



รายงานผลการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง ศึกษาระบบการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในร่องสวนผลไม้ จ. เชียงใหม่
STUDY ON FRESHWATER PRAWN (*Macrobrachium rosenbergii*)
CULTURE SYSTEM IN ORCHARD RESERVOIR CHIANG-MAI PROVINCE

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ : การพัฒนาต้นแบบของระบบการผลิตกุ้งก้ามกราม ในเขตภาคเหนือ

ได้รับการจัดสรร งบประมาณวิจัย ประจำปี 2547 และ 2548
จำนวน 387,800 บาท

หัวหน้าโครงการ นายสุฤทธิ์ สมบูรณ์ชัย
ผู้ร่วมโครงการ นายนิวุฒิ หวังชัย

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์
วันที่ 30 กันยายน 2548

199/49

กิตติกรรมประกาศ

รายงานผลงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ สำนักวิจัย และส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย ซึ่งได้รับ การจัดสรรงบประมาณวิจัยประจำปี 2547 และ 2548 เป็นจำนวนเงิน 387,800 บาท ในการทำ การวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณคณาจารย์ ข้าราชการ และ เจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีการประมง และ ทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทั้งทางด้านอุปกรณ์ และ เครื่องมือใน การวิเคราะห์ ขอขอบคุณเกษตรกรที่เอื้อเพื่อสถานที่ทำการทดลองในครั้งนี้ และ ขอขอบคุณผู้ที่ เกี่ยวข้อง และคณะผู้ร่วมทำงาน ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือ ทำให้งานวิจัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สารบัญ

เรื่อง

หน้า

สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญภาคผนวก	ค
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
ตรวจเอกสาร	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
วัน เวลา และสถานที่ทำการวิจัย	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
อุปกรณ์การทำวิจัย	8
วิธีการวิจัย	8
ผลของการวิจัย	12
วิเคราะห์ผลการวิจัย	19
สรุปผลการวิจัย	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	24

ก
สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ปริมาณส่วนประกอบของวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมของอาหาร ในการทดสอบที่ 2	6
2 คุณค่าทางโภชนาการ ของอาหารที่ใช้เลี้ยงลูกกุ้งก้ามกรามในการทดสอบที่ 1	11
3 คุณค่าทางโภชนาการ ของอาหารที่ใช้เลี้ยงลูกกุ้งก้ามกรามในการทดสอบที่ 2	12
4 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ ปล่อยในอัตรา 5, 10, 15 และ 20 ตัว/ตรม. โดยใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูป ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน	13
5 น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย (กรัม) น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดเฉลี่ย (กรัม) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม) อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน) อัตราการอุด (%) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูป ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน	14
6 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารสูตรที่ 1 อาหารสูตรที่ 2 อาหารสูตรที่ 3 และ อาหารสูตรที่ 4 ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน	16
7 น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย (กรัม) น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดเฉลี่ย (กรัม) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม) อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน) อัตราการอุด (%) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารสูตรที่ 1 อาหารสูตรที่ 2 อาหารสูตรที่ 3 และ อาหารสูตรที่ 4 ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน	18

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของกุ้งก้ามกรมที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ ปล่อยในอัตรา 5, 10,
15 และ 20 ตัว/ตรม โดยใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูป ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน | 13 |
| 2 | ความยาวเฉลี่ย (ซม) ของกุ้งก้ามกรมที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ ปล่อยในอัตรา 5, 10,
15 และ 20 ตัว/ตรม โดยใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูป ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน | 13 |
| 3 | อัตราการรอด (%) ของกุ้งก้ามกรมที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ ปล่อยในอัตรา 5, 10, 15
และ 20 ตัว/ตรม โดยใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูป ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน | 14 |
| 4 | น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของกุ้งก้ามกรมที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารสูตรที่ 1
อาหารสูตรที่ 2 อาหารสูตรที่ 3 และอาหารสูตรที่ 4 ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน | 16 |
| 5 | ความยาวเฉลี่ย (ซม) ของกุ้งก้ามกรมที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารสูตรที่ 1
อาหารสูตรที่ 2 อาหารสูตรที่ 3 และอาหารสูตรที่ 4 ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน | 17 |
| 6 | อัตราการรอด (%) ของกุ้งก้ามกรมที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารสูตรที่ 1
อาหารสูตรที่ 2 อาหารสูตรที่ 3 และอาหารสูตรที่ 4 ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน | 17 |

ศึกษาระบบการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในร่องสวนผลไม้ จังหวัดเชียงใหม่
STUDY ON FRESHWATER PRAWN (*Macrobrachium rosenbergii*)
CULTURE SYSTEM IN ORCHARD RESERVOIR CHIANG-MAI
PROVINCE

สุริ สมบูรณ์ชัย
SURIT SOMBOONCHAI นิวติ หวังชัย
NIWOOTI WHANGCHAI

คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

ระบบการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในร่องสวนผลไม้ จังหวัดเชียงใหม่ แบ่งเป็น 2 การทดลอง โดย การทดลองที่ 1 ศึกษาอัตราการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในร่องสวนผลไม้ใช้อาหารกุ้งก้ามกรามสำเร็จรูป ปล่อยอัตราความหนาแน่น 5, 10, 15 และ 20 ตัว/ตรม. การทดลองที่ 2 ศึกษาการใช้วัสดุอาหาร พื้นบ้านเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในร่องสวนผลไม้ปล่อยอัตราความหนาแน่น 15 ตัว/ตรม. ใช้อาหารทดลอง 4 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 อาหารกุ้งก้ามกรามสำเร็จรูป สูตรที่ 2-4 อาหารกุ้งก้ามกรามพื้นบ้าน น้ำหนัก ถูกกุ้งเฉลี่ย 6.5 ± 0.55 และ 6.31 ± 0.84 กรัม ตามลำดับ ให้อาหาร 3-5 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวต่อ วัน ระยะเวลาในการเลี้ยง 150 วัน ผลการทดลองที่ 1 พบร่ว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการเจริญเติบโต ทั้ง 4 ระดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนอัตราการรอตตาย และผลผลิตรวม พบร่ว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดย อัตราการปล่อย 5 ตัว/ตรม. มีอัตราการรอตตายดีที่สุด รองลงมาได้แก่ อัตรา 10, 15 และ 20 ตัว/ตรม. ค่าอัตราการรอตตายเท่ากับ 74.00, 62.50, 60.33 และ 59.58 ตามลำดับ ส่วนผลผลิตรวม อัตราการปล่อย 20 ตัว/ตรม. ได้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงสุด รองลงมาได้แก่ อัตรา 15, 10 และ 5 ตัว/ตรม. ค่าน้ำหนักผลผลิตรวม เท่ากับ 11.90, 9.05, 6.25 และ 3.70 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองที่ 2 พบร่ว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อัตราการรอตตาย และ ผลผลิตรวม ทั้ง 4 สูตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนอัตราการเจริญเติบโตพบร่ว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งอาหารสูตรที่ 1 อัตราการเจริญเติบโตสูงสุด รองลงมาได้แก่

อาหารสูตรที่ 4 อาหารสูตรที่ 3 และอาหารสูตรที่ 2 ค่าอัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 0.31, 0.29, 0.25 และ 0.24 ตามลำดับ

จากผลการทดลองทั้ง 2 สรุปได้ว่าที่ อัตราการเลี้ยงกุ้งก้ามgram ในร่องสวนผลไม้ที่ปล่อยอัตราที่ต่างกัน และ การใช้วัสดุอาหารพื้นบ้านเลี้ยงกุ้งก้ามgram ในร่องสวนผลไม้ ไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง และ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อแท่จะส่งผลกระทบต่อ อัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และผลผลิตรวม

Abstract

The study on freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) culture system in orchard reservoir Chiang-Mai Province was conducted. This research was divided into 2 parts. The first experiment was set up to study the suitable stocking density including 5, 10, 15 and 20 prawns/m.² The second experiment was put up to determine the effect of feed using 4 different feed formula. Prawns with the initial weight of 6.51 ± 0.55 g (experiment 1) and 6.31 ± 0.84 g (experiment 2) were stocked and feed at the rate of 3-5 % of body weight for 150 days. In first experiment, there were not significantly different in mean weight gain, FCR and ADG ($P>0.05$). Survival rate and overall production were significantly different ($P<0.05$). The best survival rate was found in the 5 prawns/m.² stocked. The survival rate of prawns stocked with 5, 10, 15 and 20 prawns/m.² were 74.00 %, 62.50 %, 60.33 % and 59.58 %, respectively. The overall production of 20, 15, 10 and 5 prawns/m.² was 11.90, 9.05, 6.25 and 3.70 kg, respectively. In second experiment there were not significantly different in mean weight gain, FCR, survival rate and overall production ($P>0.05$). ADG was significantly different ($P<0.05$). In conclusion, the stocking rate and feed formula were not influence *Macrobrachium rosenbergii* cultured system in orchard reservoir in mean weight gain and FCR; however, they affect in survival rate, ADG and overall production.

