

SỬ DỤNG CÁC NGUỒN SINH KHỐI *ARTEMIA* ĐỂ ƯƠNG NUÔI LƯƠN ĐỒNG, *MONOPTERUS ALBUS*

Nguyễn Thị Hồng Vân¹, Trần Hữu Lễ¹ và Nguyễn Văn Hòa¹

ABSTRACT

Juvenile swamp eels (*Monopterus albus*) come from artificial propagation with the initial body weight and length are $0,35 \pm 0,10g$ and $7,55 \pm 0,69cm$, were cultured with different waste *Artemia* biomass diets corresponding for four treatments (3 replicates): 100 % live *Artemia* biomass (TN2); 100% frozen *Artemia* biomass (TN3); 100% dead *Artemia* biomass (TN4) and 100% minced trash fish as a control treatment. After the cultured period of 50 days, the results revealed that diets in which *Artemia* biomass presence showing a similar performance of eels (SGR reached 5,26-5,35%/day; DWG=0,089-0,093g/day, DLG= 0,21cm/day) and significant difference at $p < 0,05$ comparing to the control ($2,82 \pm 0,10$, $0,021 \pm 0,001$ g/day and $0,071 \pm 0,001cm/ngày$, respectively). The survival rates were high (more than 90%) at all treatments and show no statistical significances between treatments.

Keywords: *Artemia* biomass, rice-paddy eels, survival rate, specific growth rate (SGR), Daily Weight gain (DWG), Daily Length gain (DLG)

Title: Use of waste *Artemia* biomass forms in culturing rice-paddy eels

TÓM TẮT

Lươn đồng, *Monopterus albus* giai đoạn giống thu từ nguồn sản xuất nhân tạo có khối lượng và chiều dài ban đầu là $0,35 \pm 0,10g$; $7,55 \pm 0,69cm$ được bố trí ương nuôi trong các bể nhựa có kích thước 60x40x30cm và bỏ giá thể, với 4 nghiệm thức thức ăn khác nhau là các loại sinh khối phế thải từ việc nuôi *Artemia* thu trứng bảo xác trên ruộng muối gồm: 100% *Artemia* sinh khối tươi sống cuối mùa (NT2); 100% *Artemia* sinh khối đông lạnh (NT3); 100% *Artemia* sinh khối tận thu (NT4) và 100% cá tạp (NT1) được sử dụng như nghiệm thức đối chứng. Mật độ nuôi là 50con/bể và thời gian nuôi kéo dài 50 ngày. Kết quả sau 50 ngày nuôi cho thấy cả ba nghiệm thức sử dụng sinh khối *Artemia* tăng trưởng chiều dài và trọng lượng khá đồng đều (SGR đạt 5,26-5,35%/ngày; DWG đạt 0,089-0,093g/ngày, DLG đạt 0,21cm/ngày) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức NT1 ($2,82 \pm 0,10$, $0,021 \pm 0,001$ g/ngày và $0,071 \pm 0,001cm/ngày$). Tỷ lệ sống đều đạt trên 90% ở tất cả nghiệm thức và không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$)

Từ khóa: *Artemia* sinh khối, lươn đồng, tỷ lệ sống, tăng trưởng tương đối (SGR), tăng trưởng tuyệt đối (DWG, DLG)

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự phát triển nhanh chóng của ngành công nghiệp nuôi trồng thủy sản trong những thập niên gần đây nhằm đáp ứng nhu cầu của người tiêu dùng và giảm bớt áp lực khai thác nguồn lợi tự nhiên đã và đang trở thành thế mạnh ở nhiều nước trong đó có Việt Nam. Tuy nhiên, sự phát triển của nó cùng với phương thức nuôi truyền thống như sử dụng cá tạp để làm nguồn thức ăn chính đã tạo áp lực rất lớn lên nguồn lợi tự nhiên nhất là đối với các loài thủy sản có giá trị kinh tế như tôm sú, lươn, các loại cá ăn động vật do chúng không những đòi hỏi đậm bột cá cao trong

thức ăn mà còn có hệ số chuyển đổi thức ăn lớn hơn so với các loài cá ăn tạp khác như cá rô phi, cá măng... (Tacon và Metian, 2008). Do đó chiến lược trong tương lai của nuôi trồng thủy sản là ngày càng giảm sự phụ thuộc vào nguồn cá tạp tự nhiên bằng cách thay thế các nguồn đạm khác sẵn có tại địa phương. Việc này không những làm giảm giá thành, tăng thu nhập cho người dân địa phương mà còn góp phần làm cân bằng hệ sinh thái tự nhiên thông qua việc hạn chế việc khai thác quá mức nguồn cá tạp.

