

ผลของวัสดุหลบซ่อนต่ออัตราการรอดตายของกุ้งก้ามกราม

Effect of Shelter Materials on Survival Rate in Giant Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii* de Man)

เมธาวี รอดมั่งคณดี* วัฒนะ ลีลาภัทร และ นันทพร สุทธิ

Methawee Rodmongkoldee*, Wattana Leelapat and Nantaporn Sutthi

สาขาประมง ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จ.มหาสารคาม 44150
Division Fisheries, Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University,
Maha Sarakham 44150, Thailand

*Corresponding author: Email: tal_wai@yahoo.co.th

(Received: 9 September 2016; Accepted: 16 January 2017)

Abstract: This study was conducted to evaluate the effect of shelter materials on growth rate and survival rate of giant freshwater prawns reared in fiberglass tanks. The experiment was divided into 5 randomized treatment trials. Each treatment had 3 replications. The effect of five types of shelters materials, without shelter materials (control group), plastic rope, PVC blue net, ceramic tiles and plastic bottle were reared for 120 days. The result at the end of experiment show that, giant freshwater prawns reared in ceramic tiles had the highest survival rate ($P<0.05$). Giant freshwater prawns reared in plastic rope showed the highest final weight, weight gain, ADG and SGR and significantly difference ($P<0.05$). The final length was not significantly different ($P>0.05$) among treatments. For water quality, parameters such as temperature, pH, dissolve oxygen and alkalinity in all treatments were not significantly different ($P>0.05$). This study showed that, the use of ceramic tiles as a shelter material for rearing freshwater prawn achieve the maximum survival rate.

Keywords: Giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, shelter material, survival rate

บทคัดย่อ: การศึกษาผลของการใช้วัสดุหีบซ้อนต่ออัตราการรอดตายของกุ้งก้ามกราม วางแผนการทดลองแบบสุ่มทดลอง โดยเลี้ยงกุ้งก้ามกรามแบบรวมเพศในถังที่ใส่วัสดุหีบซ้อนแตกต่างกัน 5 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ คือ ไม่ใส่ วัสดุหีบซ้อน (ชุดควบคุม) ใส่วัสดุหีบซ้อนรังเทียมทำด้วยเชือกฟาง ใส่วัสดุหีบซ้อนตาข่าย PVC ใส่วัสดุหีบซ้อน กระเบื้องทำเป็นจั่วหลังคา และใส่วัสดุหีบซ้อนขวดพลาสติกทึบแสง ใช้ระยะเวลา 120 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในถังใส่กระเบื้องทำเป็นจั่วหลังคามีอัตราการรอดตายสูงกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในถังที่ใส่รังเทียมทำด้วยเชือกฟางมีน้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ความยาวสุดท้ายของกุ้งก้ามกรามแต่ละชุดการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และผลของคุณภาพน้ำ ระหว่างการเลี้ยง พบว่า อุณหภูมิ ความเป็นกรดต่าง ออกซิเจนละลาย และความเป็นด่างในน้ำทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) จากการศึกษาครั้งนี้แนะนำให้เลี้ยงกุ้งก้ามกรามโดยใช้วัสดุหีบซ้อนกระเบื้องทำเป็นจั่วหลังคาเพื่อให้ได้อัตราการรอดตายสูงสุด

คำสำคัญ: กุ้งก้ามกราม *Macrobrachium rosenbergii* วัสดุหีบซ้อน อัตราการรอดตาย

คำนำ

กุ้งก้ามกราม *Macrobrachium rosenbergii* de Man เป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ (วีร์ และฐากร, 2555) โดยในปี พ.ศ. 2556 มีปริมาณการผลิตกุ้งก้ามกรามในประเทศถึง 18,168 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 4,474.64 ล้านบาท ซึ่งสูงเป็นอันดับที่ 3 ของมูลค่าผลผลิตสัตว์น้ำจืดที่สำคัญทางเศรษฐกิจของ ไทย (กรมประมง, 2558) โดยกุ้งก้ามกรามเป็นกุ้งที่มีขนาดใหญ่ เนื้อมีรสชาติดี และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ทำให้มีราคาสูงเมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์น้ำจืดหลายชนิด เกษตรกรจึงนิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย สามารถสร้างรายได้ และสร้างผลกำไรให้แก่ผู้เลี้ยงเป็นอย่างมาก (ณตยา และวชิรภรณ์, 2542)

