

ẢNH HƯỞNG CỦA THUỐC TRỪ SÂU DECIS LÊN ĐIỀU HÒA ÁP SUẤT THẨM THẤU VÀ TĂNG TRƯỞNG TÔM SÚ (*PENAEUS MONODON*)

Nguyễn Thanh Phương¹, Phương Ngọc Tuyết², Nguyễn Văn Công³ và Đỗ Thị Thanh Hương¹

ABSTRACT

The use of insecticide to kill unwanted animals in shrimp farming has been found in the Mekong delta, Viet Nam. This study aims to determine the toxicity of decis (deltamethrin active ingredient) on growth of black tiger shrimp (8-10 g/ind.). Shrimp were collected from pond and acclimated gradually to the salinity of 25‰. The determination of LC₅₀ was conducted with six concentrations of deltamethrin varying 0,75 to 2 µg/L. The results showed that deltamethrin was very toxic to *P. monodon* with the LC₅₀-96 hr. of 1,05 µg/L. The effects of deltamethrin at the concentration of 1 and 50%LC₅₀-96 hr. on osmotic and ionic regulations were designed at salinity of 25‰ for 14 days. The concentrations of 0,01 and 0,52 µg/L deltamethrin did not affect the osmotic and Na⁺ and Cl⁻ regulations but caused increase of K⁺ at the first 3 hrs. The concentrations of 1, 10 and 50% LC₅₀-96 hr. at the salinity of 25‰ did not affect the growth, but caused increase of mortality and prolongation of molting cycle.

Keywords: decis, shrimp, ion and toxic

Title: Effects of insecticide Decis on osmotic, ionic regulations and growth of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*)

TÓM TẮT

Sử dụng thuốc trừ sâu để diệt tạp và kích thích tôm lột xác đã xuất hiện trong nghề nuôi tôm ở Đồng Bằng Sông Cửu Long dù không được khuyến cáo. Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định độ độc của thuốc trừ sâu decis chứa hoạt chất deltamethrin lên tôm sú (*Penaeus monodon*). Tôm thí nghiệm có kích cỡ 8-10 g/con được bắt từ ao nuôi và thuần hóa đến độ mặn lên 25‰. Thí nghiệm xác định nồng độ deltamethrin gây chết 50% tôm (LC₅₀) được thực hiện với 6 nồng độ deltamethrin từ 0,75 đến 2 µg/L dựa vào kết quả thí nghiệm thẩm dò. Kết quả cho thấy deltamethrin rất độc với tôm sú, LC₅₀-96 giờ là 1,05 µg/L. Ảnh hưởng của deltamethrin (nồng độ bằng 1% và 50% LC₅₀-96 giờ) lên điều hòa áp suất thẩm thấu (ASTT) và ion được thực hiện ở độ mặn 25‰ trong 14 ngày. Nồng độ 0,01 µg/L và 0,52 µg/L không ảnh hưởng đến điều hòa áp suất thẩm thấu và ion Na⁺ và Cl⁻ nhưng ảnh hưởng đến điều hòa ion K⁺ trong 3 giờ đầu. Nồng độ deltamethrin 1, 10 và 50% LC₅₀-96 giờ (ở độ mặn 25‰) không ảnh hưởng tăng trưởng nhưng làm tăng tỷ lệ chết và kéo dài chu kỳ lột xác của tôm.

Từ khóa: Decis, tôm sú, ion, độc tố

1 GIỚI THIỆU

Tôm sú (*Penaeus monodon*) là thành đối tượng nuôi chính ở hầu hết các loại hình thủy vực nước lợ ven biển Việt Nam. Theo báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

² Chi cục Nuôi trồng thủy sản tỉnh Sóc Trăng

³ Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

triển Nông thôn (2008) thì sản lượng nuôi thủy sản của Việt Nam năm 2007 là khoảng 2 triệu tấn, trong đó tôm sú khoảng 370.000 tấn. Hình thức nuôi cũng được nâng lên từ quảng canh lên quảng canh cải tiến, bán thâm canh và thâm canh. Một trong những trở ngại lớn của mô hình nuôi tôm thâm canh hiện nay là dịch bệnh xảy ra thường xuyên và gây thiệt hại đáng kể. Theo quan niệm của người nuôi tôm thì sử dụng các hóa chất để phòng trị bệnh, tiêu diệt địch hại và kích thích tôm lột xác là việc cần thiết và vì thế đã dẫn đến sử dụng khá phổ biến. Theo Nguyễn Thanh Phương *et al.* (2008) thì trung bình chi phí thuốc và hóa chất so với chi phí biến đổi trong nuôi tôm là 11,6%. Kết quả này cho thấy trong nuôi tôm cần giảm chi phí thuốc và hóa chất để tăng hiệu quả và giảm rủi ro về chất lượng tôm thu hoạch. Sử dụng thuốc trừ sâu để diệt tạp có hiệu quả cao và giảm chi phí trong nuôi tôm sú vẫn còn xảy ra, mặc dù thuốc trừ sâu đã được Bộ Thủy sản không cho phép sử dụng trong nuôi trồng thủy sản (Quyết định 07/2005 của Bộ Thủy sản). Theo Nguyễn Hữu Đức (2007) thì ở các tỉnh Bến Tre, Sóc Trăng và Bạc Liêu thì việc sử dụng thuốc trừ sâu trở nên phổ biến trong những năm gần đây, đặc biệt là trong cải tạo và diệt tạp, nhất là diệt giáp xác trong như còng (*Uca spp*) là sinh vật gây truyền nhiễm bệnh vi-rút đốm trắng. Các loại thuốc trừ sâu được sử dụng phổ biến trong nuôi tôm sú thâm canh là thiodan, dipterex, decis và sebar (Nguyễn Hữu Đức, 2007).