Ở Việt nam, đặc biệt là vùng đồng bằng sông Cửu Long, nơi *Artemia* đã được xem như một đối tượng nuôi khá phổ biến ở vùng ven biển chuyên làm muối, trong quá trình canh tác thu trứng bào xác, lượng sinh khối bỏ đi do bị chết khi thu trứng hoặc sau khi kết thúc vụ nuôi hàng năm lên tới nhiều ngàn tấn và vẫn chưa được quan tâm tới (Nguyễn Văn Hòa *et al.*, 2007), mặc dù sinh khối *Artemia* từ lâu đã được chứng minh là loại thức ăn tốt và được sử dụng rộng rãi trong ương nuôi các loài thủy sản trên thế giới bởi chúng có thành phần dinh dưỡng rất cao (Olsen *et al.*, 1999; Treece, 2000; Sorgeloos *et al.*, 2001; Lim *et al.*, 2001). Gần đây cũng đã có một số nghiên cứu về sử dụng sinh khối *Artemia* làm thức ăn cho các đối tượng nước lợ như tôm sú, cá kèo, cua biển, cá chêm... (Nguyễn Thị Ngọc Anh, 2009; Nguyễn Thị Hồng Vân *et al.*, 2008; Trần Hữu Lễ *et al.*, 2008). Tuy nhiên, các thử nghiệm ở cá nước ngọt vẫn còn rất hạn chế mặc dù chúng chiếm khoảng 60% trong tổng sản lượng nuôi trồng thủy sản (Dương Nhật Long., 2004) và có rất nhiều loài có giá trị kinh tế cao trong đó có lươn đồng. Lươn là loài sống đáy chui rúc, ăn thức ăn thiên về động vật, nó cũng là một trong những loài cá thở khí trời có khả năng chịu đựng tốt những biến động của môi trường, lươn có thể sống tới độ mặn 16 ppt (Schofield và Nico, 2009) và ammonia ở ngưỡng >200mmol/lít (Ip *et al.*, 2004) do vậy nuôi lươn ở vùng nước lợ nơi canh tác *Artemia* và sử dụng nguồn đạm bỏ đi này làm thức ăn cho chúng là một tiềm năng rất lớn. Việc sử dụng nguồn đạm này làm thức ăn cho lươn không những làm tăng thêm thu nhập cho người nuôi *Artemia* mà còn góp phần đa dạng hóa các đối tượng nuôi vùng nước lợ, giảm thiểu sự ô nhiễm môi trường do *Artemia* chết phân giải rất nhanh khi chúng được vớt lên khỏi mặt nước và giảm bớt áp lực khai thác nguồn cá tạp ở địa phương.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Bố trí thí nghiệm

Đối tượng thí nghiệm:

Lươn đồng giai đoạn giống được sản xuất nhân tạo tại trại thực nghiệm thuộc Bộ môn Dinh dưỡng và chế biến Thủy sản, Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ có khối lượng, chiều dài bình quân là $0,35 \pm 0,10g$; $7,55 \pm 0,69cm$ được bố trí nuôi trong các bể nhựa thể tích 60 x40 x30cm với mật độ thả nuôi là 50 con/bể, mực nước được giữ ở mức 5cm, dây nylon được thả vào các bể ương làm giá thể và thời gian nuôi là 50 ngày. Nước dùng trong quá trình thí nghiệm là nguồn nước ngọt địa phương được bơm từ giếng khoan có độ mặn từ 2-3ppt.

Bố trí thí nghiệm:

Trước khi bố trí thí nghiệm lươn được vận chuyển xuống trại thực nghiệm Vĩnh Châu (xã Vĩnh Phước, huyện Vĩnh Châu, Sóc Trăng) thuần hóa trong một bể chung với thời gian một tuần để làm quen với điều kiện môi trường sống, sau đó chọn những lươn khỏe mạnh không bị trầy xước để bố trí thí nghiệm. Nước dùng cho thí nghiệm là nguồn nước giếng địa phương, trước khi sử dụng được xử lý với EDTA (20g/m^3) để kết tủa kim loại nặng.

Các nghiệm thức thí nghiệm gồm có:

- Nghiệm thức I (NT1): 100% thịt cá tạp là nghiệm thức đối chứng, bao gồm các loại cá biển sẵn có ở địa phương. Cá sau khi mua được làm sạch vây, ruột, loại bỏ đầu, xương sống và các xương vây, băm nhuyễn và đem cho lươn ăn. Mức độ băm nhuyễn giảm đi theo sự tăng trưởng của lươn để tạo điều kiện cho lươn bắt mồi dễ dàng.
- Nghiệm thức II (NT2): 100% *Artemia* tươi sống cuối vụ (được thu mỗi ngày ở các ao nuôi *Artemia* thu trứng bào xác đã kết thúc mùa sản xuất).
- Nghiệm thức III (NT3): 100% *Artemia* đông lạnh (sinh khối cuối vụ thu ngoài ao và được đông lạnh trong tủ lạnh).
- Nghiệm thức IV (NT4): 100% *Artemia* tận thu (là sản phẩm thừa được lọc ra từ việc thu trứng (con yếu bị dính vào vợt thu trứng) và những *Artemia* bị chết nổi ở góc các ao nuôi).

Các nguồn sinh khối *Artemia* đều được rửa sạch bằng nước ngọt trước khi cho lươn ăn.

Quản lý và chăm sóc:

Cho ăn: Đối tượng thí nghiệm được cho ăn theo chế độ thoả mãn ở tất cả các nghiệm thức, hạn chế không để thức ăn thừa trong bể, mỗi ngày cho ăn 2 lần vào 8h và 17h.

Chăm sóc: chế độ chăm sóc quản lý là như nhau ở các nghiệm thức. Thay nước ngày 2 lần, mỗi lần 50% trước khi cho lươn ăn.

2.2 Thu thập số liệu

Trong quá trình ương, các thông số về môi trường như nhiệt độ, pH, độ mặn được đo hàng ngày. NH_4^+ (đạm amonia), Nitrite (NO_2^-) được thu định kỳ 3 ngày/lần, sau đó mẫu được đo bằng máy quang phổ Photometer 5000 (Palintest). Các chỉ tiêu theo dõi như tình trạng sức khỏe, chế độ thay nước, cho ăn cũng như những biến đổi về hoạt động, màu sắc của lươn được ghi nhận mỗi ngày.

Xác định khối lượng, chiều dài và tỷ lệ sống: lươn được cân định kỳ 10 ngày/lần (30 cá thể/nghiệm thức). Ở lần thu mẫu cuối cùng (ngày ương thứ 50) cân, đo và đếm toàn bộ các cá thể.

