

ĐỘC TÍNH TETRODOTOXIN Ở ỐC HƯƠNG *BABYLONIA AREOLATA* (LINK, 1807) NUÔI BẰNG THỨC ĂN CHẾ BIẾN TỪ CÁ NÓC ĐỘC

Đào Việt Hà*, Phạm Xuân Kỳ, Nguyễn Phương Anh, Phan Bảo Vy và
Đặng Quốc Minh

Viện Hải dương học-Viện Hàn lâm KH&CNVN

*: daovietha69@gmail.com

Tóm tắt: Để tìm hiểu khả năng tích lũy độc tố tetrodotoxin ở nhuyễn thể, ốc hương *Babylonia areolata* khoảng một tháng tuổi được nuôi bằng thức ăn chế biến từ gan và cơ cá nóc chàm cam *Torquigener gloerfelti* với liều độc 33,4 MU/g trong thời gian 05 tháng. Lô ốc hương được cung cấp thức ăn chế biến từ cá nóc độc có tốc độ sinh trưởng thấp hơn so với lô đối chứng được cho ăn bằng thức ăn công nghiệp. Độc tính TTX trong ốc hương gia tăng liên tục theo thời gian nuôi ($R^2 = 0,92$). Sau 02 tháng thí nghiệm, TTX trong ốc hương đạt giá trị độc tính tương đương ngưỡng an toàn thực phẩm đối với độc tố này (10 MU/g) và gấp khoảng 2,3 lần ở thời điểm kết thúc thí nghiệm (sau 05 tháng nuôi). Mặt khác, sau khoảng thời gian này, có đến 57,1% số cá thể ốc Hương chứa độc tính TTX vượt ngưỡng an toàn và đặc biệt có những cá thể biểu hiện độc tính khá cao (>50 MU/g). Những kết quả đạt được cho thấy ốc hương có khả năng tích lũy độc tố TTX cao từ nguồn thức ăn có chứa TTX. Do đó, sử dụng cá nóc độc làm thức ăn trong nuôi thủy sản là không chắc chắn bảo đảm an toàn thực phẩm.

Từ khóa: TTX, Độc tính, Ốc hương, *Babylonia areolata*

TETRODOTOXIN TOXICITY IN THE SPOTTED BABYLON, *BABYLONIA AREOLATA* (LINK, 1807) FED BY TOXIC PUFFER

Dao Viet Ha*, Pham Xuan Ky, Nguyen Phuong Anh, Phan Bao Vy,
Dang Quoc Minh

Institute of Oceanography - VAST

*: daovietha69@gmail.com

Abstract: To clarify the accumulation of tetrodotoxin in mollusc, one-month old spotted Babylon, *Babylonia areolata* (Link, 1807) was fed on the food pellet made from the muscle and liver of the toxic puffer fish *Torquigener gloerfelti* for 05 months under rearing condition. The growth rate of the experimental Babylon supplied by toxic puffer was lower than that of the control one fed by commercial food. The toxicity in the experimental spotted Babylon increased continuously during the rearing time ($R^2 = 0.92$). After rearing for two months, the TTX toxicity of the spotted Babylon reached the safety limit (10 MU/g), then 2.3 times higher in the end of experiment (05 months). In addition, after this period, 57.1 % individuals exhibited the TTX toxicity higher than 10 MU/g, in which some of them showed relatively high toxicity (>50

MU/g). The results indicate that the spotted Babylon can highly accumulate TTX from food supply containing TTX. Therefore, using toxic puffers as diets for aquacultural species cannot be a safety way.

Keywords: *TTX, Toxicity, Spotted babylon, Babylonia areolata*

I. MỞ ĐẦU

Gần đây, tại nước ta nảy sinh một hình thức sử dụng mới đối với các loài cá nóc độc: Người dân địa phương sử dụng các loài cá nóc để làm thức ăn cho một số đối tượng thủy sản nuôi có giá trị thương mại cao như tôm hùm, tôm sú, tôm he chân trắng, ốc hương, cá chẽm, cua xanh, ghẹ... Trên thực tế, chưa có ghi nhận chính thức nào về hiện tượng tử vong hàng loạt của đối tượng nuôi do ăn cá nóc. Tuy nhiên, hiện nay chưa có công trình khoa học công bố mức độ an toàn khi sử dụng cá nóc độc làm thức ăn thủy sản nên đây là vấn đề hoàn toàn tự phát, thiếu cơ sở khoa học. Đã có rất nhiều công bố trên thế giới về độc tố (PSP, DSP và ASP...) tích lũy trong sinh vật và gây độc cho con người thông qua chuỗi thức ăn biển. Nhưng hiệu ứng tương tự của độc tố TTX đối với sinh vật bậc cao và con người lại chưa được nghiên cứu do tập quán ăn cá nóc chỉ phổ biến ở một số nước Châu Á như Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc..., đặc biệt sử dụng cá nóc làm thức ăn thủy sản thì mới chỉ thấy tại Việt Nam. Bài báo này công bố kết quả nghiên cứu hàm lượng độc tố TTX trong ốc hương trong thí nghiệm nuôi bằng thức ăn cá nóc độc nhằm đánh giá nguy cơ ngộ độc cho người tiêu dùng thông qua việc tiêu thụ các đối tượng hải sản nuôi.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Lựa chọn đối tượng nghiên cứu

