

rate of the eggs is 91.43%. The larval stage lasts 19 - 25 days, an average of 22 days through 5 instars: 1<sup>st</sup> instar larvae develop on average  $4.90 \pm 0.88$  days, 2<sup>nd</sup> instar larvae develop  $3.47 \pm 0.51$  days, 3<sup>rd</sup> instar larvae have a development time of  $4.53 \pm 0.51$  days, 4<sup>th</sup> instar larvae are  $4.40 \pm 0.50$  days and 5<sup>th</sup> instar larvae are  $4.63 \pm 0.49$  days. The pupal period is  $8.60 \pm 1.81$  days. The mean pre-oviposition period of the moth is  $2.47 \pm 0.51$  days. The mean longevity of male and female moths is 6 to 10 days and 4 to 8 days, respectively.

**Keywords:** Yam moth (*Dasyses rugosella*), morphological characteristics, yam (*Dioscorea alata* L.)

Ngày nhận bài: 05/01/2024

Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Thủy

Ngày phản biện: 18/3/2024

Ngày duyệt đăng: 10/4/2024

## ẢNH HƯỞNG CỦA CHU KÌ CHIẾU SÁNG BẰNG ĐÈN LED LÊN ENZYME TIÊU HÓA, OXIDATIVE STRESS VÀ PHẢN ỨNG MIỄN DỊCH CỦA ẤU TRÙNG TÔM CÀNG XANH

Trần Nguyễn Duy Khoa<sup>1\*</sup>, Châu Tài Tào<sup>1</sup>,  
Cao Mỹ Ân<sup>1</sup>, Nguyễn Nhật Quang<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của chu kỳ chiếu sáng bằng đèn LED khác nhau lên tăng trưởng, biến thái, tỷ lệ sống của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức với chu kỳ chiếu sáng khác nhau (6D : 8L, 12D : 12L, 18D : 6L, 24L) bằng đèn LED trắng (150 W, 0,9 W/m<sup>2</sup>). Ấu trùng tôm càng xanh được ương trong bể nhựa 60 lít ở mật độ 60 con/L và độ mặn 12 ppt. Ấu trùng tôm được cho ăn Artemia và thức ăn nhân tạo. Các enzyme tiêu hóa chính (trypsin, chymotrypsin, pepsin, lipase và amylase) và biểu hiện các gene *CAT*, *SOD*, *GPx*, *GST*, *Caspase* được đánh giá. Kết quả nghiên cứu cho thấy chiếu sáng với chu kỳ 24L có tỷ lệ sống thấp nhất (32,7%) tiếp đến là chu kỳ 6D : 18L (35,8%) và chu kỳ 12D : 12L (47,9%). Tỷ lệ sống đạt cao nhất ở chu kỳ 18D : 6L (63%) cao gấp 2 lần so với chu kỳ 24L. Bên cạnh đó, các enzyme tiêu hóa, oxidative stress và phản ứng miễn dịch cho thấy các hoạt động và biểu hiện hiệu quả ở nghiệm thức 18D : 6L. Qua đó cho thấy chiếu sáng với chu kỳ 18D : 6L giúp cải thiện tỷ lệ sống và tỷ lệ biến thái ở ấu trùng tôm càng xanh.

**Từ khóa:** Tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*), ấu trùng, chu kỳ chiếu sáng, tỷ lệ sống

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) là loài có kích thước lớn nhất trong các loài tôm nước ngọt, là mặt hàng xuất khẩu có giá trị kinh tế cao, mang lại nguồn thu nhập lớn cho người nuôi. Theo Huỳnh Kim Hường và cộng sự (2016), tôm càng xanh là đối tượng tiềm năng phát triển nuôi ở vùng nước lợ (độ mặn 5 - 15‰) ở đồng bằng sông Cửu Long. Do đó, cải tiến kỹ thuật sản xuất giống đang được đầu tư nhằm đáp ứng nhu cầu nghề nuôi cả về số lượng lẫn chất lượng (Tổng cục Thủy sản, 2020). Ánh sáng là yếu tố môi trường có tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến sự tăng trưởng, biến

thái, tập tính dinh dưỡng, sinh lý và tỷ lệ sống của động vật thủy sản (Gao *et al.*, 2016). Ở tôm càng xanh, nghiên cứu của Upadhyay và cộng sự (2014) cho thấy, tập tính di cư và hoạt động của tôm càng xanh có vai trò kiểm soát bởi ánh sáng và dòng nước. Trong một nghiên cứu khác, Kawamura và cộng sự (2018) phát hiện rằng, ngưỡng nhận thức màu sắc của *M. rosenbergii* có xu hướng thiên về màu xanh và ánh sáng trắng hơn ánh sáng đỏ và vàng, trong khi tôm thẻ chân trắng sẽ đạt được sức tăng trưởng cao nhất ở quang phổ từ xanh dương đến xanh lá cây (Guo *et al.*, 2011; Guo *et al.*, 2012). Kết quả từ các nghiên cứu trên cho thấy, tiềm

<sup>1</sup> Trường Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

\* Tác giả liên hệ, email: tndkhoa@ctu.edu.vn

năng của việc kích thích ánh sáng để cải thiện tăng trưởng, tỷ lệ sống và hoạt động bắt mồi của tôm càng xanh. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của chu kỳ chiếu sáng bằng đèn led lên enzyme tiêu hóa, oxidative stress và phản ứng miễn dịch của ấu trùng tôm càng xanh (*M. rosenbergii*).

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Ấu trùng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*).

Đèn LED quang phổ trắng 50W, nước có độ mặn 12‰ và quang kế (UPRtek MK350).

