

THỬ NGHIỆM VẬN CHUYỂN CÁ BẰNG PHƯƠNG PHÁP VẬN CHUYỂN KHÔNG NƯỚC

EXPERIMENT OF FISH TRANSPORTATION WITH WATERLESS METHOD

Nguyễn Minh Hiếu*, Hồ Thị Như Khánh và Nguyễn Văn Tư

Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

Email: nguyenminhhieu341990@yahoo.com

ABSTRACT

Method of waterless transportation is a new one which has been studied and got a satisfactory result abroad. In this research we conducted trials to evaluate possibility and to build technical parameters in transportation of tilapia with waterless method. Tilapia with size of 50 – 70 g/fish and with two anesthetic chemicals of Aquanes (a Virbac Company's trial product) and Ethylene Glycol Monophenyl Ether (EGME, Merk Company) were used. Process of anticipated transportation as follows: conducting thermal shock on the fish before anesthesia, then putting them on trays in an oxygenated nylon bag placed in a tank and transporting. Ice was used to maintain low temperature in the tank. At the end of transportation, the fish was released into aerated water for 24 hours to assess its recovery. Some preliminary results are as follows: thermal shock was not suitable in this method, transport temperature should be maintained at 20 - 25°C, cotton bud should be used to open gill covers of the fish to increase the survival rate of fish. Aquanes with a concentration of 500 ppm or EGPE with a concentration of 400 ppm could be applied to transport fish for 8 hours with a survival rate above 90%.

Keywords: Aquanes, EGPE, red tilapia, thermal shock, waterless transportation.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong chuỗi cung cấp thực phẩm, cá từ vùng nuôi trước khi tới nơi tiêu thụ phải trải qua các giai đoạn như thu hoạch, phân cỡ, vận chuyển. Trong đó, vận chuyển là một trong những khâu quan trọng vì nó tiêu tốn khá nhiều chi phí cũng như ảnh hưởng đến tỉ lệ sống của cá được vận chuyển. Thế nhưng những phương pháp vận chuyển hiện nay dễ gây stress cho cá; ngoài ra, các phương pháp vận chuyển truyền thống thường cần một lượng nước nhất định để đảm bảo sự sống cho cá nên chi phí vận chuyển luôn ở mức cao, làm cho giá thành sản phẩm cũng tăng lên, giảm khả năng cạnh tranh của sản phẩm. Vấn đề đặt ra là làm sao để tăng tỉ lệ sống của cá khi vận chuyển và làm cho giá thành sản phẩm phải ở mức thấp để tăng khả năng cạnh tranh. Comandante (2008) đã thành công trong vận chuyển sống cá mú với kỹ thuật vận chuyển không nước. Trước yêu cầu thực tế đó, chúng tôi đã tiến hành đề tài này với mục tiêu đánh giá khả năng và xây dựng các thông số kỹ thuật trong vận chuyển cá rô phi bằng phương pháp vận chuyển không nước.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật Liệu

Đối tượng nghiên cứu

Cá rô phi đỏ (điều hồng) với trọng lượng từ 50 – 70 g/con. Cá được giữ trong các bể composite, không cho ăn trong 48 giờ, luôn đảm bảo cung cấp đầy đủ ôxy cho cá.

Hóa chất

Aquanes

Aquanes chứa eugenol 5% và các dung môi hòa tan. Eugenol chiếm 70 – 90% trong dầu đinh hương (clove oil), đây là một dạng thuốc gây mê được áp dụng rộng rãi trên thế giới. Cơ quan quản lý dược và thực phẩm Hoa Kỳ (FDA) đã phân loại dầu đinh hương và công nhận tiêu chuẩn an toàn (GRAS) trong sử dụng (Summerfelt và Smith, 1990; trích bởi Mylonas, 2005).

Ethylene glycol monophenyl ether (EGPE)

EGPE còn có các tên gọi khác như: 2 – phenoxyethanol, phenylcellosolve, phenylglycol, monophenylglycol. Khi sử dụng EGPE, các quy định về an toàn lao động phải được đảm bảo, vì EGPE là chất độc hại và ảnh hưởng đến sức khỏe con người; đặc biệt là trong những phòng làm việc có hệ thống thông khí kém thì nó có thể gây ra cảm giác mệt mỏi và buồn ngủ cho người tiếp xúc (Svoboda và Kolafiova, 1999).

Phương Pháp Nghiên Cứu

Các thí nghiệm được tiến hành với 2 loại chất gây mê là Aquanes và EGPE.

