



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

สภาพแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไร่น้ำนางฟ้าไทยเพื่อการส่งออก
Proper Lighting Condition for Growing Thai Fairy Shrimp (*Branchinella thailandensis*) for Export

รณยุทธ์ ท้ามา (Ronnayuth Thamma)¹ สุภาวดี ธีรธรรมากร (Supawadee Theerathamakorn)²

พิชญดา เกตุเมฆ (Phitchayada Ketmek)³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาสภาพแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ปริมาณน้ำหนัก ขนาดความยาว และอัตราการรอดของไร่น้ำนางฟ้าไทยในสภาพควบคุม (2) ศึกษาสภาพแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ปริมาณน้ำหนัก ขนาดความยาว และอัตราการรอดของไร่น้ำนางฟ้าไทยในสภาพเลี้ยงจริง (3) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในการส่งออก จำหน่าย หน่วยทดลอง คือไร่น้ำนางฟ้าไทย 256 ตัวต่อตู้ควบคุมแสง ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) 32 x 40 x 25 เซนติเมตร แต่ละตู้ มีการควบคุมสีและความสว่างของแสงต่าง ๆ กัน โดยมีสีของแสง 5 สี ได้แก่ สีขาว สีเหลือง สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน และความสว่าง 4 ระดับ ได้แก่ 500, 1000, 1500, และ 2000 ลักซ์ ทำการเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าไทยในตู้ควบคุม 20 ตู้ จำนวน 5 ครั้ง แต่ละครั้งเป็นเวลา 12-15 วัน วางแผนการทดลองแบบ 5 x 4 Factorial Randomized Complete Block Design (RCBD) ใช้สถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแปรปรวนข้อมูลทางสถิติด้วย ANOVA (Analysis of Variance) ของปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย ขนาดความยาวเฉลี่ย และอัตราการรอด เพื่อหาสีของแสงและความสว่างที่เหมาะสมมาใช้เลี้ยงในบ่อวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 เซนติเมตร ซึ่งจำลองการเลี้ยงในสภาพจริง ผลการวิจัย พบว่า (1) สีของแสงแดง และความสว่างของแสงที่ 1000 ลักซ์ มีผลต่อปริมาณ น้ำหนักเฉลี่ย และขนาดความยาวเฉลี่ยของไร่น้ำนางฟ้าไทย อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) สีของแสงและความสว่างมีผลต่ออัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) รวมทั้งจำนวนวันในการเลี้ยงลดลงจาก 15 วัน เป็น 12 วัน (2) สภาพการเลี้ยงจริงในบ่อวง ที่แสงสีแดงและความสว่าง 1000 ลักซ์ ให้ผลของปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย ขนาดความยาวเฉลี่ย ตามเกณฑ์ที่ต้องการ และมีอัตราการรอดตายสูงถึง 90 % และ (3) ประสิทธิภาพการผลิต เมื่อเทียบกับการเลี้ยงในสภาพปกติด้วยแสงธรรมชาติ และระยะเวลาการเลี้ยง 15 วัน ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น 20 % สามารถลดพลังงานไฟฟ้า 61.63 บาท/เดือน และลดต้นทุน ด้านแรงงาน 1500 บาท/เดือน

คำสำคัญ ไร่น้ำนางฟ้าไทย ความสว่าง สีของแสง

¹ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แขนงวิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช tronayuts@gmail.com

² รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แขนงวิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช s_thee49@yahoo.com

³ รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย pichayada.k@chula.ac.th



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

Abstract

The purpose of this research were to (1) study proper lighting condition for the growth, weight, length and the survival rate of Thai Fairy shrimp in the control condition. (2) to study proper lighting condition for the growth, weight, length and the survival rate of Thai Fairy shrimp in real condition. (3) to increase productivity for export . Experimental unit were 256 Thai Fairy shrimps per light control cabinet in size of 32 x 40 x 25 centimeters. Each light cabinet was controlled by 5 color light bulbs of white, yellow, red, green, and blue. Light, as well as 4 illuminance levels of 500, 1000, 1500, and 2000 lux. The Experiment was done by farming Thai Fairy shimp in controlled cabinets for 5 times and each time has 12 to 15 days. The experiment used 5 x 4 Factorial 20 Randomized Complete Block Design (RCBD), mean difference comparison of Duncan ' s New Multiple Range Test (DMRT), and ANOVA (Analysis of Variance) for finding proper condition of color lighting, illuminance level for present farming in circular cement pond of 120 centimeters diameter. The research result found that (1) red light and illuminance at 1000 lux affected significantly on average weight and length of the shrimp ($p < 0.05$) and reduced farming duration from 15 days to 12 days. (2) real farming with red light and 1000 lux gave the average weight and length of the shrimp at the standard, and survival rate at 90 %. (3) productivity when compared with farming naturae light 15 days (15 days) increased 20 %, reduced power consumption at 61.63 baht/month, and labor costs at 1,500 baht/month

Keywords: Thai Fairy shrimp, Illuminance, Color lighting



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7 The 7th STOU National Research Conference

