

6. Bước đầu đã đề xuất được một số công thức luân canh cho hiệu quả kinh tế cao gồm:

- *Trên đất trồng rau:* (Dưa hấu + Đậu cove + Bắp cải), lợi nhuận đạt 63,1 triệu đồng/ha/năm; (Dưa chuột + Rau muống + Ớt cay lai), lợi nhuận đạt 62,4 triệu đồng/ha/năm

- *Trên đất 2 màu 1 lúa:* (Đậu đũa + Lúa mùa sớm + Hành tỏi), lợi nhuận đạt 53,3 triệu đồng/ha/năm; (Cà chua + Lúa mùa sớm + Ớt cay lai), lợi nhuận đạt 40,8 triệu đồng/ha/năm; (Dưa chuột + Lúa mùa sớm + Bắp cải), lợi nhuận đạt 38,8 triệu đồng/ha/năm; (Rau cải + Lúa mùa sớm + Khoai tây), lợi nhuận đạt 22,8 triệu đồng/ha/năm.

- *Trên đất 2 lúa 1 màu:* (Lúa xuân + Lúa mùa sớm + Bắp cải), lợi nhuận đạt 19,8 triệu đồng/ha/năm; (Lúa xuân + Lúa mùa sớm + Ớt cay lai), lợi nhuận đạt 28,2 triệu đồng/ha/năm; (Lúa xuân + Lúa mùa sớm + Cà chua), lợi nhuận đạt 21,8 triệu đồng/ha/năm; (Lúa xuân + Lúa mùa sớm + Su hào), lợi nhuận đạt 20,8 triệu đồng/ha/năm.

2. Đề nghị:

1. Cần có những nghiên cứu sâu hơn về cơ sở khoa học để chuyển đổi cơ cấu cây trồng theo hướng sản xuất hàng hóa ở địa bàn thành phố Thanh Hóa, tỉnh Thanh Hóa.

2. Tiếp tục nghiên cứu, đánh giá các công thức luân canh đã đề xuất.

3. Từng bước mở rộng các mô hình chuyên đổi cho hiệu quả kinh tế cao trên địa bàn thành phố Thanh Hóa, tỉnh Thanh Hóa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Huy Đáp (1979), *Cơ sở khoa học của vụ Đông*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội
2. Trương Đích (1995), *Kỹ thuật trồng các giống cây trồng mới năng suất cao*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Phan Hiếu Hiền (2001), *Phương pháp bố trí thí nghiệm*, NXB. Nông nghiệp.
4. Đào Thế Tuấn (1997), *Cơ sở khoa học để xác định cơ cấu cây trồng hợp lý*, NXB Nông nghiệp Hà Nội.
5. UBND thành phố Thanh Hóa: *Quy hoạch phát triển thành phố Thanh Hóa đến năm 2010*. Thanh Hóa (1997)
6. Champer, Robert, Paccy, Arnold (1989), *Farmer inovation and Agriculturl Research Intermediate technology*, Publication London.

Ngày nhận bài: 15/10/2012

Người phản biện: TS. Phạm Xuân Liêm,
ngày 5/11/2012

Ngày duyệt đăng: 3/12/2012

ẢNH HƯỞNG THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT CHỨA HOẠT CHẤT DIAZINON LÊN SINH LÝ VÀ SINH TRƯỞNG CÁ RÔ ĐỒNG (*ANABAS TESTUDINEUS*)

Nguyễn Văn Toàn

ABSTRACT

Effects of insecticide Diazinon on physiology and growth of Climbing perch (*Anabas testudineus*)

Effects of insecticide Diazinon on physiology and growth performances of Climbing perch (*Anabas testudineus*) were done in laboratory condition. Result shown that at diazinon concentration of 66 and 132 μ g/L, Surfacing frequency (SF) increased from 1.6 - 2.2 times to control and tended to slow down to control in diazinon \geq 655 μ g/L. Specific growth rate (SGR) depressed from 25 to 19% of control at diazinon 655 and 1.638 μ g/L, respectively. Feed conversion ratio (FCR) tended to

increase in diazinon treatments; at concentration of 655 and 1.638 $\mu\text{g/L}$, FCR increase 21% and 33% to control respectively. The study shown that diazinon could cause negative effects for the Perch at field concentration. Carefully using diazinon is necessary.