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với sự đồng nhất về hóa chất, loại cá, nguồn nước và bể thí nghiệm.

Quy trình vận chuyển dự kiến như sau: chúng tôi tiến hành sốc nhiệt cá trước khi gây mê; sau đó xếp cá lên khay và cho vào túi PE rồi đem bơm ôxy, đóng thùng và vận chuyển; dùng nước đá để duy trì nhiệt độ khoảng 20 – 25°C.

Sau khi bố trí thí nghiệm, các thùng chứa cá chỉ để một chỗ nên cứ khoảng 1 giờ chúng tôi tiến hành lắc thùng nhằm tạo điều kiện gần giống với quá trình vận chuyển thực tế.

Kết thúc 8 giờ vận chuyển, cho cá vào nước sạch có sục khí mạnh. Sau 24 giờ nuôi hồi phục, chúng tôi tiến hành đánh giá mức độ hồi phục của cá thông qua 2 tiêu chí: mức độ phản xạ và khả năng bắt mồi của cá. Cá được gọi là hồi phục khi có khả năng phản ứng tốt với kích thích bên ngoài và ăn mồi bình thường. Từ việc đánh giá mức độ hồi phục như trên, chúng tôi xác định tỷ lệ hồi phục (TLHP, %).

Từ tỉ lệ sống (TLS, %) sau 8 giờ vận chuyển và TLHP, chúng tôi tính hiệu suất vận chuyển (HSVC) theo công thức: $HSVC (\%) = TLS \times TLHP$

Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của việc sốc nhiệt lên tỷ lệ sống của cá vận chuyển

Xác định nhiệt độ sốc nhiệt thích hợp

Thí nghiệm được bố trí với 3 NT ứng với các khoảng nhiệt độ: 4 – 6, 6 – 8 và 8 – 10°C; mỗi NT lặp lại 3 lần với 5 cá/NT.

Dùng nước đá để hạ nhiệt độ của nước trong các thùng xuống các nhiệt độ như trên. Sục khí liên tục trong thùng nhằm đảm bảo cung cấp đầy đủ ôxy cho cá hô hấp.

Chỉ tiêu theo dõi: thời gian cá mất thăng bằng hoàn toàn (giờ) và thời gian cá phục hồi hoàn toàn như trạng thái ban đầu (giờ).

Khảo sát ảnh hưởng của việc sốc nhiệt đến tỷ lệ sống của cá trong vận chuyển không nước

Thí nghiệm được bố trí với 2 NT; mỗi NT lặp lại 3 lần với 10 cá/NT.

Đối với NT1, chúng tôi tiến hành sốc nhiệt như trên, với nhiệt độ thích hợp đã xác định. Sau đó thực hiện như dự kiến.

Đối với NT2, không sốc nhiệt và tiến hành các công đoạn tiếp theo như NT1.

Thí nghiệm 2: Xác định nồng độ gây mê (Aquanes và EGPE) thích hợp trong vận chuyển không nước

Đối với Aquanes

Thí nghiệm được bố trí với 4 NT ứng với các nồng độ: 0 (ĐC), 300, 400 và 500 ppm; mỗi NT lặp lại 3 lần. Mỗi NT bố trí 10 con cá.

Đối với EGPE

Thí nghiệm được bố trí với 6 NT ứng với các nồng độ: 0 (ĐC), 100, 200, 300, 400 và 500 ppm; mỗi NT lặp lại 3 lần. Mỗi thí nghiệm bố trí 10 con cá.

Thí nghiệm 3: Xác định nhiệt độ thích hợp trong vận chuyển không nước

Thí nghiệm được bố trí với 3 NT ứng với các khoảng nhiệt độ: 15 – 20°C, 20 – 25°C và 25 – 30°C; mỗi NT lặp lại 3 lần với 10 cá/NT.

Cá được gây mê với nồng độ xác định từ thí nghiệm 2.

Thí nghiệm 4: Khảo sát hiệu quả của phương pháp chèn nắp mang đối với tỷ sống của cá trong vận chuyển không nước

Thí nghiệm được bố trí với 2 NT, mỗi NT lặp lại 3 lần. Mỗi nghiệm thức bố trí 10 con cá.

Chúng tôi dùng bông gòn thấm nước để chèn vào nắp mang cá ở NT2, NT1 thì không chèn. Cá được gây mê với nồng độ xác định từ thí nghiệm 2, nhiệt độ vận chuyển tối ưu được xác định từ thí nghiệm 3.

