

## Effect efficiency of the fragmentation method to asexual reproduction of *Stichodactyla haddoni*

Dang Tran Tu Tram<sup>\*</sup>, Dao Thi Hong Ngoc, Nguyen Thi Nguyet Hue, Ho Son Lam,  
Dinh Truong An, Doan Van Than, Nguyen Truong Tan Tai, Do Hai Dang, Phan Kim Hoang

*Institute of Oceanography, VAST, Vietnam*

\*E-mail: [tutram1300@gmail.com](mailto:tutram1300@gmail.com)

Received: 2 July 2021; Accepted: 26 October 2021

©2021 Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

### Abstract

This study examines the effect of half and quarter separation methods by fragmentation for culture sea anemone *Stichodactyla haddoni* (with mouth diameter  $28.97 \pm 1.37$  cm, foot diameter  $9.39 \pm 0.44$  cm, weight  $1466.78 \pm 192.13$ g) after 90 days in recirculating aquaculture systems. Research using a completely randomized design with three treatments: control, 1 to 2 individuals and 1 to 4 individuals. Each treatment repeated three replications. The results show that the survival was high, with  $88.89 \pm 11.111\%$  in control and  $88.89 \pm 5.556\%$  in the anemones cut in half, and  $72.22 \pm 2.778\%$  cut in quarters ( $p > 0.05$ ). There was a difference in growth in mouth diameter ( $p < 0.05$ ) but no difference in growth in foot diameter and wet weight ( $p > 0.05$ ). Anemones were cut in half larger, less stressed, and grow faster than the quartered individuals, but the number of anemones from the quaternary separation method was higher. Experiments show that both fragmentation methods are highly effective and can be used to breed *Stichodactyla haddoni* anemone.

**Keywords:** *Stichodactyla haddoni*, anemones, growth, fragmentation, survival.

---

*Citation:* Dang Tran Tu Tram, Dao Thi Hong Ngoc, Nguyen Thi Nguyet Hue, Ho Son Lam, Dinh Truong An, Doan Van Than, Nguyen Truong Tan Tai, Do Hai Dang, Phan Kim Hoang, 2021. Effect efficiency of the fragmentation method to asexual reproduction of *Stichodactyla haddoni*. *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, 21(4A), 119–128.

## Ảnh hưởng của phương pháp tách mảnh đến hiệu quả sinh sản của hải quỳ *Stichodactyla haddoni*

Đặng Trần Tú Trâm\*, Đào Thị Hồng Ngọc, Nguyễn Thị Nguyệt Huệ, Hồ Sơn Lâm, Đinh Trường An, Đoàn Văn Thân, Nguyễn Trương Tấn Tài, Đỗ Hải Đăng, Phan Kim Hoàng

Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Việt Nam

\*E-mail: [tutram1300@gmail.com](mailto:tutram1300@gmail.com)

Nhận bài: 2-7-2021; Chấp nhận đăng: 26-10-2021

### Tóm tắt

Nghiên cứu nhằm xác định ảnh hưởng của phương pháp tách hai và tách tư đối với hải quỳ *Stichodactyla haddoni* (có đường kính miệng  $28,97 \pm 1,37$  cm, đường kính chân  $9,39 \pm 0,44$  cm, khối lượng  $1466,78 \pm 192,13$  g) lên tỷ lệ sống và sinh trưởng của chúng trong điều kiện thí nghiệm sau 90 ngày nuôi. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỉ lệ sống của hải quỳ đối chứng đạt  $88,89 \pm 11,11\%$  và hải quỳ được tách làm hai từ cá thể bố mẹ đạt  $88,89 \pm 5,556\%$  trong khi đó tỷ lệ này ở nghiệm thức cắt tư là  $72,22 \pm 2,778\%$  ( $p > 0,05$ ). Có sự sai khác về tăng trưởng đường kính miệng của hải quỳ ( $p < 0,05$ ) nhưng không có sai khác về tăng trưởng đường kính chân và khối lượng ướt giữa các nghiệm thức ( $p > 0,05$ ). Kết quả cho thấy mặc dù những hải quỳ bị cắt hai mau lành vết thương và thích ứng nhanh trong điều kiện thí nghiệm hơn những cá thể cắt tư nhưng số lượng cá thể hải quỳ từ phương pháp cắt tư khi kết thúc thí nghiệm đạt cao nhất. Các dẫn liệu thu được ban đầu cho thấy cả hai phương pháp cắt đều có hiệu quả cao và có thể ứng dụng để nhân giống hải quỳ *Stichodactyla haddoni*.

**Từ khóa:** *Stichodactyla haddoni*, hải quỳ, sinh sản vô tính, tăng trưởng, tỉ lệ sống.

### MỞ ĐẦU

Hải quỳ không những góp phần tăng giá trị và chức năng của hệ sinh thái rạn san hô mà còn là quần thể sinh vật tiên phong có thể cải thiện tình trạng khẩn cấp trong khi chờ đợi sự phục hồi khá chậm của san hô (chỉ đạt 3-5 cm mỗi năm) suy giảm do các hoạt động khai thác phục vụ cho nuôi cá cảnh biển và các loài hải quỳ *Stichodactyla haddoni*, *Heteractis magnifica*, *Heteractis crispa*, *Cerianthus* sp., *Phymanthus* sp., *Entacmaea quadricolor*... đang được khai thác quá mức [2]. Do đó, việc gia tăng số lượng cá thể hải quỳ bằng các phương pháp sinh sản nhân tạo được đánh giá là phương pháp hiệu quả để giảm áp lực khai thác hải quỳ từ tự nhiên.

