุบาลกุ้งก้ามกรามโดยใช้น้ำบำบัดน้ำโดยใช้ผ้าพลาสติกสีดำคลุม การเตรียมน้ำและลูกกุ้ง นำน้ำทะเลที่มีความเค็มประมาณ 15 พีพีที ฆ่าเชื้อด้วย

คลอรีนและไม่ใช้คลอรีน จากการทดลองที่ 1 จากนั้นนำลูกกุ้งระยะแรกฟักมาปรับสภาพในน้ำที่ใช้ในการทดลอง สำหรับการทดลองนี้เลี้ยงลูกกุ้งระยะแรกฟักเพื่อศึกษาอัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตและการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม โดยนำลูกกุ้งตั้งแต่แรกฟักมาอนุบาลในถังไฟเบอร์ขนาด 200 ลิตร ในอัตราความหนาแน่น 100 ตัว/ลิตร (เลี้ยง 10,000 ตัว/ในน้ำ 100 ลิตร) ให้อากาศตลอดเวลา จากนั้นแยกการทดลองโดยอนุบาลลูกกุ้งด้วยใช้น้ำที่ผ่านการบำบัดในการทดลองที่ 1 ที่แตกต่างกัน แบ่งเป็น 2 กลุ่มการทดลอง จำนวน 5 ซ้ำ

• กลุ่มทดลองที่ 1 อนุบาลลูกกุ้งโดยน้ำที่บำบัดด้วยไม่ใช้คลอรีนปิดด้วยผ้าพลาสติกสีดำ โดยไม่ให้โดนแสง และไม่ใช้เครื่องให้อากาศ

• กลุ่มทดลองที่ 2 อนุบาลลูกกุ้งโดยน้ำที่บำบัดด้วยคลอรีนปริมาณ 30 กรัม/ปริมาตรน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร

อาหารที่ใช้ในการอนุบาลเริ่มให้ในวันที่ 2 หลังจากฟักเป็นตัวทั้ง 2 กลุ่มทดลอง คือตัวอ่อนอาร์ทีเมียโดยให้ในปริมาณ 5 กรัมต่อลูกกุ้ง 100,000 ตัว และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามความต้องการของลูกกุ้ง โดยสังเกตจากปริมาณอาร์ทีเมียที่เหลือในบ่อควรใช้น้ำอุ่นลวกอาร์ทีเมียก่อน เพื่อให้อาร์ทีเมียไม่เคลื่อนไหว ลูกกุ้งจะกินได้ง่าย ให้อาหารวันละ 4 มื้อ (6.00, 10.00, 14.00, และ 18.00 น.) วันที่ 4 เริ่มใส่สีน้ำวิทยาศาสตร์สีน้ำตาล เพื่อบังแสงไม่ให้น้ำใส ลูกกุ้งจะกินอาหารดีขึ้น ให้อาหารวันละ 4 มื้อ เช่นเดิม วันที่ 6 เป็นต้นไป เริ่มเสริมไข่ตุ๋นเป็นอาหารร่วมกับการให้อาร์ทีเมีย วันละ 4 มื้อ การให้ไข่ตุ๋นเสริมในการอนุบาลจะทำให้ลูกกุ้งลอกคราบได้ดี ตอนเช้าก่อนให้อาหารควรจะใช้สวิงตักคราบออกก่อน และหลังจากวันที่ 10 เริ่มมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 50-60% โดยดูดน้ำออกผ่านผ้ากรองขนาดตาประมาณ 100 ไมครอน และเติมน้ำให้อยู่ในระดับเดิม ประมาณ 3 วันต่อครั้ง

2.3 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทุกๆ 5 วัน เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยเริ่มวิเคราะห์ตั้งแต่ก่อนอนุบาลลูกกุ้งไปจนสิ้นสุดการทดลองเพื่อหาพารามิเตอร์เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

2.4 การนับจำนวนลูกกุ้งและตรวจคุณภาพลูกกุ้ง ทำการนับจำนวนลูกกุ้งเมื่อสิ้นสุดการทดลองในแต่ละครั้ง เพื่อหาอัตรารอดตายของลูกกุ้งในแต่ละกลุ่มทดลอง สังเกตพัฒนาการและการเจริญเติบโตของลูกกุ้งในแต่ละกลุ่มทดลอง และตรวจคุณภาพลูกกุ้งตาม วิธีวนัชสุนทร โดยสุ่มลูกกุ้งจำนวน 50 ตัว จากแต่ละการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณแบคทีเรีย คุณภาพน้ำ อัตรารอดตาย การเจริญเติบโต และคุณภาพลูกกุ้งด้วยโปรแกรม SPSS for windows