Tốc độ tăng trưởng đặc biệt (Specific growth rate - SGR), tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (Daily weight gain - DWG) và tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài (Daily Length gain – DLG) được tính theo công thức:

$$SGR(\%/ngày) = \frac{\ln W_f - \ln W_i}{T} \times 100; \quad DWG(g/ngày) = \frac{W_f - W_i}{T}; \quad DLG(cm/ngày) = \frac{L_f - L_i}{T}$$

Trong đó: W_f : khối lượng cuối, W_i : khối lượng đầu, L_f : chiều dài cuối, L_i : chiều dài đầu và T là thời gian nuôi

Phân tích mẫu và xử lý số liệu: Thành phần sinh hóa trong các loại thức ăn được phân tích theo phương pháp của AOAC (1995). Số liệu được xử lý với bảng tính Excel và chương trình STATISTICA 6.0 với ANOVA một nhân tố và phép thử Turkey HSD để so sánh độ sai biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ở mức $p < 0,05$.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thành phần sinh hóa của các loại thức ăn

Thành phần sinh hóa của các dạng sinh khối và cá tạp dùng trong thí nghiệm được trình bày trong bảng 1. Số liệu từ bảng này cho thấy thành phần sinh hóa của cá tạp khác biệt đáng kể so với sinh khối *Artemia*, ngoài thành phần protein và lipid cao hơn thì các thành phần khác như tro, chất xơ và carbohydrate đều thấp hơn. Theo Trần Thị Thanh Hiền (2009) protein trong cá tạp biến tùy thuộc nhóm cá có thể biến động từ 44-69%, do trong thí nghiệm cá tạp đã được loại bỏ đầu và các phần phụ như ruột, vây, vẩy nên có hàm lượng đạm cao và điều này cũng phần nào giải thích tro, xơ ở cá tạp sử dụng thấp.

Bảng 1: Thành phần sinh hóa (tính trên % trọng lượng khô) trong các loại sinh khối *Artemia* và cá tạp (TB± ĐLC)

Thức ăn	Thịt cá tạp	Sinh khối tươi sống	Sinh khối đông lạnh	Sinh khối tận dụng
Vật chất khô (DM)	24,2 ± 1,9	4,9 ± 0,7	4,8 ± 0,4	5,1 ± 0,7
Protein	70,5 ± 0,5	48,5 ± 1,7	41,7 ± 4,1	35,7 ± 1,8
Lipid	13,3 ± 0,3	11,8 ± 0,7	10,8 ± 1,0	8,6 ± 1,1
Carbohydrate	6,8 ± 0,5	15,6 ± 2,3	13,2 ± 2,2	12,9 ± 1,4
Tro	8,3 ± 0,9	15,1 ± 1,8	24,1 ± 4,7	33,5 ± 3,9
Xơ	1,1 ± 0,2	9,3 ± 0,7	10,1 ± 1,2	9,3 ± 0,5

Đối với các loại sinh khối *Artemia*, các thành phần sinh hóa cũng khá tương đồng với kết quả nghiên cứu của Leger *et al.* (1987), Nguyễn Thị Hồng Vân *et al.* (2009) và Nguyễn Thị Ngọc Anh (2009) tuy nhiên hàm lượng protein ở sinh khối đông lạnh và sinh khối tận dụng là thấp hơn. Theo Nguyễn Thị Ngọc Anh (2009) nếu điều kiện bảo quản tốt (âm 20⁰C) thì sẽ không có sự khác biệt đáng kể về dinh dưỡng giữa sinh khối tươi sống và đông lạnh. Tuy nhiên trong thí nghiệm này sinh khối chỉ được bảo quản ở điều kiện từ 0 đến âm 4⁰C do vậy có thể đã làm giảm bớt giá trị dinh dưỡng của sinh khối (cả protein và lipid đều thấp hơn so với sinh khối tươi). Tương tự, sinh khối tận dụng được thu từ những những ao nuôi có vấn đề trong quá trình canh tác như xuất hiện lab-lab, bị đục bùn, quần thể già hoặc do thời tiết quá nóng gây chết hàng loạt và hoặc là được lọc ra từ quá trình thu trứng (cá thể yếu bị dòn xuống cuối giỏ và bị vớt lẫn với trứng) vì vậy chất lượng rất biến động bởi *Artemia* là loài có hàm lượng nước cao (hơn 70%) nên rất nhanh bị

phân hủy khi chết và nó thể hiện ở protein và lipid đều thấp hơn nhiều so với hai loại sinh khối tươi và đông lạnh. Hàm lượng tro rất khác nhau giữa các dạng sinh khối (từ 15-33,5%) có lẽ do chất lượng sinh khối liên quan đến bảo quản và độ sạch do sinh khối sống sẽ dễ dàng rửa sạch khỏi các chất bám trong ao nuôi như trấu cám, rong, lab-lab... hơn là sinh khối thu hàng loạt để đông lạnh hoặc là sinh khối chết. Mặt khác sinh khối đông lạnh và tận dụng đã bị mất đi một lượng nước đáng kể trong cơ thể *Artemia*, điều này cũng góp phần làm tăng lượng tro.