บทนำ

โรน้านางฟ้า หรือ แมงอ่อนช้อย มีความสำคัญต่อห่วงโซ่อาหารของสัตว์น้ำ โดยเป็นอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น ปลา ปู กุ้ง และแมลงน้ำอีกทั้งยังเป็นแหล่งอาหารโปรตีนเสริมของชาวอีสาน โรน้านางฟ้าไทยมีศักยภาพในการเพาะเลี้ยงเพื่อการค้าในอนาคต เพราะมีปริมาณโปรตีนสูงถึงร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าอาร์ทีเมียที่มีร้อยละ 56 นอกจากนี้ ยังมีปริมาณไขมันต่ำเพียงร้อยละ 1.6 เลี้ยงง่าย โตเร็ว ดูแลไม่ยุ่งยาก ต้นทุนไม่สูงนัก ปัจจุบันมีผู้ค้าจัดส่งโรน้านางฟ้าไทยส่งขายต่างประเทศ เช่น ฮองกง เกาหลี จีน แต่มีเกษตรกรที่เพาะเลี้ยงโรน้านางฟ้าไทยอยู่จำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับความต้องการ จึงทำให้เกิดความต้องการโรน้านางฟ้าไทยในตลาดปลาสวยงาม นอกจากนั้นไข่โรน้านางฟ้าสามารถเก็บได้ในสภาพแห้งได้เป็นเวลานาน และยังสามารถแช่แข็งโรน้านางฟ้าตัวเต็มวัยเพื่อส่งขาย ใช้เป็นอาหารเลี้ยงปลาเศรษฐกิจทั้งชนิดน้ำจืด และน้ำเค็ม แทนการนำเข้าอาร์ทีเมียบางส่วน ซึ่งจากการทดลองพบว่าสามารถกระตุ้นการสร้างสีในปลาสวยงามได้ดี โรน้านางฟ้ามีองค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาการสูง เมื่อเปรียบเทียบกับอาร์ทีเมีย โดยพบว่าโรน้านางฟ้ามีโปรตีน 64.94 % ไขมัน 5.07 % เกลือ 8.40 % และคาร์โบไฮเดรต 17.96 % จากการศึกษาปริมาณสารแคโรทีนอยด์ในโรน้านางฟ้าไทยพบว่า มีปริมาณแคโรทีนอยด์สูงถึง 254.41 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักแห้ง 1 กรัม โดยปกติโรน้านางฟ้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมที่ 6.5 - 9.0 อุณหภูมิที่โรน้านางฟ้าเติบโตคืออยู่ที่ระหว่าง 25 - 35 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร (นุกูล แสงพันธุ์, 2548) แสงมีผลต่อการเพาะเลี้ยงโรน้านางฟ้า เพราะถ้าโรน้านางฟ้าได้รับแสงน้อยเกินไปมีผลต่อการเจริญเติบโตของโรน้านางฟ้า ซึ่งทำให้โตช้า และอัตราการรอดต่ำ แต่ถ้ามากเกินไปมีผลต่อการกินอาหาร และการว่ายน้ำ นอกจากนั้นแสงยังมีผลต่อการผลิตแพลงก์ตอนพืช ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวคลอเรลลา เพราะต้องการแสงในการสังเคราะห์แสง หากได้รับแสงน้อยคลอเรลลาขยายตัวได้ช้า และอาจตายได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อเลี้ยงโรน้านางฟ้าด้วย ส่วนอัตราส่วนระหว่างความสว่างและความมืดที่เหมาะสม คือ สว่าง 16 ชม. : มืด 8 ชม. ซึ่งในฤดูหนาวที่มีแสงแดดน้อย มีปริมาณแสงไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องเปิดไฟในช่วงเช้ามืดและช่วงเย็น และหากสาหร่ายยังได้รับแสงไม่เพียงพออาจจำเป็นต้องเปิดไฟมากกว่า 16 ชั่วโมง (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดสระบุรี, มปป.)

ดังนั้น การศึกษาเกี่ยวกับสภาพแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของโรน้านางฟ้าไทย จึงมีความสำคัญสำหรับผู้เพาะเลี้ยงโรน้านางฟ้าไทยเป็นอาชีพ เพราะจะทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยง ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาสีและความสว่างของแสงต่อการเจริญเติบโตของโรน้านางฟ้าไทย โดยการศึกษาในสภาพควบคุมของแสงก่อนเพื่อเลือกหาสีและความสว่างของแสงที่เหมาะสม แล้วทดลองเลี้ยงในสภาพการเลี้ยงจริง พร้อมกับศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเพื่อสนับสนุนการส่งออกจำหน่าย และใช้เป็นแนวทางเลือกหนึ่งให้กับผู้เพาะเลี้ยงโรน้านางฟ้าไทยนำไปขยายผลต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ปริมาณน้ำหนัก ขนาดความยาว และอัตราการรอดของโรน้านางฟ้าไทยในสภาพควบคุม
2. เพื่อศึกษาสภาพแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ปริมาณน้ำหนัก ขนาดความยาว และอัตราการรอดของโรน้านางฟ้าไทยในสภาพเลี้ยงจริง
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในการส่งออกจำหน่าย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง วางแผนทดลองเป็นแบบ 5 x 4 Factorial in RCBD หน่วยทดลอง คือ โรน้านางฟ้าไทย (*Branchinella thailandensis*) จำนวน 256 ตัวต่อตู้ควบคุมแสงที่มีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) เท่ากับ 32 x 40 x 25 เซนติเมตร แต่ละตู้มีการควบคุมแสงสีและความสว่าง โดยแสงสีที่ใช้ 5 สี ได้แก่ สีขาว สีเหลือง สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน และความสว่าง 4 ระดับ ได้แก่ 500, 1000, 1500, และ 2000 ลักซ์ เมื่อวัดค่าสีและการกระจายความเข้มแสงช่วงสเปกตรัมที่ใช้พบว่าแต่ละแสงมีค่าสี CIELAB และค่าการกระจายของสเปกตรัมแสงที่ความยาวคลื่นต่าง ๆ ดังภาพที่ 1 การเลี้ยงโรน้านางฟ้า



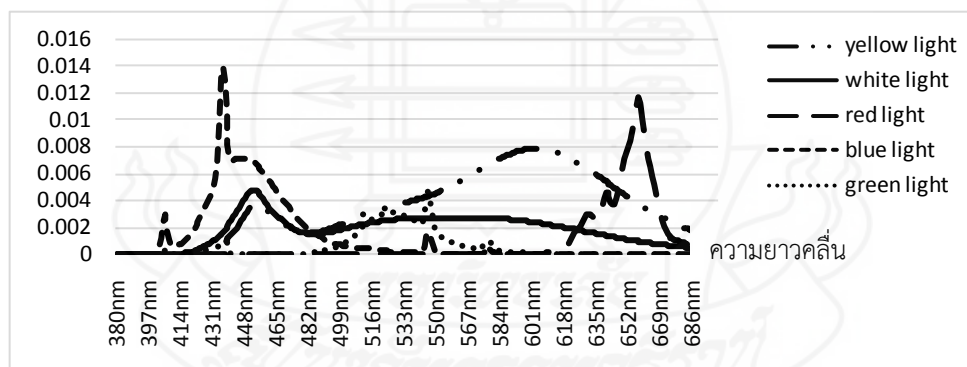
การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

นางฟ้าไทยทดลองในตู้ควบคุม 20 ตู้ ที่ติดตั้งหลอดไฟตามสีแสงและความสว่างที่ต้องการแล้ว โดยทำการทดลองเลี้ยง 5 ครั้ง แต่ละครึ่งใช้เวลาเลี้ยงนาน 12-15 วัน จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างใรร้านางฟ้าไทยจำนวน 30 ตัวต่อตู้ เพื่อนำมาวัดปริมาณน้ำหนักและขนาดความยาว เเกนซ์ความยาวที่เหมาะสมของใรร้านางฟ้าไทยอยู่ที่ 1.5 เซนติเมตรขึ้นไป และหาปริมาณน้ำหนักเฉลี่ยและขนาดความยาวเฉลี่ย ใช้สถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Duncan 's New Multiple Range Test (DMRT) และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแปรปรวนข้อมูลทางสถิติด้วย ANOVA (Analysis of Variance) จากนั้นนำค่าที่ได้ของแสงสีและความสว่างที่เหมาะสมมาใช้ในการเลี้ยงในสภาพจริงด้วยบ่อวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 เซนติเมตร