Thuốc trừ sâu decis chứa hoạt chất deltamethrin hiện đang được người nuôi tôm sử dụng khá phổ để cải tạo ao trước khi nuôi hay dùng để kích thích tôm lột xác trong quá trình nuôi (Nguyễn Hữu Đức, 2007). Hoạt chất này thuộc nhóm cúc tổng hợp và thường gây chết sinh vật ở nồng độ rất thấp (Stephenson, 1982; Murty, 1986; Das and Mukherjee, 2003) và nồng độ dưới ngưỡng gây chết ảnh hưởng bất lợi đến sinh lý và sinh hoá sinh vật (Das and Mukherjee, 2003). Độc tính của nhóm cúc tổng hợp như deltamethrin đã được nghiên cứu trên nhiều đối tượng nhưng với tôm sú vẫn chưa thấy công bố.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Xác định LC₅₀-96 giờ của Deltamethrin

Thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp nước tĩnh (APHA, 2001) và không thay nước trong thời gian 96 giờ. Thí nghiệm được tiến hành qua hai bước.

2.1.1 Xác định khoảng gây độc (thí nghiệm thăm dò)

Thí nghiệm này được tiến hành trong bể kính 60 L có thể tích nước là 50 L và độ mặn 25‰. Mỗi bể có 10 tôm với kích cỡ là 8-10 g/con. Nước mặn 25‰ được pha từ nước ót đã qua xử lý. Nồng độ thuốc thí nghiệm gồm 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15,0; 17,5; 20,0; 22,5 và 25,0 µg/L và không lặp lại. Thuốc được chuẩn bị bằng cách pha loãng lần nhất tạo dung dịch mẹ có nồng độ 2.500 µg deltamethrin/L (tính theo hoạt chất) và dung dịch mẹ được sử dụng để pha thành các nồng độ thí nghiệm dựa vào thể tích nước trong bể thí nghiệm, áp dụng công thức $C_1V_1 = C_2V_2$.

Trong đó:

C1: Nồng độ hóa chất cần cho thí nghiệm

V1: Thể tích dung dịch trong bể thí nghiệm

C2: Nồng độ dung dịch mẹ

V2: Thể tích dung dịch mẹ cần cho vào bể thí nghiệm

Để pha 1 lít dung dịch mẹ có nồng độ 2.500 µg deltamethrin/L từ thuốc trừ sâu Decis có 25 g hoạt chất deltamethrin/L thì thể tích dung dịch Decis cần để pha là:

$$V_2 = C_1 V_1 / C_2 = 2.500 \mu\text{g} \times 1.000.000 \mu\text{L} / 25.000 \mu\text{g} = 0,1 \text{ mL (hay } 100 \mu\text{L)}.$$

Trong đó:

C₁: Nồng độ dung dịch mẹ V₁: Thể tích dung dịch mẹ cần pha

C₂: Nồng độ thuốc trừ sâu Decis V₂: Thể tích thuốc trừ sâu Decis

2.1.2 Xác định LC₅₀-96 giờ

Căn cứ vào kết quả thí nghiệm xác định khoảng gây độc chọn các nồng độ thí nghiệm gồm 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75 và 2 µg/L. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại trong các bể kính hình chữ nhật chứa 50 L nước. Thí nghiệm được bố trí ở độ mặn 25‰ được pha từ nước ót đã qua xử lý. Mỗi bể có 10 tôm (kích thước tôm 8–10g) và tôm được thả vào bể dưỡng 2 ngày trước khi cho thuốc. Trong thời gian thí nghiệm các bể được sục khí liên tục. Theo dõi và ghi nhận số tôm chết lúc 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 và 96 giờ sau thí nghiệm. Tôm chết được bắt ra để hạn chế ảnh hưởng đến kết quả thí nghiệm. Nhiệt độ, pH, DO được đo 2 lần/ngày (bằng máy đo HANNA) vào lúc 8 giờ và 14 giờ.

2.2 Ảnh hưởng của deltamethrin đến điều hòa áp suất thẩm thấu và ion của tôm sú (*Penaeus monodon*)

2.2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm chọn hai nồng độ deltamethrin (1% LC₅₀-96 giờ là 0,01 µg/L và 50% LC₅₀-96 giờ là 0,52 µg/L) và đối chứng (không có deltamethrin). Thí nghiệm thực hiện trong 9 bể composite 200 L/bể có độ mặn 25‰ và 3 lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức. Mỗi bể được chia thành 6 ô bằng lưới và thả 1 tôm (8-10 g/con) trong mỗi ô. Thí nghiệm kéo dài trong 2 tuần. Trong 7 ngày đầu kể từ lúc bố trí các bể thí nghiệm không thay nước. Hàng ngày hút cạn vào buổi sáng và thay nước theo chu kỳ 2 ngày/lần, lượng nước thay khoảng 30% tổng lượng nước trong bể. Cho tôm ăn 2 lần/ngày bằng thức ăn viên Cát Tường (40% đạm) với cỡ viên số 3 và 2 lần thức ăn tươi sống (mực); buổi sáng cho ăn thức viên và buổi chiều cho ăn thức ăn tươi sống với khẩu phần từ 6-10% khối lượng thân.

