

ผลของความเบ้ต่างต่อการอนุบาลลูกกุ้งแชบ๊วย
The effect of various alkalinities on larvi culture of *Penaeus merguensis*

ธรรมนุญ งานวิสุทธิพันธ์

Thammanoon Nganwisuthiphan

¹ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช

¹ Rajamangala University of Technology, Nakornsithammarat Campus

บทคัดย่อ

การทดลองอนุบาลลูกกุ้งแชบ๊วยในน้ำที่ระดับความเป็นเบ้ต่างต่างกัน โดยวางแผนการทดลองแบบ สุ่มตลอด (CRD) 10 ชุดการทดลอง ตามระดับความเป็นเบ้ต่าง 70, 120, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 220 และ 240 mg/l ในรูปของ CaCO₃ เพื่อศึกษาผลของระดับความเป็นเบ้ต่างที่มีผลต่ออัตราการฟักไข่และอัตราการรอดตายของลูกกุ้งแชบ๊วย พบว่าที่ระดับความเป็นเบ้ต่าง 170 mg/l ในรูปของ CaCO₃ ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การฟักไข่และเปอร์เซ็นต์การรอดตายระยะ Mysis 3 และ ระยะ Postlarva 15 สูงสุดเท่ากับ 97.50, 79.47 และ 77.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ไม่มีความแตกต่างกันทุก ระดับความเข้มข้น (P>0.05) ส่วนเปอร์เซ็นต์การรอดตายที่ระยะ Mysis 3 ที่ระดับความเป็นเบ้ต่าง 170 mg/l ในรูปของ CaCO₃ มีความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05) จากระดับความเป็นเบ้ต่าง 120, 140, 150, 180, 190, 220 และ 240 mg/l ในรูปของ CaCO₃ และเปอร์เซ็นต์การรอดตายจนถึงระยะ Postlarva 15 พบว่าที่ระดับความเป็นเบ้ต่าง 170 mg/l ในรูปของ CaCO₃ มีความแตกต่างสถิติ (P<0.05) จากระดับความเป็นเบ้ต่าง 70, 120, 140, 150, 180, 190, 220 และ 240 mg/l ในรูปของ CaCO₃

คำสำคัญ : กุ้งแชบ๊วย, ความเป็นเบ้ต่าง

Abstract

Ten levels of alkalinity (70, 120, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 220 and 240 mg/l as CaCO₃) were prepared to determine their effect to the survival rate of white shrimp larva. The experiment was conducted using CRD. Hatching rate was not significantly different (P>0.05) among the treatments. Survival rate of Mysis 3 and Postlarva 15 was significantly effected by the levels of alkalinity during larvi culture. The significant highest survival rate of Mysis 3 was formed at 170 mg/l as CaCO₃ which was significantly higher than those of 120, 140, 150, 180, 190, 220 and 240 mg/l as CaCO₃ (P<0.05). The highest survival rate of Postlarva 15 was also found in 170 mg/l as CaCO₃.

Key words : White shrimp, Banana prawn, Alkalinity

คำนำ

คุณภาพน้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากน้ำเปรียบเสมือนเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำโดยตรง ถ้าหากคุณภาพน้ำไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำจะทำให้สัตว์น้ำมีการปรับตัวมากเกินไป ซึ่งในการปรับตัวนี้ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไปส่วนหนึ่ง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาทางชีวเคมี และสรีระ ถ้ามีการปรับตัวมากเกินไปสัตว์น้ำอ่อนแอ อาจเกิดโรคและตายได้ ดังนั้นการจัดการคุณภาพน้ำในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ จัดได้ว่าเป็นวิธีการที่สำคัญซึ่งช่วยควบคุมคุณภาพน้ำให้มีความเหมาะสมต่อการรอดตาย และการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำวัยอ่อน ทั้งนี้ความเป็นด่างจัดเป็นคุณภาพน้ำอีกชนิดหนึ่งที่สามารถใช้บ่งชี้ถึงคุณสมบัติในการเป็นบัฟเฟอร์ในน้ำได้ (Boyd และ Tucker, 1998) และ มั่นสิน (2546) รายงานว่า กรณีสีที่มีค่าพีเอช มากกว่า 11.0 จะพบความเป็นด่างในรูปของ OH^- พีเอช 9.4 – 11.0 จะพบ OH^- และ CO_3^{2-} , พีเอช 8.3 – 9.4 จะพบ CO_3^{2-} และ HCO_3^- , พีเอช 4.6 – 8.3 จะพบ HCO_3^- , และถ้าน้อยกว่า 4.6 จะมีแต่กรด

