

# XÁC ĐỊNH THỜI ĐIỂM CHUYỂN ĐỔI THỨC ĂN CHẾ BIẾN PHÙ HỢP TRONG ƯƠNG LƯƠN TỪ BỘT LÊN GIỐNG

Trần Thị Thanh Hiền<sup>1</sup>, Phạm Thanh Liêm<sup>1</sup>,  
Phạm Minh Đức<sup>1</sup>, Nguyễn Thanh Hiệu<sup>1</sup>, Lam Mỹ Lan<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định thời điểm chuyển đổi thức ăn chế biến hiệu quả trong ương lươn (*Monopterus albus*) giống. Thí nghiệm 1 gồm 5 nghiệm thức với các thời điểm sử dụng thức ăn chế biến khác nhau là 20, 25, 30, 35 và 40 ngày sau nở và 1 nghiệm thức đối chứng (thức ăn Moina, trùn chỉ và cá biển xay). Lươn 1 ngày tuổi được bố trí trên 18 khay nhựa (20 L nước) với mật độ 150 con/khay; thời gian thí nghiệm 60 ngày. Kết quả tăng trưởng của lươn ở các nghiệm thức tập ăn thấp hơn so với đối chứng; tuy nhiên, tỉ lệ sống ở các nghiệm thức tập ăn từ ngày 35 thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ( $p > 0,05$ ). Thí nghiệm 2 để so sánh hiệu quả khi chuyển đổi thức ăn cá biển xay và thức ăn chế biến từ 35 ngày tuổi. Kết quả tỉ lệ sống của lươn giống đều đạt cao ở cả hai nghiệm thức thức ăn cá biển xay và thức ăn chế biến lần lượt 92 và 94%. Tăng trưởng của lươn ăn thức ăn chế biến thấp hơn 10% so với lươn ăn thức ăn cá biển xay; tuy nhiên chi phí thức ăn ương lươn giống bằng thức ăn chế biến (54,5 đồng/lươn giống) thấp hơn 7 lần và có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) so với nghiệm thức thức ăn cá biển xay (344,5 đồng/lươn giống).

**Từ khóa:** Lươn, *Monopterus albus*, tập ăn, thức ăn chế biến

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thời gian cá sử dụng hiệu quả thức ăn chế biến chịu ảnh hưởng bởi sự hoàn thiện của ống tiêu hóa cũng như số lượng phát triển chức năng sinh lý của ống tiêu hóa ở giai đoạn cá bột và mỗi loài có thời điểm sử dụng hiệu quả thức ăn chế biến (TĂCB) khác nhau (Cuvier-Péres and Kestemont, 2002). Nghiên cứu sử dụng TĂCB thay thế cho thức ăn tự nhiên mang lại hiệu quả ưu việt như hạn chế hiện tượng ăn nhau, chủ động trong việc cung cấp thức ăn trong quá trình ương nuôi, hạn chế ô nhiễm môi trường, giảm giá thành sản xuất,... Tuy nhiên, việc chuyển từ thức ăn đặc trưng của loài sang nguồn thức ăn nhân tạo là giai đoạn khó thực hiện ở hầu hết các đối tượng thủy sản (De silva and Anderson, 1997). Việc tập ăn cho cá có thể thực hiện ở các giai đoạn khác nhau và thời gian để cá chấp nhận TĂCB khác nhau tùy từng loài. Tập ăn TĂCB cho cá lóc bông giai đoạn 40 ngày tuổi cho tỉ lệ sống 80,8% và tăng trưởng 1,07 g/ngày tốt nhất với phương thức thay thế 10% TĂCB/3 ngày (Hien *et al.*, 2017). Thời điểm tập ăn hiệu quả TĂCB của cá thát lát còm là 25 ngày tuổi với phương thức thay thế dần trùn chỉ bằng TĂCB với tỷ lệ 10%/ngày. Ngược lại, ở một số loài cá tập ăn ở giai đoạn sớm dưới 15 ngày cho kết quả tốt hơn như cá kết, *Micronema bleekeri* (Nguyễn Văn Triều và *ctv.*, 2008), cá bơn xanh, *Rhombosolea tapirina* (Hart and Purser, 1996), cá vược măng *Sanderlucioperca* (Ostaszewska *et al.*, 2005).

Hiện nay, nhiều đối tượng thủy sản quan trọng như tôm sú, cua biển, cá tra, cá thát lát, cá lóc, lươn đã được nuôi và phát triển nhanh trong những năm gần đây. Lươn, *Monopterus albus* hiện đang được chú ý để phát triển nhằm góp phần đa dạng hóa đối tượng nuôi ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL).