2.2.2 Các chỉ tiêu theo dõi

Máu tôm được thu ở các thời điểm 3 giờ (thu mẫu tôm ở các vị trí 1, 2 và 3 trong mỗi bể), 3 ngày (thu mẫu các con tôm ở vị trí 4, 5 và 6 trong mỗi bể), 7 ngày (thu mẫu các con tôm ở vị trí 1, 2 và 3 trong mỗi bể) và 14 ngày (thu mẫu các con tôm ở vị trí 4, 5 và 6 trong mỗi bể). Mỗi nghiệm thức thu mẫu máu của 9 tôm (3 con tôm/bể theo vị trí nêu trên). Tôm sau khi lấy máu tôm được thả lại đúng vị trí trong bể thí nghiệm. Mẫu máu được trữ ở nhiệt độ -80°C (tủ NUAIRE, USA) khoảng 20–30 ngày, sau đó mẫu được rã đông và đo áp suất thẩm thấu và ion Na⁺, K⁺ và Cl⁻.

Nhiệt độ, pH, oxy hoà tan (DO) được đo 2 lần/ngày (8 giờ và 14 giờ) bằng máy hiệu HANNA (Romania). Ammonia, nitrite và nitrate được đo 1 lần/tuần theo phương pháp của APHA (2001). Độ mặn ở các bể thí nghiệm được kiểm tra thường xuyên và được điều chỉnh nhằm giữ độ mặn thí nghiệm ổn định.

2.3 Ảnh hưởng của Deltamethrin đến tăng trưởng và lột xác tôm sú (*Penaeus monodon*)

Thí nghiệm được tiến hành ở ba mức nồng độ deltamethrin (1%, 10% và 50% LC₅₀- 96 giờ) là 0,01µg/L; 0,105µg/L; 0,525 µg/L và 1 đối chứng. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên và lặp lại 6 lần trong thời gian 8 tuần ở độ mặn 25‰. Mật độ bố trí là 6 tôm/bể (200 L), kích cỡ trung bình 8-10 g/con và mỗi tôm trong ô nhỏ ngăn bằng lưới để tránh ăn nhau. Các bể thí nghiệm được thay nước với chu kỳ 7 ngày/lần và điều chỉnh độ mặn phù hợp với độ mặn thí nghiệm. Kể từ ngày thứ 7 sau thí nghiệm thì lắp thêm hộp lọc cặn cho từng bể, máy bơm nhỏ bơm nước từ bể thí nghiệm vào hộp chứa tấm bông làm bằng sợi không thấm nước và nước chảy trở lại bể nhằm làm giảm chất cặn lơ lửng và kéo dài chu kỳ thay nước hơn. Tôm thí nghiệm được cho ăn 2 lần/ngày bằng thức ăn viên Cát Tường (40% đạm) và thức ăn tươi sống (mực), buổi sáng cho ăn thức ăn viên và buổi chiều cho ăn thức ăn tươi sống với lượng đảm bảo thỏa mãn (6 -10% khối lượng thân).

Các chỉ tiêu theo dõi

Khối lượng tôm được theo dõi 2 tuần/lần bằng cách cân riêng từng tôm bằng cân điện tử Sartorius (Canada), có độ chính xác 0,01 g. Theo dõi và ghi nhận tôm lột xác vào các thời điểm 0, 1, 3, 6 và 12 giờ và hàng ngày sau khi thí nghiệm. Thời gian lột xác được tính từ lúc lột xác lần đầu đến lần lột xác kế tiếp.

Nhiệt độ, pH và oxy hoàn tan (DO) được đo 3 ngày/lần bằng máy HANNA (Romania). Ammonia, nitrite và nitrate được kiểm tra 1 tuần/lần tuần theo phương pháp của APHA (2001). Độ mặn ở các bể thí nghiệm được kiểm tra thường xuyên và được điều chỉnh để đảm bảo 25‰.

2.4 Phương pháp đo áp suất thẩm thấu

Mẫu máu tôm được giải đông bằng cách để mẫu ở nhiệt độ phòng và được trữ lạnh bằng nước đá trong suốt quá trình đo. Sử dụng máy đo áp suất thẩm thấu HR33T (USA) để đo áp suất thẩm thấu. Mỗi lần đo dùng 10 µl máu cho vào tuýp eppendorf nhỏ, đặt tuýp vào vị trí đo và ghi nhận kết quả sau khi màn hình của máy hiển thị số ổn định.

2.5 Phương pháp đo ion

Phương pháp đo ion Na⁺ và K⁺: dùng máy FLM3 Flame photometer. Nguyên lý của phương pháp là dùng dung dịch 3386 làm phân ly ion K⁺ và Na⁺ để đầu cực (bằng kim loại) của máy sẽ đo nồng độ ion K⁺ và Na⁺ phân ly trong dung dịch. Khi đo dùng ống nghiệm thủy tinh 5 ml có nút đậy kín để lấy 4 ml dung dịch 3386 cho vào từng ống và cho vào ống 10 µl máu tôm được rã đông, lắc đều bằng máy vortex, mở nắp ống nghiệm và đặt ống nghiệm dưới giá để và nâng giá lên để dung dịch hòa tan tiếp xúc với đầu cực, khoảng 6 giây thì đèn (delayed hold) hiện lên và đọc kết quả.

Phương pháp đo ion Cl⁻: dùng máy MK II Chloride Analyzer 9265. Nguyên lý của phương pháp này là dung dịch a-xit axetic làm phân ly ion Cl⁻, đầu cực (bằng kim loại) của máy sẽ đo nồng độ ion Cl⁻ phân ly trong dung dịch đo. Khi đo lấy 20 μl mẫu máu được rửa đông cho vào cốc chứa dung dịch a-xit axetic, ấn nút titrate và đọc kết quả khi số trên màn hình dừng lại.

Nồng độ đo được của Na⁺, K⁺ và Cl⁻ được xác định dựa vào đường chuẩn thiết lập trước cho Na và NaCl, K và KCl.

2.6 Phương pháp tính toán tăng trưởng và tỉ lệ sống

Tăng trọng của tôm (g) dựa vào kết quả cân tôm theo các lần thu mẫu.

