

Captive culture of two sea snake species *Hydrophis curtus* and *Hydrophis cyanocinctus*

Nguyen Trung Kien*, Hua Thai An, Huynh Minh Sang, Do Huu Hoang,
Cao Van Nguyen, Ho Thi Hoa

Institute of Oceanography, VAST, Vietnam

*E-mail: kienguyen2020@yahoo.com

Received: 28 August 2020; Accepted: 26 October 2020

©2020 Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

Abstract

Acclimation culture and trial culture of two sea snake species *Hydrophis curtus* and *H. cyanocinctus* in composite tanks were conducted to determine growth, survival rate, predation behavior and prey selection. The results showed that adults of *H. curtus* and *H. cyanocinctus* did not capture any prey such as anchovy, eel and shrimp in a period of 30 days of acclimation culture. The body weight of two these species reduced gradually from 783.3 ± 76.4 g and 360.0 ± 60.0 g to 660.0 ± 135.2 g and 315.0 ± 77.8 g, respectively. Survival rate was 100% in *H. curtus* and 80% in *H. cyanocinctus*. Meanwhile, the results of acclimation culture of sea snake juvenile revealed that frozen anchovy was preferred prey in both of two species. The body weight of *H. curtus* increased from 49.8 ± 0.5 g to 70.0 ± 8.2 g and that of *H. cyanocinctus* was 44.3 ± 3.1 g to 47.1 ± 5.2 g. The prey capture rate of *H. curtus* and *H. cyanocinctus* was 100% and 60%, respectively. Survival rate of the juvenile of two species was 100% after 30 days of acclimation culture. In 60 days of trial culture, similar results as acclimation culture were observed in adults of two sea snake species, they still did not capture any prey and the body weight reduced gradually. The result of 60-day culture of sea snake juvenile showed that the prey capture rate was 100% in both of two species. The body weight of *H. curtus* and *H. cyanocinctus* increased from 70.0 ± 8.2 g and 57.5 ± 5.8 g to 78.3 ± 15.3 g and 65.0 ± 14.1 , respectively. SGR of *H. curtus* was 0.16 ± 0.32 %/day and that of *H. cyanocinctus* was 0.52 ± 0.36 %/day. The survival rate of *H. curtus* and *H. cyanocinctus* was 60% and 40% in period of 60 day trial.

Keywords: Sea snake, *Hydrophis curtus*, *Hydrophis cyanocinctus*, survival rate, specific growth rate, prey capture rate.

Thử nghiệm nuôi hai loài rắn biển đèn com *Hydrophis curtus* và sông chần *Hydrophis cyanocinctus*

Nguyễn Trung Kiên*, Hứa Thái An, Huỳnh Minh Sang, Đỗ Hữu Hoàng,
Cao Văn Nguyên, Hồ Thị Hoa

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

*E-mail: kiennguyen2020@yahoo.com

Nhận bài: 28-8-2020; Chấp nhận đăng: 26-10-2020

Tóm tắt

Nuôi thuần dưỡng và nuôi thử nghiệm nuôi hai loài rắn biển đèn com *Hydrophis curtus* và sông chần *H. cyanocinctus* trong bể composite để xác định sinh trưởng, tỷ lệ sống, tập tính bắt mồi và con mồi ưa thích. Kết quả sau 30 ngày nuôi thuần dưỡng cho thấy rắn biển trưởng thành của cả hai loài không bắt mồi với các loại thức ăn khác nhau gồm cá com, chình và tôm trong suốt quá trình nuôi. Khối lượng trung bình của cả hai loài rắn trưởng thành đèn com và sông chần giảm dần theo thời gian từ $783,3 \pm 76,4$ g và $360,0 \pm 60,0$ g xuống còn $660,0 \pm 135,2$ g và $315,0 \pm 77,8$ g. Tỷ lệ sống sau 30 ngày nuôi thuần dưỡng của đèn com là 100% và sông chần là 80%. Trong khi đó, kết quả nuôi thuần dưỡng 2 loài rắn đèn com con và sông chần con cho thấy con mồi ưa thích của 2 loài này là cá com đông lạnh. Khối lượng của đèn com con tăng nhanh từ $49,8 \pm 0,5$ g lên $70,0 \pm 8,2$ g nhanh hơn nhiều so với sông chần là $44,3 \pm 3,1$ g lên $47,1 \pm 5,2$ g. Tỷ lệ rắn bắt mồi của đèn com là 100% và sông chần là 60%. Tỷ lệ sống của cả 2 loài rắn trong giai đoạn nuôi này đều đạt 100%. Kết quả sau 60 ngày nuôi thử nghiệm 2 loài rắn biển trưởng thành cũng cho kết quả tương tự như nuôi thuần dưỡng, rắn biển trưởng thành vẫn không bắt mồi trong suốt cả thời gian nuôi thử nghiệm, khối lượng của rắn biển giảm theo thời gian. Kết quả thử nghiệm nuôi rắn biển con cho thấy 100% đèn com con và sông chần con có thể bắt mồi cá com sau 60 ngày nuôi thử nghiệm. Khối lượng của đèn com con tăng từ $70,0 \pm 8,2$ g lên $78,3 \pm 15,3$ g và sông chần tăng từ $57,5 \pm 5,8$ g lên $65,0 \pm 14,1$ g. Tỷ lệ sống của đèn com là 60% và sông chần là 40% sau 60 ngày nuôi thử nghiệm.

Từ khóa: Rắn biển, đèn com, sông chần, tỷ lệ sống, khối lượng đặc trưng, tỷ lệ bắt mồi.