ตารางที่ 1 ค่าสี CIELAB ของแสงสีจากหลอดไฟที่ใช้ในการทดลอง

สี	L*	a*	b*
ขาว	124.8	-13.05	0.68
เหลือง	164.2	23.15	85.55
เขียว	94.49	-141.5	81.76
แดง	55.11	105.02	87.1
น้ำเงิน	56.18	137.94	-185

ความเข้มแสง



ภาพที่ 1 ค่าการกระจายความเข้มแสงช่วงสเปกตรัมจากหลอดไฟสีต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

ผลการวิจัย

1. สี และความสว่างของแสงที่เหมาะสมในสภาพควบคุม ได้ผลการทดลองดังนี้

สภาพแสงที่เหมาะสมในสภาพควบคุม จากการทดลองทั้ง 5 ครั้ง พบว่าในการทดลองครั้งที่ 1 เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 15 วัน ซึ่งเท่ากับการเลี้ยงในสภาพแสงปกติตามสภาพจริง แสงสีเหลืองให้ผลการทดลองด้านปริมาณน้ำหนักรากเฉลี่ย และขนาดความยาวเฉลี่ยตามเกณฑ์ทุกระดับความสว่าง (ภาพที่ 2) และในสภาพแสงควบคุมมีอัตราการรอดต่าน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) ดังนั้น ในการทดลองครั้งที่ 2 ผู้วิจัยจึงได้ทำการลดระยะเวลาการเลี้ยงลงจาก 15 วันมาเป็น 13 วัน พบว่าสภาพแสงควบคุมส่วนใหญ่ให้ปริมาณน้ำหนักรากเฉลี่ยและขนาดความยาวเฉลี่ยใกล้เคียงกับมาตรฐานที่ต้องการ (ภาพที่ 3) และอัตราการรอดเพิ่มขึ้นจากการเลี้ยงที่ 15 วัน และมีบางสภาพแสง คือ สีน้ำเงินที่ 1000 ลักซ์ ให้อัตราการรอดมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม อัตราการรอดในหลายสภาพแสงยังคงน้อย จึงทดลองลดเวลาลงอีก 1 วัน เป็น 12 วัน เพื่อทดลองครั้งที่ 3, 4 และ 5 พบว่าปริมาณน้ำหนักรากเฉลี่ยของโรน้านางฟ้าไทยสูงเมื่อเลี้ยงในสภาพแสงสีแดงเกือบทุกระดับความสว่าง (ภาพที่ 4 ก 5 ก และ 6 ก) ขณะเดียวกันให้ขนาดความยาวโดยเฉลี่ยของสีแดงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (ภาพที่ 4 ข 5 ข และ 6 ข) และอัตราการรอดตายสูงเกิน 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถสรุปผลของสีแดง และความสว่างต่อการเจริญเติบโตของโรน้านางฟ้าไทย ได้ดังนี้

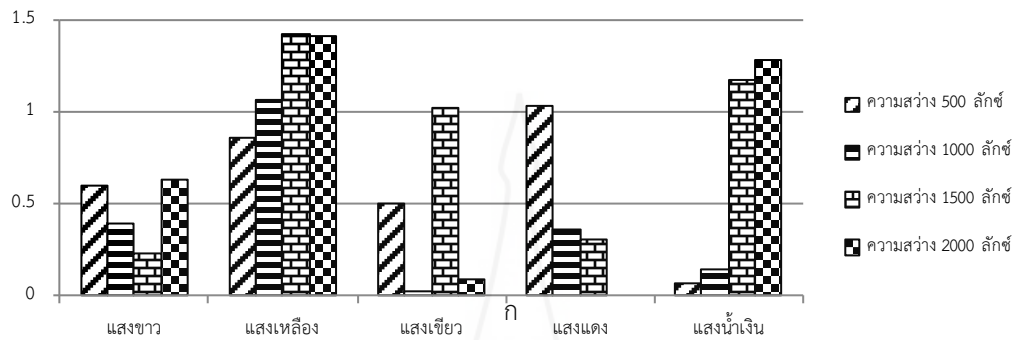
1.1 ผลของสีแดงต่อปริมาณน้ำหนักรากเฉลี่ยของโรน้านางฟ้าไทยมากที่สุด เมื่อได้รับแสงสีแดงที่ความสว่าง 1500 ลักซ์ ในขณะที่ปริมาณน้ำหนักรากเฉลี่ยของโรน้านางฟ้าไทยที่ได้รับแสงสีเหลือง สีเขียว และสีน้ำเงินไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ปริมาณน้ำหนักรากเฉลี่ยของโรน้านางฟ้าไทยที่ได้รับแสงสีขาว 0.95500 กรัม ต่ำกว่าเมื่อได้รับแสงสีเหลืองซึ่งได้ 1.19200 กรัม แต่ไม่แตกต่างจากปริมาณน้ำหนักรากเฉลี่ยของโรน้านางฟ้าไทยเมื่อได้รับแสงสีเขียว 1.07050 กรัม และสีน้ำเงิน 1.03450 กรัม ส่วนผลของสีแดงต่อขนาดความยาวเฉลี่ยของโรน้านางฟ้าไทย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) และผลของสีแดงต่ออัตราการรอดตายของโรน้านางฟ้าไทย พบว่าโรน้านางฟ้าไทยมีอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

1.2 ผลความสว่างของแสงต่อปริมาณน้ำหนักรากเฉลี่ยของโรน้านางฟ้าไทย พบว่าความสว่างแสง 1500 ลักซ์ได้ปริมาณน้ำหนักรากเฉลี่ยมากที่สุดคือ 1.24960 กรัม รองลงมาคือความสว่าง 2000 ลักซ์ ได้ปริมาณน้ำหนักรากเฉลี่ย 1.16280 กรัม 500 ลักซ์ ได้ปริมาณน้ำหนักรากเฉลี่ย 1.09560 กรัม และ 1000 ลักซ์ ได้ปริมาณน้ำหนักรากเฉลี่ย 1.04920 กรัม ตามลำดับ ผลความสว่างของแสงต่อขนาดความยาวเฉลี่ยของโรน้านางฟ้าไทยพบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยความสว่างที่ 1500 ลักซ์ ได้ขนาดความยาวมากที่สุด 1.57320 เซนติเมตร รองลงมาคือความสว่างที่ 500 ลักซ์ 1000 ลักซ์ และ 2000 ลักซ์ ได้ขนาดความยาวเฉลี่ยน้อยสุดเท่ากับ 1.45360 เซนติเมตร ผลของความสว่างต่ออัตราการรอดตายของโรน้านางฟ้าไทยพบว่าโรน้านางฟ้าไทยมีอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

