THÔNG BÁO KHOA HỌC

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN TỚI KHẢ NĂNG SẢN XUẤT KÉN VÀ CÁC YẾU TỐ BẢO QUẢN TỚI TỶ LỆ NỞ CỦA TRỨNG NGHỈ *Moina micrura* KURZ, 1874

STUDY ON THE EFFECTS OF FEED TO THE COMBINED PRODUCTION EPHIPPIA AND STORAGE FACTORS TO THE RATE OF RESTING EGGS Moina micrura KURZ, 1874

Lê Văn Hậu[1], Nguyễn Thành An[2], Lê Lưu Phương Hạnh[1] và Ngô Huỳnh Phương Thảo[1]

Ngày nhận bài: 30/6/2019; Ngày phản biện thông qua: 10/9/2019; Ngày duyệt đăng: 28/9/2019

TÓM TẮT

Moina micrura là loài giáp xác sinh sản đơn tính được tìm thấy phổ biến ở Đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam (Lê Văn Hậu và cộng sự, 2018). Trong điều kiện bất lợi, Moina sinh kén (túi chứa trứng nghỉ) (Dodson et al, 2010). Trong khi trứng nghỉ của nhiều loại động vật phù du như: Artermia, Daphnia, Rotifer đã được sử phổ biến trên thế giới trong nhiều thập kỷ qua, tuy nhiên trứng nghỉ M. micrura vẫn chưa được nghiên cứu nhiều vì lý do khó sản xuất thương mại và tỉ lệ nở thấp. Trong nghiên cứu này, các loại thức ăn và điều kiện môi trường (pH, nhiệt độ) nhằm sản xuất và bảo quản kén Moina đã được nghiên cứu. M. mirura được nuôi bằng 3 loại thức ăn khác nhau: Cám gạo, men bánh mì và tảo Scenedesmus sp. Mật độ M. micrura bố trí ban đầu cho các nghiệm thức là 200 ct/L; Kết quả cho thấy số lượng kén cao nhất ở nghiệm thức nuôi bằng cám gạo (180 ± 12 kén/L; P<0,05) đạt được sau 7 ngày nuôi. Mặc dù Moina nuôi bằng men bánh mì tạo ra ít kén (64 ± 7 kén/L) so với nghiệm thức cám gạo, tuy nhiên số lượng trứng trong kén là cao nhất (65 ± 8% kén chứa hai quả trứng; P<0,05) và kết quả tương tự ở nghiệm thức khi cho Moina ăn tảo Scenedesmus sp. (60 ± 5 kén/L). Ngoài ra, điều kiện bảo quản trứng nghỉ (nhiệt độ sấy 32,5ºC; thời gian sấy 30 phút; bảo quản sau 2 tháng ở 4ºC) có tỉ lệ nở đạt 30 ± 5%, đồng thời phương pháp ấp cũng có tác động rất lớn đến tỷ lệ nở trứng nghỉ M. micrura dao động (35 - 65%) với điều kiện ấp tốt nhất (nhiệt độ nước 28ºC; pH = 7; L:D = 12:12; cường độ chiếu sáng 800 Lux).

Từ khóa: Cám gạo, kén, men bánh mì, Moina micrura, trứng nghỉ

ABSTRACT

Moina micrura is a parthenogenetic crustacean that is prevalently found in the Mekong Delta, Vietnam (Le Van Hau et al, 2018). Under harsh conditions, Moina reproduction occurs to product ephippia (bags containing resting eggs) (Dodson et al, 2010). While the ephippia of other zooplanktons such as: Artermia, Daphnia, Rotifer have been used in the word for decades, M. micrura resting eggs have not been studied much due to difficulties in commercial production and low hatching rate. In this study, diet types and environmental conditions (pH, temperature) for the production of ephippia, as well as the storage of Moina resting eggs, were investigated. M. micrura were cultured using three different types of diets: rice bran, dry yeast and Scenedesmus sp. algae. The initial layout density for treatments was 200 ind.L-1, Resulting in the highest number of ephippia in the treatment with rice bran (180 ± 12 ephippia.L-1; P<0.05) achieved 7 days culture. Although Moina cultured in dry yeast produced fewer ephippia (64 ± 7 ephippia.L-1) than rice bran experiment, the number of eggs in the ephippia was the highest (65 ± 8% of ephippia containing of two eggs; P<0,05) was recorded. Similar results were detected in feeding Moina with of Scenedesmus sp. algae (60 ± 5 ephippia.L-1).