MỞ ĐẦU

Rắn biển hay còn gọi là con đèn thuộc nhóm động vật có nọc độc, máu lạnh, có vảy và thở bằng phổi, cơ thể có những đặc điểm và cấu tạo giúp chúng thích nghi với đời sống ở biển. Thân rắn biển thường nhỏ, thon dài, trung bình 1–2 m, có vảy, dẹt một bên ở phần sau. Đuôi rắn biển hoàn toàn dẹt như một mái chèo, nó được xem là một trong những đặc điểm nhận dạng của rắn biển vì không được tìm thấy ở bất kỳ loài rắn sống trong môi trường nước nào khác và kể cả rắn sống trên cạn [1]. Rắn biển được chia vào 2 nhóm chính

là *Laticaudid* (họ phụ: Laticaudinae) và *Hydrophiid* (họ phụ: Hydrophiidae) (Heatwole, 1999). Rắn biển phân bố nhiều vùng nhiệt đới, cận nhiệt đới [2, 3]. Tại Việt Nam, rắn biển được tìm thấy ở vịnh Bắc Bộ, vùng biển miền Trung và vịnh Thái Lan [4]. Đa số rắn biển ăn cá, nhất là chình biển. Mỗi loài rắn biển thường chọn riêng một vài loài cá mà chúng ưa thích và có loài lại chỉ ăn trứng cá [1, 5]. Thức ăn của rắn biển bao gồm 22 họ cá và mực chủ yếu tập trung vào 4 họ cá Muraenidae, Nettastomatidae, Apogonidae và Gobiidae [6, 7].

Theo tài liệu nghiên cứu rắn biển tại Viện Hải dương học cho tới thời điểm này qua thống kê các mẫu vật có ở bảo tàng Viện Hải dương học thì Việt Nam có khoảng 26 loài rắn biển và trên thế giới hiện có khoảng 67 loài [7]. Hiện nay, chưa có điều tra cụ thể về trữ lượng rắn biển ở Việt Nam, nhưng qua các điều tra thông tin sơ bộ cho thấy nguồn lợi rắn biển đã suy giảm một cách nghiêm trọng. Theo thống kê năm 2008 sản lượng rắn biển ở Việt Nam là khoảng 82 tấn nhưng đến năm 2013 còn khoảng 62 tấn và năm 2015 là khoảng 35 tấn. Vì vậy, nếu tình trạng khai thác này vẫn tiếp tục diễn ra, tương lai không xa sẽ dẫn đến cạn kiệt nguồn lợi rắn biển [8].

Rắn biển *Hydrophis curtus* Shaw, 1802 (đền com, đèn cá) phân bố từ vịnh Ả Rập đến Nhật Bản, Philippines, Indonesia và vùng biển Australia. Còn loài *Hydrophis cyanocinctus* Daudin, 1803 (sông chần) phân bố ở phía tây vịnh Ả Rập đến phía đông vùng biển Nhật Bản. Nghiên cứu của Udyawer, (2015) tại vịnh Cleveland, Australia cho thấy rắn biển *H. curtus* chủ yếu được tìm thấy ở khu vực gần bờ, có độ sâu từ 1–4 m, cách nguồn nước ngọt từ 2–5 km. Chúng thích sống trong môi trường có cỏ biển và nền đáy bùn bằng phẳng. Thức ăn chủ yếu của đèn com *Hydrophis curtus* là cá trong 4 họ cá gồm Carangidae, Triacanthidae, Leiognathidae và Gobiidae, trong khi đó thức ăn của *Hydrophis cyanocinctus* là cá nhỏ và giáp xác nhỏ (tôm, cua, ghẹ...) [4, 7]. Tại Việt Nam, 2 loài này được tìm thấy ở vùng bờ đến vùng

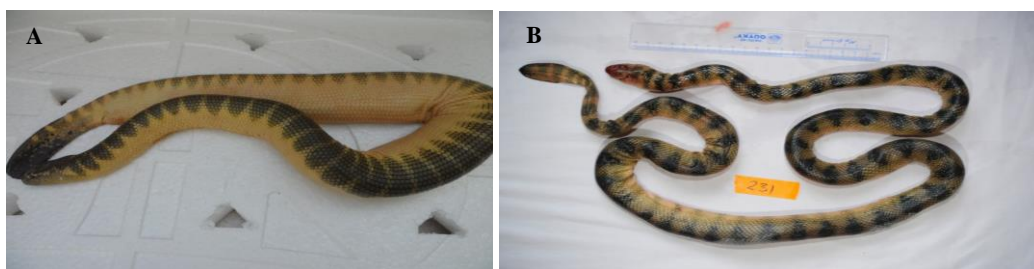
biển khơi và có phân bố rộng từ vịnh Bắc Bộ, vùng biển miền Trung và vịnh Thái Lan. Những loài rắn biển khác hiện tại không được tìm thấy hoặc xuất hiện với tần suất rất thấp [8].