Khi ương lươn từ bột lên giống thức ăn tươi sống (TĂTS) như Moina, trùn chỉ và cá tạp được sử dụng phổ biến. Để phát triển nghề nuôi lươn bền vững thì việc sử dụng TĂCB nuôi lươn là rất cần thiết. Để chuyển đổi từ TĂTS sang TĂCB thì việc xác định thời điểm thích hợp thay thế TĂTS bằng TĂCB trong ương lươn giống là rất cần thiết hiện nay.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thành phần nguyên liệu và công thức TĂCB được mô tả ở bảng 1, thức ăn nổi, kích cỡ thức ăn từ 0,4 mm - 1 mm. Thức ăn cá biển xay (CBX) là cá nục tươi, phi lê lấy phần thịt, xay nhuyễn làm thức ăn cho lươn. Thức ăn tươi sống gồm Moina, trùn chỉ.

**Bảng 1.** Thành phần nguyên liệu của thức ăn thí nghiệm

Nguyên liệu	Tỉ lệ (%)
Bột cá Kiên Giang (65% CP)	55,3
Bột đậu nành trích béo (47% CP)	15,0
Cám tươi	10,0
Bột mì	12,7
Khoáng và vitamin*	2,0
Dầu cá biển	3,0
Chất kết dính	2,0
Tổng	100

*Ghi chú:* \* Vitamin và mineral mixture (unit/kg): vitamin A, 2.000.000IU; vitamin D, 400.000IU; vitamin E, 6 g; vitamin B1, 800 mg; vitamin B2, 800 mg; vitamin B12, 2 mg; Calcium D. Panthotenate, 2 g; Folic acid, 160 mg; vitamin C, 15 g; Cholin chloride, 100 g; Ferrous (Fe<sup>2+</sup>), 1 g; Zinc (Zn<sup>2+</sup>), 3 g; Manganese (Mn<sup>2+</sup>), 2 g; Copper (Cu<sup>2+</sup>), 100 mg; Iodine (I<sup>-</sup>), 20 mg; Cobalt (Co<sup>2+</sup>), 10 mg; DL-Methionin, 60 g; L-Lysin, 30 g.

<sup>1</sup>Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Thí nghiệm 1: Xác định thời điểm tập ăn thích hợp cho lươn

Lươn 1 ngày tuổi được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên vào các khay nhựa với số lượng thả là 150 con/khay (20 L nước). Thí nghiệm gồm có 5 nghiệm thức khác nhau về thời điểm bắt đầu tập ăn TĂCB: 20, 25, 30, 35 và 40 ngày tuổi và nghiệm thức đối chứng sử dụng hoàn toàn TĂTS gồm moina (từ ngày thứ 7 đến ngày thứ 9), trùn chỉ (từ ngày thứ 10 đến ngày 29) và cá biển xay (từ ngày thứ 30); mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. TĂCB được sử dụng theo công thức thức ăn tập ăn cho cá của Hien và cộng tác viên (2017). Phương thức tập ăn thay thế dần trùn chỉ bằng TĂCB như sau lượng thức ăn chế biến tăng dần 20% TĂCB/ngày đến khi sử dụng 100% TĂCB. Trong thời gian thí nghiệm, các nghiệm thức chưa đến thời điểm cho ăn TĂCB được cho ăn như nghiệm thức đối chứng. Thời gian thí nghiệm đến lươn được 60 ngày tuổi.

### 2.2.2. Thí nghiệm 2: So sánh hiệu quả khi chuyển đổi thức ăn cá biển xay và thức ăn chế biến ương lươn giống

Chuẩn bị lươn thí nghiệm: Lươn từ 10 đến 25 ngày tuổi được ương bằng trùn chỉ để chuẩn bị nguồn lươn cho thí nghiệm chuyển đổi thức ăn, lươn được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên vào 3 khay nhựa (20 L nước) với số lượng thả là 700 con/khay. Lươn 25 ngày tuổi chọn đồng cỡ bố trí với 2 nghiệm thức ăn cá biển xay và TĂCB, mỗi nghiệm thức lặp lại 5 lần. 10 ngày đầu lươn tiếp tục được cho ăn trùn chỉ, từ ngày thứ 35 bắt đầu chuyển đổi thức ăn CBX hoặc TĂCB với mức độ thay thế 20% ngày (thay thế 100% sau 5 ngày). Thời gian thí nghiệm 50 ngày.

### 2.2.3. Chăm sóc và quản lý

Hệ thống bể thí nghiệm được bố trí với hệ thống sục khí; thay nước hàng ngày; quan sát hoạt động của lươn; vệ sinh bể. Lươn được cho ăn theo nhu cầu và cho ăn 4 lần/ngày vào lúc 7 h, 10 h, 14 h và 17 h; ghi nhận lượng thức ăn thừa sau thời gian cho ăn 30 phút; quan sát và ghi nhận hoạt động ăn, bắt mồi và đếm số lươn chết.