Theo khảo sát thực tế của chúng tôi, hiện nay, tại một số vùng ven biển thuộc các tỉnh Hải Phòng, Bình Định, Quảng Ngãi, Quy Nhơn, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận và Kiên Giang sử dụng các loài cá nóc độc thu gom được từ các thuyền đánh bắt hàng ngày để làm thức ăn cho một số đối tượng thủy sản nuôi có giá trị thương mại cao như tôm hùm, tôm sú, tôm he chân trắng, ốc hương, cá chẽm, cua xanh, ghẹ... Tại khu vực ven biển Khánh Hòa (Vạn Ninh, Cam Ranh, Ninh Hòa...) ốc hương là một trong số các đối tượng hải sản được nuôi phổ biến, có giá trị thương phẩm cao trên thị trường nội địa và xuất khẩu. Mặt khác, loài này có khả năng thích nghi tốt với điều kiện môi trường nuôi, ít bị cảm nhiễm bệnh. Đây cũng chính là một trong những đối tượng điển hình nghi ngờ có thể nhiễm độc tố TTX từ nguồn thức ăn cá nóc độc mà một số hộ nuôi cá thể tận dụng trong quy trình nuôi.

2. Lựa chọn và chế biến nguồn thức ăn cá nóc độc

Theo kết quả nghiên cứu về độc tính của các loài cá nóc biển Việt Nam (Võ Sĩ Tuấn và cs, 2005; Nguyễn Hữu Phụng và cs., 2006; Đào Việt Hà và cs., 2009), cá nóc chấm cam *Torquigener gloerfelti* là một trong những loài độc nhất. Chúng phân bố rộng, hầu hết dọc bờ biển ven bờ Việt Nam, và thường được bắt gắp

quanh năm tại vùng biển Khánh Hòa (Nguyễn Hữu Phụng, 1999). Đây cũng là một trong những loài cá nóc độc nghi ngờ được một số hộ nuôi cá thể sử dụng làm thức ăn trong nuôi thủy sản. Từ thực tiễn này, chúng tôi lựa chọn loài cá nóc chám cam làm nguồn thức ăn trong thí nghiệm nuôi ốc hương nhằm theo dõi sự tích lũy độc tố TTX trong đối tượng nuôi. Mặt khác, theo số liệu nghiên cứu của đề tài độc lập cấp Viện KH&CNVN 2007-2008 (Đào Việt Hà và cs., 2009), gan cá nóc chám cam là bộ phận chứa độc tính cao nhất, phù hợp cho thí nghiệm nuôi đảm bảo thể hiện sự tích lũy độc tố trong sinh vật nuôi, do đó chúng tôi sử dụng gan cá nóc làm thức ăn trong thí nghiệm nuôi tích lũy.

Do gan cá nóc tuy giàu chất béo nhưng lại nghèo chất đạm cần thiết cho sinh trưởng và phát triển của sinh vật, do đó chúng tôi điều chỉnh khẩu phần ăn của sinh vật nuôi bằng cách cho ăn phần thịt của cá nóc chám cam (vẫn có độc tố TTX tuy hàm lượng thấp hơn so với gan), cụ thể, buổi sáng cho ăn gan cá nóc độc, buổi chiều cho ăn thịt cá nóc độc. Ngoài ra, nhằm đảm bảo tỉ lệ sống của đối tượng nuôi, hàng tuần bổ sung khẩu phần ăn của chúng bằng thức ăn tổng hợp.

Viên thức ăn nhân tạo có thành phần chính là gan/thịt cá nóc Chám cam xay nhỏ, trộn với chất kết dính thức ăn cho tôm cá (MD AMPC) theo tỉ lệ 20 g gan/thịt cá nóc/1 g bột kết dính. Độc tính của viên thức ăn này được xác định bằng phương pháp HPLC (mô tả chi tiết ở phần dưới) và được coi như là hàm lượng độc tố cung cấp đầu vào cho sinh vật nuôi trong thí nghiệm tích lũy (Bảng 1).