Hiện tại chưa có công trình nghiên cứu nào về nuôi dưỡng và lưu giữ rắn biển được công bố trên các tạp chí trong và ngoài nước. Do đó, nghiên cứu nuôi thử nghiệm hai loài rắn biển đèn com và sông chần là cần thiết để bước đầu hiểu rõ về môi trường sống, tập tính bắt mồi, con mồi ưa thích và các chỉ tiêu môi trường khác của hai đối tượng này trong điều kiện nuôi nhốt. Kết quả của nghiên cứu này sẽ tạo tiền đề cho nghiên cứu sinh sản nhân tạo cũng như cung cấp các kiến thức cơ bản cần thiết về đối tượng nguy hiểm này đến cộng đồng.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nguồn rắn

Rắn trưởng thành: Đèn com *Hydrophis curtus* có khối lượng 600–850 g (10 con) và sông chần *H. cyanocinctus* có khối lượng 300–450 g (10 con) (hình 1) được thu mua tại các ghe câu mực và các vựa thu mua rắn biển trong khoảng thời gian từ ngày 9–13 âm lịch hàng tháng năm 2019 tại cảng cá sông Đốc, Cà Mau. Rắn được lưu giữ trong thùng xốp, nước vừa đủ ngập rắn, có đục những lỗ nhỏ trên nắp và xung quanh thùng xốp để cung cấp oxy cho rắn trong suốt quá trình di chuyển. Rắn được vận chuyển bằng ô tô từ Cà Mau đến trại thực nghiệm Viện Hải dương học, với tổng thời gian vận chuyển là 20 giờ.



Hình 1. Hình thái ngoài (A) Đèn com trưởng thành và (B) sông chần trưởng thành
[Ảnh: Cao Văn Nguyễn]

Rắn con: đèn com con mới sinh (chiều dài 28–30 cm, khối lượng $49,8 \pm 0,5$ g, chiều dài mõm rắn $1,02 \pm 0,03$ cm và độ mở miệng rắn là $0,48 \pm 0,03$ cm) và sông chần con (chiều dài 48–52 cm, khối lượng $44,3 \pm 3,1$ g, chiều dài

mõm rắn $0,61 \pm 0,02$ cm và độ mở miệng rắn là $0,25 \pm 0,01$ cm) (hình 2) có nguồn gốc từ rắn biển trưởng thành nói trên tự sinh sản trong quá trình nuôi thuần dưỡng.



Hình 2. Chiều dài mõm rấn biển mới đẻ: Sông chần (A), đền com (B)

Nuôi thuần dưỡng rấn biển

Tại trạm thực nghiệm, rấn biển trưởng thành sau khi vận chuyển về được tắm với nước ngọt trong khoảng thời gian 20 phút để loại bỏ các mầm bệnh trước khi đưa vào các bể nuôi thuần dưỡng. Rấn được nuôi riêng biệt theo loài trong các bể composite hình chữ nhật có kích thước $1,2 \times 1 \times 0,8$ m với mực nước duy trì khoảng 200–300 l (5 con/bể) để thuần hóa trong 1 tháng. Mỗi bể composite được kết nối với bể lọc sinh học và được định kỳ thay 50% lượng nước trong bể mỗi 5 ngày. Rấn tại bể nuôi thuần dưỡng được cho ăn con mồi sống và môi chết 2 lần/ngày gồm tôm nhỏ, cá cơm và chình,... với khẩu phần cho ăn 2–5% trọng lượng thân.

Rấn biển con sau khi sinh được vớt tách ra khỏi bể nuôi bố mẹ và được chuyển qua bể nuôi thuần dưỡng khác có bố trí tương tự như bể nuôi thuần dưỡng rấn trưởng thành. Chế độ cho ăn và chăm sóc cũng được thực hiện tương tự như thuần dưỡng rấn biển trưởng thành.

Hàng ngày kiểm tra tỷ lệ sống, quan sát tập tính bắt mồi và tập tính sống của rấn biển trong điều kiện nuôi nhốt. Sau 30 ngày thuần dưỡng, rấn không có dấu hiệu bệnh, khoẻ mạnh, bơi lội linh hoạt, màu sắc tươi sáng, da không bị tổn thương sẽ được lựa chọn nuôi thử nghiệm trong bể composite có kích thước $1,2 \times 1 \times 0,8$ m. Mỗi loài gồm 5 con (10 con/bể) có khối lượng tương đối bằng nhau sẽ được bố trí vào bể nuôi thử nghiệm.

Nuôi thử nghiệm rấn biển

Bể nuôi thử nghiệm

Rấn biển được thả nuôi trong bể composite $1,2 \times 1 \times 0,8$ m có thiết kế tương tự như bể nuôi thuần dưỡng, thể tích nước nuôi 500–700 l. Bể nuôi có lưới chắn trên bề mặt đảm bảo rấn không thể thoát ra ngoài cũng như có thiết kế hệ thống lọc sinh học có ngăn chứa san hô có thể tích ~ 150 l. Tốc độ nước chảy khoảng 200 lít/giờ.

Đo các yếu tố: pH, nhiệt độ: 1 lần/ngày bằng máy đo đa yếu tố; đo độ mặn bằng khúc xạ kế: 3 ngày/lần; thu mẫu nước và phân tích $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3^-$, NO_3^- mỗi 5 ngày/lần.

Thức ăn cho rấn nuôi thử nghiệm

Cá cơm, tôm, chình nhỏ sống và đông lạnh là thức ăn được sử dụng cho rấn biển trong thử nghiệm này. Thức ăn đông lạnh sẽ được chế biến (rửa sạch, cắt nhỏ,...) và lưu giữ trong tủ cấp đông. Thức ăn sống được thu mua tại chợ hàng ngày và được xử lý qua nước ngọt trong 5–10 phút trước khi cho vào bể nuôi rấn.

