

## ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC LOẠI NỀN ĐÁY KHÁC NHAU ĐẾN TĂNG TRƯỞNG VÀ SINH KHỐI CỦA TRÙN CHỈ (*Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862)

• Nguyễn Công Tráng<sup>(\*)</sup>, Đoàn Thị Đông Kiều<sup>(\*\*)</sup>, Võ Minh Quế Châu<sup>(\*)</sup>

### Tóm tắt

Nghiên cứu nhằm xác định loại nền đáy tối ưu để nuôi sinh khối trùn chỉ trong điều kiện nhân tạo. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức (NT) được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên và được lặp lại 4 lần, gồm NT1 (đối chứng): bùn ao 100%, NT2: 50% bùn ao + 50% phân gà, NT3: 50% bùn ao + 50% phân bò và NT4: 50% bùn ao + 25% phân bò + 25% phân gà. Kết quả cho thấy, sinh khối trùn từ 45,4 - 367 g/m<sup>2</sup>, sinh khối cao nhất ở NT2 367 ± 39,9 g/m<sup>2</sup>, sinh khối thấp nhất ở NT1. Mật độ trùn nằm trong khoảng 53.900 - 87.125 con/m<sup>2</sup>, mật độ cao nhất ở NT4 là 87.125 ± 14.766 con/m<sup>2</sup> và thấp nhất ở NT2. Kết quả nghiên cứu này còn cho thấy, 50% bùn ao + 50% phân gà là nền đáy thích hợp nhất để nuôi trùn chỉ.

Từ khóa: *Limnodrilus hoffmeisteri*, nền đáy, sinh khối, trùn chỉ.

### 1. Đặt vấn đề

Trùn chỉ (*Limnodrilus hoffmeisteri*) là một trong những loài giun ít tơ. Trùn chỉ thường phân bố tự nhiên ở khu vực công nước thải, lưu vực trung và hạ lưu sông, nơi có nền đáy bùn. Chúng sử dụng các chất hữu cơ lắng đọng làm thức ăn nên có vai trò quan trọng trong việc làm giảm hợp chất hữu cơ ở nền đáy, được sử dụng rộng rãi như là một chỉ số sinh học nhằm đánh giá mức độ ô nhiễm hữu cơ trong môi trường nước. Trùn chỉ được sử dụng như là loại thức ăn giàu dinh dưỡng, kích thước nhỏ phù hợp cho ương nuôi nhiều loài cá có giá trị kinh tế cao như: cá rông, cá dĩa, cá la hán, cá ông tiên... Trùn chỉ có hàm lượng chất dinh dưỡng cao hơn các loại thức ăn tự nhiên khác như *Daphnia magna* và có chất lượng dinh dưỡng tương đương với *Artemia* sp. [7]. Ngoài ra, trùn chỉ là thức ăn ưa thích của cá lăng nha *Mystus wyckioides* giai đoạn 3-15 ngày tuổi [9]. Hiện nay, nguồn cung cấp trùn chỉ cho thị trường chủ yếu là thu vớt từ các thủy vực ô nhiễm hữu cơ cao nên chúng thường mang nhiều mầm bệnh, không kiểm soát được chất lượng và chúng có thể là ký chủ trung gian gây một số bệnh cho cá cảnh và cá giống. Vì vậy chủ động sản xuất trùn chỉ trong điều kiện nhân tạo là một trong các giải pháp nhằm nâng cao tỉ lệ sống và giảm dịch bệnh trong ương nuôi các đối tượng thủy sản nước ngọt và cá cảnh. Môi trường sống của trùn chỉ là nền đáy bùn giàu hữu cơ. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định được loại nền đáy tối ưu

cho trùn chỉ, từ đó áp dụng vào nuôi sinh khối trùn chỉ trong điều kiện nhân tạo.

### 2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành nghiên cứu từ tháng 11 năm 2016 đến tháng 6 năm 2017, tại Tiền Giang. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi nghiệm thức được lặp lại 4 lần được thực hiện trong 8 tuần nuôi (56 ngày) trên hệ thống khay nhựa (16 khay/thí nghiệm) với diện tích mỗi khay là 319 cm<sup>2</sup> (22 x 14,5 x 7 cm), có hệ thống nước ngọt chảy nhỏ giọt. Các khay thí nghiệm được rửa sạch bằng xà phòng và khử trùng bằng chlorine trước 1 ngày khi bố trí thí nghiệm.