Bảng 1. Độc tính TTX (MU/g) cung cấp cho sinh vật nuôi từ thức ăn chế biến từ gan/cơ cá nóc Chám cam trong thí nghiệm nuôi ốc hương

Thời gian thí nghiệm (tháng)	Lượng thức ăn (g)/cá thể/tháng	(MU/g) /cá thể /tháng	(MU/g) /g cá thể/tháng (ngày)
Tháng thứ 1	0,76	25	13,9 (0,46)
Tháng thứ 2	3,12	144	36,0 (1,2)
Tháng thứ 3	5,16	216	36,0 (1,2)
Tháng thứ 4	4,65	210	28,0 (0,93)
Tháng thứ 5	8,72	328	33,8 (1,12)

Trong đó, (1) lượng thức ăn cung cấp cho từng cá thể là tổng khối lượng thức ăn trong 01 tháng thí nghiệm; (2) Độc tính từ thức ăn cho từng cá thể trong một tháng được tính bằng độc tính trung bình của viên thức ăn chế biến (33,4 MU/g) nhân với lượng thức ăn cung cấp và chia cho số cá thể trong bể nuôi từng tháng (tháng 1: 300 cá thể, tháng 2: 270 cá thể, tháng 3: 240 cá thể, tháng 4: 210 cá thể, tháng 5: 180 cá thể); (3) Độc tính cung cấp từ thức ăn theo khối lượng (g) của mỗi cá thể trong một tháng tính bằng độc tính cung cấp cho từng cá thể trong 1 tháng thí nghiệm chia cho khối lượng trung bình của sinh vật thử nghiệm (số liệu không trích dẫn trong bài này); (4) Giả định là lượng thức ăn đầu vào được sinh vật tiêu thụ 100% và khả năng hấp thụ thức ăn của các cá thể trong loài của thí nghiệm là như nhau (Cách tính toán theo Noguchi và cs., 2004)

3. Thí nghiệm nuôi tôm ốc hương

Thí nghiệm được tiến hành tại Trại thực nghiệm, Viện Hải dương học bắt đầu từ ngày 17/8/2010. 2,500 cá thể ốc hương *B. areolata* một tháng tuổi (là giai đoạn bắt đầu thích nghi tốt với thức ăn tươi, ít bệnh, tỉ lệ sống cao) mua từ trại giống tại địa phương đưa về nuôi thích nghi bằng thức ăn cá cơm, tôm cắt nhỏ trong các bể nuôi của trại thực nghiệm trong vòng 20 ngày (nuôi thích nghi) trước khi tiến hành thí nghiệm thăm dò và tích lũy. Là hệ thống nuôi nước hở gồm các bể kính có thể tích 0,5 m³ đặt trong phòng có mái che, bố trí sục khí đều trong bể. Đáy bể phủ cát mịn dày 2 - 3 cm. Chọn những cá thể khỏe mạnh, có kích cỡ tương đương nhau từ nguồn ốc giống đang được nuôi thích nghi để dùng cho thí nghiệm tiếp theo. Thí nghiệm gồm 02 lô (lô đối chứng và lô thí nghiệm), mỗi lô gồm 03 bể lặp, mật độ thả là 300 cá thể/bể. Các lô ốc thử nghiệm được cho ăn viên gan cá nóc chám cam (tự chế biến theo mô tả ở phần trên) vào buổi sáng, buổi chiều cho ăn viên cơ cá nóc (chế biến tương tự). Ốc ở lô đối chứng được ăn cá cơm tươi hoặc sò huyết cắt nhỏ. Lượng thức ăn hàng ngày bằng khoảng 10% trọng lượng cơ thể ước tính của sinh vật nuôi và mật độ nuôi, số lần cho ăn từ 2 lần/ngày tùy theo khối lượng của ốc (Nguyễn Thị Xuân Thu và cs., 2006). Do thời gian nuôi thương phẩm của ốc hương chỉ khoảng 5-6 tháng nên thí nghiệm kéo dài 5 tháng.

Theo dõi tỷ lệ tử vong của sinh vật thí nghiệm trong các bể nuôi. Định kỳ hàng tháng thu 30 cá thể /bể để cân, đo kích thước và khối lượng từng cá thể.