Bố trí nuôi thử nghiệm rấn biển trưởng thành và rấn biển con

Tổng cộng 10 con rấn biển trưởng thành (5 con đen *H. curtus* và 5 con sông chần *H. cyanocinctus*) từ bể nuôi thuần dưỡng sẽ được đưa vào bể nuôi thử nghiệm trong thời gian 2 tháng. Cho ăn 1 lần/ngày vào buổi sáng, cho ăn đồng thời thức ăn đông lạnh và thức ăn sống với tỷ lệ 2–5% trọng lượng thân. Cho ăn một cách từ từ, quan sát phương thức bắt mồi bằng

mất thường để xác định con mồi ưa thích cho từng đối tượng. Hằng ngày vào lúc 4–5 giờ chiều ghi lại số lượng con mồi sống trong bể để xác định con mồi thất thoát là do rắn ăn hay bị chết trong bể nuôi.

Bố trí bể nuôi thử nghiệm rắn con (5 đèn côm và 5 sông chần) được thực hiện tương tự như mô tả nuôi thử nghiệm rắn biển trưởng thành. Dựa vào kết quả nuôi thuần dưỡng rắn biển con, thức ăn sử dụng chủ yếu trong thử nghiệm này cá côm với kích cỡ mồi chiều dài 5–8 cm, khối lượng từ 0,82–2,05 g.

Thức ăn thừa trong bể sẽ được siphon ra khỏi bể sau 1 giờ cho ăn để tránh ô nhiễm môi trường nước đồng thời bổ sung một lượng nước bằng với lượng nước siphon để duy trì mực nước cũng như làm sạch nước trong bể nuôi. Kiểm tra tỷ lệ sống và quan sát tình trạng sức khỏe của rắn hàng ngày. Định kỳ 5 ngày/lần thay 50% nước trong bể nuôi để đảm bảo môi trường nước sạch cho rắn. Đo các yếu tố: pH, nhiệt độ: 1 lần/ngày bằng máy đo đa yếu tố; đo độ mặn bằng khúc xạ kế: 3 ngày/lần; thu mẫu nước và phân tích $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3^-$, NO_2^- mỗi 5 ngày/lần.

Phân tích số liệu

Hàng ngày quan sát tỷ lệ sống của rắn. Định kỳ 1 tháng/lần xác định tăng trưởng khối lượng và tốc độ tăng trưởng khối lượng đặc trưng (%/ngày) (SGR: Specific growth rates). Công thức như sau:

$$SGR = 100 \times \left[\frac{\ln(W_{t_2}) - \ln(W_{t_1})}{t} \right] \text{ (%/ngày)}$$

Trong đó: W_{t_1} , W_{t_2} : Khối lượng của rắn tại thời điểm t_1 và t_2 ; t_1 và t_2 : Thời điểm cân đo lần trước và lần sau.

Quan sát phương thức bắt mồi của rắn tại thời điểm cho ăn vào mỗi buổi sáng (8 h 00 - 9 h 00) và buổi chiều (3 h 00 - 4 h 00) trong thời gian 2 tháng để xác định cách bắt mồi và con mồi ưa thích của từng loài.

KẾT QUẢ

Môi trường bể nuôi rắn biển

Kết quả kiểm tra chất lượng môi trường nước các bể nuôi rắn biển trong suốt thời gian nuôi thuần dưỡng và nuôi thử nghiệm cho thấy rắn biển có thể sống và phát triển tốt trong môi trường nước có độ mặn dao động từ 33–35 ppt,

pH 8,0–8,5, nhiệt độ 27–29°C, $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3^-$, 0–0,5 mg/l và NO_3^- là 0–0,5 mg/l.

Nuôi thuần dưỡng hai loài rắn biển trưởng thành và rắn biển con

Tỷ lệ sống, tăng trưởng và tỷ lệ rắn bắt mồi của rắn 2 loài rắn biển trưởng thành và rắn biển con *Hydrophis curtus* và *H. cyanocinctus* trong 30 ngày nuôi thuần dưỡng được trình bày ở bảng 1. Rắn biển trưởng thành của cả hai loài không bắt mồi (cả mồi sống và chết) trong suốt quá trình nuôi thuần dưỡng với các loại thức ăn khác nhau gồm cá côm, chình và tôm. Khối lượng trung bình của cả hai loài rắn trưởng thành đèn côm và sông chần giảm dần theo thời gian từ $783,3 \pm 76,4$ g và $360,0 \pm 60,0$ g xuống còn $660,0 \pm 135,2$ g và $315,0 \pm 77,8$ g (bảng 1). Khối lượng đặc trưng theo ngày (SGR) của đèn côm $(-0,61) \pm 0,69\%$ /ngày giảm mạnh hơn so với sông chần là $(-0,44) \pm 0,04\%$ /ngày trong giai đoạn nuôi thuần dưỡng là do có một đèn côm cái sinh sản tự nhiên trong bể (6 con đèn con) dẫn đến khối lượng trung bình của đèn giảm nhiều so với khối lượng giảm tự nhiên do không bắt mồi. Mặc dù, cả 2 loài đều không bắt mồi cũng như không có dấu hiệu tiến lại con mồi khi cho ăn nhưng chúng vẫn bơi lội và hoạt động rất linh hoạt, tỷ lệ sống sau 30 ngày nuôi thuần dưỡng của đèn côm là 100% và sông chần là 80%.