คำนำ

กุ้งก้ามgram เป็นกุ้งน้ำจืดขนาดใหญ่ที่สุด พบหัวไปในแหล่งน้ำจืดธรรมชาติที่น้ำกร่อย ปากแม่น้ำ ลำคลอง ชื่อสามัญ Giant Freshwater Prawn ชื่อวิทยาศาสตร์ *Macrobrachium rosenbergii* de Man ปัจจุบันกุ้งก้ามgram ในแหล่งน้ำธรรมชาติลดน้อยลง เนื่องจากมีการจับกุ้ง ก้ามgram เป็นจำนวนมาก รวมถึงปัญหาการสืบสันโภมของแหล่งน้ำธรรมชาติ ดังนั้นจึงมีการ พัฒนาการเลี้ยงกุ้งก้ามgram เพื่อชดเชยจากธรรมชาติที่เสียไป การบริโภคกุ้งก้ามgram มีแนวโน้ม ขยายตัวมากขึ้นจากการขยายตัวของธุรกิจท่องเที่ยวและร้านอาหาร การเลี้ยงกุ้งก้ามgram จึงเป็น อาชีพที่ได้รับความสนใจของเกษตรกรหัวไป แต่ปัญหาสำคัญในการเลี้ยงกุ้งก้ามgramนั้นต้องใช้ เงินลงทุนค่อนข้างสูง เศษตราชรายอย่างจำนวนมากไม่สามารถดำเนินการได้ ทวีและชั้นกมล (2535) พื้นที่ในภาคเหนือเกษตรกรส่วนใหญ่มีอาชีพในการทำสวนผลไม้ ซึ่งพื้นที่ในการเพาะปลูก มีขนาดใหญ่มาก มีบางส่วนของพื้นที่ไม่นำมาใช้ทำให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะบริเวณช่วงที่เว้น ระยะที่ปลูกต้นไม้ มีการปล่อยทิ้งให้ว่างเปล่าหรืออาจมีการขุดร่องน้ำไว้สำหรับการพักน้ำซึ่งบริเวณ ดังกล่าวจึงน่าที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงสัตว์น้ำ และการเลี้ยงกุ้งก้ามgramก็เป็นอีก ทางเลือกหนึ่งที่จะเป็นรายได้เสริมให้แก่เกษตรกร เพราะกุ้งก้ามgram เป็นที่ต้องการของตลาด และ มีราคาแพงเมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์น้ำชนิดอื่น

ดังนั้น จึงเป็นไปได้ว่าแนวทางหนึ่งในการเพิ่มรายได้ของอาชีพเกษตรกรชาวสวนผลไม้ ก็ คือ การเลี้ยงกุ้งก้ามgramบริเวณร่องสวน ซึ่งปกติไม่ได้ใช้ประโยชน์เท่าที่ควรให้นำมาใช้ประโยชน์ ให้มากที่สุด จากแนวคิดดังกล่าว จึงมีการศึกษาถึงการเลี้ยงกุ้งก้ามgram ในร่องสวนผลไม้ โดย เปรียบเทียบความเหมาะสมที่เหมาะสม และ เปรียบเทียบการใช้อาหารแบบพื้นบ้านในการเลี้ยง เพื่อให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการเลี้ยงกุ้งก้ามgram ในสภาพบ่อที่เป็นร่องสวนผลไม้ และได้ ทราบถึงการเจริญเติบโต อัตราการแตกเนื้อ อัตราการรอดของกุ้งก้ามgram ที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่ดีที่สุด

การตรวจเอกสาร

กุ้งก้ามgram มีชื่อสามัญ Giant freshwater prawn ชื่อวิทยาศาสตร์ *Macrobrachium rosenbergii* เป็นกุ้งน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่ เนื้อมีรสดชาติดี ขนาดตัวโตที่สุด พบว่าตัวผู้มีความยาว 32 เซนติเมตร หนัก 380-400 กรัม ลักษณะภายนอก ลำตัวแบ่งออกได้ 3 ส่วนคือ หัว อก และท้อง ส่วนหัวและอกรวมกันเป็นปล้องเดียว กันบนเปลือกคลุมหัว ทางส่วนหน้ามีหนาม 2 อัน สองข้าง

แก้มมีร่องปราภภอยู่ชัดเจน กรีมลักษณะแบบยาวข้างเรียบ โคนกรีหนาและนูน ตรงกลางโค้งแย่น ปลายของขั้นมีหยักคล้ายฟันเลื่อย ลับกรีล่างมีหยักประมาณ 10-14 หยัก ลับกรีบนมีหยักประมาณ 12-15 หยัก ตามก้านตวยาวยืนออกมานอกเบ้าตา เคลื่อนไหวไปมาได้กุ้งก้ามgramมีลำตัวเป็นปล้อง ส่วนหัวและส่วนอกคลุมด้วยเปลือกชินเดียวกัน ส่วนของลำตัวเปลือกแยกเป็นปล้องๆ กุ้งก้ามgramมีหนวด 2 คู่ ขาเดิน 5 คู่ และขาว่ายน้ำ 5 คู่ ปลายทางมีลักษณะเป็นหนามแหลม และมีแพนทาง 2 ข้าง ขาเดินคู่ที่ 1 และ 2 มีปลายเป็นก้ม ส่วนคู่ที่ 3, 4 และ 5 มีลักษณะเป็นปลายแหลมธรรมชาติ ขาเดินคู่ที่ 2 นั้นเป็นก้ามที่มีขนาดใหญ่ยามาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกุ้งตัวผู้ (ยนต์, 2529)

ชูศักดิ์, (2542) กุ้งตัวผู้ และกุ้งตัวเมียมีลักษณะแตกต่างกันอย่างชัดเจน กุ้งขนาดโตเต็มรัยที่มีอายุเท่ากันนั้นกุ้งตัวผู้จะมีขนาดใหญ่กว่ากุ้งตัวเมีย และขาเดินคู่ที่ 2 ของกุ้งตัวผู้มีขนาดใหญ่กว่าเห็นได้ชัด นอกจากนี้กุ้งตัวผู้จะมีเปลือกหุ้มตัวที่บริเวณทั้งสองแคนกว่ากุ้งตัวเมีย เมื่อตรวจดูซองเปิดบริเวณท้อง ถ้าเป็นกุ้งตัวผู้ซึ่งเปิดหรือทางออกของน้ำเชื้อจะอยู่บริเวณโคนขาเดินคู่ที่ 5 ส่วนตัวเมียมีซองเปิดสำหรับไข่อยู่ที่โคนขาเดินคู่ที่ 3 ซึ่งในดูของการผสมพันธุ์แล้ววางไข่ เขายสามารถแยกกุ้งตัวเมียโดยดูได้จากขาว่ายน้ำจะมีขนาดเล็กๆ และได้เปลือกคลุมหัว กุ้งตัวเมียมีสีสด หรือแดงอมเหลือง ที่ชาวบ้านมักเรียกันว่า กุ้งแก้ว ซึ่งไม่พบในกุ้งตัวผู้

บรรจง, (2535) กุ้งก้ามgram เมื่อมีขนาดวัยรุ่นจะเดินทางเข้ามาหากิน ในบริเวณน้ำจืด เมื่อถึงฤดูหนาว ใช้กุ้งตัวเมียจะเดินทางจากแหล่งน้ำจืดไปยังบริเวณปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบเพื่อวางไข่ ลูกกุ้งจะน้ำที่ฟักออกมากจากไข่ใหม่ๆ มีขนาดเล็ก ว่ายน้ำไม่แข็งแรง จะล่องลอยไปตามกระแสน้ำ หรือเคลื่อนที่ไปตามคลื่นลม ในสภาพเดียวกันกับแพลงค์ตอน ตัวอ่อนของกุ้งชนิดนี้หัวโต ลำตัวเรียวเล็กไปทางด้านหน้า ขณะลอดอยอยู่ในน้ำ ส่วนหัวจะอยู่ด้านล่าง ส่วนหางจะซึ่งน้ำ ข้างบน ขอบแสงสว่าง กินตัวที่มีขนาดเล็กเป็นอาหารที่สำคัญได้แก่ ไคร่น้า ไช่ปลา ไช่หอย หนอนทะเลและแพลงค์ตอนขนาดเล็กทุกชนิด ลูกกุ้งจะใช้เวลาในการวิวัฒนาการจนเป็นกุ้งวัยรุ่นที่มีขนาด 1-2 ซม ในเวลา 45-60 วัน มีลักษณะทุกอย่างเหมือนกุ้งโต ระยะนี้กุ้งจะหากินตามพื้นดิน และเดินทางกลับไปยังแหล่งน้ำจืด เพื่อเจริญเติบโตเป็นกุ้งใหญ่ต่อไป

Praneet and Pleanphit (2001) ได้รายงานการเจริญของเซลล์สีบพันธุ์ของระยะพัฒนาในกุ้งgramนั้นจะเกิดขึ้นได้ หลังจากพัฒนาตัวอ่อนได้ 1.5-2.5 วัน เป็นเซลล์ขนาดใหญ่บริสุนิวเคลียส นิวคลีออย และ ไซโตรพลาสซีม ใน 6.5 วัน เซลล์จะรวมกันอยู่บริเวณกลางหลังและบริเวณด้านท้ายของหัวใจ

อังสูนีย์, (2538) จากการศึกษาอายุและการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามกรามในธรรมชาติ กุ้งก้ามกรามเพศผู้ มีการเจริญเติบโตเร็วกว่าเพศเมีย ตัวผู้มีความยาวตลอดตัว 20 ซม. และน้ำหนัก 77 กรัม ส่วนตัวเมียจะมีขนาดความยาวตลอดตัวเพียง 17 ซม. และมีน้ำหนัก 43 กรัม

ปิยะพงษ์, (2529) การที่ออกซิเจนในน้ำน้อยเกินไปจะเกิดขึ้น ในตอนกลางคืนเนื่องมาจากการน้ำในบ่อ มีปริมาณสารร้ายสีเขียวมากเกินไป ไม่มีการถ่ายเทของอากาศ หรือเกิดอากาศร้อนอบอ้าว ในตอนกลางคืนติดต่อกันหลายวัน หรือพื้นบ่อ มีการสะสมของอินทรีสารมากเกินไป ในกรณีนี้จะพบว่า กุ้งจะลอยหัวขึ้นมาหากตามริมบ่อ ในตอนเช้าจำนวนมาก ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำจะต่ำกว่า 1.5 ส่วนในล้าน ถ้าไม่ทำการแก้ไข กุ้งอาจตายถึง 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพบอาการดังกล่าว จะต้องรีบถ่ายน้ำออกโดยเร็วให้มากที่สุดแล้วสูบน้ำใหม่เข้าทันที ในกรณีที่สาเหตุมาจากความสกปรกของบ่อ จะต้องเปลี่ยนน้ำทุกสปดาห์จนกว่าจะได้จับกุ้ง หรือย้ายบ่อกุ้ง แล้วทำการปรับปรุงบ่อใหม่ น้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งควรมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเกินกว่า 3 ส่วนในล้าน ไม่ควรปล่อยให้อุณหภูมิน้ำสูงเกินกว่า 32 องศาเซลเซียส จะทำให้กุ้งไม่กินอาหาร อ่อนเพลีย และอาจตายได้ อุณหภูมิจะอยู่ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียส วิธีรักษาอุณหภูมน้ำ ในบ่อให้คงที่ทำได้โดยการเปลี่ยนน้ำอย่างสม่ำเสมอ หรือทำหลังคาใบมะพร้าวคลุมบ่อ หนึ่งในสี่ของพื้นที่บ่อ หรืออาจทำเป็นคอกลอยผักตบชวาหรือผักบุ้งไว้ในบ่อ