4. Xác định độc tố tích lũy trong ốc Hương trong thí nghiệm nuôi

Tách chiết độc tố theo Kawabata (1978) và xác định hàm lượng độc tố bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) theo Yotsu và cs. (1989). Độc tố tích lũy sẽ được coi là độc tố phát hiện trong cơ thể sinh vật sau thời gian nhất định nuôi bằng thức ăn chế biến từ cá nóc độc so sánh với đối chứng. Nghiên cứu này không đề cập đến hệ số tích lũy nên sẽ không đi sâu nghiên cứu quá trình, tốc độ đào thải. Xử lý số liệu bằng phép toán thống kê phân tích phương sai một chiều (One way ANOVA).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Liều lượng độc tố TTX từ thức ăn thích hợp với ốc hương trong thí nghiệm nuôi

Như đã mô tả ở phần phương pháp, khẩu phần thức ăn hàng ngày chế biến từ cá nóc chám cam của ốc hương trong thí nghiệm ước tính 10% so với khối lượng sinh vật nuôi. Mặt khác, độc tính trung bình trong khẩu phần thức ăn chế biến này là 33,4 MU/g. Theo số liệu trong thí nghiệm tương tự đối với cá nóc *Takifugu niphobles* của Noguchi và cs. (2004), liều độc tính tối thiểu gây tích lũy là 0,5 MU/g (sinh vật có biểu hiện tích lũy sau 03 tháng thí nghiệm). Như vậy, nguồn độc tính trong thức ăn sử dụng trong thí nghiệm của chúng tôi có giá trị thấp nhất vào tháng đầu tiên (0,46 MU/g) nhưng đạt giá trị xấp xỉ ngưỡng tối thiểu. Có thể nói, độc tính trong thức ăn cung cấp đầu vào chế biến từ gan/cơ cá nóc Chám cam đảm bảo gây sự tích lũy trong sinh vật thử nghiệm.

Khác biệt với nghiên cứu của Noguchi và cs. (2004), chúng tôi không khống chế liều độc cố định theo ngày, mà liều độc tính được ước tính theo hàng tháng tùy theo lượng thức ăn (phụ thuộc vào khối lượng, kích cỡ của sinh vật) (Bảng 1).

Bảng 2. Kết quả phép phân tích phương sai đơn biến (One way ANOVA, $P > 95\%$) so sánh sinh trưởng giữa các lô mẫu ốc Hương trong thí nghiệm nuôi

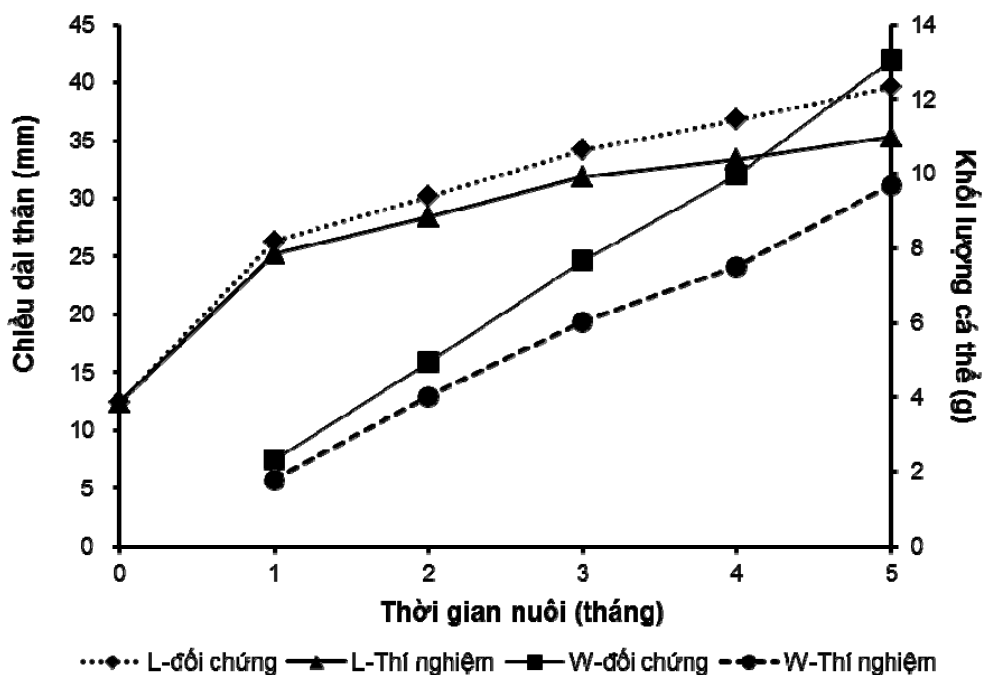
Thông số	df	F	F crit	Kết luận
Chiều dài mẫu giữa các lô đối chứng	2, 537	0.13	3.01	Không khác biệt thống kê
Khối lượng mẫu giữa các lô đối chứng	2, 447	0.22	3.01	Không khác biệt thống kê
Chiều dài mẫu giữa các lô thí nghiệm	2, 537	0.81	3.02	Không khác biệt thống kê
Khối lượng mẫu giữa các lô thí nghiệm	2, 447	0.25	3.02	Không khác biệt thống kê