Hải quỳ có thể thực hiện sinh sản hữu tính hoặc vô tính bằng các polyp tùy vào điều kiện sống của chúng. Trong khi sinh sản hữu tính của các loài hải quỳ được thực hiện thông qua sự trưởng thành và thụ tinh của giao tử cái và giao tử đực hoặc di truyền thông qua sự phát triển của giao tử cái mà không cần thụ tinh thì hình thức sinh sản vô tính được tạo ra từ một đoạn hoặc một sự phát triển đặc biệt của cơ thể hải quỳ bố mẹ [3]. Một số loài hải quỳ chỉ sinh sản hữu tính hoặc vô tính nhưng một số loài có thể kết hợp các cơ chế khác nhau của cả hai kiểu sinh sản, thay thế lẫn nhau tùy thuộc vào điều kiện môi trường [4] và các hải quỳ dạng thảm có tỷ lệ sống khoảng 90% so với hải quỳ cát chỉ đạt 65% [5]. Kỹ thuật sinh sản vô tính bằng cách phân mảnh đã được

thực hiện thành công ở *Stichodactyla gigantea* [6; 7; 8, 9] và khả năng sinh sản vô tính của hải quỳ được đánh giá rất cao và có triển vọng tạo ra số lượng lớn cá thể hải quỳ đạt tỷ lệ sống cao trong thời gian ngắn nhất có thể [9]. Kết quả thí nghiệm cho thấy tỉ lệ sống khi cắt đôi của *E. quadricolor* là 67% [10]. Nghiên cứu trên hải quỳ *Heteractis crispa*, *Entacmaea quadricolor* và *Actinodendron* sp. cho thấy các mảnh cắt lành vết thương sau khoảng 7 ngày và hình thành các đĩa lệch tâm sau 3-4 tuần [11]. Trong khi đó, tỉ lệ sống của *E. quadricolor* khi cắt đôi và cắt 4 đạt 89,3 và 62,5 khi xem xét ảnh hưởng kích thước hoặc hình thái màu sắc hoặc 93,8% và 80,4% khi thí nghiệm ảnh hưởng của thức ăn đến sự sống sót của chúng, kết quả này cho thấy mặc dù tỷ lệ sống của hải quỳ khi cắt đôi cao hơn nhưng khi được cắt 4 hải quỳ có hiệu quả kinh tế cao hơn vì cung cấp số lượng hải quỳ nhiều hơn so với khi cắt đôi từ cá thể mẹ, kết quả cũng chỉ ra rằng hải quỳ mất khoảng 56 ngày để hình thành đĩa miệng lệch tâm [12]. Nghiên cứu sinh sản vô tính bằng cách phân mảnh cũng được thực hiện ở hải quỳ *Stichodactyla gigantea* bằng cách tách thành 2, 3, 4, 5 mảnh từ một hải quỳ ban đầu. Kết quả cho thấy tỉ lệ sống lần lượt đạt 100%, 75%, 75%, 25%. Kết quả hồi phục về hình thái cho thấy chuyển động của các xúc tu bắt đầu ổn định vào ngày thứ ba sau khi cắt đối với các cá thể cắt 2 và 3, khi cắt 4 là 4 ngày và 5 ngày đối với cá thể được cắt 5 từ cá thể mẹ. Kết quả cũng cho thấy có sự khác biệt về thời gian phục hồi của các mảnh cắt, theo thứ tự lần lượt là 10 ngày (cắt 2), 11 ngày (cắt 3 và 4) và 13 ngày (cắt 5). Hải quỳ chết bắt đầu vào ngày thứ 9 với biểu hiện là các bộ phận cơ thể của hải quỳ xám đi, các xúc tu bị phá hủy và có mùi hôi thối [13].

Ngoài ra, có một vài nghiên cứu về sinh sản của hải quỳ đã công bố như sinh sản hữu tính ở *Entacmaea quadricolor* và *Heteractis crispa* [14] hoặc sinh sản vô tính bằng cách phân hạch theo chiều dọc ở một số loài hải quỳ *Entacmaea quadricolor* và *Heteractis crispa* [11], *A. krebsi* [15] hoặc sự phân hạch theo chiều ngang được nghiên cứu ở *A. stellula* [16]... Tuy nhiên, sinh sản vô tính là phương thức chính của hải quỳ được ghi nhận [17].