กุ้งก้ามกรามเป็นสัตว์ในกลุ่มครัสเตเชียนมี โครงสร้างที่เป็นเปลือกแข็ง (exoskeleton) ปกคลุม ภายนอกลำตัว เพื่อป้องกันอันตรายให้กับลำตัวและ อวัยวะภายใน เมื่อกุ้งเจริญเติบโตมีขนาดใหญ่ขึ้นจะมีการ ลอกคราบสลัดเปลือกเก่าทิ้ง และสร้างเปลือกใหม่ทดแทน เพื่อขยายขนาดของร่างกาย (ยนต์, 2529; Ashby, 2003; Mariappan et al., 2009) ช่วงเวลานี้จะเป็นช่วงที่กุ้ง

อ่อนแอไม่แข็งแรง ทำให้ศัตรูหรือกุ้งตัวอื่นเข้ามาทำ อันตรายได้ง่าย (ยนต์, 2529; วีร์ และฐากร, 2555) เพราะ โดยธรรมชาติกุ้งก้ามกรามมีนิสัยดุร้าย กินกันเอง และมี พฤติกรรมหวนอาณาเขต เช่นเดียวกับสัตว์ในกลุ่มครัสเต เชียนอื่น ๆ เช่น ปูม้าที่มีพฤติกรรมชูก้ามต่อสู้กัน เมื่ออยู่ ในลอบที่มีปูอยู่หนาแน่น (วุฒิชัย และคณะ, 2555) ทำให้ มีอัตราการรอดต่ำ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้การเลี้ยง กุ้งก้ามกรามได้ผลผลิตไม่ดีเท่าที่ควร (Cohen et al., 1981; Mariappan and Balasundaram, 2004)

ปัจจุบันมีเกษตรกรนิยมเลี้ยงกุ้งก้ามกรามโดยใช้ พื้นที่น้อยลงหรือที่เรียกว่ากุ้งคอนโด แต่เป็นการเลี้ยงเดี่ยว ซึ่งมีความยุ่งยากในการจัดการระหว่างการเลี้ยง จึงมี แนวคิดในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามให้อยู่รวมกันในพื้นที่จำกัด เพื่อลดความยุ่งยากในการจัดการ แต่ด้วยนิสัยของกุ้ง ก้ามกรามที่มีพฤติกรรมก้าวร้าว หวงถิ่น และกินกันเอง เวลาลอกคราบทำให้มีอัตราการรอดตายต่ำ การเลี้ยงกุ้ง ก้ามกรามจึงจำเป็นต้องมีวัสดุหีบซ้อน เพื่อลดพฤติกรรม การกินกันเอง เพิ่มอัตราการรอดตาย และเพิ่มผลผลิตให้ สูงขึ้น (ประจวบ, 2532; Avault, 1986; Murthy et al., 2012) เนื่องจากมีรายงานว่าการใช้วัสดุหีบซ้อนสามารถ เพิ่มผลผลิต (Cohen et al., 1983; Tidwell et al., 2000; Tidwell and Coyle, 2008; Murthy et al., 2012; Tuly

et al., 2014) นำหนักเฉลี่ย (Cohen et al., 1983; Tidwell et al., 1999; Tidwell et al., 2000; Tidwell and Coyle, 2008) และอัตราการรอดตาย (Murthy et al., 2012; Tuly et al., 2014; สุพัทธ์ และนิพนธ์, 2547) ของกิ้งก่ามรกตได้

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้วัสดุหลบซ่อนต่ออัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของกิ้งก่ามรกต โดยใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นและมีราคาถูกมาทำวัสดุหลบซ่อน เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงกิ้งก่ามรกตแบบหนาแน่นในเชิงพาณิชย์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมสัตว์ทดลอง

