

การเพิ่มปริมาณไขมันรวมในไร่น้ำนางฟ้าไทย (*Branchinella thailandensis* Sanoamuang, Saengphan & Murugan, 2002) ด้วยสาหร่ายซีโซไซเตรียม (*Schizochytrium* sp.)

Enhancing Total Fats in Fairy Shrimps with *Schizochytrium* sp.

ศิริวรรณ คิตประเสริฐ และ ชนัดดา เกษมโชติช่วง

Siriwan Khidprasert and Chanadda Kasemchotchung

สาขาวิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกวิทยาเขตบางพระ จ.ชลบุรี

บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณไขมันรวมในไร่น้ำนางฟ้าไทยที่เสริมซีโซไซเตรียมความหนาแน่นของเซลล์ 1×10^{10} เซลล์ต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ต่อไร่น้ำนางฟ้าไทย 300 กรัม ในปริมาตรน้ำ 15 ลิตร ในเวลาที่ต่างกัน คือ 2, 4 และ 6 ชั่วโมง เทียบกับชุดควบคุม คือไร่น้ำนางฟ้าไทยที่ไม่ได้เสริมซีโซไซเตรียม ทำการสุ่มไร่น้ำนางฟ้าไทย อายุ 15 วัน ลงในภาชนะพลาสติกทรงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ปริมาตรน้ำ 15 ลิตร พบว่าไร่น้ำนางฟ้าไทยที่เสริมด้วยซีโซไซเตรียมมีปริมาณไขมันรวมสูงกว่าไร่น้ำนางฟ้าไทยในกลุ่มที่ไม่ได้เสริมด้วยซีโซไซเตรียม ($p < 0.05$) โดยไร่น้ำนางฟ้าไทยที่เสริมด้วยซีโซไซเตรียม 2 ชั่วโมง มีปริมาณไขมันรวมสูงสุด คือ ร้อยละ 12.78 ± 0.83 รองลงคือ ไร่น้ำนางฟ้าไทยที่เสริมด้วยซีโซไซเตรียม 4 ชั่วโมง มีปริมาณไขมันรวม คือ ร้อยละ 12.43 ± 0.43 ไร่น้ำนางฟ้าไทยที่เสริมด้วยซีโซไซเตรียม 6 ชั่วโมง มีปริมาณไขมันรวม คือ ร้อยละ 12.14 ± 0.69 และ ไร่น้ำนางฟ้าไทยที่ไม่ได้เสริมซีโซไซเตรียม มีปริมาณไขมันรวม คือ ร้อยละ 8.58 ± 0.13 จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า การเสริมไขมันรวมในไร่น้ำนางฟ้าไทยด้วยซีโซไซเตรียมเป็นเวลา 2 ชั่วโมงสามารถเพิ่มปริมาณไขมันรวมได้สูงสุด

คำสำคัญ : ไร่น้ำนางฟ้าไทย การเพิ่มปริมาณสาร ซีโซไซเตรียม

Abstract

From the study of increasing total fat in fairy shrimp (*Branchinella thailandensis*) by supplement *Schizochytrium* sp. that has the cell density 1×10^{10} cell per millimeter. The volume of *Schizochytrium* sp. is 20 milliliters per fairy shrimp 300 grams and water 15 liters. The time conditions of supplementary in this study are 2, 4 and 6 hours, respectively. The studied conditions are comparing with the control condition which is the fairy shrimp that did not supplement by *Schizochytrium* sp. The methodology is sampling 15 days old fairy shrimp into the circle-shaped plastic container that has 50 centimeters as diameter and contained 15 liters of water. The result found that the fairy shrimp that supplement by *Schizochytrium* sp. has higher amount of total fat as comparing with the control condition at $P < 0.05$. The fairy shrimp that supplemented by *Schizochytrium* sp. for 2 hours has the highest total fat which is 8.78 ± 0.83 . Secondly is fairy shrimp that supplemented by *Schizochytrium* sp. for 4 hours. The total fat is 8.43 ± 0.43 . Thirdly is fairy shrimp that supplemented by *Schizochytrium* sp. for 6 hours which has the total fat 8.14 ± 0.69 . And lastly is the control condition that has the total fat 4.58 ± 0.13 . In conclusion, supplementary fairy shrimp by *Schizochytrium* sp. for 2 hours would provide the best result of increasing the amount of total fat in Thai fairy shrimp.

