บทนำ

ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้มีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นมากกว่าในอดีต เพราะสัตว์น้ำในธรรมชาติลดลงอย่างมากจึงทำให้เกิดการขยายตัวของธุรกิจทางด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรเป็นอย่างดี ทั้งสัตว์น้ำจืดและน้ำเค็ม และการเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยนั้นอาจเป็นอาชีพใหม่ในวงการสัตว์น้ำและกุ้งฝอยเป็นกุ้งน้ำจืดขนาดเล็กที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำจืดโดยทั่วไปของทุกภาคในประเทศไทย กุ้งฝอยเป็นที่รู้จักกันดีของคนไทยและเป็นแหล่งอาหารทดแทนโปรตีนและแคลเซียมของประชากรทุกระดับและทุกภูมิภาคของประเทศ และเมื่อมีการต้องกุ้งฝอยในของตลาดและมีผู้คนมีความนิยมกินกันมากขึ้นซึ่งทำให้พบว่าปัญหากุ้งฝอยในธรรมชาติไม่เพียงพอมีจำนวนลดลงแต่ความต้องการของผู้บริโภคกุ้งฝอยสูงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นจึงทำให้เกษตรกรหันมาเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยซึ่งสามารถทำรายได้ให้กับเกษตรผู้เลี้ยงเป็นอย่างดี และรูปแบบขบวนการเลี้ยงก็ไม่ยุ่งยาก

บัญชา (2553) การศึกษารูปแบบการเลี้ยงกุ้งฝอยมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากกุ้งฝอยมีความต้องการอาณาเขตเป็นของตัวเองในการหลบซ่อนตัว และลอกคราบมีการลอกคราบไม่พร้อมกันของกุ้งฝอยอาจส่งผลให้กินกันเอง จึงน่าจะเลี้ยงแบบผสมผสานเพื่อให้ใช้พื้นที่ในบ่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเพาะเลี้ยง ดังนั้นแนวทางในการพัฒนาการเพาะเลี้ยงในปัจจุบันสิ่งที่มุ่งเน้นกันมากคือการลดต้นทุนโดยเฉพาะค่าอาหารเพื่อผลตอบแทนสูงสุด โดยทั่วไปอาหารที่นิยมใช้ในการเลี้ยงสัตว์น้ำ คืออาหารสำเร็จรูป ซึ่งมีข้อดีคือมีสารอาหารที่สัตว์น้ำต้องการครบถ้วนสะดวกในการใช้และเก็บรักษาและหาซื้อได้ง่าย แต่มีข้อเสียก็คือราคาค่อนข้างแพง จึงมีการหาแหล่งโปรตีนอื่นมาแทนปลาป่นจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยลดต้นทุน เช่น หอยเชอรี่ เนื่องจากหอยเชอรี่เป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายจากธรรมชาติ และเป็นแหล่งทดแทนปลาป่นได้ดี ยังมีต้นทุนในการผลิตต่ำมีระดับเปอร์เซ็นต์โปรตีนใกล้เคียงกับปลาป่น สมศักดิ์ (2542) จึงช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้อย่างดี และยังช่วยลดปริมาณของหอยเชอรี่ที่ไปทำลายผลผลิตทางการเกษตรและก็เป็นสัตรูของเกษตรมากในปัจจุบัน

ดังนั้นการศึกษาทดลองการนำเอาหอยเชอรี่เข้ามาทดแทนปลาป่นในอาหารสัตว์น้ำ จึงเป็นการช่วยลดต้นทุนในด้านวัตถุดิบอาหาร ได้เป็นอย่างดี รวมถึงการศึกษาต้นทุนการผลิตและผลผลิตของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ จะเป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งฝอย และทำให้สามารถประเมินวิธีการเลี้ยงที่เหมาะสมที่ทำให้มีอาหารธรรมชาติสูงสุดอันจะทำให้ลดต้นทุนการผลิตได้ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรที่สนใจในการผลิตกุ้งฝอยในเชิงพาณิชย์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการใช้หอยเชอรี่ทดแทนปลาป่นในอาหารกุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri* de Man) โดยอาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนปลาป่นที่ระดับ 0, 25, 50, 75 และ100 เปอร์เซ็นต์
2. เพื่อหาวิธีการเลี้ยงกุ้งฝอยในรูปแบบที่เหมาะสมในการผลิตกุ้งฝอย
3. เพื่อศึกษาต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ในการเลี้ยงกุ้งฝอย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตกุ้งฝอย
2. เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป
3. บริการความรู้ด้านการเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยแก่ประชาชนและผู้สนใจ
4. ผลิตกุ้งฝอยโดยใช้อาหารที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ และเพื่อช่วยลดปัญหาการขาดแคลนกุ้งฝอยในธรรมชาติได้ต่อไปในอนาคต

การตรวจเอกสาร

ชีววิทยากุ้งฝอย

Holtius (1950) อ้างโดย นภาพรและสุริยา (2540) กล่าวถึงกุ้งน้ำจืดที่พบในประเทศไทยมีอยู่ 8 ชนิดพบเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำและมีชนิดหนึ่งคือกุ้งฝอย กุ้งฝอยเป็นสัตว์น้ำจำพวกไม่มีกระดูกสันหลังหรือที่เรียกกันว่าพวก Crustacean มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ (Macrobrachium lanchesteri de Man) และมีชื่อสามัญว่า Lanchester 's Freshwater Prawn ที่พบอยู่ทั่วๆ ไปในแหล่งน้ำจืดของไทย กุ้งชนิดนี้ Lanchester ได้วิเคราะห์และจำแนกเป็น *Palaemon paucidens* Hilaendorf ซึ่งยอมรับกันตลอดมาและต่อมา de Man ได้ทำการศึกษาและอธิบายลักษณะรายละเอียดต่างๆไว้อย่างชัดเจนหลังจากนั้น Holithius ได้ทำการศึกษาจากเอกสารและตัวอย่างพร้อมทั้งจำแนกชื่อใหม่ว่า *Macrobachium lanchesteri* de Man Goddard (1996) ได้รวบรวมพันธุ์กุ้งน้ำจืดจากแหล่งน้ำหลายแห่งและวิเคราะห์และจำแนกรายละเอียดทางอนุกรมวิธานดังนี้

Phylum Arathopoda

Class Crutracea

Subclass Malacostraca

Order Decapoda

Suborder Natanita

Family Palaemonidae

Genus *Macrobrachium*

Species *lanchesteri*

กุ้งฝอยมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Macrobrachium lanchesteri* de Man และชื่อสามัญ Lanchester 's Freshwater Prawn มีลักษณะเด่นที่แยกจากลูกกุ้งกรามหรือกุ้งฝอยชนิดอื่น คือกรีดรงด้านบนมีฟันหยัก 4-7 ซี่ และด้านล่าง 1-2 ซี่ ซึ่งสอดคล้องกับสุชาติ (2523) ที่รายงานว่าความแตกต่างระหว่างกุ้งก้ามกรามกับกุ้งฝอย คือ กรีของกุ้งก้ามกรามมีฟันหยักด้านบน 12 -15 ซี่ ปลายกรีจะโค้งขึ้น ลำตัวจะมีลายพาดตามความยาวของลำตัว สำหรับขาเดิน (periopods) พบว่าขาเดินคู่ที่ 3, 4 และ 5 ยาวเกือบเท่ากันคือ 17.67, 18.04 และ 20.81 มิลลิเมตรตามลำดับ

กุ้งฝอยมีนิสัยกินพวกเน่าเปื่อยเป็นอาหารชอบหากินตามหน้าดิน จากรายงานของนภาพรและสุริยา (2540) พบว่าในกระเพาะอาหารกุ้งฝอยประกอบด้วยไดอะตอมสกุล *Navicula* และ *Diatoma* จำนวน 53.5 เปอร์เซ็นต์ สาหร่ายสีเขียวสกุล *Phacus* และ *Euglena* จำนวน 19.1 เปอร์เซ็นต์ ตัวอ่อนแมลงสกุล *Chironomus* จำนวนกลุ่ม *Cladoceran* สกุล *Moina* จำนวน 9.7 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้สุชิน (2516) พบว่า กุ้งฝอยวัยอ่อนมีนิสัยการกินอาหารแบบกินอาหารไม่เลือก (Omnivorous) และชอบอยู่บริเวณที่มีพรรณไม้น้ำเป็นที่กำบังเพื่อหลบซ่อนตัวเวลาลอกคราบ

ลักษณะอวัยวะส่วนต่างๆ ของกุ้งฝอยตัวเต็มวัย โดยประกอบด้วย

1) เปลือกคลุมหัว (Carapace) ประกอบด้วยกรี ซึ่งมีฟันหยักด้านบนจำนวน 4-7 ซี่ ฟันหยักด้านล้างจำนวน 2-4 ซี่ เปลือกหุ้มหัวบางและเรียบมีหนามแหลมเห็นชัด 2 อัน อยู่บริเวณส่วนหน้าของเปลือกคลุมหัว คือ antenna spine และ hepatic spine อยู่ใต้และหลัง antenna spine มี branchiostegal groove อยู่บนเปลือกคลุมหัวระหว่างส่วนเหงือกและอกเป็นแนวทางตั้งแต่ส่วนขอบหน้าสุดของเปลือกคลุมหัวไปจรวด hepatic spine

2) ลำตัว (abdomen) ขนาดความยาวลำตัวกุ้งฝอยที่พบมีค่าอยู่ระหว่าง 15.68-56.12 มิลลิเมตร ลำตัวใส เป็นปล้องๆ ทั้งหมด 6 ปล้อง

3) telson เป็นรูปสี่เหลี่ยมเรียวสอดเข้าทางปลาย ปลายสุดเรียวแหลมยื่นตรง

4) uropods ประกอบด้วย exopod และ endopod โดยส่วนของ exopod มีขนาดใหญ่กว่า endopod เล็กน้อย และด้านหลังของแผ่น exopod และ endopod มีขนเล็กๆ กระจายอยู่ทั่วแผ่น

5) ตา (eye) เป็นแบบ compound eye มีก้านตาติดอยู่ระหว่างกรี และ antennules

6) antennules ที่ฐานของ antennules มีปล้อง 3 ปล้องบนของปล้องที่ 3 มี styrocerite เป็นหนวดเล็กยาวต่อเป็นข้อๆ กับแผ่นสี่เหลี่ยมแบ่งเป็น 3-4 ข้อ ข้อสุดท้ายแยกออกเป็นหนวด 2 เส้น แต่ละเส้นแบ่งเป็นข้อๆตรงฐานของ antennule ปล้องที่ 1 มีอวัยวะสำหรับการทรงตัว(statocyst)

7) antenna แบ่งเป็น scaphocerite และ antenna flagellum 1 เส้น

8) mandible แบ่งเป็นฟันบด (molar) และฟันตัด (incisor)

9) maxilla มี 2 คู่ ทำหน้าที่ช่วยจับอาหารและโบกพัดน้ำผ่านเข้าสู่เหงือก

10) maxilliped มี 3 คู่

11) ขาเดิน(pereiopod) มี 5 คู่ คู่ที่ 1 และคู่ที่ 2 ของข้อสุดท้ายเปลี่ยนเป็นก้ามหนีบ ก้ามหนีบคู่ที่ 2 มีขนาดใหญ่และยาวกว่าก้ามหนีบคู่ที่ 1 โดยขาเดินแต่ละขาประกอบด้วยปล้องข้อจำนวน 7 ข้อ นับจากฐานจรดข้อสุดท้าย คือ coxa, basal, ischium, merus, carpus, propodus และ dactyus ส่วนของ dactyus ที่ขาเดินคู่ที่ 3,4 และ 5 มีปลายเรียวแหลมและขาเดินคู่ที่ 3,4 และ 5 ความยาวใกล้เคียงกัน คือ 17.67,18.04,20.81 มิลลิเมตร ตามลำดับ

12) ขาว่ายน้ำ (preoped) มี 5 คู่ อยู่ที่ด้านล่างของลำตัว (abdomen) ปล้องละ1 คู่ โดยว่ายน้ำแต่ละข้างแยกเป็น 2 แผ่น คือ exopodite และ endopodite โดยที่ exopodite จะมีขนาดใหญ่กว่า endopodite (Kruatrachue, 2004)

ลักษณะ ขนาด และความดกไข่ จากรายงานของ นภาพรและสุริยา (2540) พบว่าไข่กุ้งฝอยมีลักษณะกลมรี และไข่กุ้งฝอยที่แก่จัดจะเป็นสีเหลืองแก่ ในขณะที่ไข่ยังอ่อนอยู่มีสีเขียวกุ้งฝอยขนาดความยาวเฉลี่ย 1.821 ±0.235 เซนติเมตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 0.759 ± 0.081 มิลลิเมตร และความกว้างเฉลี่ย 0.568 ± 0.043 มิลลิเมตร

ลักษณะทั่วไปของกุ้งฝอย

กุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri* de Man) เป็นสัตว์น้ำชนิดหนึ่งที่พบอยู่ ทั่วไปเป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย ใช้เป็นอาหารเพื่อการบริโภคของประชากรทุกระดับทั่วภูมิภาคของประเทศซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการสูงทั้งโปรตีนและแคลเซียม โดยนำมาปรุงเป็นอาหารได้แก่ พล่ากุ้งและทอดกุ้ง เป็นต้น กุ้งฝอยนอกใช้เป็นอาหารของมนุษย์แล้ว ในระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำหรือบ่อเลี้ยงปลาตามธรรมชาติ กุ้งฝอยยังเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญของระบบห่วงโซ่อาหาร โดยเป็นส่วนของสายใยอาหารในขั้นตอนก่อนการถ่ายทอดพลังงานไปเป็นเนื้อปลา เนื่องจากกุ้งฝอยเป็นสัตว์น้ำที่สามารถเป็นอาหารของปลาได้เกือบทุกชนิด ดังนั้นในกิจกรรมการเพาะเลี้ยงปลาในปัจจุบัน กุ้งฝอยจึงนำมาใช้เป็นอาหารเพื่อเลี้ยงอนุบาลลูกปลาเศรษฐกิจที่สำคัญเช่นปลาบู่ ปลาช่อน ปลากรายเป็นต้น รวมทั้งในวงการเพาะเลี้ยงปลาสวยงาม เช่น ปลาตะพัด ปลาออสก้า และปลาปอมปาดัวร์เป็นต้น

การวิวัฒนาการรูปร่างของกุ้งฝอย

พบว่าวิวัฒนาการของไข่กุ้งฝอยใช้ระยะเวลาประมาณ 18-21 วัน ที่ทำให้ตัวอ่อนกุ้งฝอยเริ่มออกจากไข่โดยตัวอ่อนที่ฟักออกมาจะเป็น post larvae มีค่าใกล้เคียงกับการวิวัฒนาการของไข่กุ้งก้ามกราม ซึ่งใช้เวลาประมาณ 17 -21 วัน อนันต์และพจนีย์ (2524) และกุ้งฝอยใช้เวลาประมาณ 30-35 วัน ในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างให้เหมือนตัวโตเต็มวัย แต่ขนาดของกุ้งฝอยจะเล็กกว่ากุ้งก้ามกราม และไข่กุ้งฝอยมีวิวัฒนาการจนกระทั่งมีระยางค์และรูปร่างเหมือนตัวเต็มวัยใช้เวลารวมทั้งสิ้นประมาณ 47-56 วัน

การจำแนกเพศ

กุ้งฝอยเพศเมียจะมีอวัยวะสืบพันธุ์ (gonad) จะมีสีเขียวเห็นได้ชัด และเพศผู้จะแตกกับเพศเมีย โดยที่ขาว่ายน้ำ (pleopod) คู่ที่สองครงบริเวณของขาว่ายน้ำด้านใน (endopod) จะมีติ่งยื่นออกมา 2 อัน คือ appendix interna และ appendix masculiana สำหรับเพศเมียจะไม่ปรากฏ appendix masculine กุ้ง

