

ผลของระยะเวลาการขนส่งต่ออัตราการรอดตายของไร่น้ำนางฟ้าไทย  
(*Branchinella thailandensis*) ที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน

Effect of Transportation times on Survival Rate of Thai Fairy shrimp  
(*Branchinella thailandensis*) at Different Density

ปริญญา พันบุญมา,<sup>1\*</sup> ปัทมา วิริยพัฒน์ทรัพย์<sup>2</sup>

Parinya Panboonma,<sup>1\*</sup> Pattama Wiriypattanasub<sup>2</sup>

**บทคัดย่อ**

การศึกษาผลของระยะเวลาการขนส่งต่ออัตราการรอดตายของไร่น้ำนางฟ้าไทยที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ความหนาแน่นต่างกัน 10 ระดับ ได้แก่ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 ตัวต่อปริมาณน้ำ 100 มิลลิลิตร และมีการใช้ออกซิเจนในการบรรจุถุงขนส่ง นับอัตราการรอดตายทุก 3 ชั่วโมง จนกว่าไร่น้ำนางฟ้าไทยจะตายหมด พบว่า ระยะเวลาขนส่งและความหนาแน่นในการขนส่งสูงขึ้นส่งผลต่ออัตราการรอดตายของไร่น้ำนางฟ้าไทยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ภายในเวลา 3 ชั่วโมงสามารถขนส่งไร่น้ำนางฟ้าไทยสูงถึง 100 ตัวต่อ 100 มิลลิลิตร และ ภายในเวลา 6 ชั่วโมงสามารถขนส่งไร่น้ำนางฟ้าไทยสูงถึง 70 ตัวต่อ 100 มิลลิลิตร ไร่น้ำนางฟ้าไทยความหนาแน่นต่ำ 10 ตัวต่อ 100 มิลลิลิตร ควรขนส่งภายในเวลา 18 ชั่วโมง

**คำสำคัญ:** การขนส่ง ระยะเวลา ไร่น้ำนางฟ้าไทย อัตราการรอดตาย

**Abstract**

Effect of transportation times on survival rate of Thai Fairy shrimp (*Branchinella thailandensis*) at different density was studied. Three replications of experiment with completely randomized design (CRD) were performed. Ten treatments of different density were 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 and 100 ind/100 ml and oxygen was used in transport packagings. Survival rate was checked at every three hour interval of transportation time until all Thai Fairy shrimps died. Longer duration and higher intensity of transportation significantly affected the decrease of Thai Fairy shrimp survival rate ( $P < 0.05$ ). Thai Fairy shrimp at 100 ind/100 ml was transported within three hours while Thai Fairy shrimp up to 70 ind/100 ml was transported within six hours Thai Fairy shrimp at low density at 10 ind/100 ml should be transported within 18 hours.

**Keywords:** Transportation, times, Thai Fairy shrimp, Survival Rate

---

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาโท, <sup>2</sup> อาจารย์, ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ต. ในเมือง อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40002

<sup>1</sup>graduate education, <sup>2</sup> Lecturer, Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

\*Corresponding author. E-mail: [liverpoollove.yaya@hotmail.com](mailto:liverpoollove.yaya@hotmail.com)