Keywords: Fairy shrimp, *Branchinella thailandensis*, Enrichment and *Schizochytrium* sp.

1. บทนำ

ในปัจจุบันไร่น้ำนางฟ้าไทย (*Branchinella thailandensis* Sanoamuang, Saengphan & Murugan, 2002) เป็นอาหารมีชีวิตที่ได้รับความนิยมในหมู่ผู้เพาะเลี้ยงปลาสวยงาม เนื่องจากมีปริมาณสารสีแคโรทีนอยด์ (carotenoids) สูงกว่าอาหารมีชีวิตชนิดอื่น ได้แก่ อาร์ทีเมีย ไรแดง โรติเฟอร์ หนอนแดงฯ อีกทั้งยังปลอดภัยมากกว่าการให้อาหารสำเร็จรูป เนื่องจากอาหารสำเร็จรูปมักใช้สารสีสังเคราะห์ ซึ่งต่างจากไร่น้ำนางฟ้าไทยที่เป็นสารสีจากธรรมชาติ จึงทำให้ปลาสวยงาม มีสีที่สวยสดใสได้อย่างปลอดภัย แต่เมื่อพิจารณาถึงอัตราการเจริญเติบโตกลับพบว่า ปลาที่ได้รับไร่น้ำนางฟ้าไทยมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าปลาที่ได้รับอาหารมีชีวิตชนิดอื่น เนื่องจากไร่น้ำนางฟ้าไทยมีปริมาณไขมันรวมที่ต่ำ ร้อยละ 7.57 (Wipavee et al., 2012) เมื่อเปรียบเทียบกับอาหารมีชีวิตชนิดอื่น เช่น หนอนแดง ที่มีปริมาณไขมันร้อยละ 14 และอาร์ทีเมียที่มีปริมาณไขมันร้อยละ 13.49 (นุกูล มปป.) ดังนั้นการเพิ่มปริมาณไขมันรวมใน

โรนํานางฟ้าไทยด้วยสาหร่ายซีโซไซเตรียม ซึ่งเป็นแหล่งของกรดไขมันที่จำเป็น จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่จะช่วยเพิ่มปริมาณไขมันรวมรวมให้กับโรนํานางฟ้าไทย

สาหร่ายซีโซไซเตรียม (*Schizochytrium* sp.) คือสาหร่ายในกลุ่มสาหร่ายสีขาวย มีคุณสมบัติในการผลิตกรดไขมันไม่อิ่มตัวในกลุ่มโอเมก้า 3 โดยเฉพาะ Docosahexaenoic acid (DHA, 22:6, n-3) สะสมในเซลล์สูง(Yongmanitchai et al., 2007) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 15.41-180.74 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง อีกทั้งยังมีกรดไขมัน Eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5, n-3) และ Arachidonic acid (ARA, 20:4 n-6) ในปริมาณต่ำคือ 0.25-7.42 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้งและ 0.16-3.85 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้งตามลำดับ (ปิยารมณ, 2552)

การเสริมกรดไขมันในสัตว์ ที่มีพฤติกรรมกรอกินแบบกรอกิน เช่น โรนํานางฟ้า อาร์ทีเมีย สามารถทำได้หลายวิธี คือ ให้กินแพลงก์ตอนพืชที่มีกรดไขมันที่จำเป็นสูงหรือให้กินอาหารสำเร็จรูปสำหรับสัตว์น้ำวัยอ่อนที่มีกรดไขมันที่จำเป็นสูงให้กินน้ำมันในรูปอิมัลชัน (emulsion) หรือให้กินน้ำมัน หรือเอสเทอร์ (ester) ของกรดไขมันที่เป็นอิมัลชัน (Watanabe et al.,1982) การทำอิมัลชันก็เพื่อให้ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็กๆลอยตัวอยู่ในน้ำโดยไม่รวมตัวกันลอยอยู่ที่บริเวณผิวน้ำซึ่งจะทำให้สัตว์กรอกินได้ (Watanabe et al., 1983)