Mặc dù hải quỳ không thuộc danh mục các loài nguy cấp CITES, Sách đỏ Việt Nam nhưng việc đánh bắt để cung cấp làm cảnh ngày càng gia tăng sẽ ảnh hưởng đến số lượng quần thể ngoài tự nhiên. Tại Việt Nam, mặc dù có vài cơ sở tham gia nuôi trồng thử nghiệm hải quỳ nhưng chưa có nghiên cứu về hải quỳ cũng như sinh sản vô tính hải quỳ bằng phương pháp phân mảnh chưa được công bố. Bài báo cung cấp một số kết quả ban đầu về ảnh hưởng của phương pháp tách mảnh đến tỉ lệ sống và tăng trưởng của hải quỳ *Stichodactyla haddoni* trong điều kiện tuân hoàn tại Bảo tàng Hải dương học.

## VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Chuẩn bị hải quỳ bố mẹ

Hải quỳ mẫu *Stichodactyla haddoni* được mua từ các cơ sở cá cảnh biển tại Nha Trang từ tháng 3 năm 2021. Chọn những cá thể hải quỳ khỏe mạnh còn nguyên gốc chân bám, các xúc tu bung đều, kích thước tương đối đồng đều, màu sắc tự nhiên. Sau 07 ngày nuôi thuần dưỡng trong các bể nước chảy tràn (thể tích 500 lít) để loại bỏ các chất bẩn, 27 cá thể hải quỳ bố mẹ khỏe mạnh kích cỡ đồng đều được lựa chọn tham gia thí nghiệm.

### Phương pháp phân mảnh hải quỳ

Chọn những cá thể hải quỳ khỏe mạnh còn nguyên gốc chân bám (chân bám không bị tổn thương). Quá trình phân mảnh hải quỳ được thực hiện bao gồm các bước sau: Sử dụng kẹp để giữ và sử dụng dao mổ để tách hải quỳ ra làm 2 phần có kích thước tương đương nhau theo chiều dọc. Đối với phương pháp tách làm tư: từ 02 mảnh được tách ra từ bước 1 tiếp tục phân tách 2 mảnh này thành 2 phần có kích thước tương đối bằng nhau. Các mảnh cắt này được ngâm trong dung dịch Lugol 5% để khử trùng vết thương [18], sau đó các mảnh hải quỳ này sẽ được nuôi riêng vào các lồng có đánh số khác nhau để thuận tiện quan sát và theo dõi (Hình 1).

**Hệ thống bể thí nghiệm:** Bao gồm ba hệ thống bể lớn có thể tích 528 lít (dài 2,2m x rộng 0,6m x cao 0,4 m) sử dụng chung một bể lọc tuần hoàn (thể tích bể lọc 500 lít). Đáy bể gồm 1 lớp cát sỏi san hô (có kích thước 0,3-1,5cm) dày 5-8 cm, lớp đáy này được xem như là chất

nền để hải quỳ có thể cố định và ẩn nấp khi nguy hiểm. Mỗi hệ thống bể lớn sẽ được thiết kế chia ngăn 21 ô với thể tích gần 25 lít/ô (dài 30cm x rộng 27 cm x cao 30cm) tương ứng với 1 hải quỳ bố trí ngẫu nhiên. Hệ thống bể được

đặt ngoài trời có lưới che, sục khí 24h/24h. Sử dụng nước biển tự nhiên, ánh sáng tự nhiên có cường độ khoảng  $400 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ , nhiệt độ nước được duy trì khoảng từ  $26^{\circ}\text{C}$ - $28^{\circ}\text{C}$  bằng máy làm mát nước (Hình 2).



Hải quỳ bố mẹ



Phân cắt 2 mảnh



Phân cắt 4 mảnh

Hình 1. Phân mảnh hải quỳ



Hình 2. Hệ thống thí nghiệm

**Bố trí thí nghiệm:** Hải quỳ thí nghiệm sẽ được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên trong hệ thống nuôi tuần hoàn nước với 3 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức có 3 cá thể hải quỳ, gồm nghiệm thức 1: đối chứng (không phân mảnh), nghiệm thức 2: phân mảnh hải quỳ bố mẹ thành hai (NT cắt hai), nghiệm thức 3: phân mảnh hải quỳ thành bốn (NT cắt tư). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần và thời gian thí nghiệm là 90 ngày.

**Chăm sóc và theo dõi:** Hải quỳ sau khi phân cắt sẽ không cho ăn và được thay nước 80% trong 07 ngày đầu để loại bỏ toàn bộ chất nhầy do vết cắt tiết ra. Các cá thể hải quỳ sau khi cắt 7 ngày bắt đầu được cho ăn ruốc (hoặc

tôm) 1 lần/ngày vào buổi sáng. Thức ăn còn thừa sẽ được siphon vào cuối ngày đồng thời vệ sinh thành bể và lưới lồng. Các chỉ tiêu tỷ lệ sống và tình trạng lành vết cắt, độ bám của chân và sự mở rộng của đĩa miệng được quan sát và ghi nhận hàng ngày.

#### Phương pháp thu thập số liệu

**Các số liệu môi trường:** Thí nghiệm được bố trí trong hệ thống có mái che bằng tole nhựa lấy sáng và lưới lan, có sử dụng hệ thống làm mát nước cài đặt ổn định ở  $27^{\circ}\text{C}$  trong suốt thời gian thí nghiệm, độ mặn đo bằng khúc xạ kế, ánh sáng đo tại vị trí đặt hải quỳ trong nước bằng máy MQ-200 (Serial #4735).