Tỷ lệ sống (%) = 100x(Số tôm còn lại/số tôm nuôi ban đầu).

2.7 Phương pháp xử lý số liệu

LC₅₀₋₉₆ giờ được xác định bằng chương trình probit của phần mềm SPSS. Các số liệu thu thập được sẽ tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, phần trăm, so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phép thử ANOVA và DUNCAN,... sử dụng các phần mềm Excel 2007 và SPSS 13.0.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Nồng độ Deltamethrin gây chết 50% tôm sú trong 96 giờ (LC₅₀₋₉₆ giờ)

Trong thời gian thí nghiệm thì giá trị trung bình theo nghiệm thức của các yếu tố môi trường như pH dao động từ 7,6 đến 7,8; nhiệt độ từ 27,8°C đến 28,1°C, oxy hòa tan từ 6,45 đến 6,70 mg/L và độ kiềm 50 mg/L. Các yếu tố môi trường giữa các nghiệm thức khác biệt không lớn và đều nằm trong giới hạn thích hợp của tôm sú (Chanratchakool *et al.*, 2002).

Sau 1 giờ tiếp xúc với deltamethrin thì gần 100% tôm ở các nồng độ thuốc cao (1,5 và 2 μg/L) đều nằm ở đáy bể. Tôm ở các nồng độ thấp hơn khoảng 80–90% tôm nằm ở đáy bể và số tôm còn lại (10–20%) bơi bất thường như búng rất mạnh. Trong khi đó tôm ở nghiệm thức đối chứng hoạt động bơi lội bình thường. Sau 3 giờ, tôm ở tất cả các nồng độ thí nghiệm đều nằm ở đáy bể, thỉnh thoảng búng rất mạnh nhưng mang hoạt động nhanh. Sau 6 giờ, các nồng độ deltamethrin đều có tôm chết, đa số tôm chết thường tập trung ở giữa bể, nơi có đá bọt và tôm chết có biểu hiện cong thân. Sau 24 giờ thì có tôm lột xác ở nghiệm thức deltamethrin 0,75; 1 và 1,25 μg/L. Nhìn chung, tỷ lệ tôm chết ở các nghiệm thức tăng dần theo thời gian và nồng độ deltamethrin.

Bảng 1 cũng cho thấy giá trị LC₅₀ ở 48 và 96 giờ của deltamethrin đối với tôm sú lần lượt là 1,18μg/L và 1,05μg/L. Theo phân loại độc tính dựa vào LC₅₀ của WHO (1990) thì hóa chất có LC₅₀<1 mg/L được xếp vào nhóm rất độc. Ở thí nghiệm này LC₅₀₋₉₆ giờ của deltamethrin là 1,05 μg/L cho thấy deltamethrin rất độc với tôm sú. Giá trị LC₅₀₋₉₆ giờ của deltamethrin đối với một số thủy sinh vật khác như tôm nước ngọt *Palaemonetes argentinus* (0,01 g) là 0,002 μg/L (Collins và Cappello, 2006), tôm *Palaemonetes pugio* là 0,25 μg/L (Delodenzo *et al.*, 2006), cá chép (*Cyprinus carpio*) là 1,84 μg/L và cá rô phi (*Sarotherodon mossambica*) là 3,50 μg/L (Metres và Metres, 1992), rô phi (*Oreochromis niloticus*) là 14,50 μg/L

(Golow và Godzi, 1994). Như vậy, độc tính của deltamethrin đối với tôm sú thấp hơn tôm nước ngọt *Palaemonetes argentinus* và *Palaemonetes pugio* nhưng cao hơn các loài cá chép hay rô phi. Kết quả cũng cho thấy tôm lột xác tập trung ở các nghiệm thức có deltamethrin ở nồng độ từ 0,75 đến 1,25 µg/L còn ở các nồng độ cao hơn không thấy tôm lột xác (Bảng 2).

Bảng 1: Tỷ lệ tôm chết (%) theo thời gian và nồng độ deltamethrin thí nghiệm

Nồng độ Deltamethrin (µg/L)	Tỷ lệ chết theo thời gian (%)			
	24 giờ	48 giờ	72 giờ	96 giờ
Đối chứng	6,70±3,3	6,70±3,3	6,70±3,3	6,70±3,3
0,75	10,0±5,8	13,3±8,8	20,0±5,8	26,7±6,7
1,00	50,0±5,8	50,0±5,8	50,0±5,8	50,0±5,8
1,25	60,0±10	60,0±10	60,0±10	60,0±10
1,50	66,7±8,8	70,0±5,8	76,7±3,3	76,7±3,3
1,75	66,7±6,7	66,7±6,7	76,7±8,8	76,7±8,8
2,00	76,7±6,7	76,7±6,7	80,0±5,8	80,0±5,8
LC ₅₀	1,21	1,18	1,09	1,05

Số liệu trình bày giá trị trung bình ± sai số chuẩn (SE); n=3.

Bảng 2: Tỷ lệ tôm lột vỏ theo thời gian sau khi tiếp xúc với deltamethrin

Deltamethrin (µg/L)	Tỷ lệ tôm lột vỏ theo thời gian (%)			
	24 giờ	48 giờ	72 giờ	96 giờ
Đối chứng	0	0	0	0
0,75	3,33±5,77	6,67±11,5	10,0±10,0	10,0±10,0
1,00	3,33±5,77	6,67±11,5	10,0±10,0	10,0±10,0
1,25	3,33±5,77	6,67±11,5	6,67±11,5	6,67±11,5
1,50	0	0	0	0
1,75	0	0	0	0
2,00	0	0	0	0

Số liệu trình bày giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (SD), n=3.