ซื้อกิ้งก่ามรกต (คละเทศ) ขนาด 6-7 เซนติเมตร จากฟาร์มเอกชนมาเลี้ยงในถังไฟเบอร์กลาส ก่อนเริ่มการทดลอง เพื่อฝึกให้กิ้งก่าคุ้นเคยกับการกินอาหารและสภาพแวดล้อม โดยให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปแบบจม (โปรตีนไม่ต่ำกว่า 32 เปอร์เซ็นต์) จนอิ่มวันละ 2 ครั้ง เวลา 9.00 น. และ 15.00 น. เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นคัดกิ้งก่าที่แข็งแรงและมีขนาดใกล้เคียงกัน (น้ำหนักเฉลี่ย 4.89 กรัม ความยาวเฉลี่ย 7.79 เซนติเมตร) มาชั่งน้ำหนักและปล่อยลงเลี้ยงในถังไฟเบอร์กลาส ปริมาตรความจุ 500 ลิตร พื้นที่ก้นถัง 0.8 ตารางเมตร เติมน้ำประปาที่ผ่านการพักไว้ 7 วันจนไม่มีคลอรีนปริมาตร 300 ลิตร และปรับคุณภาพน้ำให้เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำ คือ อุณหภูมิของน้ำอยู่ระหว่าง 25 - 32 °C ค่าความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 6 - 9 และค่าออกซิเจนละลายในน้ำมากกว่า 5 มิลลิกรัม/ลิตร (Boyd, 1998) ให้อากาศตลอดเวลา ปล่อยกิ้งก่ามรกตหนาแน่น 10 ตัว/ตารางเมตร (วีร์ และฐากร, 2555; Siddiqui et al., 1995) หรือ 8 ตัว/ถัง

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design, CRD) แบ่งออกเป็น 5 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ทุกชุดการทดลองจัดเรียง

พื้นที่หลบซ่อนให้ได้ 16 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ก้นถัง (วีร์ และฐากร, 2555) คือ

- ชุดการทดลองที่ 1 ไม่ใส่วัสดุหลบซ่อน (ชุดควบคุม)
- ชุดการทดลองที่ 2 ใส่รังเทียมทำด้วยเชือกฟาง จำนวน 4 ชุด แต่ละชุดใช้เชือกฟางยาว 20 เซนติเมตร จำนวน 30 เส้นมัดรวมกัน จิกเป็นฝอย
- ชุดการทดลองที่ 3 ใส่ตาข่าย PVC ขนาดช่องตา 2 เซนติเมตร ขดให้เป็นท่อ เส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร จำนวน 8 ชุด
- ชุดการทดลองที่ 4 ใส่กระเบื้องทำเป็นจั่วหลังคาฐานกว้าง 8 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร จำนวน 8 ชุด
- ชุดการทดลองที่ 5 ใช้ขวดพลาสติกสี่เหลี่ยมทึบแสง ตัดหัว ท้าย ความกว้างด้านละ 8 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร จำนวน 8 ชุด

การจัดการระหว่างการเลี้ยง

ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปแบบจม โปรตีนไม่น้อยกว่า 32 เปอร์เซ็นต์ วันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น เวลา 9.00 น. และ 15.00 น. โดย 90 วันแรก ให้อาหาร 30 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และวันที่ 91-120 ให้อาหาร 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว (ยุพินท์ และรัชนิบูลย์, ม.ป.ป.) เปลี่ยนถ่ายน้ำและดูดตะกอนกันถึงทุก 7 วัน โดยแต่ละครั้งเปลี่ยนถ่ายน้ำ 30 เปอร์เซ็นต์ของปริมาตรน้ำในถังตลอดการทดลอง 120 วัน และตรวจวัดคุณภาพน้ำก่อนการเปลี่ยนถ่ายน้ำ โดยวัดอุณหภูมิ (temperature) ความเป็นกรดต่าง (pH) และออกซิเจนละลายในน้ำ (dissolved oxygen; DO) ด้วยเครื่องวัดคุณภาพน้ำ EUTECH Instruments PCD650 และวัดค่าความเป็นด่าง (alkalinity) ตามวิธีการของ สุชลัคณ์ (2550) ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนกันยายน 2558 ถึงเดือนมกราคม 2559

การเก็บบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ทางสถิติ

นำกุ้งก้ามกรามแต่ละถังมาวัดความยาวและชั่งน้ำหนักทุก 30 วัน เพื่อหาอัตราการเจริญเติบโต เมื่อสิ้นสุดการทดลองชั่งน้ำหนักและวัดความยาวกุ้งทั้งหมด แล้วคำนวณน้ำหนักสุดท้าย (final weight) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain) ความยาวสุดท้าย (final length) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain; ADG) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (specific growth rate; SGR) และนับจำนวนกุ้งที่เหลือเพื่อหาอัตราการรอดตาย (survival rate) วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยงด้วยวิธี analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชุดทดลองด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลการทดลองและวิจารณ์

อัตราการรอดของกุ้งก้ามกราม

ผลการศึกษาอัตราการรอดตายของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในถังไฟเบอร์กลาส โดยใช้วัสดุหลบซ่อนที่แตกต่างกัน 5 ชุดการทดลอง เป็นระยะเวลา 120 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในถังที่ใส่วัสดุหลบซ่อนกระบือ่งทำเป็นจั่วหลังคามีอัตราการรอดตายสูงกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในถังที่ไม่ใส่วัสดุหลบซ่อนมีอัตราการรอดตายต่ำที่สุด (ตารางที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Murthy *et al.* (2012) ที่ศึกษาพบว่า กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในบ่อที่ใส่วัสดุหลบซ่อน (ท่อ PVC ยางรถยนต์ และผักตบชวา) มีอัตราการรอดตายดีกว่าบ่อที่ไม่ใส่วัสดุหลบซ่อนซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Sandifer *et al.* (1987) รายงานว่าการอนุบาลลูกกุ้งขาว (*Penaeus vannamei*) ในบ่อที่มีการใช้วัสดุหลบซ่อนมีอัตราการรอดตายดีกว่าไม่ใช้วัสดุหลบซ่อน อัมพร และคณะ (2553) ศึกษาการใช้ท่อพีวีซีและกล่องพลาสติกเป็นวัสดุหลบซ่อนต่ออัตราการรอดตายของปูม้าที่เลี้ยงในบ่อ

ดิน พบว่าในบ่อดินที่ไม่มีวัสดุหลบซ่อนมีอัตราการรอดตายต่ำกว่าบ่อที่มีวัสดุหลบซ่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) สุพัฒน์ และคณะ (2555) ทดลองอนุบาลลูกกุ้งตักแตนหางจุด *Harpiosquilla raphidea* โดยใช้วิธีการต่างกัน พบว่า การใช้สาหร่ายเทียมเป็นวัสดุหลบซ่อนสาหร่ายเทียมจะมีลักษณะคล้ายกับที่หลบซ่อนในธรรมชาติ และมีช่องว่างภายในพงสาหร่ายเทียมซึ่งลูกกุ้งสามารถว่ายน้ำผ่านเข้าออกได้อย่างปลอดภัย ทำให้อัตราการรอดตายสูงกว่าไม่ใส่วัสดุหลบซ่อน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

จากการสังเกตการตายของกุ้งก้ามกรามในชุดทดลองที่มีวัสดุหลบซ่อนพบว่า ในช่วง 30 วันแรกของการทดลอง การกินกันเองของกุ้งก้ามกรามขณะลอกคราบมีอัตราสูง และลดลงหลังจาก 60 วันของการทดลอง แต่ในชุดควบคุม (ไม่ใส่วัสดุหลบซ่อน) ยังคงมีอัตราการตายอย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดการทดลอง (ภาพที่ 1) เนื่องจากการเลี้ยงกุ้งที่ไม่ได้ใส่วัสดุหลบซ่อนช่วงที่มีการลอกคราบใหม่ ๆ กุ้งจะมีสภาพอ่อนแอ เมื่อไม่มีวัสดุหลบซ่อนเพื่อพรางตัว จึงมีโอกาสที่จะถูกกุ้งตัวที่แข็งแรงกว่ากินได้มากกว่าชุดการทดลองที่มีวัสดุหลบซ่อน (วิเชียร, 2518; ปัญญา, 2536) วัสดุหลบซ่อนช่วยให้กุ้งมีการกินกันน้อยลง ทำให้ผลผลิตและอัตราการรอดตายมากขึ้น (Cohen *et al.*, 1983; Tuly *et al.*, 2014; สุพัทธ์ และนิพนธ์, 2547) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสี ขนาด รูปแบบ จำนวน และชนิดของวัสดุที่ใช้ทำวัสดุหลบซ่อน (Sandifer and Smith, 1977; Du Boulay *et al.*, 1993; Mariappan *et al.*, 2009)