ปิยารมณและคณะ (มปป.) ได้ศึกษาผลของซีโซไซเตรียมต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม ระยะโพสสาร์วา 12 ที่เลี้ยงในน้ำความเค็ม 5 และ 25 พีพีทีเป็นระยะเวลา 30 วันโดยการผสมซีโซไซเตรียมในรูปของเหลวกับอาหารสำเร็จรูปพบว่าการใช้ ซีโซไซเตรียมเสริมอาหารในการเลี้ยงกุ้งขาวมีผลทำให้อัตรารอดตายและการเจริญเติบโตของกุ้งสูงขึ้นทั้งที่เลี้ยงด้วยน้ำความเค็มต่ำและความเค็มปกติ

ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเสริมซีโซไซเตรียมให้กับโรนํานางฟ้าไทยเพื่อให้มีปริมาณไขมันรวมสูงขึ้น

2. วิธีการทดลอง

1) การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) โดยแบ่งออกเป็น 4 ชุดการทดลอง การทดลองละ 3 ซ้ำ คือ

- ชุดการทดลองที่ 1 โรนํานางฟ้าไทยที่ไม่เสริมสาหร่ายซีโซไซเตรียม (ชุดควบคุม)
- ชุดการทดลองที่ 2 โรนํานางฟ้าไทยที่เสริมด้วยสาหร่ายซีโซไซเตรียม 2 ชั่วโมง
- ชุดการทดลองที่ 3 โรนํานางฟ้าไทยที่เสริมด้วยสาหร่ายซีโซไซเตรียม 4 ชั่วโมง
- ชุดการทดลองที่ 4 โรนํานางฟ้าไทยที่เสริมด้วยสาหร่ายซีโซไซเตรียม 6 ชั่วโมง

2) การเตรียมพันธุ์โรนํานางฟ้าไทย

ทำการฟักไข่โรนํานางฟ้าไทยเป็นเวลา 8 ชั่วโมง เมื่อโรนํานางฟ้าไทยฟักออกเป็นตัว จะนำตัวอ่อนโรนํานางฟ้าไทยไปอนุบาลในถังไฟเบอร์ ขนาด 500 ลิตร ให้คลอเรลลาเป็นอาหารเมื่อโรนํานางฟ้าไทยอายุ 5 วัน ทำการย้ายโรนํานางฟ้าไทยลงบ่อเลี้ยงขนาดกว้าง 2.5 เมตร ยาว 5 เมตร และสูง 0.5 เมตร ใส่น้ำสูง 0.3 เมตร โดยอาหารที่ใช้เลี้ยงคือคลอเรลลา และมีการให้อากาศด้วยหัวทราย จากนั้นเมื่อโรนํานางฟ้าอายุครบ 15 วัน ทำการสุ่มโรนํานางฟ้าไทยจำนวน 300 กรัม ลงกะละมัง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ปริมาตรน้ำ 15 ลิตร

3) การเตรียมสาหร่ายซีโซไซเตรียม

ซีโซไซเตรียมสด ความหนาแน่นของเซลล์ 1×10^8 เซลล์ต่อมิลลิลิตร บรรจุในขวดสำเร็จรูปของ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

4) การเสริมกรดไขมัน

ใช้ซีโซไซเตรียม 20 มิลลิลิตร ใส่ลงในชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4

