

การเลี้ยงกุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกัน Culture of Crayfish (*Cherax quadricarinatus*) with Different Density Rate

ฐิติมา ปางสุข¹, สุภาวีย์ บุญหล้า² วุฒเมธี วรเสริม³
และเหล็กไหล จันทะบุตร^{3*}

Thitima Pangasuk¹, Suphawan Bunla² Wuthamethee Woraserm³
and Leklai Chanthabut^{3*}

รับบทความ 15 สิงหาคม 2562/ ปรับแก้ไข 3 ธันวาคม 2562/ ตอรับบทความ 4 ธันวาคม 2562

Received: August 15, 2019/ Revised: December 3, 2019/ Accepted: December 4, 2019

บทคัดย่อ

การทดลองการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกันโดยใช้วัสดุหลบซ่อน 3 ระดับ ได้แก่ 10, 20, และ 30 ตัวต่อตารางเมตร เพื่อศึกษาอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสม อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และผลผลิต วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด ใช้ระยะเวลา 2 เดือน ผลการทดลอง พบว่า การเลี้ยงกุ้งก้ามแดงในกระชังที่อัตราความหนาแน่น 10, 20, 30 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย เท่ากับ 10.80, 8.17 และ 8.52 กรัมตามลำดับ ความยาวสุดท้ายเฉลี่ย 6.49, 6.33 และ 6.19 เซนติเมตร ตามลำดับ น้ำหนักเพิ่มต่อวัน 10.76, 9.15 และ 8.49 กรัม อัตราการรอด 83.33, 75 และ 82.23 เปอร์เซ็นต์ และ อัตราการแลกเนื้อเท่ากับ 0.29, 0.25 และ 0.31 โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) การวิเคราะห์ต้นทุน และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าชุดการทดลองที่อัตราความหนาแน่น 10, 20 และ 30 ตัวต่อตาราง เมตร ได้ผลผลิตกุ้งก้ามแดงเท่ากับ 0.098, 0.258 และ 0.358 กิโลกรัม รายได้จากการขายกุ้งก้ามแดงเท่ากับ 78.40, 206.40 และ 286.40 บาท มีจุดคุ้มทุนของราคาขายเท่ากับ 29.98, -3.09 และ -2.01 ต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนชุดการทดลองที่อัตราความหนาแน่น 30 ตัวต่อตารางเมตร มีจุดคุ้มทุนต่ำสุด -2.01 กิโลกรัม สำหรับการลงทุนพบว่า การเลี้ยงกุ้งก้ามแดงในกระชังที่อัตราความหนาแน่น 10 ตัวต่อตารางเมตร มีความเหมาะสมเนื่องจากให้กำไรสุทธิและรายได้สุทธิสูงสุด

คำสำคัญ กุ้งก้ามแดง อัตราความหนาแน่น อัตราการเจริญเติบโต

¹ นักวิชาการอิสระ บ้านแย้ ต.นาสโนล อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

² นักวิชาการอิสระ บ้านหนองเขื่อนช้าง จ.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม 4400

³ สาขาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 44000

Program in Aquaculture Technology, Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham

* Corresponding author: jantabood@hotmail.com

Abstract

Red lobster cultivation experiment at different density rates using 3 levels of hiding material including, 10, 20, and 30 lobsters per square meter. To study the optimal density rate, growth rate, survival rate and productivity. The randomized trial was planned over a 2-month period. The results showed that red lobster which were cultured in a cage at a density rate of 10, 20, 30 per square meter, weighed as 10.80, 8.17 and 8.52 grams, respectively. Their average length were 6.49, 6.33 and 6.19 cm., respectively. During culturing their daily weight gained 10.76, 9.15 and 8.49 grams per day, respectively. Survival rate were 83.33, 75, and 82.23 percent. And the feed conversion ratio was 0.29, 0.25 and 0.31. These values had no statistical differences ($p>0.05$). Economical cost and return analysis of red lobster culture has revealed. Their lobster productions were 0.098, 0.258 and 0.358 kg., respectively. Revenue from the sale of red lobster was 78.40, 206.40 and 286.40 baht. Their break-even points were 29.98, -3.09 and -0.21 per kg. It was found that red lobster culturing in cages at 30 per meter of density had the lowest break-even points. Red lobster was fed in cages at a density of 10 per meter, was suitable condition because it had the highest net profit and income.