จากการทดลองพบว่า ชุดการทดลองที่ใส่วัสดุหลบซ่อนกระบือ่งทำเป็นจั่วหลังคามีอัตราการรอดตายสูงสุด อาจเนื่องมาจากวัสดุหลบซ่อนที่ทำจากกระบือ่งมีความมั่นคง แข็งแรง กุ้งจึงสามารถเข้าไปหลบได้ง่ายกว่าวัสดุหลบซ่อนที่มีน้ำหนักเบา นอกจากนี้กระบือ่งมีลักษณะปิดทึบ กุ้งจึงสามารถหลบซ่อนได้อย่างปลอดภัย ซึ่งแตกต่างจากวัสดุหลบซ่อนรังเทียมทำด้วยเชือกฟางและตาข่าย PVC ซึ่งมีลักษณะโปร่ง จึงมีโอกาสเกิดการกินกันเองสูง ทำให้อัตราการรอดต่ำกว่าวัสดุหลบซ่อนที่ทำจากกระบือ่ง

Table 1. Growth performance and survival rate of *Macrobrachium rosenbergii* reared in fiberglass tank with different shelter materials over 120 days

Parameter	Shelter materials				
	Without shelter materials	Plastic rope	PVC blue net	Ceramic tiles	Plastic bottle
Initial weight (g/ind.)	4.94 ± 0.34	4.79 ± 0.14	4.96 ± 0.28	4.98 ± 0.38	4.80 ± 0.29
Final weight (g/ind.)	21.32 ± 0.73 ^b	30.75 ± 2.25 ^a	20.50 ± 2.23 ^b	19.23 ± 1.23 ^b	18.96 ± 1.66 ^b
Weight gain	16.39 ± 0.87 ^b	25.96 ± 2.14 ^a	15.55 ± 2.01 ^b	14.24 ± 1.09 ^b	14.16 ± 1.70 ^b
Initial length (cm)	7.62 ± 0.09	8.11 ± 0.43	7.58 ± 0.21	8.04 ± 0.40	7.59 ± 0.39
Final length (cm)	12.09 ± 0.37	13.23 ± 0.46	11.93 ± 0.64	11.60 ± 0.95	11.59 ± 0.89
ADG (g/day)	0.14 ± 0.01 ^b	0.22 ± 0.02 ^a	0.13 ± 0.02 ^b	0.12 ± 0.01 ^b	0.12 ± 0.04 ^b
SGR (%/day)	1.22 ± 0.07 ^b	1.55 ± 0.05 ^a	1.18 ± 0.06 ^b	1.13 ± 0.06 ^b	1.14 ± 0.09 ^b
Survival rate (%)	25.00 ± 12.50 ^c	50.00 ± 12.50 ^b	41.67 ± 7.21 ^{bc}	79.17 ± 7.21 ^a	37.50 ± 0.00 ^{bc}

Values in the same row having different superscripts are significantly different ($P < 0.05$)

Mean ± SD

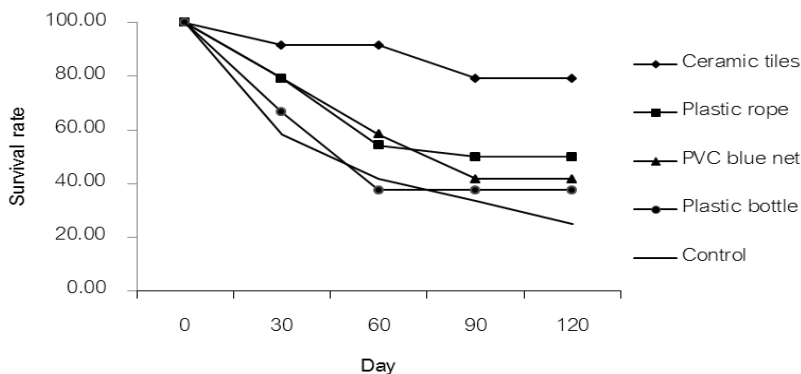


Figure 1. Survival rate of *Macrobrachium rosenbergii* reared in fiberglass tank with different shelter materials over 120 days

การเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม

ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในถังไฟเบอร์กลาสโดยใช้วัสดุหลบซ่อนที่แตกต่างกันพบว่า กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในถังที่ใช้วัสดุหลบซ่อนรังเทียมทำด้วยเชือกฟางมีน้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 1) จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าชนิดของวัสดุหลบซ่อนมีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามในด้านน้ำหนัก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Murthy *et al.* (2012) ได้ศึกษาผลของชนิดสิ่งหลบซ่อนต่อ

การเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกราม พบว่า กุ้งก้ามกรามมีการเจริญเติบโตดีที่สุดที่สุดในวัสดุหลบซ่อนท่อพีวีซี และต่ำสุดคือชุดการทดลองที่ไม่ใช้วัสดุหลบซ่อน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และ วรศิริ และคณะ (2549) ที่ศึกษาพบว่า การใช้วัสดุหลบซ่อนกระเบื้องทำให้กุ้งก้ามกรามมีน้ำหนักสุดท้ายสูงกว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่แตกต่างกับการศึกษาของ วีรี และสุภากร (2555) และ สุพัทธ์ และนิพนธ์ (2547) ที่ศึกษาพบว่า การใช้วัสดุหลบซ่อนไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวสุดท้ายของกุ้งก้ามกราม

การศึกษาความยาวสุดท้ายของกุ้งก้ามกรามพบว่า แต่ละชุดการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับการศึกษาของ สุพัตร และนิพนธ์ (2547) และ วรศิริ และคณะ (2549) ที่ศึกษาพบว่า วัสดุหลบซ่อนไม่มีผลต่อความยาวสุดท้ายของกุ้งก้ามกราม และ สุพัฒน์ และคณะ (2555) ศึกษาการอนุบาลลูกกุ้งที่ตกแต่งทางจุด โดยใช้วัสดุหลบซ่อนสำหรับเทียมทำด้วยเชือกไนลอนคล้ายเกลียว อวนไนลอนที่ทำเป็นก้อนกลม และไม่ใช้วัสดุหลบซ่อน พบว่า ความยาวสุดท้ายของลูกกุ้งที่ตกแต่งทางจุดในแต่ละชุดการทดลองมีความยาวเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$)

การเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น การกินอาหาร ความถี่ในการลอกคราบ และเพศ โดยกุ้งก้ามกรามเพศผู้จะมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่ากุ้งก้ามกรามเพศเมีย ซึ่งการทดลองครั้งนี้เป็นการเลี้ยงแบบคละเพศโดยสุ่มกุ้งลงในแต่ละถัง สัดส่วนเพศจึงอาจมีผลต่อการเจริญเติบโตในแต่ละชุดการทดลอง สัตว์ในกลุ่มครัสเตเชีย เช่น กุ้ง กั้ง ปู ต้องอาศัยการลอกคราบเพื่อการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงขนาด และเพิ่มน้ำหนัก ดังนั้นกระบวนการลอกคราบจึงมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต (ยุทธนา และคณะ, 2555) พฤติกรรมการหลบซ่อนอาจเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งก้ามกรามเพิ่มขึ้น เนื่องจากกุ้งก้ามกรามเมื่อกินอาหารแล้วจะหลบซ่อนอยู่กับที่ การใส่วัสดุหลบซ่อนช่วยให้กุ้งถูกรบกวนน้อยลง ส่งผลให้การสร้างกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อมีประสิทธิภาพ (วรศิริ และคณะ, 2549)

คุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยง

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในถังไฟเบอร์กลาส โดยใช้วัสดุหลบซ่อนที่แตกต่างกัน เป็นเวลา 120 วัน พบว่า คุณภาพน้ำในทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2 คุณภาพน้ำโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม

สรุป

การศึกษามวลของวัสดุหลบซ่อนต่ออัตราการรอดตายของกุ้งก้ามกราม เป็นเวลา 120 วัน พบว่า วัสดุหลบซ่อนมีผลต่ออัตราการรอดตายของกุ้งก้ามกราม ดังนั้นควรเลี้ยงกุ้งก้ามกรามโดยใช้วัสดุหลบซ่อนกระเบื้องทำเป็นजूหลังคาเพื่อให้ได้อัตราการรอดตายสูงสุด

อย่างไรก็ตามควรมีการทดลองโดยใช้กุ้งเฉพาะเพศใดเพศหนึ่งและทดลองเพิ่มพื้นที่หลบซ่อนให้มากขึ้นเพื่อดูผลของการใช้วัสดุหลบซ่อนต่อการเจริญเติบโตและนำไปประยุกต์ใช้ในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามแบบหนาแน่นในพื้นที่จำกัดต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณพีรญา ฝ่ายจำปา และคุณศิรินาถ ชุมแวงวาปี ที่ช่วยให้การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