Boyd และ Tucker (1998) รายงานว่าความเป็นด่างรวมเป็นสภาพแวดล้อมที่สำคัญสามารถเปลี่ยนแปลงได้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพราะมีผลกระทบร่วมกับคุณภาพน้ำตัวอื่นๆ การแปรผันนั้นอาจมีผลต่อสุขภาพของสัตว์น้ำหรือความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ Boyd (1982) รายงานว่า ค่าความเป็นด่างที่อยู่ในช่วง 20 – 120 mg/l ในรูปของ CaCO_3 จะมีอิทธิพลต่อการผลิตของบ่อค่อนข้างน้อยมาก อย่างไรก็ตามชะลอล (2543) รายงานว่าค่าของความเป็นด่างที่ต่ำและสูงเกินไป จะมีผลต่ออัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของกุ้ง ถ้าปล่อยลูกกุ้งลงเลี้ยงในบ่อที่มีค่าความเป็นด่างต่ำกว่า 50 mg/l ในรูปของ CaCO_3 และพีเอชต่ำกว่า 7.5 ลูกกุ้งจะลอกคราบไม่ออก อัตราการรอดตายจะต่ำมาก โดย กรมประมง (2537) แนะนำว่าคุณภาพน้ำที่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ควรมีค่าความเป็นด่าง 100 – 200 mg/l ในรูปของ CaCO_3 นอกจากนี้แล้วระดับความเป็นด่างก็ยังคงมีผลต่อการรอดตายในการอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำวัยอ่อนชนิดอื่นด้วยเช่นกันซึ่ง ธรรมบุญ (2548) พบว่าค่าความเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำในระยะวัยอ่อนอยู่ที่ระดับ 190 mg/l ในรูปของ CaCO_3 จิรัฐิกาลและ คณะ (2545) พบว่าค่าความเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนคือ 180 mg/l ในรูปของ CaCO_3 ธรรมบุญ และเอกพงษ์ (2543) รายงานว่าค่าความเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการรอดตายของลูกปลาตะเพียนขาว อยู่ในระดับ 135 mg/l ในรูปของ CaCO_3 ธรรมบุญ และคณะ (2544) รายงานว่าค่าความเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกปลาดุก อยู่ในระดับ 125 mg/l ในรูปของ CaCO_3 และชัยยศ และวิเชียร (2544) รายงานว่าค่าความเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการอนุบาลปลาหมอไทย อยู่ในระดับ 110 mg/l ในรูปของ CaCO_3

ความเป็นด่างสามารถเพิ่มได้โดยการเติมปูน น้ำที่มีความเป็นด่างรวมน้อยกว่า 20 mg/l ควรเติมปูน (Brune and Tomasso, 1991) นอกจากนี้แล้วค่าความเป็นด่างมีผลกระทบทางอ้อมร่วมกับคุณภาพน้ำอื่นๆ ด้วย เช่น การเปลี่ยนแปลงพีเอช ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพีเอชก็จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำอื่นๆ ได้อีก Boyd (1979)

รายงานว่าการเพิ่มค่าพีเอชจะมีผลต่อระดับความเป็นพิษของแอมโมเนีย (NH_3) และไฮโดรเจนซัลไฟด์ คือ เมื่อค่าพีเอชสูงขึ้นระดับความเป็นพิษของแอมโมเนียจะเพิ่มขึ้นด้วย