Nhiệt độ, pH và oxy hòa tan được đo 1 lần/tuần (vào lúc 7 h và 15 h) bằng máy YSI 556 (USA) và các yếu tố TAN, NH<sub>3</sub> và NO<sub>2</sub> được đo 1 lần/tuần bằng test kit SERA (Germany). Thí nghiệm xác định thời điểm tập ăn, nhiệt độ trong các bể ương nhiệt độ dao động từ 25,1 - 30,0 °C; pH 7,19 - 7,40; hàm lượng TAN và NO<sub>2</sub><sup>-</sup> dao động từ 0 - 0,5 mg/L.

### 2.2.4. Ghi nhận số liệu

Khối lượng và chiều dài lươn ban đầu được xác định khi bố trí thí nghiệm. Khi kết thúc thí nghiệm cân toàn bộ lươn trong bể; cân và đo 30 cá thể trong mỗi bể xác định khối lượng và chiều dài cuối. Các số liệu thu được tính toán tỉ lệ sống, tăng trọng, tăng trưởng tương đối về khối lượng SGR<sub>W</sub> (%/ngày), tăng trưởng tương đối về chiều dài SGR<sub>L</sub> (%/ngày), mức độ phân đàn được phân theo 3 kích cỡ theo khối lượng: lươn lớn > 3 g; lươn trung bình 1,5 - 3 g; lươn nhỏ < 1,5 g. Các chỉ tiêu tính toán: Tăng trọng WG (g) = W<sub>t</sub> - W<sub>i</sub>; lượng thức ăn vào FI (%/lươn/ngày) = lượng thức ăn vào/khối lượng cá/t; hệ số tiêu tốn thức ăn FCR = Lượng thức ăn cho ăn /Khối lượng lươn gia tăng; tỷ lệ sống SR (%) = (Số lươn sau thí nghiệm /Số lươn ban đầu.) × 100

### 2.2.5. Xử lý số liệu

Số liệu thể hiện giá trị trung bình và độ lệch chuẩn được tính toán bằng chương trình Microsoft Excel 2010. So sánh trung bình giữa các nghiệm thức theo one-way ANOVA và phép thử Duncan; so sánh giá trị trung bình giữa 2 nghiệm thức bằng t-test, mức ý nghĩa 0,05, bằng chương trình SPSS 21.0.

## 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6/2017 đến tháng 12/2018 tại Trại thí nghiệm, Bộ môn Kỹ thuật nuôi nước ngọt, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Xác định thời điểm tập ăn thích hợp

Sau 60 ngày thí nghiệm, tỉ lệ sống của lươn ở các nghiệm thức dao động từ 46,2% đến 90,4%. Tỉ lệ sống của lươn ở các nghiệm thức tập ăn từ ngày 20 đến ngày 30 (46,2 đến 67,8%) thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức đối chứng (P < 0,05). Tỉ lệ sống đạt cao nhất trong các nghiệm thức tập ăn là nghiệm thức tập ăn ở 40 ngày tuổi (82,0%), tuy nhiên, khác biệt không có ý nghĩa so với nghiệm thức 35 ngày (75,6%) và nghiệm thức đối chứng. Tỉ lệ sống của lươn trong thí nghiệm này có xu hướng tăng dần khi thời điểm tập ăn thức ăn chế biến càng muộn. Kết quả này tương tự như kết quả đạt được khi tập ăn trên một số loài cá như trên ấu trùng cá sơn, *Centropomus parallelus* 40 ngày tuổi là thời điểm tập ăn thích hợp nhất với tỉ lệ sống 99,3% (Alves *et al.*, 2006), nghiên cứu của Hart and Purser (1996) trên cá bơn, *Rhombosozea tapirina* cho thấy

ràng ngày tuổi tập ăn thích hợp từ 23 đến 50 ngày. Trên ấu trùng cá tuyết, *Melanogrammus aeglefinus* khi tập ăn ở giai đoạn sớm (14, 21, 28 và 35 ngày sau nở) cho tỉ lệ sống rất thấp (2,5 - 6,3%), tập ăn ở giai đoạn muộn hơn (42 ngày sau nở) cải thiện tỉ lệ

sống đáng kể 64,5% (Hamlin and Kling, 2001). Tập ăn TĂCB cho cá lóc bông giai đoạn 40 ngày tuổi cho tỉ lệ sống (80,8%) và tăng trưởng ngày (1,07g/ngày) tốt nhất với phương thức thay thế 10% TĂCB/3 ngày (Hien et al., 2017).