3.2 Biến đổi áp suất thẩm thấu và hàm lượng các ion ở các nồng độ Decis khác nhau

3.2.1 Các yếu tố môi trường bề thí nghiệm

Các yếu tố môi trường được trình bày trong Bảng 3 không thể hiện sự khác biệt lớn giữa các nghiệm thức và đều trong giới hạn thích hợp cho sinh trưởng bình thường của tôm sú (Chanratchakool *et al.*, 2002).

Bảng 3: Một số yếu tố môi trường bề thí nghiệm

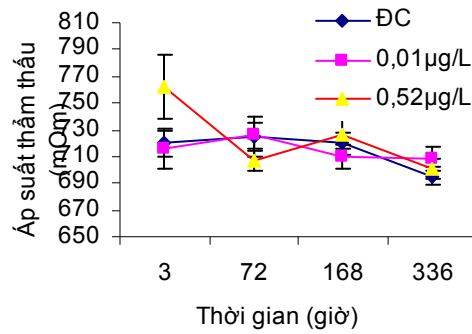
Các yếu tố môi trường		Nghiệm thức 25‰		
		Đối chứng	0,01 µg/L	0,52 µg/L
pH	Sáng	7,73±0,11	7,85±0,08	7,84±0,07
	Chiều	7,84±0,07	7,91±0,08	7,87±0,05
Nhiệt độ (°C)	Sáng	27,15±0,35	26,8±0,42	26,79±0,42
	Chiều	27,63±0,29	27,26±0,40	27,29±0,44
Oxy (mg/L)	Sáng	6,21±0,53	6,50±0,34	6,37±0,45
	Chiều	6,18±0,47	6,37±0,24	6,40±0,37
NH ₃ (mg/L)		0,004±0,001	0,005±0,004	0,005±0,005
NO ₂ ⁻ (mg/L)		0,84±0,53	0,86±0,55	0,96±0,51
TAN (mg/L)		0,10±0,03	0,13±0,08	0,13±0,11
NO ₃ ⁻ (mg/L)		0,79±0,35	0,99±0,56	0,92±0,42

3.2.2 Biến đổi áp suất thẩm thấu

Kết quả về sự thay đổi ASTT khi tôm sú tiếp xúc với thuốc trừ sâu deltamethrin ở các nồng độ khác nhau được trình bày ở (Hình 1). ASTT của tôm ở nghiệm thức đối chứng dao động trong khoảng 695 đến 724 mOsm. Kết quả này khá gần với nghiên cứu của Roper *et al.* (2001) là ASTT của tôm sú dao động 667–750 mOsm ở độ mặn 20-30‰. Theo Ferrarist *et al.* (1986) thì ở độ mặn 26‰ là điểm đẳng trương và áp suất thẩm thấu của tôm sú 10 g là 698 mOsm, tôm 30 g là 752 mOsm. Theo Đoàn Xuân Diệp *et al.* (2009) thì ASTT của máu tôm sú ở 35‰ là 754 mOsm, 26‰ là 704 mOsm và 15‰ là 636 mOsm.

Môi trường có deltamethrin thì ASTT tôm ở nghiệm thức 0,01 và 0,52 µg deltamethrin/L khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức đối chứng ở các thời điểm thu mẫu và điều này có thể giải thích ở độ mặn 25‰ ASTT trong cơ thể tôm và môi trường gần ASTT của điểm đẳng trương nên tôm không mất thời gian và năng lượng cho điều chỉnh cân bằng ASTT (Ferrarist *et al.*, 1986 và Đoàn Xuân Diệp *et al.*, 2009).

Nhìn chung, ASTT có xu hướng tăng ở nghiệm thức có thuốc ở nồng độ cao, ASTT ổn định sau 168 giờ. ASTT ở thời điểm 168 giờ của nghiệm thức có nồng độ 0,01 µg deltamethrin/L (709 mOsm) khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức 0,52 µg deltamethrin/L (726 mOsm) và đối chứng (719 mOsm). Theo Đoàn Xuân Diệp *et al.* (2009) điểm đẳng trương của tôm sú là 26‰ và tôm sú có khả năng điều hòa ASTT tốt ở độ mặn 3-45‰. Thuốc trừ sâu ảnh hưởng đến hệ thần kinh của giáp xác, trong nước biển thuốc trừ sâu có hoạt chất fenitrothion làm giảm khả năng điều hòa áp suất thẩm thấu của tôm *Penaeus japonicus* (<http://www.cat.inist.fr>). Theo Myazawa Mitsuo *et al.* (1989) thì deltamethrin ảnh hưởng đến hoạt động của protein phosphorylation và dephosphorylation ở hệ thống thần kinh ở tôm hùm. Tỷ lệ chết của tôm sau khi tiếp xúc với deltamethrin 24 giờ ở nghiệm thức 0,01µg deltamethrin/L và đối chứng là 0% nhưng nghiệm thức 0,52 µg deltamethrin/L là 16,6%. Như vậy, tôm bị chết do deltamethrin làm ảnh hưởng đến hệ thần kinh và làm tôm thay đổi sinh lý và sinh hóa trong cơ thể.