ฝอยตัวผู้จะเห็นส่วนหัวมีสีขุ่นๆ ค่อนข้างเหลืองเล็กน้อยส่วนตัวเมียจะมีสีเขียวจัด นภาพร และสุริยา (2540) แผนกทดลองเพาะเลี้ยง (2506) ได้รายงานผลการศึกษาว่ากุ้งฝอยตัวผู้จะเห็นส่วนหัวมีสีขุ่น ค่อนข้างเหลืองเล็กน้อยส่วนตัวเมียจะมีสีเขียวจัด และที่เลือกกุ้งตามส่วนท้องจะโค้งออกมาโดยเฉพาะบริเวณส่วนล่างของท้อง ซึ่งจะทำให้บริเวณหน้าท้องมีช่องว่างสำหรับเก็บไข่ที่ผสมแล้ว สำหรับขนาดของลำตัวนั้นเพศเมียมีตัวโตและรูปร่างค่อนข้างอ้วนส่วนเพศผู้ตัวเล็กและรูปร่างเพรียว กุ้งที่พร้อมจะทำการผสมพันธุ์ได้ต้องเป็นพ่อแม่กุ้งที่มีอายุประมาณ 60-70 วัน ขนาดความยาวเฉลี่ย 2.73 เซนติเมตรและเมื่ออายุได้ 6 สัปดาห์ เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย

การสังเกตเพศจากลักษณะภายนอกดูได้จาก endopodite ของ pleopod คู่ที่ 2 เพศเมียด้านข้างของ endopodite มีติ่งยื่นออกมาเพียงติ่งเดียว คือ eppendix interna เพศผู้ด้านข้างของ endopodite มีติ่งอยู่ 2 อัน อันที่เพิ่มขึ้นมาจากเดิม 1 อันจะมีขนอ่อนโดยรอบและอยู่ถัดจาก eppendix interna ไปทางปลาย เรียกว่า appendix masculine

ประจวบ (2528) รายงานความแตกต่างระหว่างเพศของกุ้งซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้จากภายนอกดังนี้

1.กุ้งเพศเมียจะมีก้ามหนีบ (cheliped) โตกว่ากุ้งเพศเมีย

2.ลำตัวของกุ้งตัวผู้จะแคบกว่ากุ้งตัวเมีย

สุชิน (2516) อ้างถึงโดย วิเชียร (2523) รายงานว่ากุ้งฝอยที่ศึกษาในบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 1,084 ตัว เพศผู้ 504 ตัว เพศเมีย 574 ตัว อัตราส่วนเพศไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อใช้ Chi-square test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เพศเมียที่มีไข่ติดท้องมากที่สุดมีพิสัย 24-29 มิลลิเมตร ปริมาณความชุกชุมของกุ้งในอัตรา 5.4 ตัวต่อตารางเมตร

การกินอาหารและการแพร่กระจาย

วิทย์ (2504) รายงานว่ากุ้งฝอยมีนิสัยกินซากเน่าเปื่อยเป็นอาหารออกหาอาหารเวลากลางคืน ตัวอ่อนกุ้งฝอยอายุ 1-16 วัน จะกินพวกไดอะตอมและ organic matter ต่างๆเป็นอาหารสำหรับชนิดของไดอะตอมที่ลูกกุ้งฝอยใช้เป็นอาหารมีอยู่ 3 ชนิด คือ *Navicula* sp. , *Stauroneis* sp. และ *Gomphonema* sp. กุ้งฝอยกินอาหารตามหน้าดินและจะกินตลอดเวลาที่มันต้องการแม้แต่หอยฝาเดียวขนาดเล็กที่อยู่รวมกับกุ้งฝอยในตู้กระจกก็ยักถูกกินเป็นอาหารจากการศึกษาพบว่ากุ้งฝอยวัยอ่อนมีนิสัยหากินไม่เลือก (Omnivoruos) และชอบอยู่บริเวณที่มีพรรณไม้น้ำเป็นที่กำบังเพื่อหลบซ่อนตัวเวลาลอกคราบความชุกชุมของกุ้งฝอยในบึงบอระเพ็ดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ คือ อุณหภูมิน้ำ ความขุ่นการเคลื่อนไหวของกระแสน้ำ ศัตรู และแหล่งที่พักพิงหลบซ่อนในน้ำ ในกระเพาะกุ้งพบองค์ประกอบของอาหารประกอบด้วย ไดอะตอม สกุล *Navicula* spp. และ *Diatoma* spp. จำนวน 53.5 เปอร์เซ็นต์ สาหร่ายสกุล

Phacus spp. และ *Euglena* spp. จำนวน 19.1 เปอร์เซ็นต์ ตัวอ่อนแมลงสกุล *Chiromonas* spp. จำนวน 17.7 เปอร์เซ็นต์ กลุ่ม Cladoceran สกุล *Moina* spp. จำนวน 9.7 เปอร์เซ็นต์

บัญชา (2551) รายงานว่า กุ้งฝอยสามารถเพาะฟักได้เหมือนในกุ้งก้ามกราม ซึ่งเป็นกุ้งสกุลเดียวกันเพียงแต่ไม่ต้องปรับความเค็มขณะเพาะฟัก การเพาะเริ่มจากการนำแม่กุ้งฝอยไข่แก่มาฟักไว้ในกระชังฟักเมื่อไข่กุ้ง (ที่ติดบริเวณขาว่ายน้ำ) ฟักออกเป็นตัวแล้วจะนำลูกกุ้งไปอนุบาลด้วยไข่แดงต้มสุกในสัปดาห์แรกให้โรติเฟอร์ (สัตว์น้ำขนาดเล็ก) ในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 พบว่าการอนุบาลลูกกุ้งฝอยในบ่อซีเมนต์มีอัตรารอดดีกว่า เนื่องจากไม่มีศัตรูธรรมชาติพวกแมลงน้ำแต่จะมีการเจริญเติบโตต่ำกว่าลูกกุ้งฝอยที่อนุบาลในบ่อดินที่มีอาหารอุดมสมบูรณ์กว่า

แหล่งที่อยู่อาศัย

วิทย์ (2504) รายงานว่ากุ้งฝอยอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดทั่วๆไปทุกภาคของประเทศไทยในจังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา พระนครศรีอยุธยา ธนบุรี สกลนคร พิจิตร และนครสวรรค์ ฯลฯ ตามแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง คู อ่าว ลำธารเล็กๆและทะเลสาบที่มีน้ำนิ่งไหลเอื่อยๆ กุ้งฝอยจะซ่อนตัวอยู่ตามใต้ก้อนหินหรือท่อนไม้ตามรู และระหว่างพันธุ์ไม้น้ำต่างๆในแหล่งน้ำปกติพบกุ้งฝอยชอบอาศัยอยู่น้ำลึกไม่เกิน 1 เมตรในบริเวณที่มีพวก อินทรีย์สาร (Organic matters) ทับถมกันมากๆ กุ้งฝอยชอบน้ำขุ่นมากกว่าน้ำใส และมักรวมตัวกันเป็นฝูง

กุ้งฝอยชอบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีน้ำไหลเอื่อยๆ ความลึกไม่เกิน 1เมตร มักซ่อนตามก้อนหินและระหว่างพรรณไม้น้ำชอบอยู่ในน้ำนิ่ง มีปริมาณออกซิเจนระหว่าง 4.5 - 5.8 มิลลิกรัมต่อลิตร และจะพบในน้ำขุ่นมากกว่าในน้ำใสสาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากบริเวณใดที่มีน้ำใสอาหารธรรมชาติจะมีน้อย บริเวณที่พบพบว่ามีความขุ่นของน้ำอยู่ระหว่าง 180-250 FTU และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำวัดได้ 4.5 -5.8 มิลลิเมตร เวลา 9.00 -10.00น.ซึ่งเพียงพอต่อการดำรงชีวิตของกุ้งฝอย (กรมประมง, 2540)

สำหรับลักษณะทางเคมีของน้ำ กุ้งฝอยสามารถปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพของน้ำได้ดีมากพอใช้ คือ ในน้ำกร่อยเล็กน้อย กุ้งฝอยสามารถมีชีวิตอยู่ได้ แต่กุ้งฝอยจะอาศัยอยู่ได้ในแหล่งน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 0.5 ppm และปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์สูงไม่เกิน 10 ppm ส่วนลักษณะทางกายภาพของน้ำ พบว่ากุ้งฝอยชอบอาศัยอยู่คือในแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ 15 องศาเซลเซียส จนถึง 35 องศาเซลเซียส เพราะในอุณหภูมิระหว่างนี้กุ้งจะมีการเคลื่อนไหวได้อย่างสบายๆ ปกติแล้วกุ้งชนิดนี้ชอบอาศัยในแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำในต่างประเทศ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกาที่รัฐวอร์ชิงตัน คาลิฟอร์เนียและโอไฮโอเป็นต้น (Lee and Wickins, 1992)

นภาพร และสุริยะ (2540) รายงานว่ากุ้งฝอยมักพบได้ในแหล่งน้ำที่มีออกซิเจนละลายอยู่ในน้ำระหว่าง 4.5-5.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ความกระด้างของน้ำ 100-125 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นค่างประมาณ 180-250 หน่วย และที่อุณหภูมิ 22.5-28.5 องศาเซลเซียส ระดับความขุ่นของน้ำ 180-250 FTU

เกตุกล้า (2543) อ้างใน วิทย์ (2504) ว่ากุ้งฝอยมีนิสัยชอบกินอาหารพวกเน่าเปื่อยเป็นอาหาร ชอบหากินตามหน้าดินและออกหากินในเวลากลางคืน จากรายงานของนภาพรและสุริยะ (2540) พบว่าในกระเพาะอาหารกุ้งฝอยประกอบไปด้วย ไดอะตอมสกุล *Navicula* และ *Diatoma* จำนวน 53.5 เปอร์เซ็นต์ สาหร่ายสีเขียวสกุล *Phacus* และ *Euglena* จำนวน 19.1 เปอร์เซ็นต์ ตัวอ่อน แมลงสกุล *Chironomus* จำนวน กลุ่ม *Cladoceran* สกุล *Moina* จำนวน 9.7 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้สุชิน (2516) พบว่ากุ้งฝอยวัยอ่อนมีนิสัยการกินอาหารแบบกินอาหารไม่เลือก (Omnivorous) และชอบอยู่บริเวณที่มีพรรณไม้น้ำเป็นกำบังเพื่อหลบซ่อนตัวเวลาลอกคราบ บัญชา (2551) กล่าวว่า ระหว่างการลอกคราบ กุ้งฝอยจะกินอาหารน้อยลง และระหว่างการลอกคราบกุ้งฝอยจะไม่กินอาหารและภายหลังการลอกคราบเสร็จกุ้งฝอยจะกินอาหารมากขึ้นเพื่อชดเชยการสูญเสียพลังงาน

คุณค่าทางโภชนาการ

สำเนาว์ (2546) กล่าวว่ากุ้งเป็นสัตว์น้ำชนิดหนึ่งที่พบอยู่ทั่วไปทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม รู้จักกันแพร่หลายว่าเป็นอาหารชั้นดีคุณภาพสูงราคาแพงเมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์น้ำชนิดอื่นเช่น ปลา หอย หรือปู โดยมีราคากิโลกรัมละ 100-400 บาท ปัจจุบันกุ้งน้ำจืดชนิดหนึ่งเริ่มมีบทบาทมากขึ้นในการใช้เป็นอาหารเพื่อบริโภคของประชากรทุกระดับและภูมิภาคของประเทศซึ่งก็คือกุ้งฝอย (*M. lanchesteri*) กุ้งฝอยได้รับการยอมรับว่ามีคุณค่าทางอาหารสูงทั้งโปรตีนและแคลเซียม คุณค่าทางอาหารของกุ้งฝอยน้ำจืดสด จะประกอบไปด้วย โปรตีน 15.8 กรัม คาร์โบไฮเดรด 1.0 กรัม ไขมัน 1.2 กรัม พลังงาน 78 แคลลอรี่ แคลเซียม 9.2 กรัม ฟอสฟอรัส 2.69 กรัม เหล็ก 0.08 กรัม และความชื้น 78.7 ประชาชนนิยมบริโภคกันมากทั้งตามภัตตาคารและร้านอาหารทั่วไป โดยอาหารที่นิยมปรุงจากกุ้งฝอยได้แก่ พล่ากุ้ง และกุ้งทอด เป็นต้น แต่เดิมกุ้งฝอยก็เป็นอาหารตามชนบทของชาวบ้านมานานแล้วกุ้งฝอยสามารถดำรงชีวิตอยู่ในแหล่งน้ำทั่วไปทั้งห้วย หนอง คลอง บึง และแม่น้ำ โดยชอบอาศัยอยู่ตามผิวหน้าน้ำ

การเลี้ยงกุ้งฝอยในบ่อดิน

สำเนาว์ (2546) รายงานว่าการเลี้ยงกุ้งฝอยในบ่อดินขนาด 1งานหรือ 0.5 ไร่ ความลึก 1.5 เมตร เติมน้ำสูงประมาณ 1.0 เมตร หว่านปุ๋ยคอกจำนวน 150-200 กิโลกรัม หว่านรำละเอียด 30 กิโลกรัม และใส่น้ำสูง 30-50 เซนติเมตร ทิ้งไว้ 3-5 วัน จะเกิดไรแดงและไรดิเฟอร์จำนวนมาก จากนั้นปล่อยพ่อแม่พันธุ์กุ้งฝอยลงไป จำนวน 4-5 กิโลกรัม

สุริยา (2547) ศึกษาการปล่อยที่แตกต่างกันในการเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร ที่ระดับน้ำลึกประมาณ 80 เซนติเมตร อัตราการปล่อยต่างกัน 3ระดับ คือ 5, 10 และ 20 กรัมต่อตารางเมตร หรือ 2, 4 และ 8 กิโลกรัมต่อบ่อ โดยให้อาหาร 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว วันละ 1ครั้ง เป็นระยะเวลา 90 วัน ผลการศึกษาว่าน้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อบ่อ ของชุดการทดลองที่

อัตราการปล่อย 20 กรัมต่อตารางเมตร มีค่าสูงสุด ($p>0.05$) ขณะที่น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อบ่อของชุดการทดลองที่อัตราการปล่อย 5 และ10 ต่อตารางเมตร มีค่าไม่ต่างกัน ($p>0.05$) ส่วนการศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่แตกต่างกันในบ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร จำนวน 9 บ่อ ที่ระดับน้ำลึกประมาณ 80 เซนติเมตร ใช้อัตราการปล่อย 20 กรัมต่อตารางเมตร หรือ 8 กิโลกรัมต่อบ่อ ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตตามวิธีการต่างๆ 3 รูปแบบ คือ ชุดการการทดลองที่ 1 คัดเอากุ้งที่ไม่มีไข่ออก 1 กิโลกรัม ทุก 3 วัน ชุด การทดลองที่ 2 คัดเอากุ้งฝอยเอา 1 กิโลกรัม ทุก 3 วัน ชุดการทดลองที่ 3 เก็บผลผลิตหมดบ่อในครั้งเดียว พบว่าน้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยและเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อบ่อของชุดการทดลองไม่แตกต่างกัน

สุภวัฒน์ และคณะ (2532) ศึกษาการเลี้ยงกุ้งฝอยในบ่อดินแบบกึ่งพัฒนาใช้บ่อดินขนาด 400 ตารางเมตร จำนวน 2 บ่อ โดยการปล่อยกุ้งฝอยตัวผู้ผสมกับตัวเมียขนาดโตเต็มวัยลงเลี้ยงบ่อละ 1 และ 2 กิโลกรัม ระยะเวลาเลี้ยง 90 วันโดยให้อาหารรำละเอียด และปลาป่นอัตราส่วน 5 ต่อ 1 ได้กุ้งฝอย 9.4 กิโลกรัมต่อบ่อ หรือประมาณ 37.63 กิโลกรัมต่อไร่

ความต้องการสารอาหารของกุ้งฝอย

การพัฒนาประสิทธิภาพของอาหารและสูตรอาหารสำหรับการเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นที่จะต้องทราบคือ ความต้องการสารอาหารของปลาชนิดที่จะเลี้ยง องค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติของวัตถุดิบที่ใช้ในการประกอบอาหาร และความสามารถในการย่อยและดูดซึมเพื่อนำสารอาหารไปใช้ในร่างกายของปลาชนิดนั้น การศึกษาค่าความต้องการสารอาหารของปลาทำได้โดยการพิจารณาจากอาหารธรรมชาติที่ปลากิน โดยศึกษาในกลุ่มประชากรขนาดใหญ่แต่ไม่ได้หมายความว่าข้อมูลความรู้เบื้องต้นดังกล่าว (Lall, 1990) โดยอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งจะต้องมีสารอาหารครบถ้วน คือ