[1] Trung tâm Công nghệ sinh học Tp. Hồ Chí Minh.
[2] Đại học Quốc tế Thành phố Hồ Chí Minh.

Additionally, the condition of resting eggs (temperature 32.5ºC; drying time 30 minutes; storage after 2 months at 4ºC) has a hatching rate of time to preserve eggs after 2 months has a hatching rate of 30 ± 5%, and incubation method also has an impact to the rate of M. micrura resting eggs (35 - 65%) with the best incubation conditions (temperature 28ºC; pH = 7; L: D = 12:12; lighting intensity 800 Lux).

Keywords: Rice bran, ephippia, dry yeast, Moina micrura, resting eggs

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thức ăn tự nhiên sống và phát triển trong hệ thống ao nuôi là chuỗi thức ăn quan trọng cho các ấu trùng tôm cá (Bengtson, 2003). Động phật phiêu sinh là yếu tố quyết định sự thành công trong ương nuôi nhiều loại thủy sản đặc biệt là ở giai đoạn ấu trùng (Lê Thanh Hùng, 2008; Vũ Ngọc Út và Dương Thị Hoàng Oanh, 2012). Trước đây, Artemia là thức ăn tươi sống, phổ biến cho ấu trùng cá, đặc biệt là những nhóm cá thương mại. Kể từ năm 1980, chi phí cho Artemia là một vấn đề lớn đối với việc sản xuất cá bột và cá giống ở các trại sản xuất giống thủy sản. Vấn đề này đặc biệt phổ biến ở các nước đang phát triển (Adeyemo and Ayinla, 1994 and Ovie S.I. *et al*, 1993). Việc tìm ra được những động vật phiêu sinh có thể thay thế cho Artemia, phù hợp với chi phí sản xuất đã được nỗ lực tập trung nghiên cứu. Trong đó, Moina spp có tiềm năng lớn để làm thức ăn tươi sống cho ấu trùng cá và động vật giáp xác (Alam, 1993; Kang Chang Keun *et al*, 2006). Moina spp có chứa hàm lượng dinh dưỡng cao hơn so với *Artemia nauplii* thương mại mới nở (He *et al*, 2001). *Moina* spp có thể sinh sản theo phương thức trinh sản và hữu tính. Thông thường, *Moina* spp gồm toàn cá thể cái sinh sản theo phương thức trinh sản. Ở điều kiện tối ưu, *Moina* spp cái từ 4 - 7 ngày tuổi bắt đầu sinh sản với số lượng từ 4 - 22 con. Mỗi lứa cách nhau từ 1,5 đến 2 ngày, mỗi con cái đẻ từ 2 - 6 lần trong đời. Trong điều kiện bất lợi chúng sẽ sinh kén (Rottmann *et al*, 2003). Trước đây, nhiều nghiên cứu đã sử dụng *M. macrocopa* để thay thế cho Artemia. Tuy nhiên, dòng *M. micrura* có mặt phổ biến trong lưu vực Đồng bằng sông Cửu Long và có kích thước nhỏ phù hợp với các loại ấu trùng hơn *M. macrocopa* (Lê Văn Hậu và cộng sự, 2018). *M. micrura* cũng có khả năng thích nghi với nguồn nước có chất lượng kém, nhiệt độ từ 5 - 31ºC, tối ưu là 25ºC và pH dao động từ 5 – 9, chịu được nồng DO thấp và nồng độ NH_3 cao (Rojas *et al*, 2001).

Nghiên cứu sử dụng tảo *Nanochloropsis oculata* (4 x 10^2 tb/L) làm thức ăn cho *M. micrura* ở mật độ 1.600 ct/L thì sản xuất được 160 kén/L (Azuraidi *et al*, 2013). Một nghiên cứu khác khi đánh giá hiệu quả của việc sử dụng bột cám gạo và bột sắn trong sản xuất kén của *M. macrocopa* cho thấy, chỉ sản xuất kén khi sử dụng bột cám gạo (360 ± 81 kén/L), còn sử dụng bột sắn thì không sản xuất được kén (P<0,05) (Mubarak *et al*, 2017).