ชูศักดิ์, (542) การปล่อยลูกกุ้งลงในบ่อ เมื่อได้ลูกกุ้งมาถึงบ่อ ก่อนการปล่อยลูกกุ้งลงในบ่อควรทำการปรับอุณหภูมิเสียก่อนโดยนำถุงใส่ลูกกุ้งแข็งลงในบ่อโดยยังไม่เปิดปากถุง ทิ้งไว้ประมาณครึ่งชั่วโมง ในระหว่างแข็งถุงลูกกุ้งในบ่อให้ทำการพยั้นน้ำข้างล่างขึ้นมา เฉพาะตรงที่จะทำการปล่อยกุ้ง เพื่อปรับอุณหภูมิให้เท่ากันแล้วเปิดปากถุงออกค่อย ๆ ตักน้ำในบ่อเติมเข้าไป ในถุงที่ละน้อยเพื่อให้ลูกกุ้งได้ปรับสภาพเข้ากับน้ำในบ่อสังเกตลูกกุ้งมีการเคลื่อนไหวอย่างไร ถ้ามีการเคลื่อนไหวตามปกติจึงค่อย ๆ ปล่อยลงในบ่ออย่างน้ำตาลต่อไป

ศุภชัย, (2543) อาหารกุ้งก้ามกรามเป็นอาหารเม็ดชนิดนมข้าวมันไก่ปรอตีนไม่ต่ำกว่า 30 % หรืออาจจะใช้อาหารกุ้งกุลาดำอาหารครัวคงสภาพในน้ำโดยไม่ละลายนานกว่า 4 ชั่วโมง เนื่องจากกุ้งกินอาหารโดยการกัดและทำให้แตกตัวในการกัดกิน ถ้าอาหารละลายน้ำง่ายจะทำให้กุ้งได้รับอาหารไม่เต็มที่ สิ้นเปลืองอาหาร และทำให้บ่อเน่าเสียอีกด้วย สปดาห์แรกหลังการปล่อยกุ้งลงเลี้ยง หากสื้น้ำดีอาจไม่ต้องให้อาหารก็ได้ เพราะมีอาหารตามธรรมชาติในบ่อเพียงพอ กุ้งเล็กควรใช้อาหารชนิดเกร็ด และอาหารจะใหญ่ขึ้นตามขนาดของกุ้ง โดยให้อาหารลูกกุ้ง 30-40 % ของน้ำหนักกุ้งในช่วงเดือนแรก แล้วลดเหลือ 3-5 % ในเดือนที่ 3 การให้อาหารกุ้งควรห่วงให้กระจายทั่วบ่อจะทำให้กุ้งได้กินอาหารอย่างทั่วถึง ส่วนใหญ่จะให้อาหารวันละ 2 ครั้ง กุ้งจะกินอาหารได้ในเวลากลางคืน ควรให้อาหารเมื่อเข้าเพียงเล็กน้อย และให้มากขึ้นในช่วงเย็น

Balazs, (1973) อาหารสำเร็จจะได้เบรียบ อาหารสด พากปลาเปิด หลายประการ นอกจาก จะสอดวาก สะอดด ถูกอนามัย แล้วอาหารที่ให้ยังมีคุณค่าสูง กุ้งต้องการอาหารที่มีระดับโปรตีนสูงกว่าปลา ตามปกติ อาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้ง ควรมีโปรตีนอยู่ระหว่าง 30-40 %อาหารที่ใช้เลี้ยง กุ้ง จึงมีราคาแพงกว่า อาหารที่ใช้เลี้ยงปลา แต่อย่างไรก็ตี โดยอาศัยหลักวิชาการใหม่ๆ ทางด้าน โภชนาการ นักวิชาการสามารถลดต้นทุนทางด้านการผลิตลงได้ เช่น การนำเอาโปรตีนพืช เช่น รำ ข้าว ในกระบวนการ กากถั่วเหลือง กากมะพร้าว มาทดแทนปลาป่น ซึ่งมีราคาสูง พร้อมกันนั้นก็ตีม กรด อะมิโน พาก Lysine, histamine และ argentine ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโต และไม่มีใน โปรตีนพืช ผสมลงไปด้วย ก็จะได้อาหารเม็ดสำเร็จขึ้นไปโปรตีนสูงแต่มีราคาถูก

ฐุศักดิ์, (2542) ปัจจุบัน ไม่นิยมให้อาหารสด กับกุ้งก้ามgramม์ตลอดเวลา เนื่องจากเกิด ปัญหาน้ำเสียง่าย อาหารที่นิยมใช้กัน ได้แก่ อาหารอัดเม็ด เพราะช่วยลดปัญหาน้ำเน่าเสียได้ อาหารผสมอัดเม็ด ประกอบด้วยวัตถุดิบอาหารชนิดต่าง ๆ นำมาผสานกันอัด เป็นเม็ดตากแห้ง จัดซื้อหาได้สะดวกหรือจะทำเองก็ได้ อาหารอัดเม็ดนี้ ใช้ในการเลี้ยงลูกกุ้งในระยะวัยรุ่นควรมี โปรตีนไม่ต่ำกว่า 30% การให้อาหารผสมอัดเม็ดวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็นเป็นเวลา 6 - 7 วัน สลับ ให้อาหารสดลงไป 1 ครั้ง โดยให้อัตรา 30 % ต่อน้ำหนักตัวกุ้งต่อวัน แล้วลดลงมาจนเดือนที่ 3-4 จะ ให้ในอัตรา 5 % ต่อน้ำหนักตัวกุ้งต่อวัน

ยนต์, (529) การเลี้ยงกุ้งก้ามgram จะเห็นว่าชนิดของอาหารที่ให้จะแตกต่างกันไป โดย การใช้วัตถุดิบจำพวกมาก อาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งก้ามgram ในเมืองไทย ได้แก่ ปลาเปิด ปลายช้า ข้าวเปลือกต้ม เนื้อหอยโข่ง มันเทศดิบ เนื้อมะพร้าว ปูน้ำ เนื้อสตว์ อาหารผสมเอง และอาหาร สำเร็จที่มีขายในห้องตลาด (ทวีและขาวนุกมล, 2535) ควรเสริม วิตามินซี 2-3 กรัมต่ออาหาร 1 กก. เพื่อลดความเครียด เสริมความต้านทานโรค

Amornsakun และ Hassan (1996) แนะนำว่า การจัดการด้านความชื้นและอัตราการให้อาหารในการเลี้ยงสตว์น้ำช่วยลดการสูญเสียของอาหาร ให้อัตราแลกเปลี่ยนที่ดี และช่วยลดแรงงานในการให้อาหาร เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปในหลักของการคุ้มบำรุงสตว์น้ำที่ว่า เมื่อสตว์น้ำมีขนาดโต ขึ้นจะมีความต้องการปริมาณอาหารต่อน้ำหนักตัวน้อยลง และอัตราการให้อาหารต่อวันควรมีการ ปรับให้เหมาะสมกับขนาดของสตว์น้ำ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในสภาพบ่อที่เป็นร่องสวน
2. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต อัตราการเลอกเนื้อ อัตราการตายของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวน
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในสภาพบ่อที่เป็นร่องสวน
4. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของน้ำ จากการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในสภาพบ่อที่เป็นร่องสวน

วัน เวลา และสถานที่ทำการวิจัย

ระยะเวลาทำการวิจัย กำหนด 2 ปี เริ่มเดือนตุลาคม 2546 จนถึง เดือนกันยายน 2548
สถานที่ทำการทดลอง คณะ เทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
 และ บริเวณสวนผลไม้ของเกษตรกร ในจังหวัดเชียงใหม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

นำองค์ความรู้ที่ได้มานำใช้เลี้ยงกุ้งก้ามกรามในสภาพบ่อที่เป็นร่องสวน เพื่อเปรียบเทียบ การเจริญเติบโต อัตราการเลอกเนื้อ อัตราการตายของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนกับการเลี้ยงในบ่อทั่วไป และได้ทราบถึงต้นทุนค่าอาหาร และ ผลตอบแทนของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยง ในสภาพบ่อที่เป็นร่องสวน ได้ทราบถึงองค์ความรู้ในการพัฒนาระบบการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ในเขตภาคเหนือ เป็นแหล่งข้อมูลทางวิชาการในการส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ เพื่อเตรียมรายได้ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้แก่

1. เกษตรกรและบุคคลทั่วไป
2. คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
3. สถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชน
4. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

อุปกรณ์และวิธีการ

ก. อุปกรณ์การวิจัยที่มีอยู่แล้ว

- เครื่องมือเคราะห์คุณภาพน้ำ และอุปกรณ์เครื่องแก้ว
- เครื่องมือเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และอุปกรณ์เครื่องแก้ว
- เครื่องซึ่งอย่างละเบียด

ข. อุปกรณ์การวิจัยที่ต้องการเพิ่มเติม

- ลูกกุ้งก้ามgram
- ร่องน้ำสำหรับใช้เลี้ยงกุ้ง ขนาด 2×10 เมตร จำนวน 12 บ่อ
- อาหารกุ้งก้ามgramสำเร็จรูป
- วัสดุดิบที่ใช้ทำสูตรอาหาร
- สารเคมีเคราะห์คุณภาพน้ำ
- สารเคมีเคราะห์คุณค่าทางอาหาร
- ตากาวยาแยก
- ตากาวยาสติก
- ฟิล์มถ่ายรูปและสไลด์
- ยาป้องกันและยารักษาโรค
- ตวงและ碗
- ถังไฟเบอร์
- เครื่องซูบบัน้ำ และ เครื่องปั๊มน้ำ
- เครื่องทำอาหารเม็ดพื้นบ้าน

วิธีการวิจัย

การวางแผนการทดลอง และวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดลองที่ 1 ศึกษาอัตราการเลี้ยงกุ้งก้ามgramในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารสำเร็จรูป ปล่อยลูกกุ้งที่ผ่านการคัดขนาดให้ใกล้เคียงกัน ลงเลี้ยงในบ่อทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มทดลอง (Completely Randomized Design, CRD) ระยะเวลาทดลอง 150 วัน จำนวน 4 อัตรา (Treatment) แต่ละอัตรา (Treatment) แบ่งเป็น 3 ชั้้ (Replications) ได้แก่

Treatment 1 อัตราปล่อย 5 ตัว/ตรม

Treatment 2 อัตราปล่อย 10 ตัว/ตรม.