Thí nghiệm 5: Xác định thời gian vận chuyển thích hợp trong vận chuyển không nước

Thí nghiệm được bố trí với 3 NT ứng với các thời gian vận chuyển 6, 8 và 10 giờ; mỗi NT lặp lại 3 lần. Mỗi nghiệm thức bố trí 10 con cá.

Các thông số kỹ thuật được xác định ở các thí nghiệm trên.

Xử Lý Thống Kê

Để so sánh đánh giá sự khác biệt giữa giá trị trung bình (TLS, TLHP, HSVC) của các NT trong từng thí nghiệm, chúng tôi sử dụng phần mềm xử lý thống kê Minitab 16.1, với 2 công cụ là: phân tích phương sai một yếu tố (ANOVA One Way) và trắc nghiệm Tukey với mức ý nghĩa 95%.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của việc sốc nhiệt lên tỷ lệ sống của cá vận chuyển

Xác định nhiệt độ sốc nhiệt thích hợp

Bảng 1. Thời gian mất thăng bằng và hồi phục trung bình (giờ) của cá rô phi cỡ 50 – 70 g theo các khoảng nhiệt độ

NT	Nhiệt độ (°C)	TGMTB – TB (giờ)	TGPH – TB (giờ)
1	4 – 6	127 ^a ± 6	256 ^a ± 23
2	6 – 8	166 ^a ± 25	285 ^a ± 50
3	8 – 10	167 ^a ± 39	332 ^a ± 64

(Ghi chú: các giá trị trên cùng một cột có các ký tự giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê, P > 0,05).

Khi cá bị sốc nhiệt, nếu nhanh mất thăng bằng và nhanh hồi phục thì sẽ ít ảnh hưởng đến sức khỏe của cá cũng như ít tốn thời gian cho công đoạn sốc nhiệt. Vì vậy, nhiệt độ sốc nhiệt thích hợp là 4 – 6°C.

Khảo sát ảnh hưởng của việc sốc nhiệt đến tỷ lệ sống của cá trong vận chuyển không nước

Bảng 2. TLS – TB (%) sau 8 giờ của cá rô phi cỡ 50 – 70 g theo phương pháp sốc nhiệt và không sốc nhiệt

NT	Xử lý nhiệt	TLS – TB (%)
1	Sốc nhiệt	53,33 ^a ± 11,55
2	Không sốc nhiệt (4 – 6°C)	83,33 ^b ± 11,55

(Ghi chú: các giá trị trên cùng một cột có các ký tự giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê, P > 0,05).

Kết quả thí nghiệm cho thấy, việc sốc nhiệt có thể làm giảm TLS của cá. Điều này có thể là do khi cá bị sốc nhiệt, cá sẽ bị yếu đi nên khi tiến hành gây mê cá dễ bị mê sâu, làm cho khả năng hồi phục của cá giảm đi.

Thí nghiệm 2: Xác định nồng độ gây mê (Aquanas và EGPE) thích hợp trong vận chuyển không nước

Đối với Aquanes

Coyle và ctv. (2004) cho rằng thuốc gây mê lý tưởng cho cá là có tác dụng gây mê nhanh mà không làm cá hoảng loạn hay stress, dễ quản lý, duy trì trạng thái mê mong muốn và cá hồi phục nhanh khi cho vào nước sạch. Kết quả gây mê cá rô phi cỡ 50 – 70 g theo các nồng độ Aquanes và EGPE được trình bày ở các Bảng 3 và 4.

Bảng 3. TLS – TB (%) sau 8 giờ, TLHP – TB (%) sau 24 giờ và HSVC – TB (%) của cá rô phi cỡ 50 – 70 g theo các nồng độ Aquanes

NT	NĐ (ppm)	TLS – TB (%)	TLHP – TB (%)	HSVC – TB (%)
ĐC	0	40,00 ^a ± 10,00	73,89 ^a ± 6,74	30,00 ^a ± 10,00
1	300	56,67 ^{ab} ± 5,77	83,33 ^a ± 16,67	46,67 ^{ab} ± 5,77
2	400	63,33 ^{ab} ± 11,55	83,81 ^a ± 3,30	53,33 ^b ± 11,55
3	500	80,00 ^b ± 10,00	96,30 ^a ± 6,42	76,67 ^c ± 5,77

(Ghi chú: các giá trị trên cùng một cột có các ký tự giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê, P > 0,05).

Kết quả thí nghiệm cho thấy sau 8 giờ vận chuyển, TLS của cá rô phi cỡ 50 – 70 g đã tăng theo nồng độ thuốc gây mê.