5) การวิเคราะห์ปริมาณไขมันรวม

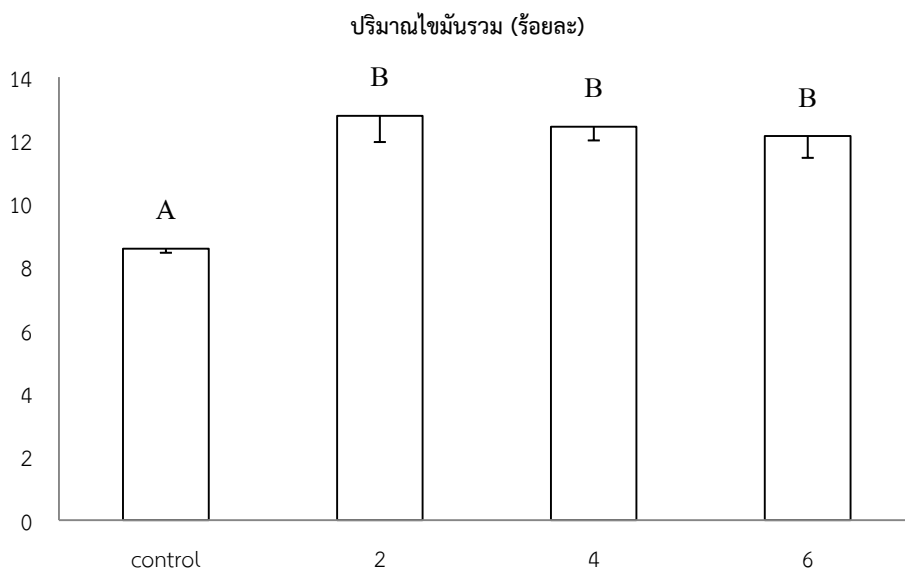
นำตัวอย่างโรนํานางฟ้าไทยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ไปวิเคราะห์หาปริมาณไขมันรวมโดยการนำโรนํานางฟ้าไทยไปอบให้แห้ง แล้วจึงนำไปวิเคราะห์หาไขมันรวมด้วยวิธี Ether Extract (AOAC, 1997)

6) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลปริมาณไขมันรวมในโรน้านางฟ้าไทย ทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ด้วยการวิเคราะห์การแปรปรวนแบบ Completely Randomized Design (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหน่วยทดลอง คือ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

การเพิ่มปริมาณไขมันรวมในโรน้านางฟ้าไทย โดยใช้ซีโซไซเตรียม ที่มีความหนาแน่นของเซลล์ 1×10^8 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ต่อโรน้านางฟ้าไทย 300 กรัม ในปริมาณน้ำ 15 ลิตร พบว่าโรน้านางฟ้าไทยที่เสริมด้วยซีโซไซเตรียมมีปริมาณไขมันสูงกว่าโรน้านางฟ้าในกลุ่มที่ไม่ได้เสริม ($p < 0.05$) โดยโรน้านางฟ้าไทยที่เสริมด้วยซีโซไซเตรียม 2 ชั่วโมงมีปริมาณไขมันรวมสูงที่สุด ร้อยละ 12.78 ± 0.83 รองลงมาคือ โรน้านางฟ้าไทยที่เสริมด้วยซีโซไซเตรียม 4 ชั่วโมง มีปริมาณไขมันรวมร้อยละ 12.43 ± 0.43 โรน้านางฟ้าไทยที่เสริมด้วยซีโซไซเตรียม 6 ชั่วโมง มีปริมาณไขมันรวมร้อยละ 12.14 ± 0.69 และชุดควบคุมมีปริมาณไขมันรวมต่ำสุด ร้อยละ 8.58 ± 0.13 ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ร้อยละปริมาณไขมันรวมของโรน้านางฟ้าไทยที่เสริมด้วยซีโซไซเตรียม