Keywords: Red lobster, density rate, growth rate

บทนำ

กุ้งก้ามแดง (Australian red claw crayfish ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cherax quadricarinatus*) หรือที่รู้จักในนามกุ้งล็อบสเตอร์น้ำจืด (Freshwater crayfish) มีถิ่นกำเนิดที่หลากหลายทั้งในทวีปอเมริกาเหนือ ยุโรป เอเชีย ตะวันออกและออสเตรเลีย ในปัจจุบันการบรรยายอนุกรมวิธานของกุ้งก้ามแดงมีมากกว่า 500 ชนิด ซึ่งเกินกว่าครึ่งนั้นเป็นกุ้งก้ามแดงที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาเหนือ (นิรนาม, 2558) ในประเทศไทยกุ้งก้ามแดงหรือล็อบสเตอร์น้ำจืดเป็นสัตว์น้ำกลุ่มหนึ่งที่มีผู้นำเข้ามาในประเทศไทยเพื่อเป็นสัตว์น้ำสวยงามและเพาะเลี้ยงเพื่อการบริโภคในประเทศไทย ผู้นำเข้ามาทดลองเลี้ยงคือ พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร โดยทดลองเลี้ยงกุ้งก้ามแดงในนาข้าวของเกษตรกรชาวเขา บ้านแม่กลางหลวง ดอยอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ปลูกข้าวไว้กินเองในครัวเรือน พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ทรงเล็งเห็นความต้องการของตลาดไม่ว่าจะเป็นตลาดการเลี้ยงกุ้งสวยงามหรือในตลาดการบริโภค จากการทดลองเลี้ยงพบว่ากุ้งก้ามแดงสามารถเจริญเติบโตได้ดีมีอัตราการรอดที่ดี ไม่ทำลายต้นข้าว และมูลของกุ้งก้ามแดงยังเป็นปุ๋ย

2558) กุ้งล็อบสเตอร์น้ำจืดเป็นสัตว์เศรษฐกิจในหลายประเทศทั่วโลกโดยประเทศผู้ส่งออกกุ้งก้ามแดงรายใหญ่ที่สุดคือ สหรัฐอเมริกา ยุโรป และออสเตรเลีย ในปัจจุบันกุ้งก้ามแดงสามารถเลี้ยงได้ทั้งในบ่อดิน บ่อซีเมนต์และในกระชัง ซึ่งราคาในการจำหน่ายกุ้งก้ามแดง กิโลกรัมละ 400- 500 บาท ซึ่งเป็นรายได้ที่สำคัญให้กับเกษตรกรได้แต่ยังประสบปัญหาด้านการผลิตด้านการเจริญเติบโตช้าระยะเวลาในการเลี้ยงนาน จึงนำโครงการหลวงมาพัฒนาในการทำเกษตรทั้งปลูกพืชเลี้ยงสัตว์ก็สามารถนำมาปรับใช้ในการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงได้ ถ้ามีการคัดเลือกพันธุ์ที่โตเร็วใช้อาหารน้อยและขยายพันธุ์ได้ดีจนเกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อเกษตรกร (อำนาจ, 2556) เนื่องจากการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงหรือล็อบสเตอร์น้ำจืดปัจจุบันยังขาดข้อมูลด้านวิชาการการเกี่ยวกับการเลี้ยงกุ้ง ต้นทุน ความเหมาะสม อัตราการปล่อยเลี้ยงในกระชัง ผลผลิต รวมถึงสร้างการอาชีพ ควรมีการศึกษาพัฒนาเป็นกุ้งเศรษฐกิจสร้างอาชีพสร้างรายได้ให้แก่ท้องถิ่นต่อไป ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงในกระชัง โดยทำการศึกษาอัตราการเจริญเติบโต ด้านน้ำหนัก ความยาว และอัตราการรอด และทำการศึกษาต้นทุนการเลี้ยงกุ้งก้ามแดง

วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2563)