## บทนำ

ไร่นางฟ้าไทย Thai Fairy's hrimp (*Branchinella thailandensis*) เป็นสัตว์น้ำจืดชนิดหนึ่ง สามารถเพาะเลี้ยงเพื่อเป็นอาหารปลาสวยงามหรือปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อใช้ทดแทนอาร์ทีเมีย ซึ่งประเทศไทยผลิตได้ไม่เพียงพอกับความต้องการ จึงต้องนำเข้าอาร์ทีเมียเพื่อมาเลี้ยงลูกกุ้งปลารวมทั้งสัตว์น้ำวัยอ่อนชนิดอื่น จำนวนไม่ต่ำกว่า 200-600 ตัน/ปี รวมมูลค่ากว่า 500 ล้านบาท<sup>2</sup> แต่ในปัจจุบันนี้สามารถนำไขไร่นางฟ้าไปเพาะเลี้ยงและเพิ่มผลผลิตจนสามารถส่งขายให้กับธุรกิจการเพาะเลี้ยงปลาสวยงามได้ในราคาสูง ไร่นางฟ้าแช่แข็งกิโลกรัมละประมาณ 300 บาท ส่วนไร่นางฟ้าแบบมีชีวิตตัวละ 10-30 สตางค์ (ราคาตามตลาดปลาสวยงาม เมื่อ ปี 2559) คุณค่าทางโภชนาการของไร่นางฟ้าไทย ตามรายงาน<sup>2</sup> พบว่าไร่นางฟ้าไทยมีปริมาณโปรตีน 64.94 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคาร์โบไฮเดรต 17.69 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไขมัน 5.07 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 8.40 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การศึกษา<sup>3</sup> พบว่ามีปริมาณโปรตีน 64.65 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 16.24 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไขมัน 7.57 เปอร์เซ็นต์ ความชื้น 90.22 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 6.42 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 5.12 เปอร์เซ็นต์และมีปริมาณแคโรทีนอยด์เท่ากับ 254.41 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง นอกจากนี้ยังพบสาร Canthaxanthine ซึ่งเป็นรงควัตถุในกลุ่มแคโรทีนอยด์ในไร่นางฟ้าเป็นจำนวนมาก<sup>7</sup> ทำให้ไร่นางฟ้าเป็นสัตว์ที่มีศักยภาพในการนำมาเป็นอาหารสัตว์น้ำจืด โดยเฉพาะกลุ่มของสัตว์น้ำเศรษฐกิจ เช่น กุ้งก้ามกราม กุ้งขาวแวนาไม ปลานิล ปลาสวาย ปลาบู่ และกลุ่มปลาสวยงามที่มีราคาแพง เช่น ปลาหมอสี ปลาทอง และปลาการ์ฟ<sup>4</sup> แต่การขนส่งไร่นางฟ้าเพื่อจำหน่ายนั้นยังไม่ทราบความหนาแน่นและระยะเวลาของการบรรจุเพื่อการขนส่งที่เหมาะสม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญที่จะศึกษาอัตราการรอดตายของไร่นางฟ้าไทยความหนาแน่นที่แตกต่างกัน เพื่อเป็นแนวทางในการขนส่งสำหรับการจำหน่ายอีกทางหนึ่ง

## วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

### การเตรียมสัตว์ทดลอง

1. นำไขไร่นางฟ้าไทยแห้งที่ได้จากการเก็บไขบ่อเลี้ยงมาพัก โดยการเติมน้ำลงไปในกระชอนพักไขไร่นางฟ้าไทย เพื่อให้น้ำท่วมใช้เวลาในการพักไขไร่นางฟ้าไทย 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง

2. เมื่อครบระยะเวลาการพัก 24 ชั่วโมงแยกตัวไร่นางฟ้าไทยโดยยกกระชอนออก จะทำให้ตัวอ่อนไขไร่นางฟ้าอยู่ด้านนอกกระชอน ส่วนไขไร่นางฟ้าไทยที่ไม่พักจะอยู่ภายในกระชอน

3. นำตัวอ่อนที่แยกได้ไปเลี้ยงต่อในบ่อซีเมนต์ขนาด 2X4 เมตร ด้วยคลอโรเลลาปริมาณ 1x10<sup>6</sup> เซลล์ต่อมิลลิลิตร เป็นเวลาประมาณ 15 วัน เพื่อให้ได้ไร่นางฟ้าไทยตัวเต็มวัย มีความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 2.04 เซนติเมตร

### วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ สุ่ม ตลอด (Completely Randomized Design) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ความหนาแน่นต่างกัน 10 ระดับ ได้แก่ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 มิลลิลิตร

### วิธีการดำเนินงาน

1. เตรียมถุงพลาสติกขนาด 15 x 20 เซนติเมตร โดยใส่น้ำปริมาตร 100 มิลลิลิตร และสุมนับตัวไร่นางฟ้าไทยอายุ 15 วัน ลงในถุงพลาสติกตามแผนการทดลอง คือ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 มิลลิลิตร พร้อมอัดออกซิเจน มัดปากถุงให้แน่น<sup>5</sup>

2. ชุดการทดลองแต่ละชุดจะนับอัตราการรอดตายทุก 3 ชั่วโมงของระยะการขนส่ง โดยนับจำนวนไร่นางฟ้าที่ตายด้วยตาเปล่า จนกว่าไร่นางฟ้าไทยจะตาย เหลือ 50 เปอร์เซ็นต์ พร้อมบันทึกระยะเวลาการขนส่งและอัตราการรอดตายของไร่นางฟ้าไทย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่วิเคราะห์ทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อหาความแตกต่างของแต่ละชุดการทดลอง จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละชุดการทดลอง โดยวิธีของ Duncan's New



Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 11

### ผลการศึกษา

จากการใช้เวลาการขนส่ง 3 ชั่วโมง ไร่นางฟ้าไทย ความหนาแน่น 10, 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 ตัว มีอัตราการรอดตาย 100 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน ส่วนความหนาแน่น 80, 90 และ 100 ตัว มีอัตราการรอดตาย  $99.17 \pm 0.72$ ,  $99.63 \pm 0.64$  และ  $99.67 \pm 0.58$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไร่นางฟ้าที่ความหนาแน่น 80 ตัว มีอัตราการรอดตายน้อยกว่าที่ความหนาแน่นอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ; Table 1)

เวลาที่ 6 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยของอัตราการรอดตายของไร่นางฟ้าไทยความหนาแน่น 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 ตัวต่อลิตร มีค่าเท่ากันคือ  $100.00 \pm 0.00$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนความหนาแน่น 70, 80, 90 และ 100 ตัว มีอัตราการรอดตาย  $99.52 \pm 0.83$ ,  $97.92 \pm 0.72$ ,  $97.41 \pm 0.64$  และ  $97.33 \pm 0.58$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไร่นางฟ้าที่ความหนาแน่น 80, 90 และ 100 ตัว มีอัตราการรอดตายน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ; Table 1) กับความหนาแน่นอื่น ๆ

เวลาที่ 9 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยของอัตราการรอดตายของไร่นางฟ้าไทยความหนาแน่น 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 ตัว มีอัตราการรอดตายเท่ากับ  $100.00 \pm 0.00$ ,  $100.00 \pm 0.00$ ,  $100.00 \pm 0.00$ ,  $98.33 \pm 1.44$ ,  $98.67 \pm 1.15$ ,  $96.11 \pm 1.92$ ,  $96.66 \pm 0.83$ ,  $95.42 \pm 1.91$ ,  $92.96 \pm 0.64$  และ  $93.67 \pm 3.21$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไร่นางฟ้าที่ความหนาแน่น 10, 20, 30 และ 40 ตัว มีอัตราการรอดตายสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ; Table 1) กับความหนาแน่นอื่น ๆ

เวลาที่ 12 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยของอัตราการรอดตายของไร่นางฟ้าไทยความหนาแน่น 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 ตัว มีอัตราการรอดตายเท่ากับ  $100.00 \pm 0.00$ ,  $100.00 \pm 0.00$ ,  $100.00 \pm 0.00$ ,  $95.00 \pm 2.50$ ,  $93.33 \pm 1.15$ ,  $93.89 \pm 6.73$ ,  $93.33 \pm 2.97$ ,

$93.75 \pm 2.25$ ,  $90.37 \pm 1.70$  และ  $90.67 \pm 3.21$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไร่นางฟ้าที่ความหนาแน่น 10, 20, 30 และ 40 ตัว มีอัตราการรอดตายสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ; Table 1) กับความหนาแน่นอื่น ๆ

เวลาที่ 15 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยของอัตราการรอดตายของไร่นางฟ้าไทยความหนาแน่น 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 ตัว มีอัตราการรอดตาย  $100.00 \pm 0.00$ ,  $100.00 \pm 0.00$ ,  $100.00 \pm 0.00$ ,  $92.50 \pm 2.50$ ,  $92.67 \pm 3.06$ ,  $91.11 \pm 7.52$ ,  $90.95 \pm 2.18$ ,  $91.25 \pm 2.17$ ,  $87.04 \pm 0.64$  และ  $87.00 \pm 2.00$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไร่นางฟ้าที่ความหนาแน่น 10, 20 และ 30 ตัว มีอัตราการรอดตายสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับความหนาแน่นอื่น ( $P < 0.05$ ; Table 1)

เวลาที่ 18 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยของอัตราการรอดตายของไร่นางฟ้าไทยความหนาแน่น 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 ตัว มีอัตราการรอดตาย  $96.67 \pm 5.77$ ,  $90.00 \pm 5.00$ ,  $93.34 \pm 3.34$ ,  $86.67 \pm 1.44$ ,  $87.33 \pm 3.06$ ,  $86.11 \pm 5.36$ ,  $85.71 \pm 4.29$ ,  $87.92 \pm 1.91$ ,  $81.48 \pm 3.39$ ,  $80.33 \pm 5.13$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไร่นางฟ้าที่ความหนาแน่น 10, 20 และ 30 ตัว มีอัตราการรอดตายสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความหนาแน่นอื่น ( $P < 0.05$ ; Table 1)