**Bảng 2.** Tăng trưởng và tỉ lệ sống của lươn giống khi tập ăn bằng TĂCB

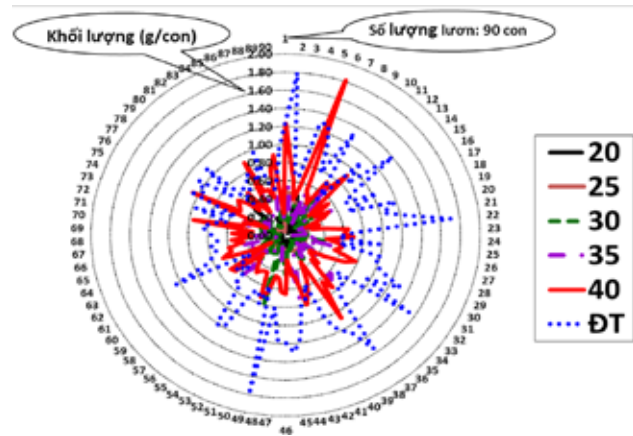
Thời gian bắt đầu tập ăn bằng TĂCB	Chiều dài thân		Khối lượng thân		SR (%)
	Lf (cm)	SGR <sub>L</sub> (%/ngày)	Wf (g)	SGR <sub>w</sub> (%/ngày)	
Ngày thứ 20	5,5 ± 0,36 <sup>e</sup>	1,8 ± 0,11 <sup>e</sup>	0,14 ± 0,03 <sup>d</sup>	3,5 ± 0,34 <sup>e</sup>	46,2 ± 8,3 <sup>c</sup>
Ngày thứ 25	6,3 ± 0,16 <sup>d</sup>	1,9 ± 0,04 <sup>d</sup>	0,18 ± 0,02 <sup>d</sup>	4,0 ± 0,23 <sup>de</sup>	61,8 ± 21,7 <sup>bc</sup>
Ngày thứ 30	6,4 ± 0,19 <sup>d</sup>	2,0 ± 0,05 <sup>d</sup>	0,22 ± 0,05 <sup>cd</sup>	4,3 ± 0,40 <sup>d</sup>	67,8 ± 5,8 <sup>b</sup>
Ngày thứ 35	7,3 ± 0,40 <sup>c</sup>	2,2 ± 0,09 <sup>c</sup>	0,32 ± 0,04 <sup>cd</sup>	4,9 ± 0,21 <sup>c</sup>	75,6 ± 9,5 <sup>ab</sup>
Ngày thứ 40	8,6 ± 0,22 <sup>b</sup>	2,5 ± 0,04 <sup>b</sup>	0,56 ± 0,07 <sup>b</sup>	5,8 ± 0,22 <sup>b</sup>	82,0 ± 7,2 <sup>ab</sup>
Đối chứng	9,8 ± 0,38 <sup>a</sup>	2,7 ± 0,06 <sup>a</sup>	0,91 ± 0,14 <sup>a</sup>	6,7 ± 0,24 <sup>a</sup>	90,4 ± 2,7 <sup>a</sup>

Ghi chú: Lf: chiều dài cuối; SGR<sub>L</sub>: tăng trưởng tương đối về chiều dài; Wf: khối lượng cuối; SGR<sub>w</sub>: tăng trưởng tương đối về khối lượng; SR: tỉ lệ sống. Số liệu thể hiện giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn; Số liệu trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (P < 0,05).

Thời điểm tập ăn TĂCB tùy thuộc vào thời gian hoàn chỉnh ống tiêu hóa. Các nghiệm thức tập ăn sớm cho tỉ lệ sống thấp quan sát thấy lươn bắt mỗi chậm không đồng đều, có cá thể không ăn, vào thời điểm này lươn mới hình thành dạ dày. Việc không sử dụng tốt TĂCB ở giai đoạn này có thể hoạt tính của enzyme tiêu hóa chưa phát triển hoàn thiện dẫn đến tỉ lệ sống ở các nghiệm thức này thấp. Theo Cahu và Infante (2001) cho rằng ống tiêu hóa ở giai đoạn cá nhỏ thiếu chức năng dạ dày, thiếu enzyme tiêu hóa, có thể đó là nguyên nhân cá không thể tiêu hóa được TĂCB. Sự phát triển hoàn chỉnh của hệ tiêu hóa, loại và hoạt tính của enzyme tiêu hóa tăng dần trong suốt giai đoạn sau của sự phát triển ấu trùng giúp cá tiêu hóa TĂCB tốt hơn (Stroband and Dabrowski, 1981; Walford and Lam, 1993).