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện gồm 4 nghiệm thức chiếu sáng bằng quang phổ đèn LED trắng (White - 460 nm, full spectrum, 150W, 0,9 W/m<sup>2</sup>) với các chu kỳ khác nhau bao gồm 6 giờ tối : 18 giờ sáng (6D : 18L), 12 giờ tối : 12 giờ sáng (12D : 12L), 18 giờ tối : 6 giờ sáng (18D : 6L), và 24 giờ sáng (24L). Các nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Các đèn được lắp đặt cách mặt nước 60 cm. Sau khi lắp đặt hệ thống đèn, bể ương được che tối lại để tránh ánh sáng bên ngoài chiếu vào. Cường độ chiếu sáng được xác định lại bằng quang kế (UPRtek MK350). Các nghiệm thức được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Ấu trùng tôm càng xanh được ương trong các hệ thống bể 60L có độ mặn 12‰ với mức nước trong bể là 0,8 m, mật độ ấu trùng là 60 con/L.

Nước ương tôm được xử lý bằng chlorine với nồng độ 50 ppm, sục khí liên tục trong khoảng từ 2 - 3 ngày cho đến khi hết chlorine. Độ kiềm duy trì ở khoảng thích hợp cho tôm càng xanh là 100 - 120 mg CaCO<sub>3</sub>/L, bón EDTA 10 g/m<sup>3</sup>. Sau khi xử lý, nước được lọc qua lõi lọc có kích thước 1µm được bọc gòn để loại bỏ các vật chất lơ lửng. Tiến hành sục khí ozon trong 60 phút để diệt trùng.

Thức ăn: Sử dụng *Artemia* bung dù và thức ăn nhân tạo (LANSY PL, INVE).

#### 2.2.2. Chăm sóc và quản lý

Bắt đầu từ ngày thứ 2 trở về sau, ấu trùng tôm càng xanh được cho ăn bằng *Artemia* bung dù mật độ cho ăn mỗi lần là 1-3 *Artemia*/mL nước,

cho ăn 2 lần/ngày (7h và 17h). Từ giai đoạn 4 trở đi cho ăn *Artemia* nở kết hợp với thức ăn Lansy PL 2 lần/ngày (11h và 14h) mỗi lần cho ăn từ 1,5 - 2 g/m<sup>3</sup>. Lượng *Artemia* cho ăn tăng dần lên 3 - 4 con/mL nước về giai đoạn cuối. Định kỳ thay nước 3 ngày/lần với 30% lượng nước trong bể.

#### 2.2.3. Phương pháp thu mẫu và xử lý số liệu

- Môi trường nước: Nhiệt độ, oxy hòa tan (DO) và pH được đo hàng ngày bằng máy YSI (Fisher scientific) lúc 7h30 và 14h. TAN và nitrite, độ kiềm được đo bằng bộ test SERA 3 ngày/lần.

- Tỷ lệ sống và biến thái của ấu trùng: Thu 10 con/bể, quan sát dưới kính hiển vi xác định giai đoạn và đếm số con từng giai đoạn sau đó áp dụng công thức:

Chỉ số biến thái (Larval Stage Index - LSI) =  $[(N_1 \times n_1) + (N_2 \times n_2) + (N_i \times n_i)] / (n_1 + n_2 + n_i)$ .  
Trong đó:  $N_1, N_2, N_i$ : Giai đoạn ấu trùng;  $n_1, n_2, n_i$ : Số ấu trùng ở giai đoạn tương ứng.

Chiều dài hậu ấu trùng được đo 30 con/bể. Tỷ lệ sống và năng suất của PL-15 được tính bằng phương pháp định lượng khối lượng.

Tỷ lệ sống của ấu trùng được tính khi thu hoạch, theo công thức như sau:

$$\text{Tỷ lệ sống} = \frac{\text{Số PL thu được}}{\text{Số ấu trùng bố trí}} \times 100 .$$

#### 2.2.4. Đánh giá các phản ứng oxidative stress và apoptosis

Sử dụng phương pháp đánh giá các biến hiện các gene liên quan bằng phương pháp qRT-PCR.

Thu mẫu: Mẫu được thu vào cuối thí nghiệm; sau khi rửa mẫu bằng nước cất, mẫu tôm được ngâm vào dung dịch RNA later để bảo quản ở -20°C.

Ly trích RNA và chuyển cDNA: RNA được ly trích sử dụng Trizol kit và bảo quản ở -80°C. Kiểm tra độ tinh khiết và nồng độ RNA trước khi chuyển sang cDNA (ReverTra Ace<sup>®</sup> qPCR RT Master Mix with gDNA remover; Toyobo Co., LTD, Osaka, Japan); trữ ở -20°C và dùng cho các phản ứng khuếch đại qRT-PCR.

Phản ứng khuếch đại sử dụng máy Biorad CFX connect<sup>™</sup> Real time system (Bio-Rad Laboratories, Inc., Japan). Mỗi phản ứng PCR gồm 1 µL of cDNA mẫu, 0,4 µL mỗi, 10 µL qPCR Mix, và 0,4 µL ROX reference dye (KOD SYBR<sup>®</sup> qPCR Mix, Toyobo

Co. Ltd, Osaka, Japan), tổng thể tích là 20 µL. Chu trình nhiệt gồm 98°C : 2 phút; tiếp theo là 40 chu kỳ lặp lại như sau 98°C: 10 s, 60°C: 10 s, và 68°C: 30 s. Kết quả khếch đại của các gene sẽ được tính

theo phương pháp đường chuẩn cDNA, sử dụng β-actin làm gen nội chuẩn.

Các gene và trình tự đoạn mỗi dùng cho qRT-PCR (Bảng 1).