เวลาที่ 21 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยของอัตราการรอดตายของไร่นางฟ้าไทยความหนาแน่น 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 ตัว มีอัตราการรอดตาย  $90.00 \pm 0.00$ ,  $81.67 \pm 7.64$ ,  $80.00 \pm 3.33$ ,  $75.83 \pm 1.44$ ,  $71.33 \pm 5.77$ ,  $81.11 \pm 6.73$ ,  $80.95 \pm 3.30$ ,  $81.67 \pm 0.72$ ,  $71.85 \pm 1.70$  และ  $71.00 \pm 2.65$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไร่นางฟ้าที่ความหนาแน่น 10 ตัว มีอัตราการรอดตายสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความหนาแน่นอื่น ๆ ( $P < 0.05$ ; Table 1)

เวลาที่ 24 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยของอัตราการรอดตายของไร่นางฟ้าไทยความหนาแน่น 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 ตัว มีอัตราการรอดตาย  $76.67 \pm 5.77$ ,  $70.00 \pm 5.00$ ,  $73.34 \pm 5.77$ ,



71.67±2.89, 71.33±6.43, 71.11±2.55, 72.86±2.48, 70.83±2.60, 67.40±1.28 และ 46.33±1.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไร่น้ำนางฟ้าที่ความหนาแน่น 100 ต้ว มีอัตราการรอดตายน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความหนาแน่นอื่น ๆ ( $P < 0.05$ )

เวลาที่ 27 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยของอัตราการรอดตายของไร่น้ำนางฟ้าไทยความหนาแน่น 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 ต้ว มีอัตราการรอดตาย 50.00±10.00, 46.67±2.89, 44.44±5.09, 39.17±3.82, 36.67±3.06, 37.78±4.20, 24.29±2.86, 22.50±3.75, 18.89±2.22 และ 18.00±2.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไร่น้ำนางฟ้าที่ความหนาแน่น 70, 80, 90 และ 100 ต้ว มีอัตราการรอดตายน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความหนาแน่นอื่น ๆ ( $P < 0.05$ )