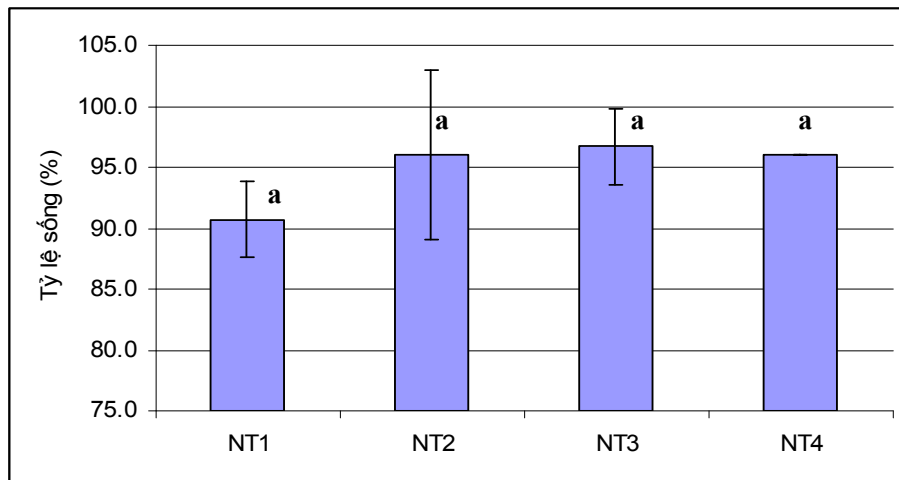
3.2 Các yếu tố môi trường nuôi

Trong suốt quá trình ương nhiệt độ của các bể ương biến động trong khoảng 27°C (buổi sáng) và 28,5°C (buổi chiều), pH luôn được giữ ở 7,4-7,5. Oxy hòa tan trung bình buổi sáng là 0,87 ± 0,06 mg/lít và buổi chiều là 1,21 ± 0,062 mg/lít, hàm lượng oxy giữa 4 nghiệm thức chênh lệch không đáng kể. Các thông số này theo Chu Thị Thom (2005), Nguyễn Chung (2007), Qingsong *et al.* (2007) là thích hợp cho sự sinh trưởng của lươn.

Đối với đạm NH₄⁺ và NO₂⁻ số liệu cho thấy khoảng biến thiên khá lớn: 0,5-3,75mg/l và cũng không có sự chênh lệch giữa các nghiệm thức. Ở ngưỡng cao (>2mg/lít) theo Trương Quốc Phú (2006) là không thích hợp cho động vật thủy sinh nói chung, tuy nhiên do lươn là loài sống vùi trong bùn đáy và lại có cơ quan thở khí trời nên các ngưỡng này dường như không ảnh hưởng tới sự phát triển của lươn vì theo Ip *et al.*, (2004), các loài cá thở khí trời, đặc biệt là lươn có khả năng chịu đựng hàm lượng ammonia cao trong nước, LC50 sau 96h ở pH=7,0 có thể lên tới 200mmol/lít.

3.3 Ảnh hưởng của các loại thức ăn lên tỷ lệ sống và tăng trưởng của lươn

Tỷ lệ sống:



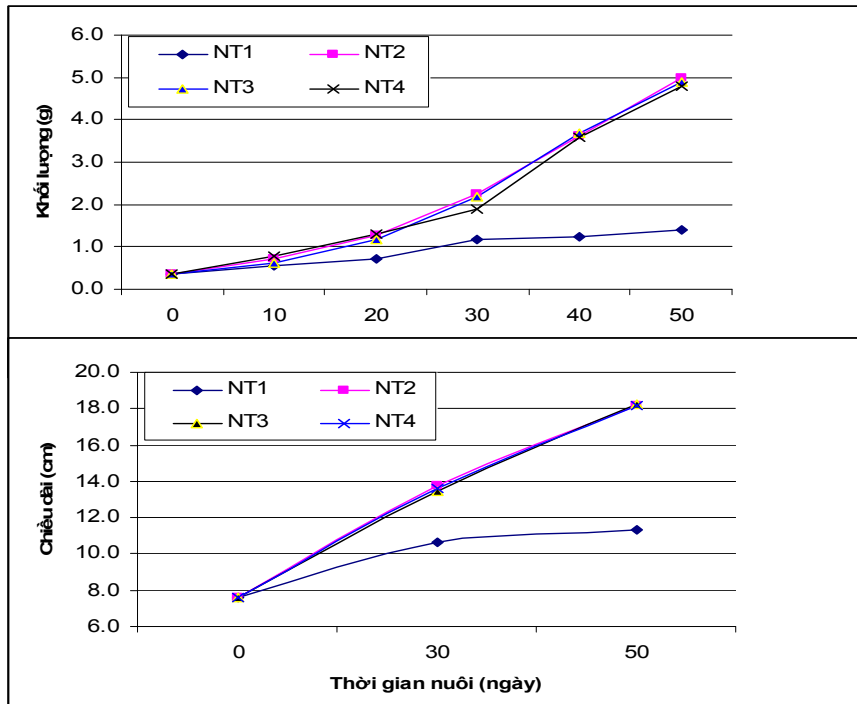
Hình 1: Tỷ lệ sống của lươn đồng sau 50 ngày ương với các loại thức ăn khác nhau

(các chữ số giống nhau trên các biểu đồ thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$))

Sau 50 ngày nuôi, kết quả cho thấy không có sự khác biệt lớn về tỷ lệ sống của lươn giữa các nghiệm thức (dao động 90-96,07%; Hình 1), trong đó 3 nghiệm

thức sử dụng sinh khối *Artemia* đều đạt tỉ lệ sống 96% cao hơn so với nghiệm thức sử dụng thức ăn cá tạp, đạt $90,7 \pm 3,1\%$.