Tăng trọng và tốc độ tăng trưởng theo ngày của lươn có xu hướng tăng dần khi thời gian bắt đầu tập ăn TĂCB tăng dần. Nghiệm thức 20 ngày tuổi có tỉ lệ sống thấp, quá trình theo dõi cá chết hàng ngày cho thấy lươn chết vào những ngày đầu thí nghiệm, mật độ thừa làm giảm sự cạnh tranh thức ăn. Thêm vào đó, dựa trên kết quả về tỉ lệ không chấp nhận TĂCB trong thí nghiệm này cho thấy rằng ở giai đoạn 20 ngày tuổi cá lươn không sử dụng tốt TĂCB. Nghiệm thức 40 ngày tuổi có khối lượng cuối đạt 0,56 g và SGR 5,8%/ngày cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05) so với các nghiệm nhóm

tuổi tập ăn sớm hơn, do khi bắt đầu thay thế TĂCB, lươn đã lớn (40 ngày tuổi), có thể hấp thu tốt chất dinh dưỡng trong thức ăn đồng thời với phương thức thay thế chậm dần tạo điều kiện tốt cho lươn quen dần với TĂCB. Các kết quả nghiên cứu cho thấy xu hướng tăng trọng lươn tăng khi thời điểm tập ăn càng trễ như nghiên cứu trên cá còm, *Chitala chitala* tăng trưởng theo ngày tăng (1,8 - 20,5 mg/ngày) ứng với thời gian tập ăn tăng từ 10 đến 25 ngày tuổi (Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Hương Thùy, 2008). Trên cá tuyết, *Melanogrammus aeglefinus* tăng trọng cá tăng 1,384-2,246 mg khi tập ăn với các giai đoạn ngày tuổi tăng dần 14 - 35 ngày tuổi (Hamlin and Kling, 2001).



**Hình 1.** Mức độ phân đàn của lươn giống khi tập ăn bằng thức ăn viên chế biến.

Trong số nhiều loài động vật làm thức ăn, moina và trùn chỉ được sử dụng phổ biến nhất vì chúng không làm mất dưỡng chất trong nước như TĂCB và kích thước phù hợp với cỡ miệng của hầu hết các loài cá (Verreth *et al.*, 1993). Tuy nhiên, một số loài cá nước ngọt có thể được ương hoàn toàn bằng thức ăn nhân tạo như cá *Clarias gariepinus*, *Coregonus sp.*, *Cyprinus carpio*, *Heterobranchus longifilis* (Appelbaum *et al.*, 1988; Bergot *et al.*, 1986; Charlon *et al.*, 1986; Legendre *et al.*, 1995). Trong nghiên cứu cũng như ngoài thực tế, việc chuyển từ TĂTS sang thức ăn nhân tạo được thực hiện càng sớm càng tốt nếu nó không ảnh hưởng đến tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá bột. Nếu cá sử dụng tốt thức ăn nhân tạo thì sẽ hạn chế được bệnh lây nhiễm qua thức ăn tươi sống và chủ động được nguồn thức ăn trong ương nuôi. Hình 1 cho thấy mức độ phân đàn của lươn khi tập ăn bằng TĂCB phụ thuộc rất lớn vào thời điểm tập ăn càng sớm (20 - 30 ngày tuổi) thì lươn có khối lượng trung bình nhỏ hơn ở thời điểm tập ăn trễ hơn (35 - 40 ngày tuổi).

Kết quả thí nghiệm cho thấy mặc dù sinh trưởng của lươn ở nghiệm thức tập ăn TĂCB chậm hơn so với TĂTS nhưng từ ngày thứ 35 tập ăn tỉ lệ sống của lươn khác biệt không có ý nghĩa so với TĂTS. Vì vậy, trong ương lươn có thể bắt đầu tập ăn cho lươn từ ngày tuổi thứ 35.