Trùn chỉ giống làm giống, được mua ở các cơ sở thu mua trùn chỉ trong địa bàn tỉnh Tiền Giang. Chọn trùn chỉ khỏe mạnh, màu sắc tươi sáng. Phân bò và phân gà được thu mua tại các cơ sở mua bán trong địa bàn tỉnh Tiền Giang. Bùn đáy được thu ở ao ương cá tại địa bàn tỉnh Tiền Giang. Bùn đáy được sàng để loại bỏ rác, lá cây, cành cây... Các loại phân bò và phân gà được ủ hoai bằng nấm *Trichoderma* sp..

**Cách xử lý phân bò và phân gà:** Phân hữu cơ (phân bò, phân gà) được ủ hoai với chế phẩm vi sinh có chứa nấm *Trichoderma* sp.. Liều lượng 1g/kg nguyên liệu. Chế phẩm vi sinh được hòa với nước tưới đều vào phân hữu cơ để đạt độ ẩm 50-55%. Các hỗn hợp trên được giữ trong túi nylon kín để giữ nhiệt, định kỳ 15 ngày đảo 1 lần, ủ trong 60 ngày. Các loại nền đáy được đem phơi khô sau đó giã nhuyễn để sử dụng.

Các loại nền đáy được tiến hành phân tích độ ẩm và xử lý cho có độ ẩm bằng nhau. Phối trộn các

(\*) Trường Đại học Tiền Giang.

(\*\*) Sinh viên, Trường Đại học Tiền Giang.

loại nền đáy theo tỉ lệ khối lượng. Nền đáy được bố trí vào các khay với độ dày là 5 cm, mực nước 2 cm. Có 4 nghiệm thức (NT) bao gồm:

- NT 1: nền đáy là bùn đáy ao 100% (NT đối chứng).
- NT 2: 50% bùn đáy ao + 50% phân gà.
- NT 3: 50% bùn đáy ao + 50% phân bò.
- NT 4: 50% bùn đáy ao + 25% phân bò + 25% phân gà.

Trùn chỉ làm giống, sau khi mua về được rửa nhiều lần để loại bỏ tạp chất, bùn đất. Tiến hành rửa trùn chỉ qua nước muối sinh lý 9‰ trong 30 giây, loại bỏ những con trùn chết và yếu, bố trí trùn chỉ khỏe mạnh (kích cỡ ban đầu là 0,001 con/g) vào các khay nuôi với khối lượng ban đầu 9,40 g/m<sup>2</sup> tương đương mật độ 0,85 con/cm<sup>2</sup> (8.500 con/m<sup>2</sup>). Sau khi thả trùn, khay nuôi được đặt dưới hệ thống nước ngọt chảy nhỏ giọt. Nước chảy từ vòi cấp vào ống nhựa (PVC Ø 21), sau đó chảy nhỏ giọt xuống 16 khay thí nghiệm với lưu tốc 50 mL/phút qua van nước trên ống nhựa.

**Chăm sóc và quản lý:** Định kỳ 3 ngày cho trùn chỉ ăn một lần, thức ăn là cám gạo, với liều lượng cho ăn bằng 15% trọng lượng cơ thể/ngày trước khi cho ăn thức ăn được pha loãng với nước. Khi cho ăn tắt hệ thống nước chảy nhỏ giọt, cấp thức ăn vào khay nuôi sau 30 phút để toàn bộ thức ăn lắng xuống đáy mới cho nước chảy trở lại. Định kỳ đếm số lượng trùn chỉ 2 tuần/lần, sau khi thu mẫu xong thả trùn chỉ trở lại khay nuôi, thực hiện đến khi kết thúc thí nghiệm.

### **Phương pháp thu thập và xử lý số liệu**

#### *Các yếu tố môi trường:*

Nhiệt độ và oxy hòa tan được đo hàng ngày bằng máy oxy hòa tan (DO), pH được đo hàng ngày bằng bút pH, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> được đo 1 tuần/lần bằng các bộ test Sera (Đức).

#### *Chỉ tiêu về sinh khối và mật độ của trùn chỉ:*

Định kỳ sau 2 tuần nuôi, thu mẫu, đếm số

lượng của trùn chỉ để xác định số lượng và khối lượng của quần thể trùn chỉ theo từng khay. Thu mẫu ở 5 vị trí khác nhau (4 góc khay và chính giữa) của khay bằng dụng cụ thu mẫu (như trên), trộn chung mẫu tại các vị trí khác nhau của cùng 1 khay và cho vào bộ sàng động vật đáy Field master (Mỹ) có mắt lưới lần lượt là 125 µm, 250 µm, 500 µm, loại bỏ toàn bộ chất bẩn bám vào trùn chỉ rồi đem cân và đếm số lượng trùn chỉ.