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

การศึกษาหาระยะพักน้ำที่บำบัดน้ำโดยใช้วิธีคลุมพลาสติกสีดำ

การศึกษาปริมาณและการจำแนกชนิดแบคทีเรียในน้ำทะเลความเค็มประมาณ 15 พีพีที ที่ทำการทดลองโดยแบ่งการทดลองเป็น 2 กลุ่ม พบว่าน้ำกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ไม่ผ่านการเตรียมน้ำด้วยคลอรีนแต่ปิดคลุมด้วยผ้าพลาสติก จะพบปริมาณแบคทีเรียรวมมีค่าสูงสุด คือ $47.47x10^2 \pm 8.06x10^2$ CFU/ml ในช่วงวันแรก หลังจากนั้นปริมาณแบคทีเรียรวมเริ่มลดลงเรื่อยๆในวันที่ 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 พบปริมาณแบคทีเรียรวมเท่ากับ $17.75x10^2 \pm 5.90x10^2$, $7.92x10^2 \pm 1.45x10^2$, $1.25x10^2 \pm 0.35x10^2$, $0.10x10^2 \pm 0.05x10^2$,$0.50x10^2 \pm 0.11x10^2$ และ $0.30x10^2 \pm 0.25x10^2$ CFU/ml ตามลำดับ และพบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มวิบริโอในน้ำมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ $9.27x10^2 \pm 1.45x10^2$ CFU/ml ในช่วงวันแรก ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มวิบริโอจะมีค่าลดลงเรื่อยๆ ในวันที่ 2 และ 3 พบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มวิบริโอ มีค่าเท่ากับ $0.85x10^2 \pm 0.15x10^2$ และ $0.10x10^2 \pm 0.07x10^2$ CFU/ml ตามลำดับ หลังจากวันที่ 3(72 ชั่วโมง)ของการทดลองเป็นต้นไป ไม่พบแบคทีเรียกลุ่มวิบริโอในน้ำ ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ ผ่านการเตรียมน้ำด้วยคลอรีนความเข้มข้น 30 พีพีเอ็ม จะไม่พบแบคทีเรียรวมและปริมาณแบคทีเรียกลุ่มวิบริโอในน้ำหลังจากใส่คลอรีนแล้วจนถึงในวันที่ 3 ของการทดลอง เมื่อคลอรีนในน้ำสลายตัวหมดในวันที่ 4 (96 ชั่วโมง) ของการทดลองเริ่มพบปริมาณแบคทีเรียรวมมีค่าเฉลี่ย $8.85x10^2 \pm 2.82x10^2$ CFU/ml และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในวันที่ 5, 6 และ 7ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ $24.60x10^2 \pm 5.02x10^2$

$38.40x10^2 \pm 17.34x10^2$ และ$52.80x10^2 \pm 17.22x10^2$ CFU/ml ตามลำดับ และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มวิบริโอในน้ำมีค่าเฉลี่ย $2.90x10^2 \pm 3.95x10^2$ CFU/ml ในวันที่ 4 ของการทดลอง และมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวันที่ 5, 6 และ 7 ของการทดลองมีค่าเท่ากับ $7.85x10^2+4.55x10^2$ $7.75x10^2 + 2.05x10^2$ และ $12.85x10^2 + 9.55x10^2$ CFU/ml ตามลำดับ โดยมีค่าสูงกว่าในบ่อทดลองที่ปิดด้วยผ้าพลาสติก (Table 1) ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของ Moriarty (1999) ที่พบว่าเมื่อคลอรีนสลายตัวหมด แบคทีเรียที่ยังมีชีวิตอยู่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์ในน้ำถูกคลอรีนฆ่าจนหมด ดังนั้นแบคทีเรียที่ยังมีชีวิตอยู่ซึ่งน่าจะมาจากการอยู่ปะปนกับตะกอนหรือถูกห่อหุ้มด้วยตะกอนต่างๆ ที่มีขนาดใหญ่พอสมควร จึงทำให้แบคทีเรียไม่ถูกสัมผัสโดยตรงกับคลอรีน เมื่อได้รับสารอาหารมากขึ้นจากซากแพลงก์ตอนสัตว์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ มีผลให้มีการเจริญได้อย่างรวดเร็ว และสามารถก่อให้เกิดโรคได้