Trong khi đó, kết quả nuôi thuần dưỡng 2 loài rắn đèn côm con và sông chần con cho thấy rắn biển con bắt đầu hướng đến con mồi chết cá côm sau 3–4 ngày tuổi và bắt mồi lần đầu tiên sau 5 ngày ở đèn côm và 8 ngày ở sông chần. Con mồi ưa thích của 2 loài này là cá côm đông lạnh. Rắn không hướng đến và không bắt mồi tôm (sống và chết) và chình trong suốt thời gian nuôi thuần dưỡng. Do khối lượng và kích cỡ miệng ban đầu (snout - vent length: SVL) của đèn côm là $1,02 \pm 0,03$ cm với độ mở miệng rắn là $0,48 \pm 0,03$ cm lớn hơn so với sông chần với SVL $0,61 \pm 0,02$ cm và $0,25 \pm 0,01$ cm, do đó, kích cỡ mồi cá côm thích hợp cho đèn côm con rộng hơn so với sông chần. Chúng có thể ăn cả con mồi có kích thước nhỏ (dài 5 cm, nặng $0,82 \pm 0,17$ g) cho đến con mồi lớn (dài khoảng 8 cm, nặng $2,51 \pm 0,85$ g), trong khi đó, sông chần thường hướng đến con mồi có kích thước nhỏ.

Khối lượng của đên com con sau 30 ngày nuôi thuần dưỡng tăng nhanh từ $49,8 \pm 0,5$ g lên $70,0 \pm 8,2$ g nhanh hơn nhiều so với sông chẵn là $44,3 \pm 3,1$ g lên $47,1 \pm 5,2$ g. Tương tự, khối lượng tăng trưởng đặc trưng của đên com $1,11 \pm 0,39\%/ngày$ cũng cao hơn nhiều so với sông chẵn $0,19 \pm 0,37\%/ngày$ trong giai đoạn

này. Do ảnh hưởng kích thước ban đầu nên tỷ lệ răn bắt mồi của đên com là 100% so với 60% ở sông chẵn sau 30 ngày nuôi thuần dưỡng. Mặc dù, có khoảng 40% sông chẵn không bắt mồi nhưng tỷ lệ sống của cả 2 loài răn trong giai đoạn nuôi này đều đạt 100%.

Bảng 1. Khối lượng trung bình và tỷ lệ sống của 2 loài răn biển trưởng thành và răn biển con trong thời gian nuôi thuần dưỡng

Ngày nuôi	0 ngày			
	Đên com trưởng thành	Sông chẵn trưởng thành	Đên com con	Sông chẵn con
Khối lượng (g)	$783,3 \pm 76,4$	$360,0 \pm 60,0$	$49,8 \pm 0,5$	$44,3 \pm 3,1$
			30 ngày	
Khối lượng (g)	$660,0 \pm 135,2$	$315,0 \pm 77,8$	$70,0 \pm 8,2$	$47,1 \pm 5,2$
$SGR_{W(1-30)}$ (%/ngày)	$(-0,61) \pm 0,69$	$(-0,44) \pm 0,04$	$1,11 \pm 0,39$	$0,19 \pm 0,37$
Tỷ lệ sống (%)	100	80	100	100
Tỷ lệ răn bắt mồi (%)	0	0	100	60

Phương thức bắt mồi của răn biển con

Kết quả nuôi thuần dưỡng cho thấy răn biển con của cả 2 loài đên com con *Hydrophis curtus* và sông chẵn con *H. cyanocinctus* chủ yếu ăn mồi cá com chết (hình 3). Khi cho thức ăn vào bể răn sẽ nhanh chóng tiến về phía con

mồi và thường cắn vào phần thân của con mồi. Dùng miệng và cổ để đưa về phía đuôi hoặc đầu của con mồi, sau khi đã đưa được phần đầu hoặc đuôi của con mồi vào miệng răn sẽ từ từ nuốt con mồi vào bụng và sau đó tiếp tục tìm kiếm con mồi khác.



Hình 3. Đên com bắt mồi (A), sông chẵn bắt mồi (B)

Nuôi thử nghiệm 2 loài răn biển trưởng thành

Tỷ lệ sống và tăng trưởng của răn 2 loài răn biển trưởng thành *Hydrophis curtus* và *H. cyanocinctus* trong 60 ngày nuôi thử nghiệm được trình bày ở bảng 2. Tương tự như kết quả nuôi thuần dưỡng, răn biển trưởng thành vẫn không bắt mồi trong suốt cả thời gian nuôi thử nghiệm, khối lượng và khối lượng đặc trưng của răn biển giảm theo thời gian. Sau 60 ngày nuôi thử nghiệm, khối lượng ban đầu của đên

com trưởng thành $660,0 \pm 135,2$ g và sông chẵn trưởng thành $315,0 \pm 77,8$ g đã giảm mạnh xuống còn $457,5 \pm 109,6$ g và $235,0 \pm 49,5$ g. Khối lượng đặc trưng của đên com giảm mạnh trong khoảng thời gian từ 30 đến 60 ngày nuôi thử nghiệm với $(-0,96) \pm 0,81\%/ngày$. Tương tự như nuôi thuần dưỡng mặc dù răn biển không bắt mồi nhưng tỷ lệ sống của cả 2 loài răn biển sau 60 ngày nuôi thử nghiệm là khá cao với 80%.