Keywords: Diazinon, *Anabas testudineus*, growth, surfacing

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá rô đồng (*Anabas testudineus*) là loài hô hấp khí trời bắt buộc với nhu cầu oxy khoảng 70% từ không khí và 30% từ môi trường nước (Reddy và Natarajan, 1971) và sinh sống ở nhiều loại hình thủy vực khác nhau như ao, hồ, kênh, rạch, ruộng lúa. Vì vậy, loài cá này có nguy cơ tiếp xúc với thuốc bảo vệ thực vật (BVTV), đặc biệt khi chúng sinh sống trên đồng ruộng.

Hiện nay Diazinon tồn tại trong 39 tên thương mại và được phối trộn theo nhiều tỷ lệ (www.ppd.gov.vn). Khi phun thuốc cho cây trồng có trên 50% lượng thuốc rơi xuống đất, nước và nồng độ Diazinon trong nước trên ruộng sau một giờ phun dao động từ 8 - 711 $\mu\text{g/L}$ (Ngô Tố Linh, 2008). Do đó môi trường đất, nước có thể bị nhiễm bẩn thuốc BVTV và các sinh vật sống trong môi trường này có nguy cơ bị ảnh hưởng rất lớn, nhất là các loài cá đồng.

Khi sống trong môi trường nước có tồn tại độc chất, một số loài cá có cơ quan hô hấp khí trời có thể chuyển hướng lấy oxy trong không khí không chứa độc chất hoặc tăng cường trao đổi nước qua mang, tăng lượng oxy cho nhu cầu cơ thể (Natarajan, 1981; Cong *et al.*, 2008). Đây là nguyên nhân có thể làm tăng hay giảm độc tính của hoá chất lên các loài cá này. Và nhiều nghiên cứu cho thấy có sự ảnh hưởng của độc chất ở liều dưới ngưỡng gây chết lên tốc độ tăng trưởng tương đối và hiệu suất chuyển hóa thức ăn ở cá. Điều này làm giảm sản lượng thu hoạch, tăng chi phí sản xuất và ảnh hưởng đến đời sống người nuôi.

Đề tài được thực hiện nhằm mục đích đánh giá thay đổi hành vi đớp khí trời và sinh trưởng khi tiếp xúc Diazinon ở liều lượng dưới ngưỡng gây chết của cá rô

đồng. Từ đó cho thấy tác hại của thuốc BVTV đến các loài cá đồng và giúp người dân ý thức được tác hại của lạm dụng thuốc BVTV.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Thuốc Diazan 60EC, chứa 60% hoạt chất Diazinon [6-methyl-2-(1-methylethyl)-4-pyrimidinyl] ester và 40% chất phụ gia do Công ty BVTV An Giang sản xuất được sử dụng để xem xét ảnh hưởng của hóa chất lên cá rô đồng trong nghiên cứu này.

Cá có trọng lượng từ 5,0 - 5,3 gram được thuần dưỡng tại nhà thí nghiệm Khoa Môi Trường và Tài Nguyên Thiên Nhiên, Đại học Cần Thơ. Hằng ngày cho cá ăn bằng thức ăn viên 2 lần (3 - 5% trọng lượng cá) và thay nước 1 lần. Cá nuôi trong bể có sục khí nhằm bảo đảm hàm lượng oxy hoà tan cao (luôn >5 mg/L). Cá khỏe mạnh và đồng cỡ được chọn cho các nghiên cứu.

Nghiên cứu được triển khai từ tháng 5/2009 - 02/2010 tại Khoa Môi Trường và Tài Nguyên Thiên Nhiên, Đại học Cần Thơ.

2. Phương pháp nghiên cứu

Bốn mức nồng độ Diazinon (66, 132, 655 và 1.638 $\mu\text{g/L}$) tương ứng với 1%, 2%, 10% và 25% LC50-96 giờ cá rô đồng (Rahman *et al.*, 2002) pha từ Diazan 60EC và đối chứng được bố trí để xem xét ảnh hưởng của Diazinon đến hoạt động đớp khí trời, sinh trưởng của cá rô đồng.

Thí nghiệm 1: Tác động của Diazinon lên hành vi đớp khí trời của cá rô đồng được bố trí khối hoàn toàn ngẫu nhiên với

10 lần lặp lại cho mỗi mức nồng độ theo phương pháp của Nguyễn Văn Toàn, 2009.