**Số liệu về tăng trưởng:** Hải quỳ được cân khối lượng ướt (bằng cân điện tử, có độ chính xác 0,1gam), đường kính miệng và đường kính chân (đo bằng thước kẹp, độ chính xác 0,1cm) của tất cả các cá thể lúc bắt đầu và kết thúc thí nghiệm. Tốc độ tăng trưởng của hải quỳ được tính dựa trên số liệu tăng trưởng của đường kính miệng, đường kính chân và khối lượng ướt của chúng lúc bắt đầu và kết thúc thí nghiệm theo phương pháp [12].

Đường kính của đĩa miệng (oral disc diameter - ODD) và đường kính đĩa chân (pedal disc diameter- PDD) được đo dọc theo các trục dài nhất và ngắn nhất của đĩa miệng và đĩa chân (bằng thước có độ chính xác 1mm) và được tính trung bình. Tốc độ tăng trưởng hằng

ngày về đường kính của hải quỳ được tính theo công thức:

$$H = (H_t - H_0)/t$$

*Trong đó:* H là tăng trưởng của ODD, DPP (cm/ngày);  $H_t$  là đường kính trung bình ở thời điểm t (cm);  $H_0$  là đường kính trung bình lúc đầu (cm).

Khối lượng ướt của hải quỳ: Hải quỳ sẽ được thấm nước nhanh bằng giấy khô sau đó đặt lên đĩa cân điện tử (độ chính xác 0,1g). Tốc độ tăng trưởng về khối lượng của hải quỳ được tính theo công thức:

$$W = (W_t - W_0)/t$$

*Trong đó:* W là tốc độ tăng trưởng về khối lượng (gam/ngày);  $W_t$ : khối lượng ở thời điểm t (gam);  $W_0$ : khối lượng lúc đầu (gam).

*Tỉ lệ sống của hải quỳ:* Được xác định theo phương pháp [13].

$$SR = N_t/N_0 \times 100\%$$

*Trong đó:* SR là tỉ lệ sống (%);  $N_t$  là số lượng hải quỳ còn sống ở thời điểm t (mảnh);  $N_0$  là số lượng hải quỳ cắt ra ban đầu (mảnh).

*Sự thay đổi hình thái của hải quỳ:* Việc thực hiện các quan sát về hình thái của hải quỳ trong quá trình thí nghiệm được theo dõi với mục đích quan sát tình trạng sức khỏe của hải quỳ sau khi bị cắt. Các quan sát tập trung đến hoạt động của các xúc tu của hải quỳ, sự tiết chất nhớt, màu sắc và sự phục hồi của hải quỳ trong quá trình thí nghiệm [13].

*Xử lý số liệu:* Các kết quả được tính toán bằng phương pháp phân tích phương sai một yếu tố (one-way ANOVA) trên phần mềm SPSS 18.0 để so sánh sự khác nhau giữa các nghiệm thức thí nghiệm với độ tin cậy 95%. Số liệu được biểu diễn dưới dạng giá trị trung bình  $\pm$  Sai số chuẩn (SE).

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### Một số yếu tố môi trường

Các yếu tố môi trường duy trì khá ổn định trong suốt thời gian nuôi.

### Tỉ lệ sống của hải quỳ

Không có sự sai khác về tỉ lệ sống giữa các nghiệm thức hải quỳ trong điều kiện thí nghiệm

( $p > 0,05$ ). Tuy nhiên, kết quả thí nghiệm sau 90 ngày cho thấy ở nghiệm thức đối chứng hải quỳ có tỷ lệ sống là  $88,89 \pm 11,111\%$  và nghiệm thức cắt hai đạt  $88,89 \pm 5,556\%$  trong khi đó tỷ lệ này ở nghiệm thức cắt tư là  $72,22 \pm 2,778\%$  (Hình 3). Số lượng hải quỳ bị chết hầu hết xảy ra trong giai đoạn trước 30 ngày của thí nghiệm và duy trì ổn định trong thời gian còn lại đối với hải quỳ đối chứng và hải quỳ bị cắt hai, riêng đối với hải quỳ bị cắt tư có thể do chịu thương tổn nhiều hơn nên tình trạng chết kéo dài hơn (đến 60 ngày đầu thí nghiệm) (Hình 4). Tuy nhiên, dựa vào các tỷ lệ này có thể khẳng định các phương pháp cắt này hoàn toàn có hiệu quả trong sinh sản nhân tạo hải quỳ khi tỷ lệ sống của các mảnh cắt đạt trên 50% [19].