1. **โปรตีน** เป็นสารอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย โปรตีนสามารถได้จากพืชและสัตว์ การศึกษาระดับโปรตีนที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของกุ้งฝอยเพื่อนำมาสร้างสูตรอาหารจะต้องคำนึงถึงด้านทุนการผลิตอาหารด้วย ดังนั้นระดับโปรตีนที่เหมาะสมในอาหารกุ้งฝอยจึงเป็นระดับที่ทำให้กุ้งและมีต้นทุนอาหารต่ำการลดต้นทุนค่าอาหารสามารถทำได้โดยการลดปริมาณโปรตีนจากวัตถุดิบที่มีราคาแพงในระดับหนึ่ง (โปรตีนจากปลาป่น) จึงมีแนวโน้มที่จะมีโปรตีนจากพืชมาเสริมส่วนของโปรตีนที่ลดลงนั้นมากขึ้น (Shiau และคณะ, 1987) โปรตีนจากพืชที่นิยม ได้แก่ โปรตีนจากกากถั่วเหลืองมีการทดลองใช้อาหารสำเร็จรูปที่ผลิตเป็นการค้ามาปรับมีแหล่งโปรตีนมาจากพืชทั้งหมดคือกากถั่วเหลืองแล้วเสริมกรดอะมิโนบางชนิดเข้าไปทดแทนในอาหารซึ่งก็ให้ผลผลิตทัดเทียมกับสูตรอาหารที่มีแหล่งโปรตีนจากสัตว์ (ปลาป่น) แต่การใช้วัตถุดิบจากพืชในสูตรอาหารปริมาณมากๆมีผลต่อการย่อยดังนั้นการประกอบสูตรอาหารใน

ลักษณะนี้จึงควรศึกษาเพิ่มเติมถึงแนวโน้มการใช้เอนไซม์ในอนาคตว่าการเสริมเอนไซม์บางชนิดความต้องการโปรตีนของกุ้งก้ามกรามซึ่งเป็นกุ้งน้ำจืดเช่นเดียวกับกุ้งฝอยพบว่าต้องการโปรตีน 30 – 35 %

2. ไขมัน จัดว่าเป็นแหล่งที่ให้พลังงานสูงสุดต่อหน่วยน้ำหนักเป็นตัวนำวิตามินที่ละลายในไขมันไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย ช่วยประหยัดการใช้โปรตีนเป็นแหล่งกรดไขมันที่จำเป็นแก่ร่างกายเป็นสารต้นตอของฮอร์โมน นอกจากนั้นยังเป็นสารช่วยหล่อลื่นทำให้อัตเม็ดง่ายไม่มีฝุ่นมากและเพิ่มรสชาติให้อาหารกุ้งโดยทั่วไปแล้วกุ้งก้ามกรามและกุ้งทะเลสามารถย่อยไขมันได้อย่างมีประสิทธิภาพระดับไขมันในอาหารมีตั้งแต่ 2 –10 % จากการศึกษาของ D'Abramo and Sheed (1994) พบว่ากุ้งก้ามกรามต่างกับกุ้งกุลาดำที่ความต้องการ 20 : 5n3 และ 22 : n3 ในปริมาณต่ำมากเมื่อเทียบกับกุ้งกุลาดำ และ n6 PUFA มีความสำคัญทางโภชนาการของกุ้งก้ามกรามสูงกว่า n3 HUFA ประมาณ 2.8 เท่า

3. สเตอรอล (Sterol) เป็นสารต้นตอของฮอร์โมนลอกคราบ สารต้นตอของวิตามินและสารต้นตอของฮอร์โมนอื่นๆ ที่ต้องการคลอเลสเตอรอลจากอาหาร D'Abramo and Daniels (1994) พบว่าการเพิ่มระดับคลอเลสเตอรอลในอาหารจาก 0.3 เป็น 0.6 % ทำให้เจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำ คัญทางสถิติ และกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ไม่มีคลอเลสเตอรอลจะตายภายใน 48 วัน หลังจากเริ่มทดลองและพบว่าเบต้าซิโตสเตอรอลมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับคลอเลสเตอรอลแต่สเตอรอลอื่นที่ได้จากพืช เช่น สติคมาสเตอรอล เออโกสเตอรอล มีประสิทธิภาพไม่เท่าคลอเลสเตอรอล จากข้อมูลนี้อาจจะทำ ให้เห็นว่ากุ้งก้ามกรามเป็นสัตว์ที่กินอาหารทุกอย่างเมื่อเทียบกับกุ้งกุลาดำ ซึ่งเป็นสัตว์กินเนื้อมากกว่า

4. วิตามินและแร่ธาตุ หน้าที่สำคัญของวิตามิน เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ร่วมทำ หน้าที่นำโปรตีน ไขมัน แป้งไปใช้ในการสร้างเลือด เนื้อ กระดูก ผนังเซลล์ ทำหน้าที่ในปฏิกิริยาต่างๆในวงจรพลังงานที่ให้พลังงานรักษาระดับไขมันในร่างกายโดยการการไขมันร่วมทำหน้าที่ส่งสัญญาณคำ สั่งจากสมองเป็นแหล่งพลังงานฉุกเฉิน ช่วยเกี่ยวกับการรับแสงการเห็นของตาช่วยการดูดซึมการใช้แคลเซี่ยมและฟอสฟอรัสในร่างกายป้องกันสารในร่างกายถูกออกซิไดส์ ช่วยเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ทำให้อาหารซึมผ่านผนังเซลล์ได้ดีและทำ ให้เลือดแข็งตัวดีหน้าที่ของแร่ธาตุ เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างกระดูก เปลือก ช่วยปรับปริมาณน้ำในตัวกุ้ง ทำให้เกิดความสมดุลของกรด–ด่างในร่างกาย ช่วยการยืดหดเพื่อการทำงานของกล้ามเนื้อสัตว์น้ำสามารถได้แร่ธาตุจากน้ำที่กุ้งอาศัยวัสดุอาหารที่ใช้ทำอาหารและแร่ธาตุที่ใส่ไปในอาหาร D'Abramo and Louis (1995) อ้างถึงการศึกษาของ Heinen (1984) โดยใช้อาหารกึ่งบริสุทธิ์พบว่าอัตรารอดของกุ้งก้ามกรามจะต่ำเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารที่ไม่มีไพริดอกซิน หรือวิตามินซีและต่อมาได้ศึกษา พบว่าระดับวิตามินซีที่กุ้งก้ามกรามต้องการคือ 100 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงเดียวกับความต้องการของปลาชนิดต่างๆ คือ 60 – 150 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

5. พลังงาน D'Abramo and Louis (1995) อ้างถึง Clifford and Brick (1978) ชี้ให้เห็นว่าขบวนการใช้โปรตีนไปเป็นพลังงานจะลดน้อยลงเมื่อสัดส่วนของไขมันและคาร์โบไฮเดรตเท่ากับ 1: 4

ดังนั้น จึงประมาณการว่าสัดส่วนโปรตีนต่อพลังงานที่ทำให้กุ้งเพิ่มน้ำหนักมากที่สุดเท่ากับ 120 – 160 มิลลิกรัม โปรตีน / กิโลแคลลอรี่ ค่านี้จะถูกต้องได้ต่อเมื่อทราบประสิทธิภาพการย่อยของโภชนาการหลัก

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้อง

สำเนาว์ (2546) กุ้งฝอยสามารถจำหน่ายได้ดีในปัจจุบัน โดยซื้อประกอบอาหารได้หลายอย่าง เช่น พล่า แกงเลียง ทอดมัน ทอดใส่ไข่ โดยกุ้งฝอยมีรสชาติอร่อย นอกจากนี้ยังมีการนำกุ้งฝอยเป็นๆ ใส่ไว้ในตู้ปลาในร้านอาหารหรือร้านค้าภัตตาคารทั่วไปเพื่อจำหน่ายสดซึ่งเป็นที่นิยมของลูกค้ามากในปัจจุบันหรือตามร้านค้าตลาดเย็น โดยใส่เครื่องให้อากาศไว้ในตู้ มีกุ้งเป็นตลอดเวลาจะทำให้กุ้งฝอยมีราคาสูง โดยเฉพาะในปัจจุบันนี้กุ้งฝอยแบบมีชีวิตราคาสูงมากในเขตจังหวัดสุรินทร์ บุรีรัมย์ และนครราชสีมา มีความต้องการอย่างต่ำวันละ 60-100 กิโลกรัมๆ ละ 160-200 บาท แต่ปริมาณกุ้งฝอยไม่เพียงพอกับความต้องการ นอกจากนั้นหากมีปริมาณกุ้งฝอยมากเกินไปจริงๆก็สามารถแปรรูปเป็นกุ้งจ่อม (กุ้งหมัก) จำหน่ายซึ่งมีราคาดีมาก ดังนั้นการผลิตกุ้งฝอยเพื่อจำหน่ายจะสามารถขายได้ตลอดเวลาและราคาดีตลอดโดยเฉพาะฤดูหนาวราคาจะสูงมาก

ศิรชัช (2549) รายงานว่าความต้องการของผู้บริโภคกุ้งฝอยในเพศชายสูงกว่าเพศหญิงความถี่ในการรับประทานเดือนละครั้งเมนูที่นิยมคือกุ้งเต้น ก้อยดิบและหมกกุ้งฝอย และอำเภอที่มีการรับประทานมากที่สุดคือ อำเภอดอยสะเก็ด และส่วนใหญ่เป็นการจำหน่ายกุ้งสด ที่ได้จากการจับจากแหล่งน้ำธรรมชาติปริมาณการจำหน่ายแต่ละครั้งเฉลี่ยอยู่ที่ 2 กิโลกรัม และพบว่าราคาจำหน่ายสูงสุด 300 บาท และต่ำสุด 100 บาท สถานที่จำหน่ายกุ้งประจำคือ ตลาดสดและส่งตรงถึงร้านอาหาร อำเภอที่มีการจำหน่ายกุ้งฝอยมากที่สุด คือ อำเภอแม่ริม

หอยเชอรี่

หอยเชอรี่ หรือ หอยโข่งอเมริกาใต้ หรือ หอยเป๋าฮื้อน้ำจืด (อังกฤษ: Golden Apple Snail, ชื่อวิทยาศาสตร์: *Pomacea canaliculata*) เป็นหอยน้ำจืดจำพวกหอยฝาเดียว สามารถแบ่งหอยเชอรี่ได้ 2 พวก คือ พวกที่มีเปลือกสีเหลืองปนน้ำตาล เนื้อและหนวดสีเหลือง และพวกมีเปลือกสีเขียวเข้มปนดำและมีสีดำจาง ๆ พาดตามความยาว เนื้อและหนวดสีน้ำตาลอ่อน หอยเชอรี่เจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ลูกหอยอายุเพียง 2 – 3 เดือน จะจับคู่ผสมพันธุ์ได้ตลอดเวลา หลังจากผสมพันธุ์ได้ 1 – 2 วัน ตัวเมียจะวางไข่ในเวลากลางคืน โดยคลานไปวางไข่ตามที่แห้งเหนือน้ำ เช่น ตามกิ่งไม้ ต้นหญ้าริมน้ำ โคนต้นไม้ริมน้ำ ข้าง ๆ คันนา และตามต้นข้าวในนาไข่มีสีชมพูเกาะติดกันเป็นกลุ่มยาว 2 – 3 นิ้ว แต่ละกลุ่มประกอบด้วยไข่เป็นฟองเล็ก ๆ เรียงตัวเป็นระเบียบสวยงาม ประมาณ 388 – 3,000 ฟอง ไข่จะฟักออกเป็นตัวหอยภายใน 7 – 12 วัน หลังวางไข่ เมื่อนำหอยเชอรี่สดรวมทั้งเปลือกให้สัตว์กินหอย

เชอรี่จะมีสัดส่วนที่สัตว์สามารถกินได้แตกต่างกันไปตามขนาดและอายุของหอย และชนิดสัตว์ที่บริโภคหอยเชอรี่การนำหอยเชอรี่มาใช้เป็นวัตถุดิบสำ หรับผลิตอาหารสัตว์น้ำจึงต้องมีการพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

เนื้อหอยเชอรี่ดากแห้งมีโปรตีน 62 เปอร์เซ็นต์ และมีพลังงานรวม (GE) 3,336 กิโลแคลอรี/น้ำหนักเนื้อหอยแห้ง 1 กิโลกรัม หอยเชอรี่ทั้งตัวมีแคลเซียม 30 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีน 15เปอร์เซ็นต์ เปลือกหอยเชอรี่มีแคลเซียม 35 เปอร์เซ็นต์ ห่านและไก่สามารถย่อยเนื้อหอยที่กินได้ 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักหอยเชอรี่ (Bombeo-Tuburan, Fukumoto และ Rodriquez,1995) จากการศึกษาเพื่อลดการใช้ปลาป่นโดยใช้เนื้อสัตว์ชนิดอื่นทดแทนในอาหารสัตว์ พบว่ามีการนำเอาหอยเชอรี่มาใช้ทดแทนปลาป่นในอาหารไก่ไข่ (สมศักดิ์, 2542) ไก่กระทง หมู (Hertramp และ Piedad-Pascual , 2000) การใช้มีทั้งในลักษณะอาหารสด อาหารกึ่งเปียกและอาหารอัดเม็ดแห้ง การให้หอยเชอรี่สดเป็นอาหารแก่เป็ด เป็ดจะกินหอยได้ 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก หอยทั้งตัวซึ่งที่เหลือเป็นเปลือกและอวัยวะภายใน ส่วนการใช้อาหารในลักษณะกึ่งเปียกโดยนำเนื้อหอยต้มไปผสมอาหารไก่สัดส่วน 12 เปอร์เซ็นต์ของหนักอาหารทั้งหมดและการนำ เนื้อหอยผสมปลายข้าวในสัดส่วนเนื้อหอย 75 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักอาหารสามารถใช้เป็นอาหารเลี้ยงปลานิลได้ (Serra,1998) นอกจากนี้ เทพรัตน์ และคณะ (2544)ได้ทำการศึกษาการใช้หอยเชอรี่อบแห้งบดแทนปลาป่นใช้เลี้ยงปลาพบว่าปลาที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารสูตรที่ 4 ประกอบด้วยปลาป่น 0% เนื้อหอยเชอรี่ 30 % มีอัตราแลกเนื้อสูงกว่าและมีการเจริญเติบโตต่อวันต่ำกว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) สรุปว่า สามารถใช้เนื้อหอยเชอรี่อบแห้งบดผสมในอาหารได้ไม่ต่ำกว่า 30 % และทดแทนปลาป่นได้ 100 % ในสูตรอาหารเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุยโดยไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักเพิ่มและอัตรารอดของปลาการทดลองในประเทศฟิลิปปินส์ใช้หอยร่วมกับมันสำปะหลังและข้าวโพดในอาหารกุ้งกุลาดำ ระยะ juvenile ซึ่งมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยเริ่มต้นประมาณ 3.4 กรัม เมื่อคิดต้นทุนในการผลิตแล้วพบว่า หอยเชอรี่เป็นแหล่งโปรตีนราคาถูกเมื่อเทียบกับปลาเป็ดสด (หอยเชอรี่ราคา 5.8 เปโซ/กิโลกรัม ปลาเป็ดราคา 8-15 เปโซ/กิโลกรัม) สรุปได้ว่าสามารถใช้หอยเชอรี่เป็นแหล่งโปรตีนในอาหารพื้นบ้านเพื่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ โดยใช้ร่วมกับมันสำ ปะหลังซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้หอยเชอรี่หรือใช้มันสำ ปะหลังผสมกับหัวอาหารเพียงอย่างเดียว (Bombeo-Tuburan, Fukumoto และ Rodriquez, 1995)