Thí nghiệm 2: Tác động của Diazinon lên tốc độ tăng trưởng tương đối (SGR), hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại theo phương pháp Nguyễn Văn Toàn, 2009.

* Tính toán kết quả và xử lý số liệu

Công thức tính tần suất đớp khí (SF) được thực hiện theo Cong *et al.*, 2008; Tốc độ tăng trưởng tương đối, hệ số chuyển hóa thức ăn thực hiện theo Zhou *et al.*, 2008.

Số liệu được tính giá trị trung bình và so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phần mềm SPSS version 13.0. Số liệu được kiểm tra dạng phân phối và đồng nhất phương sai trước khi phân tích phương sai (one-way ANOVA). Sai khác cho là có ý nghĩa thống kê khi $p \leq 0,05$.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Ảnh hưởng Diazinon đến hoạt động đớp khí trời

Thí nghiệm đớp khí trời được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên ở nhiệt độ $27,1 \pm 0,06^\circ\text{C}$, oxy hòa tan (DO) $7,02 \pm 0,04$ mg/L. Hoạt động đớp khí của cá có cơ quan hô hấp khí trời phụ thuộc vào hàm lượng oxy có trong môi trường nước nên sự ổn định nhiệt độ và DO trong thí nghiệm này là rất cần thiết.

Kết quả cho thấy cá tăng số lần đớp khí trời khi tiếp xúc với Diazinon. Tần suất đớp khí trời của cá khi tiếp xúc Diazinon ở nồng độ 66, 132 $\mu\text{g/L}$ tăng từ 1,6 đến 2,2 lần so với đối chứng ($p < 0,05$). Tuy nhiên, khi nồng độ Diazinon tăng đến 655 $\mu\text{g/L}$ hay 1.638 $\mu\text{g/L}$, tần suất đớp khí bắt đầu giảm.

Bảng 1: Tần suất đớp khí của cá rô đồng khi tiếp xúc Diazinon (Tháng 5/2009 - 02/2010 tại Đại học Cần Thơ)

Diazinon ($\mu\text{g/L}$)	Tần suất đớp khí trời (lần/giờ)*
DC	$12,20 \pm 1,31^a$
66	$20,07 \pm 2,22^{bc}$
132	$26,27 \pm 2,75^c$
655	$18,73 \pm 2,49^{ab}$
1.638	$16,07 \pm 2,66^{ab}$

Số liệu trình bày TB \pm SE (*, n=10). Các nghiệm thức theo sau ít nhất cùng một chữ cái thì sai khác không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$, Duncan test).

Cá rô đồng là loài cá hô hấp khí trời bắt buộc, nhu cầu oxy từ khí trời khoảng 70% (Reddy và Natarajan, 1971). Hoạt động đớp khí trời của cá sẽ thay đổi (tăng hoặc giảm sự đớp khí trời) khi cá bị stress từ môi trường xung quanh (Ponniah, 1978) và nhất là sự ảnh hưởng bởi độc chất thuốc BVTV.

Sự gia tăng đớp khí của cá rô có thể do cá nhận ra độc chất Diazinon trong nước mà né tránh hoặc do mang cá đã bị tổn thương nên phải tăng cường sử dụng cơ quan hô hấp khí trời để duy trì đủ oxy cho nhu cầu cơ thể. Natarajan, 1981 nhận thấy có sự tăng các hoạt động đớp khí trời và giảm lấy oxy từ môi trường nước của cá lóc *Channa striata* khi tiếp xúc với Metasystox ở nồng độ gây chết (5 mg/L) trong thời gian 48 giờ do mang cá đã bị tổn thương. Sự gia tăng đớp khí trời của cá rô ở 2 mức nồng độ 66, 132 $\mu\text{g/L}$ là rất thấp so với ngưỡng gây chết (1 - 2% LC50 - 96 giờ) và thời gian tiếp xúc cũng rất ngắn (3 giờ) so với nghiên cứu của Natarajan, 1981. Do đó, sự gia tăng hoạt động đớp khí trời ở 2 mức nồng độ này nhiều khả năng không phải do mang bị tổn thương mà do cá chủ động tăng lấy khí trời để hạn chế ảnh hưởng của độc chất Diazinon trong môi trường nước. Cong *et al.*, 2008 nhận thấy loài cá lóc *Channa striata* tăng cường đớp khí trời ở nồng độ Diazinon 8 $\mu\text{g/L}$ (1% LC50 - 96 giờ). Nghiên cứu tác động của Carbaryl lên đớp khí trời ở cá *Macropodus cupanus* (Arunachalam và Palanichamy, 1982), của Lindan lên cá rô đồng *Anabas testudineus*

(Bakthavathsalam và Reddy, 1983) đều cho kết quả tương tự.