**Table 1** Mean of survival rates (%±SD) on Thai Fairy shrimp of different transportation density and times

Density ind/100 ml	Time (hour)								
	3	6	9	12	15	18	21	24	27
10	100.00± 0.00 <sup>Aa</sup>	100.00 ±0.00 <sup>Aa</sup>	100.00±0 .00 <sup>Aa</sup>	100.00±0 .00 <sup>Aa</sup>	100.00±0 .00 <sup>Aa</sup>	96.67±5. 77 <sup>ABa</sup>	90.00± 0.00 <sup>Ba</sup>	76.67± 5.77 <sup>Ca</sup>	50.00±10 .00 <sup>Da</sup>
20	100.00± 0.00 <sup>Aa</sup>	100.00 ±0.00 <sup>Aa</sup>	100.00±0 .00 <sup>Aa</sup>	100.00±0 .00 <sup>Aa</sup>	100.00±0 .00 <sup>Aa</sup>	90.00±5. 00 <sup>Bab</sup>	81.67± 7.64 <sup>Cb</sup>	70.00± 5.00 <sup>Dab</sup>	46.67±2. 89 <sup>Eab</sup>
30	100.00± 0.00 <sup>Aa</sup>	100.00 ±0.00 <sup>Aa</sup>	100.00±0 .00 <sup>Aa</sup>	100.00±0 .00 <sup>Aa</sup>	100.00±0 .00 <sup>Aa</sup>	93.34±3. 34 <sup>Bab</sup>	80.00± 3.33 <sup>Cb</sup>	73.34± 5.77 <sup>Dab</sup>	44.44±5. 09 <sup>Eabc</sup>
40	100.00± 0.00 <sup>Aa</sup>	100.00 ±0.00 <sup>Aa</sup>	98.33±1. 44 <sup>ABab</sup>	95.00±2. 50 <sup>BCab</sup>	92.50±2. 50 <sup>Cbc</sup>	86.67±1. 44 <sup>Dbc</sup>	75.83± 1.44 <sup>Ebc</sup>	71.67± 2.89 <sup>Fab</sup>	39.17±3. 82 <sup>Gbc</sup>
50	100.00± 0.00 <sup>Aa</sup>	100.00 ±0.00 <sup>Aa</sup>	98.67±1. 15 <sup>ABab</sup>	93.33±1. 15 <sup>BCb</sup>	92.67±3. 06 <sup>BCb</sup>	87.33±3. 06 <sup>Cbc</sup>	71.33± 5.77 <sup>Dc</sup>	71.33± 6.43 <sup>Dab</sup>	36.67±3. 06 <sup>Ec</sup>
60	100.00± 0.00 <sup>Aa</sup>	100.00 ±0.00 <sup>Aa</sup>	96.11±1. 92 <sup>ABcd</sup>	93.89±6. 73 <sup>ABb</sup>	91.11±7. 52 <sup>ABbc</sup>	86.11±5. 36 <sup>BCbc</sup>	81.11± 6.73 <sup>Cb</sup>	71.11± 2.55 <sup>Dab</sup>	37.78±4. 20 <sup>Ec</sup>
70	100.00± 0.00 <sup>Aa</sup>	99.52± 0.83 <sup>Aa</sup>	96.66±0. 83 <sup>ABbc</sup>	93.33±2. 97 <sup>BCb</sup>	90.95±2. 18 <sup>Cbc</sup>	85.71±4. 29 <sup>Dbc</sup>	80.95± 3.30 <sup>Eb</sup>	72.86± 2.48 <sup>Fab</sup>	24.29±2. 86 <sup>Gd</sup>
80	99.17±0 .72 <sup>Ab</sup>	97.92± 0.72 <sup>Ab</sup>	95.42±1. 91 <sup>ABcde</sup>	93.75±2. 50 <sup>BCb</sup>	91.25±2. 17 <sup>CDbc</sup>	87.92±1. 91 <sup>Dbc</sup>	81.67± 0.72 <sup>Eb</sup>	70.83± 2.60 <sup>Fab</sup>	22.50±3. 75 <sup>Gd</sup>
90	99.63±0 .64 <sup>Aab</sup>	97.41± 0.64 <sup>Ab</sup>	92.96±0. 64 <sup>Be</sup>	90.37±1. 70 <sup>Bb</sup>	87.04±0. 64 <sup>Cc</sup>	81.48±3. 39 <sup>Dc</sup>	71.85± 1.70 <sup>Ec</sup>	67.04± 1.28 <sup>Fb</sup>	18.89±2. 22 <sup>Gd</sup>
100	99.67±0 .58 <sup>Aab</sup>	97.33± 0.58 <sup>ABb</sup>	93.67±3. 21 <sup>Bde</sup>	90.67±3. 21 <sup>BCb</sup>	87.00±2. 00 <sup>Cc</sup>	80.33±5. 13 <sup>Dc</sup>	71.00± 2.65 <sup>Ec</sup>	46.33± 1.53 <sup>Fc</sup>	18.00±2. 00 <sup>Gd</sup>