Ghi chú: Tỷ lệ sống của ốc Hương: 100%

Vì vậy, chúng tôi không tính toán chính xác tốc độ/hiệu suất tích lũy của sinh vật thử nghiệm như trong thí nghiệm của Noguchi và cs. (2004) mà chỉ quan tâm đến độc tố tích lũy trong sinh vật sau thời gian nuôi hàng tháng từ nguồn thức ăn chứa độc tố. Trong suốt thí nghiệm nuôi, không phát hiện thấy có cá thể ốc Hương trong lô thí nghiệm bị chết, do đó có thể nói rằng hàm lượng độc tố trong khẩu phần thức ăn dùng trong thí nghiệm vẫn nằm trong ngưỡng an toàn đối với sinh vật thử nghiệm. Điều này cho phép nhận xét rằng nguồn độc tố TTX từ gan/cơ cá nóc Chấm cam phù hợp cho thí nghiệm nuôi trong nghiên cứu, do đó không cần điều chỉnh giảm độc tính đầu vào trong thức ăn chế biến như một số dự đoán trước khi tiến hành thí nghiệm. Mặt khác, do nguồn độc tính sử dụng gan/cơ cá nóc Chấm cam chỉ có độc tính tối đa nhất định ($33,4 \pm 11,0$ MU/g, $n=7$) nên chúng tôi cũng không thí nghiệm để tính liều độc tính tối đa có thể sử dụng gây ra sự tích lũy trong sinh vật nuôi. Tuy vậy, với mục tiêu đánh giá sự tích lũy độc tố có thể từ nguồn thức ăn, chúng tôi tiến hành cho ăn viên thức ăn chế biến từ gan/cơ cá nóc Chấm cam ở tần suất tối đa hàng tháng mà không ảnh hưởng nhiều đến sức khỏe và sinh trưởng của sinh vật.

Kết quả phân tích thống kê phương sai đơn biến (one way ANOVA) so sánh giá trị chiều dài thân và khối lượng của ốc Hương trong các bể đối chứng và bể thí nghiệm cho thấy không có sự khác biệt giữa các bể trong cùng lô đối chứng hoặc lô thí nghiệm, nhưng lại có sự sai khác thống kê giữa lô đối chứng và lô thí nghiệm (Bảng 2). Như vậy, đối với ốc Hương, khi cho ăn bằng thức ăn chế biến từ gan/cơ cá nóc Chấm cam, chúng sinh trưởng chậm hơn so với lô đối chứng (cho ăn thức ăn công nghiệp hoặc cá, sò huyết tươi) (Hình 1). Điều này có thể do nguồn dinh dưỡng trong thức ăn chế biến này chưa đảm bảo cho sinh vật phát triển tốt như ở lô đối chứng. Thực tế cho thấy, gan cá nóc nói riêng và gan động vật nói chung thường giàu chất béo (lipid) nhưng lại không giàu chất đạm (protein), trong khi ốc Hương lại có nhu cầu về đạm nhiều hơn cho quá trình sinh trưởng và phát triển của chúng. Chính vì vậy, như đã trình bày trong phần phương pháp, nhằm đảm bảo sức khỏe của sinh vật (ảnh hưởng đến hiệu suất hấp thụ thức

ăn dẫn đến sự tích lũy độc tố) trong thời gian thí nghiệm tương đối dài (4-5 tháng), chúng tôi quyết định bổ sung nguồn thức ăn tươi (sò huyết, cá com...) cho sinh vật của lô thí nghiệm.



Hình 1. Sinh trưởng của ốc Hương trong thí nghiệm nuôi (n=60).

Chú thích: L-đối chứng: Chiều dài TB thân lô đối chứng; L-Thí nghiệm: Chiều dài thân TB lô thí nghiệm; W-đối chứng: Khối lượng TB lô đối chứng; W-Thí nghiệm: Khối lượng TB lô thí nghiệm

2. Độc tố TTX của ốc Hương trong thí nghiệm nuôi

Kết quả phân tích HPLC ghi nhận sự có mặt của độc tố TTX trong hầu hết dịch chiết từ mẫu ốc Hương trong thí nghiệm nuôi, trong khi hoàn toàn không phát hiện độc tố trong các mẫu đối chứng. Theo Hình 2, có sự gia tăng độc tính đáng kể trong cơ thể ốc Hương trong quá trình nuôi theo thời gian (tháng). Sau 02 tháng thí nghiệm, độc tính đã đạt hoặc vượt ngưỡng an toàn thực phẩm đối với độc tố này (10 MU/g; Kodama và Sato, 2005). Và ở thời điểm kết thúc thí nghiệm (sau 05 tháng), độc tính của ốc hương có giá trị trung bình là $23,78 \pm 29,77$ MU/g (Bảng 3), cao gấp 2,3 lần so với ngưỡng 10 MU/g.