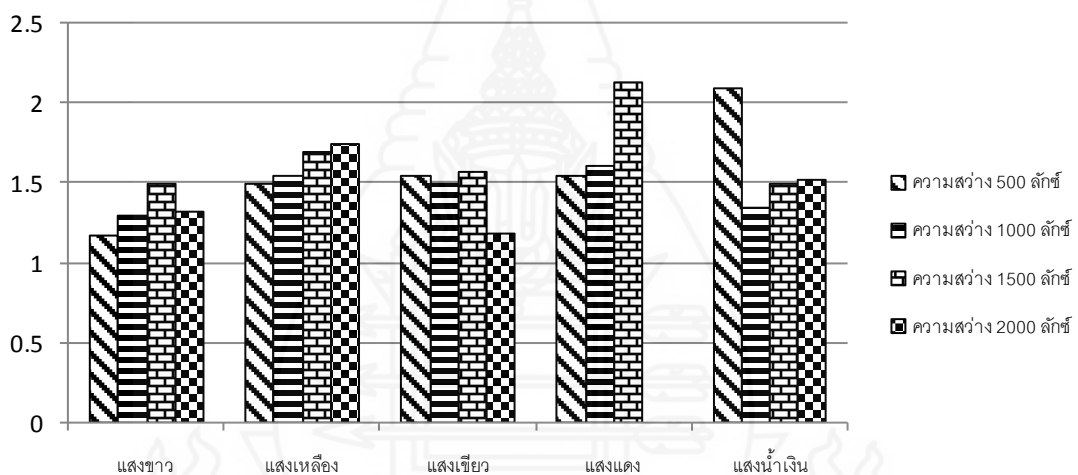


การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

การทดลองครั้งที่ 1 ระยะเวลาเลี้ยง 15 วัน
ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)



ขนาดความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)



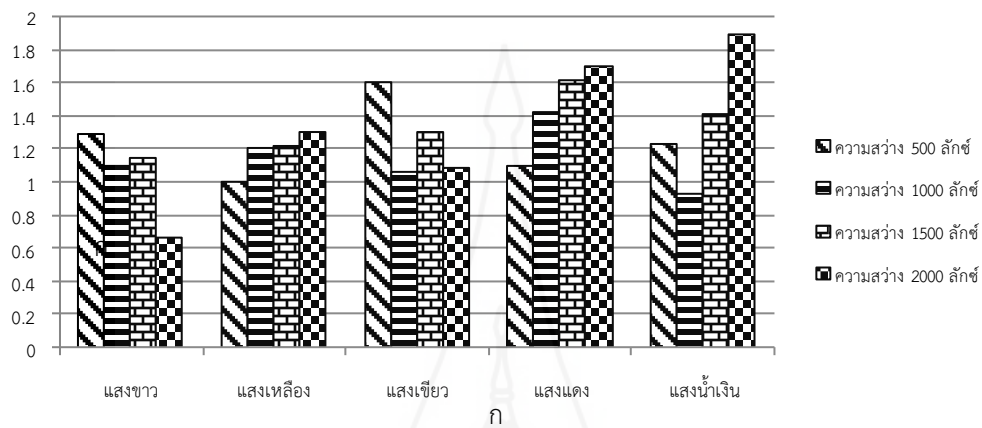
ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ยและขนาดความยาวเฉลี่ยของไร่น้ำนางฟ้าไทยในผลการทดลองครั้งที่ 1 ระยะเวลาเลี้ยง 15 วัน
ก. ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ข. ขนาดความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)



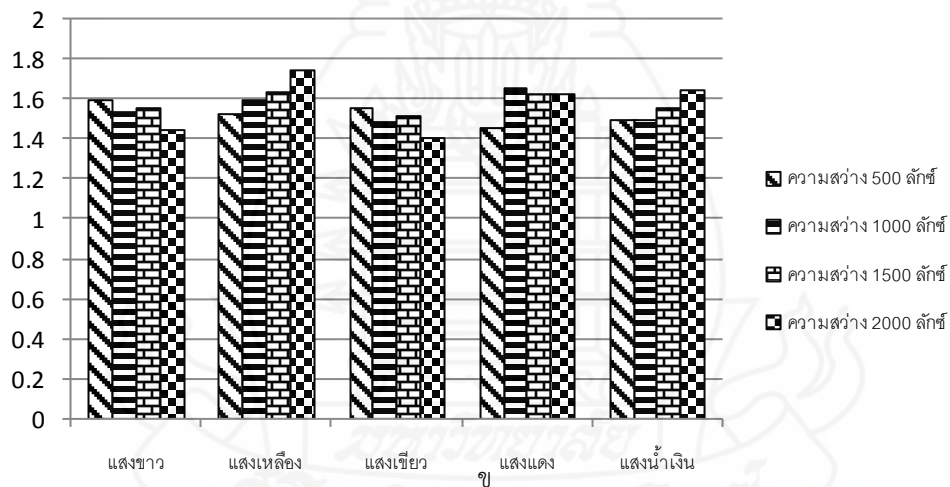
การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

การทดลองครั้งที่ 2 ระยะเวลาเลี้ยง 13 วัน

ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)



ขนาดความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)



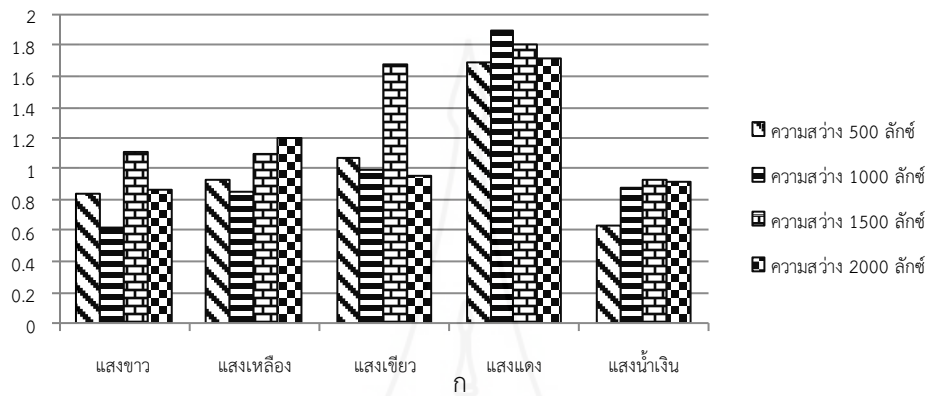
ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ยและขนาดความยาวเฉลี่ยของไร่น้ำนางฟ้าไทยในผลการทดลองครั้งที่ 2 ระยะเวลาเลี้ยง 13 วัน
ก. ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ข. ขนาดความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)