#### *Các chỉ tiêu tính toán số liệu:*

- Số lượng trùn chỉ trong khay (con) =  $(A \times B) / (C \times 5)$ .

Trong đó:

A: Số lượng trùn chỉ tại 5 lần lấy mẫu (con);

B: Diện tích khay (cm<sup>2</sup>);

C: Diện tích dụng cụ thu mẫu (cm<sup>2</sup>);

- Sinh khối của trùn chỉ (g/m<sup>2</sup>):

$$\text{Sinh khối (g/m}^2\text{)} = \frac{\text{Số lượng trùn chỉ trong khay (con)}}{\text{Kích cỡ mẫu (con/g)}} \times \frac{\text{Diện tích khay (cm}^2\text{)}}{10.000}$$

- Mật độ của trùn chỉ

$$\text{Mật độ (con/m}^2\text{)} = \frac{\text{Số lượng trùn chỉ trong khay (con)}}{\text{Diện tích khay (cm}^2\text{)}} \times 10.000$$

#### *Phương pháp xử lý số liệu:*

Phân tích số liệu bằng SPSS 16.0. Nghiên cứu tính các giá trị trung bình, sai số chuẩn và phân tích ANOVA 1 nhân tố với phép thử Duncan.

### **3. Kết quả và thảo luận**

#### **3.1. Các yếu tố môi trường**

Kết quả các thông số môi trường trong quá trình thí nghiệm cho thấy khác biệt không đáng kể giữa các tuần nuôi và nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của trùn chỉ. Nhiệt độ nước trung bình của các nghiệm thức là 28°C, nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của trùn chỉ (Bảng 1). Theo [1], nhiệt độ tốt nhất cho Oligochaeta phát triển trong khoảng từ 25°C-30°C.

Giá trị pH từ 7,79-7,83, nhìn chung pH ít biến động, vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của trùn chỉ (Bảng 1). Theo [3], trùn chỉ thích ứng tốt với khoảng pH từ 6,0-8,0.

Hàm lượng oxy hòa tan dao động từ 4,86-5,17 mg/L (Bảng 1). Theo [4], thì hàm lượng oxy duy trì

ở mức 3 mg/L hoặc cao hơn có thể làm tăng mật độ đồng thời đảm bảo khả năng sinh sản cao của trùn chỉ. Trong tình trạng oxy thấp hoặc ít hơn 2 mg/L sẽ ức chế hoạt động và sinh sản của chúng. Nồng độ oxy tối thiểu đảm bảo cho sự sống của trùn chỉ là 1,7 mg O<sub>2</sub>/L. Thí nghiệm nghiên cứu trùn chỉ có hệ thống nước chảy nhỏ giọt làm oxy khuếch tán vào trong nước cung cấp đủ oxy cho trùn chỉ sinh trưởng và sinh sản tốt. Vì vậy, hàm lượng oxy hòa tan trong quá trình nuôi nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của trùn chỉ.

Hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dao động từ 0,45-0,70

mg/L (Bảng 1), suy ra NH<sub>3</sub> dao động từ khoảng 0,03-0,05 mg/L. Amoniac lên tới 0,28-1,50 mg/L vẫn tốt đối với sự phát triển của trùn chỉ [10]. Như vậy, kết quả thí nghiệm cho thấy hàm lượng NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NH<sub>3</sub> vẫn nằm trong khoảng thích hợp nên không ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của trùn chỉ.

Hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> có sự dao động từ 0,03-0,08 mg/L (Bảng 1). Các loài trùn chỉ thường có khả năng thích ứng cao ở vùng nước ô nhiễm, giàu hợp chất hữu cơ [6]. Vì vậy, nitrite trong môi trường nuôi không ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng của trùn.