Có mối tương quan thuận chặt chẽ ($R^2 = 0,92$) giữa độc tính của ốc Hương trong thí nghiệm này với thời gian nuôi (Hình 2). Như vậy, với độc tính cung cấp đầu vào hàng tháng (Bảng 1) nhất định, thời gian nuôi càng dài thì ốc Hương tích lũy độc tố càng cao.

Trong nghiên cứu của Noguchi và cs. (2004), độc tính cực đại (480 MU/g) được ghi nhận trong gan của *T. rubripes* sau 240 ngày (08 tháng) nuôi cho ăn với

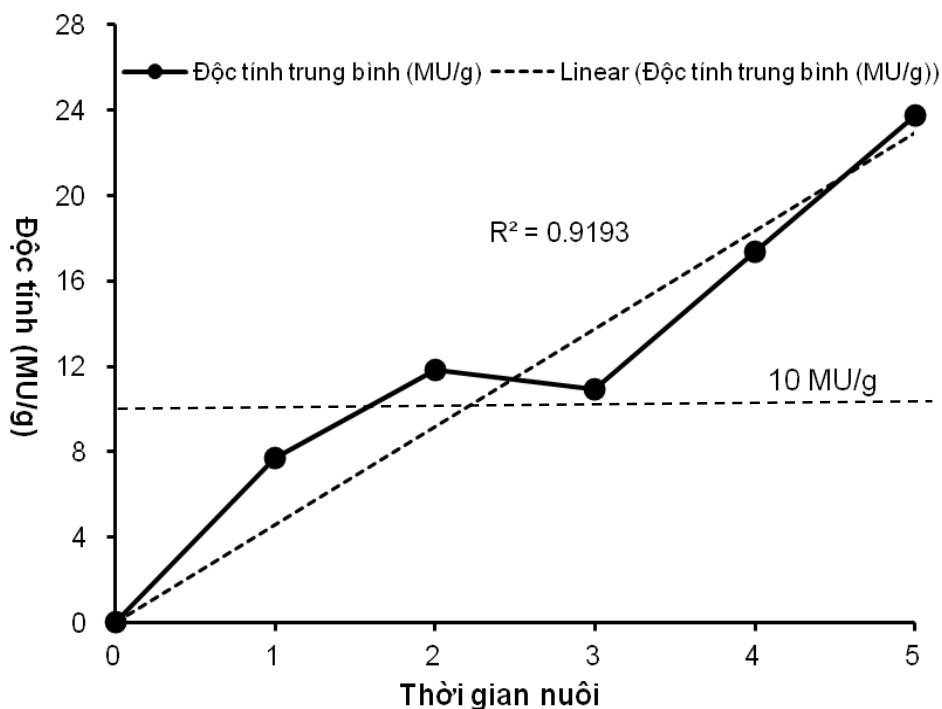
liều độc 4 MU/g/ngày, nhưng chỉ đạt khoảng 50 MU/g TTX tích lũy với liều 0,5 MU/g/ngày với cùng thời gian nuôi. Trong nghiên cứu độc tính của loài Sa-giông Nhật Bản *Cynops pyrrhogaster*, Tsuruda và cs. (2001) đưa ra những bằng chứng khi những mẫu vật không độc được cho ăn thức ăn có độc tố TTX, chúng biểu hiện độc tính khoảng 50% so với liều độc nhận vào cơ thể. Từ những kết quả nghiên cứu trên, các nhà khoa học nhận định khả năng tích lũy độc tố của sinh vật (điển hình là cá nóc) từ nguồn thức ăn có sự khác biệt lớn theo loài. Mặc dù công trình công bố theo hướng nghiên cứu này là khá hiếm, nhận định về tính đặc hiệu theo loài của sự tích lũy độc tố TTX có thể giải thích được hàm lượng độc tố TTX tích lũy trong ốc hương thấp hơn đối tượng cá nóc trong thí nghiệm của Noguchi và cs. (2004) ở cùng thời gian nuôi (độc tố tích lũy trong *T. niphobles* đạt tới giá trị khoảng 200 MU/g sau 4-5 tháng). Mặt khác, điều này có thể giải thích do loài cá nóc *T. niphobles* là sinh vật có sức chống chịu với độc tố cao hơn nhiều lần so với các đối tượng khác không chứa độc tố. Noguchi và cs. (2004) đã chứng minh rằng, các loài cá nóc không độc trong tự nhiên lại chỉ tích lũy một lượng độc tố rất nhỏ sau thời gian khá dài được nuôi cho ăn cá nóc độc.