**Bảng 1.** Trình tự đoạn mỗi dùng trong các phản ứng qRT-PCR

Gene	Mỗi xuôi (Forward)	Mỗi ngược (Reverse)
β-actin	GAGACCTTCAACACCCCAGC	TAGGTGGTCTCGTGAATGCC
CAT	AGCGAGATTGGCAAGAAGACACC	AAGGATGGTGACCTGGTGCCTGG
SOD	TCGCCTAACGAGGAGGTTCA	CGGCTTCATCAGGATTTTGGAG
GPx	TTGGAGATGCTCTGGCGGTC	GCGGCGTTCCTTCAGGTACTIONA
GST	GAATCTGAGAAAATCCGTGTT	AGCTTCATTGTAGTGGGTAAA
Caspase	GAGCAGATCCAGCGATTCTTCA	AACACACACAGCTAAACAAGATACGA

*Ghi chú: β-actin ; Catalase: CAT; Superoxide dismutase: SOD; Glutathione peroxidase: GPx; Glutathione S-transferase: GST (Guo et al., 2015; Caspase (Rao et al., 2015) Macrobrachium rosenbergii, is an economically important crustacean worldwide. However, production of this prawn is facing a serious threat from Vibriosis disease caused by Vibrio species such as Vibrio parahaemolyticus. Unfortunately, the mechanisms involved in the immune response of this species to bacterial infection are not fully understood. We therefore used a high-throughput deep sequencing technology to investigate the transcriptome and comparative expression profiles of the hepatopancreas from this freshwater prawn infected with V. parahaemolyticus to gain an increased understanding of the molecular mechanisms underlying the species' immune response to this pathogenic bacteria. Result: A total of 59,122,940 raw reads were obtained from the control group, and 58,385,094 reads from the Vibrio-infected group. Via de novo assembly by Trinity assembler, 59,050 control unigenes and 73,946 Vibrio-infected group unigenes were obtained. By clustering unigenes from both libraries, a total of 64,411 standard unigenes were produced. The standard unigenes were annotated against the NCBI non-redundant, Swiss-Prot, Kyoto Encyclopaedia of Genes and Genome pathway (KEGG).*

**2.2.5. Đánh giá hoạt tính của enzyme tiêu hóa**

Thu mẫu: hoạt tính enzyme tiêu hóa của ấu trùng tôm sẽ được đánh giá vào cuối thí nghiệm. Sau khi cho ăn 2h, ấu trùng tôm được thu mẫu để đánh giá hoạt tính enzyme. Mỗi lần thu 20 ấu trùng/bể hoặc 5 post/bể, rửa lại bằng nước cất rồi cho vào tube 1,5 mL trữ ở -80°C. Mẫu ấu trùng tôm được nghiền mịn với dung dịch đệm lạnh (20 mM Tris-HCl, 1 mM EDTA, 10 mM CaCl<sub>2</sub>, pH 7,5) (Bolasina & Yamashita, 2006), sau đó ly tâm ở 1.700 vòng/phút trong 30 phút. Loại bỏ phần lắng ở đáy tube, phần dung dịch thu được dùng cho các phân tích hoạt tính enzyme (trữ ở -80 °C).

Xác định hoạt tính trypsin, chymotrypsin, pepsin, lipase và amylase theo phương pháp của Khoa và cộng sự (2019). Thành phần protein hòa tan trong mẫu enzyme được xác định bằng phương pháp Bradford's sử dụng dung dịch Coomassie Brilliant Blue (CBB).

**2.2.6. Phương pháp xử lý số liệu**

Các số liệu được tính toán theo giá trị trung bình và độ lệch chuẩn bằng chương trình Excel 2016 và phân tích ANOVA tìm sự khác biệt giữa các giá trị trung bình nghiệm thức bằng phép thử Tukey ở mức ý nghĩa (p < 0,05) sử dụng phần mềm SPSS 24.0.

**2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu**

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3 đến tháng 5 năm 2022 tại Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

**III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Các chỉ tiêu môi trường trong quá trình thí nghiệm**

Nhiệt độ trong quá trình ương ổn định, buổi sáng dao động từ 26,2 - 26,9°C và buổi chiều dao động từ 28,9 - 29,3°C giữa các nghiệm thức không có sự biến động lớn về nhiệt độ trong suốt thời gian

ương. Nhiệt độ có liên quan rất lớn đến sự lột xác và phát triển của ấu trùng tôm càng xanh (Nguyễn Thanh Phương và cs., 2003). Nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng tôm càng xanh là 26 - 31°C, trong khoảng nhiệt độ thích hợp nếu nhiệt độ càng cao thì ấu trùng phát triển càng nhanh, nhiệt độ tối ưu cho sự phát triển của ấu trùng tôm càng xanh dao động từ 28 - 30°C (Nguyễn Thanh Phương và cs., 2003). Trong thời gian thí nghiệm thì giá trị pH giữa các nghiệm thức vào buổi sáng và buổi chiều không có sự dao động lớn, khoảng từ 7,9 - 8,4. Nguyễn Thanh Phương và cộng sự (2003) cho rằng pH có ảnh hưởng rất lớn đến đời sống ấu trùng tôm càng xanh và khoảng pH thích hợp là 7,0 - 8,5. Hàm lượng oxy hòa tan trong ngày không có sự chênh lệch lớn giữa các nghiệm thức buổi sáng dao động từ 5,5 - 5,7 mg/L và buổi chiều từ 5,7 - 5,9 mg/L. Trong ương giống tôm thì oxy nên duy trì lớn hơn 5 mg/L, nuôi tôm thịt thì nên cao

hơn 3 mg/L (Sandifer & Smith, 1985). Như vậy hàm lượng oxy hòa tan của các nghiệm thức đều nằm trong khoảng thích hợp để tôm phát triển tốt.