Science and Technology Research Journal Nakhon Ratchasima Rajabhat University Vol.5 No.1 (January – June 2020)

วิธีการดำเนินการวิจัย

ศึกษาระบบการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงในกระชังรูปแบบการเลี้ยง การเจริญเติบโต ระดับความหนาแน่นที่เหมาะสม อัตราการรอด และต้นทุน โดยทำการวิจัยที่ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สาขาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยมีระยะเวลาในการทดลองตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2559

สัตว์ทดลอง: ดำเนินการจัดเตรียมลูกกุ้งขนาด 1 นิ้ว ในกระชังขนาด $1 \times 2 \times 1$ เมตร นำลูกกุ้งมาพักเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในกระชังกว้าง 3 เมตร ยาว 4 เมตร ลึก 1.5 เมตร เพื่อปรับสภาพแวดล้อมให้ใกล้เคียงกับบ่อทดลอง แล้วคัดลูกกุ้งให้มีขนาดเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน ชั่งน้ำหนักและวัดความยาว

การวางแผนการทดลอง: วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) โดยแบ่งเป็น 3 ทรีทเมนต์ (Treatment) 3 ซ้ำ (Replication) อาหารแต่ละชุดการทดลองมีระดับสัดส่วนที่ใช้แตกต่างกัน

การดำเนินการทดลอง: การทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) โดยแบ่งชุดการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลอง (Treatment) อาหารแต่ละชุดการทดลองมีระดับสัดส่วนที่ใช้ต่างกันดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล:

1. วิเคราะห์ผลตอบสนองของพื้นที่ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตกุ้งก้ามแดง สำหรับแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างสิ่งทดลอง โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ Sirichai Statistic V.6 ดังต่อไปนี้

1. น้ำหนักเฉลี่ย (Weight average)

$$\text{น้ำหนักเฉลี่ย} = \frac{\text{น้ำหนักกุ้งรวม}}{\text{จำนวนกุ้งก้ามแดงที่เหลือทั้งหมด}}$$

2. น้ำหนักเพิ่มเติมเฉลี่ยต่อวัน (Daily weight gain) หน่วยเป็นกรัมต่อวัน

$$= \frac{(W_2 - W_1)}{t_1 - t_2}$$

โดยที่ W_2 = น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม)

W_1 = น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการทดลอง (กรัม)

t_1 = เวลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (วัน)

t_2 = เวลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง (วัน)

3. น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (Average diary growth, ADG)

$$= \frac{\text{น้ำหนักกุ้งก้ามแดงเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง} - \text{น้ำหนักกุ้งก้ามแดง}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยง}}$$

4. อัตราการรอด (Survival rate) หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

$$= \frac{\text{จำนวนกุ้งก้ามแดงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} \times 100}{\text{จำนวนกุ้งก้ามแดงเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}}$$

ชุดการทดลองที่ 1 อัตราความหนาแน่น 10 ตัวต่อตารางเมตร ชุดการทดลองที่ 2 อัตราความหนาแน่น 20 ตัวต่อตารางเมตร ชุดการทดลองที่ 3 อัตราความหนาแน่น 30 ตัวต่อตารางเมตร

การเตรียมสัตว์ทดลอง : คัดเลือกกุ้งก้ามแดงจำนวน 360 ตัว ใช้ลูกกุ้งก้ามแดง ขนาด 1 นิ้ว

อาหารและการให้อาหาร: ให้อาหารกุ้งเครฟิช ที่มีโปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์ ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เช้า - เย็น ให้กินจนอิ่ม หากอาหารเหลือตักออกนำไปทิ้งแดด แล้วชั่งน้ำหนัก และรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการทดลอง: 1. นำกุ้งก้ามแดงที่คัดเลือกแล้ว มาชั่งน้ำหนัก ในแต่ละชุดการทดลอง เพื่อหาน้ำหนักและความยาวเริ่มต้น 2. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทำการเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามแดง ได้แก่อุณหภูมิค่าความเป็นกรด เป็นด่าง (pH) โดยใช้ pH Meter และค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ใช้ชุด Test Kits 3. การบันทึกข้อมูล ชั่งน้ำหนักวัดความยาวครั้งแรกเป็นน้ำหนักเริ่มต้น ความยาวเริ่มต้น และชั่งน้ำหนักความยาว ทุกๆ 15 วัน และชั่งวัดกุ้งก้ามแดงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พร้อมนับจำนวนกุ้งก้ามแดงที่รอด และบันทึกปริมาณอาหารที่ให้กุ้งกินตลอดระยะเวลาการทดลอง 60 วัน