ประทักษ์ และคณะ (2547) รายงานว่าการใช้หอยเชอรี่ทดแทนปลาป่นในอาหารกุ้งก้ามกราม ศึกษาระดับการใช้หอยเชอรี่ทดแทนปลาป่นในอาหารกุ้งก้ามกรามต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหาร ทดลองโดยใช้อาหาร 34+1% เปอร์เซ็นต์โปรตีน ที่มีพลัง งานที่ย่อยได้ 3,100+100 กิโลแคลลอรี่/กิโลกรัม กำหนดให้อาหารมีระดับการใช้หอยเชอรี่ทดแทนทดแทนปลาป่นจำนวน 5 ระดับ คือ 0, 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนจากปลาป่น พบว่าในสองเดือนแรกสมรรถภาพการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้ อาหารมีค่าใกล้เคียงกัน ($p>0.05$) ส่วนเดือนที่สาม

สมรรถภาพการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารมีค่าลดลงในกลุ่มที่ได้รับ อาหารหอยเชอรี่ทดแทนปลาป่น($p<0.05$) ดังนั้น จึงใช้หอยเชอรี่ทดแทนปลาป่นได้ 100%ในช่วงสองเดือน และใช้กรณีที่ใช้ประจำ สามารถใช้ หอยเชอรี่ทดแทนปลาป่นได้ 25%ของโปรตีนจากปลาป่น (8.75%โดยน้ำหนัก) และ ระดับสูงสุดที่สามารถใช้หอยเชอรี่ทดแทนปลาป่นได้ ไม่ควรมากกว่า 50 % ของโปรตีนจากปลาป่น (17.5%โดยน้ำหนัก)

ลักษณะโดยทั่วไปของหอยเชอรี่

เป็นหอยฝาเดียว ตัวหอยสามารถหลบเข้าอยู่ในเปลือกแล้วปิดฝาเพื่อป้องกัน อันตราย การเคลื่อนตัวของหอยใช้เท้าซึ่งมีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อหนาอาจยืดยาวหรือกว้างแบนใช้คืบคลาน เท้ายังสามารถคลานไปตามพื้นดินใต้น้ำหรือปล่อยตัวลอยไปตามกระแสน้ำหรือขึ้นสู่ผิวน้ำได้ส่วนหัวมีลักษณะเป็นแผ่น ริมฝีปากยื่นออกทางด้านข้างปากทั้งสองข้างภายในปากมีกรามขนาดใหญ่หนึ่งคู่ใช้กัดกินอาหาร ถัดกรามเข้าไปภายในฟันจะมีฟันซี่เล็กทำหน้าที่บดอาหารภายในช่องท้องแบ่งออกเป็นสองส่วน ด้านขวาเป็นช่องซึ่งดัดแปลงใช้ในการหายใจเมื่ออยู่ในน้ำด้านซ้ายมือวัยวะคล้ายปอดทำหน้าที่ช่วยหายใจเมื่ออยู่บนบกได้บางเวลา

นอกจากนี้ยังมีเนื้อเยื่อส่วนที่โค้งพับเป็นหลอดและยืดหดได้เป็นท่อหายใจยาว 6-7 ซม.ใช้หายใจในน้ำที่ไม่มีออกซิเจนละลายอยู่ การขยายพันธุ์ของหอยเชอรี่ ๆ มีเพศแยก เพศผู้และเพศเมีย เมื่อไข่ผสมกับน้ำเชื้อของเพศผู้แล้วจึงจะสร้างเปลือกและวางไข่ตามที่แห้งเหนือน้ำและฟักเป็นตัวใช้เวลา 7-12 วัน ถ้าอยู่ในเขตหนาวจะใช้เวลานานกว่า 1 เดือนการวางไข่ตัวเมียสามารถวางไข่ได้ตลอดทั้งปี

ประโยชน์ของหอยเชอรี่

คือ การทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์ โดยนำเอาหอยเชอรี่มาบดให้ละเอียด และหมักเพื่อทำเป็นปุ๋ยที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากซากพืชซากสัตว์ค่ะ หรือได้มีการทำเป็นอาหารสัตว์ ก็เป็นแนวทางที่ช่วยกำจัดได้

โดยการนำหอยเชอรี่มาต้มให้สุกก่อนแล้วแยกเนื้อออกจากเปลือก หรืออาจเป็นการบดทั้งเปลือกและเนื้อให้ละเอียดและตากแดด 2-3 วัน ให้แห้งสนิทแต่หากมีเครื่องจักรมาช่วยให้การแยกเอาเนื้อและเปลือกออกจากกันทำได้ง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพโดยการแยกเฉพาะเนื้อนำมาใช้เป็นส่วนผสมในอาหารเลี้ยงสัตว์ปีกในเนื้อหอย เนื่องจากเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเนื้อค่อนข้างสูง (สูงกว่าปลาป่น) คือ 46-48% และมีค่าพลังงานประมาณ 3,500-3,800 กิโลแคลลอรี่ต่อกิโลกรัม มีความเหมาะสมที่ทำเป็นอาหารสัตว์ ที่มีอายุการเลี้ยงไม่นานนัก เช่น ไก่ไข่ ไก่เนื้อ นกกระทา และเป็ด และหาการใช้ผสมทำเป็นสูตรอาหารสัตว์โดยตรง สามารถผสมได้ในสัดส่วนสูงถึง 15% เพราะในเนื้อหอยเชอรี่ไม่มีเกลือเหมือนปลาป่น จึงไม่มีผลทำให้สัตว์เลี้ยงมีอาการท้องร่วง

แต่ก็มีข้อควรคำนึงที่สำคัญในการนำเนื้อหอยเชอรี่ปนมาผสมอาหารสัตว์คือ เรื่องของความชื้นในเนื้อหอยเชอรี่ปนไม่ควรมีความชื้นเกิน 14 % เพราะหากมีความชื้นสูงจะมีกลิ่นเหม็นมาก และเนื้อหอยปนควรมีความละเอียด เพื่อให้การผสมรวมเข้ากับส่วนผสมอื่น ๆ ในอาหารสัตว์ได้ดี บางพื้นที่ได้ใช้ประโยชน์จากหอยเชอรี่ด้วยการการทำเป็นน้ำปลา เช่นที่จังหวัดสุพรรณบุรี และอ่างทอง วิธีทำคล้ายกับการทำจากเนื้อปลาแต่ต้องมีการทำให้เปลือกของหอยเชอรี่แตกออกก่อนนำมาคลุกเคล้ากับเกลือและหมักทิ้งไว้ แต่สีของน้ำปลาจากหอยเชอรี่คือ สีไม่ใสเท่าที่ควรและเมื่อตั้งทิ้งไว้สักระยะหนึ่งจะมีตะกอนเกิดขึ้นเนื่องจากเนื้อหอยเชอรี่มีปริมาณไขมันค่อนข้างสูง บางท่านนิยมนำหอยเชอรี่มาทำเป็นอาหาร แต่ได้รับความนิยมไม่มากนัก เนื่องจากแหล่งอาศัยของหอยเชอรี่มีทั้งสภาพที่เป็นน้ำสะอาดและน้ำไม่สะอาด แต่ผลจากการสำรวจถึงสารตกค้างในตัวหอย ปรากฏผลอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ อย่างไรก็ตาม หอยเชอรี่สามารถนำมาบริโภคได้หากเป็นหอยที่อยู่ในน้ำที่สะอาดและเพื่อป้องกันจุลินทรีย์และพยาธิที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ จึงต้องทำให้สุกก่อนการนำมาบริโภคหอยเชอรี่

การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของหอยเชอรี่

หอยเชอรี่มีเพศแยกได้จากความนูนมากน้อยของแผ่น operculum ถ้าหากนูนมากเป็นหอยเพศผู้ หอยขนาดโตเต็มวัยพร้อมที่จะขยายพันธุ์ มีอายุประมาณ 3 เดือน มักจะจับคู่ผสมพันธุ์กันราว 12 ชั่วโมง หลังจากนั้น 1-2 วัน ตัวเมียจะวางไข่ส่วนมากเป็นเวลากลางคืนโดยคลานขึ้นไปวางตามที่แห้งเหนือน้ำ เช่น ตามกิ่งไม้ที่ปักในบ่อ ต้นหญ้าริมน้ำ โคนต้นไม้ริมน้ำ ข้างๆคันนาและตามต้นข้าวในนาไข่มีสีชมพูสดเกาะติดอยู่กัน 2-3 นิ้ว แต่ละกลุ่ม ประกอบด้วยไข่ 388-2,000 ฟอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของอาหารที่กิน สิ่งแวดล้อมและขนาดของแม่หอยไข่แต่ละฟองมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.0-2.5 มิลลิเมตร ไข่ที่ออกใหม่ๆจะมีสีชมพูสด และจะซีดจางลงเกือบเป็นสีขาวภายใน 7-8 วัน แล้วแตกออกลูกหอยภายในซึ่งมีขนาดเท่าหัวเข็มหมุดเล็กๆ หนักประมาณ 1.7 มิลิกรัมและมีลักษณะเหมือนตัวแม่ทุกอย่างจะร่วงลงน้ำเริ่มกินพืชน้ำพวกสาหร่ายต่างๆ แล้วเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

อุปนิสัยการกินอาหาร

หอยเชอรี่กินพืชน้ำได้เกือบทุกชนิดที่มีลักษณะไม่อ่อนนิ่ม เช่น แหน แหนแดง ไข่น้ำ ผักบุ้ง ผักกระเฉด สาหร่ายต่างๆ ยอดอ่อนผักตบชวา ต้นข้าวกล้ารวมถึงซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยในน้ำ โดยเฉพาะต้นข้าวมักจะกินระยะข้าวกล้าและปักดำใหม่ๆไปจนถึงระยะแตกกอโดยเริ่มกัดส่วนโคนต้นเหนือจากพื้นดิน 1.5-2.0 นิ้ว จากนั้นกินส่วนใบที่ลอยน้ำจนหมด ขณะที่กินต้นข้าว ส่วน foot จะห่อล้อมกอข้าวไว้เพื่อพยุงลำตัวไว้ให้ขนานกับลำต้นแล้วใช้ส่วนปากกัดต้นข้าวกินตรงส่วนโคนไปก่อนแล้วกินส่วนใบจนหมดจากนั้นจะหยุดพักครู่หนึ่งโดยยื่นท่ออากาศขึ้นมาเหนือน้ำหดท่อลงแล้วกัดก้านใบต่อไปอีกใช้เวลากินหมดทั้งก้านและใบนาน 1-2 นาที หอยชอบกินข้าวที่มีอายุน้อยมากกว่าข้าวที่มีอายุมาก

การจำศีลของหอยเชอรี่

หอยเชอรี่ที่อาศัยอยู่ในนาข้าว เมื่อน้ำแห้งลงมันก็จะปิดฝา operculum แล้วหมกตัวอยู่ในโคลน แม้น้ำจะแห้งนาน 3-4 เดือน หอยก็ยังรอดตายอยู่ได้มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าหากหอยซุกอยู่ตามพงหญ้าก็จะรอดตายเพียงประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ในเขตอบอุ่น นอกจากนี้ความแข็งของดินน้ำแห้งเร็วหรือช้า ก็มีส่วนสำคัญต่อการจำศีลด้วยจากชีววิทยาทั่วๆไปของหอยเชอรี่หรือหอยโข่งอเมริกาใต้นี้จะเห็นได้ว่าหอยมีความสามารถในการเจริญเติบโตได้รวดเร็ว กินอาหารได้หลายชนิดทั้งพืชน้ำที่มีชีวิต ซากพืชและซากสัตว์ต่างๆ สามารถแพร่พันธุ์ได้รวดเร็วและมีจำนวนลูกค่อครอกสูงทนทานต่อสภาพแวดล้อม แม้อุณหภูมิจะสูงมันก็จะฝังตัวอยู่ตามพื้นโคลนถึงน้ำเน่าก็อยู่ได้ เพราะมีท่อหายใจเอาออกซิเจนจากอากาศ ดังนั้นในครั้งแรกจึงมีผู้เห็นว่าเหมาะสมที่จะเลี้ยงเป็นแหล่งโปรตีนชนิดใหม่ของประชาชนชาวไทยพากันนำเข้าสู่ประเทศไทยอย่างผิดกฎหมาย และทำฟาร์มเพาะขยายพันธุ์โดยปราศจากความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหอย เช่น ระบายน้ำเข้าออกไม่มีตาข่ายกั้นจึงทำให้ลูกหอยออกสู่แหล่งน้ำอื่น มิหนำซ้ำเมื่อต้องการเลิกเลี้ยง เพราะขายไม่ออกหาตลาดไม่ได้ก็มักง่ายเทหอยทิ้งลงในแม่น้ำลำคลอง หรือยกช่วงให้ผู้ไม่รู้อื่นๆ ดำเนินการต่อไปอีกจึงไม่มีการป้องกันการแพร่กระจายจนเป็นปัญหาตกหนักที่ชาวนาจากข้อดีต่างๆของหอยที่กล่าวมาข้างต้นที่เหมาะสมในการเลี้ยงเป็นอาหารกลายเป็นข้อเสียในการป้องกันกำจัดการระบาดในนาข้าว เพราะหอยชนิดนี้สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมในเมืองไทยได้อย่างดี

ผักบุ้ง

สุชาดา(2542) กล่าวว่าผักบุ้ง อยู่ในวงศ์ Convolvulaceae ชื่อวิทยาศาสตร์ (*Ipomoea aquatic* Foisk) ผักบุ้ง เป็นไม้น้ำและไม้ล้มลุกลำต้นเป็นไหลกลมเรียวยาวลอยไปตามผิวน้ำปลายยอดชูกระดกขึ้นภายในลำต้นกลวงทำให้ลอยน้ำได้ลำต้นมีข้อปล้องชัดเจนรากและใบออกตามข้อ ใบเดี่ยวแตกจากลำต้นแบบสลับ รากวิสามัญ (adventitious roots) รากค้ำจุน หรือ รากค้ำยัน (prop roots) มักแตกจากบริเวณข้อของลำต้น เห็นได้ชัดเจน ช่วย ในการทรงตัวในดินเลนได้เป็นอย่างดี ผักบุ้งมีชื่อเรียกตามภาษาท้องถิ่นแตกต่างกันดังนี้ ผักบุ้ง ผักบุ้งแดง ผักบุ้งไทย ผักทอดยอด ผักบุ้งนา กำจร และโหนเตาะ

ปุ๋ยคอก

ปุ๋ยคอกได้แก่ มูลสัตว์ ที่อยู่ในรูปของเหลวและของแข็งส่วนใหญ่จะเป็นมูลสัตว์เลี้ยง เช่น มูลวัว ไก่ เป็ด และสุกรเป็นต้น มูลสัตว์เหล่านี้จะประกอบด้วยอุจจาระและปัสสาวะของสัตว์ ซึ่งเป็นส่วนของซากพืชและสัตว์ที่ผ่านกระบวนการย่อยสลายจากระบบย่อยของสัตว์ ปัสสาวะก็จะเป็นส่วนประกอบของเกลือและสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ ซึ่งเป็นแหล่งธาตุอาหารพืช ธาตุอาหารพืชจากปุ๋ยคอกจะมีปริมาณส่วยน้อย และอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆวิธีการใส่ปุ๋ย

ถ้าเป็นปุ๋ยคอกควรตากบ่อให้แห้งเพราะถ้าเป็นปุ๋ยสดแล้วจะทำให้น้ำในบ่อมีก๊าซจำพวกแอมโมเนียละลายอยู่ในน้ำมาก ซึ่งเป็นอันตรายต่อปลา(ชาติชาย, 2543)

Tongmee, (2008) ระดับการใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 120 กิโลกรัมต่อไร่ต่อสัปดาห์มีผลทำให้ผลผลิตของกุ้งฝอยสูงสุด ความหนาแน่นของแพลงค์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่สูงขึ้นตามอัตราการใส่ปุ๋ยมูลไก่ โดยบ่อที่ใส่ปุ๋ยมูลไก่ในอัตรา 120 กิโลกรัมต่อไร่ต่อสัปดาห์ มีค่าสูงสุด

ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์

กุ้งฝอยเป็นสัตว์น้ำที่มีความต้องการสูงในทุกพื้นที่ของประเทศไทยทั้งในด้านการนำมาเป็นอาหารของมนุษย์และเพื่อเป็นอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อนแต่ยังไม่สามารถที่จะผลิตและคุ้มทุนในเชิงการค้าได้แม้ว่าจะมีความพยายามของเกษตรกรและผู้ที่สนใจจำนวนมาก เนื่องจากยังขาดการวิจัยและพัฒนาด้านเทคนิคและการจัดการการเพาะและเลี้ยงอย่างจริงจัง อีกทั้งในปัจจุบันเกิดวิกฤตการด้านราคาน้ำมันที่สูงขึ้นทำให้การผลิตสัตว์น้ำชนิดอื่นๆมีต้นทุนสูงขึ้นและไม่คุ้มทุนเช่นในการเลี้ยงปลาดุกเป็นต้น กุ้งฝอยจึงน่าจะเป็นสัตว์เศรษฐกิจตัวใหม่ที่สามารถแนะนำและส่งเสริมเป็นอาชีพให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจ ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น อันจะก่อประโยชน์ทั้งด้านเศรษฐกิจในบริเวณพื้นที่ภาคเหนือและประเทศโดยรวมต่อไป

กุ้งฝอยเป็นสัตว์น้ำที่อยู่คู่กับวิถีชีวิตของคนไทยมาช้านาน นอกจากความคุ้นเคยในด้านการนำมาประกอบอาหารแล้วกุ้งฝอยยังเป็นยังมีความสำคัญในระบบห่วงโซ่อาหารในธรรมชาติ เนื่องจากเป็นอาหารของปลาได้เกือบทุกชนิด แต่จากผลกระทบจากมลภาวะและการทำลายแหล่งน้ำที่อยู่อาศัยของกุ้งฝอย ทำให้กุ้งฝอยตามธรรมชาติลดลงทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการที่สูงขึ้น การวิจัยองค์ความรู้เกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตกุ้งฝอยที่เป็นแหล่งโปรตีนและแคลเซียมที่สำคัญ สามารถที่จะเพิ่มรายได้และยังเป็นอาหารสำหรับในครัวเรือนสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตแบบเศรษฐกิจพอเพียง

การพัฒนาเทคโนโลยี

มีความพยายามของนักวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานในกุ้งฝอยเพื่อการพัฒนาสู่การวิจัยในเทคโนโลยีที่เหมาะสมในอันที่จะถ่ายทอดสู่เกษตรกร แต่ในการพัฒนาการวิจัยวิธีการและเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตกุ้งฝอยยังไม่เพียงพอและทันต่อความต้องการของเกษตรกรผู้ที่ต้องการเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยในเชิงการค้าได้ การศึกษาอย่างจริงจังด้านเทคนิคและการจัดการการเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยในเชิงการค้า ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรในเชิงปฏิบัติอันจะทำให้มีผลผลิตกุ้งฝอยสูงขึ้นเพียงพอต่อความต้องการของตลาดและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรต่อไป

คุณภาพน้ำ

<u>ตารางที่1</u> คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ลำดับที่	ค่าพารามิเตอร์	ค่าระดับที่เหมาะสม	เอกสาร/อ้างอิง
1	อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส)	25.0-32.0	กรมประมง (2540)
2	ค่าความโปร่งแสงของน้ำ (เซนติเมตร)	30-60	กรมประมง (2540)
4	ปริมาณไนเตรท (NO_3) (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ไม่เกิน 0.5	กรมควบคุมมลพิษ (2542)
5	ปริมาณไนไตรท (NO_2) (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ไม่เกิน 5.0	กรมควบคุมมลพิษ (2542)
6	ปริมาณแอมโมเนียรวม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ไม่เกิน 0.5	กรมควบคุมมลพิษ (2542)
7	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ไม่ต่ำกว่า 6.0	กรมควบคุมมลพิษ (2542)
8	ความเป็นกรด-ด่าง(pH)	7.0-8.5	กรมประมง (2540)
9	ปริมาณความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	100-150	กรมควบคุมมลพิษ (2542)
10	ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	100-150	กรมควบคุมมลพิษ (2542)
11	ค่าความสกปรกในรูปอินทรีย์สาร (BOD) (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ไม่เกิน 1.5	กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2537)
12	ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ(CO_2) (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ไม่เกิน 30	ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด (2549)

วัน เวลา และสถานที่ทำการวิจัย

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2554 ถึงเดือนตุลาคม 2554

สถานที่ทำการทดลอง คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำมหาวิทยาลัยแม่โจ้
อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290 โทรศัพท์ : 0-5387-3470-2 ต่อ 123
โทรสาร : 0-5349-8178 ต่อ 130

อุปกรณ์การวิจัยและวิธีการวิจัย

อุปกรณ์และสารเคมี

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
2. เครื่องชั่งสารเคมี ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. บ่อดินเลี้ยง ขนาด 1ไร่ จำนวน 1 บ่อ
4. บ่อขนาด 100 ตารางเมตร จำนวน 4 บ่อ
5. กระชังอวนมุ้งสีฟ้า ขนาด 1.0 x 1.0 x 1.0 ลบ.ม จำนวน 15 กระชัง
6. ปูนขาว
7. ไม้บรรทัด
8. กะละมัง ชอน และ สวิง
9. เครื่องวัดกรด – ด่าง (pH meter รุ่น HI 9812)
10. เครื่องคอมพิวเตอร์ - โปรแกรมสำเร็จรูป
11. ลูกกุ้งฝอย อายุ 1 เดือน
12. วัตถุดิบใช้ทำอาหาร (ปลาป่น หอยเชอรี่ กากถั่วเหลือง แกลบกุ้ง แป้งมันสำปะหลัง น้ำมันปลา น้ำมันถั่วเหลือง คลอเลสเตอรอล สารเหนียว แคลเซียมฟอสเฟต โซเดียมฟอสเฟต (25%) และวิตามินซีและอี
13. เครื่องวัดอุณหภูมิ (temperature) วิเคราะห์โดยใช้ DO meter (YSI model 59)/Thermometer
14. เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ วิเคราะห์โดยใช้ DO meter (YSI model 59)
15. เครื่องวัดปริมาณแอมโมเนีย Phenol method
16. เครื่อง Spectrophotometer
17. สารเคมีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ
18. อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพน้ำ

วิธีการทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1 ผลการใช้หอยเชอรี่อบแห้งทดแทนปลาป่นในสูตรอาหารกุ้งฝอย

1. การวางแผนการทดลอง

การทดลองศึกษาการใช้หอยเชอรี่ทดแทนปลาป่นในอาหารกุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri* de Man)ในกระชังในบ่อดินวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design)โดยแบ่งการทดลองเป็น 5 ชุดการทดลอง อาหารมีระดับโปรตีน 35 เปอร์เซ็นต์และค่าพลังงาน 3,200 กิโลแคลลอรี่ โดยมีสัดส่วนหอยเชอรี่ที่ทดแทนปลาป่นที่ 0, 25, 50, 75 และ100 เปอร์เซ็นต์ แต่ละชุดการทดลอง มี 3 ซ้ำๆ ทั้งสองชุดการทดลองจะให้อาหารต่างกันดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์

ชุดการทดลองที่ 2 ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์

ชุดการทดลองที่ 3 ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์

ชุดการทดลองที่ 4 ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

ชุดการทดลองที่ 5 ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์

2. การเตรียมบ่อทดลอง

(2.1) เตรียมบ่อดินขนาด 1 ไร่ จำนวน 1 บ่อ สูบน้ำออกจากบ่อโรยปูนขาวตากแดดทิ้งไว้ 2 สัปดาห์

(2.2) เติมน้ำสะอาดใส่บ่อ 50 เซนติเมตร ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ เพื่อให้เกิดอาหารธรรมชาติพร้อมใส่น้ำมันผสมสบู่ป้องกันแมลงน้ำภายในบ่อ

(2.3) กางกระชังอวนมุ้งสีฟ้า ขนาด 1.0 x 1.0 x 1.0 ลูกบาศก์เมตรในบ่อจำนวน 15 กระชัง

(2.4) นำกุ้งฝอยใส่ในแต่ละกระชังๆละ 100 ตัวต่อตารางเมตร ให้อาหารตามชุดการทอลองข้างต้น วันละ 2 เวลา (เช้าและเย็น)

(2.5)ทำการทดลองเลี้ยง 4 เดือน วัดความยาวชั่งน้ำหนัก และเช็คอัตราการรอดทุก 2 สัปดาห์ รวมทั้งวัดคุณภาพน้ำ เช่น อุณหภูมิ การละลายของออกซิเจน ค่าความกระด้าง ค่าความเป็นด่าง ค่าแอมโมเนีย ค่าความขุ่น เป็นต้น

3. สูตรอาหารทดลอง

ตารางที่2 สูตรอาหารที่ทำการทดลอง

วัตถุดิบ	เปอร์เซ็นต์หอยเชอรี่				
	0	25	50	75	100
ปลาป่น	1.5	1.13	0.75	0.377	0
หอยเชอรี่	0	0.43	0.425	1.31	1.8
กากถั่วเหลือง	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
แกลบกุ้ง	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
แป้งมันสำปะหลัง	1.011	0.895	0.64	0.50	0.22
น้ำมันปลา	0.15	0.15	0.25	0.25	0.30
น้ำมันถั่วเหลือง	0.15	0.15	0.25	0.25	0.30
คลอเลสเตอรอล	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
สารเหนียว	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
แคลเซียมฟอสเฟต	0	0.056	0.15	0.10	0.15
โซเดียมฟอสเฟต (25%)	0	0	0	0.08	0.10
วิตามินซีและอี	0.00375	0.00375	0.00375	0.00375	0.00375
รวม	5	5	5	5	5

ที่มา: ประทักษ์ (2547)

4. สัตว์ทดลอง

รวบรวมพันธุ์กุ้งฝอยจากแหล่งน้ำธรรมชาติ แล้วนำมาพักทิ้งไว้ประมาณ 2- 3 วัน เพื่อให้กุ้งปรับสภาพของร่างกาย จากนั้นทำการสุ่มชั่งน้ำหนักและวัดความยาวก่อนปล่อย นำกุ้งฝอยคละเพศและขนาดใส่ในคอกที่เตรียมน้ำเขียวเรียบร้อยแล้วเป็นเวลา 1 สัปดาห์ อัตราความหนาแน่น 100 ตัว/ตารางเมตร

5. การให้อาหารสูตรทดลอง

(5.1) - นำกุ้งฝอยอายุ 1 เดือนใส่ในแต่ละกระชังๆละ 200 ตารางเมตร ให้อาหารตามชุดการทดลองข้างต้นตราตารางวันละ 2 ครั้ง ในเวลาเช้า 08.30 น.และเวลา 15.00 น. อาหารที่ให้ในการเลี้ยงกุ้งฝอย ให้กินอาหาร 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว

(5.2)ทำการทดลองเลี้ยง 4 เดือน

<u>การทดลองย่อยที่ 2</u> ต้นทุนการผลิตและผลผลิตของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ

1. **การวางแผนการทดลอง**

การทดลองศึกษาต้นทุนการผลิตและผลผลิตของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกัน วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลอง มี 3 ซ้ำ

ชุดการทดลองที่ 1 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว

ชุดการทดลองที่ 2 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ(ผักบุ้ง)

ชุดการทดลองที่ 3 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม

ชุดการทดลองที่ 4 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก

2. **การเตรียมบ่อทดลอง**

(2.1) เตรียมบ่อดินขนาด 100 ตารางเมตร จำนวน 4 บ่อ โรยปูนขาวให้ทั่วบ่อและตากบ่อให้แห้ง

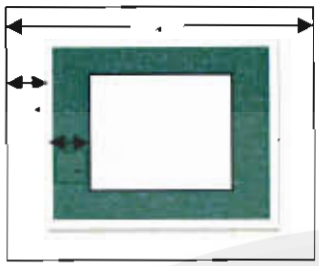
(2.2) กั้นคอกโดยใช้ผ้ามุ้งสีฟ้ากั้น แต่ละบ่อเป็น 4 ส่วน

(2.3) เติมน้ำสะอาดบ่อละ 50 เซนติเมตรใส่ปุ๋ยมูลไก่ลงไปในบ่อ 120 กิโลกรัมต่อไร่/สัปดาห์ ใส่น้ำมันผสมสบู่เพื่อป้องกกันแมลงน้ำทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำน้ำเข้าบ่อ

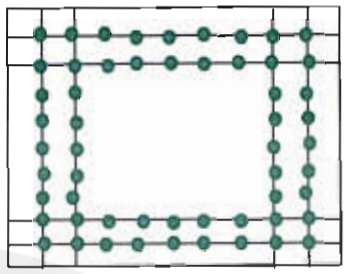
(2.4) ทำการสุ่มเพื่อชุดการทดลอง ในบ่อ โดยแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง ต่อบ่อดิน 1 บ่อ โดยชุดการทดลองที่ 1 เลี้ยงกุ้งฝอยแบบเดี่ยว ชุดการทดลองที่ 2 เลี้ยงกุ้งฝอยร่วมกับพรรณไม้น้ำ(ผักบุ้ง) 28 เปอร์เซ็นต์ ชุดการทดลองที่ 3 เลี้ยงกุ้งฝอยร่วมกับพรรณไม้น้ำเทียม 28 เปอร์เซ็นต์และชุดการทดลองที่ 4 มีพรรณไม้น้ำเทียม อย่างเดียว

(2.5) การจัดวางพรรณไม้น้ำ(ผักบุ้ง)รอบบ่อ ระยะห่างจากริมบ่อด้านละ 1 เมตร ใส่พรรณไม้น้ำ(ผักบุ้ง)ให้เต็ม 28 เปอร์เซ็นต์ ดังภาพที่ 1

(2.6) การจัดวางพรรณไม้น้ำเทียมวางกระจายรอบริมขอบบ่อ นำเชือกฟาง ขนาดยาว 20 เซนติเมตร มาผูกกับเชือกในล่อน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร โดยผูกทุก 1 เซนติเมตร จนครบ 10 เซนติเมตร จึงทำการเว้นระยะการผูกไว้ 10 เซนติเมตร แล้วผูกใหม่อีก 10 เซนติเมตรทำสลับกันไป แล้วนำไปขึงผูกติดที่เชือกริมบ่อระยะห่างจากริมขอบบ่อ 1 เมตร แต่ละพวงจะห่างกัน 1 เมตร ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 การจัดวางพรรณไม้น้ำ(ผักบุ้ง)ในบ่อดิน



ภาพที่ 2 การจัดวางสาหร่ายเทียมในบ่อดิน

3. **อาหารทดลอง**

(3.1) ใช้อาหารตามผลสรุปของการทดลองย่อยที่ 1

4. **การทดลอง**

(4.1) ปล่อยกุ้งฝอยอัตรา 100 ตัวดารางเมตร

(4.2) ให้อาหารอัตรา 10 %ของน้ำหนักต่อวัน ให้อาหาร 2 ครั้ง เช้าและเย็น

(4.3) นำพรรณไม้น้ำไปใส่ในบ่อพร้อมปล่อยกุ้ง

(4.4) นำสาหร่ายเทียมไปใส่ในบ่อพร้อมปล่อยกุ้ง

(4.5) ทำการทดลองเลี้ยง 4 เดือน

5. **การวิเคราะห์ข้อมูล**

(7.1) การตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ เช่น ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH) ปริมาณแอมโมเนีย ปริมาณไนไดรท์ ปริมาณไนเตรท ปริมาณฟอสฟอรัส ปริมาณ BOD (Biochemical Oxygen Demand) คลอโรฟิวล์ A, Alkalinity, DO (Oxygen Demand) อุณหภูมิและปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

(7.2) หาชนิดและความหนาแน่นของแพลงค์ตอนพืชและกลุ่ม micro animals ทุกๆสัปดาห์ พร้อมวัดค่าความโปร่งใสเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของน้ำเขียวกับค่าความโปร่งใส

(5.2) เก็บเกี่ยวผลผลิตชั่งน้ำหนักกุ้งฝอย เมื่อเลี้ยงอายุครบ 4 เดือน

หมายเหตุ ในชุดการทดลองที่ 3และ4 ของการทดลองย่อยที่ 2 เพื่อตรวจสอบว่าในบริเวณสาหร่ายเทียมในบ่อที่มีและไม่มีกุ้งฝอยจะมีปริมาณ Micro animal's ต่างกันหรือไม่