**Bảng 1. Các chỉ tiêu môi trường nước trong quá trình nuôi trùn chỉ**

Các chỉ tiêu môi trường	Nghiệm thức			
	NT1	NT2	NT3	NT4
Nhiệt độ (°C)	28,0±0,19	28,0±0,19	28,0±0,19	28,0±0,19
pH	7,80±0,05	7,79±0,03	7,83±0,02	7,83±0,02
DO (mg/L)	5,17±0,26	5,04±0,36	4,86±0,34	5,02±0,24
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	0,45±0,05	0,70±0,07	0,63±0,05	0,67±0,03
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	0,03±0,02	0,05±0,03	0,08±0,03	0,06±0,04

*Ghi chú: Các giá trị trong bảng là giá trị trung bình và sai số chuẩn.*

### 3.2. Khả năng tăng sinh khối của quần thể trùn chỉ

Khi bắt đầu thí nghiệm, sinh khối ban đầu của các nghiệm thức là như nhau 9,4 g/m<sup>2</sup>. Sau 2 tuần nuôi, NT1 có khối lượng trùn chỉ cao nhất là 10,19 g/m<sup>2</sup> khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với NT3 9,07 g/m<sup>2</sup> ( $p > 0,05$ ), nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ), thấp nhất là NT2 4,48 g/m<sup>2</sup> và NT4 6,21 g/m<sup>2</sup> (Bảng 2).

Như vậy, khối lượng trùn chỉ của các nghiệm thức không tăng mà có xu hướng giảm. Nguyên nhân có thể: (i) trùn chỉ chưa trưởng thành đang trong quá trình thích nghi với điều kiện môi trường nuôi mới; (ii) trùn chỉ trưởng thành tham gia sinh sản có một số con bị chết nên sinh khối của NT2, NT3, NT4 giảm. Theo [8], thì khi hoàn thành đợt sinh sản đầu tiên, trùn chỉ hoặc bị chết nhiều, một số tái phát dục lần hai và tiếp tục tham gia sinh sản.

**Bảng 2. Biến động sinh khối của trùn chỉ qua các tuần nuôi**

Tuần	Sinh khối (g/m <sup>2</sup> )			
	NT1	NT2	NT3	NT4
0	9,40±0,00 <sup>a</sup>	9,40±0,00 <sup>a</sup>	9,40±0,00 <sup>a</sup>	9,40±0,00 <sup>a</sup>
2	10,2±1,45 <sup>a</sup>	4,48±0,83 <sup>c</sup>	9,07±1,59 <sup>ab</sup>	6,21±0,63 <sup>bc</sup>
4	43,8±6,04 <sup>b</sup>	7,92±2,38 <sup>c</sup>	85,9±17,3 <sup>a</sup>	22,7±7,50 <sup>bc</sup>
6	76,9±5,23 <sup>a</sup>	25,7±6,21 <sup>b</sup>	112±10,3 <sup>a</sup>	71,9±26,4
8	45,4±10,7 <sup>c</sup>	367±39,9 <sup>a</sup>	82,4±10,0 <sup>c</sup>	168±28,4 <sup>b</sup>

*Ghi chú: Các giá trị trong bảng là giá trị trung bình và sai số chuẩn. Các giá trị trong cùng một hàng có chứa ký tự chữ khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ).*

Đến tuần thứ 4 và tuần thứ 6, khối lượng trùn chỉ tăng dần ở tất cả các nghiệm thức.

Ở tuần thứ 4, NT3 có khối lượng trùn chỉ cao nhất 85,9 g/m<sup>2</sup> khác biệt có ý nghĩa thống kê so với

các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ), NT2 thấp nhất  $7,92 \text{ g/m}^2$  và không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với NT4  $22,7 \text{ g/m}^2$  ( $p > 0,05$ ) (Bảng 2). Ở tuần tuần 6, NT3 vẫn có khối lượng trùn chỉ cao nhất  $112 \text{ g/m}^2$ , khác biệt có ý nghĩa thống kê so với NT2  $25,7 \text{ g/m}^2$  ( $p < 0,05$ ), nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức còn lại ( $p > 0,05$ ) (Bảng 2). Kết quả cho thấy, sau 30 ngày nuôi trùn chỉ đã sinh sản và phát triển, thời gian phát triển phôi của *L.hoffmeisteri* ở  $25^\circ\text{C}$  dưới 21 ngày [5].

Sự khác biệt về khối lượng trùn chỉ càng thể hiện rõ hơn sau 8 tuần thí nghiệm, kích cỡ mẫu của các nghiệm thức lần lượt là NT1 ( $1.705 \text{ con/g}$ ), NT2 ( $147 \text{ con/g}$ ), NT3 ( $950 \text{ con/g}$ ), NT4 ( $520 \text{ con/g}$ ). NT2 có khối lượng cao nhất ( $367 \text{ g/m}^2$ ) khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ), NT4 có khối lượng cao thứ 2 ( $168 \text{ g/m}^2$ ) NT1 có khối lượng thấp nhất ( $45,4 \text{ g/m}^2$ ) khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức NT3 ( $82,4 \text{ g/m}^2$ ) ( $p > 0,05$ ) (Bảng 2). Kết quả thu được qua các tuần thí nghiệm, cho thấy trùn chỉ ở NT3, NT4 có khối lượng ổn định, sinh trưởng tốt và không có sự biến động bất thường.