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำโดยการปิดคลุมด้วยผ้าพลาสติก และการใช้คลอรีน พบว่าการบำบัดน้ำด้วยคลอรีนเป็นวิธีที่สามารถฆ่าและควบคุมเชื้อได้ดีที่สุด โดยเฉพาะในช่วงแรกถ้านำน้ำเฉพาะในส่วนที่อยู่ระดับความลึกกลางบ่อจนถึงผิวน้ำนำไปใช้ โดยหลีกเลี่ยงการสูบน้ำระดับพื้นบ่อที่มีตะกอนซึ่งยังมีแบคทีเรียบางส่วนยังมีชีวิตอยู่ แต่เมื่อคลอรีนสลายตัวหมดแล้ว หลังวันที่ 5 ปริมาณแบคทีเรียรวมและเชื้อวิบริโอเริ่มเพิ่มขึ้น จนมีปริมาณไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ปิดคลุมด้วยผ้าพลาสติก แสดงว่าการบำบัดน้ำโดยนำน้ำทะเลมาเก็บพักไว้ในที่ร่มหรือปิดคลุมด้วยผ้าพลาสติกโดยไม่ใช้เครื่องให้อากาศในระยะเวลาที่นานเพียงพอคือประมาณ 5-7 วัน จะเป็นวิธีบำบัดน้ำที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพวิธีหนึ่งซึ่งสามารถลดปริมาณแบคทีเรียในน้ำได้โดยไม่ต้องพึ่งพาสารเคมีเหมาะสมกับแนวทางการเลี้ยงตามวิธีอินทรีย์ ซึ่งแบคทีเรียสามารถลดจำนวนลงจากการพักน้ำเป็นเวลานาน เนื่องจากในน้ำไม่มีสารอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (Moriarty, 1997)

สำหรับคุณภาพน้ำผลการศึกษาเปรียบเทียบค่าคุณภาพน้ำตลอดการทดลองในกลุ่มทดลองที่ 1 คือ ที่บำบัดน้ำโดยการปิดด้วยผ้าพลาสติกสีดำโดยไม่ให้โดนแสงและไม่ใช้เครื่องให้อากาศ และกลุ่มการทดลองที่ 2 ที่บำบัดน้ำด้วยคลอรีน แสดงไว้ในTable 2 และ พบว่าอุณหภูมิของน้ำ พีเอช ความเค็ม การนำไฟฟ้า ความเป็นด่างรวม ความกระด้าง ปริมาณแอมโมเนียรวมและไนไตรท์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) สำหรับค่าคุณภาพน้ำในการทดลองเพื่อการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามในการศึกษาครั้งนี้พบว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสม ไดแก่ อุณหภูมิของน้ำที่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามโดยทั่วไปควรอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส (Boyd and Fast, 1992) ค่าพีเอชที่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามควรอยู่ระหว่าง 7.5-8.5 (ชลอ และพรเลิศ, 2547)ความเค็มที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามควรอยู่ระหว่าง 12-15 พีพีที ส่วนค่าการนำไฟฟ้าแปรผันตรงกับความเค็มของน้ำ(ประจวบ, 2530) ค่าความเป็นด่างรวมระดับที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามมีค่าอยู่ระหว่าง 80-150 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความกระด้างของน้ำที่เหมาะสมไม่ควรต่ำกว่า 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณแอมโมเนียรวมและปริมาณไนไตรท์อยู่ในระดับที่เหมาะสมโดยมีค่าน้อยกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร(พุทธ, 2546; ชลอและพรเลิศ, 2547)

Table 1 Total bacteria and Vibrio spp during on water treatment for larval rearing by using chlorine and without chlorine before nursing study

Time (hour)	Mean±SD(CFU/ml)			
	Total bacteria		Vibrio spp	
	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 1	Treatment 2
0	$47.47x10^{2}\pm8.06x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}	$9.27x10^{2}\pm1.45x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}
1	$43.20x10^{2}+6.57x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}	$6.72x10^{2}\pm1.13x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}
3	$32.25x10^{2}\pm8.58x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}	$7.85x10^{2}\pm4.49\ x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}
6	$40.06x10^{2}\pm18.58x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}	$2.70x10^{2}\pm1.23x102$ ^{a}	0 ^{b}
12	$36.55x10^{2}\pm11.05x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}	$3.42x10^{2}\pm1.16x102$ ^{a}	0 ^{b}
24	$26.40x10^{2}\pm17.18x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}	$2.37x10^{2}\pm1.36x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}
48	$17.75x10^{2}\pm5.90x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}	$0.85x10^{2}\pm0.15x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}
72	$7.92x10^{2}\pm1.45x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}	$0.10x10^{2}\pm0.07x10^{2}$ ^{a}	0 ^{b}
96	$1.25x10^{2}\pm0.35x10^{2}$ ^{ab}	$3.85x10^{2}\pm2.82x10^{2}$ ^{ab}	0 ^{ab}	$2.90x10^{2}\pm3.95x10^{2ab}$
120	$0.10x10^{2}\pm0.05x10^{2}$ ^{a}	$18.60x10^{2}\pm5.02x10^{2b}$	0 ^{a}	$7.85x10^{2}\pm4.55x10^{2b}$
144	$0.50x10^{2}\pm0.11x10^{2}$ ^{a}	$38.40x10^{2}\pm17.34x10^{2b}$	0 ^{a}	$7.75x10^{2}\pm2.05x10^{2b}$
168	$0.30x10^{2}\pm0.25x10^{2}$ ^{a}	$52.80x10^{2}\pm17.22x10^{2}$ ^{b}	0 ^{a}	$12.85x10^{2}\pm9.55x10^{2b}$