Hàm lượng TAN trung bình của các nghiệm thức dao động trong khoảng 0,14 - 0,25 mg/L và giữa các nghiệm thức không khác biệt có ý nghĩa thống kê. Bên cạnh đó, hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> có chiều hướng tăng dần theo thời gian ương, dao động từ 0,13 - 0,17 mg/L. Theo Rao và cộng sự (1993), nước ương nuôi ấu trùng tôm càng xanh thì hàm lượng TAN phải dưới 1,5 mg/L. và hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> cho phép trong ương tôm là <1 mg/L. Như vậy hàm lượng TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng tôm càng xanh. Độ kiềm của nước trong bể ương dao động trong khoảng 101,5 - 107,3 mg CaCO<sub>3</sub>/L. Theo Nguyễn Thanh Phương và cộng sự (2003) thì độ kiềm thích hợp cho ấu trùng và hậu ấu trùng tôm càng xanh từ 100 - 120 mg CaCO<sub>3</sub>/L.

**Bảng 2.** Các yếu tố môi trường ở các chu kỳ chiếu sáng khác nhau

Chỉ tiêu		Nghiệm thức			
		6D : 18L	12D : 12L	18D : 6L	24L
Nhiệt độ (°C)	Sáng	26,3 ± 0,7	26,2 ± 0,7	26,2 ± 0,6	26,9 ± 0,6
	Chiều	29,3 ± 1,1	29,2 ± 0,9	28,9 ± 0,9	28,9 ± 0,8
pH	Sáng	8,0 ± 0,3	7,9 ± 0,3	8,1 ± 0,3	8,1 ± 0,3
	Chiều	8,2 ± 0,4	8,3 ± 0,3	8,4 ± 0,4	8,3 ± 0,3
Oxy (mg/L)	Sáng	5,5 ± 0,3	5,6 ± 0,4	5,5 ± 0,3	5,7 ± 0,3
	Chiều	5,8 ± 0,5	5,9 ± 0,4	5,7 ± 0,4	5,9 ± 0,4
TAN (mg/L)		0,16 ± 0,12	0,14 ± 0,11	0,25 ± 0,22	0,24 ± 0,22
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)		0,13 ± 0,10	0,14 ± 0,13	0,15 ± 0,14	0,17 ± 0,16
Độ kiềm (mg CaCO <sub>3</sub> /L)		105,8 ± 17,4	104,5 ± 16,8	107,3 ± 17,8	101,9 ± 17,5

### 3.2. Enzyme tiêu hóa của ấu trùng tôm càng xanh ở các nghiệm thức

**Bảng 3.** Enzyme tiêu hóa của ấu trùng tôm càng xanh ở các nghiệm thức

Enzyme tiêu hóa	Nghiệm thức			
	6D : 18L	12D : 12L	18D : 6L	24L
Trypsin (U/mg protein × 10 <sup>-4</sup> )	3,93 ± 0,62 <sup>a</sup>	5,78 ± 1,25 <sup>b</sup>	6,15 ± 1,78 <sup>b</sup>	5,63 ± 1,75 <sup>b</sup>
Chymotrypsin (U/mg protein × 10 <sup>-6</sup> )	0,76 ± 0,34 <sup>a</sup>	0,91 ± 0,36 <sup>a</sup>	0,66 ± 0,82 <sup>a</sup>	0,82 ± 0,36 <sup>a</sup>
Pepsin (U/mg protein)	6,23 ± 1,27 <sup>a</sup>	9,51 ± 1,52 <sup>b</sup>	11,49 ± 1,16 <sup>b</sup>	6,52 ± 1,57 <sup>a</sup>
Lipase (U/mg protein)	91,8 ± 13,7 <sup>a</sup>	97,3 ± 18,3 <sup>a</sup>	87,4 ± 9,23 <sup>a</sup>	72,4 ± 19,7 <sup>a</sup>
Amylase (U/mg protein)	3,66 ± 1,28 <sup>a</sup>	3,85 ± 0,75 <sup>a</sup>	5,77 ± 0,38 <sup>b</sup>	5,93 ± 0,83 <sup>b</sup>

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

Bảng 3 thể hiện hoạt tính enzyme tiêu hóa của tôm càng xanh được chiếu sáng với các

chu kỳ khác nhau. Trong đó trypsin, pepsin và amylase cho thấy hoạt tính cao ở chu kỳ

chiếu sáng 18D : 6L, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với 6D : 18L. Hầu hết các loài giáp xác phụ thuộc vào chu kỳ chiếu sáng như một tác nhân kích thích bên ngoài, tác động nhiều quá trình sinh hóa và sinh lý liên quan đến tiêu hóa và tăng trưởng, chẳng hạn như tăng trưởng mô và nhịp sinh học của hoạt tính enzyme (Casillas-Hernández *et al.*, 2015; Moreno-Reyes *et al.*, 2015). Chu kỳ chiếu sáng có thể kiểm soát sự tăng trưởng trong thời gian đầu của hầu hết các loài động vật thủy sinh vì nó ảnh hưởng đến việc bắt mồi và tiêu hóa. Những thay đổi trong chu kỳ chiếu sáng có thể ảnh hưởng đến sự thèm ăn, lượng thức ăn và tỷ lệ chuyển đổi thức ăn ở ấu trùng tôm nước ngọt và qua đó có ảnh hưởng đến tăng trưởng (Espinosa-Chaurand *et al.*, 2012, 2013).

### 3.3. Phản ứng oxidative stress và apoptosis của tôm càng xanh

Chu kỳ chiếu sáng có ảnh hưởng đến phản ứng stress và miễn dịch của ấu trùng tôm càng xanh (Bảng 4). Theo đó, chiếu sáng liên tục 24 h sẽ gây tăng biểu hiện của CAT và Caspase, một trong những dấu hiệu thể hiện ấu trùng bị stress và mất cân bằng nội mô (Alnemri *et al.*, 1996). Các gene CAT, SOD, GPx và GST đóng vai trò quan trọng trong việc đáp ứng stress oxy hóa và cân bằng sự oxy hóa khử của tế bào (Guo *et al.*, 2015), tuy nhiên phản ứng của nhóm gene này không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ( $p > 0,05$ ). Việc mất cân bằng oxy hóa khử và nội mô sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến quá trình tiêu hóa, lột xác của tôm, gây tỷ lệ tôm chết cao (Espinosa-Chaurand *et al.*, 2012, 2013).