สารเคมีที่ใช้ในการปรับค่าความเป็นด่างที่นิยมใช้ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนต (NaHCO_3) ซึ่งเป็นของแข็งสีขาว เตรียมได้จากการผ่านคาร์บอนไดออกไซด์ที่มากเกินไปลงในโซเดียมคาร์บอเนต หรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ เมื่อละลายน้ำจะถูกแยกสลายด้วยน้ำให้สารละลายที่เป็นด่าง (ลัดดา, 2533) ในทางเคมี โซเดียมจัดเป็นโลหะอัลคาไล (Alkali metals) เป็นธาตุที่มีคุณสมบัติในการทำปฏิกิริยาได้มากสามารถรวมตัวกับธาตุอื่นๆ ได้อย่างรวดเร็ว (ศศิเกษม, 2520)

Cheremisinoff (1995) รายงานว่า โซเดียมไบคาร์บอเนต (NaHCO_3) หรือที่รู้จักกันในชื่อของ Baking soda มีความสามารถในการละลายน้ำ ดังนี้คือ ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสจะละลายได้ถึง 38,700 ส่วนในล้านส่วน และละลายได้ดียิ่งขึ้นที่อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส และจะละลายตัวเมื่ออุณหภูมิถึง 100 องศาเซลเซียส

Dulin (1988) รายงานว่าการเติมโซเดียมไบคาร์บอเนตในน้ำช่วยให้น้ำมีคุณภาพดี มีความเหมาะสม คุณภาพน้ำไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงและโซเดียมไบคาร์บอเนตยังช่วยให้เกิดระบบบำบัดฟอสฟอรัสในน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Boyd (1979) ซึ่งได้รายงานไว้ที่ระดับค่าความเป็นด่าง 100 – 250 mg/l ในรูปของ CaCO_3 จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของค่าพีเอชในช่วงแคบซึ่งจะทำให้ผลผลิตดี และ ชลช (2543) รายงานว่าการเติมโซเดียมไบคาร์บอเนตในบ่อกักเป็นการเพิ่มค่าความเป็นด่างได้ทันที

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษาผลของความเป็นด่างต่อการอนุบาลลูกกุ้งแชบ๊วยเพื่อศึกษาผลต่อการฟักไข่และการรอดตายของลูกกุ้งแชบ๊วยในครั้งนี้ได้ดำเนินการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) โดยแบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 10 กลุ่ม ตามระดับค่าความเป็นด่าง คือ ระดับความเป็นด่างเริ่มต้นที่ 70 (ชุดควบคุม : น้ำทะเลจากชายฝั่ง จ. ตรัง), 120, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 220 และ 240 mg/l ในรูปของ CaCO_3

การเตรียมน้ำทดลอง นำน้ำทะเลความเค็ม 30 psu ใส่ในถังไฟเบอร์ขนาด 1 ตัน จำนวน 2 ใบ ฆ่าเชื้อในน้ำด้วยคลอรีนผง ให้อากาศอย่างเพียงพอ พักน้ำไว้ 1 สัปดาห์ แล้วนำไปปรับค่าความเป็นด่างของน้ำให้ได้ระดับความเป็นด่างต่างๆ 10 ระดับ ดังกล่าวข้างต้นในถังไฟเบอร์คู่ขนาด 250 ลิตร ซึ่งในการปรับค่าความเป็นด่างของน้ำที่ใช้ทดลองโดยการเติมสารโซเดียมไบคาร์บอเนต แล้วจึงวัดค่าความเป็นด่าง ตามวิธีการของ APHA (1981) จากนั้นจึงค่อยๆ ปรับค่าระดับความเป็นด่างเริ่มต้นให้ได้ 10 ระดับตามที่กำหนด