Table 2. Water quality parameters during 120 days of experiment

Parameter	Shelters materials				
	Without shelters materials	Plastic rope	PVC blue net	Ceramic tiles	Plastic bottle
Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	25.45 $\pm$ 1.90	25.14 $\pm$ 2.36	24.87 $\pm$ 2.08	25.45 $\pm$ 1.92	24.82 $\pm$ 2.23
pH	7.42 $\pm$ 0.20	7.39 $\pm$ 0.21	7.35 $\pm$ 0.24	7.26 $\pm$ 0.21	7.36 $\pm$ 0.26
DO (mg/l)	8.6 $\pm$ 1.21	7.7 $\pm$ 0.64	8.5 $\pm$ 0.89	8.3 $\pm$ 1.49	9.5 $\pm$ 2.65
Alkalinity (mg/l as CaCO_3)	57.31 $\pm$ 4.92	56.68 $\pm$ 5.85	59.48 $\pm$ 4.56	57.53 $\pm$ 5.25	58.02 $\pm$ 3.87

Mean $\pm$ SD

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2558. สถิติผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ประจำปี 2556. เอกสารฉบับที่ 5/2558. กรมประมง, กรุงเทพฯ. 65 หน้า.
- ณาดยา ศรีจันทิก และวชิราภรณ์ ไกรอ่ำ. 2542. ความเคลื่อนไหวราคาสัตว์น้ำ ณ สะพานปลา กรุงเทพฯ ในช่วงไตรมาสที่ 4 ปี 2542. จุลสารเศรษฐกิจการประมง 5(1): 25-34.
- ประจวบ หล้าอุบล. 2532. กุ้ง. ฝายสื่อการศึกษาสำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 237 หน้า.
- ปัญญา สุวรรณสมุทร. 2536. กุ้งก้ามกราม. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 119 หน้า.
- ยนต์ มุสิก. 2529. การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 146 หน้า.
- ยุทธนา อีร์ศคาน ณรงค์ พลวารี วิทยา หะวานนท์ มณฑานติ ท้ามดิน และ สุพิศ ทองรอด. 2555. ผลของอาหารต่อการลอกคราบ การเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายของปูทะเล (*Scylla olivacea*, Herbst 1796) ในการผลิตปูนิ่ม. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 7/2555. กรมประมง, กรุงเทพฯ. 22 หน้า.
- ยุพินท์ วิวัฒน์ชัยเศรษฐ์ และ รัชนิบูลย์ ทัพย์เนตร. ม.ป.ป. การเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง กรมประมง, กรุงเทพฯ. 25 หน้า.
- วรศิริ จอมรวงศ์ ไสว พูลเกษ และ ชัยสงคราม ภูกิจเงิน. 2549. การศึกษาเทคนิคการขุนกุ้งก้ามกรามเพศผู้โดยสร้างที่หลบซ่อนแตกต่างกัน. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตกาฬสินธุ์, กาฬสินธุ์. 35 หน้า.
- วิเชียร มากตุ่น. 2518. การศึกษาชนิดที่หลบซ่อนของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 48 หน้า.
- วีร์ กิจนา และ สุภากร ทัพย์สุนทรศักดิ์. 2555. การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามโดยใช้วัสดุหลบซ่อนจำนวนต่างกัน. หน้า 43-62. ใน: รายงานประจำปี 2555. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดอ่างทอง, อ่างทอง.
- วุฒิชัย อ่อนเอี่ยม วาสนา อากรรธน์ และ เทพบุตร เวชกามา. 2555. การประเมินอัตราการกินอาหาร และการรอดตายของปูม้า (*Portunus pelagicus*) ที่เลี้ยงในบ่อดิน. วารสารเกษตร 28(1): 83-91.
- สุชลันต์ นานะกรังสรรค์. 2550. คู่มือการปฏิบัติงาน การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. กลุ่มงานเคมี ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์. สำนักวิจัยและพัฒนากรมชลประทาน, กรุงเทพฯ. 125 หน้า.
- สุพัฒน์ กำลังเชื้อ ปราณี อ่อนแก้ว และ อติเทพ บุญเจริญ. 2555. การอนุบาลลูกกุ้งตักแตนหางจุด *Harpiosquilla raphidea* โดยใช้วิธีการต่างกัน. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 38/2555. กรมประมง, กรุงเทพฯ. 26 หน้า.
- สุพัทธ์ ศรีพัฒน์ และ นิพนธ์ จันทรประพัทธ์. 2547. การอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามระยะ postlarva โดยใช้พื้นที่วัสดุหลบซ่อนขนาดต่างกัน. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 81/2547. กรมประมง, กรุงเทพฯ. 18 หน้า.
- อัมพร บัวที่ ลิขิต ชูจิต และ เทพบุตร เวชกามา. 2553. ผลของการใช้ท่อพีวีซี และกล่องพลาสติกเป็นวัสดุหลบซ่อนต่ออัตราการรอดตาย และอัตราการเติบโตของปูม้า (*Portunus pelagicus*) ที่เลี้ยงในบ่อดิน. หน้า 229-234. ใน: ประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 (สาขาประมง). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Ashby, A.A. 2003. The effects of stocking density, amount of substrate, frequency of feeding, and waste removal on nursery production and the effects of substrate height on pond production of freshwater prawn