Treatment 3 อัตราปล่อย 15 ตัว/ตรม.

Treatment 4 อัตราปล่อย 20 ตัว/ตรม.

การทดลองที่ 2 ศึกษาการให้วัสดุอาหารพื้นบ้านเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในร่องสวนผลไม้ปล่อยลูกกุ้งที่ผ่านการคัดขนาดให้ใกล้เคียงกัน ลงเลี้ยงในบ่อทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มตกลอต (Completely Randomized Design, CRD) ระยะเวลาทดลอง 150 วัน ใช้อาหารทดลองต่างกัน 4 สูตร (Treatment) แต่ละสูตร (Treatment) แบ่งเป็น 3 ชั้้า (Replications) ได้แก่

Treatment 1 อาหารสูตรที่ 1

Treatment 2 อาหารสูตรที่ 2

Treatment 3 อาหารสูตรที่ 3

Treatment 4 อาหารสูตรที่ 4

ตารางที่ 1 ปริมาณส่วนประกอบของวัตถุดิบที่เป็นส่วนผสมของอาหาร ในการทดลองที่ 2

อาหารสูตรที่ 1		อาหารสูตรที่ 2		อาหารสูตรที่ 3		อาหารสูตรที่ 4	
วัตถุดิบ	กก	วัตถุดิบ	กก	วัตถุดิบ	กก	วัตถุดิบ	กก
อาหารกุ้งก้ามกรามเม็ดสำเร็จรูป	100	ปลาป่นเนื้อและกระดูกป่น	6	ปลาป่น กากถั่วเหลือง	20.75	ปลาป่น รำละเบียด	40.75
		กากถั่วเหลือง	8	รำละเบียด	9	แม็ปปิ้งสาลี	34
		ข้าวโพดป่น	25	รำละเบียด	45	น้ำมันตับปลา	25
		ใบกระดิน	56.75	กากมะพร้าว	20	วิตามิน+แร่ธาตุ	0.15
		น้ำมันตับปลา	4	แม็ปปิ้งมัน	5		0.1*
		วิตามิน+แร่ธาตุ	0.15	น้ำมันตับปลา	0.15		
			0.1*	วิตามิน+แร่ธาตุ	0.1*		
100 กิโลกรัม		100 กิโลกรัม		100 กิโลกรัม		100 กิโลกรัม	

หมายเหตุ

*วิตามินและแร่ธาตุรวม ประกอบด้วย: วิตามิน เอ 20,000 IU/กก วิตามิน ดี3 3.200 IU/กก วิตามิน อี 20 มก./กก วิตามิน เค3 3.3 มก./กก. วิตามิน บี1 2.2 มก./กก วิตามิน บี2 4.5 มก./กก. วิตามิน บี12 45 มก./กก. กรดniโคทินิก 6.0 มก./กก. ทองแดง 1 มก./กก. เหล็ก 100 มก./กก "โคโอลีน 1.5 มก./กก แมกนีเซียม 88 มก./กก. สังกะสี 88 มก./กก. โคบอลต์ 1.3 มก./กก แคลเซียม 528 มก./กก

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาความแปรปรวน แบบ Single - factor ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง โดยวิธี Tukey's multiple range test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยใช้โปรแกรมสำหรับ SPSS 9.0.0

การเตรียมอุปกรณ์ และสัตว์ทดลอง

ใช้บ่อทดลอง ลักษณะเป็นร่องสวนผลไม้ 12 บ่อ ขนาด $2 \times 10 \times 1.5$ เมตร ทำการปรับสภาพดินกันปอ โดยโรยปูนขาวและตากดินทิ้งไว้ 2 สัปดาห์ ปล่อยน้ำเข้าบ่อโดยผ่านการกรองด้วยผ้าขาวบาง ให้ได้ระดับความลึก 1 เมตร ใช้ลูกกุ้งทดลอง อายุ 1 เดือน นำมาพักในบ่อเตรียมการเพื่อให้ลูกกุ้งปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม จากนั้น คัดขนาดลูกกุ้งที่เตรียมไว้ให้มีขนาดใกล้เคียงกัน ทำการซุ่มชั้นน้ำหนัก และวัดความยาว ระยะเวลาทดลอง 150 วัน

การให้อาหาร ลูกกุ้งในแต่ละบ่อทดลองจะได้รับอาหารวันละ 2 ครั้ง คือ เวลา 8.00 น. และ 17.00 น. โดยอัตราส่วน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ตั้งแต่เริ่มทำการทดลองจนถึงระยะเวลา 60 วัน และอัตราส่วน 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ต่อไปจนถึงสิ้นสุดการทดลอง การให้อาหารโดยหัวน้ำให้ทั่วบ่อ มีการปรับปริมาณอาหารที่ให้ทุก 15 วัน ตลอดการทดลอง แล้วทำการวิเคราะห์หาองค์ประกอบของสารอาหารในอาหารที่ใช้ทดลอง โดยวิธีการดังนี้ วิเคราะห์นำไปรตีนโดย Micro-Kjeldahl, ไขมันโดยวิธี Dichloromethane extraction ตาม Soxhlet method, เพื่อไอลโดย Fritted glass crucible, เหล้า โดยการเผาใน Muffle furnace 550°C นาน 12 ชม. และความชื้น โดยการอบแห้งในตู้อบ 105 องศาเซลเซียส นาน 24 ชม. ตามวิธีการของ AOAC (1990)

การจัดการน้ำ ใช้อุปกรณ์ในการเพิ่มปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ โดยเปิดวันละ 2 ครั้ง เช้า และ เย็น เพื่อให้ปริมาณออกซิเจนละลาย ในน้ำ ไม่ต่ำกว่า 3.0 mg/l การเพิ่มปริมาณน้ำในบ่อกรณีปริมาณน้ำลดลงต่ำกว่าระดับความลึก 1 เมตร และทำการตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำก่อนปล่อยลูกกุ้งก้ามgramลงทดลอง และ วิเคราะห์ทุก ๆ 15 วัน ระหว่างการทดลองจนครบ 150 วัน โดยทำการศึกษาคุณสมบัติของน้ำดังนี้ บริมาณออกซิเจนและอุณหภูมิ วัดโดย Oxygen meter ความเป็นกรดเป็นด่าง วัดโดยเครื่อง pH meter ความเป็นด่าง ความกระต้าง วิเคราะห์โดยวิธี Titrimetric method และโมเนียในต่อเจน ในต่อต้านต่อเจน ออโนฟอสฟอรัส วิเคราะห์โดย Spectrophotometer ความ浑浊วัดโดย Turbidity meter

การบันทึกและคำนวนข้อมูล

ทำการซึ่งน้ำหนัก และ วัดความยาวลูกกุ้งบ่อละ 50 ตัว เพื่อหาค่าน้ำหนักเฉลี่ย และความยาวเฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการทดลอง และ ระหว่างการทดลอง ทุก ๆ 30 วัน เก็บข้อมูลทั้งหมด

ครบ 150 วัน ทำการนับขัตตราอุดตาย เมื่อสิ้นสุดการทดลอง นำข้อมูลมาคำนวณเปรียบเทียบ น้ำหนักเพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการอุดตาย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็น เนื้อของกุ้งก้ามgram ดังนี้

1. น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (Mean weigh gain)

$$= \text{น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อเริ่มการทดลอง}$$

2. อัตราการเจริญเติบโต (ADG) กรัม/วัน

$$= \frac{\text{น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อเริ่มการทดลอง}}{\text{ระยะเวลา}} \\ \text{ในการทำการทดลอง}$$

3. อัตราการรอด (Survival rate) เปอร์เซ็นต์

$$= \frac{\text{จำนวนกุ้งก้ามgram เมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนกุ้งก้ามgram เมื่อเริ่มการทดลอง}} \times 100$$

4. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Food conversion rate)

$$= \frac{\text{น้ำหนักของอาหารที่กุ้งก้ามgram กิน}}{\text{น้ำหนักกุ้งก้ามgram ที่เพิ่มขึ้น}}$$

นำข้อมูลที่ได้มามีเคราะห์หาความแปรปรวนแบบ Single-factor ANOVA และเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง โดยวิธี Tukey's multiple range test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 10.0.0

ตารางที่ 2 คุณค่าทางโภชนาการ ของอาหารที่ใช้เลี้ยงลูกกุ้งก้ามgram ในการทดลองที่ 1

วัสดุอาหาร	วัสดุแห้ง (Dry matter)				
	ความชื้น (%)	โปรตีน (%)	ไขมัน (%)	เยื่อใย (%)	
อาหารกุ้ง เบอร์ D1	7.54	6.33	44.42	8.38	1.49
อาหารกุ้ง เบอร์ D333	7.49	12.27	34.82	6.10	2.80
อาหารกุ้ง เบอร์ D444	7.52	11.69	34.18	6.29	2.87
อาหารกุ้ง เบอร์ D555	11.12	10.17	34.04	5.34	2.59