Theo các tài liệu khuyến ngư thì tỷ lệ sống của lươn trong quá trình nuôi thường đạt rất cao, trên 80%, còn trong nghiên cứu ương nuôi cũng cho thấy, mặc dù sử dụng các loại thức ăn khác nhau (thức ăn chế biến, trùn chỉ, *Artemia*, Moina, cá tạp hoặc là kết hợp giữa các loại thức ăn) và thời gian nuôi khác nhau (20-60 ngày) thì tỷ lệ sống của lươn cũng đạt từ 81,6-100% (Phan Thị Thanh Vân (2009); Phan Minh Thủy (Khoa thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ, số liệu nội bộ). Kết quả từ các nghiên cứu này cũng cho thấy sử dụng cá tạp làm thức ăn cho lươn luôn có tỷ



Hình 2: Tăng trưởng của lươn đồng về khối lượng (trên) và chiều dài (dưới) theo thời gian nuôi

lệ sống thấp hơn so với các loại thức ăn khác (81,6-92% so với 96-100%), còn sử dụng thức ăn tươi sống (trùn chỉ, moina, *Artemia*) luôn cho tỷ lệ sống cao (96-97%) và kết quả trong nghiên cứu này cũng cho thấy sự tương đồng. Từ các kết quả trên kết hợp với quá trình theo dõi thí nghiệm cho thấy tỷ lệ sống của lươn dường như không liên quan nhiều đến loại thức ăn chúng ăn mà liên quan đến việc chăm sóc quản lý trong thời gian nuôi.

Mặt khác, kết quả này cũng phù hợp với kết quả của Trần Hữu Lễ *et al.* (2008), Nguyễn Thị Ngọc Anh (2009), Nguyễn Thị Hồng Vân *et al.* (2008, 2010) khi sử dụng sinh khối *Artemia* để ương cá chêm giống, cua biển, tôm sú, cá lóc, bống tượng và thát lát thì thức ăn có sự hiện diện của sinh khối *Artemia* (toàn bộ hoặc kết hợp) đều cho tỷ lệ sống cao hơn so với các loại thức ăn viên hoặc thức ăn đối chứng khác.

Tăng trưởng

Kết quả từ hình 2 và bảng 2 cho thấy lươn bắt đầu thể hiện sự khác biệt của chúng về khối lượng và chiều dài khi cho ăn thức ăn khác nhau kể từ ngày thứ nuôi 10 trở đi và thời gian nuôi càng dài thì sự phân hóa này càng trở nên rõ rệt. Thức ăn cá tạp cho tăng trưởng thấp hơn cả so với ba dạng thức ăn sinh khối *Artemia* trong khi giữa ba dạng sinh khối không cho thấy có sự khác biệt đáng kể nào về cả tăng trưởng chiều dài lẫn khối lượng ngoại trừ lươn cho ăn sinh khối tươi sống có tăng trưởng về trọng lượng cao hơn nhưng chiều dài lại chậm hơn một chút so với hai loại sinh khối còn lại vào cuối thí nghiệm (5,01g và 18,15cm so với 4,8-4,87 và 18,18-18,28).

Bảng 2: Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (DWG, DLG) và tương đối (SGR) của lươn đồng sau 50 ngày ương (TB ± ĐLC)

Nghiệm thức	I	II	III	IV
Khối lượng đầu (W_i , g)	0,35 ± 0,10	0,35± 0,10	0,35± 0,10	0,35± 0,10
Khối lượng ngày 30 (W_{30} ,g)	1,16 ± 0,07 ^a	2,26 ± 0,38 ^b	2,19 ± 0,20 ^b	2,20 ± 0,10 ^b
Khối lượng cuối (W_f ,g)	1,41 ± 0,07 ^a	5,01 ± 0,32 ^b	4,87 ± 0,22 ^b	4,80 ± 0,19 ^b
DWG ₀₋₃₀ (g/ngày)	0,027±0,002 ^a	0,064±0,013 ^b	0,061±0,007 ^b	0,062±0,003 ^b
DWG ₃₀₋₅₀ (g/ngày)	0,013±0,004 ^a	0,137±0,005 ^b	0,134±0,002 ^b	0,130±0,010 ^b
DWG ₀₋₅₀ (g/ngày)	0,021±0,001 ^a	0,093±0,006 ^b	0,090±0,004 ^b	0,089±0,004 ^b
SGR ₀₋₃₀ (%/ngày)	4,04 ± 0,19 ^a	6,23 ± 0,56 ^b	6,14 ± 0,32 ^b	6,17 ± 0,15 ^b
SGR ₃₀₋₅₀ (%/ngày)	0,98 ± 0,25 ^a	4,02 ± 0,54 ^b	4,02 ± 0,25 ^b	3,90 ± 0,27 ^b
SGR ₀₋₅₀ (%/ngày)	2,82 ± 0,10 ^a	5,35 ± 0,13 ^b	5,29 ± 0,09 ^b	5,26 ± 0,08 ^b
Chiều dài đầu (L_i ,cm)	7,55± 0,69	7,55± 0,69	7,55± 0,69	7,55± 0,69
Chiều dài ngày 30 (L_{30} ,cm)	10,67±0,24 ^a	13,78±0,60 ^b	13,48±0,47 ^b	13,60±0,30 ^b
Chiều dài cuối (L_f ,cm)	11,12±0,06 ^a	18,15±0,33 ^b	18,28±0,46 ^b	18,18±0,10 ^b
DLG ₀₋₃₀ (cm/ngày)	0,104±0,008 ^a	0,208±0,020 ^b	0,198±0,016 ^b	0,202±0,010 ^b
DLG ₃₀₋₅₀ (cm/ngày)	0,022±0,014 ^a	0,219±0,017 ^b	0,240±0,009 ^b	0,229±0,010 ^b
DLG ₀₋₅₀ (cm/ngày)	0,071±0,001 ^a	0,212±0,007 ^b	0,215±0,009 ^b	0,213±0,002 ^b
Tổng khối lượng thu sau 50 ngày nuôi (g)	192,5	718,8	705,5	690,6

Các giá trị trên cùng một hàng có các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$)