การเตรียมไข่กุ้ง นำแม่กุ้งแชบ๊วยที่มีไข่แก่ (ขนาดความยาว 25 เซนติเมตรหนัก 90 กรัม จากชายฝั่งทะเลจังหวัดนครศรีธรรมราช) ใส่ในถังเพาะฟักเพื่อปล่อยให้แม่กุ้งวางไข่ตามธรรมชาติหลังจากที่แม่กุ้งวางไข่จึงนำแม่กุ้งออก แล้วใช้สวิงที่สะอาดตักไข่กุ้งไปใส่ในถังที่มีน้ำทะเลสะอาด 2-3 ครั้ง เพื่อเป็นการล้างคราบไขมันที่ติดมากับไข่กุ้งออกให้หมดจากนั้นก็นำไปดำเนินการในขั้นตอนของการดำเนินการทดลองต่อไป

การดำเนินการทดลอง ได้ดำเนินการทดลองเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการทดลองเพื่อศึกษาหาเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ โดยดำเนินการทดลองในกะละมังพลาสติกขนาดเล็กจำนวน 20 ใบ ซึ่งในกะละมังแต่ละใบจะใส่น้ำที่ใช้ทดลอง 1.5 ลิตร ตามระดับค่าความเป็นด่าง 2 ซ้ำ และให้อากาศโดยใช้หัวทราย จากนั้นจึงนับไข่กุ้งแชบ๊วยใสในกะละมังพลาสติกแต่ละใบ ๆ ละ 100 ฟอง และบันทึกผลหลังจากไข่กุ้งฟักจนหมด สำหรับการดำเนินการในส่วนที่สองได้ดำเนินการทดลองในสถานที่ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบไฟแสงสว่างซึ่งเป็นขั้นตอนการทดลองเพื่อศึกษาอัตราการรอดตายของลูกกุ้งจากระยะ Nauplius ถึงระยะ Mysis3 และ Postlarva15 โดยดำเนินการทดลองในถังพลาสติกจำนวน 30 ใบ ซึ่งในถังพลาสติกแต่ละใบจะใส่น้ำที่ใช้ทดลอง 30 ลิตร ตามระดับค่าความเป็นด่าง 3 ซ้ำ ให้อากาศโดยใช้หัวทราย จากนั้นจึงนับไข่กุ้งแชบ๊วยใสในถังพลาสติกแต่ละถัง ๆ ละ 500 ฟอง บันทึกผลการรอดตายของลูกกุ้งระยะ Mysis3 และระยะ Postlarva15 ตามลำดับ โดยระหว่างการทดลองมีการดูแลอาหารที่ตกค้างที่ออกไปและเติมน้ำที่ใช้ทดลองให้เท่ากับระดับเดิมทุกวัน และมีการเปลี่ยนน้ำที่ใช้ทดลองใหม่เกือบทั้งหมดหลังจากที่นับจำนวนลูกกุ้งที่รอดตายในระยะเวลา Mysis3

สำหรับในการอนุบาลลูกกุ้งระยะ Zoea และระยะ Mysis ให้ *Skeletonema* sp. เป็นอาหาร และเสริมด้วยอาหารลูกกุ้งวัยอ่อน ลูกกุ้งระยะ Postlarva ให้อาร์ทีเมีย เป็นอาหาร

การตรวจเช็คคุณภาพน้ำทำการตรวจเช็ค 3 ครั้ง ดังนี้ ตรวจวัดค่าเริ่มต้นทดลอง ระหว่างทดลอง และสิ้นสุดการทดลอง โดยวัดค่าความเป็นด่าง ตามวิธีการของ APHA (1981) สำหรับ ค่าพีเอช ความเค็ม ค่าความนำไฟฟ้า และอุณหภูมิ วัดด้วยเครื่อง Multimeter รุ่น WTW Model 340 i

วิเคราะห์ข้อมูล โดยนำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การฟัก และอัตราการรอดตายจากระยะ Nauplius ถึงระยะ Mysis 3 และจากระยะ Nauplius ถึงระยะ Postlarva 15 นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) และจะทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลและวิจารณ์