ตารางที่ 3 คุณค่าทางเคมีทางอาหารของอาหาร ที่ใช้เลี้ยงลูกกุ้งก้ามกราม ในการทดลองที่ 2

วัสดุอาหาร	วัสดุแห้ง (Dry matter)				
	ความชื้น (%)	เก้า (%)	โปรตีน (%)	ไขมัน (%)	เยื่อไข่ (%)
อาหารสูตรที่ 1	7.57	11.19	35.39	3.55	0.92
อาหารสูตรที่ 2	7.80	10.23	34.29	4.44	3.65
อาหารสูตรที่ 3	7.91	11.71	34.52	4.84	1.36
อาหารสูตรที่ 4	9.01	9.12	34.89	4.30	4.26

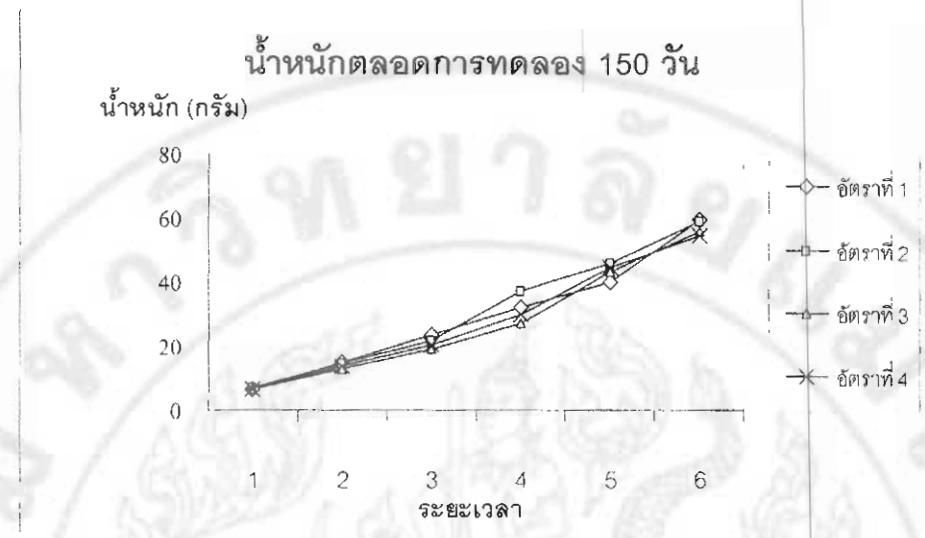
ผลของการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาอัตราการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในร่องสวนผลไม้ โดยอาหารสำเร็จรูป ใช้อัตราการปล่อย 4 อัตรา ๆ ละ 3 ข้าว ลูกกุ้งน้ำหนักเฉลี่ย 6.5 ± 1.22 กรัม เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองสรุปผลดังนี้

ตารางที่ 4 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ ปล่อยในอัตรา 5, 10, 15 และ 20 ตัว/ตรม. โดยใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูป ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน

ระยะเวลา (วัน)	อัตราที่ 1 (5 ตัว/ตรม.)	อัตราที่ 2 (10 ตัว/ตรม.)	อัตราที่ 3 (15 ตัว/ตรม.)	อัตราที่ 4 (20 ตัว/ตรม.)
เริ่มทดลอง	6.23 + 0.55	6.88 + 0.55	6.47 + 0.55	6.47 + 0.55
30	14.96 + 0.41	14.46 + 0.41	12.79 + 0.41	13.45 + 0.41
60	23.69 + 1.07	22.04 + 1.07	19.11 + 1.07	20.42 + 1.07
90	32.48 + 2.01	37.29 + 2.01	27.22 + 2.01	30.10 + 2.01
120	39.87 + 1.87	45.02 + 1.87	43.16 + 1.87	44.71 + 1.87
150	59.43 + 2.29	58.31 + 2.29	56.03 + 2.29	54.40 + 2.29

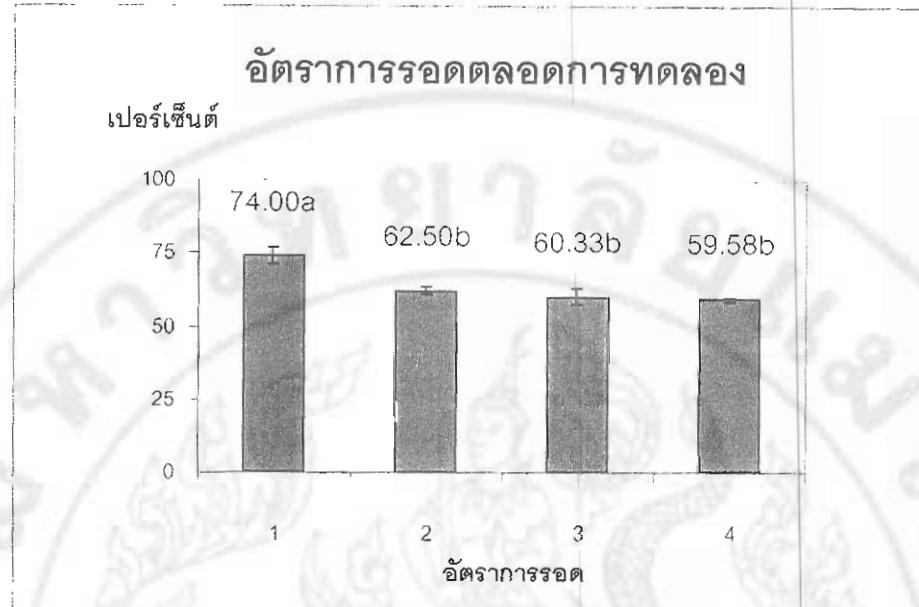
ภาพที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของกุ้งก้ามกรมที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ ปล่อยในอัตรา 5, 10, 15 และ 20 ตัว/ตรม. โดยใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูป ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน



ภาพที่ 2 ความยาวเฉลี่ย (ซม.) ของกุ้งก้ามกรมที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ ปล่อยในอัตรา 5, 10, 15 และ 20 ตัว/ตรม. โดยใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูป ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน



ภาพที่ 3 อัตราการรอด (%) ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ ปล่อยในอัตรา 5, 10, 15 และ 20 ตัว/ตรม. โดยใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูป ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน



ตารางที่ 5 น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย (กรัม) น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดเฉลี่ย (กรัม) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม) อัตราการเจริญเติบโต(กรัม/วัน) อัตราการรอด(%) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของ กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูประยะเวลาเลี้ยง 150 วัน

	อัตราที่ 1 (5 ตัว/ตรม)	อัตราที่ 2 (10 ตัว/ตรม)	อัตราที่ 3 (15 ตัว/ตรม)	อัตราที่ 4 (20 ตัว/ตรม)
น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย (กรัม)	6.23 ± 0.78	6.88 ± 0.50	6.47 ± 0.54	6.47 ± 0.16
น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดเฉลี่ย (กรัม)	59.43 ± 1.64	58.31 ± 7.74	56.03 ± 4.89	54.40 ± 4.23
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม)	53.22 ± 1.87	52.10 ± 7.40	49.56 ± 4.59	47.91 ± 4.14
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	0.39 ± 0.02	0.39 ± 0.02	0.37 ± 0.02	0.36 ± 0.02
อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์)	74.00 ± 1.73^a	62.50 ± 0.76^b	60.33 ± 1.54^b	59.58 ± 0.44^b
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	1.62 ± 0.13	1.89 ± 0.11	1.93 ± 0.02	1.94 ± 0.02
ผลผลิตรวม (กรัม/20 ตรม)	$3,700 \pm 0.21^d$	$6,250 \pm 0.24^c$	$9,050 \pm 0.32^b$	$11,900 \pm 0.33^d$

จากตารางที่ 4 และ 5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเมื่อลิ้นสุดการทดลองพบว่า น้ำหนักเฉลี่ย ที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง คัดกรองเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหาร

เป็นเนื้อ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่อัตราการรอดตายและผลผลิตรวมสูงสุดพบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) อัตราการปล่อยกุ้งก้ามกราม 5 ตัว/ตร.ม. มีอัตราการรอดตายสูงที่สุด ส่วนผลผลิตรวมสูงสุดของกุ้งก้ามกรามอยู่ที่อัตราปล่อยกุ้งก้ามกราม 20 ตัว/ตร.ม.

คุณสมบัติทางเคมีของน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งก้ามกราม