Trong quá trình phân lập và định danh các dòng *Moina* hiện diện trong khu vực Đồng bằng sông Cửu Long cho thấy sự đa dạng và tiềm năng sử dụng các dòng *Moina* phân lập được là rất lớn (Lê Văn Hậu và cộng sự, 2018). Mở một hướng đi mới trong ngành sản xuất cá tra giống và kể cả ngành sản xuất cá cảnh. Ngoài ra, nghiên cứu về sản xuất kén *Moina* vẫn còn là hướng mới, chưa phổ biến, nên đây là bước tiên phong nhằm tạo tiền đề cho các công trình nghiên cứu liên quan tiếp theo.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

M. micrura được sử dụng trong nghiên cứu được phân lập từ ao ương cá tra (huyện Hồng Ngự, tỉnh Đồng Tháp) và định danh bằng marker phân tử DNA barcode tại Phòng Công nghệ Sinh học Thủy sản - Trung tâm Công nghệ Sinh học Thành phố Hồ Chí Minh (Lê Văn Hậu và cộng sự, 2018).

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp tạo kén M. micrura

Các thí nghiệm được thực hiện trong hộp nhựa 5 L, *M. micrra* bố trí với mật độ ban đầu là 200 cá thể/L, mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Thức ăn sử dụng trong nghiên cứu gồm: Cám gạo (0,3; 0,6; 0,8; 1; 1,2 mL/L) (Mubarak

et al, 2017); tảo *Scenedesmus* sp. (10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6 tb/mL) (Ovie *et al*, 2002); men bánh mì Mauripan (0,05; 0,1; 0,5; 1; 1,5 g/L).

Khẩu phần ăn: 1 lần/ngày, liên tục 5 – 6 ngày; sau đó cho ăn 2 ngày/lần.

Phương pháp chuẩn bị cám gạo: Sử dụng 100 g cám gạo + 500 mL nước cất, xay với tốc độ 2.000 rpm trong thời gian 15 phút, để yên 30 phút sau đó tiếp tục xay với tốc độ 2.000 rpm trong thời gian 15 phút. Cuối cùng lọc qua lưới 0,1 mm và bảo quản ở 4ºC (Mubarak *et al*, 2017).

2.2. Bảo quản kén M. micrura

Kén *M. micrura* sau khi thu hoạch, rửa sạch với nước cất, sàng lọc chọn kén chứa 2 trứng nghỉ bằng kính Stemi 305 (ZEISS), kén được để khô tự nhiên trong 60 phút ở nhiệt độ phòng.

Các yếu tố đánh giá sau khi qua các bước thí nghiệm thăm dò gồm: nhiệt độ sấy (dao động từ 25 – 40ºC), thời gian sấy (15 phút, 30 phút, 60 phút), nhiệt độ bảo quản (4ºC và nhiệt độ phòng). Sử dụng công cụ Screening Design (JMP 10.0) để thiết kế thí nghiệm, gồm 15 nghiệm thức (Bảng 1).

Bảng 1. Thiết kế thí nghiệm với công cụ Screening Design.

NT	Ký hiệu	Nhiệt độ sấy (ºC)	Nhiệt độ bảo quản	Thời gian sấy (phút)
1	011	32,5	4ºC	15
2	-+-	25	phòng	15
3	+++	40	phòng	60
4	++-	40	phòng	15
5	+-0	40	4ºC	30
6	012	32,5	4ºC	30
7	-+0	25	phòng	30
8	---	25	4ºC	15
9	+-+	40	4ºC	60
10	+--	40	4ºC	15
11	++0	40	phòng	30
12	-++	25	phòng	60
13	--+	25	4ºC	60
14	--0	25	4ºC	30
15	013	32,5	4ºC	60

Sau khi sấy, kén được lưu trữ trong tube nâu 1,5 mL và bảo quản trong thời gian 2 tháng, tiến hành bố trí ấp nở với 10 kén/giếng SPL và được lập lại 10 lần/NT ở điều kiện ấp (nhiệt độ nước 28ºC; pH = 7; L:D = 12:12; cường độ chiếu sáng 800 Lux), nhằm đánh giá các điều kiện bảo quản dựa vào tỉ lệ nở của trứng đạt được.

2.3. Đánh giá các yếu tố tác động đến tỉ lệ nở của trứng nghỉ trong kén M. micrura

Sử dụng vợt có kích cỡ mắt lưới 50 µm thu kén *Moina*, sau đó sử dụng kính Stemi 305 (ZEISS) soi sàng lọc chọn kén (chứa 2 trứng nghỉ) giữ trong nước cất và lưu trữ trong tủ 4ºC trong thời gian 10 ngày trước khi tiến hành các thí nghiệm (Paes *et al*, 2015).