Bảng 3. Độc tính TTX (MU/g) trong mẫu ốc hương theo thời gian thí nghiệm (tháng)

Thời gian thí nghiệm (tháng)	n	Độc tính trung bình (MU/g) ± SD	Khoảng dao động (MU/g)	Tỉ lệ (%) mẫu chứa TTX > 10 MU/g
Tháng thứ 1	30	0 ± 0	0-0	0
Tháng thứ 2	20	7,73 ± 6,85	0,92-40,44	25,0
Tháng thứ 3	21	11,84 ± 11,86	1,96-40,44	33,3
Tháng thứ 4	22	10,92 ± 26,53	0,15-124,73	18,2
Tháng thứ 5	13	17,37 ± 14,43	2,32-50,83	57,1
Tháng thứ 6	20	23,78 ± 29,77	0,92-100,94	50,0

Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, số liệu khoa học thu được từ thí nghiệm nuôi ốc Hương hoàn toàn tương tự với kết quả thí nghiệm của Matsui và cs. (1982) và Noguchi và cs. (2004). Như vậy, kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đồng với các nghiên cứu chứng minh con đường thứ nhất tích lũy độc tố TTX trong sinh vật là từ nguồn thức ăn.

Có sự biến động rất rộng của độc tính trong các mẫu trong cùng một lô thí nghiệm (Bảng 3). Kết quả này tương tự như kết quả của nhiều nghiên cứu trước đây trên thế giới (Hashimoto, 1979, Kodama, 2000) và tại Việt Nam (Dao và cs., 2009; Dao & Sato, 2010; 2011) về đặc tính biến động cá thể của TTX của các sinh vật biển chứa độc tố TTX (điển hình là cá nóc). Khi nguồn gốc độc tố được xác nhận từ nguồn thức ăn, hàm lượng TTX tích lũy trong sinh vật có thể khác nhau do sự khác biệt về khả năng hấp thụ, đào thải, sức khỏe và của từng cá thể trong thí nghiệm.



Hình 2. Độc tính TTX (MU/g) của mẫu ốc hương theo thời gian trong thí nghiệm nuôi cho ăn cá nóc độc

Một điều đáng lưu ý là tỉ lệ cá thể biểu hiện độc tính cao hơn giá trị an toàn thực phẩm đối với độc tố TTX là rất lớn (cột 5-Bảng 3). Sau một tháng thí nghiệm, 25% số cá thể ốc hương có độc tính vượt ngưỡng 10 MU/g. Đặc biệt, sau 02 tháng thí nghiệm, có những cá thể biểu hiện độc tính rất cao (> 100 MU/g). Theo tính toán của Nakamura và Yasumoto (1985), với liều độc như vậy, chỉ cần tiêu thụ 80 - 100 g mô mềm của sinh vật này đủ gây ngộ độc tử vong cho người và động vật bậc cao. Sau 04 tháng nuôi, 57% số mẫu ốc hương chứa độc tính TTX vượt ngưỡng 10 MU/g. Hiện nay, trên thị trường, ốc hương đạt kích cỡ thương phẩm sau 03-04 tháng. Mặc dù có một tỉ lệ nhất định mẫu vật chứa độc tính thấp, không đáng kể hay không chứa độc tố, nhưng nếu nuôi với liều độc cung cấp tương đương trong thí nghiệm này, xác suất gây ngộ độc tử vong cho người tiêu thụ sản phẩm nuôi là rất cao.

IV. KẾT LUẬN

- Thức ăn chế biến từ gan/cơ cá nóc chắt cam đủ để gây tích lũy nhưng không gây hiệu ứng tử vong cho ốc hương trong thời gian 03-04 tháng thí nghiệm, như vậy, nguồn độc tố TTX tự nhiên này hoàn toàn phù hợp cho thí nghiệm nuôi tích lũy.
- Có mối tương quan thuận chặt chẽ giữa độc TTX trong ốc hương theo thời gian nuôi - kết quả này khẳng định một trong những con đường tích lũy TTX trong sinh vật là từ nguồn thức ăn.