จากผลการทดลองความเป็นด่างต่อการฟักไข่ของกุ้งแชบ๊วย พบว่าระดับความเป็นด่างที่ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การฟักสูงสุด เรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ที่ระดับค่าความเป็นด่าง 170, 220, 120, 150, 160, 140, 70, 240, 190, และ 180 mg/l ในรูปของ CaCO_3 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การฟักไข่เท่ากับ 97.50, 96.50, 90.00, 89.50, 88.00, 87.00, 85.50, 85.00, 82.50 และ 79.50 ตามลำดับ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของลูกกุ้งแชบ๊วยในค่าความเป็นด่างในแต่ละระดับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 1)

จากผลการทดลองความเป็นด่างต่อการรอดตายลูกกุ้งแชบ๊วย จากระยะ Nauplius ถึงระยะ Mysis 3 พบว่าระดับค่าความเป็นด่างที่ทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดตาย เรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ที่ระดับค่าความเป็นด่าง 170, 160, 70, 180, 120, 140, 150, 190, 220 และ 240 mg/l ในรูปของ CaCO_3 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายเท่ากับ 79.47, 78.27, 76.27, 75.40, 74.53, 73.80, 68.60, 61.33, 57.13 และ 46.67 ตามลำดับ ซึ่ง

เปอร์เซ็นต์การรอดตายของลูกกุ้งเมื่อใช้ค่าความเป็นด่าง 170 mg/l ในรูปของ CaCO₃ มีค่าสูงกว่าที่ใช้ระดับความเป็นด่าง 120, 140, 150, 180, 190, 220 และ 240 mg/l ในรูปของ CaCO₃ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) (ตารางที่ 1)

จากผลการทดลองความเป็นด่างต่อการรอดตายลูกกุ้งแชบ๊วย จากระยะ Nauplius ถึงระยะ Postlarva 15 พบว่าที่ระดับค่าความเป็นด่างที่ทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง เรียงลำดับจากมากไปน้อย คือที่ระดับค่าความเป็นด่าง 170, 180, 160, 150, 190, 70, 120, 140, 220 และ 240 mg/l ในรูปของ CaCO₃ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายเท่ากับ 77.20, 70.07, 54.67, 48.20, 47.93, 45.73, 42.73, 40.53, 38.73 และ 36.93 ตามลำดับ ซึ่งเปอร์เซ็นต์การรอดตายของลูกกุ้งเมื่อใช้ค่าความเป็นด่าง 170 mg/l ในรูปของ CaCO₃ มีค่าสูงกว่าที่ใช้ระดับความเป็นด่าง 70, 120, 140, 150, 160, 180, 190, 220 และ 240 mg/l ในรูปของ CaCO₃ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ และเปอร์เซ็นต์การรอดตายเฉลี่ยของลูกกุ้งแชบ๊วยจากระยะ Nauplius ถึงระยะ Postlarva 15 ที่ระดับความเป็นด่างต่างกัน

ระดับความเป็นด่าง เริ่มต้น (mg/l ในรูปของ CaCO ₃)	เปอร์เซ็นต์การฟักไข่	เปอร์เซ็นต์การรอดตาย เฉลี่ย ระยะ Nauplius ถึง Mysis 3	เปอร์เซ็นต์การรอดตาย เฉลี่ย ระยะ Nauplius ถึง Postlarva 15
70	85.50 ± 4.95 ^a	76.27 ± 0.50 ^{abc}	45.73 ± 0.95 ^{de}
120	90.00 ± 4.24 ^a	74.53 ± 2.34 ^{bc}	42.73 ± 1.01 ^{ef}
140	87.00 ± 2.83 ^a	73.80 ± 0.72 ^c	40.53 ± 0.50 ^{fg}
150	89.50 ± 0.71 ^a	68.60 ± 1.71 ^d	48.20 ± 2.69 ^d
160	88.00 ± 11.31 ^a	78.27 ± 0.64 ^{ab}	54.67 ± 0.90 ^c
170	97.50 ± 0.71 ^a	79.47 ± 0.81 ^a	77.20 ± 1.59 ^a
180	79.50 ± 2.12 ^a	75.40 ± 0.87 ^{bc}	70.07 ± 1.47 ^b
190	82.50 ± 6.36 ^a	61.33 ± 3.69 ^e	47.93 ± 5.12 ^d
220	96.50 ± 0.71 ^a	57.13 ± 1.22 ^f	38.73 ± 1.29 ^{fg}
240	85.00 ± 7.07 ^a	46.67 ± 0.76 ^g	36.93 ± 1.22 ^g