**Bảng 4.** Phản ứng oxidative stress và apoptosis của tôm càng xanh

Gene	Nghiệm thức			
	6D : 18L	12D : 12L	18D : 6L	24L
CAT	1,93 ± 0,82 <sup>a</sup>	1,65 ± 0,48 <sup>a</sup>	2,15 ± 0,34 <sup>a</sup>	5,63 ± 1,75 <sup>b</sup>
SOD	3,76 ± 0,32 <sup>a</sup>	4,51 ± 0,63 <sup>a</sup>	4,66 ± 0,47 <sup>a</sup>	2,82 ± 1,36 <sup>a</sup>
GPx	2,23 ± 1,33 <sup>a</sup>	3,11 ± 0,36 <sup>a</sup>	3,49 ± 0,76 <sup>a</sup>	2,52 ± 0,53 <sup>a</sup>
GST	11,8 ± 3,87 <sup>a</sup>	16,65 ± 5,71 <sup>a</sup>	17,4 ± 7,23 <sup>a</sup>	12,4 ± 6,17 <sup>a</sup>
Caspase	2,82 ± 1,24 <sup>a</sup>	2,35 ± 1,62 <sup>a</sup>	1,77 ± 0,38 <sup>a</sup>	4,86 ± 0,57 <sup>b</sup>

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ).

### 3.4. Chỉ số biến thái (LSI) của ấu trùng tôm càng xanh

Kết quả chỉ số biến thái của ấu trùng tôm càng xanh giữa các nghiệm thức ở bảng 5 cho thấy, không có sự khác biệt ( $p < 0,05$ ) giữa các nghiệm thức. Theo Nguyễn Thanh Phương và cộng sự

(2003), ấu trùng trải qua 11 lần lột xác và biến thái để hình thành hậu ấu trùng, thời gian lột xác mỗi giai đoạn tùy thuộc vào điều kiện môi trường, dinh dưỡng, giới tính, mật độ ương và điều kiện sinh lý của chúng.

**Bảng 5.** Chỉ số biến thái của ấu trùng tôm càng xanh giữa các nghiệm thức

Chỉ số biến thái	Nghiệm thức			
	6D : 18L	12D : 12L	18D : 6L	24L
3 ngày	3,2 ± 0,3	3,0 ± 0,7	2,9 ± 0,3	2,8 ± 0,4
6 ngày	4,7 ± 0,3	4,7 ± 0,3	4,5 ± 0,4	4,5 ± 0,2
9 ngày	5,2 ± 0,1	5,3 ± 0,1	5,2 ± 0,1	5,2 ± 0,1
12 ngày	5,9 ± 0,4	5,8 ± 0,5	5,6 ± 0,6	5,4 ± 0,2
15 ngày	7,3 ± 0,7	7,0 ± 0,3	7,2 ± 0,3	6,9 ± 0,4
18 ngày	8,9 ± 0,7	9,0 ± 0,3	9,1 ± 0,4	8,8 ± 0,7
21 ngày	10,3 ± 0,2	10,2 ± 0,1	10,3 ± 0,1	10,4 ± 0,5
24 ngày	11,5 ± 0,3	11,5 ± 0,3	11,2 ± 0,6	11,6 ± 0,2

Chỉ số biến thái của ấu trùng tôm càng xanh ngày 24 dao động từ 10,1 đến 11,1 (Châu Tài Tảo và cs., 2014). Hầu hết các loài giáp xác phụ thuộc vào chu kỳ chiếu sáng như các quá trình sinh hóa và sinh lý liên quan đến tiêu hóa và tăng trưởng, chẳng hạn như tăng trưởng mô và nhịp sinh học của enzyme (Casillas-Hernández *et al.*, 2015; Moreno-Reyes *et al.*, 2015). Nhịp thay đổi của màu sắc và chu kỳ ánh sáng sẽ có tác dụng kích thích lột xác và tăng trưởng ở tôm (Guo *et al.*, 2012).

**3.5. Chiều dài tôm, tỷ lệ sống và năng suất ương tôm càng xanh**

Bảng 6 cho thấy chiều dài của tôm giai đoạn PL-1 ở nghiệm thức 24L, 18D : 6L và 6D : 18L không khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Chu kỳ chiếu sáng có ảnh hưởng đến sự phát triển trong

giai đoạn ấu trùng của hầu hết các loài động vật thủy sản, những thay đổi về chu kỳ chiếu sáng có thể ảnh hưởng đến bắt mồi và chuyển hóa thức ăn ở tôm càng xanh và do đó có ảnh hưởng đến tăng trưởng và biến thái của tôm (Espinosa-Chaurand, 2013).

Tỷ lệ sống của PL-1 ở các nghiệm thức trung bình dao động từ 32,7% - 63%, trong đó tỷ lệ sống cao nhất là ở nghiệm thức 18D:6L, cao hơn có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại, nghiệm thức 24L và 6D:18L cho kết quả tỷ lệ sống thấp nhất (32,7 - 35,8%) so với 2 nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ). Tương tự, năng suất PL-1 cao nhất là nghiệm thức 18D : 6L ( $37.803 \pm 2.766 \text{ con/m}^3$ ), tiếp theo là 12D : 12L ( $28.741 \pm 3.189 \text{ con/m}^3$ ) khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ).