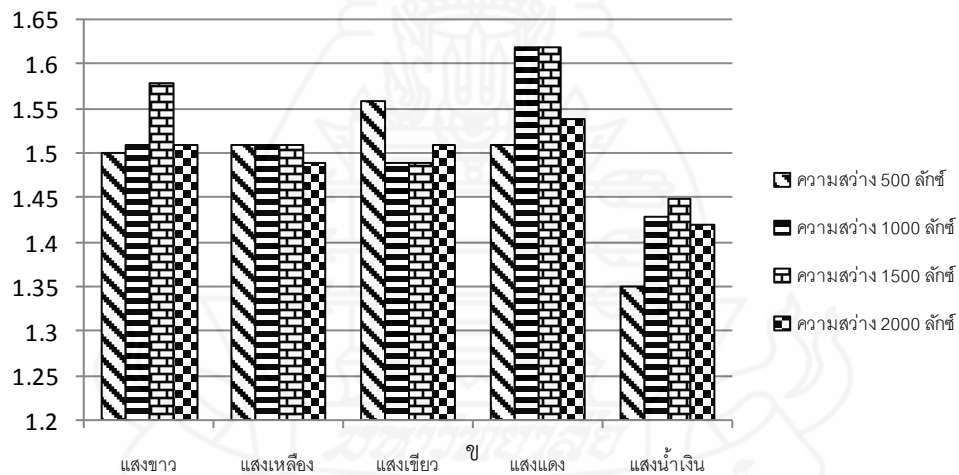
การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

การทดลองครั้งที่ 3 ระยะเวลาเลี้ยง 12 วัน

ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)



ขนาดความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)

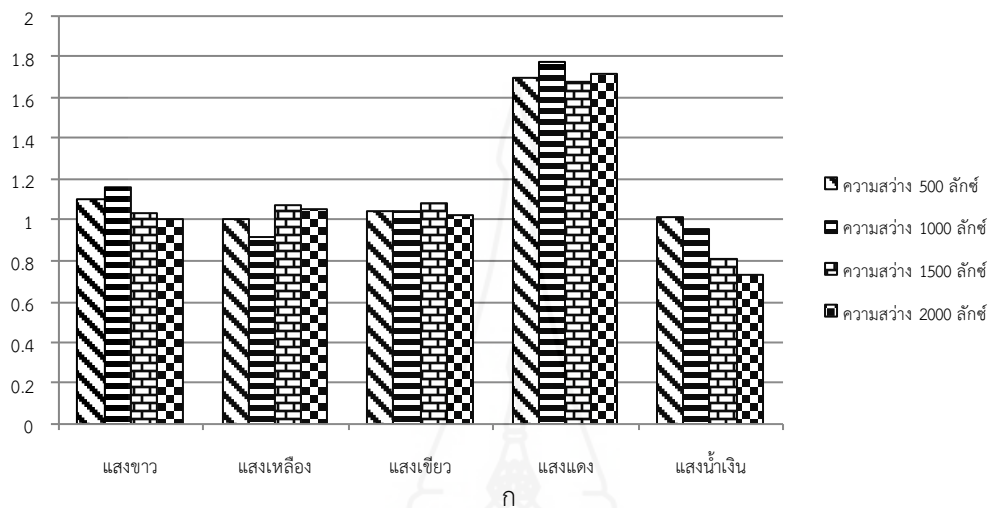


ภาพที่ 4 ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ยและขนาดความยาวเฉลี่ยของไร่น้ำนางฟ้าไทยในผลการทดลองครั้งที่ 3 ระยะเวลาเลี้ยง 12 วัน
ก. ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ข. ขนาดความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)

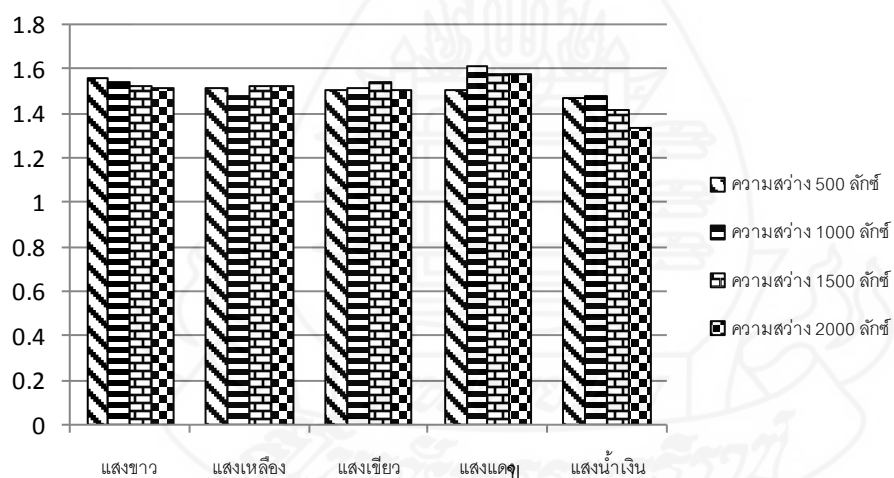


การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

การทดลองครั้งที่ 4 ระยะเวลาเลี้ยง 12 วัน
ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)



ขนาดความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)



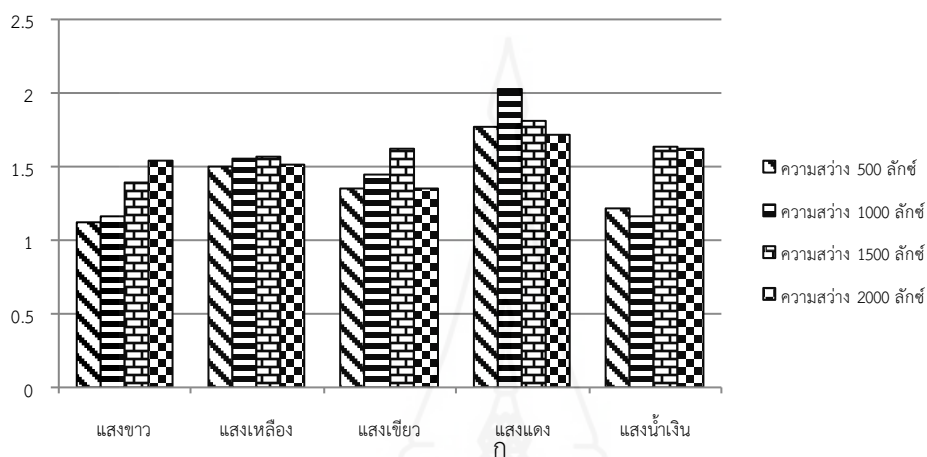
ภาพที่ 5 ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ยและขนาดความยาวเฉลี่ยของโรนันางฟ้าไทยในผลการทดลองครั้งที่ 4 ระยะเวลาเลี้ยง 12 วัน
ก. ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ข. ขนาดความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)