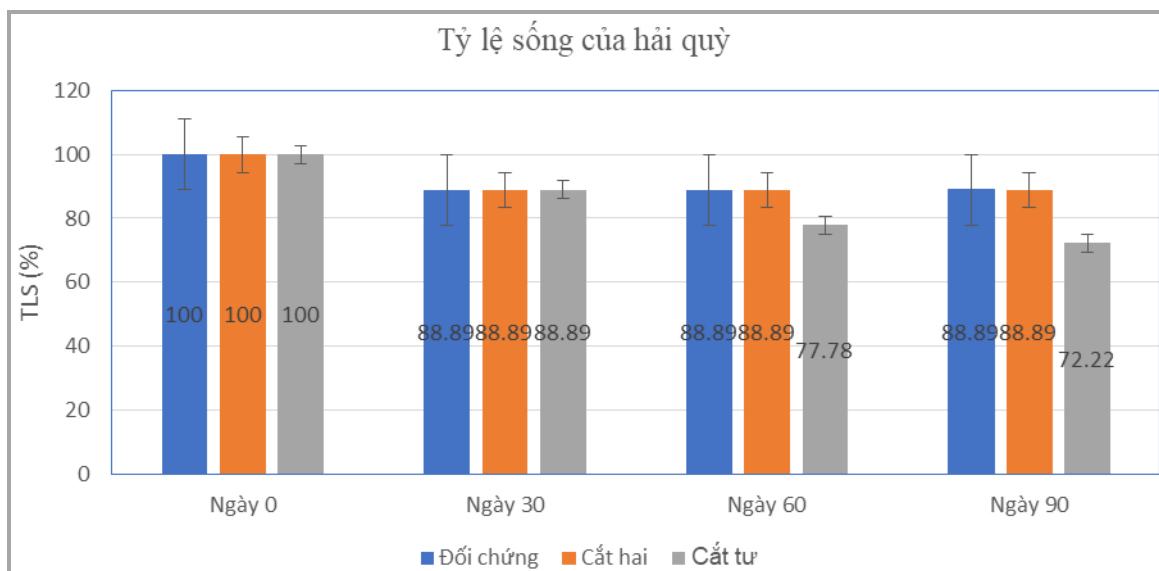
Bảng 1. Một số yếu tố môi trường

Yếu tố	Khoảng dao động
Nhiệt độ ( $^{\circ}\text{C}$ )	26-27
Độ mặn (‰)	32-33
Ánh sáng ( $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ )	400-500

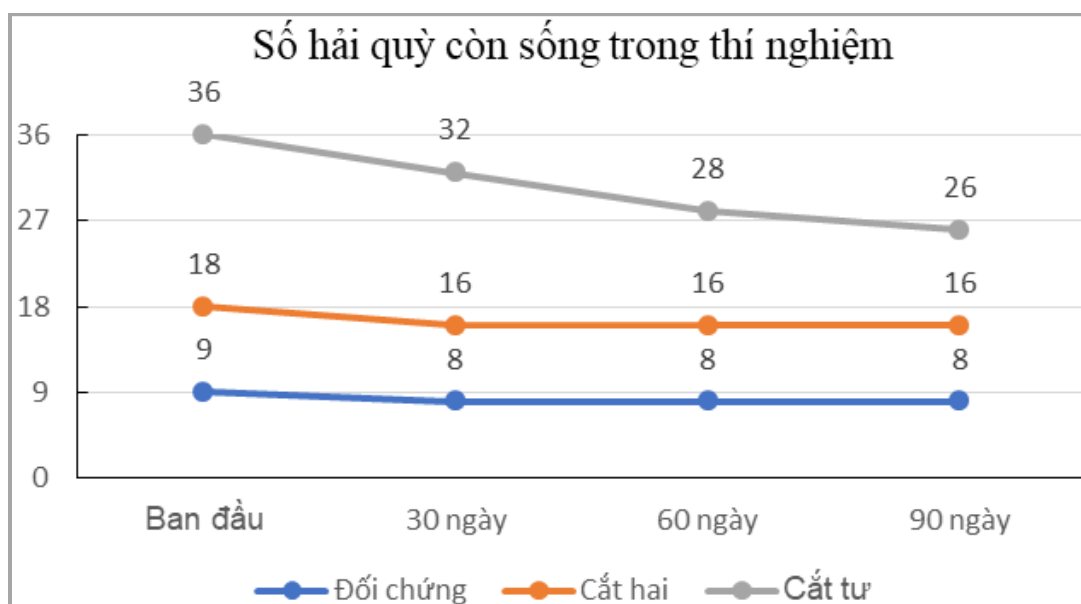
Kết quả này tương tự với nghiên cứu trên hải quỳ *Entacmaea quadricolor*, theo đó tỉ lệ sống của hải quỳ đối chứng đạt 100% trong khi cá thể cắt đôi và cắt tư lần lượt đạt 93,8% và 62,5% khi nghiên cứu về ảnh hưởng của hình thái và màu sắc ban đầu của hải quỳ bố mẹ đến tỷ lệ sống của các mảnh hải quỳ sau khi được phân cắt [12]. Nghiên cứu cắt mảnh trên hải quỳ *Stichodactyla gigantea* cũng đã cho thấy tỉ lệ sống của hải quỳ tương ứng các nghiệm thức cắt đôi, cắt 3, cắt 4 và cắt 5 mảnh là 100%, 75%, 75% và 25% [13], trong khi đó, kết quả quan sát trong 6 tuần của 3 loài hải quỳ *Heteractis crispa*, *Entacmaea quadricolor*, *Actinodendron* sp. khi được cắt 2 lại có tỷ lệ sống 100% [20].