**Note:** Different letters (A, B) in each row and (a, b) columns show significant statistical differences (p<0.05)



## สรุปและวิจารณ์

ระยะเวลาในการขนส่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง การขนส่งสัตว์น้ำเป็นระยะทางไกล ก่อให้เกิดอาการเครียดกับสัตว์น้ำ การขนส่งควรใช้ระยะเวลาสั้นที่สุด โดยลดความล่าช้าต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในการขนส่ง<sup>๑</sup> หากต้องการขนส่งลูกกุ้งในระยะทางไกลต้องมีออกซิเจนละลายน้ำเพียงพอ และควรมีการควบคุมอุณหภูมิในระหว่างการขนส่งเพื่อลดเมตาบอลิซึมของลูกกุ้งไม่ให้สูงเกินไป<sup>๒</sup> จากการวิจัยนี้พบว่าระยะเวลาการขนส่งนานขึ้นและความหนาแน่นในการขนส่งสูงขึ้นส่งผลต่อทำให้อัตราการรอดตายของไร่น้ำนางฟ้าไทยลดต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ภายในเวลา 3 ชั่วโมงสามารถขนส่งไร่น้ำนางฟ้าไทยสูงถึง 100 ตัวต่อ 100 มิลลิลิตร (1,000 ตัวต่อลิตร) สอดคล้องกับ<sup>1</sup> รายงานว่า ความหนาแน่นต่ออัตราการตายของอาร์ทีเมียตัวเต็มวัยระหว่างการขนส่ง ความหนาแน่นที่สูงขึ้นและขนส่งระยะเวลานานขึ้น ส่งผลต่ออัตราการตายที่สูงขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษา<sup>๕</sup> พบว่าขนาดของลูกกุ้ง อัตราความหนาแน่น และระยะเวลาที่แตกต่างกันมีผลต่อการขนส่งที่แตกต่างกัน คือการขนส่งลูกกุ้งในอัตราความหนาแน่น 3,000 ตัวต่อลิตร พบลูกกุ้งตายจำนวนมากกว่า 2,000 ตัวต่อลิตร แสดงให้เห็นว่าการบรรจุลูกกุ้งที่ความหนาแน่นสูงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ลูกกุ้งอ่อนแอ เนื่องจากลูกกุ้งจำนวนมากกว่าจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนในปริมาณมาก เช่นเดียวกับการบรรจุไร่น้ำนางฟ้าไทยเพื่อการขนส่ง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าหากต้องการขนส่งไร่น้ำนางฟ้าไทยบรรจุที่มีออกซิเจนมากที่สุด จะขนส่งได้ถึง 70 ตัวต่อ ปริมาตรน้ำ 100 มิลลิลิตรภายใน 6 ชั่วโมง และสามารถขนส่งไร่น้ำนางฟ้าไทย 40 - 50 ตัวต่อปริมาตรน้ำ 100 มิลลิลิตร ได้ภายใน 9 ชั่วโมงเช่นเดียวกัน และ 30 ตัวต่อ 100 มิลลิลิตร สามารถขนส่งได้ถึง 15 ชั่วโมง

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทบัณฑิตศึกษา ประจำปี 2559 ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดชัยภูมิ ที่ให้สามารถลาศึกษาต่อ สถานที่ในการวิจัย และช่วยเหลืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทำให้งานวิจัยลุล่วงไปด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

1. ธัญญ์ สังกษกรนกิจ และมาลินี วิชชาวุธ . 2547. ผลกระทบของความเค็ม อุณหภูมิและความหนาแน่นต่ออัตราการตายของอาร์ทีเมียตัวเต็มวัยระหว่างการขนส่ง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 16/2547 สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
2. นุกูล แสงพันธ์ และละออศรี เสนาะเมือง. 2547. การเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้า. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, ขอนแก่น.
3. พุท ธ่องแสงจินดา. 2537. สหสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรคุณภาพน้ำกับข้อมูลการเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนา ในเขตอำเภอรอนดง จังหวัดสงขลา. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 10/2534. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง. 11 หน้า.
4. ละออศรี เสนาะเมือง ภักยา ภาคมฤค วาสนา ศิริแสน และศิริวงศ์ บุรรุ่งโรจน์. 2549. การใช้ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธรและอาร์ทีเมีย เป็นอาหารเสริมต่อสมรรถนะปลาหมอสี. ใน ไร่น้ำนางฟ้า : จิวแต่แจ้ว .หน้า 61-69.
5. สิริโรจน์ วังสุนทร ชลล ลัมสุวรรณ และ นิติ ชูเชิด. 2556. ผลของอัตราความหนาแน่นและระยะเวลาในการขนส่งต่ออัตราการรอดตายของลูกกุ้งขาวแวนนาไมระยะโพสลาร์วา ใน เรื่อง เต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51: สาขาสัตวแพทยศาสตร์ สาขาประมง, กรุงเทพฯ. หน้า 198-206.
6. Dararat, W., Lomthaisong, K. and Sanoamuang, L. 2012. Biochemical



composition of three species of fairy shrimp  
(Branchiopoda: Anostraca) from Thailand.

Journal of Crustacean Biology. 32(1) : 81-  
87.

7. Murugan, G., Nelis, H.J., Dumont, H.J. and  
De Leenheer, A.P. 1995. Cis- and all-  
trancanthaxanthin levels in fairy shrimps.  
Comp Biochem Physiol 110(4): 799 - 803.
8. Subasinghe, S. 1997. Live fish-handling and  
transportation. INFOFISH Intern. 2/39 – 43