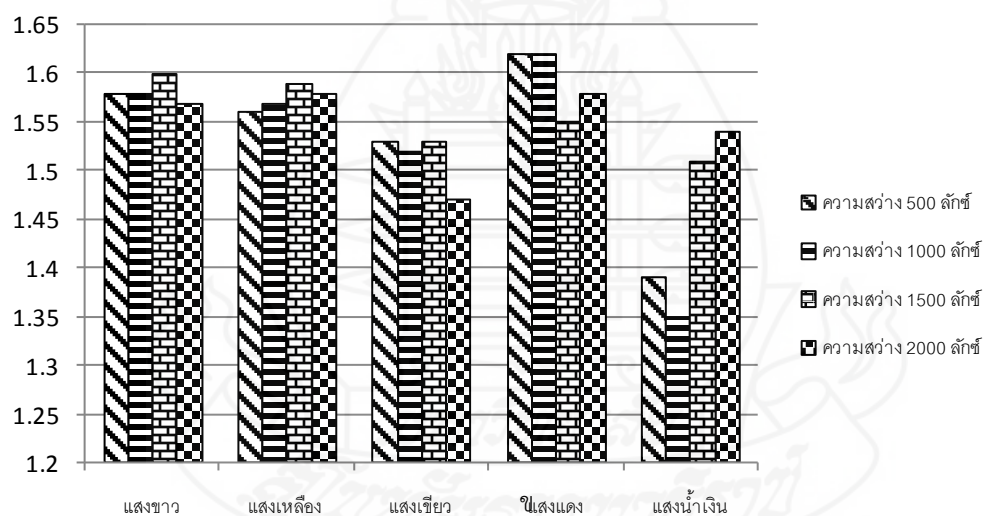
การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

การทดลองครั้งที่ 5 ระยะเวลาเลี้ยง 12 วัน

ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)



ขนาดความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)



ภาพที่ 6 ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ยและขนาดความยาวเฉลี่ยของไร่นางฟ้าไทยในผลการทดลองครั้งที่ 5 ระยะเวลาเลี้ยง 12 วัน
ก. ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) ข. ขนาดความยาวเฉลี่ย (เซนติเมตร)



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

ตารางที่ 2 อัตราการรอดของไร่น้ำนางฟ้าไทยในการทดลอง 5 ครั้ง

แสงสี	ความสว่าง (ลักซ์)	อัตราการรอด (%)				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
ขาว	500	9.37	39.45	95.31	97.65	95.70
	1000	4.29	39.60	98.43	96.09	97.65
	1500	1.95	39.45	97.65	97.65	98.43
	2000	6.64	50	96.09	97.65	98.04
เหลือง	500	11.71	50	95.31	98.43	97.65
	1000	27.34	54.29	96.48	98.04	98.43
	1500	45.31	48.82	93.75	91.40	98.04
	2000	40.23	41.79	95.70	92.18	97.65
เขียว	500	3.51	27.73	92.96	98.04	95.43
	1000	0.39	54.46	96.09	98.04	98.04
	1500	8.20	34.76	95.31	98.82	97.65
	2000	1.56	49.21	92.57	98.43	95.70
แดง	500	9.37	48.82	98.04	98.04	97.65
	1000	2.73	30.85	98.82	98.82	98.82
	1500	1.56	23.43	96.48	99.21	94.53
	2000	0	21.48	90.62	98.82	92.18
น้ำเงิน	500	0.39	36.71	98.43	96.09	98.43
	1000	1.56	67.18	97.65	98.43	98.04
	1500	13.28	41.40	98.04	98.43	98.43
	2000	14.45	25	96.87	96.09	97.65

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำหนักรูปร่าง และขนาดความยาวเฉลี่ยของไร่น้ำนางฟ้าไทย จากผลการทดลอง เพื่อเพิ่มระดับความเชื่อมั่น และหาจำนวนวันในการเพาะเลี้ยงที่เหมาะสม จากการทดลอง 5 ครั้ง ตารางที่ 3 พบว่าปริมาณน้ำหนักรูปร่างของไร่น้ำนางฟ้าไทยมากที่สุดที่แสงสีแดงเท่ากับ 1.4445 กรัม รองลงมาสีเหลือง สีเขียว สีนํ้าเงิน และสีขาว ตามลำดับ ขนาดความยาวเฉลี่ยมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่ามากที่สุดที่แสงสีเหลือง 1.5695 ซม. รองลงมาที่แสงสีแดง แสงสีขาว แสงสีเขียว และแสงสีน้ำเงิน ตามลำดับ ส่วนอัตราการรอดตายที่สีเหลืองมีอัตราการรอดสูงสุด



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สีแสงที่เหมาะสมต่อปริมาณน้ำหนักร้อยละ ขนาดความยาวเฉลี่ย และอัตราการรอดของไร่น้ำนางฟ้าไทยในสภาพควบคุม

แสงสี	ปริมาณน้ำหนักร้อยละ(กรัม)	ขนาดความยาวเฉลี่ย(ซม.)	อัตราการรอดตาย(%)
ขาว	0.95500 c	1.50100 a	67.828 b
เหลือง	1.19200 b	1.56950 a	73.628 a
แดง	1.44450 a	1.53100 a	65.014 b
เขียว	1.07050 bc	1.49750 a	67.045 b
น้ำเงิน	1.03450 bc	1.49100 a	68.628 b
p-value	<0.0001	0.7083	<0.0001

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในตารางที่ 4 พบว่า ความสว่างและสีของแสงแดงที่ความสว่างระดับ 1000 - 1500 ลักซ์ ให้ขนาดความยาวเฉลี่ย และอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ความสว่างต่อปริมาณน้ำหนักร้อยละ ขนาดความยาวเฉลี่ย และ อัตราการรอดของไร่น้ำนางฟ้าไทยในสภาพควบคุมที่แสงสีแดง