Sau 30 ngày nuôi, xét về gia tăng khối lượng, lươn ăn cá tạp chỉ tăng có 3,3 lần so với khối lượng ban đầu trong khi ăn các dạng sinh khối có sự gia tăng khối lượng lên tới 6,3-6,5 lần. Sau 50 ngày nuôi sự khác biệt này càng gia tăng, trong khi ở cá tạp khối lượng gia tăng chỉ có 4 lần thì ở các nghiệm thức cho ăn các dạng sinh khối là 14 lần do vậy khi sử dụng sinh khối *Artemia* làm thức ăn cho lươn dù ở bất kỳ dạng nào cũng sẽ có sự gia tăng về khối lượng nhanh hơn 3,5 lần so với sử

dụng thức ăn là cá tạp. Tuy nhiên tăng trưởng ở cá tạp là khá tương đồng với các nghiên cứu trước đây (Phan Minh Thùy (2008) và Phan Thị Thanh Vân (2009)).

Hơn nữa, khi xét về tất cả các chỉ tiêu về tăng trưởng (bảng 2) có thể dễ dàng nhận ra rằng ở tất cả các nghiệm thức lươn tăng trưởng rất nhanh trong tháng ương đầu tiên (SGR từ 4,04; DWG=0,027; DLG=0,104 ở cá tạp và SGR=6,14-6,23; DWG=0,061-0,064; DLG=0,198 -0,208 ở các nghiệm thức cho ăn sinh khối *Artemia*) nhưng ở tháng tiếp theo thì nghiệm thức sử dụng thức ăn cá tạp nhanh chóng giảm xuống (SGR chỉ còn 0,98, DWG=0,013 và DLG=0,022) trong khi ở các nghiệm thức sử dụng sinh khối thì vẫn có sự tăng trưởng bình thường xét về tăng trưởng tuyệt đối (SGR=6,14-6,23; DWG=0,061-0,064; DLG=0,198 -0,208). Tuy không thể phủ nhận là tốc độ tăng trưởng phụ thuộc vào giai đoạn cá nhưng sự sụt giảm đột ngột ở lươn khi sử dụng thức ăn là cá tạp ngoài yếu tố giai đoạn có lẽ còn do ảnh hưởng của thức ăn. Điều này càng được củng cố hơn nếu xem xét tổng lượng sinh khối thu hoạch sau 50 ngày ương, cao nhất thu được với thức ăn là sinh khối tươi sống (718,8g) tiếp theo là sinh khối đông lạnh (705,5g) và sinh khối tận dụng (690,6g). Khối lượng gia tăng thực tế (net production) so với khối lượng ban đầu gấp 12,1-12,7 lần trong khi với thức ăn là cá tạp chỉ thu được 192,5g (gấp 2,7 lần so với khối lượng ban đầu).

Kết quả từ thí nghiệm này cũng cho thấy khi sử dụng sinh khối *Artemia* làm thức ăn cho lươn, mặc dù cùng là thức ăn tươi sống nhưng luôn cho tăng trưởng cao hơn so với các thức ăn tươi sống khác như trùn chỉ (SGR=2,3-3,2; DLG=0,15-0,16; Phan Minh Thùy, 2008) và Moina (SGR=3,02; DWG =0,002; Phan Thị Thanh Vân, 2009) không kể đến thời gian nuôi.

Thảo luận

Lươn đồng là loài cá có giá trị kinh tế cao, được ưa chuộng ở các quốc gia Châu Á vì thịt ngon và dinh dưỡng rất cao (đạm lên đến 79%, lipid 11%; Viswanath *et al.*, (1998)). Lươn là loài sống đáy, chui rúc và thức ăn ưa thích của chúng thường là các loài nhuyễn thể, giáp xác và xác bã thối rữa (Ward-Campbell *et al.*, 2005; Dương Nhật Long, 2004) điều này phần này giải thích vì sao nó lại dễ dàng thích nghi với các dạng sinh khối *Artemia*.

Lươn cũng như các loài cá ăn động vật nước ngọt, nhu cầu đạm cho các loài cá ăn động vật có thể lên tới trên 50% tùy theo hình thức nuôi, kích thước cá hay giai đoạn (cá bột, cá giống, cá hương, cá trưởng thành), nhiệt độ môi trường, tập tính ăn, số lần cho ăn trong ngày và năng lượng hiện hữu trong các nguồn thức ăn không có nguồn gốc đạm (Sales và Janssens (2003); Singh *et al.*, 2008, Trần Thị Thanh Hiền (2009)). Với hàm lượng đạm trong cơ thể rất cao nên lươn cũng thuộc nhóm cá đòi hỏi nhu cầu đạm cao, mặc dù các nghiên cứu về nhu cầu dinh dưỡng của lươn cho tới thời điểm này còn rất hạn chế nhưng theo Yang *et al.*, (2000) được trích dẫn bởi Quingsong và He (2007) thì protein và năng lượng tổng (gross energy) là những nhân tố chính ảnh hưởng tới tăng trưởng của lươn, cũng theo tác giả này thì hàm lượng dinh dưỡng tối ưu cho lươn về đạm, lipid, chất khoáng và carbohydrate là 35,7%; 3-4%; 3% và 24-33% theo thứ tự tương ứng. Nếu đối chiếu theo các tiêu chuẩn này thì dinh dưỡng của cả ba loại sinh khối đáp ứng cho tăng trưởng của lươn tốt hơn là cá tạp (bảng 1) nhất là về mặt protein và lipid (35,7-48,5; 8,6-11,8 so với 70,5 và 13,3 ở cá tạp) bởi vì khi cung cấp nguồn thức