### 3.3. Mật độ của trùn chỉ

Trong quá trình thí nghiệm, mật độ trùn chỉ ở các nghiệm thức có sự biến động. Sau 2 tuần thí nghiệm, ở NT1 và NT3, mật độ tăng so với ban đầu, trong khi NT2 và NT4 lại giảm so với ban đầu. Mật độ trùn chỉ của NT1 cao nhất ( $10.175 \text{ con/m}^2$ ) và khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với NT3 ( $9.075 \text{ con/m}^2$ ) ( $p > 0,05$ ), nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại

( $p < 0,05$ ). Mật độ trùn của NT2 là thấp nhất ( $4.500 \text{ con/m}^2$ ), thấp hơn so với ban đầu và khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với NT4 ( $6.200 \text{ con/m}^2$ ) ( $p > 0,05$ ) (Bảng 3). Kết quả cho thấy sau 2 tuần nuôi mật độ của các nghiệm thức có sự chênh lệch so với mật độ ban đầu, do một phần cá thể trùn chỉ đang trong thời gian thích nghi với môi trường, một phần tham gia vào sinh sản nên chết và đã phát hiện xác chết trùn chỉ ở NT2, NT4. Theo [8], thì sau khi hoàn thành đợt sinh sản đầu tiên, trùn chỉ có thể chết đi rất nhiều hoặc tái phát dục lần hai và tiếp tục tham gia sinh sản.

Ở tuần thứ 4, mật độ cao nhất tìm thấy ở NT3 ( $77.350 \text{ con/m}^2$ ) khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ), mật độ cao thứ 2 là NT1 ( $39.450 \text{ con/m}^2$ ), mật độ thấp nhất là NT2 ( $7.150 \text{ con/m}^2$ ) khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với NT4 ( $20.375 \text{ con/m}^2$ ) ( $p > 0,05$ ) (Bảng 3). Từ tuần thứ 2 đến tuần thứ 4, mật độ của các nghiệm thức đều tăng là do số lượng con non nở từ trứng nhiều. Loài *L.hoffmeisteri* mỗi lần sinh sản có thể đẻ một số lượng lớn kén lên tới 30 kén [8] và thời gian phôi phát triển trong kén kéo dài từ 8 đến 10 ngày, tùy thuộc vào loài và môi trường sống [2].

Đến tuần thứ 6, NT3 vẫn có mật độ cao nhất ( $100.575 \text{ con/m}^2$ ) khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với NT1 và NT4 ( $p > 0,05$ ), nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với NT2 ( $23.125 \text{ con/m}^2$ ) ( $p < 0,05$ ) (Bảng 3). Từ tuần thứ 2 đến tuần thứ 6, mật độ trùn của NT2 là thấp nhất, cho thấy, trùn chậm thích nghi với cấu trúc của nền đáy này nên chậm phát triển.

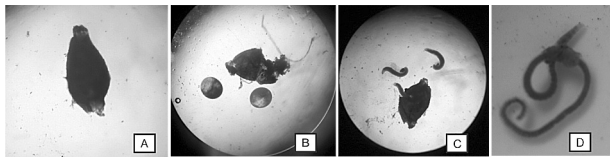
**Bảng 3. Biến động mật độ của trùn chỉ qua các tuần nuôi**

Tuần	Mật độ (con/m <sup>2</sup> )			
	NT1	NT2	NT3	NT4
0	8.500±0 <sup>a</sup>	8.500±0 <sup>a</sup>	8.500±0 <sup>a</sup>	8.500±0 <sup>a</sup>
2	10.175±1.447 <sup>a</sup>	4.500±816 <sup>c</sup>	9.075±1.585 <sup>ab</sup>	6.200±619 <sup>bc</sup>
4	39.450±5.439 <sup>b</sup>	7.150±2.144 <sup>c</sup>	77.350±15.591 <sup>a</sup>	20.375±6.758 <sup>bc</sup>
6	69.325±4.690 <sup>a</sup>	23.125±5.569 <sup>b</sup>	100.575±9.240 <sup>a</sup>	64.725±23.774 <sup>a</sup>
8	77.350±13.306 <sup>a</sup>	53.900±5.866 <sup>a</sup>	78.275±9.515 <sup>a</sup>	87.125±14.766 <sup>a</sup>