Bảng 2. Khối lượng trung bình và tỷ lệ sống của 2 loài rắn biển trưởng thành trong thời gian nuôi thử nghiệm

Ngày nuôi	0 ngày	
	Đèn com trưởng thành	Sông chẵn trưởng thành
Khối lượng (g)	660,0 ± 135,2	315,0 ± 77,8
	30 ngày	
Khối lượng (g)	603,3 ± 175,0	267,5 ± 45,9
$SGR_{W(0-30)}$ (%/ngày)	(-0,39) ± 0,31	(-0,52) ± 0,26
Tỷ lệ sống (%)	100	100
	60 ngày	
Khối lượng (g)	457,5 ± 109,6	235,0 ± 49,5
$SGR_{W(1-60)}$ (%/ngày)	(-0,63) ± 0,40	(-0,48) ± 0,06
$SGR_{W(30-60)}$ (%/ngày)	(-0,96) ± 0,81	(-0,44) ± 0,13
Tỷ lệ sống (%)	80	80

Nuôi thử nghiệm rắn biển con

Tăng trưởng, tỷ lệ sống, tỷ lệ rắn bắt mồi và kích cỡ thức ăn của 2 loài rắn biển con *Hydrophis curtus* và *H. cyanocinctus* trong 60 ngày nuôi thử nghiệm được trình bày ở bảng 3. Kết quả sau 30 ngày nuôi thử nghiệm cho thấy tỷ lệ sống của cả 2 loài đèn com và sông chẵn đều là 80%. Tỷ lệ bắt mồi của đèn là 100% trong khi đó tỷ lệ này của sông chẵn là 80% sau 30 ngày nuôi thử nghiệm. Khối lượng và tăng trưởng khối lượng đặc trưng của đèn com con ($70,0 \pm 8,2$ g lên $73,8 \pm 11,1$ g và $SGR_{W(1-30)}$

$0,17 \pm 0,52\%/ngày$) trong giai đoạn nuôi thử nghiệm tăng chậm hơn nhiều so với giai đoạn đầu nuôi thuần dưỡng. Trong khi đó, khối lượng và tăng trưởng khối lượng đặc trưng của sông chẵn ($47,1 \pm 5,2$ g lên $57,5 \pm 5,8$ và $SGR_{W(1-30)}$ là $0,61 \pm 0,35\%/ngày$) cao hơn đáng kể so với giai đoạn nuôi thuần dưỡng. Kích cỡ thức ăn cá com của cả 2 loài rắn trong giai đoạn này cũng tăng lên theo tỷ lệ thuận với tăng lên khối lượng rắn với chiều dài 6–8 cm, nặng 2,05–2,51 g.

Bảng 3. Tăng trưởng, tỷ lệ sống, tỷ lệ rắn bắt mồi và kích cỡ thức ăn của 2 loài rắn biển con trong thời gian nuôi thử nghiệm

Ngày nuôi	0 ngày	
	Đèn com con	Sông chẵn con
Khối lượng (g)	70,0 ± 8,2	47,1 ± 5,2
	30 ngày	
Khối lượng (g)	73,8 ± 11,1	57,5 ± 5,8
$SGR_{W(1-30)}$ (%/ngày)	0,17 ± 0,52	0,61 ± 0,35
Tỷ lệ sống (%)	80	80
Tỷ lệ rắn bắt mồi (%)	100	80
Kích cỡ cá com (cm, g)	6–8 cm 2,05–2,51 g	6–8 cm 2,05–2,51 g
	60 ngày	
Khối lượng (g)	78,3 ± 15,3	65,0 ± 14,1
$SGR_{W(1-60)}$ (%/ngày)	0,16 ± 0,32	0,52 ± 0,36
$SGR_{W(30-60)}$ (%/ngày)	0,16 ± 0,63	0,41 ± 0,73
Tỷ lệ sống (%)	60	40
Tỷ lệ rắn bắt mồi (%)	100	100
Kích cỡ cá com (cm, g)	6–8 cm 2,05–2,51 g	6–8 cm 2,05–2,51 g

Kết quả sau 60 ngày nuôi thử nghiệm cho thấy 100% đèn com và sông chẵn có thể bắt mồi cá com. Tỷ lệ bắt mồi thành công của sông chẵn tăng cao là do rắn không bắt mồi chết hết

trong giai đoạn nuôi thử nghiệm từ ngày 30 đến ngày 60. Tỷ lệ sống của đèn com là 60% trong khi đó của sông chẵn là 40%. Tương tự như 30 ngày đầu nuôi thử nghiệm, khối lượng của đèn

com tăng nhẹ từ $70,0 \pm 8,2$ g lên $78,3 \pm 15,3$ g với tăng trưởng khối lượng đặc trưng là $0,16 \pm 0,32\%/ngày$ chậm hơn so với sông chần tăng từ $57,5 \pm 5,8$ g lên $65,0 \pm 14,1$ g với tăng trưởng khối lượng đặc trưng là $0,52 \pm 0,36\%/ngày$.