ăn thiếu protein thì cá sẽ lấy nguồn đạm trong thức ăn dùng vào việc trao đổi chất thay vì tích lũy trong cơ cho việc tăng trưởng và ngược lại nếu protein trong thức ăn quá cao, ngoài việc lãng phí nó còn gây ra stress cho cá và năng lượng dư thừa được chuyển hóa thành mỡ hoặc thải ra ngoài, điều này sẽ làm giảm đi khả năng ăn mồi của cá (cá chán ăn). Thêm vào đó cá còn phải mất năng lượng để chuyển hóa hoặc tiêu hóa nguồn năng lượng từ protein dư thừa dẫn đến sinh trưởng giảm (Tibbetts *et al.*, 2001; Trần Thị Thanh Hiền, 2009). Do vậy có thể thấy rằng hàm lượng đạm và lipid quá cao ở cá tạp trong thí nghiệm này không những không làm lươn tăng trưởng nhanh mà nó còn làm giảm tăng trưởng và dễ làm môi trường nuôi bị ô nhiễm. Ngoài ra, sử dụng thức ăn là sinh khối *Artemia*, bên cạnh các dinh dưỡng chính lươn còn được cung cấp nguồn acid béo thiết yếu, khoáng và sắc tố. Theo Smith *et al.*, (2004) đa số các loài cá nước ngọt có nhu cầu về PUFA (Linoleic acid và Linolenic acid) hơn là HUFA (EPA và DHA), còn theo Trần Thị Thanh Hiền (2009) thì lươn cần lượng Linoleic acid và Linolenic acid trong thức ăn khoảng 0,5% cho mỗi loại mà lượng này gần như được đáp ứng ngay trong bản thân của sinh khối *Artemia* bởi vì Linoleic acid và Linolenic acid hiện diện với hàm lượng khá cao, mặc dù nó có thay đổi tùy theo môi trường nuôi, thức ăn và độ tuổi nhưng thường thì hàm lượng Linoleic acid và Linolenic acid chiếm khoảng 7,6-9,1mg/g DW (trọng lượng khô) và 3,2-4 mg/g DW (Nguyễn Thị Hồng Vân *et al.*, 2009). Thêm vào đó, Sorgeloos *et al.*, (1996); Leger *et al.*, (1986) cho rằng *Artemia* sinh khối còn cung cấp các sắc tố, khoáng vi lượng và enzyme hoạt hóa cho con mồi giúp tăng cường sự thành lập sắc tố và hệ miễn dịch ở đối tượng ương nuôi. Đây có thể là những nguyên nhân lý giải cho việc khi sử dụng sinh khối *Artemia* dù ở bất kỳ dạng nào cũng thu được tỷ lệ sống nhất là tăng trưởng tốt hơn so với sử dụng cá tạp.

Từ kết quả nghiên cứu này cho thấy việc sử dụng các dạng sinh khối *Artemia* thải để nuôi lươn có tiềm năng rất lớn ở các vùng nuôi *Artemia*. Diêm dân có thể nuôi ghép lươn trong mùa vụ *Artemia* để tận dụng nguồn sinh khối bỏ đi nhất là sinh khối tận thu vì theo thực tế quan sát lượng sinh khối này được vớt bỏ trên bờ ao hàng ngày vừa gây ô nhiễm môi trường vừa bỏ phí một nguồn đạm động vật tốt. Ngoài ra người dân cũng có thể đông lạnh sinh khối từ các ao đã kết thúc thu trứng để sử dụng khi nuôi lươn vào mùa mưa. Việc này vừa giúp người nuôi *Artemia* có thêm thu nhập từ nguồn sinh khối không còn thu trứng và nguồn lươn vừa góp phần bảo vệ môi trường, đa dạng hóa đối tượng nuôi và giảm việc sử dụng nguồn cá tạp, đồng thời cũng khép kín qui trình nuôi và sử dụng *Artemia* trên ruộng muối cho nông dân vùng ven biển.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

- Các dạng sinh khối *Artemia* có thể sử dụng tốt để ương nuôi lươn và cho kết quả tốt hơn cả về tỷ lệ sống và tăng trưởng so với sử dụng cá tạp và khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$)
- Nhìn chung giữa 3 loại sinh khối mặc dù không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê nhưng sinh khối tươi sống vẫn cho tỷ lệ sống, tăng trưởng tốt nhất, kế đến là sinh khối đông lạnh và sinh khối tận dụng.