Ở 2 mức nồng độ Diazinon cao (655 $\mu\text{g/L}$ và 1.638 $\mu\text{g/L}$), tần suất đớp khí trời dù có tăng nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ($p>0,05$, Bảng 1); tuy nhiên cá có những hành vi khác thường so với đối chứng như thụ động ở đáy bể trong thời gian dài. Cong *et al.*, 2008 nhận thấy ở nồng độ Diazinon 79 $\mu\text{g/L}$ (10% LC50- 96 giờ) cá lóc *Chana striatus* giảm hoạt động đớp khí trời so với nồng độ 8 $\mu\text{g/L}$ nhưng vẫn cao hơn đối chứng; ở nồng độ này cá trở nên thụ động, nằm ở đáy bể thời gian dài. Theo Cong *et al.*, 2008 sự thụ động này có thể giúp cá giảm tiêu thụ năng lượng để sử dụng cho việc tăng cường đào thải độc chất ra khỏi cơ thể. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với nghiên cứu của Dutta *et al.*, 1994 về thay đổi hành vi của cá rô đồng *Anabas testudineus* khi phơi nhiễm với thuốc BVTV Malathion.

Gia tăng hoạt động đớp khí trời khi cá tiếp xúc với Diazinon ở 2 mức nồng độ 66 và 132 $\mu\text{g/L}$ có thể giúp cho cá tránh né thuốc trừ sâu từ môi trường nước. Tuy nhiên, bơi lội lên mặt nước thường xuyên có thể gặp môi đe dọa khác cho sự sống

như có nhiều khả năng bị các loài chim ăn cá phát hiện và tiêu diệt. Ngoài ra, khi gia tăng đớp khí, cá sẽ sử dụng năng lượng nhiều hơn thay vì tích lũy cho lớn lên.

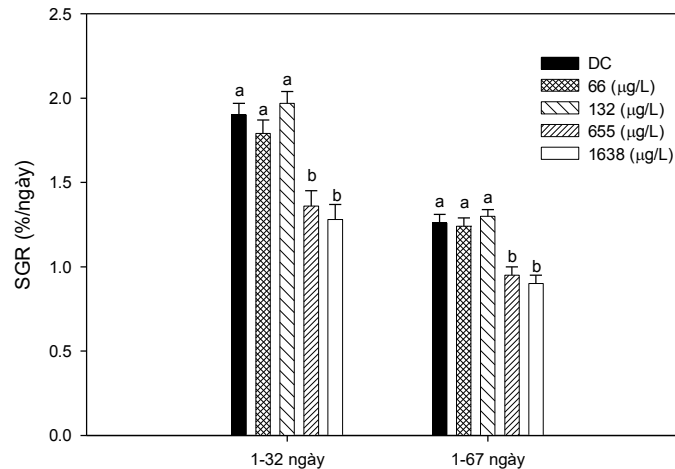
2. Sinh trưởng ở cá

Ảnh hưởng của Diazinon lên sinh trưởng ở cá được đánh giá thông qua các chỉ tiêu như tốc độ tăng trưởng tương đối và hệ số chuyển hoá thức ăn.

2.1. Tốc độ tăng trưởng tương đối

Tốc độ tăng trưởng tương đối (SGR) của cá rô giai đoạn 1-32 ngày của đối chứng, Diazinon 66 $\mu\text{g/L}$ hay 132 $\mu\text{g/L}$ khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$); và chỉ thực sự khác biệt ở 2 mức nồng độ Diazinon 655 $\mu\text{g/L}$ và 1.638 $\mu\text{g/L}$. Ở hai nồng độ này, SGR đã bị ức chế từ 28,4% đến 32,63% sau 1 tháng thí nghiệm.