Mặc dù ở nghiệm thức cắt tư có tỉ lệ sống thấp nhất so với các nghiệm thức còn lại nhưng với phương thức phân mảnh này từ 9 hải quỳ bố mẹ ban đầu như các nghiệm thức khác, sau 90 ngày thí nghiệm đã tạo ra số lượng cá thể hải quỳ nhiều nhất (đạt 26 cá thể) so với phương pháp cắt hai (chỉ có 16 cá thể) và hơn hẳn 9 cá thể hải quỳ đẻ nguyên không phân cắt (Hình 4). Do đó, cắt tư là phương pháp cần cân nhắc áp dụng để nâng cao số lượng loài hải quỳ mong muốn, đặc

biệt là các loài đang có số lượng giảm sút kết quả thực hiện trên *Entacmaea quadricolor* [12].  
 trong tự nhiên. Đây cũng là khuyến cáo sau



Hình 3. Tỷ lệ sống của hải quỳ



Hình 4. Số lượng hải quỳ sau 90 ngày

#### Tốc độ tăng trưởng của hải quỳ

Kết quả cho thấy sau 3 tháng nuôi, hải quỳ đối chứng có các chỉ tiêu tăng trưởng cao nhất, kể đến là hải quỳ được cắt hai và tăng trưởng chậm nhất được ghi nhận ở hải quỳ bị cắt tư. Mặc dù không có sai khác về tăng trưởng

đường kính chân và khối lượng ướt của hải quỳ ở cả 3 nghiệm thức ( $p > 0,05$ ) nhưng có sự sai khác về tăng trưởng đường kính miệng ( $p < 0,05$ ) của chúng, ở nghiệm thức cắt tư, hải quỳ có tăng trưởng về đường kính miệng bé nhất so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 2).

Bảng 2. Tốc độ tăng trưởng của hải quỳ

Chỉ tiêu	Đối chứng	Hải quỳ cắt hai	Hải quỳ cắt tư
Tăng trưởng đường kính miệng (cm/ngày)	0,0523 ± 0,005347 <sup>a</sup>	0,02916 ± 0,000685 <sup>a</sup>	0,0119 ± 0,000413 <sup>b</sup>
Tăng trưởng đường kính chân (cm/ngày)	0,00933±0,001161 <sup>a</sup>	0,02057 ± 0,005004 <sup>a</sup>	0,001186 ± 0,001215 <sup>a</sup>
Tăng trưởng về khối lượng (g/ngày)	5,82843±0.808069 <sup>a</sup>	0,76753 ± 0,059847 <sup>a</sup>	0,53157 ± 0,030627 <sup>a</sup>

Ghi chú: Các kí hiệu số mũ khác nhau trong cùng một hàng biểu thị sự sai khác có nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Số liệu trình bày dưới dạng giá trị trung bình ± SE.

Hải quỳ có thể nhăn nheo khi đói hoặc căng thẳng. Do đó, việc đo kích thước cơ thể của hải quỳ một cách chính xác là rất khó vì nó có thể giữ lại lượng nước khác nhau vào những thời điểm khác nhau dẫn đến sai số trong phép đo khối lượng ướt [21]. Do đó, kết quả của thí nghiệm này được thực hiện dựa trên sự thống nhất về thời gian mang hải quỳ ra khỏi môi trường nước và thời gian được thấm trên khăn hút nước giữa các cá thể hải quỳ ở mỗi kết quả đo. Kết quả ban đầu đã cho thấy hải quỳ có tăng trưởng về đường kính cũng như khối lượng sau 90 ngày nuôi (dù rất chậm) nhưng việc phân cắt và nuôi dưỡng hải quỳ trong điều kiện nước tuần hoàn ở thể tích nhỏ là rất khả thi. Kết quả này cũng đã vạch ra triển vọng tạo vườn ươm cho một số loài hải quỳ tương tự nhằm phục vụ cho các thị trường nuôi cảnh và thả phục hồi tái tạo nguồn lợi.

### Kết quả quan sát hình thái của hải quỳ trong thời gian thí nghiệm

Sức khỏe hải quỳ có thể được xác định thông qua hình thái, sự chuyển động của xúc tu, chất nhầy và đánh giá từ màu sắc của chúng [19]. Kết quả quan sát hình thái của hải quỳ về phương diện xúc tu, tiết nhầy, màu sắc cũng như mức độ phục hồi như trạng thái bình thường của các cá thể hải quỳ thí nghiệm được thể hiện ở bảng 3. Các hải quỳ đối chứng bám đáy ngay ngày đầu thí nghiệm và ngưng tiết các chất nhầy, đồng thời các xúc tu bắt đầu cử động bình thường, màu sắc hồi phục sau 2 ngày khi thí nghiệm, ở các cá thể cắt hai kết quả quan sát cho thấy sau 3 ngày thì hải quỳ bám đáy, riêng các cá thể cắt tư thì thời gian bám đáy kéo dài hơn (khoảng 4-5 ngày) sau khi bố trí thí nghiệm.