**Bảng 6.** Chiều dài, tỉ lệ sống và năng suất của tôm càng xanh

Chỉ tiêu	Nghiệm thức			
	6D : 18L	12D : 12L	18D : 6L	24L
Tỷ lệ sống (%)	35,8 ± 3,7 <sup>a</sup>	47,9 ± 5,3 <sup>b</sup>	63,0 ± 4,6 <sup>c</sup>	32,7 ± 6,8 <sup>a</sup>
Năng suất (con/m <sup>3</sup> )	21.480 ± 2.111 <sup>a</sup>	28.741 ± 3.189 <sup>b</sup>	37.803 ± 2.766 <sup>c</sup>	19.621 ± 4.082 <sup>a</sup>
Chiều dài Postlarvae-1 (mm)	8,57 ± 0,42 <sup>ab</sup>	8,07 ± 0,25 <sup>a</sup>	8,55 ± 0,35 <sup>ab</sup>	8,93 ± 0,17 <sup>b</sup>

Ghi chú: Các giá trị trên cùng 1 hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ).

Theo Hoang và cộng sự (2003) chu kỳ 12D : 12L không thích hợp cho tôm thẻ *Penaeus merguensis*, theo đó loài này thích ứng tốt với 2 chu kỳ 7 giờ sáng và 5 giờ tối ở cường độ 750 lux, với tỷ lệ sống, tăng trưởng và FCR được cải thiện đáng kể. Cường độ sáng và chu kỳ chiếu sáng ảnh hưởng đến hầu hết các chức năng sinh lý (Vega-Villasante *et al.*, 2015) và kiểm soát nội tiết (Brito *et al.*, 2001) và thậm chí có thể làm gia tăng việc ăn lẫn nhau (Hecht & Pienaar, 1993). Kết quả của việc thay đổi các chức năng sinh lý, tập tính bắt mồi và tiêu hóa ở Bảng 3 và 4 sẽ dẫn đến ảnh hưởng đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của tôm (Gardner & Maguire, 1998).

**IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ**

Chiếu sáng với chu kì 18D : 6L giúp cải thiện tỷ lệ sống và tỷ lệ biến thái ở ấu trùng tôm càng xanh. Trái lại chiếu sáng ở chu kì 6D : 18L và 24L làm giảm tỷ lệ sống của ấu trùng tôm càng xanh. Enzyme tiêu hóa, các phản ứng oxidative stress và

miễn dịch của tôm càng xanh thể hiện tác động hiệu quả tích cực khi chiếu sáng ở chu kỳ 18D : L và gây stress mạnh ở chu kỳ 24L.

**LỜI CẢM ƠN**

Nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ đề tài cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo, mã số B2021-TCT-06.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Huỳnh Kim Hương, 2016. *Nghiên cứu hiện trạng và một số đặc điểm sinh học tôm càng xanh (Macrobrachium rosenbergii de man, 1879) nuôi trong môi trường nước lợ*. Luận án tiến sĩ ngành Nuôi trồng Thủy sản. Đại học Cần Thơ. 286 trang.

Châu Tài Tảo, Châu Hót Sen, Nguyễn Thị Minh Trang, 2014. Ảnh hưởng của một số chế phẩm sinh học trong ương ấu trùng tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) theo qui trình nước xanh cải tiến. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 8: 93-99.

- Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải, Trần Thị Thanh Hiền và Marcy N. Wilder**, 2003. *Nguyên lý và kỹ thuật sản xuất giống tôm càng xanh*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. TP. Hồ Chí Minh, 127 trang.
- Tổng cục Thủy sản**, 2020. *Phê duyệt Đề án phát triển sản xuất và xuất khẩu tôm càng xanh*. Ngày truy cập 16/11/2022. Địa chỉ: <https://s.net.vn/rxTa>.
- Alnemri E. S., D. J. Uvingston, D. V. V. Nicholson, G. Salvesen, N. A. Thornberry, W. W. Wong**, 1996. Human ICE/CED-3 protease nomenclature. *Cell*, 87: 171.
- Bolasina, S., A. Pérez, and Y. Yamashita**, 2006. Digestive enzymes activity during ontogenetic development and effect of starvation in Japanese flounder. *Paralichthys olivaceus*. *Aquaculture*, 252 (2-4): 503-515.
- Brito, R., C. Rosas, M.E. Chimal, and G. Gaxiola**, 2001. Effect of different diets on growth and digestive enzyme activity in *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) early post-larvae. *Aquaculture Research*, 32: 257-266.
- Casillas-Hernandez, R., H. Nolasco-Soria, F. Lares-Villa, T. Garcia-Galeano, J. Moreno-Reyes, C.A. Mendez-Ruiz, G.X. Diaz, J.A. Meruane and P.H. Toledo**, 2015. Chemical composition of the freshwater prawn *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) (Decapoda: Palaemonidae) in two populations in northern Chile: reproductive and environmental considerations. *Latin American Journal Aquatic Research*, 43: 745-754.
- Du, J., H. Zhu, P. Liu, J. Chen, Y. Xiu, W. Yao, T. Wu, Q. Ren, Q. Meng, W. Gu, W. Wang**, 2013. Immune responses and gene expression in hepatopancreas from *Macrobrachium rosenbergii* challenged by a novel pathogen spiroplasma MR-1008. *Fish Shellfish Immunol.*, 34: 315-323.
- Espinosa-Chaurand, L., M. Vargas-Ceballos, M. Guzman-Arroyo, H. Nolasco-Soria, O. Carrillo-Farnes, O. Chong-Carrillo and F. Vega-Villasante**, 2013. Biología y cultivo de *Macrobrachium tenellum*: Estado del arte. *Hidrobiológica*, 21: 99-117.
- Espinosa-Chaurand, L., C. Flores-Zepeda, H. Nolasco-Soria, O. Carrillo-Farnes, & F. Vega-Villasante**, 2012. Efecto del nivel proteico de la dieta sobre el desarrollo de juveniles de *Macrobrachium tenellum*. *Revista MVZ Córdoba* (Colombia), 17: 3140-3146.
- Espinosa Chaurand, L.D.**, 2013. *La actividad enzimática digestiva y su aplicación nutricional en el langostino Macrobrachium tenellum* (Smith, 1871). Doctoral thesis. Universidad de Guadalajara, México, 251 p.
- Guo, B., Y. Mu, F. Wang, S. Dong**, 2012. Effect of periodic light color change on the molting frequency and growth of *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 362-363: 67-71.
- Guo, H., F. Wang, S. Dong, and Q. Gao**, 2011. The effect of rhythmic light color fluctuation on the molting and growth of *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 314: 210-214.
- Guo, H., Y.T. Miao, J.A. Xian, K. Qian, and A.L. Wang**, 2015. Expression profile of antioxidant enzymes in hemocytes from freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* exposed to an elevated level of copper. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 95: 447-451.
- Gao, X., X. Li, M. Zhang, L. Chi, C. Song, and Y. Liu**, 2016. Effects of LED light quality on the growth, survival and metamorphosis of *Haliotis discus hannai* Ino larvae. *Aquaculture Research*, 47: 3705-3717.
- Gardner, C., and G. B. Maguire**, 1998. Effect of photoperiod and light intensity on survival, development and cannibalism of larvae of the Australian giant crab *Pseudocarcinus gigas* (Lamarck). *Aquaculture*, 165 (1-2): 51-63.
- Hecht, T. and Pienaar, A.** 1993. A review of cannibalism and its implications in fish larviculture. *Journal of the World Aquaculture Society*, 24: 246-26.
- Hoang, T., M. Barchiesi, S.Y. Lee, C.P. Keenan, and G.E. Marsden**, 2003. Influences of light intensity and photoperiod on moulting and growth of *Penaeus merguensis* cultured under laboratory conditions. *Aquaculture*, 216: 343-354.
- Kawamura, G., T.U. Bagarinao, A.S.K. Yong, A.B. Faisal, L.S. Lim**, 2018. Limit of colour vision in dim light in larvae of the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Fisheries Science*, 84: 365-371.
- Khoa, T.N.D., V. Waqalevu, A. Honda, K. Shiozaki, T. Kotani**, 2019. Early ontogenetic development, digestive enzymatic activity and gene expression in red sea bream (*Pagrus major*). *Aquaculture*, 512, 734283.
- Moreno-Reyes, J., C.A. Méndez-Ruiz, G.X. Díaz, J.A. Meruane, and P.H. Toledo**, 2015. Chemical composition of the freshwater prawn *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782) (Decapoda: Palaemonidae) in two populations in northern

- Chile: reproductive and environmental considerations. *Latin American Journal Aquatic Research*, 43: 745-754.
- Rao, R., Y. Bing Zhu, T. Alinejad, S. Tiruvayipati, K. Lin Thong, J. Wang, and S. Bhassu**, 2015. RNA-seq analysis of *Macrobrachium rosenbergii* hepatopancreas in response to *Vibrio parahaemolyticus* infection. *Gut Pathogens*, 7: 1-16.
- Rao, K.J. and S.D. Tripathy**, 1993. *A manual of giant freshwater prawn hatchery*. CIFA Manual Series 2, 50 pages.
- Sandifer, P.A. and T. I. J. Smith**, 1985. *Freshwater prawns*. In J. Hunner and E.E Brown, Edit. *Crustacean and mollusc aquaculture in the United States*. Published by Van Nostrand Rienhold, New York. Pp. 63-125.
- Upadhyay, A.S., B.G. Kulkarni, and A. K. Pandey**, 2014. Migration in prawns with special reference to light and water current as inducers in *Macrobrachium rosenbergii*. *Journal of Experimental Zoology India*, 17 (1): 33-48.
- Vega-Villasante, F., E. Martínez-Ochoa, M. García-Guerrero, and J. Arrona- Ortiz**, 2015. Effect of different light intensities on expression of chromatophores, growth and survival in juvenile *Macrobrachium tenellum*. *Latin American Journal Aquatic Research*, 43: 255-261.
- Takahashi, A., S. Kasagi, N. Murakami, S. Furufuji, S. Kikuchi, K. Mizusawa, T. Andoh**, 2016. Chronic effects of light irradiated from LED on the growth performance and endocrine properties of barfin flounder *Verasper moseri*. *General and Comparative Endocrinology*, 232: 101-108.

## Effects of LED light photoperiod on digestive enzymes, oxidative stress and innate immune responses of freshwater prawn larvae

Tran Nguyen Duy Khoa, Chau Tai Tao,  
Cao My An, Nguyen Nhat Quang

### Abstract

This study aimed to evaluate the effects of different LED photoperiods on growth performance, digestive enzymes, oxidative stress, innate immune responses, and survival rate of freshwater prawn larvae. The experiment consisted of 4 treatments of photoperiods (6D : 8L, 12D : 12L, 18D : 6L, 24L) with white LEDs (150W, 0.9W/m<sup>2</sup>). The giant freshwater prawn larvae were reared in 60 L plastic tanks at a density of 60 ind./L and a salinity of 12 ppt. The larvae were fed Artemia and artificial feed. Key digestive enzymes (trypsin, chymotrypsin, pepsin, lipase and amylase) and gene expression of CAT, SOD, GPx, GST and Casapse were evaluated. The results showed that the treatment of 24 L was recorded with the lowest survival rate (32.7%), followed by the treatment of 6D : 18L (35.8%) and 12D : 12L (47.9%). The highest survival rate was observed at 18D:6L (63%). Besides, the activities of digestive enzymes and oxidative stress responses showed efficient activities and expression in 18D:6L treatment. It was suggested that 18D : 6L photoperiod could improve survival rate and metamorphosis in giant freshwater prawn larvae.