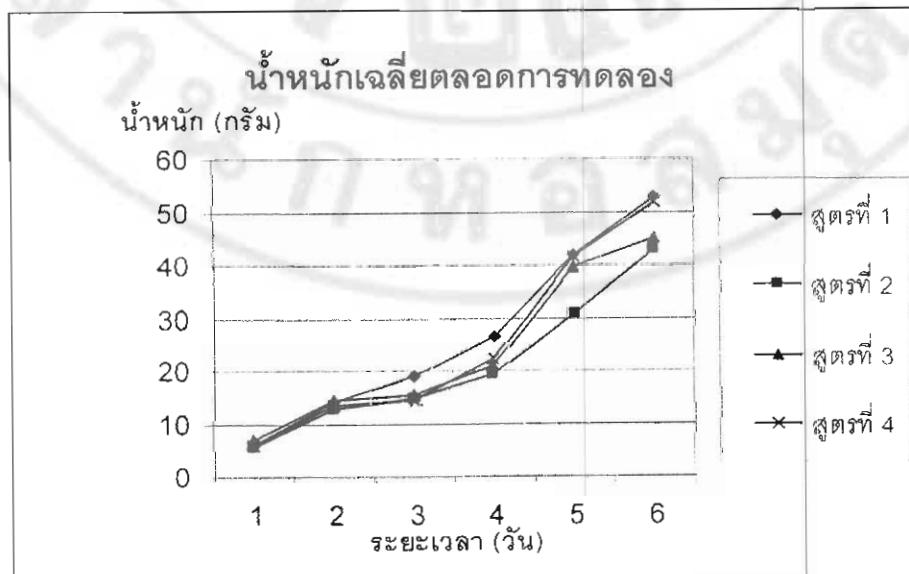
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) คุณภาพน้ำมีค่าไกล์เดียงกัน โดยอุณหภูมิอยู่ในช่วง 27-29 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28 องศาเซลเซียส ออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่ในช่วง 3.88 ถึง 4.70 มก./ล. ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 มก./ล. ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 7.28 ถึง 7.56 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.39 ความเป็นด่างอยู่ในช่วง 85.5 ถึง 90.6 มก./ล. ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 88.02 มก./ล. ความกระด้าง อยู่ในช่วง 85.5 ถึง 91.6 มก./ล. ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 88.73 มก./ล. แอมโมเนียในต่อเจนอยู่ในช่วง 0.175 ถึง 0.206 มก./ล. ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.191 มก./ล. ในต่อเจนอยู่ในช่วง 0.079 ถึง 0.115 มก./ล. ค่าเฉลี่ยประมาณ 0.097 มก./ล. ออโรฟอสเฟตอยู่ในช่วง 0.177 ถึง 0.200 มก./ล. ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.189 มก./ล. ความชื้นอยู่ในช่วง 192.6 ถึง 301.2 หน่วย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 253.58 หน่วย ชั้นรมพัฒนาปะร่วง (2544) กล่าวว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการอนุบาลกุ้งวัยอ่อนมีค่า อยู่ระหว่าง 27-29 องศาเซลเซียส ส่วน pH ของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 7.5-8.3 ขณะ, (2543) กล่าวว่า ความเป็นด่าง ในน้ำที่เหมาะสมต่อ 80-120 มก./ล. และปริมาณ DO ต่ำกว่า 5.00 มก./ล. จะทำให้กุ้งเจริญเติบโตช้า และอาจทำให้กุ้งตายได้ ส่วนระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียที่ทำให้สัตว์น้ำตาย อยู่ในช่วง 0.4-2.0 มก./ล.

การทดลองที่ 2 ศึกษาการใช้สุดอาหารพื้นบ้านเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ในร่องสวนผลไม้ ปล่อยลูกกุ้งก้ามกรามที่ผ่านการคัดขนาดให้ใกล้เคียงกัน ลงเลี้ยงในบ่อทดลอง โดยใช้อาหารสูตรที่ 4 สูตรฯ ละ 3 ชิ้น ใช้ลูกกุ้งก้ามกรามน้ำหนักเฉลี่ย 6.31 ± 0.84 กรัม ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง ระยะเวลา เลี้ยง 150 วัน เมื่อสิ้นการทดลองสรุปผลดังนี้

ตารางที่ 6 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารสูตรที่ 1 อาหารสูตรที่ 2 อาหารสูตรที่ 3 และอาหารสูตรที่ 4 ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน

ระยะเวลา (วัน)	อาหารสูตรที่ 1 (อาหารสำเร็จรูป)	อาหารสูตรที่ 2 (สูตรพื้นบ้าน 1)	อาหารสูตรที่ 3 (สูตรพื้นบ้าน 2)	อาหารสูตรที่ 4 (สูตรพื้นบ้าน 3)
เริ่มทดลอง	6.31 ± 0.84	5.68 ± 0.84	7.09 ± 0.84	6.08 ± 0.84
30	14.32 ± 1.39	13.02 ± 1.39	14.72 ± 1.39	13.50 ± 1.39
60	19.02 ± 0.74	15.04 ± 0.74	15.64 ± 0.74	14.68 ± 0.74
90	26.75 ± 1.28	19.33 ± 1.28	20.96 ± 1.28	22.29 ± 1.28
120	41.83 ± 3.05	30.85 ± 3.05	39.72 ± 3.05	41.67 ± 3.05
150	52.87 ± 3.20	42.67 ± 3.20	45.17 ± 3.20	51.83 ± 3.20

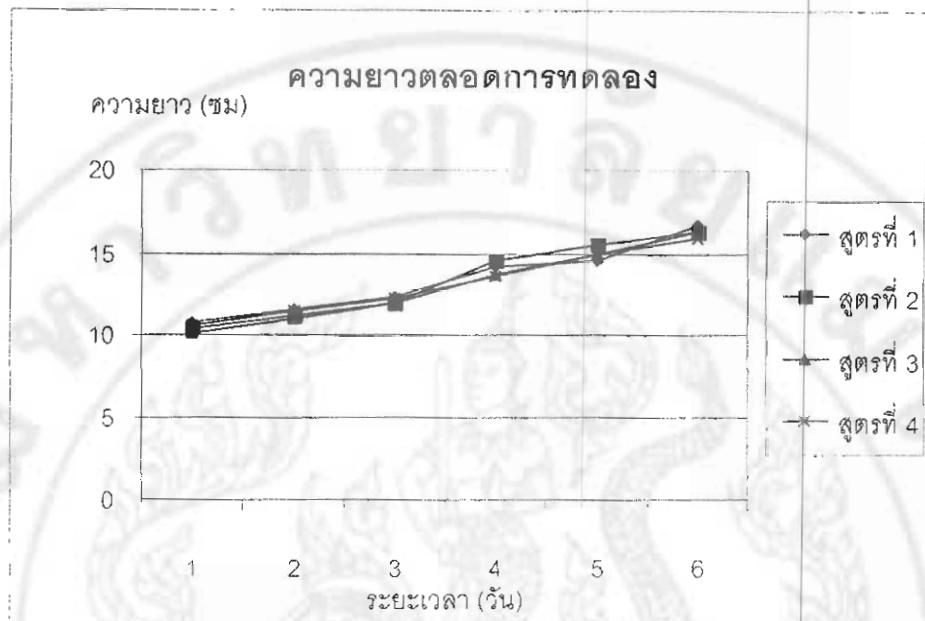
ภาพที่ 4 น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารสูตรที่ 1 อาหารสูตรที่ 2 อาหารสูตรที่ 3 และอาหารสูตรที่ 4 ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน



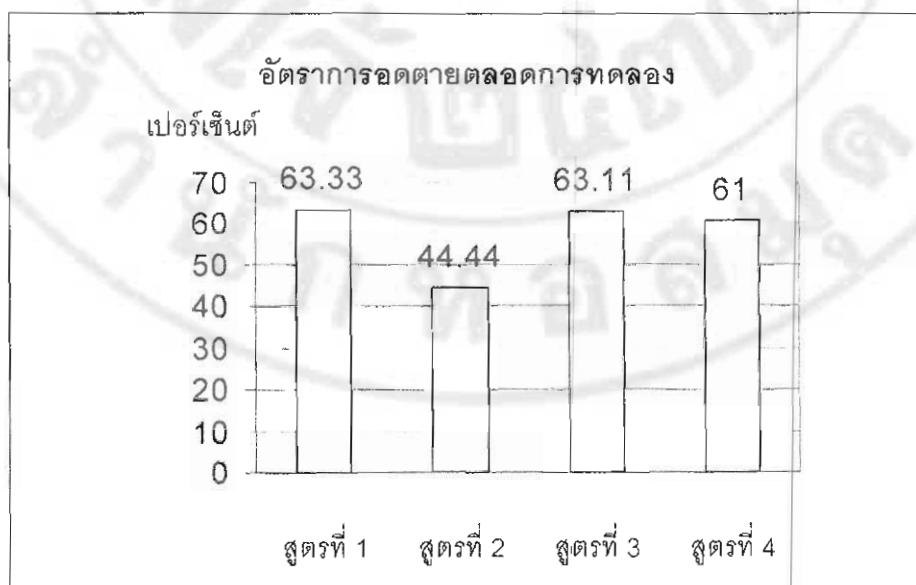
สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้

17

ภาพที่ 5 ความยาวเฉลี่ย (ซม) ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารสูตรที่ 1 อาหารสูตรที่ 2 อาหารสูตรที่ 3 และอาหารสูตรที่ 4 ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน



ภาพที่ 6 อัตราการรอต (%) ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารสูตรที่ 1 อาหารสูตรที่ 2 อาหารสูตรที่ 3 และอาหารสูตรที่ 4 ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน



ตารางที่ 7 หนักเริ่มต้นเฉลี่ย (กรัม) น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดเฉลี่ย (กรัม) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม)
 อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน) อัตราการрост (%) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ
 ของกุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในร่องสวนผลไม้ โดยใช้อาหารสูตรที่ 1 อาหารสูตรที่ 2 อาหาร
 สูตรที่ 3 และอาหารสูตรที่ 4 ระยะเวลาเลี้ยง 150 วัน

	อาหารสูตรที่ 1 (อาหารสำเร็จรูป)	อาหารสูตรที่ 2 (สูตรพื้นบ้าน 1)	อาหารสูตรที่ 3 (สูตรพื้นบ้าน 2)	อาหารสูตรที่ 4 (สูตรพื้นบ้าน 3)
น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย (กรัม)	6.31±0.83	5.68±0.83	7.08±0.83	5.65±0.83
น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดเฉลี่ย (กรัม)	52.87±3.20	42.67±3.20	45.17±3.20	51.83±3.20
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม)	46.55±3.34	36.99±3.34	38.08±3.34	46.19±3.34
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	0.31±1.63 ^a	0.24±1.63 ^b	0.25±1.63 ^b	0.29±1.63 ^{ab}
อัตราการрост (เปอร์เซ็นต์)	63.33±9.23	44.44±9.23	63.11±9.23	61.00±9.23
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	2.21±0.14	2.33±0.14	2.28±0.14	2.11±0.14
ผลผลิตรวม (กรัม/20 ตระม)	5,800±0.69	4,530±0.69	5,250±0.69	5,320±0.69

จากตารางที่ 6 และ 7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ อัตราการростโดยและผลผลิตรวมสูงสุด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่อัตราการเจริญเติบโต พ布ว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) อาหารสูตรที่ 1 มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด

คุณสมบัติทางเคมีของน้ำในปลีกย่อยกุ้งก้ามกราม

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) คุณภาพน้ำมีค่าใกล้เคียงกัน โดยอุณหภูมิอยู่ในช่วง 26.2 ถึง 32 องศาเซลเซียสค่าเฉลี่ย เท่ากับ 27.1 องศาเซลเซียส ออกรูป Jenish ที่ละลายน้ำอยู่ในช่วง 3.48 ถึง 6.45 มก./ล. ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.86 มก./ล. ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 7.28 ถึง 7.56 ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.37 ความเป็นด่างอยู่ในช่วง 85.5 ถึง 109.6 มก./ล. ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 103.6 มก./ล. ความกระด้าง อยู่ในช่วง 85.5 ถึง 110.96 มก./ล. ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 107.78 มก./ล. แอมโมเนียในตอรเจนอยู่ในช่วง 0.175 ถึง 0.206 มก./ล. ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.145 มก./ล. ในไตรเจนอยู่ในช่วง 0.079 ถึง 0.145 มก./ล. ค่าเฉลี่ย ประมาณ 0.127 มก./ล. ออโรฟอสเฟตอยู่ในช่วง 0.105 ถึง 0.305 มก./ล. ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.147 มก./ล. ความชุ่นอยู่ในช่วง 198.6 ถึง 322.09 หน่วย ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 223.49 หน่วย

ธรรมรัมพัฒนาประมง (2544) กล่าวว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการอนุบาลกุ้งวัยอ่อนมีค่าอยู่ระหว่าง 27-29 องศาเซลเซียส ส่วน pH ของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 7.5-8.3 ขณะ, (2543) กล่าวว่า ความเป็นด่างในน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้ง คือ 80-120 mg/l และถ้าปริมาณ DO ต่ำกว่า 5.00 mg./l. จะส่งผลทำให้กุ้งเจริญเติบโตช้า และอาจทำให้กุ้งตายได้ ความเข้มข้นของ แอมโมเนีย ที่ทำให้สัตว์น้ำตาย อยู่ในช่วง 0.4-2.0 mg/l

วิจารณ์ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาอัตราการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ในร่องสวนผลไม้โดยใช้อาหารสำเร็จรูป ปล่อยกุ้งก้ามกราม โดยใช้อัตราการปล่อย 5, 10, 15 และ 20 ตัว/ตรม. ผลการทดลองพบว่า อัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ค่าอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.39, 0.39, 0.37 และ 0.36 ตามลำดับ ค่าน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 53.22, 52.10, 49.56 และ 47.91 ตามลำดับ ค่าน้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ 59.43, 58.31, 56.03 และ 54.40 ตามลำดับ และค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 1.61, 1.89, 1.92 และ 1.94 ตามลำดับ

สวนอัตราการรอตตาย ผลการทดลองพบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) อัตราการปล่อย 5 ตัว/ตรม. มีอัตราการรอตตายดีที่สุด รองลงมาได้แก่ 10, 15 และ 20 ตัว/ตรม. ค่าอัตราการรอตตายเท่ากับ 74.00, 62.50, 60.33 และ 59.58 ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงว่า ความหนาแน่น ในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามมีผลต่ออัตราการรอตตาย ซึ่งลดคล้อย跟 บุรฉัตร และ ไฟบูลย์ (2540) ทดลองอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามอายุ 3 วัน ในบ่อซีเมนต์กลมจนเป็นลูกกุ้งครัวเกิน 50% พบร้าอัตราการปล่อย 150 ตัว/ลิตร มีอัตราลด (55.09%) สูงกว่าอัตราการปล่อย 200 และ 250 ตัว/ลิตร แต่อัตราการปล่อย 250 ตัว/ลิตร ให้ผลผลิตเฉลี่ย (64,623 ตัว/บ่อ) สูงกว่า และต้นทุนการผลิต (0.057 บาท/ตัว) ต่ำกว่า Ang และคณะ (1992) ทดลองเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในกระชังด้วยความหนาแน่นที่ต่างกัน พบร้าที่ความหนาแน่น 10 ตัว/ตรม. กุ้งมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่น 20 และ 50 ตัว/ตรม. อย่างไรก็ตามที่อัตราความหนาแน่น 50 ตัว/ตรม. จะได้น้ำหนักรวมสูงสุดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ซึ่งตรงกับผลการทดลอง อัตราปล่อยกุ้งก้ามกราม 20 ตัว/ตรม จะได้ผลผลิตสูงสุดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง รองลงมาได้แก่อัตราปล่อย 15, 10 และ 5 ตัว/ตรม. ค่าผลผลิตสูงสุดเมื่อสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ 11.90, 9.05, 6.25 และ 3.70 กิโลกรัม ตามลำดับ ศศิวิมล (2544) รายงานว่าในการเลี้ยงกุ้งใหญ่ ควรปล่อยกุ้งในอัตรา 10 ตัว/ตรม. ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง ในอัตรา 5% ของน้ำหนักตัว โดยใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง 6 เดือน ยันต์

(2529) การปล่อยกุ้งก้ามกรมลงบ่อเลี้ยงควรจะเป็นลูกกุ้งที่ค่าวัยประมาณ 1-4 สัปดาห์ การปล่อยลูกกุ้งที่เพิ่งค่าวัยลงเลี้ยงมักมีอัตราการรอตัว ขั้ตตราการปล่อยลูกกุ้งควรอยู่ในช่วง 5-20 ตัวต่อตารางเมตร ถ้าเลี้ยงหนาแน่นมากกว่า 5 ตัวต่อตารางเมตร ควรใช้เครื่องตีน้ำหรืออุปกรณ์เพิ่มออกซิเจนในบ่อ Shang and Fujimura (1977) บอกว่า จะดับความหนาแน่นของการปล่อยลูกกุ้ง ก้ามกรมลงบ่อ โดยคำนึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ควรจะปล่อยลูกกุ้งในช่วง 10-20 ตัว/ตรม. ที่เหมาะสมที่สุด คือ 17 ตัว/ตรม. ของพื้นที่พื้นผิวดินได้ทั้งน้ำ

Varikul and Pongsuwana (1972) รายงานว่าการเลี้ยงกุ้งที่ต่างระดับความหนาแน่นคือ 5, 10 และ 20 ตัวต่อตารางเมตร พบร่วม น้ำหนักในแต่ละบ่อ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อัตราการเจริญเติบโตของกุ้งที่เลี้ยงที่ความหนาแน่น 20 ตัวต่อตารางเมตร จะต่ำกว่าปี 5, 10 ตัวต่อตารางเมตร ผลผลิตที่ได้พบว่าบ่อความหนาแน่นที่ 20 ตัวต่อตารางเมตร จะให้ผลผลิตสูงกว่า

การทดลองที่ 2 ศึกษาการใช้วัสดุอาหารพื้นบ้านเลี้ยงกุ้งก้ามกรมในร่องสวนผลไม้ ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง อัตราการรอต้าย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และ ผลผลิตรวม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ค่าน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 46.55, 46.18, 38.08 และ 36.99 ตามลำดับ ค่าน้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 52.87, 51.83, 45.17 และ 42.67 ตามลำดับ ค่าอัตราการรอต้ายเท่ากับ 63.33, 63.11, 61.00 และ 44.44 ตามลำดับ ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ เท่ากับ 2.11, 2.21, 2.28 และ 2.33 ตามลำดับ และ ค่าผลผลิตรวมเท่ากับ 5.80, 5.31, 5.25 และ 4.57 ตามลำดับ

ส่วนอัตราการเจริญเติบโต พบร่วม มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) อาหารสูตรที่ 1 มี อัตราการเจริญเติบโต ต่ำที่สุด รองลงมาได้แก่ อาหารสูตรที่ 4 อาหารสูตรที่ 3 และ อาหารสูตรที่ 2 ค่า อัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 0.31, 0.29, 0.25 และ 0.24 ตามลำดับ จากผลการทดลอง สอดคล้องกับ ทวีและขัณุกมล (2535) แนะนำว่าอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งก้ามกรมควรมีปริมาณไม่ต่ำ กว่า 30% และอาหารที่นิยมใช้เป็นอาหารผสมแห้งอัดเม็ดที่คงสภาพในน้ำได้นาน 12-24 ชม. โดยให้อาหารอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ในตอนเย็น อัตราให้อาหารควรให้ในปริมาณที่กินหมดพอตี โดยมี การตรวจดูอาหารเหลือที่กันบ่อทุกวันเพื่อปรับปริมาณการให้ มะลิ และอมรรัตน์ (2539) รายงาน ว่ากุ้งก้ามกรมที่ได้รับอาหารเสริมวิตามินซี มีอัตราการรอต้ายกว่ากุ้งที่รับอาหารที่ไม่ได้เสริม วิตามินซี 46.03% ยนต์ (2529) การเลี้ยงกุ้งก้ามกรมในร่องสวน ที่มีความลึกพอประมาณมีน้ำ สำหรับเปลี่ยนถ่ายแล้วไม่มีปัญหาการใช้ยาฆ่าแมลงหรือยากำจัดวัชพืชที่เป็นอันตรายต่อกุ้ง อาจ ตัดแปลงมาใช้เลี้ยงกุ้งก้ามกรมได้ โดยเฉพาะบริเวณที่มีแหล่งน้ำทำให้สามารถถ่ายน้ำได้ โดยสะดวกไม่ต้องใช้เครื่องสูบน้ำทำให้ลดค่าใช้จ่าย การตัดแปลงร่องสวนเพื่อเลี้ยงกุ้งก้ามกรมก็ เพียงปรับระดับความลึกให้เหมาะสม ทำประตูน้ำหรือท่อน้ำเข้าพร้อมระบบกรองน้ำเพื่อป้องกัน

พอกปลาเข้าในร่องสวน การกรองอาจใช้ถุงอวนมุ้งเชี่ยว หรือ ผ้ากรองตาถี่ผูกตรงท่อน้ำเข้า หรือ ใช้เป็นแผ่นมุ้งเชี่ยวกันตรงประตูน้ำเข้าปะตูระบายนำทิ้ง ให้สร้างไว้คนละด้านกับทางน้ำเข้า และมีตะแกรงกรองน้ำ เพื่อป้องกันกุ้งก้ามgramบานงสวนออกไปกับน้ำของร่องสวน