Note Treatment 1:covered with black plastic sheet and without areation
Treatment 2 : chlorine powder at the concentration ranged from 30 ppm
Mean values with similar superscript are non-significantly different ($p>0.05$)

Table 2 Water quality parameters during on water treatment for larval rearing by using chlorine and without chlorine

Water quality parameters	Mean+SD	
	Treatment 1	Treatment 2
Temperature (˚C)	28.9±0.17[a]	29.2±0.20[a]
pH	8.0±0.04[a]	8.1±0.05[a]
DO (mg/L)	7.04±0.61[a]	6.95±0.58[a]
Salinity (ppt)	15.2±0.82[a]	15.0±0.91[a]
Electrical conductivity (mmhos/cm.)	22.6±1.29[a]	21.4±1.39[a]
Alkalinity (mg/L as $CaCO_3$)	116.3±4.69[a]	120.3±5.17[a]
Hardness (mg/L)	2,733.6±157.0[a]	2,679.6±175.3[a]
TAN (mg/L)	0.04±0.02[a]	0.04±0.01[a]
Nitrite-N (mg/L)	0.69±0.06[a]	0.45±0.09[a]

Note Treatment 1 covered with black plastic sheet and without areation
Treatment 2 chlorine powder at the concentration ranged from 30 ppm
Mean values with similar superscript are non-significantly different (p>0.05)

การศึกษาหาอัตราการรอดตาย การเจริญเติบโต และตรวจคุณภาพลูกกุ้งในการอนุบาลกุ้งก้ามกราม

การทดลองที่ 2 การศึกษาหาอัตราการรอดตาย การเจริญเติบโต และตรวจคุณภาพลูกกุ้งในการอนุบาลกุ้งก้ามกรามโดยใช้น้ำบำบัดน้ำโดยใช้ผ้าพลาสติกคลุมสีดำ โดยกลุ่มทดลองที่ 1 คือที่เลี้ยงด้วยน้ำที่ปิดด้วยผ้าพลาสติกสีดำโดยไม่ให้โดนแสงและไม่ใช้เครื่องให้อากาศ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน 30 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเป็นน้ำที่ผ่านการบำบัดจากการทดลองที่ 1 เป็นระยะเวลา 5 วัน ก่อนนำมาเลี้ยงและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามในการทดลองที่ 2 โดยการตรวจคุณภาพด้วยวิธีวนัชสุนทร ได้แสดงไว้ในTable 3 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ คือ การตรวจสุขภาพลูกกุ้งภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ ปริมาณเม็ดไขมันในตับและตับอ่อนของลูกกุ้ง การตรวจหาปรสิตภายนอก การตรวจสีของลำตัวตามธรรมชาติและลักษณะกล้ามเนื้อช่องท้องตรวจความสมบูรณ์ของกรีและรยางค์ และอัตรากล้ามเนื้อต่อลำไส้ ซึ่งเป็นวิธีตรวจลูกกุ้งที่ที่นิยมใช้ตรวจลูกกุ้งก้ามกรามในปัจจุบัน จะให้ผลการเลี้ยงโดยรวมได้ดีในการนำกุ้งมาเลี้ยงในบ่อเลี้ยง ซึ่งขั้นตอนการตรวจลูกกุ้งที่สำคัญดังนี้ ปริมาณเม็ดไขมันที่สะสมในตับและตับอ่อน เป็นการตรวจความสมบูรณ์ของลูกกุ้ง เพราะว่าลูกกุ้งที่มีความสมบูรณ์ ขณะที่อยู่โรงเพาะฟัก ถ้าได้รับอาหารที่มีคุณภาพดี นอกจากจะทำให้ตับและตับอ่อนมีความสมบูรณ์แล้ว จะต้องมีปริมาณเม็ดไขมันสะสมในตับและตับอ่อนมากด้วย (กรรณวิท, 2545; อนุตรา, 2534; Vogt et al., 1985) ดังนั้น ปริมาณเม็ดไขมันที่สะสมในตับและตับอ่อน จึงสามารถใช้บอกคุณภาพที่ดีของลูกกุ้งได้ (Arellano, 1990; Saurabh et al., 2006) การตรวจหาปรสิตภายนอกเป็นการตรวจการติดเชื้อและความสกปรกภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งลูกกุ้งที่ดีควรมีสุขภาพแข็งแรง ปราศจากปรสิต และแบคทีเรียเส้นสาย โดยการนำตรวจต้องไมjพบการเกาะของซูโอแทมเนีม อิพิสไทลิช วอร์ติเซลลา เป็นต้น ถ้าพบแสดงว่าลูกกุ้งเริ่มอ่อนแอ สีของลำตัวตามธรรมชาติและลักษณะกล้ามเนื้อช่องท้อง ถ้าลูกกุ้งมีคุณภาพดีต้องมีช่องท้องเป็นสีส้มหรือแดงและโปร่งแสง หากช่องท้องทึบแสงและ