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละสดมภ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

สำหรับข้อมูลคุณภาพน้ำในการทดลองที่ทุกระดับของความเป็นด่าง พบว่า มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 7.92 – 8.62 อุณหภูมิ 25.8 – 31.0 °C และความนำไฟฟ้า 45.8 – 50.43 Ms/cm (ตารางที่ 2) ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้นไปบ้างแต่จะไม่มีผลต่อการทดลองเพราะค่าที่วิเคราะห์ได้อยู่ในเกณฑ์ปกติ อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพในระหว่างการทดลองนั้นอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม หรือ จากกระบวนการย่อยสลายของสิ่งขับถ่ายหรือเศษอาหารที่เหลือ หรือจากการหายใจของลูกกุ้ง สำหรับค่าความเป็นด่างที่วิเคราะห์ได้นั้นจะเป็นค่าความเป็นด่างที่เกิดจากไบคาร์บอเนต เพราะว่าในการวิเคราะห์ค่าความเป็นด่างของน้ำที่ทดลองเมื่อหยดฟีนอล์ฟทาลีนแล้วไม่ปรากฏเป็นสีชมพู

การวิจารณ์ผลโดยรวมจะเห็นได้ว่าความเป็นด่างในรูปของไบคาร์บอเนตจะมีผลต่อการรอดตายของลูกกุ้งแซบวัยในการอนุบาลตั้งแต่ช่วงระยะ Nauplius ถึง ระยะ Postlarva 15 และระดับค่าความเป็นด่างที่มีผลต่อทำให้มีการรอดตายดีที่สุดและถือว่าเป็นระดับที่เหมาะสมต่อการจัดการนำไปปรับใช้ในการอนุบาลลูกกุ้งแซบวัยคือที่ระดับความเข้มข้น 170 mg/l ในรูปของ CaCO₃ ทั้งนี้เนื่องจากความเป็นด่างนั้นจะเป็นตัวช่วยป้องกันไม่ให้พีเอชมีการเปลี่ยนแปลงในช่วงกว้างมากนัก (Boyd และ Tucker, 1998) ซึ่งจะส่งผลดีต่อสุขภาพลูกกุ้ง คือลูกกุ้งจะแข็งแรง ไม่เครียด หรืออาจจะทำให้ลูกกุ้งลอกคราบได้ดีขึ้น ทั้งนี้ ชะลอ (2543) รายงานว่าค่าของความเป็นด่างที่ต่ำและสูงเกินไป จะมีผลต่ออัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของกุ้ง กรมประมง (2537) แนะนำว่าคุณภาพน้ำที่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำควรมีค่าความเป็นด่าง 100 – 200 mg/l และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับระดับค่าความเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการอนุบาลกับลูกกุ้งชนิดอื่นแล้วจะพบว่ามีค่าที่อยู่ในช่วงใกล้เคียงกันกับ ลูกกุ้งกุลาดำ ซึ่งอยู่ที่ระดับ 190 mg/l ในรูปของ CaCO₃ (ธรรมบุญ, 2548) และกุ้งก้ามกราม ซึ่งอยู่ที่ระดับ 180 mg/l ในรูปของ CaCO₃ (จิรัฐิกาล และคณะ, 2545) ทั้งนี้เนื่องจากว่าเป็นสัตว์ที่อยู่ในกลุ่มของกุ้ง หรือ ครัสตาเซีย แต่ถ้าหากพิจารณาระดับค่าความเป็นด่างที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้ง กับ ลูกปลาน้ำจืดแล้วจะพบว่าระดับค่าความเป็นด่างของน้ำเหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้งจะมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 160 – 190 mg/l ในรูปของ CaCO₃ จะสูงกว่าการอนุบาลลูกปลาน้ำจืด หมอไทย, บัว และตะเพียนขาว ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 110 – 135 mg/l ในรูปของ CaCO₃ (ชัยยศ และวิเชียร, 2544; ธรรมบุญ และคณะ, 2544 และธรรมบุญ และเอกพงษ์, 2543) ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากว่าความเป็นด่างนั้นจะมีผลต่อการลอกคราบและการรอดตายในช่วงระยะวัยอ่อนของพวกกุ้งมากกว่าปลาน้ำจืด