Đối với EGPE

Bảng 4. TLS – TB (%) sau 8 giờ, TLHP – TB (%) sau 24 giờ và HSVC – TB (%) của cá rô phi cỡ 50 – 70 g theo các nồng độ EGPE

NT	NĐ (ppm)	TLS – TB (%)	TLHP – TB (%)	HSVC – TB (%)
ĐC	0	40,00 ^a ± 10,00	73,89 ^a ± 6,74	30,00 ^a ± 10,00
1	100	76,67 ^b ± 5,77	86,90 ^a ± 12,54	66,67 ^{ab} ± 11,55
2	200	80,00 ^b ± 0,00	96,30 ^a ± 6,42	77,04 ^b ± 5,13
3	300	80,00 ^b ± 10,00	83,33 ^a ± 28,87	66,67 ^{ab} ± 25,17
4	400	86,67 ^b ± 11,55	95,83 ^a ± 7,22	83,33 ^b ± 15,28
5	500	76,67 ^b ± 20,82	96,67 ^a ± 5,77	73,33 ^b ± 15,28

(Ghi chú: các giá trị trên cùng một cột có các ký tự giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê, P > 0,05).

Kết quả thí nghiệm cho thấy sau 8 giờ vận chuyển, nhìn chung TLS của cá rô phi cỡ 50 – 70 g đã tăng theo nồng độ thuốc gây mê.

Cũng giống như Aquanes, khi tăng nồng độ gây mê sẽ làm cho HSVC tăng theo, nhưng nếu tăng quá cao sẽ làm giảm TLS.

Qua thí nghiệm 2 cho thấy, nồng độ của thuốc gây mê ảnh hưởng đến TLS trung bình của cá. Nếu gây mê với nồng độ thích hợp sẽ duy trì cho cá ở trạng thái mê trong suốt quá trình vận chuyển, vì vậy hoạt động trao đổi chất của cá gần như bị ngưng trệ, cá được giảm stress, từ đó có khả năng làm tăng TLS của cá. Đối với cá rô phi, nồng độ gây mê thích hợp nhất là 500 ppm đối với Aquanes và 400 ppm đối với EGPE, giúp cá duy trì trạng thái mê trong suốt quá trình vận chuyển. Cá được duy trì ở giai đoạn này sẽ giảm cường độ hô hấp, trao đổi chất nên cho HSVC cao, HSVC có thể đạt 76,67% đối với Aquanes và 83,33% đối với EGPE sau 8 giờ vận chuyển.

Theo Velisek và ctv. (2005), gây mê cá hồi (*Oncorhynchus mykiss*) với dầu đinh hương ở nồng độ 30 ppm không làm thay đổi chỉ tiêu máu cũng như không gây tổn thương các mô

gan, tỳ tạng, não và thận ngoại trừ một vài vết sưng rời rạc trên mang. Imanpoor và *ctv.* (2010) tìm thấy chiết xuất của đinh hương (clove essence) ở nồng độ 400 ppm kết hợp với nhiệt độ nước ở 24°C là điều kiện lý tưởng để gây mê cá tầm (*Acipenser persicus*). Charoendat và *ctv.* (2009) xác định eugenol tổng hợp và chiết xuất từ dầu đinh hương có thể đạt tình trạng làm dịu (sedation) cá rô phi (*O. niloticus*) ở nồng độ 5 ppm. Mylonas và *ctv.* (2005) tìm thấy liều lý tưởng (thời gian mê < 3 phút và hồi phục < 10 phút) của dầu đinh hương đối với cá chêm châu Âu (*Dicentrarchus labrax*) và cá vền biển (*Sparus aurata*) ở 25°C là 40 ppm và của 2-phenoxyethanol là 350 ppm cho cá chêm và 300 ppm cho cá vền. Ở đây chúng tôi sử dụng Aquanes chứa eugenol 5% (eugenol chiếm 70 – 90% trong dầu đinh hương) ở nồng độ 500 ppm và EGPE ở nồng độ 400 ppm là phù hợp cho cá thí nghiệm.