มีสีดำหรือเทาแสดงว่าลูกกุ้งอ่อนแอและคุณภาพไม่ดี นอกจากนั้นมีตรวจความสมบูรณ์ของรยางค์ต่างๆ ตั้งแต่ขาเดิน ขาว่ายน้ำ รวมทั้งหนวดคู่หน้าของลูกกุ้ง เพราะว่าลูกกุ้งที่จะนำไปเลี้ยงในบ่อดิน ถ้ามีรยางค์ไม่ครบสมบูรณ์ โอกาสที่จะมีชีวิตรอดในบ่อขนาดใหญ่จะน้อยลง ซึ่งมีรายงานว่าลูกกุ้งที่ผ่านเกณฑ์พิจารณาแบบนี้ เมื่อนำไปเลี้ยงในบ่อดินแล้ว พบว่ามีอัตราการรอดตายสูง (Clifford, 1992; Smith et al. 1992; Saurabh et al., 2006) ส่วนการพิจารณาอัตราส่วนความหนาของกล้ามเนื้อกับทางเดินอาหารของกุ้ง (Muscle to Gut Ratio,MGR) โดยการดูขนาดของกล้ามเนื้อและขนาดของลำไส้ในปล้องกล้ามเนื้อที่ 6 ของกุ้ง ซึ่งวัดจากขอบเปลือกด้านบนมาสิ้นสุดตรงขอบเปลือกด้านล่าง และทางเดินอาหารด้านบนสุดและด้านล่างสุดเพื่อหาอัตราส่วนหากมากกว่า 4:1 จัดว่าลูกกุ้งสุขภาพดี(ชลอและคณะ, 2547) ผลการตรวจสอบลูกกุ้งด้วยวิธีวนัชสุนทรของลูกกุ้งก้ามกรามระยะคว่ำในวันที่ 30 ของการอนุบาลลูกกุ้ง พบว่าอัตราการรอดตายของลูกกุ้งทั้ง 2 กลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ลูกกุ้งในกลุ่มทดลองที่ 1 คือ ลูกกุ้งที่เลี้ยงด้วยน้ำที่ปิดด้วยผ้าพลาสติกสีดำโดยไม่ให้โดนแสงและไม่ใช้เครื่องให้อากาศ มีอัตราการรอดตาย 45.67 เปอร์เซ็นต์ และอัตราคว่ำเฉลี่ย 37.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับลูกกุ้งในกลุ่มทดลองที่ 2 ลูกกุ้งที่เลี้ยงด้วยน้ำที่ฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน 30 มิลลิกรัม/ลิตร มีอัตราการรอดตาย 43.33 เปอร์เซ็นต์ และอัตราคว่ำเฉลี่ย 39.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของลูกกุ้งทั้ง 2 กลุ่ม สำหรับคะแนนคุณภาพพบว่าในกลุ่มทดลองที่ 1 ได้คะแนนคุณภาพ 85 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับลูกกุ้งกลุ่มทดลองที่ 2 ได้คะแนนคุณภาพสูงสุด90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานการยอมรับในการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ คือ ได้คะแนนการตรวจตั้งแต่ 85 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป (ชลอ และพรเลิศ, 2547)

Table 3 The quality of PL30 Giant freshwater prawn in nursery process

Parameter	Treatment 1	Treatment 2
Post larva (PL)	PL30	PL30
Microscopic Examination		
- Quantity of fatty droplet in hepatopancreas	Medium	Moderate
- External parasite	no	no
- Color of body	Normal	Normal
- Rostrum and pleopods development	Normal	Normal
- Muscle to Gut Ratio	> 75%	> 75%
Overview of quality level(%)	(85%)Good	(90%)Good
Survival rate(%)	45.67 ± 1.53^{a}	43.33 ± 3.06^{a}
The develop PL30 stage(%)	37.00 ± 1.73^{a}	39.33 ± 1.53^{a}