สรุป

จากการทดลองศึกษาผลของความเป็นด่างต่อการอนุบาลลูกกุ้งแซบวัยตั้งแต่ระยะ Nauplius จนถึงระยะ Postlarva 15 พบว่าระดับค่าความเป็นด่างที่ 170 mg/l ในรูปของ CaCO₃ เป็นระดับที่เหมาะสมสำหรับการอนุบาลลูกกุ้งแซบวัย เนื่องจากเป็นระดับที่ส่งผลให้ลูกกุ้งแซบวัยมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงกว่าที่ระดับค่าความเป็นด่างอื่น (70, 120, 140, 150, 180, 190, 220 และ 240 mg/l ในรูปของ CaCO₃) อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำตั้งแต่เริ่มต้นอนุบาลจนถึงระยะ Postlarva 15

เริ่มต้นทดลอง				ระหว่างทดลอง (9 วัน)				สิ้นสุดการทดลอง (24 วัน)			
ความเป็นต่าง (mg/l as CaCO ₃)	พีเอช	อุณหภูมิ (°C)	ความนำไฟฟ้า (Ms/cm)	ความเป็นต่าง (mg/l as CaCO ₃)	พีเอช	อุณหภูมิ (°C)	ความนำไฟฟ้า (Ms/cm)	ความเป็นต่าง (mg/l as CaCO ₃)	พีเอช	อุณหภูมิ (°C)	ความนำไฟฟ้า (Ms/cm)
70	8.20	27.1	46.4	76.67±2.89	8.22±0.03	26.10±0.16	49.00±0.10	78.33±2.89	7.92±0.01	31	50.33±0.76
120	8.40	27.4	46.4	118.33±5.77	8.44±0.02	26.27±0.29	48.40±0.10	126.67±2.89	8.04±0.04	31	50.03±0.21
140	8.47	27.4	46.5	143.33±2.89	8.48±0.03	25.93±0.17	48.50±0.17	150.00±5.00	8.10±0.05	31	50.00±0.30
150	8.30	27.1	46.3	150.00±5.00	8.43±0.03	26.17±0.25	48.37±0.06	148.33±2.89	8.24±0.00	31	49.43±0.47
160	8.22	27.4	46.3	161.67±5.77	8.51±0.01	26.23±0.26	48.43±0.25	161.67±2.89	8.25±0.02	31	48.97±0.15
170	8.14	27.5	46.5	166.67±7.64	8.48±0.02	26.23±0.29	48.70±0.10	168.33±2.89	8.28±0.00	31	49.10±0.20
180	8.30	27.3	46.4	178.33±5.77	8.47±0.06	26.17±0.25	48.10±0.61	178.33±2.89	8.24±0.02	31	49.07±0.06
190	8.02	27.3	46.5	191.67±5.77	8.62±0.02	26.07±0.25	48.27±0.15	195.00±5.00	8.18±0.01	31	49.40±0.35
220	8.32	27.4	45.8	226.67±2.89	8.52±0.01	25.80±0.22	47.53±0.25	210.00±5.00	8.23±0.04	31	49.30±0.00
240	8.06	27.4	46.8	241.67±5.77	8.58±0.08	25.80±0.24	48.37±0.12	231.67±2.89	8.22±0.03	31	50.43±0.51