Hình 1: Thay đổi áp suất thẩm thấu của tôm theo các nồng độ deltamethrin khác nhau

3.2.3 Biến đổi các ion Na^+ , Cl^- và K^+ trong máu tôm ở các nồng độ Decis khác nhau

Nồng độ ion Cl^- gia tăng không nhiều qua các lần thu mẫu tại thời điểm 3, 72, 168 và 336 giờ lần lượt 306, 311, 305 và 312 mmol/L. Kết quả cho thấy ở nghiệm thức đối chứng nồng độ ion Cl^- của tôm không thay đổi theo thời gian cho thấy khả năng điều hòa ion Cl^- của tôm tốt. Kết quả này tương đối gần với nghiên cứu của Castille và Lawrence (1981) là tôm *Penaeus monodon* và *P. duorarum* có nồng độ ion Cl^- từ 300-350 mmol/L ở độ mặn từ 10-40‰. Nồng độ ion Cl^- ở nghiệm thức 0,01 µg deltamethrin/L tại thời điểm 3, 72, 168 và 336 giờ lần lượt là 315, 312, 313 và 311 mmol/L và ở nghiệm thức 0,52 µg deltamethrin/L 323, 292, 314 và 320 mmol/L khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng ($p > 0,05$). Như vậy, ở độ mặn gần với điểm đẳng ion Cl^- tôm có khả năng điều hòa ổn định ion Cl^- nhanh chóng trong thời gian sau 3 giờ trong môi trường ô nhiễm thuốc deltamethrin nồng độ 0,01 và 0,52 µg/L.

Nồng độ ion Na^+ của tôm ở nghiệm thức đối chứng dao động ở thời điểm 3, 72, 168 và 336 giờ lần lượt là 320, 343, 315 và 384 mmol/L. Kết quả này cho thấy nồng độ ion Na^+ của tôm ở nghiệm thức đối chứng có thay đổi theo thời gian nhưng khuynh hướng chung là dao động khá ổn định trong khoảng 320 đến 384 mmol/L. Như vậy, tôm có khả năng điều hòa ion Na^+ tốt. Tuy nhiên, nồng độ ion Na^+ ở các nghiệm thức 0,01 µg và 0,52 µg deltamethrin/L khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với đối chứng. Kết quả này cho thấy ở độ mặn 25‰ tôm có khả năng điều hòa ion Na^+ tốt khi tiếp xúc với deltamethrin ở nồng độ từ 0,01 và 0,52 µg/L.

Tóm lại, trong môi trường nuôi tôm sú có deltamethrin (0,01 và 0,52 µg/L) tôm có khả năng điều hòa ion Na^+ và Cl^- ổn định và khác biệt không lớn giữa nghiệm thức có deltamethrin so với đối chứng ở các thời điểm thu mẫu 3, 72, 168 và 336 giờ. Tuy nhiên, nồng độ ion K^+ ở các nghiệm thức có thuốc khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng vào thời điểm 3 giờ sau tiếp xúc với thuốc.

Nồng độ ion K^+ dao động trong khoảng 9,93-12,4 mmol/L, có thay đổi theo thời gian nhưng dao động ổn định trong khoảng 9,93-12,4 mmol/L, như vậy tôm có khả năng điều hòa ion K^+ tốt. Kết quả này cho thấy nồng độ ion K^+ của tôm sú cao hơn tôm *Penaeus duorarum*. Theo Charles (1970) thì tôm *P. duorarum* có nồng độ ion K^+ dao động trong khoảng 8,8-9,2 mmol/L, ở giai đoạn hậu lột xác thì nồng độ ion

K⁺ cao nhất và thấp nhất ở giai đoạn gian lột xác và ion K⁺ trong nước biển là 9,9 mmol/L. Thời điểm 3 giờ sau thí nghiệm nồng độ ion K⁺ ở nghiệm thức 0,52 µg deltamethrin/L tăng lên (11,6 mmol/L) và sai khác có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng (9,93 mmol/L) và nghiệm thức 0,01µg deltamethrin/L (10,5 mmol/L). Có thể deltamethrin làm rối loạn khả năng điều hòa ion K⁺ của tôm sú.

3.3 Sinh trưởng và tỉ lệ sống

3.3.1 Các yếu tố môi trường bể thí nghiệm

Các yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm khá ổn định và nằm trong giới hạn thích nghi của tôm sú (Chanratchakool *et al.*, 2002) và sự biến động không lớn giữa các nghiệm thức thí nghiệm (Bảng 4).

Bảng 4: Biến động môi trường nước trong quá trình thí nghiệm

Các yếu tố môi trường		Nghiệm thức			
		Đối chứng	0,01 µg/L	0,1 µg/L	0,52 µg/L
Nhiệt độ (°C)	Sáng	26,9±0,52	26,8±0,50	26,9±0,51	26,8±0,51
	Chiều	27,0±0,59	26,9±0,56	27,0±0,55	27,0±0,55
pH	Sáng	7,82±0,37	7,87±0,40	7,89±0,35	7,97±0,29
	Chiều	7,83±0,36	7,89±0,39	7,92±0,34	7,99±0,28
Oxy (mg/L)	Sáng	6,32±0,71	6,26±0,68	6,24±0,64	6,35±0,74
	Chiều	6,31±0,68	6,25±0,61	6,19±0,60	6,33±0,69
NO ₂ (mg/L)		1,18±0,13	1,22±0,06	1,15±0,14	1,18±0,11
NO ₃ (mg/L)		2,64±0,91	2,63±0,95	2,39±0,87	2,37±0,76
TAN (mg/L)		0,30±0,16	0,27±0,16	0,24±0,11	0,29±0,24
NH ₃ (mg/L)		0,009±0,004	0,008±0,004	0,008±0,004	0,008±0,004
Độ kiềm (mg/L)		50,3±10,2	51,1±9,72	51,1±9,73	51,1±9,72