2.3.1. Ảnh hưởng pH, Sodium hypochlorite (NaClO) lên tỉ lệ nở của trứng nghỉ trong kén M. micrura

Yếu tố cố định: Nhiệt độ phòng 25ºC; Chu kỳ chiếu sáng L:D = 12:12; Cường độ ánh sáng 850 Lux.

Yếu tố khảo sát:

pH 6; 7; 8; 9 (pH được kiểm tra bằng máy đo pH, hiệu chỉnh bằng acid clohydric (HCl) và Sodium hydroxyde (NaOH)).

Yếu tố NaClO: NaClO 0% (không ngâm với NaClO), NaClO 1%, NaClO 2% (thời gian ngâm 20 phút) (Paes *et al*, 2015).

Các thí nghiệm được bố trí trong phiến kính 12 giếng (SPL), mỗi nghiệm thức được lặp lại 10 lần với 10 ephippia/lần (chọn ngẫu nhiên).

Theo dõi 7 ngày liên tục sau khi bố trí.

2.3.2. Ảnh hưởng nhiệt độ lên tỉ lệ nở của trứng nghỉ trong kén M. micrura

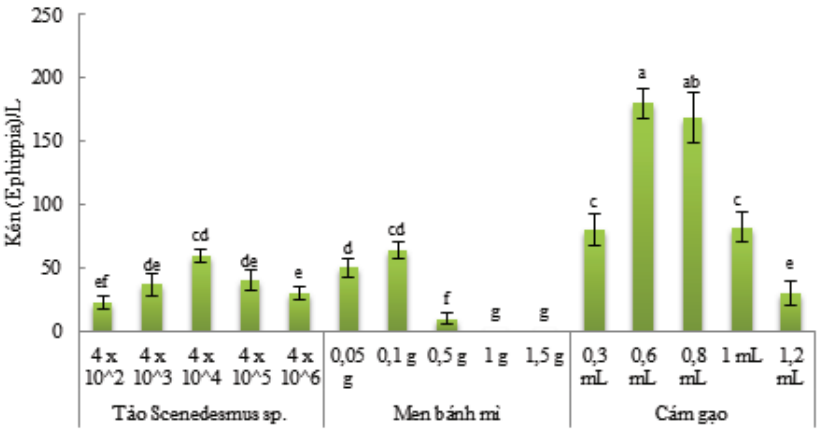
Yếu tố cố định: pH nước 7.0; Chu kỳ chiếu sáng: L:D = 12:12; Cường độ ánh sáng 850 Lux.

Thí nghiệm được bố trí trong phiến kính 12 giếng (SPL), gồm 3 nghiệm thức với các nhiệt độ khác nhau: 20ºC, 25ºC, 28ºC. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 10 lần với 10 kén/lần (chọn ngẫu nhiên). Nhiệt độ được giữ ổn định trong thiết bị điều nhiệt (Water chiler), kiểm tra 2 lần mỗi ngày. Theo dõi trong 7 ngày liên tục.

2.4. Phân tích số liệu:

Sử dụng phần mềm chuyên dụng JMP 10.0 để thiết kế thí nghiệm bảo quản trứng nghỉ thông qua công cụ Creening Design 3 yếu tố (nhiệt độ sấy, nhiệt độ bảo quản và thời gian sấy).

Sử dụng phần mềm SPSS 19.0. xử lý thống kê các kết quả nuôi sinh khối tạo kén *M. micrura* và ảnh hưởng của điều kiện ấp nở tới tỉ lệ nở của trứng nghỉ trong kén *M. micrura*.



Hình 1. Số lượng kén (ephippia) khi nuôi *M. micrura* với các nguồn dinh dưỡng khác nhau.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