Bảng 3. Tình trạng của hải quỳ sau khi cắt

Nghiem thức	Chỉ tiêu theo dõi	Thời gian (ngày)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Đối chứng	Xúc tu	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Tiết nhầy	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Màu sắc	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Mức độ phục hồi	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cắt hai	Xúc tu	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Tiết nhầy	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Màu sắc	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Mức độ phục hồi	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cắt tư	Xúc tu	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Tiết nhầy	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Màu sắc	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	Mức độ phục hồi	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+

Ghi chú: Xúc tu: (+): hoạt động, (-): không hoạt động; tiết nhầy (+): có, (-): không; màu sắc (+): bình thường, (-): tái nhợt; Mức độ phục hồi (+): đã phục hồi, (-): chưa phục hồi.

Biến động màu sắc của hải quỳ ở nghiệm thức cắt hai và cắt tư được nhìn thấy trong 7 ngày đầu thí nghiệm và dần ổn định vào ngày thứ 6 (đối với cắt hai) và ngày thứ 8 (đối với hải quỳ cắt tư). Điều này đã cho thấy khả năng tự chữa lành vết thương ở các mảnh cắt có sự khác nhau giữa các nghiệm thức, tùy thuộc vào mức độ tổn thương ban đầu khi phân cắt mảnh hải quỳ. Quá trình chữa lành vết thương trung bình vào ngày thứ 5-6 cho đến khi quá trình đóng vết thương hoàn toàn sau 10 ngày và các vết thương này bắt đầu liền lại. Thời gian để

các hải quỳ trong thí nghiệm này trở về mức độ bình thường xảy ra chậm hơn so với công bố của [11] theo đó chúng chỉ bị biến động về màu sắc trong 4 ngày đầu và bắt đầu ổn định từ ngày thứ 4 đến ngày thứ 10 và phục hồi hoàn toàn vào ngày thứ 14. Tuy nhiên, hải quỳ cũng có thể bắt đầu chuyển màu từ nâu nhạt sang màu nâu tươi sau ngày thứ 9 và phục hồi sau 9 và 11 ngày khi được cắt 2 và cắt 4 tư làm lành vết thương sau 11 đến ngày 14 [13].

### Sự phục hồi chân của hải quỳ



Chân nguyên vẹn của hải quỳ đối chứng

Hình 5. Sự phục hồi đường kính chân hải quỳ



Sự hình thành đĩa miệng và phục hồi chân của hải quỳ cũng có thể được xem là một chỉ tiêu đánh giá hiệu quả của việc phân cắt hải quỳ trong điều kiện thí nghiệm. Trong 30 ngày đầu thí nghiệm, do hải quỳ chưa có sự phục hồi rõ rệt, nên chúng tôi đã không đo sự thay đổi về đường kính chân của chúng để hạn chế tác động đến sự hồi phục của hải quỳ. Sau 60 ngày, có thể thấy chân của hải quỳ ở nghiệm thức cắt hai và cắt tư đều đạt  $\frac{3}{4}$  đường tròn và sau 90 ngày có thể thấy các cá thể hải quỳ đã hình thành đĩa chân gần như hoàn thiện so với cá thể bố mẹ ban đầu. Kết quả thí nghiệm chúng tôi đã ghi nhận được là các cá thể hải quỳ hình thành các đĩa lệch tâm sau 25-30 ngày phân cắt (nghiệm thức cắt hai) và sau 40 ngày (nghiệm thức cắt tư), lúc này cơ thể chúng hoàn toàn mất vết cắt và gần như hình thành đĩa chân mới như ban đầu (Hình 5) nhanh hơn so với *E. quadricolor* (đã mất khoảng 56 ngày) [12]. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu khi cắt 2 các loài hải quỳ *Heteractis crispa*, *Entacmaea quadricolor*, *Actinodendron* sp. lại cho thấy các phần bị cắt của hải quỳ có xu hướng nối lại với nhau trong vòng vài giây và các vết thương lành trong khoảng 7 ngày và khó nhìn thấy các mối nối sau 3-4 tuần [20].

## KẾT LUẬN

Không có sai khác về tỷ lệ sống, tăng trưởng về đường kính chân và khối lượng ươm của hải quỳ ở các nghiệm thức sau 90 ngày nuôi ( $p > 0,05$ ) nhưng có sai khác về tăng trưởng đường kính miệng của hải quỳ giữa các nghiệm thức ( $p < 0,05$ ). Sinh sản vô tính hải quỳ bằng phương pháp cắt 2 và 4 có thể được sử dụng trong các vườn ươm để tạo ra các cá thể quanh năm và có thể được áp dụng trên một số loài hải quỳ đang được ưa chuộng nuôi cảnh để cung cấp cho việc buôn bán cá cảnh hoặc phục hồi.