### 3.2. So sánh hiệu quả khi chuyển đổi thức ăn cá biển xay và thức ăn chế biến ương lươn đồng

#### 3.2.1. Yếu tố môi trường nước ương

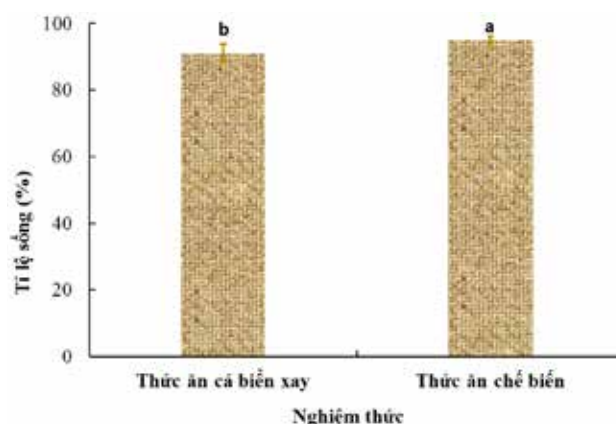
Kết quả theo dõi yếu tố môi trường nước trong giai đoạn chuyển đổi thức ăn ở hai nghiệm thức thức ăn CBX và TĂCB (Bảng 3) cho thấy nhiệt độ trung bình dao động 25,8 - 30,8°C; pH 7,1 - 8,0; Oxy hòa tan 5,4 - 6,3 mg/L bảo đảm duy trì phù hợp cho sự phát triển của lươn. TAN và N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> là 2 yếu tố môi trường có sự khác biệt giữa 2 nghiệm thức, đặc biệt là hàm lượng N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>. Từ tuần ương nuôi thứ 3 thì hàm lượng N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup> ở nghiệm thức thức ăn CBX tăng rõ rệt và khác biệt với nghiệm thức TĂCB và duy trì ở mức cao suốt thời gian ương mặc dù nước được thay 100% mỗi ngày. Kết quả này thể hiện việc sử dụng TĂCB duy trì môi trường nước ương lươn giống tốt hơn.

#### 3.2.2. Tăng trưởng và tỉ lệ sống

Sau 50 ngày thí nghiệm, lươn ở nghiệm thức cho ăn cá biển xay có tỉ lệ sống đạt 92,2%, thấp hơn nghiệm thức TĂCB 94,8% (Hình 2). Kết quả này

khẳng định việc chuyển đổi TĂCB cho lươn từ ngày tuổi thứ 35 thì tỉ lệ sống của lươn đạt rất tốt.

Quan sát lươn sử dụng TĂCB trong thời gian thí nghiệm cho thấy thức ăn chế biến dạng viên nổi có kích thước nhỏ 0,4 mm đều nhau nên khi cho ăn thức ăn phân bố đều trong nước tạo điều kiện cho lươn có cơ hội bắt mồi tốt. Kết quả nghiên cứu này tương tự như kết quả nghiên cứu của Lê Ngọc Diện và cộng tác viên (2004) khi ương cá thát lát giống công thức kết hợp thức ăn viên và thức ăn tươi sống cho tỉ lệ sống và sinh trưởng tốt hơn. Đối với cá lóc bông khi sử dụng thức ăn cá tạp cũng cho tỉ lệ sống thấp hơn so với nghiệm thức sử dụng thức ăn chế biến (Hien *et al.*, 2017).



Hình 2. Tỉ lệ sống (%) của lươn ương bằng thức ăn cá biển xay và thức ăn chế biến

#### 3.2.3. Tăng trưởng

Kết quả thí nghiệm (Bảng 4) cho thấy nghiệm thức TĂCB cho tăng trưởng chiều dài (12,4 cm) tương đương với nghiệm thức thức ăn CBX, trong khi khối lượng đạt 1,85 g ở nghiệm thức TĂCB nhỏ hơn so với nghiệm thức thức ăn CBX 2,06 g. Tốc độ tăng trưởng ở nghiệm thức TĂCB chậm hơn so với thức ăn CBX chỉ 10 % về khối lượng và tương đương về chiều dài cho thấy lươn đồng sử dụng tốt thức ăn chế biến ở ngày tuổi thứ 35. Kết quả cho thấy FCR (1,03) thấp nhất ghi nhận được ở nghiệm thức cho ăn hoàn toàn TĂCB; khẳng định rằng việc sử dụng TĂCB để ương lươn giống mang lại hiệu quả và ổn định, trong khi sử dụng thức ăn CBX thì FCR (3,02) cao (tính theo giá trị tươi). Như vậy khả năng chuyển hóa thức ăn của lươn tốt ở nghiệm thức sử dụng TĂCB. Tuy nhiên, vẫn còn có một ít lươn chưa chấp nhận TĂCB, đây còn là hạn chế cần tiếp tục nghiên cứu bổ sung một số chất cần thiết để làm tăng khả năng sử dụng TĂCB cho ương lươn giống.