สรุปผลการวิจัย

ระบบการเลี้ยงกุ้งก้ามgramบริเวณร่องสวนผลไม้ในจังหวัดเชียงใหม่ภาคทดลองทั้ง2 ได้แก่ ศึกษาอัตราการเลี้ยงกุ้งก้ามgramในร่องสวนผลไม้และการใช้วัสดุอาหารพื้นบ้านเลี้ยงกุ้งก้ามgram ในร่องสวนผลไม้ พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการเจริญเติบโตทั้ง 4 ระดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนอัตราการรอตตายพบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดยอัตราการปล่อย 5 ตัว/ตรม. มีอัตราการรอตตายดีที่สุด รองลงมาได้แก่อัตราการปล่อย 10,15 และ 20 ตัว/ตรม. ค่าอัตราการรอตตายเท่ากับ 74.00, 62.50, 60.33 และ 59.58 ตามลำดับ สำหรับผลผลิตรวมพบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งอัตราการปล่อย 20 ตัว/ตรม ได้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงสุด รองลงมาได้แก่อัตรา 15,10 และ 5 ตัว/ตรม ค่าน้ำหนักผลผลิตรวมเท่ากับ 11.90, 9.05, 6.25 และ 3.70 กิโลกรัม ตามลำดับ ผลการทดลองที่ 2 พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการเจริญเติบโตทั้ง 4 ระดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนอัตราการรอตตายพบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) โดยอัตราการปล่อย 5 ตัว/ตรม. มีอัตราการรอตตายดีที่สุด รองลงมาได้แก่อัตราการปล่อย 10,15 และ 20 ตัว/ตรม. ค่าอัตราการรอตตายเท่ากับ 74.00, 62.50, 60.33 และ 59.58 ตามลำดับ สำหรับผลผลิตรวมพบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งอัตราการปล่อย 20 ตัว/ตรม. ได้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงสุด รองลงมาได้แก่อัตรา 15,10 และ 5 ตัว/ตรม. ค่าน้ำหนักผลผลิตรวมเท่ากับ 11.90, 9.05, 6.25 และ 3.70 กิโลกรัม ตามลำดับ

จากผลการทดลองทั้ง 2 สรุปได้ว่าที่ อัตราการเลี้ยงกุ้งก้ามgramในร่องสวนผลไม้ ปล่อยอัตราที่ต่างกัน และ การใช้วัสดุอาหารพื้นบ้านเลี้ยงกุ้งก้ามgramในร่องสวนผลไม้ ไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นฤดูกาลทดลอง และ อัตราการเปลี่ยนอาหาร เป็นเนื้อ แต่จะส่งผลกระทบต่อ อัตราการรอต อัตราการเจริญเติบโต และผลผลิตรวม

เอกสารอ้างอิง

กรมป่าไม้. 2526. การเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 35 น.

ชุมชนพัฒนาป่าไม้. 2523-2524. การเพาะเลี้ยงกุ้ง. คณะป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 10 น.

ชูศักดิ์ แสงธรรม. 2542. กุ้งก้ามกราม. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ. 5 น.

ทวี จินตธรรม และขวัญกุมล กลินมีสุข. 2535. การศึกษาเศรษฐกิจการผลิตกุ้งก้ามกรามในภาคกลางของประเทศไทย. วารสารเศรษฐกิจการเกษตร. 15 น.

ธวัช อารีกุล. 2529. แนวทางการพัฒนาการเลี้ยงกุ้งแบบบ้ายตามป่าชายเลนและการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในบ่อระบบคุวงกต. พิมพ์รั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม. 72 น.

บรรจง เทียนส่งรัศมี. 2535. หลักการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. คณะป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 81 น..

บุรฉัตร จันทกานนท์และเพบูลีย์ วรสาข์ณนท์. 2540. การทดลองอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามด้วยอัตตราปล่อย 3 ระดับ. ในการสัมมนาวิชาการประจำปี 2542, บทคัดย่อ, กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ประจวบ หล่ออุบล. 2527. กุ้ง. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล. คณะป่าไม้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 39 น.

ปิยะพงษ์ โซติพันธุ์. 2529. การเลี้ยงกุ้ง. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 23 น.

มะลิ บุณยรัตน์ แฉอมรัตน์ เสริมวัฒนาภูล. 2539. อาหารสำเร็จรูปสำหรับกุ้งก้ามกราม. เอกสารเผยแพร่ ฉบับที่ 1/2539. กองควบคุม และพัฒนาอาหารสัตว์น้ำ, กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 17 น.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศรี. 2528. คุณสมบัติน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางป่าไม้. ฝ่ายหน่วย วิจัยสิ่งแวดล้อมสัตว์น้ำ สถาบันป่าไม้จีดแห่งชาติ. กรมป่าไม้. 113 น.

ยนต์ มุสิก. 2539. การเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. คณะป่าไม้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 5 น.

ศศิริมล ไชยพรพัฒนา. 2543. การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินในการผลิตกุ้งก้ามกรามในจังหวัดสุพรรณบุรี ปีการผลิต 2543. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 120 น.

ศุภชัย นิลวนิช. 2543. กลเม็ดสร้างอนาคตกับกุ้งก้ามกราม. สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพฯ. 14 น.

อังสุนิย์ ชูณหปราณ. 2538. การเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตกุ้งก้ามกราม ในทะเลสาบสงขลา.
วารสารการประมง 48(3) : 229-233.

Amornsakun, T., Hassan, A., 1996. Optimum stocking densities on culturing of freshwater catfish, *Clarias batrachus*.

Ang, K.J. Komilus, C.S. Cheah, SH. 1992. culture of *Macrobrachium roenbergii* in cages IN : Proceedings of third Asian Fisheries Forum, Abstract, Manila, Philipines. P.127.

Balazs, G.H., E. Ross and C.C. Brooks. 1973. Effect of protein source and level on growth of captive fresh water prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. Proc. World Maricult. Soc. 5: 1-14.

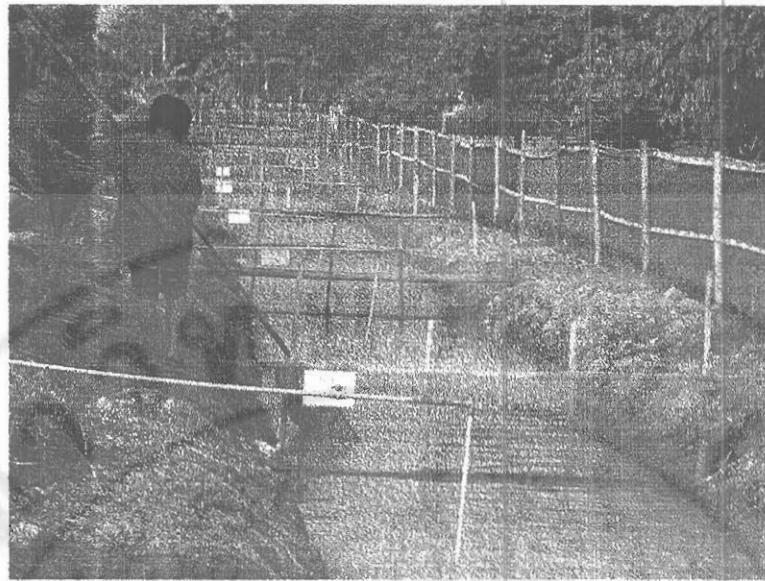
Praneet Damrongphol and Pleanpit Jaroensastraarak. 2001. Morphology and Regional Distribution of the primordial Germ Cell in the Faints Freshwater Prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. Science Asia 27(2001) : 15 -19.

Shang,Y.C. and Fujimura, T . "Experimental aquaculture of Malaysian prawn, (*Macrobrachium rosenbergii*.) farming in Hawaii." Aquaculture,1 (1977) : 99-110.

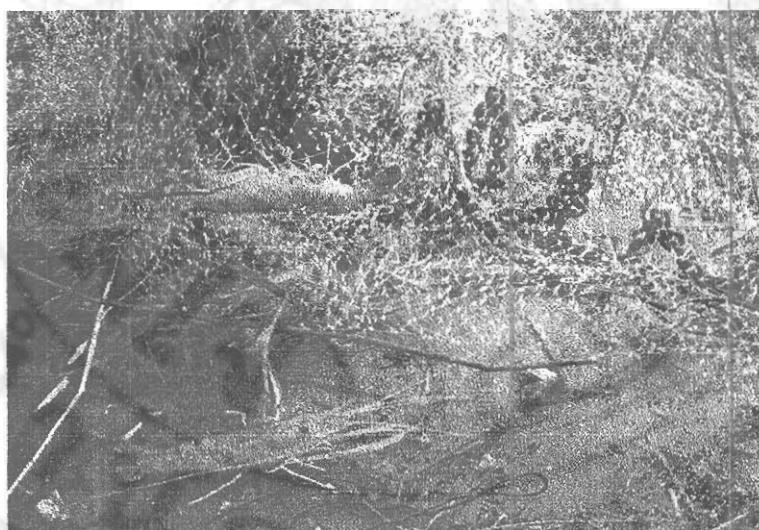
Varikul, V., and Pongsuwana, "Review of giant freshwater prawn cultureing in Thailand." First ASEAN semina onshrimp culture, 12-18 December, Bangkok, Thailand, 1972.



ภาคผนวกที่ 1 การเตรียมบ่อที่เป็นร่องสวนผลไม้ สำหรับใช้ในการทดลอง



ภาคผนวกที่ 2 การเช็คอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งก้ามgram ในการทดลอง



ภาคผนวกที่ 3 การเก็บผลผลิตกุ้งก้ามกราม ที่ทำการทดลองเลี้ยงในร่องสวนผลไม้



ภาคผนวกที่ 4 ผลผลิตกุ้งก้ามกราม เมื่อถึงสุดการทดลอง