- Độc tính trong ốc hương đạt tới ngưỡng an toàn thực phẩm (10 MU/g) đối với độc tố TTX sau 01 tháng nuôi và vượt ngưỡng gấp 2,3 lần tại thời điểm kết thúc thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu này chứng tỏ độc tố TTX tích lũy sinh vật nuôi từ nguồn thức ăn cá nóc độc là mối nguy cơ gây ngộ độc thực phẩm cho con người. Như vậy, sử dụng cá nóc độc làm thức ăn thủy sản là tuyệt đối không an toàn thực phẩm cho người tiêu dùng.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được tài trợ bởi Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam - Đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ theo hướng độc lập 2010-2011 “Đánh giá sự tích lũy độc tố tetrodotoxin trong một số đối tượng thủy sản nuôi bằng thức ăn cá nóc độc tại vùng biển Việt Nam nhằm cảnh báo nguy cơ ngộ độc thực phẩm đối với con người”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dao Viet Ha and Shigeru Sato. 2010. Toxicity of some marine snail responsible for recent food poisonings in Viet Nam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển. 10 (3), 89-95.
2. Dao Viet Ha and Shigeru Sato. 2011. Individual variation of toxicity in three Vietnamese toxic marine puffer species. Tạp chí Khoa học và Công Nghệ Biển. 11 (3), 71-83.
3. Dao Viet Ha, Masaaki Kodama và Shigeru Sato. 2009. Tetrodotoxin as a major toxin in the blue-ringed octopus *Hapalochlaeta nulunata* collected in Vietnam. Tuyển tập hội nghị khoa học toàn quốc về sinh học biển và phát triển bền vững. NXB KHTN&CN. 692-697. ISBN 978-604-913-007-6.
4. Đào Việt Hà, Phạm Xuân Kỳ, Nguyễn Thu Hồng và Nguyễn Tiến Dũng. 2009. Nghiên cứu độc tính của một số loài cá nóc có sản lượng cao tại vùng biển Khánh Hòa nhằm đề xuất quy trình xử lý bảo đảm an toàn vệ sinh thực phẩm. Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học độc lập cấp Viện KH và CNVN 2007-2008.
5. Hashimoto, Y. 1979. Marine toxins and other marine bioactive metabolites.
6. Kawabata, T. 1978. Puffer toxin. In: The Manual for the methods of Food Sanitation Tests. 2, 232.
7. Kodama, M. 2000. Ecology, Classification, and Origin. In: *Seafood and freshwater toxins: Pharmacology, physiology, and detection* (Ed: Botana L. M.). Marcel Dekker, Inc. 125-149.
8. Kodama, M. and S. Sato. 2005. Puffer toxin. *Shyokuhin Eiseikensasisin (The Manual for Food Sanitation Test)*. Ministry of Health, Labour and Welfare (ed.) Japanese Hygienic Association, Tokyo. 661-666 (In Japanese).
9. Matsui, T., H. Sato, S. Hamada, C. Shimizu. 1982. Comparison of toxicity of the cultured and wild puffer fish *Fugu niphobles*. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish*, 48, 253.
10. Nakamura, M. và T. Yasumoto. 1985. Tetrodotoxin derivatives in puffer fish. *Toxicon*, 23 (2), 271-276.
11. Nguyễn Hữu Phụng, Võ Sĩ Tuấn, Đỗ Tuyết Nga, Đào Việt Hà, Đào Tấn Hồ, Trần Thị Hồng Hoa, Phạm Thị Dự, Phạm Xuân Kỳ, Cao Văn Nguyễn, Trần

- Thị Lê Vân, Nguyễn Văn Hải. 2006. Biên soạn tài liệu truyền thông về sinh vật biển độc hại khu vực Khánh Hòa và lân cận. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh Khánh Hòa 2004-2005.
12. Nguyễn Hữu Phụng. 1999. *Danh mục các loài cá biển Việt Nam*. NXB Nông Nghiệp.
 13. Nguyễn Thị Xuân Thu, Hoàng Văn Duật, Nguyễn Văn Hà, Trần Văn Thu, Phan Thương Huyền, Phan Đăng Hùng, Lê Thị Ngọc Hoà, Thái Ngọc Chiến, Nguyễn Đức Đạm, Lê Văn Yên, Nguyễn Công Văn, Mai Duy Minh. 2006. Nghiên cứu công nghệ và xây dựng mô hình nuôi thâm canh ốc Hương xuất khẩu. Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật. Đề tài KC 06.27.NN.
 14. Noguchi, T., T. Takatani and O. Arakawa. 2004. Toxicity of puffer fish cultured in netcages. *J. Food Hyg. Soc. Jpn*, 45, 146-149.
 15. Tsuruda, K. O. Arakawa, T. Noguchi. 2001. Toxicity and toxin profiles của loài Sa-giông *Cynops pyrrhogaster* từ miền Tây Nhật Bản. *J. Nat. Toxins*. 50-53.
 16. Võ Sĩ Tuấn, Nguyễn Hữu Phụng, Đỗ Tuyết Nga, Đào Việt Hà, Đào Tấn Hồ, Trần Thị Hồng Hoa, Phạm Thị Dự, Phạm Xuân Kỳ và Cao Văn Nguyên. 2005. Khảo sát và nghiên cứu về sinh vật mang độc tố có thể gây chết người ở vùng biển Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam 2003-2004.
 17. Yotsu, M., A. Endo và T. Yasumoto. 1989. Short communication: An improved tetrodotoxin analyser. *Agric. Biol. Chem.*, 53 (3), 893-895.