**Bảng 3.** Một số yếu tố môi trường nước ương lươn bằng thức ăn cá biển xay và thức ăn chế biến

Nghiệm thức	Yếu tố môi trường		Thời gian ương							
			Tuần 1	Tuần 2	Tuần 3	Tuần 4	Tuần 5	Tuần 6	Tuần 7	Tuần 8
Thức ăn cá biển xay	Nhiệt độ (°C)	Sáng (7 h)	27,7 ± 0,13	26,9 ± 0,20	25,9 ± 0,18	27,1 ± 0,30	27,4 ± 0,10	26,9 ± 0,20	26,9 ± 0,23	27,0 ± 0,07
		Chiều (15 h)	30,4 ± 0,06	29,8 ± 0,06	28,5 ± 0,20	29,9 ± 0,16	29,9 ± 0,12	29,8 ± 0,06	29,9 ± 0,12	30,1 ± 0,09
	pH	Sáng (7 h)	7,8 ± 0,06	7,9 ± 0,03	7,8 ± 0,03	7,6 ± 0,10	7,3 ± 0,08	7,1 ± 0,03	7,1 ± 0,05	7,1 ± 0,02
		Chiều (15 h)	8,0 ± 0,03	8,0 ± 0,05	7,9 ± 0,06	7,8 ± 0,11	7,7 ± 0,05	7,6 ± 0,04	7,5 ± 0,05	7,4 ± 0,01
	Oxy (mg/L)	Sáng (7 h)	6,2 ± 0,42	6,3 ± 0,42	6,4 ± 0,29	6,3 ± 0,58	6,2 ± 0,56	6,1 ± 0,50	6,1 ± 0,50	5,8 ± 0,32
		Chiều (15 h)	6,1 ± 0,34	6,2 ± 0,33	6,2 ± 0,38	6,1 ± 0,53	6,1 ± 0,55	5,9 ± 0,37	5,9 ± 0,37	5,8 ± 0,34
	TAN (mg/L)		0,76 ± 0,40	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00
	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)		0,63 ± 0,40	0,70 ± 0,07	0,77 ± 0,09	0,90 ± 0,09	0,83 ± 0,2	0,90 ± 0,15	0,97 ± 0,07	0,94 ± 0,09
Thức ăn chế biến	Nhiệt độ (°C)	Sáng (7 h)	27,6 ± 0,16	27,5 ± 0,16	25,8 ± 0,13	27,4 ± 0,02	27,3 ± 0,2	27,0 ± 0,15	26,8 ± 0,18	27,0 ± 0,08
		Chiều (15 h)	30,8 ± 1,29	30,1 ± 0,24	28,4 ± 0,15	30,0 ± 0,09	29,9 ± 0,1	29,7 ± 0,13	29,7 ± 0,07	29,9 ± 0,05
	pH	Sáng (7 h)	7,6 ± 0,28	7,3 ± 0,38	7,3 ± 0,25	7,2 ± 0,17	7,2 ± 0,12	7,1 ± 0,09	7,1 ± 0,08	7,0 ± 0,04
		Chiều (15 h)	7,8 ± 0,19	7,6 ± 0,23	7,6 ± 0,20	7,6 ± 0,14	7,6 ± 0,16	7,6 ± 0,12	7,5 ± 0,03	7,4 ± 0,02
	Oxy (mg/L)	Sáng (7 h)	6,1 ± 0,37	6,1 ± 0,36	6,1 ± 0,38	6,0 ± 0,48	5,9 ± 0,42	5,9 ± 0,48	5,8 ± 0,38	5,6 ± 0,32
		Chiều (15 h)	6,0 ± 0,57	6,1 ± 0,58	6,2 ± 0,42	6,2 ± 0,40	6,2 ± 0,38	6,0 ± 0,32	5,9 ± 0,25	5,8 ± 0,30
	TAN (mg/L)		0,75 ± 0,39	0,007 ± 0,00	0,003 ± 0,00	0,003 ± 0,00	0,007 ± 0,00	0,004 ± 0,00	0,007 ± 0,01	0,05 ± 0,01
	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)		0,20 ± 0,48	0,50 ± 0,00	0,50 ± 0,00	0,53 ± 0,07	0,53 ± 0,07	0,53 ± 0,07	0,53 ± 0,07	0,56 ± 0,13



**Bảng 4.** Tăng trưởng của lươn ương bằng thức ăn CBX và TĂCB

Tăng trưởng	Thức ăn cá biển xay	Thức ăn chế biến
Li (cm)	7,55 ± 0,00 <sup>a</sup>	7,55 ± 0,00 <sup>a</sup>
Lf (cm)	12,4 ± 0,21 <sup>a</sup>	12,4 ± 0,46 <sup>a</sup>
Lg (cm)	4,84 ± 0,21 <sup>a</sup>	4,80 ± 0,46 <sup>a</sup>
Wi (g/con)	0,42 ± 0,00 <sup>a</sup>	0,42 ± 0,00 <sup>a</sup>
Wf (g/con)	2,47 ± 0,03 <sup>a</sup>	2,26 ± 0,09 <sup>b</sup>
Wg (g/con)	2,06 ± 0,03 <sup>a</sup>	1,85 ± 0,08 <sup>b</sup>
SGRw (%/ngày)	3,24 ± 0,03 <sup>a</sup>	3,04 ± 0,06 <sup>b</sup>
FI (%/ngày)*	12,3 ± 0,42	3,95 ± 0,25
FCR*	3,02 ± 0,14	1,03 ± 0,07
Số lươn giống thu hoạch (con)	109,2 ± 2,86 <sup>b</sup>	113,8 ± 1,64 <sup>a</sup>