Thí nghiệm 3: Xác định nhiệt độ thích hợp trong vận chuyển không nước

Bảng 5. TLS – TB (%) sau 8 giờ, TLHP – TB (%) sau 24 giờ và HSVC – TB (%) của cá rô phi cỡ 50 – 70 g theo các khoảng nhiệt độ vận chuyển

NT	Nhiệt độ VC (°C)	TLS – TB (%)	TLHP – TB (%)	HSVC – TB (%)
1	15 – 20	80,00 ^a ± 10,00	83,20 ^a ± 7,28	66,67 ^a ± 11,55
2	20 – 25	80,00 ^a ± 0,00	95,83 ^a ± 7,22	76,67 ^a ± 5,77
3	25 – 30	76,67 ^a ± 5,77	91,07 ^a ± 7,78	70,00 ^a ± 10,00

(Ghi chú: các giá trị trên cùng một cột có các ký tự giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê, P > 0,05).

Kết quả thí nghiệm cho thấy sau 8 giờ vận chuyển, nhìn chung TLS của cá rô phi cỡ 50 – 70 g sẽ giảm nếu nhiệt độ vận chuyển cao.

Qua thí nghiệm 3 cho thấy, nhiệt độ vận chuyển thích hợp cho phương pháp vận chuyển không có nước là từ 15 – 30°C. Tuy nhiên, nhiệt độ tối ưu là từ 20 – 25°C, với nhiệt độ này sẽ đạt tỷ lệ sống và TLHP cao nhất. Kết quả này phù hợp với kết quả của Lê Quang Nhã (2009), thực nghiệm trên cá tra và cá rô phi.

Thí nghiệm 4: Khảo sát hiệu quả của phương pháp chèn nắp mang đối với tỷ sống của cá trong vận chuyển không nước

Đối với Aquanes

Bảng 6. TLS – TB (%) sau 8 giờ, TLHP – TB (%) sau 24 giờ và HSVC – TB (%) của cá rô phi cỡ 50 – 70 g theo phương pháp chèn nắp mang với hóa chất gây mê là Aquanes

NT	Giải pháp	TLS – TB (%)	TLHP – TB (%)	HSVC – TB (%)
1	Không chèn	73,33 ^a ± 5,77	73,21 ^a ± 11,71	53,33 ^a ± 5,77
2	Chèn	86,67 ^b ± 5,77	96,30 ^b ± 6,42	83,70 ^b ± 10,91

(Ghi chú: các giá trị trên cùng một cột có các ký tự giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê, P > 0,05).

Kết quả thí nghiệm cho thấy việc chèn nắp mang sẽ làm tăng TLS và TLHP, HSVC trung bình của cá rô phi cỡ 50 – 70 g.

Như vậy, với hóa chất gây mê là Aquanes, thì chúng ta có thể tăng HSVC trung bình lên khoảng 30% khi áp dụng việc chèn nắp mang cho cá.

Đối với EGPE

Bảng 7. TLS – TB (%) sau 8 giờ, TLHP – TB (%) sau 24 giờ và HSVC – TB (%) của cá rô phi cỡ 50 – 70 g theo phương pháp chèn nắp mang với hóa chất gây mê là EGPE

NT	Giải pháp	TLS – TB (%)	TLHP – TB (%)	HSVC – TB (%)
1	Không chèn	76,67 ^a ± 5,77	70,24 ^a ± 18,33	53,33 ^a ± 11,55
2	Chèn	96,67 ^b ± 5,77	89,26 ^a ± 11,13	86,67 ^b ± 15,28

(Ghi chú: các giá trị trên cùng một cột có các ký tự giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê, P > 0,05).

Kết quả thí nghiệm sau 8 giờ vận chuyển cho thấy việc chèn nắp mang sẽ làm tăng TLS và TLHP, HSVC trung bình của cá rô phi cỡ 50 – 70 g. Như vậy, với hóa chất gây mê là EGPE thì chúng ta có thể tăng HSVC trung bình lên khoảng 33% khi áp dụng việc chèn nắp mang cho cá, cao hơn 3% so với kết quả của hóa chất Aquanes.

Qua thí nghiệm 4 cho thấy, việc chèn nắp mang có thể làm tăng khả năng lấy oxy của cá trong quá trình vận chuyển, từ đó làm tăng TLS và TLHP, HSVC của cá.

Thí nghiệm 5: Xác định thời gian vận chuyển thích hợp trong vận chuyển không nước

Đối với Aquanes

Bảng 8. TLS – TB sau 8 giờ, TLHP – TB (%) sau 24 giờ và HSVC – TB (%) của cá rô phi cỡ 50 – 70 g theo thời gian vận chuyển với chất gây mê là Aquanes

NT	Thời gian vận chuyển (giờ)	TLS – TB (%)	TLHP – TB (%)	HSVC – TB (%)
1	6	100,00 ^b ± 0,00	100,00 ^b ± 0,00	100,00 ^b ± 0,00
2	8	93,33 ^b ± 11,55	92,50 ^b ± 6,61	86,67 ^b ± 15,28
3	10	53,33 ^a ± 15,28	68,81 ^a ± 7,84	36,67 ^a ± 11,55

(Ghi chú: các giá trị trên cùng một cột có các ký tự giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê, P > 0,05).