- Macrobrachium rosenbergii*. M.S. Thesis. University of Tennessee, Knoxville. 54 p.
- Avault, J.W. 1986. Seven years of pond research with the prawn *Macrobrachium rosenbergii* in Louisiana. *Aquaculture Magazine* 12(4): 51-55.
- Boyd, C.E. 1998. *Water Quality for Pond Aquaculture*. Auburn University, Alabama. 37 p.
- Cohen, D., Z. Ra'anan and T. Brody. 1981. Population profile development and morphotypic differentiation in the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Journal of World Mariculture Society* 2: 213-234.
- Cohen, D., Z. Ra'anan, U. Rappaport and Y. Arieli. 1983. The production of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* in Israel: Improved conditions for intensive monoculture. *Bamidgeh* 35: 31-37.
- Du Boulay, A.J., M.D. Sayer and D.M. Holdich. 1993. Investigations into intensive culture of the Australian redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus*. *Freshwater Crayfish* 9: 70-78.
- Mariappan, P. and C. Balasundaram. 2004. Effect of shelters and weight groups on survival growth and limb loss in the fresh water prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Journal of Applied Aquaculture* 15(3-4): 51-62.
- Mariappan, P., C. Balasundaram and B. Schmitz. 2009. Decapod crustacean chelipeds: an overview. *Journal of Biosciences* 25(3): 301-313.
- Murthy, H.S., R. Kumarswamy, K.J. Palaksha, H.R. Sujatha and R. Shankar. 2012. Effect of different types of shelters on survival and growth of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Journal of Marine Science and Technology* 20(2): 153-157.
- Sandifer, P.A. and T.I.J. Smith. 1977. Intensive rearing of postlarval Malaysian prawns (*Macrobrachium rosenbergii*) in a closed cycle nursery system. *Proceedings of the World Mariculture Society* 8: 225-235.
- Sandifer, P.A., J.S. Hopkins and A.O. Stokes. 1987. Intensive culture potential of *Penaeus vannamei*. *Journal of the World Aquaculture Society* 18: 94-100.
- Siddiqui, A.Q., H.M. Alhinty and S.A. Ali. 1995. Effects of harvesting methods on population structure, growth and yield of freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, cultured at two densities. *Journal of Applied Aquaculture* 5(3): 9-19.
- Tidwell, J. and S. Coyle. 2008. Impact of substrate physical characteristics on grow out of freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, in ponds and pond microcosm tanks. *Journal of The World Aquaculture Society* 39(3): 406-453.
- Tidwell, J.H., S. Coyle, A. Van Arnum and C. Weibel. 2000. Production response of freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, to increasing amounts of artificial substrate in ponds. *Journal of the World Aquaculture Society* 31: 452-458.
- Tidwell, J.H., S. Coyle, C. Weibel and J. Evans. 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(2): 174-179.
- Tuly, D.M., M.S. Islam, M. Hasnahena, M.R. Hasan and M.T. Hasan. 2014. Use of artificial

substrate in pond culture of freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*): a new approach regarding growth performance and economic return. Journal of Fisheries 2(1): 53-58.