Sau khi cho cá tiếp xúc thuốc lần 2, tốc độ tăng trưởng của cá ở các nghiệm thức cũng có kết quả tương tự giai đoạn 1 - 32 ngày. Và Diazinon ở hai nồng độ cao nhất đã ức chế SGR từ 24,6% đến 28,6% sau hơn 2 tháng thí nghiệm (Hình 1).



Hình 1: Tốc độ tăng trưởng tương đối ($TB \pm SE$, $n=75$) sau từng đợt tiếp xúc Diazinon. Trong cùng giai đoạn thí nghiệm, nghiệm thức có theo sau ít nhất cùng một chữ cái thì sai khác không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$, Duncan test).

Khi tiếp xúc với Diazinon ở các nồng độ dưới ngưỡng gây chết thì tăng trưởng của cá bị ức chế, nồng độ thuốc càng cao thì tăng trọng càng giảm. Theo Jobling, 1993 tăng trưởng ở cá là sự gia tăng về năng lượng dự trữ trong cơ thể, kết quả của sự khác biệt giữa năng lượng thức ăn tiêu thụ và năng lượng cho quá trình trao đổi chất. Tăng trưởng của cá giảm khi tiếp xúc thuốc BVTV có thể là do cá giảm tiêu thụ thức ăn hoặc tăng cường trao đổi chất, tăng cường các hoạt động giải độc (Yaji và Auta, 2007). Trong nghiên cứu này lượng thức ăn cá rô đồng tiêu thụ khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa đối chứng và các nồng độ Diazinon nên tăng trưởng của cá giảm có thể do cá gia tăng các hoạt động sống, tăng cường trao đổi chất để đào thải độc chất ra khỏi cơ thể.

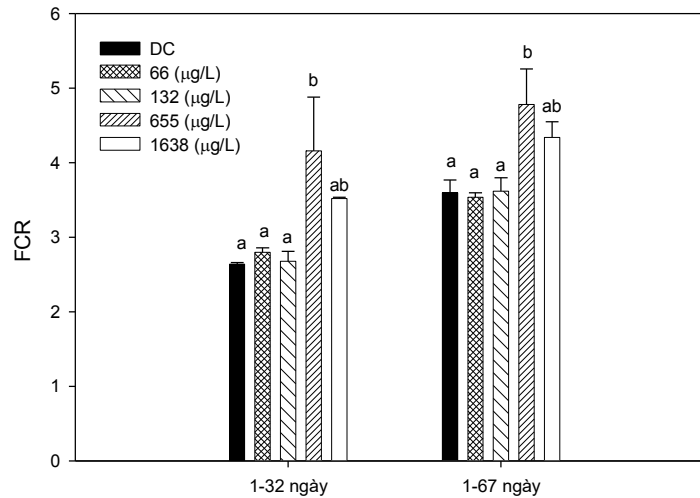
Ở các nghiệm thức Diazinon cá tăng hoạt động đớp khí trời (Bảng 1). Tất cả các hoạt động của sinh vật đều cần năng lượng. Cá đớp khí trời thường xuyên hơn sẽ phải sử dụng năng lượng nhiều hơn thay vì tích lũy cho lớn lên. Đây là nguyên nhân làm giảm tăng trọng cá *Macropodus cupanus* trong thời gian 26 ngày tiếp xúc với Carbaryl. Mặt khác, các hoạt động giải độc như chuyển hóa P=S sang P=O rồi đào thải ra ngoài qua bài tiết cũng tiêu tốn năng

lượng. Arunachalam và Palanichamy, 1982 nhận thấy cá *Macropodus cupanus* tiếp xúc Carbaryl ở nồng độ 2,5 mg/L thì hoạt động đớp khí trời tăng 71%, hoạt động trao đổi chất tăng 11,6% nhưng tăng trưởng giảm 71% so với đối chứng. Ở nồng độ 0,35 mg/L, Diazinon làm giảm 50% và 33% SGR cá lóc (*Channa striata*) so với đối chứng sau 40 ngày và 60 ngày thí nghiệm (Nguyễn Văn Công và cộng sự, 2006).