Note Treatment 1 covered with black plastic sheet and without areation
Treatment 2 chlorine powder at the concentration ranged from 30 ppm
Mean values with similar superscript are non-significantly different ($p>0.05$)

คุณภาพน้ำระหว่างการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม คุณภาพน้ำในบ่ออนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม(ตารางที่ 4) ได้แก่อุณหภูมิ พีเอช ในกลุ่มทดลองที่ 1 คือ บ่ออนุบาลลูกกุ้งที่ใช้น้ำที่ผ่านการบำบัดด้วยการปิดด้วยผ้าพลาสติกสีดำโดยไม่ให้โดนแสงและไม่ใช้เครื่องให้อากาศ มีค่าเฉลี่ย 28.53±0.51องศาเซลเซียส และ 8.32±0.13 กลุ่มทดลองที่ 2 คือ บ่ออนุบาลลูกกุ้งที่ใช้น้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน 30 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าเฉลี่ย 28.62±0.52 องศาเซลเซียส และ 8.27±0.12 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ซึ่งอุณหภูมิของน้ำที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้งวัยอ่อนโดยทั่วไปควรอยู่ระหว่าง 28-32 องศาเซลเซียส พีเอชของน้ำควรอยู่ระหว่าง 7.8-8.3 (ประจวบ,2530) ความเค็มของน้ำในการอนุบาลลูกกุ้งในช่วงแรกๆ ความเค็มจะสูงถึงประมาณ 12-15 พีพีที ในกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 15.00±0.00 พีพีที ค่าการนำไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ย 22.6±1.29 มิลลิซิเมนส์ต่อเซนติเมตร ความเป็นด่างรวมของน้ำมีค่าเฉลี่ย 100.74±10.14 มิลลิกรัมต่อลิตร และความกระด้างของน้ำ มีค่าเฉลี่ย 2,033.6±157.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 15.00±0.00 พีพีที 21.4±1.39 มิลลิซิเมนส์ต่อเซนติเมตร 98.83±10.13 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 1,979.6±175.3มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าความเค็ม การนำไฟฟ้า ความเป็นด่างรวมและความกระด้างไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ความเค็มที่เหมาะสมในการอนุบาลควรอยู่ระหว่าง 12-15 พีพีที หลังจากที่ลูกกุ้งมีการพัฒนาเขาสู่ระยะควรเริ่มปรับความเค็มให้ลดลงเพื่อปรับให้เท่ากับบ่อเลี้ยง ความเค็มของน้ำในช่วงท้ายๆ ของการอนุบาลมีค่าอยู่ระหว่าง 0-10 พีพีที ความเป็นด่างรวมที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำมีค่าไม่ต่ำกว่า 80 มิลลิกรัมต่อลิตร(ประจวบ, 2530)ปริมาณแอมโมเนียรวมตลอดการอนุบาลในโรงเพาะฟักกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ย0.53±0.36 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.50±0.34 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (ตารางที่ 4) ในการอนุบาลลูกกุ้งตามปกติปริมาณแอมโมเนียค่อนข้างสูงเนื่องจากมีปริมาณอาหารเหลือและการขับถ่ายของลูกกุ้งจึงทำให้ปริมาณแอมโมเนียรวมสูงขึ้น แต่มีการเติมน้ำเพื่อปรับความเค็มจึงมีผลให้ปริมาณแอมโมเนียในการอนุบาลยังอยู่ในระดับที่เหมาะสม มีค่าน้อยกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร (มั่นสินและไพพรรณ, 2539) และปริมาณไนไตรท์ในกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ย 0.22±0.24 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.23+0.20 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) (Table 4) ปริมาณไนไตรท์สูงขึ้นในช่วงท้ายๆ ของการอนุบาล เนื่องจากปริมาณอาหารเหลือและสิ่งขับถ่ายของลูกกุ้งส่งผลให้ปริมาณไนไตรท์สูงขึ้นแต่อยู่ในระดับที่เหมาะสมในการอนุบาลคือไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (มั่นสินและไพพรรณ, 2539)

Table 4 Water quality parameters during culture period.