Đối với EGPE

Bảng 9. TLS – TB (%) sau 8 giờ, TLHP – TB (%) sau 24 giờ và HSVC – TB (%) của cá rô phi cỡ 50 – 70 g theo thời gian vận chuyển với chất gây mê là EGPE

NT	Thời gian vận chuyển (giờ)	TLS – TB (%)	TLHP – TB (%)	HSVC – TB (%)
1	6	100,00 ^b ± 0,00	100,00 ^b ± 0,00	100,00 ^b ± 0,00
2	8	93,33 ^b ± 5,77	89,63 ^{ab} ± 10,02	83,33 ^b ± 5,77
3	10	60,00 ^a ± 20,00	66,67 ^a ± 14,43	40,00 ^a ± 17,32

(Ghi chú: các giá trị trên cùng một cột có các ký tự giống nhau là khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê, P > 0,05).

Kết quả thí nghiệm 5 cho thấy thời gian vận chuyển càng dài thì TLS và TLHP, HSVC trung bình của cá càng thấp. Với phương pháp vận chuyển không nước thì chúng ta có thể vận chuyển trong khoảng thời gian từ 6 – 8 giờ, đạt TLS trên 90% và TLHP đạt trên 85% ở cả 2 hóa chất gây mê.

So sánh với kết quả của Lê Quang Nhã (2009), thực nghiệm vận chuyển cá rô phi trong điều kiện không có nước với hóa chất gây mê là MS – 222, TLS đạt 95% (sau 4 giờ), 71,67% (sau 6 giờ), 25% (sau 8 giờ). Sự khác biệt này có thể là do sử dụng hóa chất gây mê, phương pháp gây mê và nguồn cá khác nhau.

KẾT LUẬN

Với các kết quả thu được chúng tôi kết luận được rằng không nên sốc nhiệt trong phương pháp này; duy trì nhiệt độ vận chuyển từ 20 – 25°C; có thể chèn nắp mang để tăng tỉ lệ sống của cá; sử dụng Aquanes với nồng độ 500 ppm hoặc EGPE với nồng độ 400 ppm có thể vận chuyển cá trong khoảng 8 giờ đạt tỉ lệ sống trên 90%. Tuy nhiên do thời gian tiến hành thí nghiệm hạn chế nên chúng tôi xin đưa ra một số đề nghị như: thử nghiệm gây mê trên nhiều hơn nữa trên các đối tượng thủy sản khác để xác định được phương pháp vận chuyển thích hợp, thử nghiệm phương pháp vận chuyển không nước chỉ sử dụng oxy không khí và tiến hành vận chuyển thực tế để đánh giá tốt hơn hiệu quả của phương pháp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Comandante, B.Jr., 2008. *The Technology of Waterless Transportation of Live Fish*. http://www.youtube.com/watch?v=rvp_iTDCzp4.
- Coyle, S.D., Durborow, R.M. and Tidwell, J.H., 2004. Anesthetics in Aquaculture. *SRAC Publication*, No. 3900.
- Charoendat, U., Areechon, N., Srisapoome, P. and Chantasart, D., 2009. Efficacy of synthetic eugenol as an anesthetic for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* Linn.). *Kasetsart J. (Nat. Sci.)*, **43**: 132–140.
- Imanpoor, M.R., Bagheri, T. and Hedayati, S.A.A , 2010. The anesthetic effects of clove essence in Persian sturgeon, *Acipenser persicus*. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, **2**(1): 29–36.
- Lê Quang Nhã, 2009. *Thử nghiệm vận chuyển cá bằng phương pháp vận chuyển kín có gây mê*. KLTN Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Nông Lâm Tp.HCM.
- Mylonas, C.C., Cardinaletti, G., Sigelaki, I. and Polzonetti-Magni, A., 2005. Comparative efficacy of clove oil and 2-phenoxyethanol as anesthetics in the aquaculture of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and gilthead sea bream (*Sparus aurata*) at different temperatures. *Aquaculture*, **246**: 467– 481.
- Veliek, J., Svobodova, Z. and Piaakova, V., 2005. Effects of clove oil anaesthesia on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *ACTA VET. BRNO*, **74**: 139–146.