2.2. Hệ số chuyển hóa thức ăn

Tác động của Diazinon lên hệ số chuyển hoá thức ăn trái ngược so với SGR. Hệ số chuyển hoá thức ăn giai đoạn 1 - 32 ngày ở đối chứng là $2,64 \pm 0,02$; ở các nghiệm thức Diazinon, FCR có khuynh hướng gia tăng. Tuy nhiên sự tăng đến mức khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với đối chứng chỉ xảy ra ở nghiệm thức Diazinon 655 $\mu\text{g/L}$, giảm khoảng 57,6% so với đối chứng.

Trong suốt quá trình thí nghiệm, FCR ở đối chứng, nghiệm thức Diazinon 66 và 132 $\mu\text{g/L}$ sai khác không có ý nghĩa thống kê và tăng nồng độ Diazinon lên 655 hay 1.638 $\mu\text{g/L}$ thì FCR tăng lần lượt là $4,78 \pm 0,48$ và $4,34 \pm 0,21$ nhưng chỉ có ở nghiệm thức 655 $\mu\text{g/L}$ khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng và mức độ gia tăng khoảng 32,8% so với đối chứng.



Hình 2: Hệ số chuyển hóa thức ăn ($TB \pm SE$, $n=3$) sau từng đợt tiếp xúc Diazinon. Trong cùng giai đoạn thí nghiệm, nghiệm thức có ít nhất cùng một chữ cái thì sai khác không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$, Man whitney test).

Năng lượng từ thức ăn được cá sử dụng một phần cho quá trình trao đổi chất, một phần thải qua phân, nước tiểu và phân còn lại được tích lũy cho tăng trưởng, sinh sản (Smith, 1989). Kết quả FCR tăng và SGR giảm ở các nghiệm thức Diazinon có thể do cá đã sử dụng năng lượng nhiều khi tiếp xúc với Diazinon. Khi tiếp xúc Diazinon, cá rô gia tăng hoạt động đớp khí trời (Bảng 1) và sự gia tăng các hoạt động này làm gia tăng sử dụng năng lượng thay vì tích lũy cho tăng trưởng. Auta và Ogueji, 2006 nhận thấy khi tăng các nồng độ Dimethoate thì SGR của cá rô phi (*Oreochromis niloticus*) sau 8 tuần thí nghiệm giảm mạnh (49% - 76%) so với đối chứng nhưng FCR gia tăng (16% - 27%). Nghiên cứu của Yaji và Auta, 2007 về ảnh hưởng Monocrotophos lên tăng trưởng cá trê phi (*Clarias gariepinus*) cũng cho kết quả tương tự.

Khi phun Diazan 60EC theo liều khuyến cáo cho ruộng lúa có độ sâu từ 0,1 - 0,5 m thì nồng độ Diazinon trong nước sau một giờ phun thuốc dao động từ 0,008 - 0,711 mg/L (Ngô Tố Linh, 2008). Thí nghiệm tăng trưởng điều kiện phòng thí nghiệm được tiến hành ở các nồng độ

Diazinon 66, 132, 655 và 1.638 µg/L đều nằm trong nồng độ Diazinon trong môi trường nước ngay thời điểm mới phun thuốc và gần với nồng độ trên ruộng sau một giờ phun nên sự suy giảm tăng trưởng của cá khi tiếp xúc Diazinon trong điều kiện ngoài đồng là rất có thể xảy ra.

Thêm vào đó, việc canh tác lúa ở ĐBSCL thường từ 2 - 3 vụ/năm nên cá rô đồng sống trên ruộng lúa sẽ chịu tác động của nhiều lần phun xịt thuốc. Mặt khác, cá rô đồng nuôi trong điều kiện phòng thí nghiệm được cho ăn với lượng tối ưu và thành phần đạm ổn định (32% đạm) trong suốt quá trình nghiên cứu nhưng sự tăng trưởng của cá khi tiếp xúc với Diazinon vẫn suy giảm. Trong điều kiện ngoài đồng, sự tăng trưởng của cá khi tiếp xúc với Diazinon có thể chịu nhiều ảnh hưởng hơn do cá phải tiêu tốn thêm nhiều năng lượng cho quá trình tìm thức ăn và trốn tránh các loài ăn thịt khác. Điều này cho thấy rằng trong thực tế sự tác động của Diazinon lên tăng trưởng của cá rô đồng khi cá sống trên đồng ruộng là rất có thể xảy ra nhưng cần kiểm chứng thêm ngoài thực địa.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Kết luận

Diazinon ở nồng độ 66 và 132 $\mu\text{g/L}$ làm tăng tần suất đớp khí trời của cá rô đồng khoảng 1,6 - 2,2 lần so với đối chứng và có khuynh hướng giảm khi nồng độ tăng đến 655 hay 1.638 $\mu\text{g/L}$.