5. อัตราแลกเนื้อ (Feed conversion ratio)

$$= \frac{\text{น้ำหนักอาหารแห้งที่กุ้งก้ามแดงกิน (กรัม)}}{\text{น้ำหนักกุ้งก้ามแดงที่เพิ่มขึ้น (กรัม)}}$$
6. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ

$$= \frac{\text{น้ำหนักกุ้งก้ามแดงเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง} - \text{น้ำหนักกุ้งก้ามแดงเริ่มต้น} \times 100}{\text{ระยะเวลาการเลี้ยงกุ้งก้ามแดง}}$$
7. ผลผลิตของกุ้ง (Shrimp production) หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อบาท

$$= \frac{\text{น้ำหนักกุ้งก้ามแดงที่จับได้}}{\text{ปริมาตรของกระชัง}}$$

2. วิเคราะห์ต้นทุนในการผลิตและผลตอบแทน โดยการศึกษาต้นทุนการผลิตผลตอบแทนต่อการลงทุน และจุดคุ้มทุนของการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงโดยใช้กระชัง ข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์ได้แก่

ต้นทุนทั้งหมด = ต้นทุนผันแปร + ต้นทุนคงที่

ต้นทุนผันแปร = ค่าอาหาร + ค่าพันธุ์กุ้ง + ค่าจ้างแรงงาน

ต้นทุนคงที่ = ค่าราคาอุปกรณ์ + ค่ากระชัง

ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน = ค่าเสียโอกาสในการนำเงินทุนไปประกอบกิจการอื่นๆ โดยคำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากประจำ 12 เดือนร้อยละ 2.75 บาท ของต้นทุนทุกประเภท

ค่าเสื่อมราคา = คำนวณโดยวิธีเส้นตรง (Straight line depreciation method) โดยกำหนดให้มูลค่าซากเป็นศูนย์เมื่อหมดอายุการใช้งานตามประเภทเครื่องมืออุปกรณ์ ดังนี้

ค่าเสื่อมราคา = $\frac{\text{มูลค่าซื้อหรือสร้าง}}{\text{อายุการใช้งาน}}$

สำหรับรายได้และผลตอบแทนคำนวณจากสูตรต่างๆ ดังนี้

รายได้ทั้งหมด = จำนวนผลผลิต (กิโลกรัม) × ราคาผลผลิตที่จำหน่ายได้ (บาท)

รายได้สุทธิ = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนผันแปร

กำไรสุทธิ = รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด

ผลตอบแทนต่อการลงทุนหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

$$= \frac{\text{รายได้สุทธิ} \times 100}{\text{ต้นทุนทั้งหมด}}$$

จุดคุ้มทุนของราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)

$$= \frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด} - \text{ต้นทุนผันแปร}}{\text{ราคาขาย}}$$

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ: นำข้อมูลจากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดลองด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติทั้งหมดใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการวิจัย

การศึกษาการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกัน ในระยะเวลาการเลี้ยงนาน 60 วัน ปรากฏผลการทดลอง ดังต่อไปนี้

1. การเจริญเติบโต

การศึกษาการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกัน ในระยะเวลาการเลี้ยงนาน 60 วัน (ระดับความหนาแน่นที่ระดับ 10, 20 และ 30 ตัวต่อตารางเมตร) พบว่า ความยาวเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวเฉลี่ย ได้แก่ ระดับความหนาแน่นที่ระดับ 10, 20 และ 30 ตัวต่อตารางเมตร โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 6.49, 6.33 และ 6.18 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยระดับความหนาแน่นที่ระดับ 10 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 10.80 กรัม รองลงมาได้แก่ระดับความ