Ghi chú: Xem Bảng 2

Tuy nhiên, sau 8 tuần thí nghiệm, mặc dù mật độ trùn của NT2 vẫn thấp nhất nhưng mật độ trùn chỉ của cả 4 nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p>0,05$ ) (Bảng 3). Sau 8 tuần, ở NT4 mật độ trùn chỉ tăng gấp 10,2 lần so với mật độ ban đầu và tăng nhiều nhất, kế tiếp là NT3 tăng 9,2 lần, NT1 tăng 9,1 lần và thấp nhất là NT2 tăng 6,34 lần. Ở NT1, NT2 và NT4 mật độ trùn chỉ có xu hướng tăng so với tuần thứ 6. Tuy nhiên, ở NT3 mật độ đã giảm có thể giải thích rằng vào thời điểm thu mẫu một phần các cá thể trùn chỉ trưởng thành tham gia vào quá trình sinh sản bị chết đi [8].

Kết quả từ Bảng 2 và Bảng 3 cho thấy, ở NT2, sau 8 tuần thí nghiệm thì mật độ trùn thấp nhất nhưng sinh khối của trùn ở nghiệm thức này lại cao nhất. Kích thước của trùn chỉ ở nghiệm thức này lớn khác biệt so với các nghiệm thức khác. Trong quá trình thu mẫu từ tuần thứ 4 trở đi có phát hiện kén chứa trứng và con non trong tất cả các nghiệm thức. Điều này có thể chứng tỏ, trùn chỉ đã thích nghi tốt với nền đáy và tham gia sinh sản. Số lượng cá thể bị chết sau khi tham gia sinh sản được bù đắp bởi số lượng cá thể mới sinh sản.



Hình 1. Kén (A), kén chứa trứng (B), kén chứa trùn con (C), trùn trưởng thành (D)

### 3.4. Tổng lượng vật chất hữu cơ ở các loại nền đáy (TOM)

Nhìn chung, tổng lượng vật chất hữu cơ

(TOM) có khuynh hướng giảm theo thời gian nuôi. Kết quả Bảng 4 cho thấy, TOM của các nghiệm thức ban đầu cao và có sự chênh lệch về các tuần sau. Tổng lượng vật chất hữu cơ ban đầu của nghiệm thức NT2 là cao nhất 15,3% khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức NT1 và nghiệm thức NT3 ( $p<0,05$ ), nhưng không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức NT4 ( $p>0,05$ ), tổng lượng vật chất hữu cơ thấp nhất ở nghiệm thức NT1 là 4,42%.

Sau 2 tuần nuôi, tổng lượng vật chất hữu cơ của các nghiệm thức có chiều hướng giảm mạnh so với ban đầu, cao nhất là nghiệm thức NT3 (3,21%) khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức NT4 (2,56%) ( $p>0,05$ ), nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức NT1 và nghiệm thức NT2 ( $p<0,05$ ) (Bảng 4). Nghiệm thức NT1 có tổng lượng vật chất hữu cơ thấp nhất (0,88%) không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức NT2 (1,68%) ( $p>0,05$ ) (Bảng 4). Tổng lượng vật chất hữu cơ mất đi (do trùn chỉ sử dụng hoặc thất thoát dạng hữu cơ hòa tan) ở nghiệm thức NT2 là nhiều nhất chiếm 89,1% tổng lượng vật chất hữu cơ ban đầu, ở nghiệm thức NT4 là 82,1%, ở nghiệm thức NT1 (100% bùn đáy) là 80,1%, ít nhất ở nghiệm thức NT3 với 70,2% lượng TOM đã mất đi (Hình 2). Tổng lượng vật chất hữu cơ giảm sau 2 tuần nuôi, chứng minh rằng trùn chỉ đã sử dụng vật chất hữu cơ làm thức ăn và do hệ thống nước chảy nhỏ giọt làm tràn nước trong khay nên vật chất hữu cơ hòa tan có thể thất thoát ra ngoài một ít (nhưng không lớn).