- Nên tận dụng các nguồn sinh khối *Artemia* thải ra từ ao nuôi thu trứng bào xác bằng cách nghiên cứu các mô hình nuôi ghép lươn cùng với vụ nuôi *Artemia* để tăng thu nhập cho người nuôi *Artemia* và đa dạng hóa mô hình nuôi vùng ven biển.
- Nên có những nghiên cứu để tăng cường khả năng bắt mồi của lươn (khi lươn lớn thì mồi *Artemia* trở nên quá nhỏ và tốn nhiều thời gian bắt mồi), đồng thời đa dạng loại thức ăn chế biến từ sinh khối như sinh khối phơi khô, hoặc kết hợp sinh khối với các phụ phẩm địa phương như cám gạo, bột gòn tạo chất kết dính khi làm thức ăn nuôi lươn thịt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chu Thị Thơm, Phan Thị Lài và Nguyễn Văn Tó, 2005. Kỹ thuật nuôi lươn, ếch và cá. Nhà Xuất Bản Lao Động.
- Dương Nhật Long, 2004. Kỹ thuật nuôi cá nước ngọt. Giáo trình Khoa thủy sản _ trường ĐHCT.
- Ip, Y.K., Chew, S.F., Wilson, J.M., Randall, D.J. 2004. Defences against ammonia toxicity air-breathing fishes expose to high concentrations of environmental ammonia: a review. Springer-Verlag 2004 Published online.
- Leger, P., D.A. Bengston, K.I. Simposon and P. Sorgeloos (1986): The use and nutritional value of *Artemia* as food source. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann.Rev.* 24: 521-623.
- Leger, P., D.A. Bengston, K.I. Simposon and P. Sorgeloos (1986): The use and nutritional value of *Artemia* as food source. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann.Rev.* 24: 521-623.
- Lim, L.C., Soh, A., Dhert, P. and Sorgeloos, p. (2001). Production and application of ongrown *Artemia* in freshwater ornamental fish farm, *Aquaculture Economics and Management* 5, 211-228.
- Lý Văn Khánh, Phan Thị Thu Vân, Nguyễn Hương Thùy Và Đỗ Thị Thanh Hương. Nghiên cứu đặc điểm sinh học và dinh dưỡng và sinh sản lươn đồng. Tạp chí khoa học, 1:101-111
- Nguyễn Minh Thùy. 2008. Báo cáo nội bộ. Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ
- Nguyễn Thị Hồng Vân *et al.* (2008). Ảnh hưởng của chất lượng sinh khối *Artemia* trong ương nuôi tôm sú giống, *Penaeus monodon*. Tạp chí khoa học Đại Học Cần thơ, quyển 2 chuyên đề thủy sản.
- Nguyễn Thị Hồng Vân *et al.* (2009). Ảnh hưởng của chất lượng sinh khối *Artemia* trong ương nuôi thủy sản. Đề tài cấp bộ.
- Nguyễn Thị Ngọc Anh. 2009. Optimization of *Artemia* Biomass in salt ponds in Vietnam and use as feed ingredient in local aquaculture. Ph.D thesis, trường Đại Học Gent.
- Olsen Atle Ivar, Yngve Attramadal, Arne Jensen, Yngvar Olsen, (1999). Influence of size and nutritional value of *Artemia franciscana* on growth and quality of halibut larvae - *Hippoglossus hippoglossus*/during the live feed Period, *Aquaculture* 179 475–487
- Phan Thị Thanh Vân, 2009. Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản và thử nghiệm ương lươn đồng bằng các loại thức ăn khác nhau. Đề tài cấp trường của Đại Học An Giang.
- Qingsong Tan, Ruigo He, Shouqi Xie, Congxin Xie and Shipping Zhang. 2007. Effect of dietary supplementation of Vitamins A, D₃ and C on yearling Rice Field Eel, *Monopterus albus*: Serum Indices, Gonad development, and Metabolism of Calcium and Phosphorus. *Journal of the World Aquaculture Society*, Vol 38, No 1 (146-153).
- Sales James and Janssens Geert P. J., 2003. Nutrient requirements of ornamental fish. *Aquatic Living Resources*, Volume 16, Issue 6, December, Pages 533-540.

- Schofield, Pamela J and Leo G Nico. 2009. Salinity Tolerance of non-native Asian swamp eels (Teleostei: Synbranchidae) in Florida, USA: comparison of three populations and implications for dispersal. *Environ Biol Fish.* 85:51-59.
- Singh R.K., S.L. Chavan, A.S. Desai, P.A. Khandagale. 2008. Influence of dietary protein levels and water temperature on growth, body composition and nutrient utilization of *Cirrhinus mrigala* (Hamilton, 1822) fry. *Journal of Thermal Biology, Volume 33, Issue 1, January, Pages 20-26.*
- Smith D.M., B.J. Hunter, G.L. Allan, D.C.K. Roberts, M.A. Booth, B.D. Glencross, (2004). Essential fatty acids in the diet of silver perch (*Bidyanus bidyanus*): effect of linolenic and linoleic acid on growth and survival, *Aquaculture* 236, 377–390.
- Sorgeloos, P., Dhert, P and Candreva, P.,2001. Use of the brine shrimp *Artemia* spp., in marine fish larviculture. *Aquaculture*, 200. 147-159.
- Sorgeloos, P., Laven (editors). 1996. Manual on live food production. FAO technical book.
- Tacon, Albert G.J and Metian, Marc. 2008. Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: Trends and future prospects. *Aquaculture* 285: 146-158.
- Tibbetts, S.M., Lall S.P., Anderson, D.M. 2001. Optimum dietary ratio of digestible protein and energy for juvenile American eel, *Anguilla rostrata*, fed practical diets. *Aquaculture Nutrition*, 7: 213-220.
- Trần Hữu Lễ, Nguyễn Văn Hòa và Dương Thị Mỹ Hân, 2008. Nghiên cứu sử dụng sinh khối *Artemia* sống để ương cá chêm. *Tạp chí khoa học Đại Học Cần thơ*, quyển 2: 106 -111.
- Trần Thị Thanh Hiền *et al.* (2009). *Dinh dưỡng và thức ăn trong nuôi trồng thủy sản*. NXB Nông nghiệp
- Treese G.D. 2000. Production for Marine Larval fish culture. Southern Regional Aquacultural Centre (SARC) Publication, October No. 702
- Trương Quốc Phú, 2006. Quản lý chất lượng nước. *Giáo trình Khoa Thủy Sản. Đại Học Cần Thơ.*
- Vishwanath, W., Lilabati, H., and Bijen, M. 1998. Biochemical, nutritional and microbiological quality of fresh and smoked mud eel fish *Monopterus albus* – A comparative study. *Food Chemistry*, Vol 61 No1/2: 153-156.
- Ward-Campbell, B.M; Beamish, F.W.H and Kongchaiya, C. 2005. Morphological characteristics in relation to diet in five coexisting Thai fish species. *Journal of Fish Biology*; 67: 1266-1278.