ความสว่าง (ลักซ์)	ปริมาณน้ำหนักร้อยละ(กรัม)	ขนาดความยาวเฉลี่ย(ซม.)	อัตราการรอดตาย(%)
1. 500	1.09560 ab	1.52760 a	67.729 a
2. 1000	1.04920 b	1.51760 a	70.041 a
3. 1500	1.24960 a	1.57320 a	68.479 a
4. 2000	1.16280 ab	1.45360 a	67.464 a
p-value	0.1213	0.2126	

จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 3 และ 4 ผู้วิจัยได้เลือกใช้แสงสีแดง ที่ระดับความสว่าง 1000 ลักซ์ มาใช้ในการเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าในสภาพเลี้ยงจริงในบ่อวง แทน 1500 ลักซ์ เนื่องจากในการเลี้ยงบ่อวงในสภาพเลี้ยงจริงมีแสงจากภายนอกร่วมด้วยทำให้ความสว่างมาก และเพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า

2. สีและความสว่างของแสงที่เหมาะสมในสภาพการเลี้ยงจริง จากการทดลองใช้แสงสีแดงความสว่าง 1000 ลักซ์ เลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าเป็นเวลา 12 วัน จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ปริมาณน้ำหนักร้อยละและขนาดความยาวเฉลี่ยของไร่น้ำนางฟ้าไทยอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการ รวมทั้งมีอัตราการรอดถึง 90 เปอร์เซ็นต์



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

ตารางที่ 5 ขนาดความยาวเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปริมาณน้ำหนัก และอัตราการรอดของการเลี้ยงในบ่อวงที่สี่ของแสงแดงและความสว่าง 1000 ลักซ์

แสงสี	ความสว่าง (ลักซ์)	ขนาดความยาวเฉลี่ย (ชม.)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	อัตราการรอด%
แดง	1000	1.61	0.068032309	7.02	90.65

3. ประสิทธิภาพการผลิต จากการคำนวณประสิทธิภาพการผลิตโรน้านางฟ้าไทยที่ทำการทดลองเลี้ยงด้วยสีของแสงแดงที่ความสว่าง 1000 ลักซ์ ระยะเวลาการเลี้ยง 12 วัน เมื่อเทียบกับการเลี้ยงในสภาพปกติด้วยแสงธรรมชาติ และระยะเวลาการเลี้ยง 15 วัน เพื่อให้ได้น้ำหนัก และความยาวตามเกณฑ์ที่ต้องการ ทำให้สามารถลดระยะเวลาการเลี้ยงเป็นผลให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น 20 % ซึ่งส่งผลให้สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้า 61.63 บาท/เดือน และลดต้นทุนด้านแรงงาน 1500 บาท/เดือน ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 รายละเอียดการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต 12 วัน

รายการ	จำนวน	ต้นทุนการผลิต	ลดต้นทุนการผลิต (3 วัน)	ลดต้นทุนการผลิต/เดือน (เลี้ยงเดือนละ 2 ครั้ง)
ต้นทุนการใช้ไฟฟ้า	24 ชั่วโมง	10.27 บาท/วัน	30.81 บาท	61.63 บาท/เดือน
ต้นทุนแรงงาน	8 ชั่วโมง	250 บาท/วัน	750 บาท	1,500 บาท/เดือน

อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษานี้เป็นการจำลองการเพาะเลี้ยงโรน้านางฟ้าไทยในสภาพควบคุม โดยการให้แสงสีและความสว่างต่างๆ กัน พบว่า แสงสีแดงที่ระดับความสว่าง 1500 ลักซ์ให้ปริมาณน้ำหนักเฉลี่ยและขนาดความยาวเฉลี่ยเหมาะสมที่สุดในระยะเวลาการเลี้ยงเพียง 12 วัน จากการทดลองเลี้ยงโรน้านางฟ้าไทยที่แสงสีแดง ตัวของโรน้านางฟ้ามีอัตราการเจริญเติบโตได้เร็วกว่าแสงสีอื่น ซึ่งโดยปกติโรน้านางฟ้า สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมอยู่ที่ 6.5-9.0 อุณหภูมิที่โรน้านางฟ้าเติบโตคืออยู่ระหว่าง 25-35 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามการศึกษาของ นกุล แสงพันธุ์ (2548) นอกจากนี้แสงยังมีผลต่อการเพาะเลี้ยง ถ้าโรน้านางฟ้าได้รับแสงน้อยเกินไปมีผลต่อการเจริญเติบโต คือ ทำให้โตช้า และอัตราการรอดต่ำ แต่ถ้ามากเกินไปมีผลต่อการกินอาหาร และการว่ายน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้เมื่อเลี้ยงในการทดลองครั้งที่ 1 เวลา 15 วัน อัตราการรอดตายน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของชุมพล ศรีทอง เรื่องวิชญ์ ยืนพันธ์ และ ฉัตรชัย ไทยทุ่งฉิน (2559) พบว่าปัจจัยทั้งด้านความเข้มแสง และช่วงเวลาการให้แสงนั้น มีผลทำให้อัตราการรอดตายของลูกกุ้ง

เมื่อทำการเลี้ยงจริงได้เลือกแสงแดง 1000 ลักซ์ มาใช้แทนแสงแดง 1500 ลักซ์ เนื่องจากพบว่าผลของสีแสงต่อขนาดความยาวเฉลี่ยของโรน้านางฟ้าไทยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และต่ออัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนผลความสว่างของแสงต่อขนาดความยาวของโรน้านางฟ้าไทยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) อีกทั้งการเลี้ยงในสถานที่เลี้ยงจริงมีแสงจากภายนอกเข้ามารวมด้วย การใช้แสงสีแดง 1000 ลักซ์เป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า สภาพการเลี้ยงจริงได้เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 เซนติเมตร ใช้เวลาการเลี้ยง 12 วัน พบว่าปริมาณน้ำหนักเฉลี่ย และขนาดความยาวเฉลี่ยของโรน้านางฟ้าให้ผลตามเกณฑ์ที่ต้องการ และมีอัตราการรอดถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่งผลให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้เพิ่มขึ้น 20 % สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า 61.63 บาท/เดือน และลดต้นทุนด้านแรงงาน 1500 บาท/เดือน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7 The 7th STOU National Research Conference