Giá trị trong bảng là giá trị trung bình ± SD

3.3.2 Sinh trưởng

Khối lượng trung bình tôm ở các nghiệm thức tại thời điểm bố trí thí nghiệm dao động trong khoảng 7,15–7,51 g/con (Bảng 5) nhưng sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Tại các thời điểm thu mẫu thì khối lượng trung bình của tôm giữa các nghiệm thức sai khác không có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Sau 14 ngày nuôi tôm ở nghiệm thức có deltamethrin tăng trọng thấp hơn so với đối chứng. Kết quả này là do tôm bị mất năng lượng để điều hòa ASTT và ion cũng như chống chịu với thuốc trong môi trường. Kết quả này phù hợp với kết quả về ảnh hưởng của độ mặn đến ASTT và ion của tôm, khi tôm tiếp xúc deltamethrin ở nồng độ 0,01 và 0,52 µg/L thì dù không có sự khác biệt ASTT và ion Na⁺ và Cl⁻ so với nghiệm thức đối chứng nhưng tôm cũng mất năng lượng để điều chỉnh ASTT và ion ổn định trong thời gian ngắn. Môi trường có thuốc ở nồng độ <0,52 µg/L trong thời gian đầu khi tiếp xúc làm tôm mất năng lượng cho điều hòa ASTT và ion và thích ứng với thuốc nên tăng trọng của tôm giảm so với đối chứng nhưng hồi phục sau đó.

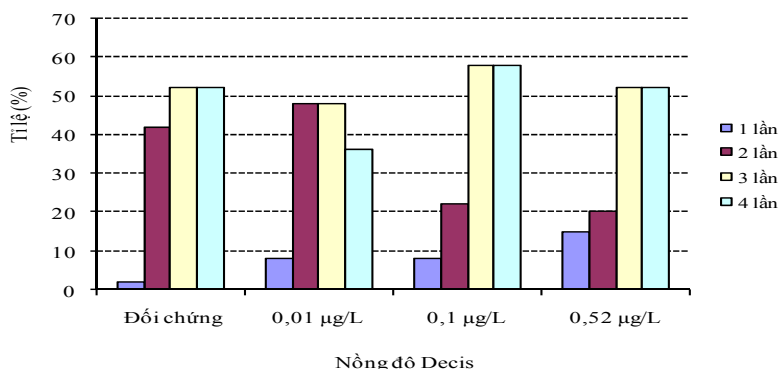
Bảng 5: Khối lượng tôm trong thời gian thí nghiệm

Thời gian (ngày)	Khối lượng (g)			
	Đối chứng	0,01 µg/L	0,1 µg/L	0,52 µg/L
1	7,48±0,22 ^a	7,15±0,18 ^a	7,17±0,20 ^a	7,51±0,21 ^a
14	8,62±0,27 ^a	8,22±0,24 ^a	8,48±0,29 ^a	8,03±0,30 ^a
28	9,49±0,32 ^a	9,18±0,32 ^a	9,23±0,34 ^a	9,52±0,37 ^a
42	10,0±0,45 ^a	10,2±0,38 ^a	10,1±0,44 ^a	10,5±0,48 ^a
56	10,8±0,55 ^a	11,3±0,45 ^a	11,3±0,57 ^a	11,9±0,70 ^a

Trong cùng 1 hàng, các giá trị trung bình theo sau cùng chữ thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$, Duncan test). Số liệu trình bày TB ± sai số chuẩn (SE), n=14-36.

3.3.3 Tỷ lệ lột xác

Sau 56 ngày thí nghiệm thì tôm lột xác nhiều nhất là 4 lần. Chu kỳ lột xác trung bình ở lần thứ nhất dao động từ 12,1-12,8 ngày, lần 2 từ 13,0-14,7 ngày, lần 3 là 14,0-14,8 ngày. Chu kỳ lột xác tôm phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện dinh dưỡng và môi trường nước. Càng về sau thì chu kỳ lột xác của tôm càng dài ra cũng phù hợp với qui luật sinh trưởng là chu kỳ lột xác của tôm càng thưa khi tuổi tôm càng lớn (Nguyễn Thanh Phương, 2004). Kết quả của nghiên cứu không thấy rõ ảnh hưởng của deltamethrin lên chu kỳ lột xác. Tuy nhiên, ở nghiệm thức có deltamethrin thì chu kỳ lột xác của tôm dài hơn so với nghiệm thức đối chứng, ngoại trừ lần lột xác đầu tiên ở nghiệm thức có nồng độ deltamethrin cao nhất. Không phải tất cả các tôm thí nghiệm đều lột xác 4 lần trong thời gian thí nghiệm. Tỷ lệ tôm lột xác 1 lần ở các nghiệm thức đối chứng và deltamethrin ở nồng độ 0,01; 0,1 và 0,52 µg/L lần lượt là 2,77; 8,57; 9,67 và 15,0% (Hình 2). Tỷ lệ tôm lột xác 1 lần ở nghiệm thức 0,52 µg/L khá cao mặc dù tính trên số tôm còn sống ở nghiệm thức này còn ít hơn các nghiệm thức đối chứng và 2 nghiệm thức có nồng độ deltamethrin thấp hơn. Kết quả thấy rõ tỷ lệ tôm lột xác 1 lần trong suốt thời gian thí nghiệm tăng dần theo nồng độ deltamethrin, có nghĩa là deltamethrin ức chế tôm lột hay kéo dài thời gian lột xác của tôm. Montag *et al.* (2007) cũng phát hiện thuốc trừ sâu Chlorpyrifos và Endosulfan làm thời gian lột xác của tôm nước ngọt *Palaemonetes argentinus* dài ra. Collin (2006) nhận thấy Cypermethrin làm ảnh hưởng đến chu kỳ lột xác tôm *Palaemonetes argentinus*. Các tác giả này kết luận rằng, nghiệm thức có thuốc trừ sâu làm chu kỳ lột xác dài hơn so với nghiệm thức đối chứng mà nguyên nhân có thể do sự bất ổn ở cơ quan Y và tuyến xoang, chúng như là chỉ thị độc tính của thuốc trừ sâu, làm ảnh hưởng đến tái sản xuất và sự dự trữ hormone ảnh hưởng đến lột xác hoặc hệ thống thần kinh ở cuống mắt.