หนาแน่นที่ระดับ 20 และ 30 ตัวต่อตารางเมตร โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 9.17 และ 8.52 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ผลของน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันตลอดการทดลองของกุ้งก้ามแดง เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยมีอัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มต่อวันเฉลี่ยสูงสุด ที่ระดับความหนาแน่นที่ระดับ 10 ตัวต่อตารางเมตร โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.15 กรัม รองลงมาได้แก่ ที่ระดับความหนาแน่น 20 และ 30 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 และ 4.65 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ผลของอัตราการรอดตายของกุ้งก้ามแดง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงสุดที่ระดับความหนาแน่น 10 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความหนาแน่น 30 และ 20 ตัวต่อตารางเมตร ได้แก่ 82.23 และ 75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร) ของการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกัน

วัน	ความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)		
	ชุดการทดลองที่ 1	ชุดการทดลองที่ 2	ชุดการทดลองที่ 3
15 วัน	4.40 ^a	4.52 ^a	4.19 ^a
30 วัน	5.15 ^a	4.92 ^{ab}	4.65 ^b
45 วัน	6.40 ^a	5.30 ^b	5.62 ^a
60 วัน	6.49 ^a	6.33 ^a	6.18 ^a

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 2 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกัน

วัน	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)		
	ชุดการทดลองที่ 1	ชุดการทดลองที่ 2	ชุดการทดลองที่ 3
15 วัน	2.93 ^a	2.94 ^a	2.24 ^a
30 วัน	6.21 ^a	6.22 ^a	5.35 ^b
45 วัน	7.95 ^a	6.18 ^{ab}	5.37 ^b
60 วัน	10.80 ^a	9.17 ^a	8.52 ^a

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ผลของอัตราแลกเนื้อ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยมีอัตราการแลกเนื้อเฉลี่ยสูงสุดที่ระดับความหนาแน่น 30 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเท่ากับ 0.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ที่ระดับความหนาแน่น 10 และ 20 ตัวต่อตารางเมตร ได้แก่ 0.29 และ 0.25 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ผลของอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะเฉลี่ยสูงสุดที่ระดับความหนาแน่นที่ 10 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเท่ากับ 6.51 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน รองลงมาได้แก่ ที่ระดับความหนาแน่น 30 และ 20 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าเท่ากับ 4.52 และ 4.19 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลของการเจริญเติบโตของการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกัน

ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโต	ชุดการทดลองที่		
	1	2	3
ความยาวเริ่มต้น (เซนติเมตร)	4.40	4.57	4.19
น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)	2.58	2.98	2.40
ความยาวสุดท้าย (เซนติเมตร)	6.49 ^a	6.33 ^a	6.18 ^a
น้ำหนักสุดท้าย (กรัม)	10.80 ^a	9.17 ^a	8.52 ^a
น้ำหนักเพิ่มต่อวัน (กรัมต่อวัน)	5.15 ^a	4.93 ^{ab}	4.65 ^b
อัตราแลกเนื้อ (FCR)	0.29 ^a	0.25 ^a	0.31 ^a
อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์)	83.33 ^a	75 ^a	82.23 ^a
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)	6.51 ^a	4.19 ^a	4.52 ^a

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สถิติ ($p > 0.05$)

2. คุณภาพน้ำ: การศึกษา การเลี้ยงกุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกันโดยใช้วัสดุหลบซ่อน ในระยะเวลาการเลี้ยงนาน 60 วัน พบว่าการทดลองของคุณภาพน้ำ อุณหภูมิเฉลี่ย 26.66 องศาเซลเซียส ปริมาณ

ออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าเฉลี่ย 7.66 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่า pH มีค่าเฉลี่ยถึง 7.41 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำในการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกัน

คุณภาพน้ำ	ชุดการทดลองที่		
	1	2	3
pH	7.37 ^a	7.57 ^a	7.29 ^a
อุณหภูมิ	26.33 ^a	26.66 ^a	26.33 ^a
DO	7.33 ^a	7.66 ^a	7.33 ^a