ผลการวิจัย

การทดลองย่อยที่ 1 การใช้หอยเชอรี่ทดแทนปลาป่นในอาหารกุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri* De Man)

จากการศึกษา การใช้หอยเชอรี่ทดแทนปลาป่นในอาหารกุ้งฝอย เป็นเวลา 120 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองผลการทดลองปรากฏตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่ม ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต และอัตราแลกเนื้อ ของกุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน ตลอดการทดลอง 120 วัน

ตัวชี้วัดการตอบสนองของกุ้งฝอย	ชุดการทดลอง				
และต้นทุนการผลิตกุ้งฝอย	1	2	3	4	5
น้ำหนักเริ่มต้นการทดลองเฉลี่ย (กรัม)	2.58±04	2.60±05	2.58±03	2.58±04	2.60±03
น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ย (กรัม)	58.50±05[a]	58.20±08[a]	59.10±06[a]	62.55±05[a]	57.50±04[a]
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม)	55.92±03[a]	55.60±06[a]	56.52±05[a]	59.97±05[a]	54.9±02[a]
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)	2,167.44±12[a]	2,138.46±18[a]	2,190.70±26[a]	2,324.42±10[a]	2,115.38±15[a]
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (%/วัน)	3.35±0.02[a]	3.34±0.04[a]	3.36±0.02[a]	3.41±0.08[a]	3.34±0.01[a]
อัตราการแลกเนื้อ	9.55±0.02[a]	9.55±0.05[a]	9.55±0.04[a]	9.51±0.01[a]	9.57±0.05[a]
ค่าพันธุ์กุ้ง (บาท/กระชัง)	0.77	0.78	0.77	0.77	0.78
ค่าอาหาร(บาท)	18.17	15.89	13.78	13.27	9.13
ต้นทุนการผลิต (บาท/กระชัง)	18.94	16.67	14.55	14.04	9.91
ต้นทุนต่อกิโลกรัม (บาท)	323.76	286.42	246.19	224.46	172.34
รายได้จากการขายกุ้ง (บาท/กระชัง)	20.47	20.37	20.68	21.89	20.12
กำไร (บาท)	1.53	3.7	6.13	7.85	10.21

หมายเหตุ: อักษรที่เหมือนกันในแนวเดียวกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

ชุดการทดลองที่ 1 สูตรอาหารกุ้งฝอยผสมหอยเชอรี่ 0%

ชุดการทดลองที่ 2 สูตรอาหารกุ้งฝอยผสมหอยเชอรี่ 25%

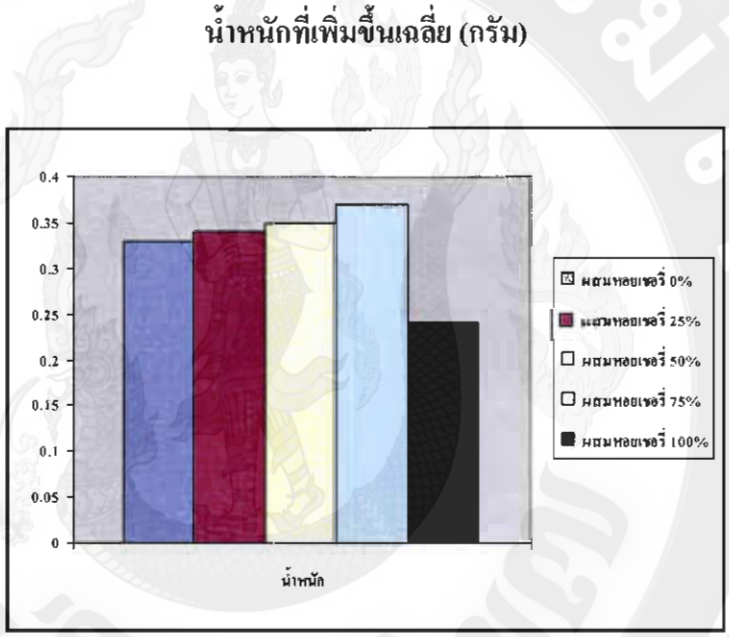
ชุดการทดลองที่ 3 สูตรอาหารกุ้งฝอยผสมหอยเชอรี่ 50%

ชุดการทดลองที่ 4 สูตรอาหารกุ้งฝอยผสมหอยเชอรี่ 75%

ชุดการทดลองที่ 5 สูตรอาหารกุ้งฝอยผสมหอยเชอรี่ 100%

1. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

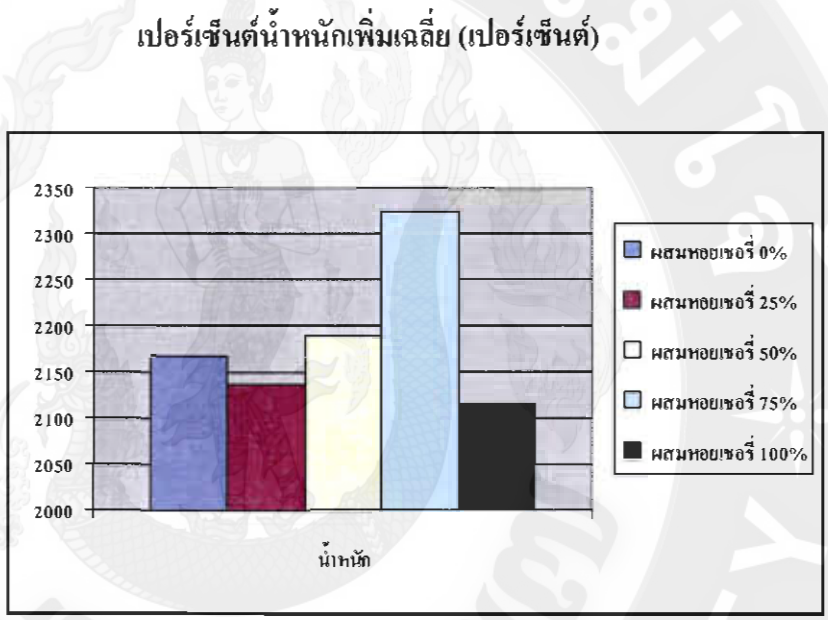
จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน มีผลทำให้น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของแต่ละชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยกุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 0%, 25%, 50%, 75% และ 100% (ชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยคือ 55.92±03, 55.60±06, 56.52±05, 59.97±05 และ 54.9±02 กรัม ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 3 และภาพที่ 3



ภาพที่ 3 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม) เมื่อสิ้นสุดการทดลองของกุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน

2. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)

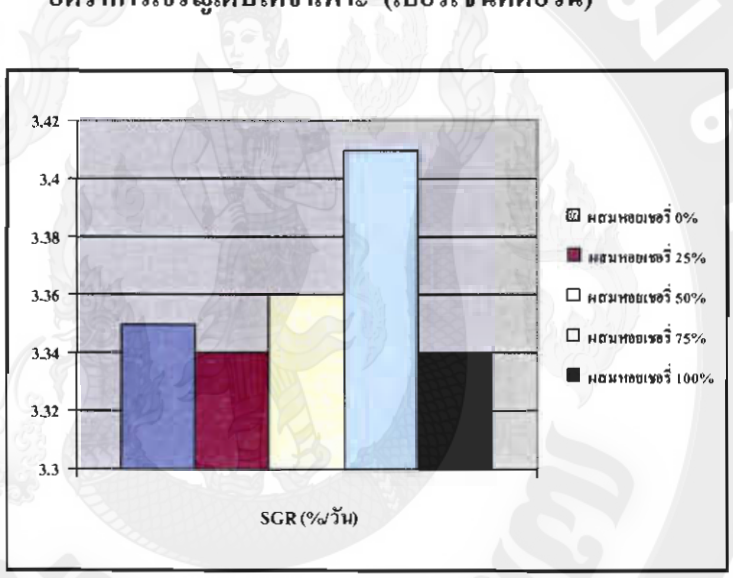
จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของแต่ละชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยกุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 0%, 25%, 50%, 75% และ 100% (ชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4) มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยคือ 2,167.44±12, 2,138.46±18, 2,190.70±26, 2,324.42±10 และ 2,115.38±15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 3 และภาพที่ 4



ภาพที่ 4 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์) เมื่อสิ้นสุดการทดลองของกุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน

3. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ(Specific Growth Rate, SGR) (%/วัน)

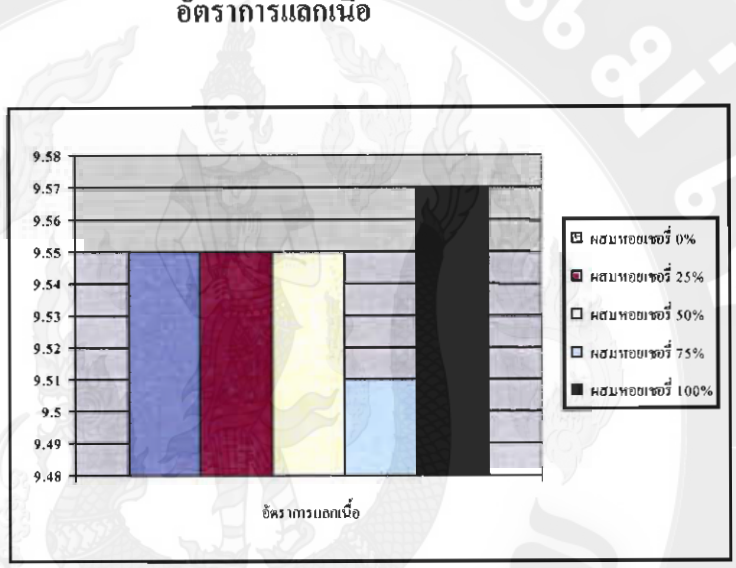
จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของแต่ละชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยกุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 0%, 25%, 50%, 75% และ 100% (ชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4) มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะคือ 3.35±0.02, 3.34±0.04, 3.36±0.02, 3.41±0.08 และ 3.34±0.01 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 3 และภาพที่ 5



ภาพที่ 5 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) เมื่อสิ้นสุดการทดลองของกุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน

4. อัตราการแลกเนื้อ

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน มีผลทำให้อัตราการแลกเนื้อของแต่ละชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยกุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 0%, 25%, 50%, 75% และ 100% (ชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4) มีอัตราการแลกเนื้อคือ 9.55±0.02, 9.55±0.05, 9.55±0.04, 9.51±0.01และ 9.57±0.05 กรัม ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 3 และภาพที่ 6



ภาพที่ 6 อัตราการแลกเนื้อ (กรัม) เมื่อสิ้นสุดการทดลองของกุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน

5. ค่าพันธุ์กุ้ง (บาท/กระชัง)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน พบว่าค่าพันธุ์กุ้งต่อกระชังมีราคาใกล้เคียงกัน โดยกุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 0%, 25%, 50%, 75% และ 100% (ชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4) มีค่าเท่ากับ 0.77, 0.78, 0.77, 0.77 และ 0.78 บาทต่อกระชัง ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 3

6. ค่าอาหาร(บาท)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน พบว่า กุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 100% มีค่าอาหารต่ำสุด รองลงมาคือ กุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 75% , 50% ,25% และ0% มีค่าเท่ากับ 9.13, 13.27, 13.78, 15.89 และ 18.17 บาท ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 3

7. ต้นทุนการผลิต (บาท/กระชัง)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน พบว่า กุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 100% มีค่าต้นทุนการผลิตต่ำสุด รองลงมาคือ กุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 75% , 50% ,25% และ0% มีค่าเท่ากับ 9.91, 14.04, 14.55, 16.67 และ 18.94 บาทต่อกระชัง ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 3

8. ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน พบว่า กุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 100% มีค่าต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมต่ำสุด รองลงมาคือ กุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 75% , 50% ,25% และ0% มีค่าเท่ากับ 172.34, 224.46, 246.19, 286.42 และ 323.76 บาทตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 3

9. รายได้จากการขายกุ้ง (บาท/กระชัง)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน พบว่า กุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 75% มีรายได้จากการขายกุ้งสูงสุด รองลงมาคือ กุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 50%, 0% ,25% และ 100% มีค่าเท่ากับ 21.89, 20.68, 20.47, 20.37 และ 20.12 บาทต่อกระชังตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 3

10. กำไร (บาท)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน พบว่า กุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 100% มีกำไรสูงสุด รองลงมาคือ กุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 75%, 50%, 25% และ0% มีค่าเท่ากับ 10.21, 7.85, 6.13, 3.7 และ 1.53 บาทตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 3

คุณภาพน้ำในบ่อทดลอง

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยระหว่างเดือนกรกฎาคม – ตุลาคม 2554 ปรากฏผลการศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำในบ่อกุ้งฝอยที่เลี้ยงในกระชังบ่อดิน

พารามิเตอร์	ผลการวิเคราะห์
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	27
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	6.5
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	7.2
ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	115.5
ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	1.9
ความเป็นด่างของน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	117.5
แอมโมเนียรวม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	13.5

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า อุณหภูมิ 27-30 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 6.5-7.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรด-ด่าง 7-8 ความกระด้าง 113-118 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ 1.5-2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นด่างของน้ำ 115-120 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนีย 0.01-0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังปรากฏตามตารางที่ 4

การทดลองย่อยที่ 2 ต้นทุนการผลิตและผลผลิตของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ

จากการศึกษา ต้นทุนการผลิตและผลผลิตของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ เป็นเวลา 120 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองผลการทดลองปรากฏตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่ม ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต และอัตราแลกเนื้อ ของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ ตลอดการทดลอง 120 วัน

ดัวชีวัดการตอบสนองของกุ้งฝอย และต้นทุนการผลิตกุ้งฝอย	ชุดการทดลอง			
	1	2	3	4
น้ำหนักเริ่มต้นการทดลองเฉลี่ย (กรัม)	47.50±4.40	46.80±4.49	46.70±4.19	47.20±4.09
น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ย (กรัม)	784.50±10.30^{c}	1,092.70±40.15^{a}	968.80±35.80^{ab}	979.30±30.20^{ab}
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม)	737.20±1.23^{c}	1,045.70±4.59^{a}	921.80±3.58^{ab}	932.30±3.65^{ab}
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)	1,551.25±18.50^{c}	2,234.24±39.70^{a}	1,974.30±57.20^{ab}	1,975.80±56.80^{ab}
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (%/วัน)	5.50±0.05^{a}	5.79±0.19^{c}	5.69±0.12^{ab}	5.70±0.15^{ab}
อัตราการแลกเนื้อ	9.70±0.02^{a}	9.54±0.02^{c}	9.61±0.01^{ab}	9.60±0.01^{ab}
ค่าพันธุ์กุ้ง (บาท/กระชัง)	14.25	14.04	14.01	14.16
ค่าอาหาร(บาท)	129.65	179.55	159.47	161.20
ต้นทุนการผลิต (บาท/กระชัง)	143.90	198.59	188.48	185.36
ต้นทุนต่อกิโลกรัม (บาท)	183.42	181.74	194.54	189.27
รายได้จากการขายกุ้ง (บาท/กระชัง)	258.02	382.44	339.08	342.75
กำไร (บาท)	114.12	183.85	150.60	157.39

หมายเหตุ: อักษรที่ต่างกันในแนวเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$)

ชุดการทดลองที่ 1 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว

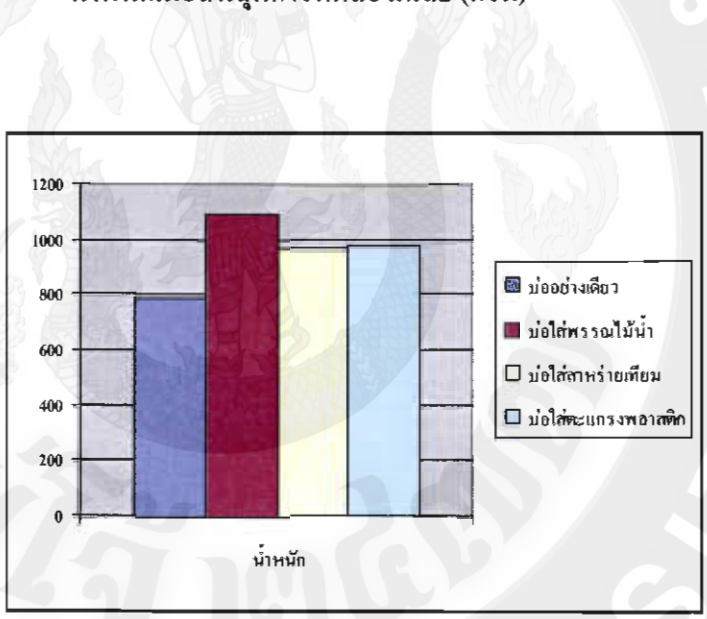
ชุดการทดลองที่ 2 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง)