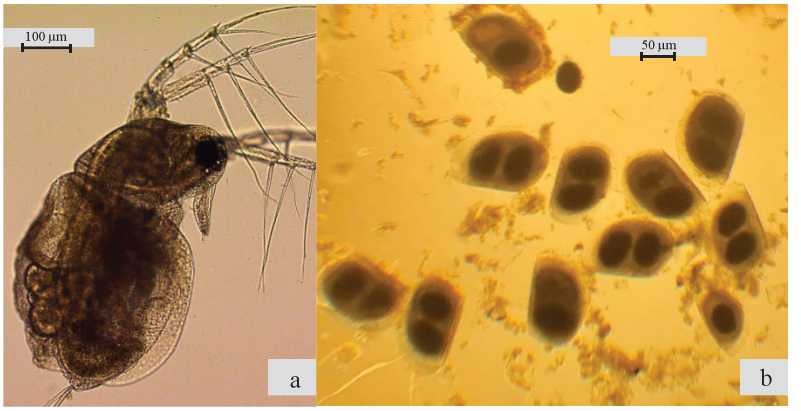
1. Nuôi sinh khối tạo kén *M. micrura*

Kết quả nghiên cứu cho thấy, thức ăn có ảnh hưởng nhiều đến khả năng sinh kén của *M. micrura*. *M. micrura*, ở các nghiệm thức (NT) sử dụng tảo *Scenedesmus* sp. luôn sản xuất được kén, tỷ lệ kén thu được cao nhất là 60 ± 5 kén/L; Đối với các NT sử dụng men bánh mì, kén *M. micrura* thu được cao nhất ở NT 0,1 g (64 ± 7 kén/L); riêng NT 1 g và NT 1,5 g không sinh kén, do thức ăn thừa làm bẩn nước, dẫn đến *Moina* chết sau 7 ngày nuôi. *M. micrura* sử dụng cám gạo cho số lượng kén cao nhất trong tại NT 0,6 mL (180 ± 12 kén/L; P<0,05). Tuy nhiên, xét về số lượng trứng trong kén cho thấy, kén ở các NT sử dụng men bánh mì có số lượng trứng nhiều nhất (tỉ lệ 2 trứng/kén đạt 65 ± 8%, P<0,05), cao hơn so với các NT khác (Hình 1). Nghiên cứu đánh giá bột cám gạo lên khả năng sinh kén *M. macrocopa* cho thấy số lượng kén đạt tối đa là là 360 ± 81 kén/L và tỉ lệ kén (2 trứng nghỉ/kén) đạt 24% (Mubarak *et al*, 2017).

Ngoài tác động từ yếu tố dinh dưỡng lên khả năng sinh kén, theo nghiên cứu trước đó để sản xuất nhiều kén cần tạo môi trường bất lợi như nồng độ NH_3 từ 2 – 3 ppm (Rani *et al*, 2008). Tuy nhiên trong nghiên cứu này ở tất cả các nghiệm thức sinh kén, giá trị NH_3 đo được đều dao động trên mức 20 ppm.

2. Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản tới tỷ lệ nở trứng nghỉ trong kén của *M. micrura*

Kết quả nghiên cứu cho thấy, các điều kiện sấy và nhiệt độ bảo quản ảnh hưởng nhiều đến tỉ lệ nở của trứng nghỉ sau 2 tháng. Các NT có tỉ lệ nở (%) cao nhất lần lượt là NT 1 (30,0 ± 0,0%), NT 4 (30,0 ± 5,0% và NT 15 (30,0 ± 0,0%) và không nở ở NT 7 (0,0 ± 0,0%) và NT 11 (0,0 ± 0,0%). Điều kiện bảo quản tốt nhất trong thí nghiệm này là ở 4ºC; RSq = 0,83 (P < 0,05). Trong nghiên cứu bảo quản kén *M.*



Hình 2. Hình thái *M. micrura* (a) và kén (b)

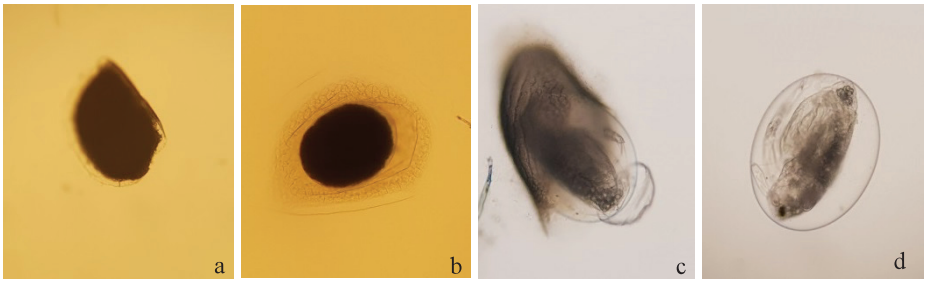
Bảng 2. Tỉ lệ nở (%) trứng nghỉ trong kén *M. micrura* ở các điều kiện bảo quản khác nhau.