โรน้านางฟ้าไทยเป็นอาหารมีชีวิตที่ได้กำลังได้รับความนิยมนำมาเลี้ยงปลาสวยงาม เนื่องจากมีปริมาณของโปรตีนและสารสีในกลุ่มแคโรทีนอยด์สูง ทำให้ปลาที่กินโรน้านางฟ้ามีสีส้มที่สวยงาม แต่โรน้านางฟ้านั้นมีปริมาณไขมันรวมต่ำเมื่อเทียบกับอาหารมีชีวิตชนิดอื่น ซึ่งไขมันเป็นสารอาหารที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำโดยไขมันที่สัตว์น้ำต้องการจะอยู่ในรูปของกรดไขมันไม่อิ่มตัวซึ่งร่างกายของสัตว์น้ำไม่สามารถสังเคราะห์ได้เอง ต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น (เวียง, 2540) ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการเสริมไขมันรวมในตัวโรน้านางฟ้าไทยด้วยซีโซไซเตรียม ซึ่งเป็นกลุ่มของสาหร่ายสีขาวยที่พบตามป่าชายเลน ที่มีการผลิตกรดไขมันไม่อิ่มตัวในกลุ่มโอเมกา 3 โดยเฉพาะ DHA สะสมในเซลล์สูง (Yongmanitchai *et al.*, 2007) โดยการใช้ซีโซไซเตรียมสด ที่มีความหนาแน่นของเซลล์ 1×10^8 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ต่อโรน้านางฟ้าไทย 300 กรัม ในปริมาณน้ำ 15 ลิตร พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณไขมันรวม ในโรน้านางฟ้าไทยได้ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Munuswamy (2005) ที่ได้เสริมกรดไขมันในโรน้านางฟ้าชนิด *Steptocephalus dichotomus* ด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อทางการค้าว่า ALGAMAC-2000 และ DHA-SELCO ซึ่งเป็นซีโซไซเตรียมที่ผ่านกระบวนการทำแห้ง แล้วทำให้โรน้านางฟ้ามีกรดไขมันรวมที่เพิ่มขึ้น และยังสอดคล้องกับการทดลองของปริยานุช และ ญานี (2554) ที่ได้ทำการเสริมไขมันในโรน้านางฟ้าไทย ด้วยน้ำมันปลา เนื่องจากโรน้านางฟ้าเป็นสัตว์ที่กรองกินอนุภาคทุกประเภทที่แขวนลอยอยู่ในน้ำทั้งที่เป็นอินทรีย์สาร และอนินทรีย์สารที่มีขนาดเหมาะสม (non-selective feeding) (นุกูลและคณะ, 2549) เช่นเดียวกับโรดิเฟอร์อาร์ทีเมีย โคฟีพอด และไรน้ำกร่อยทำให้สามารถที่จะใช้สัตว์ในกลุ่มนี้เป็นตัวกลางในการนำพาสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตไปยังสัตว์น้ำที่ต้องการ หรือที่เรียกว่า bioencapsulate (สมสืบและคณะ, 2538 และ อาภรณ์และคณะ, 2547) และถ้าพิจารณาจากระยะเวลาในการเสริมซีโซไซเตรียมแล้ว พบว่าการเสริมเป็นเวลา 2 ชั่วโมง จะทำให้โรน้านางฟ้าไทยมีปริมาณไขมันรวมสูงกว่าที่เสริมด้วยเวลา 4 และ 6 ชั่วโมง เนื่องจากโรน้านางฟ้าไทยเป็นสัตว์ที่มีลำไส้สั้นและตรง เมื่อเวลาผ่านไปนานขึ้นอาจขยับถ่ายอาหารออกมา ทำให้การสะสมไขมันในร่างกายลดลง การเสริมซีโซไซเตรียมเซลล์สดในโรน้านางฟ้าไทยนั้นดีกว่าการเสริมด้วยน้ำมันปลา