Bảng 4. Tổng lượng vật chất hữu cơ (TOM) trong quá trình nuôi trùn chỉ

Tuần	TOM (%)			
	NT1	NT2	NT3	NT4
0	4,42±0,01 <sup>c</sup>	15,3±0,35 <sup>a</sup>	10,9±0,35 <sup>b</sup>	14,5±0,27 <sup>a</sup>
2	0,88±0,03 <sup>c</sup>	1,68±0,06 <sup>bc</sup>	3,21±0,52 <sup>a</sup>	2,56±0,42 <sup>ab</sup>
4	0,48±0,00 <sup>d</sup>	1,03±0,02 <sup>c</sup>	3,58±0,03 <sup>a</sup>	3,22±0,07 <sup>b</sup>
6	0,61±0,08 <sup>d</sup>	1,02±0,02 <sup>c</sup>	3,43±0,13 <sup>a</sup>	3,13±0,05 <sup>b</sup>
8	0,62±0,04 <sup>d</sup>	0,90±0,08 <sup>c</sup>	3,17±0,04 <sup>a</sup>	2,76±0,09 <sup>b</sup>

Ghi chú: Xem Bảng 2

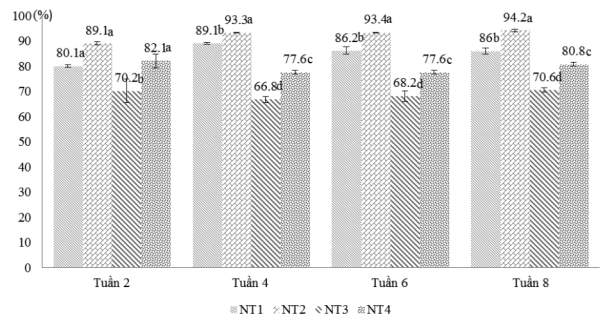
Đến tuần thứ 4 của quá trình thí nghiệm, TOM cao nhất là nghiệm thức NT3 có 3,58%, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ( $p < 0,05$ ), tổng lượng vật chất hữu cơ thấp nhất là nghiệm thức NT1 có 0,48% (Bảng 4). Tổng lượng vật chất hữu cơ mất đi (do trùn chỉ sử dụng hoặc thất thoát dạng hữu cơ hòa tan) ở nghiệm thức NT2 là nhiều nhất chiếm 93,3% tổng lượng vật chất hữu cơ ban đầu, ở nghiệm thức NT1 là 89,1%, ở nghiệm thức NT4 là 77,6%, ít nhất ở nghiệm thức NT3 với 68,2% lượng TOM đã mất đi.

Đến tuần thứ 6 của quá trình thí nghiệm, TOM giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) (Bảng 4). Nghiệm thức NT3 có TOM cao nhất 3,43%, cao thứ 2 là nghiệm thức NT4 3,13%, cao thứ 3 là nghiệm thức NT2 1,02%, thấp nhất là nghiệm thức NT1 0,61%. TOM mất đi (do trùn chỉ sử dụng hoặc thất thoát dạng hữu cơ hòa tan) ở nghiệm thức NT2 là nhiều nhất chiếm 93,4% tổng lượng vật chất hữu cơ ban đầu, ở nghiệm thức NT1 là 86,2%, ở nghiệm thức NT4 là 77,6%, ít nhất ở nghiệm thức NT3 với 68,2% lượng TOM đã mất đi.

Nhìn chung, TOM của các nghiệm thức có xu hướng giảm so với tuần thứ 4, riêng nghiệm thức NT1 không giảm nguyên nhân là do nghiệm thức NT1 có bùn đáy không tơi xốp nên trùn chỉ khó chui rút xuống phía dưới để tìm thức ăn, trong quá trình lấy mẫu nền đáy phân tích đã làm xáo trộn nền đáy và một phần các hạt trầm tích chưa được trùn chỉ sử dụng nên khi đem phân tích cho kết quả tổng lượng vật chất hữu cơ cao hơn so với trước.

Kết thúc 8 tuần thí nghiệm, TOM còn lại trong nghiệm thức NT3 cao nhất 3,17%, kế đến là ở nghiệm thức NT4 2,76%, nghiệm thức NT2 còn 0,90%,

thấp nhất là nghiệm thức NT1 0,62% (Bảng 4). Từ kết quả Hình 2 cho thấy, TOM mất đi (do trùn chỉ sử dụng hoặc thất thoát dạng hữu cơ hòa tan) ở nghiệm thức NT2 là nhiều nhất chiếm 94,2% tổng lượng vật chất hữu cơ ban đầu, ở nghiệm thức NT1 là 86%, ở nghiệm thức NT4 là 80,8%, ít nhất ở nghiệm thức NT3 với 70,6% lượng TOM đã mất đi. Các nghiệm thức được bố trí với các nền đáy khác nhau, kích thước các hạt trầm tích cũng khác nhau nên khả năng sử dụng tổng lượng vật chất hữu cơ của trùn giữa các nghiệm thức cũng khác nhau.