Nghiệm thức	Kí hiệu	Tỉ lệ nở (%) trứng nghỉ trong kén
1	**011**	**30,0 ± 0,0^{a}**
2	-+-	16,6 ± 5,7^{b}
3	+++	15,0 ± 5,0^{bc}
4	**++-**	**30,0 ± 5,0^{a}**
5	+-0	5,0 ± 0,0^{cd}
6	012	10,0 ± 0,0^{bcd}
7	-+0	0,0 ± 0,0^{d}
8	---	20,0 ± 5,0^{ab}
9	+-+	16,6 ± 5,7^{b}
10	**+--**	**30,0 ± 5,0^{a}**
11	++0	0,0 ± 0,0^{d}
12	-++	16,6 ± 5,7^{b}
13	--+	15,0 ± 5,0^{bc}
14	--0	5,0 ± 5,0^{cd}
15	**013**	**30,0 ± 0,0^{a}**

brachiata ở nhiệt độ phòng, tỉ lệ nở đạt 10 – 20% sau 6 tháng bảo quản và không nở sau 9 tháng (Rani *et al*, 2008). Một nghiên cứu khác khi bảo quản trứng nghỉ trong nước muối 10 – 30 ppt sau 3 tháng có tỉ lệ nở thấp hơn 10% (Kandasamy and Palanichamy, 1997). Sự khác biệt kết quả trong nghiên cứu này với các nghiên cứu trước đó có thể là do khác về vật liệu nghiên cứu và vùng địa lý.

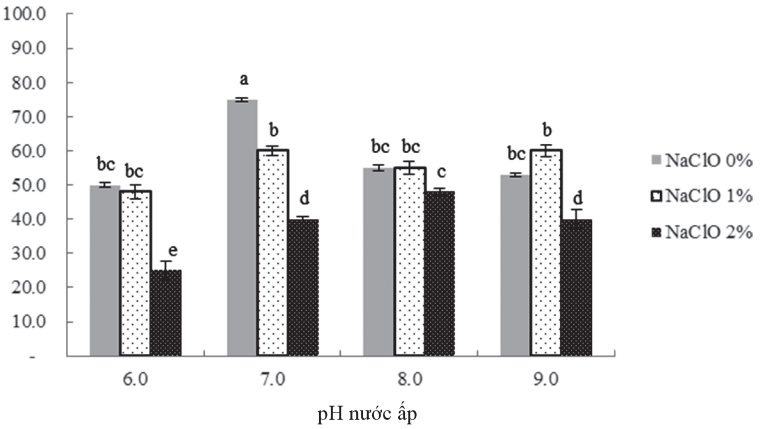
3. Ảnh hưởng của điều kiện ấp nở tới tỉ lệ nở của trứng nghỉ trong kén *M. micrura*

3.1. Đánh giá ảnh hưởng của yếu tố pH và NaClO



Hình 3. Kén *M. micrura* không xử lý NaClO (a), kén *M. micrura* có xử lý NaClO 2% (b), cá thể con sắp nở từ trứng nghỉ (c) và (d).

Kén *M. micrura* xử lý và không xử lý NaClO có sự khác biệt rất rõ về hình thái vỏ trứng, vỏ trứng được xử lý trở nên mỏng, trong suốt và dễ vỡ ra do bị bào mòn, còn vỏ trứng không được xử lý thì không có sự thay đổi so với hình dạng ban đầu.



Hình 4. Tỉ lệ nở của trứng nghỉ trong kén *M. micrura* được đánh giá qua hai yếu tố pH và NaClO.

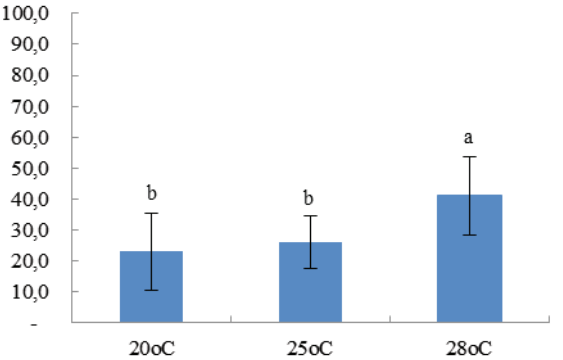
Việc xử lý kén với NaClO và pH của nước ấp có ảnh hưởng đến tỷ lệ nở của trứng nghỉ trong kén (Hình 4). Tỷ lệ nở trứng nghỉ trong kén được ấp trong nước có pH 6.0 thấp hơn so với các nghiệm thức pH còn lại. Kén được xử lý NaClO 2% trong thời gian 20 phút cho tỉ lệ nở thấp nhất, chỉ đạt 25 ± 5%.