ชุดการทดลองที่ 3 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม

ชุดการทดลองที่ 4 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก

1. น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ย (กรัม)

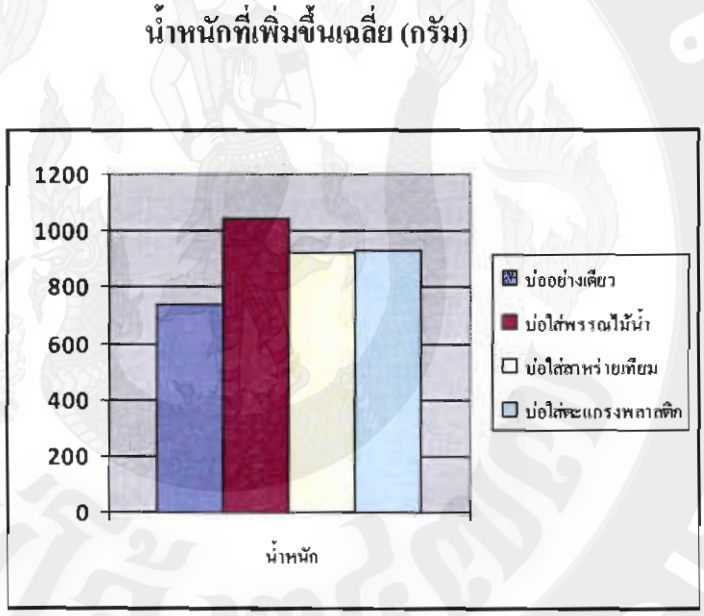
จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ มีผลทำให้น้ำหนักรวมของแต่ละชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยสามารถแบ่งความแตกต่างของน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ยของกุ้งฝอยออกได้ 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ที่บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) (ชุดการทดลองที่ 2) มีน้ำหนักรวมสุดท้ายสูงสุด มีค่า 1,092.70±40.15 กรัม กลุ่มที่ 2 คือ บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติกไม่มีความแตกต่างกันกับบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม (ชุดการทดลองที่ 4 และ 3) มีค่า 979.30±30.20 และ 968.80±35.80 กรัม ตามลำดับ และกลุ่มที่ 3 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว (ชุดการทดลองที่ 1) มีน้ำหนักรวมสุดท้ายน้อยที่สุด มีค่า 784.50±10.30 กรัม ดังปรากฏตามตารางที่ 5 และภาพที่ 7



ภาพที่ 7 น้ำหนัก (กรัม) เมื่อสิ้นสุดการทดลองของผลผลิตของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ

2. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม)

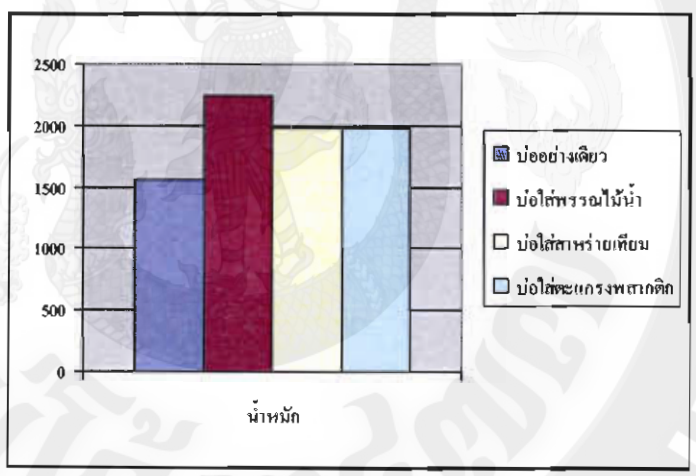
จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ มีผลทำให้น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของแต่ละชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยสามารถแบ่งความแตกต่างของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของกุ้งฝอยออกได้ 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ที่บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) (ชุดการทดลองที่ 2) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุด มีค่า 1,045.70±4.59 กรัม กลุ่มที่ 2 คือ บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติกไม่มีความแตกต่างกันกับบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม (ชุดการทดลองที่ 4 และ 3) มีค่า 932.30±3.65 และ 921.80±3.58 กรัม ตามลำดับ และกลุ่มที่ 3 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว (ชุดการทดลองที่ 1) มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยน้อยที่สุด มีค่า 737.20±1.23 กรัม ดังปรากฏตามตารางที่ 5 และภาพที่ 8



ภาพที่ 8 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม) เมื่อสิ้นสุดการทดลองของผลผลิตของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ

3. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของแต่ละชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยสามารถแบ่งความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของกุ้งฝอยออกได้ 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ที่บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) (ชุดการทดลองที่ 2) มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยสูงสุด มีค่า 2,234.24±39.70 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 2 คือ บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติกไม่มีความแตกต่างกันกับบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม (ชุดการทดลองที่ 4 และ 3) มีค่า 1,975.80±56.80 และ 1,974.30±57.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และกลุ่มที่ 3 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว (ชุดการทดลองที่ 1) มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด มีค่า1,551.25±18.50 เปอร์เซ็นต์ ดังปรากฏตามตารางที่ 5 และภาพที่ 9

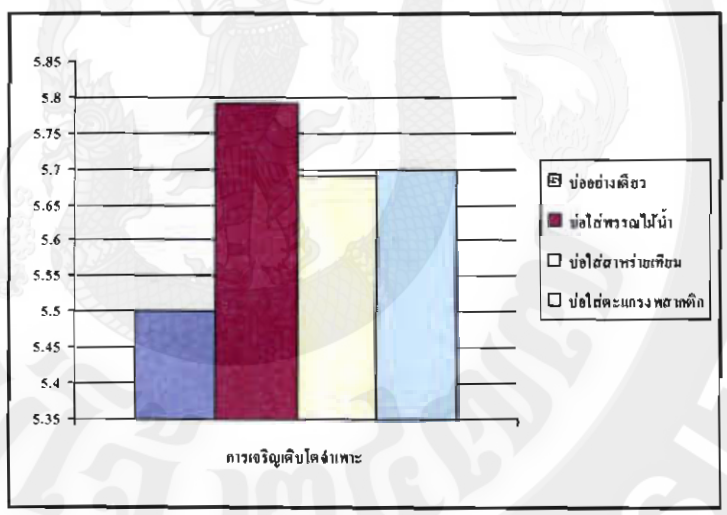


ภาพที่ 9 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่ม (เปอร์เซ็นต์) เมื่อสิ้นสุดการทดลองของผลผลิตของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ

4. อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของแต่ละชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยสามารถแบ่งความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของกุ้งฝอยออกได้ 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) (ชุดการทดลองที่ 2) มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุด มีค่า 5.79±0.19 เปอร์เซ็นต์ต่อวันกลุ่มที่ 2 คือ บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติกไม่มีความแตกต่างกันกับบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม (ชุดการทดลองที่ 4 และ3) มีค่า 5.70±0.15 และ 5.69±0.12±0.15 เปอร์เซ็นต์ต่อวันตามลำดับ และกลุ่มที่ 3 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว (ชุดการทดลองที่ 1) มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะน้อยที่สุด มีค่า 5.50±0.05 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ดังปรากฏตามตารางที่ 5 และภาพที่ 10

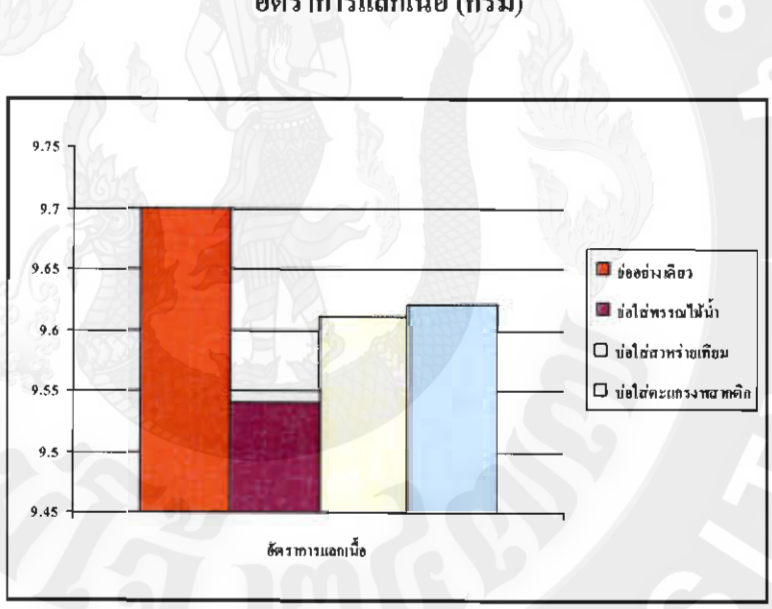
อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน)



ภาพที่ 10 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) เมื่อสิ้นสุดการทดลองของผลผลิตของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ

5. อัตราการแลกเนื้อ

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ มีผลทำให้อัตราการแลกเนื้อของแต่ละชุดการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยสามารถแบ่งความแตกต่างของอัตราการแลกเนื้อของกุ้งฝอยออกได้ 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 1 บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว (ชุดการทดลองที่ 1) มีอัตราการแลกเนื้อสูงสุด มีค่า 9.70±0.02 กรัม กลุ่มที่ 2 คือ บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียมไม่มีความแตกต่างกันกับบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก (ชุดการทดลองที่ 3 และ4) มีค่า 9.61±0.01 และ 9.60±0.01 กรัม ตามลำดับ และกลุ่มที่ 3 มีอัตราการแลกเนื้อน้อยที่สุด บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) (ชุดการทดลองที่ 2) มีค่า 1.87±0.05 กรัม ดังปรากฏตามตารางที่ 5 และภาพที่ 11



ภาพที่ 11 อัตราการแลกเนื้อ (กรัม) เมื่อสิ้นสุดการทดลองของผลผลิตของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ

6. ค่าพันธุ์กุ้ง (บาท/กระชัง)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ กุ้งฝอยที่บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียมมีค่าพันธุ์กุ้งต่ำที่สุด รองลงมาคือ บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว มีค่าเท่ากับ 14.01, 14.04, 14.16 และ 14.25 บาท ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 5

7. ค่าอาหาร(บาท)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ กุ้งฝอยที่เลี้ยงในบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียวมีค่าอาหารต่ำสุด รองลงมาคือ บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) มีค่าเท่ากับ 129.65, 159.47, 161.20 และ 179.55 บาท ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 5

8. ต้นทุนการผลิต (บาท/กระชัง)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ กุ้งฝอยที่เลี้ยงในบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียวมีค่าต้นทุนการผลิตต่ำสุด รองลงมาคือ บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) มีค่าเท่ากับ 143.90, 185.36, 188.48 และ 198.59 บาท ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 5

9. ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ กุ้งฝอยที่เลี้ยงในบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) มีค่าต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมต่ำสุด รองลงมาคือ บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก และ บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม มีค่าเท่ากับ 181.74, 183.42, 189.27และ 194.54 บาท ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 5

10. รายได้จากการขายกุ้ง (บาท/กระชัง)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ กุ้งฝอยที่เลี้ยงในบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) มีรายได้จากการขายกุ้งสูงสุด รองลงมาคือ บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว มีค่าเท่ากับ 382.44, 342.75, 339.08 และ 258.02 บาท ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 5

11. กำไร (บาท)

จากผลการทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลง พบว่ากุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ กุ้งฝอยที่เลี้ยงในบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) มีกำไรสูงสุด รองลงมาคือ บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว มีค่าเท่ากับ 183.85, 157.39, 150.60 และ 114.12 บาท ตามลำดับดังปรากฏตามตารางที่ 5

คุณภาพน้ำในบ่อทดลอง

ตารางที่ 6 ปัจจัยคุณภาพน้ำในบ่อกุ้งฝอยที่เลี้ยงในกระชังบ่อดิน ทางด้านกายภาพ

ปัจจัยคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ	ชุดการทดลอง			
	1	2	3	4
อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส)	29.55±0.06	29.55±0.06	29.55±0.06	29.55±0.06
ค่าความโปร่งแสงของน้ำ (เซนติเมตร)	34.52±0.48	37.75 ±0.73	34.37±0.24	34.06±0.28
ปริมาณฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.061±0.33	0.576±0.08	0.575±0.066	0.573±0.088
ปริมาณไนเตรท (NO_3) (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.081±0.05	0.176±0.057	0.174±0.042	0.174±0.042
ปริมาณไนไตรท (NO_2) (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.014+0.02	0.148±0.033	0.128±0.019	0.128±0.013
ปริมาณแอมโมเนียรวม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.12±0.02	0.12±0.02	0.12±0.02	0.12±0.02
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	9.20±0.02	9.18±0.02	9.20±0.02	9.19±0.02
ความเป็นกรด-ด่าง(pH)	7.24±0.13	7.24±0.13	7.27±0.13	7.24±0.13
ปริมาณความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	129.53±1.60	129.03±1.65	129.58±1.72	129.23±1.62
ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	105.95±1.40	100.14±1.15	103.90±1.43	103.90±1.50
ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ(CO_2) (มิลลิกรัมต่อลิตร)	13.25±5.65	13.25±5.65	13.25±5.65	13.25±5.65

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแนวเดียวกัน ตัวอักษรที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

จากตารางที่ 8 ตลอดการทดลองพบว่า ระดับอุณหภูมิเฉลี่ยในบ่อที่เลี้ยงกุ้งฝอยในรูปแบบต่างๆกัน ระดับอุณหภูมิเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยในชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก มีระดับอุณหภูมิเฉลี่ย 29.55±0.06 องศาเซลเซียส

ค่าความโปร่งแสงของน้ำในบ่อที่เลี้ยงกุ้งฝอยในรูปแบบต่างๆกัน ค่าความโปร่งแสงของน้ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยในชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) มีค่าความโปร่งแสงของน้ำเฉลี่ยมีค่ามากที่สุด คือ 37.75 ±0.73 เซนติเมตร รองลงมาคือ ชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก มีค่าความโปร่งแสงของน้ำเฉลี่ย 34.52±0.48, 34.37±0.24 และ 34.06±0.28 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 8

ปริมาณฟอสฟอรัสในบ่อที่เลี้ยงกุ้งฝอยในรูปแบบต่างๆกัน ปริมาณฟอสฟอรัสของน้ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยในชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) ปริมาณฟอสฟอรัสของน้ำค่ามากที่สุด คือ 0.576±0.08 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ ชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว มีปริมาณฟอสฟอรัสของน้ำเฉลี่ย 0.575±0.066, 0.573±0.088 และ 0.061±0.33 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 8

ปริมาณไนเตรท (NO_3) ในบ่อที่เลี้ยงกุ้งฝอยในรูปแบบต่างๆกัน ปริมาณไนเตรท (NO_3) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยในชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) ปริมาณไนเตรท (NO_3) ค่ามากที่สุด คือ 0.176±0.057 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ ชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว มีปริมาณไนเตรท (NO_3) เฉลี่ย 0.174±0.042, 0.174±0.042 และ 0.081±0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 8

ปริมาณไนไตรท (NO_2) ในบ่อที่เลี้ยงกุ้งฝอยในรูปแบบต่างๆกัน ปริมาณไนไตรท (NO_2) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยในชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) ปริมาณไนไตรท (NO_2) ค่ามากที่สุด คือ 0.148±0.033 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ ชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว มีปริมาณไนไตรท (NO_2) เฉลี่ย 0.128±0.019, 0.128±0.013 และ 0.014+0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 8