Water quality parameters	Treatment 1	Treatment 2
Temperature (°C)	28.53±0.51[a]	28.62±0.52[a]
pH	8.32±0.13[a]	8.27±0.12[a]
DO (mg/L)	6.64±0.61[a]	6.67±0.58[a]
Salinity (ppt)	15.00±0.00[a]	15.00±0.00[a]
Electrical conductivity (mmhos/cm.)	22.6±1.29[a]	21.4±1.39[a]
Alkalinity (mg/L as $CaCO_3$)	100.74±10.14[a]	98.83±10.13[a]
Hardness (mg/L)	2,033.6±157.0[a]	1,979.6±175.3[a]
TAN (mg/L)	0.53±0.36[a]	0.50±0.34[a]
Nitrite-N (mg/L)	0.22±0.24[a]	0.23±0.20[a]

Note Treatment 1 covered with black plastic sheet and without areation
Treatment 2 chlorine powder at the concentration ranged from 30 ppm
Mean values with similar superscript are non-significantly different (p>0.05)

สรุป

1. ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำโดยไม่ใช้คลอรีน และการใช้คลอรีนที่มีผลต่อปริมาณแบคทีเรียพบว่า การบำบัดน้ำโดยการใช้คลอรีนยังเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการบำบัดในขณะที่การบำบัดโดยใช้ผ้าพลาสติกดำคลุมและไม่ใช้เครื่องให้อากาศจะส่งผลให้ปริมาณแบคทีเรียค่อยๆ ลดลง โดยสามารถนำไปใช้ในการเพาะฟักได้ตั้งแต่วันที่ 5 ของการบำบัดเป็นต้นไป

2. ลูกกุ้งก้ามกรามนำมาเลี้ยงโดยใช้น้ำที่ผ่านการบำบัดในการทดลองที่ 1 ทั้ง 2 วิธี เมื่อตรวจคุณภาพของลูกกุ้งระยะคว่ำในวันที่ 30 ของการเลี้ยง โดยวิธีวนัชสุนทร พบว่า คุณภาพลูกกุ้งทั้งสองกลุ่มมีคุณภาพดี และมีอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การบำบัดน้ำโดยการปิดด้วยผ้าพลาสติกดำมิดชิดและไม่ใช้เครื่องให้อากาศอย่างน้อย 5-7วัน สามารถนำน้ำมาใช้ในโรงเพาะฟักได้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการบำบัดน้ำเป็นวิธีที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถลดปริมาณแบคทีเรียในน้ำได้โดยไม่ต้องพึ่งพาสารเคมีและสามารถอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามให้ได้คุณภาพที่ดี ซึ่งเหมาะกับแนวทางการเลี้ยงตามวิถีอินทรีย์ แต่ในการบำบัดน้ำด้วยวิธีนี้ควรคำนึงถึงสารแขวนลอยในน้ำของแต่ละแหล่งน้ำด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรรณวิท รุจิรวัฒน์ 2545. โรงเพาะฟักกับการผลิตลูกกุ้งในแนวทางชีวภาพ. วารสารสัตว์น้ำ 156:10-15

จารี ผลชนะ, สมเกียรติ์ กาญจนาคาร, สุดา ตัณฑวณิช และวรวุฒิ สุขเจริญ. 2549. การตายของลูกกุ้งก้ามกรามจากการติดเชื้อ Macrobrachium rosenbergii nodavirus และ Extra small virus.เอกสารวิชาการฉบับที่56/2549. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด.กรมประมง. 21 หน้า.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ, 2535. คัมภีร์การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์ฐานเศรษฐกิจ จำกัด, กรุงเทพฯ.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ, นิติ ชูเชิด, วราห์ เทพาหุดี, ชัชรี แก้วสุรลิขิต, เต็มดวง สมศิริ, กุลวรา แสงรุ่งเรือง และ ทิมโมที วิลเลียม ฟีเกล. 2549. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ กุ้งขาว

แวนนาไมและกุ้งก้ามกรามอย่างยั่งยืน(ปีที่ 2). สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ และ พรเลิศ จันทร์รัชชกุล. 2547. อุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้งในประเทศไทย. บริษัท เมจิค พับบลิเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ. 206 น.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ, ชัชรี แก้วสุรลิขิต, นิติ ชูเชิด, ประยูร หงษ์รัตน์ และ เดชา บรรลือเดช. 2551. เอกสารเผยแพร่เรื่องการเลี้ยงกุ้งร่วมกับสาหร่ายไส้ไก่ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

บรรจง เทียนส่งรัศมี. 2535. หลักการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 81 น.