**Lời cảm ơn:** Bài báo có sử dụng một số dữ liệu của đề tài cơ sở năm 2021 của phòng Kỹ thuật nuôi Sinh vật biển. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã hỗ trợ kinh phí và điều kiện vật chất để hoàn thành nghiên cứu này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Rifa'i, M. A. 2013. Mitotic index symbiont algae zooxanthellae in gigantean *Stichodactyla* Sea Anemone Asexual reproduction results. Marine Science. Maret 2013 Vol. 18(1): 7–13
- [2] Shuman, Craig S.; Hodgson, Gregor; Ambrose, Richard F., 2005. Population impacts of collecting sea anemones and anemone fish for the marine aquarium trade in the Philippines. (PDF). Coral Reefs. 24 (4): 564–573
- [3] IvanovaKazas, O.M., 1975. Class Anthozoa, Coral Polyps, in Sravnitel'naya embriologiya bespozvonochnykh zhivotnykh. Prosteishie i nizshie mnogokletochnye (Comparative Embryology of Invertebrates: Protists and Lower Multicellular Organisms), Novosibirsk: Nauka, pp. 190–205.
- [4] Stephenson T.A. 1928. The British Sea Anemones. London: Ray Society. Vol.1. 148 p.
- [5] Sujangka, A. 2014. Breeding Anemone In Vegetative with fragmentation as an Alternative Method of Ornamental Fish Enterprises. Hall Marine Fisheries Lombok. Lombok
- [6] Rifa'i, M.A. 1998. Reproduksi vegetatif anemon laut *Stichodactyla gigantea* (FORSSKAL. 1775) dan upaya rehabilitasi pada berbagai habitat terumbu karang non produktif. Tesis Pascasarjana Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.
- [7] Rifa'i, M.A. dan H. Kudsiah. 2007. Reproduksi aseksual anemon laut *Stichodactyla gigantea* (Forsskal. 1775) dengan teknik fragmentasi dan habitat penumbuhan berbeda. J. Sains & Teknologi 7(2):65–76
- [8] Rifa'i, M.A. 2011. Sintasan benih anemon laut *Stichodactyla gigantea* (Forsskal. 1775) hasil reproduksi aseksual berdasarkan waktu pemindahan ke perairan alami pasca fragmentasi longitudinal. Jurnal Seri Hayati, 11(2):93–102
- [9] Rifa'i, M.A. 2012. Keragaman genetik simbion alga zooxanthellae pada anemon

- laut *Stichodactyla gigantea* (Forsskal. 1775) hasil reproduksi aseksual. J. Bioteknologi, 11(2):49-56
- [10] Porat D, Chadwick-Furman NE, 2005. Effects of anemonefish on giant sea anemones: ammonium uptake, zooxanthella content and tissue regeneration. Mar Freshwat Behav Physiol 38: 43–51
- [11] Moore, A. M., Yasir, I., A-Rappe, R., Ndobe, S., & Jompa, J., 2020. Asexual propagation of two sea anemone taxa for Banggai cardinalfish microhabitat enhancement. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 473, 012011
- [12] Scott A, Jannah M. Hardefeldt, Karina C. Hall, 2014. Asexual propagation of sea anemones that host anemonefishes: Implications for the Marine Ornamental Aquarium Trade and Restocking Programs. PLoS ONE 9(10).
- [13] Muhammad Marzuki, Muhammad Junaidi, Baiq Hilda and Astriana Muhammad Ridwan, 2017. Morphological performance and survival rate of fragmented carpet anemone (*Stichodactyla gigantea*) in floating net cages. International Journal of Advanced Research, 5 (4): 894 – 901.
- [14] Scott A, Harrison PL, 2008. Larval settlement and juvenile development of sea anemones that provide habitat for anemonefish. Mar Biol 154: 833–839. 17.
- [15] Gomes, P.R, Zamponi M. O and Cava A.M.S. 2003. Asexual reproduction and molecular systematics of the sea anemone *Anthopleura krebsi* (Actiniaria: Actiniidae). Revista de Biología Tropical 51(1): 147-154.
- [16] Schmidt, H. 1970. *Anthopleura stellula* (Actiniaria: Actiniidae) and its reproduction by transverse fission. Mar. Biol. 5: 245-255.
- [17] Scott, A. Sea anemones. In Marine Ornamental Species Aquaculture; John Wiley & Sons Ltd.: Hoboken, NJ, USA, 2017; pp. 437–456.
- [18] Rifa'i, M.A. dan H. Kudsiah. 2007. Reproduksi aseksual anemon laut *Stichodactyla gigantea* (Forsskal. 1775) dengan teknik fragmentasi dan habitat penumbuhan berbeda. J. Sains & Teknologi 7(2):65–76
- [19] Zulfikar. 2003. The growth and survival of coral (*Caulastrea furcata* and *Cynarina lacrimaris*) artificial fragmentation results in controlled conditions. Graduate program. Bogor Agricultural Institute. Bogor
- [20] Moore, A. M., Yasir, I., A-Rappe, R., Ndobe, S., & Jompa, J., 2020. Asexual propagation of two sea anemone taxa for Banggai cardinalfish microhabitat enhancement. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 473, 012011. doi:10.1088/1755-1315/473/1/012011.
- [21] Chomsky O., Kamenir Y., Hyams M., Dubinsky Z., Chadwick-Furman N.E. 2004. Effects of feeding regime on growth rate in the Mediterranean sea anemone *Actinia equina* // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. Vol.299. No.2. P.217–229.