เนื่องจากการเสริมด้วยซีโซไซเตรียมมีอัตราการรอดมากกว่าการเสริมด้วยน้ำมันปลา ซึ่งการที่เสริมซีโซไซเตรียมที่มีองค์ประกอบของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงในกลุ่มโอเมกา-3 (W-3) ประกอบด้วย Docosahexaenoic acid (DHA, 22:6, n-3) และ Eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5, n-3) ซึ่งกรดไขมันไม่อิ่มตัวนี้มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต อัตรารอด พัฒนาการของสัตว์น้ำวัยอ่อน การพัฒนาระบบสืบพันธุ์ ความทนต่อความเครียด และส่งเสริมการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของสัตว์ (Chim *et al.*, 2001 : Rees *et al.*, 1994)

4. สรุปผล

การเพิ่มปริมาณไขมันรวมในไร่น้ำนางฟ้าไทย ด้วยซีโซไซเตรียม ที่มีความหนาแน่นของเซลล์ 1×10^8 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ต่อไร่น้ำนางฟ้าไทย 300 กรัม ในปริมาณน้ำ 15 ลิตร เป็นเวลา 2 ชั่วโมง สามารถเพิ่มปริมาณไขมันรวมได้ดีที่สุด ดีกว่าการเสริมที่เวลา 4 และ 6 ชั่วโมง รวมทั้งชุดที่ไม่ได้เสริมด้วยซีโซไซเตรียม

5. เอกสารอ้างอิง

- นกุล แสงพันธุ์ โฆสิต ศรีภูธร และละออศรี เสนาะเมือง. 2549. ไร่น้ำนางฟ้า : จิวแต่แจ้ว. ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- นกุล แสงพันธุ์. มปป. คู่มือการเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้า. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี.
- ปิยารมณ พวงซ้อ ปัทมา ระตะนะอาพร ชะลอลิ้ม สุวรรณ และ นิติ ชูเชิด. มปป. ผลของ *Schizochytrium* sp. ต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vannamei*, Boone) ในน้ำความเค็มต่ำและปกติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- ปิยารมณ พวงซ้อ . 2552. ผลของ *Schizochytrium* sp. ต่อการเจริญเติบโตและการรอดตายของกุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vannamei*, Boone). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- ปรียานุช คำขึ้น และ ญานี บุญสิทธิ์. 2554. การเพิ่มปริมาณไขมันรวมในไร่น้ำนางฟ้าไทย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ. ชลบุรี.
- เวียง เชื้อโพธิ์หัก. 2540. การให้อาหาร. น.144. โภชนศาสตร์สัตว์น้ำและการให้อาหารสัตว์น้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- A.O.A.C. 1997. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 13th edition. Washington, D.C.: Association of official analytical chemists.
- Chim, L., P. Lemaire, M. Delaporte, G. Le Moullac, R. Galois and J. L. M. Martin. 2001. Could a diet enriched with n-3 highly unsaturated fatty acids be considered a promising way to enhance the immune defenses and the resistance of Penaeid prawns to environmental stress. *Aquac. Res.* 32: 91-94.
- Leger P. and Sorgeloose P..1992. Optimized feeding regimes in shrimp hatcheries, pp.225-224.
- Munuswamy. 2005. Fairy Shrimps as Live Food in Aquaculture. *Aqua Feeds: Formulation & Beyond*. 1:10-12
- Rees, J. F., K. Cure, S. Piyatiratitivorakul, P. Sorgeloose and P. Menasveta. 1994. Highly unsaturated fatty acid requirements of *Penaeus monodon* postlarvae: an experimental approach based on *Artemia* enrichment. *Aquaculture* 122: 193-207.
- Ruppert, E.E. and R. D. Barnes. 1994. *Invertebrate Zoology*. Sixth Edition. Saunders College Publishing. Florida. 1056 pp.
- Senthilkumaran R., B., Sudhakumari C.C., Joy K.P., 2005. Seasonal dynamics in gonadotropin secretion and E2- binding in the catfish *Heteropneustes fossilis*. 31:183-188.
- Spaziani, E.P., Hirsch, G.W and Edwards, S.C. 1995. The effects of prostaglandin E₂ and prostaglandin F_{2α} on ovarian tissue in the Florida crayfish *Procambarus paeninsulanus*. *Prostaglandin*. 50:189-200.