ปริมาณแอมโมเนียในบ่อที่เลี้ยงกุ้งฝอยในรูปแบบต่างๆกัน ปริมาณแอมโมเนียไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยในชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก มีปริมาณแอมโมเนียเฉลี่ย 0.12±0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังปรากฏตามตารางที่ 8

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในบ่อที่เลี้ยงกุ้งฝอยในรูปแบบต่างๆกัน ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยในชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรง

พลาสติก มีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ย 9.20±0.02, 9.18±0.02, 9.20±0.02 และ 9.19±0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 8

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในบ่อที่เลี้ยงกุ้งฝอยในรูปแบบต่างๆกัน ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยในชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ย 7.27±0.13 ดังปรากฏตามตารางที่ 8

ปริมาณความเป็นด่างในบ่อที่เลี้ยงกุ้งฝอยในรูปแบบต่างๆกัน ปริมาณความเป็นด่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยในชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก มีปริมาณความเป็นด่างเฉลี่ย 129.53±1.60, 129.03±1.65, 129.58±1.72 และ 129.23±1.62 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 8

ค่าความกระด้าง ในบ่อที่เลี้ยงกุ้งฝอยในรูปแบบต่างๆกัน ค่าความกระด้างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยในชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก มีค่าความกระด้างเฉลี่ย 105.95±1.40, 100.14±1.15, 103.90±1.43และ 103.90±1.50 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ดังปรากฏตามตารางที่ 8

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ(CO_2) ในบ่อที่เลี้ยงกุ้งฝอยในรูปแบบต่างๆกัน ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยในชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยอย่างเดียว บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) บ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระเฉลี่ย 13.25±5.65 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังปรากฏตามตารางที่ 8

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1 การใช้หอยเชอรี่ทดแทนปลาป่นในอาหารกุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri* De Man)

จากผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับเปอร์เซ็นต์ที่ต่างๆกัน โดยมีผลทำให้การเจริญเติบโตของกุ้งฝอยแต่ละชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน โดยกุ้งฝอยที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 75% มีผลทำให้การเจริญเติบโตของกุ้งฝอยที่สูงสุด สอดคล้องกับการทดลองของจันทร์มณี (2552) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปลาดุก ระหว่างหอยเชอรี่กับอาหารสำเร็จรูป พบว่าหอยเชอรี่มีสารอาหารที่ทำให้ปลาดุกมีการเจริญเติบโตมากกว่าการเลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป ธาตุอาหารที่พบในหอยเชอรี่เป็นธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการเลี้ยงปลาดุก เพราะมีสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของปลาดุก

เนื่องจากหอยเชอรี่มีระดับโปรตีนใกล้เคียงกับปลาป่นจึงทำให้การเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และประสิทธิภาพการใช้อาหารและประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารมีความเหมาะสมต่อสัตว์น้ำ De Silva (1995)ซึ่งคุณค่าทางโภชนะของหอยเชอรี่มีระดับโปรตีนสูงโดย สมศักดิ์ (2542); นพแสน และคณะ (2547) รายงานว่าเนื้อหอยเชอรี่บดตากแห้งมีโปรตีน 46.35 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 57.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนจุฑามาศ (2545) รายงานว่าในหอยเชอรี่มีความชื้น 3.92 เปอร์เซ็นต์ และธีรวัฒน์ (2545) วิเคราะห์ทางเคมีพบว่าในหอยเชอรี่ที่แห้งมีโปรตีน 60.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปริมาณเปอร์เซ็นต์โปรตีนใกล้เคียงกับปลาป่น และธาตุอาหารอื่นๆที่พบในหอยเชอรี่ เช่น แคลเซียม เถ้า มีปริมาณใกล้เคียงกับปลาป่น แต่ระดับการย่อยโปรตีนของหอยเชอรี่กับปลาป่นมีปริมาณการย่อยโปรตีนใกล้เคียงกัน บุญเลิศ (2537)

Ali and Lecsoo (1995) รายงานว่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้จริงของกรดอะมิโนของหอยเชอรี่เท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนในหอยเชอรี่จึงจัดเป็นโปรตีนที่ย่อยง่ายและสามารถนำมาเป็นอาหารสัตว์น้ำได้ดี แต่ปลาป่นที่เป็นแหล่งโปรตีนหลักที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์น้ำก็มีโปรตีนและธาตุอาหารอื่นๆสูงกว่าในหอยเชอรี่จึงทำให้อาหารที่ใช้ปลาป่น 25 เปอร์เซ็นต์และหอยเชอรี่ 75เปอร์เซ็นต์ หรือปริมาณของหอยเชอรี่และปลาป่นในอัตราส่วน 3:1 จึงส่งผลให้การเจริญเติบโตของกุ้งฝอยสูงสุดกว่าสูตรอาหารอื่นๆ

บัญชา และคณะ (2551) สัตว์น้ำมีความต้องการโปรตีนและอัตราส่วนต่อพลังงานสูงกว่าสัตว์บกและสัตว์ปีก และได้ศึกษาการใช้หอยเชอรี่อบแห้งทดแทนปลาป่นในสูตรอาหารในการเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุย รายงานว่าปริมาณสารอาหารที่สำคัญในหอยเชอรี่มีสารอาหารที่มีคุณภาพสูงอย่างเพียงพอส่งผลให้ปลาดุกบิ๊กอุยมีการเจริญเติบโตดี Japanese flounder ของ Kikucsi (1999) พบว่าการเสริมหอยแมลงภู่ 5 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารหลักจากปลาป่นทำให้ปลามีการเจริญเติบโตดีขึ้น

Lovell (1989) กลุ่มพวกปลาสามารถสังเคราะห์ Sterols จาก acetate และมี Mevalonic acid ได้ แต่ในพวกกลุ่ม Crustaceans จะมีข้อจำกัดความสามารถในการสังเคราะห์สาร Sterols การขาดสาร Sterols เป็นสาเหตุของการตายของสัตว์น้ำได้ ในกลุ่มกุ้งกุลาดำ Penaeid และ lobster มีความต้องการสาร Sterols 0.5 เปอร์เซ็นต์ และในพวก Crustaceans กุ้งทะเลจะมีความต้องการไขมัน Phospholipid lecithin เพื่อการเจริญเติบโต

Masamichi และคณะ (2008) รายงานว่าไขมันยังเป็นสารอาหารอีกตัวหนึ่งที่มีความจำเป็นในการลอกคลายของกุ้ง เนื่องจากกุ้งเป็นสัตว์ที่เจริญเติบโตด้วยการลอกคราบ จึงต้องการสารไขมันอย่างมาก เพราะว่าไขมันมีความสำคัญในกระบวนการลอกคราบ ตามธรรมชาติของกุ้งและไขมันเป็นตัวช่วยวิตามิน เอ ดี อี และเค ละลายได้จึงส่งผลในวิตามินดังกล่าวช่วยในการสร้างเปลือกทำให้กุ้งลอกคราบได้สมบูรณ์ และช่วยสร้างระบบภูมิคุ้มกันและเพิ่มความต้านทานเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคและช่วยให้กุ้งมีสีสวยขึ้น ไขมันจึงมีความจำเป็นพอสมควร สารอาหารของหอยเชอรี่ยังมีการระบุไว้ในตารางมาตรฐานขององค์ประกอบอาหารในประเทศญี่ปุ่น สารอาหารในหอยเชอรี่ในน้ำเกลือกระป๋อง 100 กรัม มีพลังงาน 340 กิโลจูล โปรตีน 16.5 กรัม ไขมัน 1.0 กรัม คอเลสเตอรอล 240 มิลลิกรัม คาร์โบไฮเดรต 0.8 กรัม แคลเซียม 400 มิลลิกรัม เหล็ก 3.9 มิลลิกรัม สังกะสี 1.5 มิลลิกรัม มันอุดมไปด้วยแร่ธาตุ โดยเฉพาะแคลเซียมและเหล็ก เนื้อของมันมีวิตามินค่อนข้างต่ำ แต่มีวิตามินเค 0.005 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.09 มิลลิกรัม วิตามินบี12 0.0006 มิลลิกรัม โฟเลต 0.001 มิลลิกรัม แต่วิตามินอี 0.6 มิลลิกรัม

และเมื่อตรวจสอบค่าของคุณภาพน้ำพบว่า ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 6.5-7.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความกระด้าง 113-118 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ 1.5-2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นด่างของน้ำ 115-120 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนีย 0.01-0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยภาพรวมคุณภาพน้ำในบ่อกุ้งฝอยที่เลี้ยงในกระชังบ่อดินอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

การทดลองย่อยที่ 2 ต้นทุนการผลิตและผลผลิตของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในรูปแบบต่างๆกันในบ่อ

จากผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตและผลผลิตของกุ้งฝอยที่เลี้ยงในกระชังในบ่อดินเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) พบว่ามีผลผลิตที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากผักบุ้งเป็นไม้น้ำและไม้ล้มลุกลำต้นเป็นไหลกลมเรียวยาวลอยไปตามผิวน้ำปลายยอดชูกระตกขึ้นภายในลำต้นกลวงทำให้ลอยน้ำได้ รากวิสามัญ (adventitious roots) รากค้ำจุน หรือ รากค้ำยัน (prop roots) มักแตกจากบริเวณข้อของลำต้น เห็นได้ชัดเจน ช่วยในการทรงตัวได้เป็นอย่างดี (สุชาดา, 2542) ผักบุ้งจึงเป็นวัสดุยึดเกาะกำบังและหลบซ่อนให้แก่ลูกกุ้งฝอยอีกทั้งมีกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์เข้ามาเกาะตามรากของผักบุ้ง แพลงก์ตอนสัตว์สามารถเป็นอาหารของลูกกุ้งฝอยได้ จึงทำให้กุ้งฝอยมีอัตรารอดและผลผลิตสูง แต่เมื่อศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ มีการนำเอา ผักบุ้ง สาหร่ายเทียม และตะแกรงพลาสติก มาเป็นวัสดุยึดเกาะกำบังและหลบซ่อนจะทำให้มีผลผลิตกุ้งฝอยมากกว่าชุดการทดลองบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยเพียงอย่างเดียว ตามการทดลองของบัญชา (2553) ที่รายงานว่าการเพิ่มวัสดุยึดเกาะกำบังให้แก่กุ้งฝอยจะสามารถลดความเครียดและการกินกันเองได้ จึงทำให้สามารถเลี้ยงได้ในความหนาแน่นค่อนข้างสูง ซึ่งผลการทดลองแตกต่างจากการทดลองของพงศ์เทพ และคณะ(2551) พบว่าความหนาแน่นที่เพิ่มจะมีแนวโน้มว่า น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย อัตราการเจริญเติบโต และน้ำหนักเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลองจะลดลงตามไปด้วย แต่พบว่าบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีสาหร่ายเทียม และบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยที่มีตะแกรงพลาสติก ไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากในชุดการทดลองอาจจะใส่วัสดุยึดเกาะน้อยเกินไป จึงมีผลการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ตรงกับรายงานของ สุชิน (2516) รายงานว่ากุ้งฝอยมีนิสัยหลบซ่อนตัวเวลาลอกคราบ

ขณะทดลองเกิดศัตรูธรรมชาติคือ มีตัวอ่อนแมลงปอ (แมงนิ่ว) และมวนกรรเชียงกินลูกกุ้งฝอย ซึ่งสอดคล้องกับ ปานแก้ว และคณะ (2544) ซึ่งรายงานว่า ประสิทธิภาพในการกินลูกน้ำยุงลายของมวนกรรเชียง พบว่าตัวอ่อนระยะที่ 1, 2, 3, 4, และ 5 กินลูกน้ำได้เฉลี่ย 25.03±18.89, 28.3±12.22, 31.86±14.67, 45.06±17.53 และ52.33±15.95 ตามลำดับ ส่วนตัวเต็มวัยสามารถกินลูกน้ำได้เฉลี่ย 198.46±47.57 ตัว นอกจากนี้ มวนกรรเชียงมีความว่องไวในการไล่จับเหยื่อและหลบหลีกศัตรู มีอัตราการฟักไข่สูง ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว เนื่องจากมวนกรรเชียงมีปากแบบเจาะดูด จึงสามารถทำลายเหยื่อได้โดยการดูดกินของเหลวภายในร่างกายของเหยื่อเท่านั้น จึงไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งชีวิตเลี้ยงลูกด้วยนม จึงเป็นสาเหตุทำให้กุ้งฝอยในบ่อการทดลองมีผลผลิตลดลง ผลการทดลองค่าความยาวเฉลี่ยของกุ้งฝอยไม่มีความแตกต่างกันทั้งนี้เนื่องจากกุ้งฝอยเป็นสัตว์น้ำที่เจริญพันธุ์รวดเร็ว และสามารถแพร่ขยายพันธุ์ได้เมื่ออายุ 3 เดือน ในการทดลองจึงมีการออกไข่ ตลอดช่วงการทดลอง ผลการวัดความยาวเฉลี่ยจึงไม่แตกต่างกัน การวัดผลผลิตซึ่งใช้วิธีโดยการชั่งน้ำหนักรวมจึงเป็นวิธีเปรียบเทียบผลการทดลองได้ดีที่สุด

ด้านคุณภาพน้ำ จากการศึกษาพบว่า อุณหภูมิ ในบ่อกุ้งฝอยที่เลี้ยงในกระชังบ่อดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) มีค่าอยู่ในช่วง 29.55 $\pm$ 0.06 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกับค่าปริมาณแอมโมเนีย มีค่าอยู่ในช่วง 0.12±0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ มีค่าอยู่ในช่วง 9.18±0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ย 7.27±0.13 ค่าความเป็นด่างเฉลี่ย 129.03±1.55 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความกระด้าง เฉลี่ย 100.14±6.15 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระเฉลี่ย 13.25±5.65 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่พบว่า ค่าความโปร่งแสงของน้ำในบ่อกุ้งฝอยที่เลี้ยงในกระชังบ่อดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) มีค่าอยู่ในช่วง 34.06±3.75 เซนติเมตร เช่นเดียวกับปริมาณฟอสฟอรัส 0.061±0.56 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนเตรท (NO_3) 0.081±0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณไนไตรท (NO_2) 0.014+0.15 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าที่ได้จัดอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2542) ส่วนใหญ่จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภท 2 คือ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท เป็นค่าที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกุ้งฝอย จากการศึกษาครั้งนี้ ด้านคุณภาพน้ำทางกายภาพมีค่าสอดคล้องกับการศึกษาอ่างเก็บน้ำเขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล (ธำรง, 2542 และพรศิริ, 2544) ซึ่งค่าที่ได้จัดอยู่ในเกณฑ์ของแหล่งน้ำปกติ (เปี่ยมศักดิ์, 2509) ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์

สรุปผลการทดลอง

1. กุ้งฝอยที่เลี้ยงในกระชังในบ่อดินที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนในระดับที่แตกต่างกัน มีการเจริญเติบโตและอัตรารอดของกุ้งฝอยไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่ากุ้งฝอยที่ได้รับอาหารผสมหอยเชอรี่ที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์และปลาป่น 25 เปอร์เซ็นต์ (อัตราส่วน 3: 1) มีการเจริญเติบโตและอัตรารอดของกุ้งฝอยสูงสุด ดังนั้นสามารถใช้หอยเชอรี่เป็นแหล่งทดแทนโปรตีนจากปลาป่นในอาหารกุ้งฝอยได้ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยต้นทุนค่าอาหาร 17.39 บาทต่อกิโลกรัม

2. กุ้งฝอยที่เลี้ยงในกระชังบ่อดินที่ให้อาหารผสมหอยเชอรี่ทดแทนที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์และปลาป่น 25 เปอร์เซ็นต์ (อัตราส่วน 3: 1) และใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) มีผลผลิตของกุ้งฝอยเฉลี่ยสูงสุด

3. กุ้งฝอยที่เลี้ยงในกระชังในบ่อตินที่เลี้ยงในบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) มีค่าต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมต่ำสุด จากการเปรียบเทียบต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์พบว่า กุ้งฝอยที่เลี้ยงในบ่อเลี้ยงกุ้งฝอยใส่พรรณไม้น้ำ (ผักบุ้ง) มีผลกำไรสูงสุด (183.85 บาทต่อตารางเมตร)