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

3. ผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทน: ผลผลิตของการเลี้ยง กุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกัน ใน ระยะเวลาการเลี้ยงนาน 60 วัน ด้วยอัตราความหนาแน่น ต่างกัน 3 ระดับ (10, 20 และ 30 ตัวต่อตารางเมตร) เป็น เวลา 60 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ได้ผลผลิตต่อ กระชัง เท่ากับ 0.098, 0.258 และ 0.358 กิโลกรัม เมื่อ วิเคราะห์หาต้นทุนพบว่า ต้นทุนทั้งหมดของการเลี้ยงกุ้ง ก้ามแดงอัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกันโดยใช้วัสดุหลัก ซ้อนด้วยระดับความหนาแน่น 10, 20 และ 30 ตัวต่อ ตารางเมตรเท่ากับ 2849.74, 3454.99 และ 5853.94 บาท ตามลำดับ โดยแบ่งเป็นต้นทุนผันแปร 2,304.25, 3,809.5 และ 5,308.45 บาท ต้นทุนคงที่ 545.49, 545.49 และ 545.49 ตามลำดับ (ตารางที่ 5) จากองค์ประกอบ ของต้นทุนการเลี้ยงดังกล่าวจะเห็นว่าการทดลองการเลี้ยง กุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกันโดยใช้วัสดุ หลักซ้อนในครั้งนี้ ต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่มาจากต้นทุน

ผันแปร ซึ่งใช้เพื่อการผลิตโดยตรง จะเห็นได้ว่ายิ่งระดับ ความหนาแน่นสูง ต้นทุนผันแปรก็จะมากขึ้น ตามลำดับ

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของราคาขาย พบว่า ที่ระดับ ความหนาแน่น 10, 20 และ 30 ตัวต่อตารางเมตรเท่ากับ ต้องผลิตกุ้งขายให้ได้ 29.98, -3.09 และ -2.01 กิโลกรัม จึงจะคุ้มทุน เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนทั้งหมดซึ่งเป็น จุดคุ้มทุนระยะยาว พบว่า ที่อัตราความหนาแน่น 30 ตัว ต่อตารางเมตรมีจุดคุ้มทุนต่ำสุด คือ -2.01 กิโลกรัม ดัง แสดงในตารางที่ 5

ผลตอบแทนต่อการลงทุนมีเปอร์เซ็นต์ผลตอบแทน การลงทุน พบว่าที่อัตราความหนาแน่น 10 ,20 และ 30 ตัวต่อตารางเมตรเท่ากับ -72.57, -73.26 และ -76.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ผลตอบแทนต่อการลงทุนของการผลของการเปรียบเทียบความหนาแน่นต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามแดง

การคำนวณต้นทุน	อัตราความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)		
	10	20	30
ต้นทุนผันแปร (บาทต่อกระชัง)	2,304.25	3,809.5	5,308.45
ต้นทุนคงที่ (บาทต่อกระชัง)	545.49	545.49	545.49
รวมต้นทุนทั้งหมด (บาทต่อกระชัง)	2,849.74	3,454.99	5,853.94
ผลผลิตกุ้งก้ามแดง (กิโลกรัมต่อกระชัง)	0.098	0.258	0.358
ราคากุ้งก้ามแดง (บาทต่อกิโลกรัม)	800	800	800
รายได้จากการขายกุ้งก้ามแดง (บาทต่อกระชัง)	78.4	206.40	286.40
รายได้สุทธิ (บาทต่อกระชัง)	-689.41	-1063.35	-1483.35
จุดคุ้มทุนของราคาขาย (กิโลกรัม)	29.98	-3.09	-2.01
ผลตอบแทนต่อการลงทุน (เปอร์เซ็นต์)	-72.57	-73.26	-76.02

หมายเหตุ : ราคากุ้งก้ามแดง ณ ระยะเวลาสิ้นสุดการทดลอง อ้างอิงจาก เกษตรพอเพียง.คอม (ค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2559)

ตารางที่ 6 รายละเอียดเงินลงทุนของต้นทุนการผลิตของการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่นที่แตกต่างกันโดยใช้วัสดุหลบซ่อนที่แตกต่างกัน 3 ระดับต่อการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามแดง

ต้นทุนการผลิต	ชุดการทดลอง		
	1	2	3
	บาทต่อกระชัง	บาทต่อกระชัง	บาทต่อกระชัง
ต้นทุนผันแปร	28.3	469.95	1,769.95
- ค่าพันธุ์กุ้งก้ามแดง	500	1,000	1,500
- ค่าอาหารสำเร็จรูป	54.25	59.5	58.45
รวมต้นทุนผันแปร (บาท)	2,304.25	3809.5	5,308.45
รวมต้นทุนคงที่ (บาท)	545.49	545.49	545.49
รวมต้นทุนทั้งหมด	2,849.74	3,454.99	5,853.94

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการวิจัยนี้ จะเห็นได้ว่าอัตราการเจริญเติบโต การเจริญเติบโตด้านความยาวเฉลี่ย และน้ำหนักเฉลี่ย อัตรารอด และอัตราแลกเนื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ผลการศึกษาการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก พบว่าชุดการทดลองที่ 1 ที่อัตราความหนาแน่น 10 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 10.80 กรัม ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Jones and Ruscoe (2000) ที่ได้ศึกษาการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงในกระชัง จำนวน 24 กระชัง ที่ความหนาแน่น 3, 9 และ 15 ตัวต่อตารางเมตร ใช้กุ้งขนาดเฉลี่ย 4.71 กรัมหรือ 16.89 กรัม ให้อาหารเสริมสูตรอาหารเม็ด พบว่าความหนาแน่นมีความแตกต่างกันด้านผลผลิต โดยความหนาแน่นที่ 9 และ 15 ตัวต่อตารางเมตร ให้ผลผลิตด้านน้ำหนักดีกว่าอัตราความหนาแน่นที่ 3 ตัวต่อตารางเมตร เมื่อเลี้ยงครบ 140 วัน จากการศึกษาการอัตราการรอดตาย พบว่าชุดการทดลองที่ 1 ที่อัตราการรอดตาย มีอัตราเฉลี่ยสุดท้ายสูงสุด เท่ากับ 83.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Jones and Ruscoe (2000) ที่ศึกษากุ้งก้ามแดงโดยใช้วัสดุหลบซ่อน 4 ชนิด และไม่ใช้วัสดุหลบซ่อน พบว่าการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงโดยใช้วัสดุหลบซ่อนมีอัตราการรอดสูงกว่าไม่ใช้วัสดุหลบซ่อน จากการศึกษาความหนาแน่นการเลี้ยงกุ้งก้ามแดง พบว่าชุดการทดลองที่ 1 ที่อัตราความหนาแน่น 10 ตัวต่อตารางเมตร มีความหนาแน่นที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ McClain (1995) ที่ศึกษาการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงที่อัตราความหนาแน่น 10 ตัวต่อตารางเมตร และ 20 ตัวต่อตารางเมตร สำหรับคุณภาพน้ำ

ตลอดจนระยะเวลาทำการศึกษาคคุณภาพน้ำความเป็นกรด - ด่าง มีค่าเฉลี่ย 7.41 และอุณหภูมิ เฉลี่ย 26.44 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ พรเทพ และคณะ (2557) กล่าวว่าคุณสมบัติของน้ำที่เลี้ยงนั้น อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำโดยพบว่า ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 6.30 - 7.45 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรด - ด่าง มีค่าอยู่ระหว่าง 8.1 - 9.0 และอุณหภูมิของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 25.5 องศาเซลเซียส ความเป็นต่างของน้ำอยู่ระหว่าง 58 - 80 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามแดง ข้อเสนอแนะผู้ที่ทำการศึกษาดทดลองในครั้งต่อไป ควรทำการศึกษาดทดลองต่อยอดโดยการเลี้ยงกุ้งก้ามแดง โดยทำการเพิ่มขยายกรอบระยะเวลาในการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงจาก 60 วัน เป็น 6 เดือน เพื่อจะได้ผลผลิต และควรศึกษาภาชนะในการเลี้ยงอื่นๆ ได้แก่ บ่อดิน บ่อซีเมนต์