NaClO có tác dụng làm bào mòn lớp vỏ kén bên ngoài, nhằm tăng hiệu suất nở của trứng và rút ngắn thời gian nở. Trong thí nghiệm này, thời gian nở ở các nghiệm thức là như nhau, sau 4 ngày ấp kén ở các NT đều bắt đầu nở. Tuy nhiên, kết quả thí nghiệm cho thấy việc sử dụng NaClO để xử lý kén trước khi ấp còn tùy thuộc vào pH của môi trường ấp. Ở pH 7 đến pH 9, việc sử dụng NaClO sẽ làm giảm tỷ lệ nở của trứng nghỉ trong kén. Bên cạnh đó, nồng độ NaClO dùng để xử lý quá cao (2%) cũng sẽ ảnh hưởng đến tỷ lệ nở của trứng nghỉ trong kén. Nghiệm thức có kén không qua xử lý với NaClO, ấp trong nước có pH 7 cho tỉ lệ nở cao nhất, đạt 75 ± 2%.

Nghiên cứu cho kết quả tương đương đã báo cáo rằng, khi ấp kén *M. micrura* ở điều kiện pH nước từ 7 đến 9; nhiệt độ ấp 25ºC; cường độ chiếu sáng > 850 Lux; L:D = 8:16, cho kết quả tỉ lệ nở dao động từ 46 – 54% và không có ý nghĩa về mặt thống kê (P>0,05) (Rojas *et al*, 2001).

3.2. Đánh giá ảnh hưởng yếu tố nhiệt độ nước ấp kén M. micrura

Kết quả nghiên cứu cho thấy, kén có tỉ lệ nở cao nhất ở nhiệu độ 28ºC (đạt 41 ± 12,8%) và thấp nhất ở nhiệt độ 20ºC (đạt 23 ± 12,5%) (Hình 5). Thời gian nở bắt đầu vào ngày thứ 3 ở NT 28ºC và sau đó lần lượt là NT 25ºC và NT 20ºC. Như vậy, khi giảm nhiệt độ nước ấp thì tỉ lệ nở trứng nghỉ trong kén thấp và với thời gian ấp sẽ kéo dài.



Hình 5. Tỉ lệ nở của trứng nghỉ trong kén *M. micrura* ở các nhiệt độ nước ấp khác nhau.

Nghiên cứu trên kén Daphnia cho thấy, khi ấp ở 4 mốc nhiệt độ 20, 24, 28 và 32ºC trong điều kiện chiếu sáng L:D = 12:12 có tỉ lệ nở dao động lớn từ 0,6 đến 31% (Paes *et al*., 2016). Ngoài ra, một kết quả nghiên cứu khác khi ấp kén *M. micrura* ở nhiệt độ 25ºC, cường độ chiếu sáng 850 Lux cũng cho tỉ lệ nở là 76% (Rojas *et al*., 2001).

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu bước đầu đã đánh giá được ảnh hưởng của các loại thức ăn lên khả năng sinh kén *M. micrura*. Số lượng kén đạt cao nhất là 180 ± 12 kén/L khi nuôi bằng cám gạo 0,6 mL/L, ngược lại nghiệm thức không sinh kén khi sử dụng men bánh mì 1g và 1,5g.

Đồng thời, đánh giá được ảnh hưởng của điều kiện bảo quản (nhiệt độ sấy 32,5ºC; thời gian sấy 30 phút; bảo quản sau 2 tháng ở 4ºC) sẽ cho tỉ lệ nở trứng nghỉ trong kén là 30 ± 5%; kèm phương thức ấp nở trứng nghỉ trong kén ở điều kiện (không xử lý NaClO; pH = 7, nhiệt độ nước ấp 28ºC, L:D = 12:12 và cường độ chiếu sáng 850 Lux).

Kết quả từ nghiên cứu này cho thấy triển vọng của việc sản xuất kén *M. micrura* nhằm ứng dụng trong thủy sản là rất lớn. Việc sản xuất và bảo quản kén *M. micrura* có thể chủ động được nguồn giống *Moina* sạch, rõ nguồn gốc và chất lượng, khả năng nhân sinh khối nhanh, đáp ứng được nhu cầu sử dụng của các hộ nuôi.