Ở nồng độ thấp (66, 132 $\mu\text{g/L}$), Diazinon ít ảnh hưởng đến SGR của cá nhưng ở nồng độ cao (655, 1.638 $\mu\text{g/L}$) thì SGR giảm mạnh (29 - 33%) so với đối chứng sau 32 ngày thí nghiệm và giảm 25 - 29% sau 67 ngày bố trí. Ngược lại, hệ số chuyển hoá thức ăn có khuynh hướng gia tăng và ở nồng độ Diazinon 655 hay 1.638 $\mu\text{g/L}$ thì FCR tăng 33 - 58% trong 32 ngày thí nghiệm và tăng 21 - 33% trong 67 ngày bố trí so với đối chứng.

2. Đề nghị

Thuốc BVTV chứa hoạt chất Diazinon ảnh hưởng mạnh đến sinh lý và sinh trưởng cá rô đồng nên cá tiếp xúc lâu dài với thuốc có thể ảnh hưởng đến số lượng cá thể trong quần thể, làm xáo trộn cấu trúc quần thể, ảnh hưởng đến cấu trúc hệ sinh thái trên đồng ruộng. Chính vì thế cần phải thay thế các loại thuốc BVTV khác ít độc hơn (ví dụ: thuốc chứa hoạt chất Acephate) để hạn chế tác hại của thuốc BVTV đến cá rô đồng nói riêng và thủy sinh vật nói chung.

Cần nghiên cứu thêm về ảnh hưởng của Diazinon đến sinh lý và sinh trưởng của cá rô đồng trên đồng ruộng và ảnh hưởng của Diazinon đến sinh sản, sự nở của trứng,... để có thể đánh giá một cách toàn diện hơn về sự tác động của thuốc BVTV chứa hoạt chất Diazinon đến cá rô đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Bảo Vệ Thực Vật, 2009. Danh mục thuốc BVTV được phép sử dụng ở Việt Nam. <http://www.ppd.gov.vn/dmthuoc.htm>.
2. Ngô Tố Linh., 2008. Nghiên cứu ảnh hưởng của thuốc trừ sâu có hoạt chất Diazinon lên enzyme Cholinesterase ở cá rô đồng (*Anabas testudineus*) giống. Luận văn tốt nghiệp cao học Khoa học môi trường.
3. Nguyễn Văn Công, Nguyễn Xuân Lộc, Lư Thị Hồng Ly và Nguyễn Thanh Phương., 2006. *Ảnh hưởng của Basudin 50EC lên hoạt tính enzyme Cholinesterase và tăng trọng của cá lóc (Chana strata)*. Tạp chí nghiên cứu khoa học trường Đại học Cần Thơ, trang 13-23.
4. Nguyễn Văn Toàn, 2009. *Ảnh hưởng của thuốc trừ sâu chứa hoạt chất Diazinon lên sinh lý, sinh hóa và sinh trưởng của cá rô đồng (Anabas testudineus)*. Luận văn tốt nghiệp cao học Khoa học Môi Trường.
5. Bakthavathsalam R. and S.Y. Reddy, 1983. *Changes in bimodal oxygen uptake of an obligate air breather, Anabas testudineus (Bloch) exposed to Lindane*. Water Res. 17, 1221-1226.
6. Cong N.V., N.T. Phuong, M. Bayley., 2008. *Effects of sublethal concentrations of Diazinon on surfacing and hanging behaviors of snakehead Channa striata*. Fisheries Science; 1330-1332.

Ngày nhận bài: 2/10/2012

Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Văn Viết,
ngày 16/10/2012

Ngày duyệt đăng: 3/12/2012

**NGHIÊN CỨU ĐỘNG VẬT KHÔNG XƯƠNG SỐNG
TRONG HANG ĐỘNG TẠI VƯỜN QUỐC GIA PHONG NHA - KÈ BÀNG,
TỈNH QUẢNG BÌNH**