นกุล แสงพันธุ์ได้ศึกษาการเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าไทยเพื่อการค้าในประเทศไทย พบว่าการศึกษาและพัฒนาการเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าไทย (*Branchinella thailandensis*) ให้ได้ระบบการผลิตที่สามารถนำไปปรับใช้ในเชิงธุรกิจ ต้นทุนการผลิตไม่รวมค่าแรงเท่ากับ 25.51 บาทต่อการผลิตไร่น้ำนางฟ้า 1 กิโลกรัม จากการทดลองเลี้ยงสภาพจริงในบ่อวงไร่น้ำนางฟ้าจำนวน 2,000 ตัว ได้ปริมาณน้ำหนักรวม 1.4 กิโลกรัม ต้นทุนการผลิตอาหาร (น้ำเขียว) 86 บาทต่อบ่อขนาด 5 x 5 x 0.6 เมตร ได้ปริมาณน้ำเขียว 15,000 ลิตร ให้อาหารตลอดการเลี้ยง 21 ลิตร คิดเป็นเงิน 0.12 บาท และค่าไฟฟ้า 10.27 บาทต่อวัน เมื่อคำนวณต้นทุนอาหาร และค่าไฟฟ้าจากการเลี้ยงระยะเวลา 12 วัน เป็นเงินทั้งสิ้น 123.36 บาทต่อการเลี้ยง 1 ครั้ง และการผลิตในปี 2548 เมื่อเทียบกับราคาวัตถุดิบ และค่าไฟฟ้าในปัจจุบันมีการปรับราคาสูงกว่าปี 2548 เป็นเหตุทำให้ต้นทุนการผลิตในปัจจุบันเพิ่มมากขึ้น แต่ก็ยังสามารถทำการเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ได้

ข้อเสนอแนะ

ผู้ที่เพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าไทยควรศึกษาชีววิทยาของไร่น้ำนางฟ้าไทยให้ครอบคลุมทุกด้าน เนื่องจากมีหลายปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงเพื่อให้การเลี้ยงประสบผลสำเร็จ ดังนี้

1. อาหาร (ครอแรลลา หรือน้ำเขียว) คุณภาพของน้ำเขียวที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงต้องไม่มีสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น โรติเฟอร์ไรแดง ปนอยู่ในน้ำ เพราะสัตว์ขนาดเล็กเหล่านี้จะเกาะอยู่ตามขา ทำให้การว่ายน้ำไม่ปกติ เป็นอุปสรรคในการกินอาหาร การผลิตอาหารหรือน้ำเขียว เกษตรกรต้องเข้าใจกระบวนการผลิตน้ำเขียวให้มีคุณภาพ และเพียงพอต่อการเพาะเลี้ยงเพราะเป็นปัจจัยหลักของการเพาะเลี้ยง

2. คุณภาพของน้ำต้องไม่มีสารเคมี ตัวอย่างเช่น สารคลอรีนในน้ำประปา จะทำให้ไร่น้ำนางฟ้าไทยตายได้ ถ้าจำเป็นต้องใช้ให้พักน้ำไว้ประมาณ 3 วัน

3. เครื่องเติมอากาศ การเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าไทยจำนวนมากในบ่อเลี้ยงจำเป็นต้องมีออกซิเจนเพียงพอ ไม่เช่นนั้นอัตราการรอดจะต่ำ

4. คุณภาพของไข่แต่ละชุดที่นำมาเพาะเลี้ยง จากการทดลองเลี้ยงในบ่อควบคุมพบว่า มีไข่บางชุดความแข็งแรงของไร่น้ำนางฟ้า และอัตราการเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ตายง่าย

5. การทดลองเลี้ยงในสภาพเลี้ยงจริงควรมีการทดลองมากกว่า 1 ครั้ง เพื่อให้เห็นผลเปรียบเทียบทางสถิติด้วย

เอกสารอ้างอิง

ชุมพล ศรีทอง เรื่องวิจัย ยืนยัน และ ฉัตรชัย ไทยทุ่งฉิน (2559). ผลของความเข้มแสงและช่วงแสงต่อการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ.

นกุล แสงพันธุ์ และลออศรี เสนาะเมือง. (2547). การเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้า. ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

นกุล แสงพันธุ์. (2548). การเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าเพื่อการค้าในประเทศไทย. (ดุษฎีนิพนธ์ปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

นกุล แสงพันธุ์. (2555). การเพาะเลี้ยงอาหารมีชีวิต. (พิมพ์ครั้งที่ 1) : แผนกวิชาประมง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี.

นกุล แสงพันธุ์ และเอื้ออารีย์ สุขสมนิตย์. (2558). การเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้า : สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, ปทุมธานี.

นกุล แสงพันธุ์. (ม.ป.บ.). คู่มือการเพาะเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้า. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี, สุพรรณบุรี



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 7
The 7th STOU National Research Conference

- ละออศรี เสนาะเมือง. (2550). *แสงมีผลต่อไร่น้ำนางฟ้าได้อย่างไร*. สืบค้นจาก <https://www.gotoknow.org/posts/32968> (ค้นเมื่อวันที่ 24 ตุลาคม 2559)
- ปริญดา ตั้งปัญญาพร และคณะ เสนาะเมือง. (2546). *การแพร่กระจายของไร่น้ำนางฟ้าและแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำชั่วคราวในเขตจังหวัดสกลนครและนครพนม*. การเสนอผลงาน วิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขา 5 กลุ่ม วิทยาศาสตร์ชีวภาพ. หน้า 283-290. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่นการพิมพ์ ขอนแก่น.
- โฆษิต ศรีภูธร. (2552). *การพัฒนาการเลี้ยงไร่น้ำนางฟ้าไทยและสิรินธรในเชิงพาณิชย์และการใช้ เป็นอาหารกุ้งก้ามกราม*. (ดุษฎีนิพนธ์ปริญญา ปรักษณดุขภูภันตติ) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- อภิชาติ ชิตบุรี, อนนท นาอิน, กริช แสนสุภา และธีรวัฒน์ กลายเพศ. (2557). *ผลของหลอดไดโอดเปล่งแสงร่วมกันสีน้ำเงิน/ สีแดง/ สีขาวที่มีต่อการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อคาลิปดัสในสภาพปลอดเชื้อ*. เกษตร, 42 (ฉบับพิเศษ) 3, 309- 414.
- Sanoamuang. L. & H. J. Dumont. (2000). *Fairy shrimp: a delicacy in northeast Thailand*. Anostracan News, 8(1), 3.
- Sanoamuang. L., N. J. Saengphan & G. Murugan. (2002). *Fairy record of the Family Thamnocephalidae (Crustacea: Anostraca) from Southeast Asia and description of a new species of Branchinella*. Hydrobiologia, 486, 63 - 69.