Tuy nhiên, nghiên cứu cần tiếp tục thực hiện thêm các phương thức bảo quản khác như phương pháp đông khô kén nhằm nâng cao chất lượng kén và thời gian bảo quản dài với tỉ lệ nở cao. Đồng thời, nghiên cứu sâu thêm các yếu tố giúp tăng số lượng kén *M. micrura*.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Lê Thanh Hùng, 2008. Thức ăn và dinh dưỡng thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

2. Lê Văn Hậu, Lê Lưu Phương Hạnh, Ngô Huỳnh Phương Thảo, Nguyễn Phúc Cẩm Tú, Nguyễn Quốc Bình, 2018. Ứng dụng marker phân tử DNA barcode trong định danh các mẫu *Moina* spp phân lập tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 54(2), 36–44.

3. Vũ Ngọc Út, Dương Thị Hoàng Oanh, 2012. Giáo trình động và thực vật thủy sinh. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ, Trường Đại học Cần Thơ.

Tiếng Anh

4. Adeyemo, A.A., Oladosu, G. A., Ayinla O. A., 1994. Growth and survival of fry of African catfish species, *Clarias gariepinus* Burchell, *Heterobranchus bidorsalis* Geoffrey and Heteroclarias reared on *Moina dubia* in comparison with other first feed sources. Aquaculture, 119(1): 41–45.

5. Alam, M. J, Ang, K. J, Cheah, S. H., 1993. Use of *Moina micrura* (Kurz) as an *Artemia* substitute in the production of *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) post-larvae. Aquaculture, 109(3-4): 337–349.

6. Azuraidi, O., Yusoff, F., Shamsudin, M., Raha, R., Alekseev, V., Matias, M., 2013. Effect of food density on male appearance and ephippia production in a tropical cladoceran, *Moina micrura* Kurz, 1874. Aquaculture, 412: 131-135.

7. Bengtson, D. A., 2003. Status of marine aquaculture in relation to live prey: past, present and future. Live feeds in Marine Aquaculture: 1–16.

8. Dodson, S., Caceras, C., Rogers, C., 2010. Cladocera and other branchiopods. Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. Third Edition. Academic Press, 773–827.
9. He, Z. H., Qin, J. G., Wan,g Y., Jiang, H., Wen, Z., 2001. Biology of *Moina mongolica* (Moinidae, Cladocera) and perspective as live food for marine fish larvae: review. Hydrobiologia, 457(1-3): 25–37.
10. Kandasamy, D., Palanichamy, S., Mohan, S., 1997. Technique for the continuous mass culture of Zooplankton. Live Feed Culture: 1–18.
11. Kang, C. K., Park, H. Y., Kim, M. C., Lee, W. J., 2006. Use of marine yeasts as an available diet for mass cultures of *Moina macrocopa*. Aquaculture Research, 37(12): 27–37.
12. Mubarak, A. S., Jusadi, D., Zairin, Jr, M., Supprayudi, M. A., 2017. Evaluation of the rice bran and cassava suspension use in the production of male *Moina* offsprings and ephippia. Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation-International Journal of the Bioflux Society, 10(3): 512–524.
13. Ovie, S. I., Adeniji, H. A., Olowe, D., 1993. Isolation and growth characteristics of freshwater zooplankton for early larval and fry stages of fish. Journal of Aquaculture in the Tropics, 8(1): 87–96.
14. Ovie, S. I., Egborge, A. B. M., 2002. The effect of different algal densities of Scenedesmus acuminatus on the population growth of *Moina micrura* Kurz (Crustacea: Anomopoda, Monidae). Hydrobiologia, 447(1): 41–45.
15. Paes, T. A. S. V., Rietzler, A. C., Pujoni, D. G. F., Maia-Barbosa, P. M., 2016. High temperatures and absence of light affect the hatching of resting eggs of Daphnia in the tropics. Annals of the Brazilian Academy of Sciences, 88(1): 179-186.
16. Rani, V., Palanichamy, S., Neethiselvan, N., 2008. Mass production of Moina, *Moina brachiata* with microalgal species *Chlorella vulgaris* as feed and preservation of its dormant cysts. Aquaculture Science, 9(2): 39–43.
17. Rojas, N. E. T., Marins, M. A., Rocha, O., 2001. The effect of abiotic factors on the hatching of *Moina micrura* Kurz, 1874 (Crustacea: Cladocera) ephippial eggs. Brazilian Journal of Biology, 61(3): 71–76.
18. Rottmann, R. W., Graves, S. J., Watson C., Yanong, R. P. E., 2003. Culture techniques of Moina: The ideal Daphnia for feeding to freshwater fish fry. Cultures, 2: 1–6.