**Hình 2. Biểu đồ tổng lượng vật chất hữu cơ mất đi qua các tuần nuôi**

Ghi chú: Trong cùng một tuần, các giá trị trung bình có chứa ký tự khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ).

#### 4. Kết luận

Sau 8 tuần thí nghiệm, nền đáy chứa 50% bùn đáy ao cá tra + 50% phân gà cho sinh khối trùn cao nhất 367 g/m<sup>2</sup>, khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại và mật độ trùn ở nghiệm thức này là 53.900 con/m<sup>2</sup>, thấp nhất trong các nghiệm thức nhưng lại khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức khác. Do đó, có thể sử dụng nền đáy gồm 50% bùn đáy ao cá tra kết hợp với 50% phân gà đã ủ hoại để nuôi trùn chỉ./.

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. Aston R. J. (1968), "The effect of temperature on the life cycle, growth and fecundity of *Branchiura sowerbyi* (Oligochaeta: Tubificidae)", *Journal of Zoology London*, (154), p. 29-40.
- [2]. Thái Trần Bái (2005), *Động vật học không xương sống*, NXB Đại học Sư phạm.
- [3]. Davis J. R. (1982), "New Record of Aquatic Oligochaeta from Texas With Observation on Their Ecological Characteristic", *Hydrobiologia*, (96), p.15-21.
- [4]. Marian M. P., Pandian T. J. (1984), "Culture and harvesting technique for *Tubifex tubifex*", *Aquaculture*, (42), p. 303-315.

[5]. Nascimento H. L. S., Alves R. G. (2009), "Effect of temperature on the reproduction of *Limnodrilus hoffmeisteri* (Oligochaeta, Tubificidae)", *Zoologia*, 26 (1), p. 191-193.

[6]. Nijboer R., Wetzel M., Verdonshot P. F. M. (2004), "Diversity and distribution of Tubificidae, Naididae and Lumbriculidae (Anelida: Oligochaeta) in the Netherlands", *Hydrobiologia*, (520), p. 127-141.

[7]. Oplinger R. W., Bartley M., Wagner E. J. (2011), "Culture of *Tubifex tubifex*: effect of feed type, ration, temperature and density on juvenile recruitment, production and adult survival", *North American Journal of Aquaculture*, 73(1), p. 68-75.

[8]. Poddubnaya T. L. (1984), "Parthenogenesis in Tubificidae", *Hydrobiologia*, (115), p. 97-99.

[9]. Nguyễn Trọng Sang (2008), *Xác định thời điểm thay thế trùn chỉ bằng thịt cá trong ương cá lăng nha (*Mystus wyckioides*) giai đoạn từ 3 đến 15 ngày tuổi*, Khóa luận tốt nghiệp đại học, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.

[10]. Shafrudinrao D., Efiyanti W. (2005), "Reusing of Organic Waste from *Tubifex* sp. Substrate in nature", *Journal Akuakultur Indonesia*, 4 (2), p. 97-102.

### **EFFECT OF DIFFERENT SUBSTRATES ON THE GROWTH AND BIOMASS OF BLOODWORM (*Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862)**

#### **Summary**

The study aimed to determine the optimal substrate for *L. hoffmeisteri* culture in artificial conditions. The experimental period consisted of 4 treatments (T) randomly designed and replicated 4 times. It included T1 (control): 100% sludge; T2: 50% sludge + 50% chicken manure; T3: 50% sludge + 50% cow dung; and T4: 50% sludge + 25% cow dung + 25% chicken manure. The obtained results showed that *L. hoffmeisteri* biomass gained between 45.4 - 367g/m<sup>2</sup>; the highest biomass was found in T2 of 367±39.9 g/m<sup>2</sup>, while the lowest was recorded in T1. The population density ranged between 53,900-87,125/m<sup>2</sup>; the highest density was found in the T4 of 87,125±14,766/m<sup>2</sup> and the lowest one in T2. Thus, it shows that 50% sludge + 50% chicken manure is the optimal substrate for raising bloodworms.

Keywords: Biomass, *L. hoffmeisteri*, manure, substrate.

Ngày nhận bài: 28/8/2018; Ngày nhận lại: 24/12/2018; Ngày duyệt đăng: 26/3/2019.