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณผลประโยชน์ในการทำวิจัย นางสาวนงเยาว์ แสงสีด้า นางสาวนัตยา เพชรนุ้ย นางสาวปริญญา นาคนิคาม และนางสาวศิริมา บุญส่ง ที่ได้ช่วยเหลือในการดำเนินการทดลองเสร็จสมบูรณ์ล่วงหน้าด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2537. การพัฒนาการเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบยั่งยืน. เอสทีซีพีดี จำกัด, จันทบุรี. 139 น.
- จิรัฐิกาล ชูยัง, จิตติพร บุญยอุดมศาสตร์ และปิยนุช แสงเฉวต. 2545. การศึกษาการรอดตายของกุ้งก้ามกรามที่ระดับความเป็นด่างต่างกัน, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะวิชาประมง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช, นครศรีธรรมราช. 28 น.
- ชลอ ลิ่มสุวรรณ. 2543. กุ้งไทย 2000. โรงพิมพ์ เจริญรัฐการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 261 น.
- ชัยยศ คชเวช และวิเชียร ศรีเกตุ. 2544. เปรอร์เซ็นต์การฟักและการรอดตายของปลาหมอไทยที่ระดับความเป็นด่างต่างกัน, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะวิชาประมง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช, นครศรีธรรมราช. 29 น.
- ธรรมนูญ งานวิสุทธิพันธ์. 2548. ผลของความเป็นด่างต่อการอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำ, น. 223-224. ใน เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. ครั้งที่ 21. ณ โรงแรมเชียงใหม่ภูคำ, เชียงใหม่
- ธรรมนูญ งานวิสุทธิพันธ์, สุชาติ โรจน์พลากร และ สมเจตน์ จันเชียว. 2544. เปรอร์เซ็นต์การฟักและการรอดตายของปลาบ้ำที่ระดับความเป็นด่างต่าง ๆ กัน, น. 422. ใน รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. ครั้งที่ 18. วันที่ 15- 17 กุมภาพันธ์ 2544. ณ หอประชุมศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, ปทุมธานี. 550 น..
- ธรรมนูญ งานวิสุทธิพันธ์ และเอกพงษ์ ช่างเหล็ก. 2543. เปรอร์เซ็นต์การฟัก และการรอดตายของปลาตะเพียนขาวที่ระดับความเป็นด่างต่างกัน. น. 236. ใน เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 17. 14 – 16 มกราคม 2543.
- มันสิน ตันฑุลเวศม์. 2546. คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 2 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกรุงเทพฯ. 355น.
- ลัดดา มีสุข. 2533. พจนานุกรมศัพท์เคมี. เชนอรัลบุ๊คเซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ. 415 น.
- ศศิเกษม ทองยงค์. 2520. โลหะจากพื้นโลก. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, กรุงเทพฯ. 69 น.
- APHA. 1981. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 15th ed American Public Health Association American Water Work Association and Water Pollution Control Federation , Washing ton D.C. 1134 p.

- Boyd, C.E. 1979. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Agricultural Experiment Station Auburn University, Alabama. 359 p.
- _____. 1982. Water Quality for Pond Fish Culture. Elsevier Scientific Publishing Company, New York. 318 p.
- Boyd, C. E. and C. S. Tucker. 1998. Pond Aquaculture Water Quality Management. Kluwer Academic Publishers, Boston. 700 p.
- Brune D.E. and J.R. Tomasso. 1991. Aquaculture and Water Quality. The World Aquaculture Society, Los Angeles. 606 p.
- Cheremisinoff, N. 1995. Handbook of Water and Wastewater Treatment Technology. Marcel Dekker, Inc. New York. 536 p.
- Dulin, M.P. 1988. Fish Disease. T.F.H. Publication. Inc., Neptune city. 93 p.