**Keywords:** Giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*), larvae, photoperiod, survival rate

Ngày nhận bài: 10/01/2024

Ngày phản biện: 31/01/2024

Người phản biện: TS. Huỳnh Kim Hương

Ngày duyệt đăng: 10/4/2024



# ĐIỀU TRA KHẢO SÁT KIỂU HÌNH CÁ VÀNG ORANDA TRÊN THỊ TRƯỜNG CÁ CẢNH THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Nguyễn Hồng Yến<sup>1\*</sup>, Trương Thị Thúy Hằng<sup>2</sup>, Lâm Hoàng Lai<sup>1</sup>,  
Ngô Khánh Duy<sup>1</sup>, Phạm Quang Thắng<sup>1</sup>, Nguyễn Ánh Tuyết<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu điều tra khảo sát kiểu hình cá vàng Oranda trên thị trường cá cảnh Thành phố Hồ Chí Minh được thực hiện từ tháng 6/2022 đến tháng 7/2022. Mục đích nghiên cứu nhằm chọn lọc và phân biệt cá Oranda đúng tiêu chuẩn, cũng như kiểu hình được ưa chuộng và mang lại giá trị cao trên thị trường. Cuộc khảo sát được tiến hành trên 60 cơ sở sản xuất và kinh doanh cá cảnh. Các chỉ tiêu khảo sát chủ yếu về tiêu chuẩn đánh giá cá vàng Oranda, kiểu hình có giá trị kinh tế cao trên thị trường cá cảnh. Kết quả nghiên cứu cho thấy 55% cá vàng Oranda sinh sản chủ yếu từ nguồn cá bố mẹ nhập khẩu như Thái Lan, Indonesia, Đài Loan,... và thị trường tiêu thụ của cá con chủ yếu trong nước. Kết quả điều tra ghi nhận trên thị trường có 2 nhóm cá vàng Oranda: nhóm thứ nhất có đuôi dài (long tail) chiếm 70 - 75% tỉ lệ chiều dài cơ thể, đây là dòng cá Oranda truyền thống với phần bướu phát triển tròn đều trên đỉnh đầu; nhóm thứ hai cá là dòng cá Oranda đã được lai tạo theo sở thích và xu hướng của người chơi với cơ thể ngắn, thon gọn, đuôi ngắn (short tail) nhô cao được cho là cá lai giữa dòng cá Oranda truyền thống và cá vàng khác. Hơn nữa, bảng tiêu chí lựa chọn cá vàng Oranda có kiểu hình đẹp và giá trị kinh tế cao đã được xây dựng cùng với các đặc điểm cơ bản như: bướu phát triển tốt, chiều cao thân chiếm 65% chiều dài cơ thể, thân tròn cân đối, vây lưng dựng thẳng khi bơi, vây đuôi xấp xỉ 2/3 thân.

**Từ khóa:** Cá vàng Oranda, thị trường cá cảnh, khảo sát kiểu hình

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá cảnh được xác định là đối tượng tiềm năng trong Chương trình phát triển giống cây, con và nông nghiệp công nghệ cao trên địa bàn Thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2020 - 2030 theo Quyết định số 2092/QĐ-UBND ngày 10 tháng 6 năm 2021 của Ủy ban nhân dân Thành phố. Từ đó, thị trường cá cảnh của nước ta ngày càng được phát triển và mở rộng, tổng diện tích nuôi cá cảnh trên toàn Thành phố khoảng 90 ha với khoảng gần 300 cơ sở và hộ nuôi. Hiện nay, Thành phố Hồ Chí Minh đã xuất khẩu cá cảnh sang 50 quốc gia, trong đó châu Âu chiếm tỷ trọng cao nhất là 64,78%; tiếp đến là châu Á 28,49%; châu Mỹ 5,1%; Trung Đông, 1,28%; và Nam Phi 0,35% (Tổng cục Thủy sản, 2023). Trong khi đó, châu Á là một trong những khu vực xuất khẩu cá cảnh chủ lực trên thế giới chiếm hơn 51% trong tổng số đơn vị xuất khẩu trên thế giới (FAO, 2010). Trong các loài cá cảnh hiện nay thì cá đầu lân (hay còn gọi cá

vàng Oranda) là đối tượng có giá trị kinh tế trên thị trường cá cảnh và được rất nhiều người nuôi cá cảnh trong nước cũng như nước ngoài quan tâm. Cá vàng Oranda có nguồn gốc từ Trung Quốc vào thế kỷ XII (Bùi Minh Tâm, 2007), chúng đã xuất hiện từ rất lâu đời và là dòng cá được ưa chuộng ổn định nhất trên thị trường cá cảnh. Trải qua nhiều thập kỷ, các nhà lai tạo đã tạo ra với đa dạng kiểu hình, màu sắc lẫn kích thước. Hiện nay, thị trường cá cảnh rất phong phú đa dạng, vì vậy nghiên cứu này được thực hiện để giúp người chơi phân biệt được cá vàng Oranda đúng tiêu chuẩn, cũng như kiểu hình nào đang được ưa chuộng và có giá trị cao.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cá vàng Oranda các kiểu hình đẹp và có giá trị trên thị trường tại thành phố Hồ Chí Minh.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

*Phương pháp thực hiện:* Khảo sát được thực

<sup>1</sup> Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao

<sup>2</sup> Ban quản lý Khu Nông nghiệp Công nghệ cao TP. Hồ Chí Minh

\* Tác giả liên hệ, email: nguyenhongyen2224@gmail.com