Hình 2: Tỷ lệ về số lần tôm lột xác theo nồng độ deltamethrin trong 56 ngày thí nghiệm

3.3.4 Tỷ lệ chết

Sau 4 tuần thí nghiệm, tỷ lệ chết của tôm ở các nghiệm thức đối chứng và deltamethrin ở nồng độ 0,01; 0,1 và 0,52 $\mu\text{g/L}$ lần lượt là 0; 2,78; 13,9 và 44,4%. Như vậy, deltamethrin có khuynh hướng gây độc trực tiếp đến sự sống còn của tôm hơn các chỉ tiêu sinh lý khác.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

- Tôm sú rất nhạy cảm với deltamethrin, LC_{50-96} giờ là 1,05 $\mu\text{g/L}$, thấp hơn 10–20 lần nồng độ thực tế sử dụng để kích thích tôm lột xác và cải tạo ao. Sử dụng deltamethrin để kích thích tôm lột xác là phương pháp không phù hợp và có thể gây chết tôm.
- Nồng độ deltamethrin thấp dưới mức nồng độ LC_{50} không ảnh hưởng đến khả năng điều hòa ASTT và ion Na^+ và Cl^- của tôm, nhưng làm ảnh hưởng đến điều hòa ion K^+ .
- Tốc độ tăng trưởng của tôm thí nghiệm giữa các nghiệm thức có deltamethrin khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng nhưng làm tỉ lệ tôm chết cao.

4.2 Đề xuất

Tiếp tục nghiên cứu sự ảnh hưởng của deltamethrin ở các nồng độ cao hơn và ở các độ mặn khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- APHA (2001). Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association, Washington, D.C. USA.
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2008). Báo cáo tình hình và kế hoạch phát triển thủy sản năm 2007 và kế hoạch năm 2008.
- Castille, L.F Jr and A.L. Lawrence (1981). The effect of salinity on the osmotic, sodium and chloride concentration in the hemolymph of the freshwater shrimp, *Macrobrachium ohione* Smith anh *Macrobrachium rosenbergii* De Man.
- Chanratchakool, P., J.F. Turnbull, S. Funge-Smith, I.H. MacRae and C. Limsuwan (2002). Health management in shrimp ponds. Third edition.
- Collins and Cappello (2006). Cypermethrin toxicity to aquatic life. 51:79–85.
- Das, B. K and S. C. Mukherjee (2003). Toxicity of cypermethrin in *labeo rohita* fingerlings: biochemical, enzymatic and haematological consequences. *Comparative Biochemistry and Physiology – part C: Toxicology and pharmacology*. 134: 109 – 121.
- Delorenzo, M.E., L. Serrano, K.W. Chung, J. Hoguet, P.B. Key (2006). Effects of the insecticide permethrin on three life stages of the grass shrimp, *Palaemonetes pugio*.
- Đoàn Xuân Diệp, Đỗ Thị Thanh Hương và Nguyễn Thanh Phương (2009). Ảnh hưởng của độ mặn lên điều hòa áp suất thẩm thấu và tăng trưởng của tôm sú (*Penaeus monodon*). Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ. (đã được chấp nhận)
- Ferrari, P.R., D.F. Parado-Esteva, M.J. Ladja and G.E. Jesus (1986). Effect of salinity on the osmotic, chloride, total protein and calcium concentrations in the hemolymph of the prawn *Peneaus monodon* (Fabricus).

- <http://www.cat.inist.fr>. 08/5/2008. Effect of organophosphorus insecticide, fenitrothion on survival and osmoregulation of various development stages of the shrimp *Penaeus japonicus*.
- <http://www.fistenet.gov.vn/> (17/12/2008). QĐ 07/2005/QĐ-BTS ngày 24/02/2005 của Bộ Thủy sản về việc ban hành danh mục và kháng sinh hạn chế sử dụng trong sản xuất kinh doanh thủy sản.
- Miyazawa, M. and F. Matsumura (1989). Effects of deltamethrin on protein phosphorylation and dephosphorylation process in the nerve fibers of the American lobster (*Homarus americanus* L.)
- Montag, M.C. and P.A. Collins (2007). Survival and growth of *Palaemonetes argentinus* (Decapoda; Caridea) exposed to insecticides with chlorpyrifos and endosulfan as active element.
- Murty, A.S (1986). Toxicity of pesticides to fish, CRC press, Boca Raton, Florida, 144p.
- Nguyễn Hữu Đức (2007). Điều tra tình hình sử dụng hóa chất và chế phẩm vi sinh trong quản lý môi trường ao nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) thâm canh ở Bến Tre, Sóc Trăng và Bạc Liêu. Luận văn thạc sĩ Ngành Nuôi trồng Thủy sản, Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải (2004). Giáo trình sản xuất giống và nuôi giáp xác. Trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Thanh Phương, Vũ Nam Sơn và Võ Văn Bé (2008). Phân tích các khía cạnh kỹ thuật và kinh tế mô hình nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) thâm canh rải vụ ở Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ. 2008 (2): 157-167.
- Roper, K.G., L. Owens, and L. West (2001). The Media used in primary cell cultures of prawn tissues: A review and a comparative study. *Asian Fishery Science* 14: 61–75.
- Stephenson, R.R. (1982). Aquatic toxicology of cypermethrin. I. Acute toxicity to some freshwater fish and invertebrates in laboratory tests. 2: 175–185.