ในการวิจัยนี้ยังพบว่าผลผลิตของกุ้งก้ามแดงในกระชังด้วยอัตราระดับความหนาแน่น 10, 20 และ 30 ตัวต่อตารางเมตร เป็นเวลา 60 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 0.098, 0.258 และ 0.358 กิโลกรัม พบว่าผลผลิตเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ชุดการทดลองที่มีผลผลิตมากที่สุดได้แก่ ที่ระดับความหนาแน่นที่ 30 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนต้นทุนทั้งหมดของการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงในกระชังด้วยระดับความหนาแน่น 10, 20 และ 30 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนใหญ่เป็นต้นทุนทั้งหมด ต้นทุนผันแปร (ค่าอาหารกุ้ง, ค่าพันธุ์กุ้งก้ามแดง, อุปกรณ์) และต้นทุนคงที่ โดยมีค่าต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ 2,849.74, 3,454.99 และ 5,853.94 บาท ตามลำดับ ต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่มาจากต้นทุนผันแปร ซึ่งใช้เพื่อการผลิตโดยตรง จะเห็นได้

ว่ายิ่งระดับความหนาแน่นสูง ต้นทุนผันแปรก็จะมากขึ้นตามลำดับ สำหรับการวิเคราะห์ถึงรายได้และจุดคุ้มทุนจากการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงในกระชังที่ความหนาแน่นต่างกันเป็นเวลา 60 วัน พบว่ารายได้จากการเลี้ยงกุ้งก้ามแดงเล็กน้อย เกิดจากระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองเลี้ยงสั้นเกินไป ประกอบกับเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศส่งผลให้ผลผลิต ต่อชุดการทดลองน้อย ทำให้รายได้แต่ละชุดการทดลอง เมื่อนำมาคูณกับราคาซื้อขายกุ้งก้ามแดง มีรายทั้งหมด พบว่าที่ระดับความหนาแน่น 10, 20 และ 30

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. (2558). เลี้ยง'กุ้งก้ามแดง' ในนาข้าว สัตว์เศรษฐกิจตัวใหม่มาแรง. โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริทางการประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สืบค้นเมื่อวันที่ 6 ตุลาคม 2559.
- พรเทพ เนียมพิทักษ์, สุธี วงศ์มณีประทีป, ศิริภาวี เจริญวัฒนศักดิ์ และ ประภาวิชญ์ ยศวิจิตร. (2557). ผลของระดับความเค็มต่อการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และการลอกคราบของกุ้งก้ามแดง (*Cherax quadricarinatus*). วารสารเกษตรพระวรุณ. 11(1), น. 39-46.
- นิรนาม. (2558). กุ้งเรนโบว์. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2558, จาก <http://aqua.c1ub.net>.
- อำนาจ ยาสา. (2556). เกษตรกรสระแก้ว ชูเลี้ยงล็อบสเตอร์ก้ามแดง ทำเงินปีละ 5 ล้าน ไทยรัฐ. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2558, จาก <https://www.thairath.co.th/content/347216>.

ตัวต่อตารางเมตร เท่ากับ 29.98, -3.09 และ -2.01 บาทตามลำดับ เมื่อนำราคาและผลผลิตที่ได้ทำการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของราคาขาย พบว่าที่ระดับความหนาแน่น 10, 20 และ 30 ตัวต่อตารางเมตร มีจุดคุ้มทุน เท่ากับ 29.98, -0.39 และ -2.01 บาทต่อกิโลกรัม พิจารณาถึงต้นทุนทั้งหมดซึ่งเป็นจุดคุ้มทุนระยะยาว พบว่าที่อัตราความหนาแน่น 30 ตัวต่อตารางเมตร มีจุดคุ้มทุนต่ำสุดคือ -2.01 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อเทียบกับอัตราความหนาแน่นอื่นๆ

- Jones, M.C. (2005). *Cherax quadricarinatus* (red claw crayfish). Wallingford UK : CAB International.
- Jones, M.C., & Ruscoe, M.I. (2000). Assessment of stocking sie and density in the production of redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus* (von Martens) Decapoda: Parastacidae, cultured under earthen pond conditions. *Aquaculture*. 189, pp. 63-71.
- McClain, R. (1995). Growth of Crawfish *Procambarus clarkii* as a function of density and food resources. *Journal of the world aquaculture society*. 26(1), pp. 24-28.