THẢO LUẬN

Hầu hết rắn biển sống ở khu vực gần bờ và chủ yếu ăn các loài cá sống ở tầng đáy, ít di động [9]. Phổ thức ăn của rắn biển rất đa dạng do chúng có khả năng thích nghi tốt với cả môi trường nhiệt đới và cận nhiệt đới, vì vậy, chúng có khả năng tiêu thụ nhiều con mồi khác nhau [10]. Kết quả nuôi thuần dưỡng 2 loài rắn biển trưởng thành đèn com và sông chần cho thấy cả hai loài đều không bắt mồi cũng như hướng đến con mồi (cá com, tôm và chình) trong suốt quá trình nuôi giữ trong bể. Tuy nhiên, chúng có thể tồn tại rất lâu trong điều kiện nuôi nhốt, một vài cá thể có thể sống sót từ 3 đến 5 tháng mà không cần thức ăn. Phân tích thành phần thức ăn từ dạ dày rắn biển từ môi trường tự nhiên cho thấy thức ăn chủ yếu của đèn com *Hydrophis curtus* là cá trong 4 họ cá gồm Carangidae, Triacanthidae, Leiognathidae và Gobiidae [4], trong khi đó thức ăn của sông chần *H. cyanocinctus* là cá trong họ Gobiidae, cá thòi lòi (Oxudercinae), chình và giáp xác nhỏ (tôm, cua, ghẹ,...) [7, 9, 10]. Kết quả từ những tài liệu nghiên cứu cho thấy những con mồi (cá com, tôm và chình) sử dụng cho 2 loài rắn biển đèn com và sông chần trong thử nghiệm này là thích hợp. Tuy nhiên, rắn biển trưởng thành không bắt mồi trong điều kiện nuôi nhốt trong nghiên cứu này vẫn chưa được sáng tỏ. Vấn đề này có thể liên quan đến kích thước bể nuôi nhỏ (bể composite 900 l), mực nước nuôi thấp (200–500 l) trong khi đó kích thước rắn khá lớn 0,6–0,8 m đối với đèn com và 1–1,5 m đối với sông chần. Do đó, cần có những thử nghiệm khác trên các bể nuôi có thể tích lớn hơn, mực nước sâu hơn cũng như sử dụng nhiều con mồi khác nhau hơn để làm rõ vấn đề này. Nghiên cứu của Gregory [11] trên 12 con rắn biển *Thamnophis sirtalis* trong phòng thí nghiệm cho thấy chỉ có 1 con rắn biển bắt mồi (cá vàng) và chỉ diễn ra 1 lần duy nhất trong suốt 52 ngày thí nghiệm. Điều này cho thấy thuần hóa rắn biển trong điều kiện nuôi nhốt thật sự là một công việc khó. Mặc dù

rắn biển lớn không ăn mồi trong suốt 90 ngày nuôi gồm 30 ngày nuôi thuần dưỡng và 60 ngày nuôi thử nghiệm nhưng vẫn lột xác trong bể nuôi và thường diễn ra vài ngày sau khi thay 70–100% nước mới. Kết quả này cho thấy có sự liên quan giữa chế độ thay nước và chu kỳ lột xác của rắn biển.

Đèn com và sông chần con có thể thuần hóa với con mồi cá com trong điều kiện nuôi nhốt trong thử nghiệm này. Đèn com mới nở có chiều dài 28–30 cm ngắn hơn nhiều so với sông chần 48–52 cm nhưng có khối lượng $49,8 \pm 0,5$ g và chiều dài mõm $1,02 \pm 0,03$ cm lớn hơn sông chần con là $44,3 \pm 3,1$ g và chiều dài mõm $0,61 \pm 0,02$ cm. Vì vậy, tỷ lệ bắt mồi thành công của đèn com con cao hơn so với sông chần con ở giai đoạn đầu của quá trình nuôi thuần dưỡng. Kích cỡ con mồi ban đầu (cá com) của đèn com con là $2,05 \pm 0,59$ g lớn hơn nhiều so với sông chần $0,82 \pm 0,17$ g. Nghiên cứu cho thấy có mối liên hệ giữa đường kính cổ rắn và đường kính của con mồi, rắn không thể tiêu thụ con mồi có đường kính lớn hơn 1,2 lần so với đường kính cổ rắn [9]. Hầu hết các loài rắn biển sẽ hướng đến con mồi ưa thích của chúng, tuy nhiên, những con mồi có hình dạng và kích thước tương tự cũng sẽ được rắn tiêu thụ [9, 12]. Kết quả của nuôi thử nghiệm rắn biển con cho thấy tỷ lệ sống của đèn com con là 60% và của sông chần con là 40%. Điều này có thể giải thích là do tỷ lệ bắt mồi thành công của rắn biển con, 100% đèn com con bắt mồi sau 30 ngày nuôi thuần dưỡng trong khi đó tỷ lệ này ở sông chần con là 60%. Sông chần con không bắt được mồi thường chết sau 1,5 đến 2 tháng nuôi.

Rắn biển con của cả hai loài đèn com và sông chần chết sau khi đã thuần hóa thành công với thức ăn cá com vẫn chưa được giải thích cụ thể trong nghiên cứu này nhưng có liên quan đến quá trình lột xác và không tiêu hóa được thức ăn. Rắn biển chết được giải phẫu cho thấy cá com tại vị trí phình lên không tiêu hóa được và bốc mùi hôi thối. Vấn đề này có thể liên quan đến chất lượng thức ăn đông lạnh cũng như tần suất cho ăn quá dày 2 lần/ngày. Kết quả nghiên cứu cho thấy thời gian tiêu hóa hoàn toàn con mồi của rắn biển phụ thuộc vào độ lớn của con mồi và thời gian tiêu hóa này là khác nhau theo loài cụ thể thời gian tiêu hóa

hoàn toàn con mồi ở rạn biển *Laticauda colubrina* là 8 ngày [13] trong khi đó ở *L. saintgironsi* và *L. laticaudata* là 6 ngày [14]. Tốc độ tiêu hóa con mồi của *L. saintgironsi* là $20,6 \pm 0,08\%$ /ngày còn của *L. laticaudata* là $26,2 \pm 0,04\%$ /ngày [15]. Do đó, đề xuất cho ăn 2–3 ngày/lần với khẩu phần 2–5% là thích hợp đối với 2 loài rạn biển này. Khẩu phần cho ăn tương tự cũng được áp dụng trên rạn biển *Thamnophis sirtalis* [11].