ปัทมา วิริยพัฒนทรัพย์. 2554. การใช้หอยแครงที่เสริมด้วยสไปรูไลน่าเป็นอาหารสดเพื่อพัฒนาความสมบูรณ์พันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิติ ชูเชิด, ชลอ ลิ้มสุวรรณ,วราห์ เทพาหุดี, เต็มดวง สมศิริ, นิธิศ ภัทรกุลชัย และ ศุภมาศ ศรีวงศ์พุก. 2548.การศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำ การเกิดโรค และอัตรารอดในการอนุบาลกุ้งก้ามกรามสายพันธุ์ที่ปรับปรุงแล้ว. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ,กรุงเทพฯ. 118 น.

นิติ ชูเชิด, ชัชรี แก้วสุรลิขิต, ปัทมา วิริยพัฒนทรัพย์ และประยูร หงส์รัตน์. 2551.การวิจัยเพื่อพัฒนาการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ กุ้งขาวแวนนาไมและกุ้งก้ามกราม อย่างยั่งยืน(ปีที่ 3). สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ลิลา เรืองแป้น, วารินทร์ ธนามหวัง และ กุลวรา แสงรุ่งเรือง. 2540. แบคทีเรียในกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงในระบบพัฒนา, น. 3-10. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 35, 3-5 กุมภาพันธ์ 2540.

ยนต์ มุสิก.2529.การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม.ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.146 หน้า.

เรืองวิชญ์ ยุ้นพันธ์. 2544. ชีววิทยาของกุ้งก้ามกราม, น. 1-12. ใน โครงการฝึกอบรมเทคโนโลยีการเพาะ และอนุบาลกุ้งก้ามกราม. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิชราภรณ์ ไกรอ่ำ. 2554. สถานการณ์กุ้งก้ามกราม ปี 2554. กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง, ศูนย์สารสนเทศ, กรมประมง.

วณิชยา น้อยวังคลัง. 2544. อนุกรมวิธานของกุ้งน้ำจืดสกุล Macrobrachium Bate, 1868 ในลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวรรณา วรสิงห์ และ พรเลิศ จันทร์รัชชกุล. 2539. ความเป็นพิษเฉียบพลันและผลของคลอรีนที่มีต่อกุ้งกุลาดำ Penaeus monodon, Fabricius. เอกสารวิชาการฉบับที่ 34. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจันทบุรี. กรมประมง. 26 หน้า.

เอกอนันต์ ยุวเบญจพล. 2551. เลี้ยงกุ้งอย่างไรให้เป็น organic shrimp. หนังสือพิมพ์กุ้งไทย ฉบับที่ 78.

APHA., AWWA. and WPCP. 1995. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed. United Book Press, Maryland. 1,220 p.

Austin, B. and D.A. Austin. 1987. Control of Bacterial Fish Disease. Eills Horwood, Chichester.

Azizunnisa S. and K. Sreeranulu. 2013. A study on Luminiscent Bacteria in Shrimp Postlarvae in Hatcheries and Rearing Tanks in East Godavari District of Andhra Pradesh, INDIA. International Journal of Advancements in Research&Technology. Vol 2(4):109-116.

Boyd, C.E. 2008. Chlorine effective disinfectant in aquaculture. Global aquaculture advocate. Vol. Nov/Dec 2008.

Gary. G. Martin, N. Rubin, E. Swanson 2004. V parahaemolyticus and V. harveyi cause detachment of the epithelium from the midgut trunk of the penaeid shrimp

Sicyonia ingenti. Diseases of Aquatic Organisms. Vol.60:21-29.

Jawahar A.T. and R. Palanippan. 2004. Distribution of luminous bacteria in semi- intensive penaeid shrimp hatcheries of Tamil Nadu, India. Aquaculture, Vol. 232, issues 1-4, Pages 81-90.

Jayasree L., P. Janakiram and R. Maadhavi. 2006. Characterization of Vibrio spp. Associated with Diseased shrimp from Culture ponds of Andhra Pradesh (India). Journal of the World Aquaculture Society , Vol. 37:523.

Johnson, P. T. 1983. Disease caused by viruses, rikettsiae, bacteria and fungi, pp. 1-78. In A. J. Provenzana, Jr. (ed.). The Biology of Crustacea. Vol. 6. Academic Press, New York.

Moriarty, D. J. W. 1999. Disease control in shrimp aquaculture with probiotic bacteria. In C. R. Bell, M. Brylinsky, and P. Johnson-Green (ed.), Microbial Biosystems: New Frontiers. Proceedings of the 8th International Symposium on Microbial Ecology. Atlantic Canada Society for Microbial Ecology, Halifax, Canada.

Yokanandhan, K., M. Leartvibhas, S. Sriwongpuk and C. Limsuwan. 2006. White tail disease ofthe giant freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii inThailand. J. Aquatic. Org. 69:255-258.