Tóm lại còn rất nhiều vấn đề chưa thể trả lời trong nghiên cứu này như mối liên hệ giữa chu kỳ lột xác của rạn biển với chế độ thay nước cũng như nguyên nhân chết của rạn biển con của cả 2 loài liên quan đến quá trình lột xác và tiêu hóa thức ăn. Ngoài ra, cần có thêm thí nghiệm về tần suất cho ăn, mối liên hệ giữa khối lượng thức ăn và thời gian tiêu hóa để đảm bảo rạn có thể tiêu hóa hoàn toàn thức ăn đã tiêu thụ.

KẾT LUẬN

Kết quả thử nghiệm chom thấy chưa thuần hóa thành công rạn biển lớn của cả đèn còm và sông chần trong điều kiện nuôi nhốt với các loại thức ăn khác nhau gồm cá còm, tôm và chình. Tuy nhiên, đèn còm con và sông chần con đã được thử nghiệm nuôi thành công với con mồi cá còm đông lạnh. Đèn còm con bắt đầu bắt mồi cá còm đông lạnh sau khi nở 5 ngày và sông chần là 8 ngày. Tỷ lệ bắt mồi thành công của đèn còm là 100% sau 30 ngày nuôi thuần dưỡng trong khi đó tỷ lệ này của sông chần là 60%. Tỷ lệ sống của đèn còm con là 60% và sông chần là 40% sau 60 ngày nuôi thử nghiệm.

Lời cảm ơn: xin chân thành cảm ơn Viện Hải dương học đã cấp kinh phí cho nhóm tác giả thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Heatwole, H., 1999. Sea snakes Australian natural history series. *University of New South Wales*.

[2] Rasmussen, A. R., Murphy, J. C., Ompi, M., Gibbons, J. W., and Uetz, P., 2011. Marine reptiles. *PLOS one*, 6(11), e27373. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0027373>.

[3] Cogger, H. G., 1981. The Australian reptiles: origins, biogeography, distribution patterns and island evolution. *Ecological Biogeography of Australia*.

[4] Cao, V. N., Bui, H. L., Broad, K., Rasmussen, A. R., 2016. Sea snakes in Vietnam. ISBN 987-604-76-1098-3. (in Vietnamese).

[5] Voris, H. K., and Voris, H. H., 1983. Feeding strategies in marine snakes: an analysis of evolutionary, morphological, behavioral and ecological relationships. *American Zoologist*, 23(2), 411–425. <https://doi.org/10.1093/icb/23.2.411>.

[6] Fry, G. C., Milton, D. A., and Wassenberg, T. J., 2001. The reproductive biology and diet of sea snake bycatch of prawn trawling in northern Australia: characteristics important for assessing the impacts on populations. *Pacific Conservation Biology*, 7(1), 55–73. <https://doi.org/10.1071/PC010055>.

[7] Udyawer, V., 2015. Spatial ecology of true sea snakes (Hydrophiinae) in coastal waters of North Queensland. (*Doctoral dissertation, James Cook University*).

[8] Van Cao, N., Thien Tao, N., Moore, A., Montoya, A., Redsted Rasmussen, A., Broad, K., ... and Takacs, Z., 2014. Sea snake harvest in the Gulf of Thailand. *Conservation Biology*, 28(6), 1677–1687. <https://doi.org/10.1111/cobi.12387>.

[9] Rezaie-Atagholipour, M., Riyahi-Bakhtiari, A., and Sajjadi, M., 2013. Feeding habits of the annulated sea snake, *Hydrophis cyanocinctus*, in the Persian Gulf. *Journal of Herpetology*, 47(2), 328–330. <https://doi.org/10.1670/11-150>.

[10] Voris, H. K., 1972. The role of sea snakes (Hydrophiidae) in the trophic structure of coastal ocean communities. *J. Mar. Biol. Assoc. India*, 14, 429–442.

[11] Gregory, P. T., 2001. Feeding, thermoregulation, and offspring viability in gravid garter snakes (*Thamnophis sirtalis*): what makes laboratory results believable?. *Copeia*, 2001(2), 365–371. [https://doi.org/10.1643/0045-8511\(2001\)001\[0365:FTAOVI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1643/0045-8511(2001)001[0365:FTAOVI]2.0.CO;2).

- [12] Glodek, G. S., and Voris, H. K., 1982. Marine snake diets: prey composition, diversity and overlap. *Copeia*, 661–666. Doi: 10.2307/1444667.
- [13] Shetty, S., and Shine, R., 2002. Activity patterns of yellow-lipped sea kraits (*Laticauda colubrina*) on a Fijian island. *Copeia*, 2002(1), 77–85. [https://doi.org/10.1643/0045-8511\(2002\)002\[0077:APOYLS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1643/0045-8511(2002)002[0077:APOYLS]2.0.CO;2).
- [14] Ineich, I., Bonnet, X., Brischoux, F., Kulbicki, M., Séret, B., and Shine, R., 2007. Anguilliform fishes and sea kraits: neglected predators in coral-reef ecosystems. *Marine Biology*, 151(2), 793–802. <https://doi.org/10.1007/s00227-006-0527-6>.
- [15] Brischoux, F., Bonnet, X., and Shine, R., 2007. Foraging ecology of sea kraits *Laticauda* spp. in the Neo-Caledonian Lagoon. *Marine Ecology Progress Series*, 350, 145–151. <https://doi.org/10.3354/meps07133>.