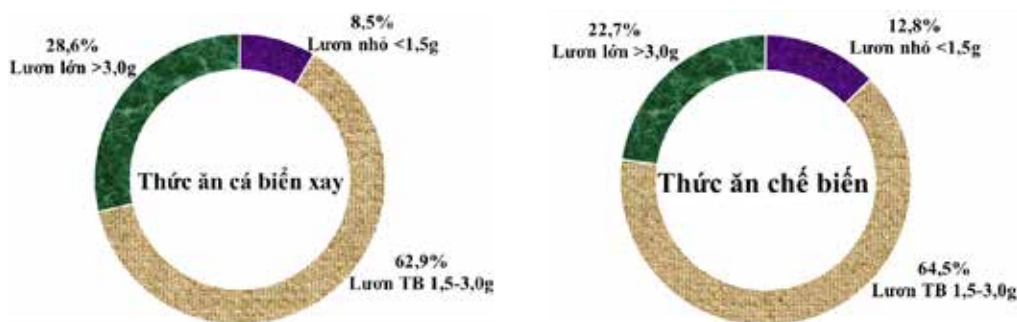
Ghi chú: Li: chiều dài đầu; Lf: chiều dài cuối; Lg: tăng chiều dài; Wi: khối lượng đầu; Wf: khối lượng cuối; Wg: tăng khối lượng; SGRw: tăng trưởng tương đối về khối lượng; FI: lượng thức ăn ăn vào; FCR: hệ số tiêu tốn thức ăn; \*: không so sánh thống kê.

Số liệu thể hiện giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn; Số liệu trong cùng một hàng mang chữ

cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

**3.2.4. Tỷ lệ phân đàn của lươn**

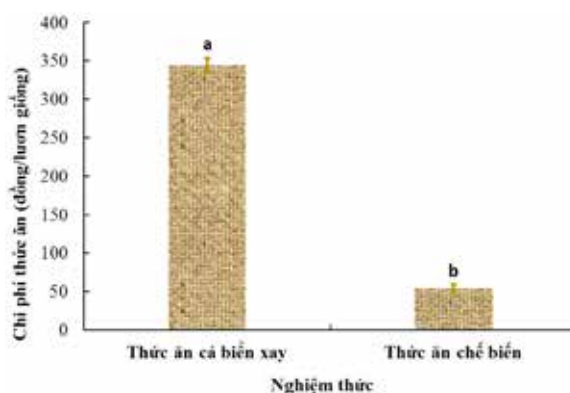
Kết quả phân đàn (Hình 3) cho thấy tỷ lệ lươn giống có kích thước lớn > 3 g và trung bình 1,5 - 3 g ở nghiệm thức TĂCB đạt 87,2%, thể hiện tăng trưởng lươn giống rất tốt khi sử dụng TĂCB. Tuy nhiên tỷ lệ lươn giống có kích cỡ nhỏ hơn 1,5 g ở nghiệm thức TĂCB chiếm 12,8% và nghiệm thức thức ăn CBX 8,5%, cho thấy khi chuyển đổi TĂCB vẫn còn một tỷ lệ nhất định lươn chưa tiêu hóa tốt TĂCB, mặc dù không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống nhưng sinh trưởng chậm. Kết quả này cũng được ghi nhận khi chuyển đổi TĂCB ở cá lóc bông (Hien *et al.*, 2017), cá thát lát còm (Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Hương Thùy, 2008), cá lóc đen (Ngô Minh Dung, 2010). Nghiên cứu của Abol-Munafi và cộng tác viên (2004) khi sử dụng các loại thức ăn khác nhau ương cá lóc, mặc dù TĂCB có hàm lượng đạm thích hợp và các chất khoáng thiết yếu, nhưng ấu trùng cá lóc sinh trưởng chậm, tác giả cho rằng thói quen ăn mỗi sống của loài là nguyên nhân chính dẫn đến một số con không sử dụng được TĂCB trong giai đoạn đầu.



**Hình 3.** Tỷ lệ (%) phân đàn của lươn ương từ 25 đến 75 ngày tuổi bằng thức ăn cá biển xay và thức ăn chế biến

**3.2.5. Chi phí thức ăn**

Chi phí thức ăn ương lươn giống từ 25 đến 75 ngày tuổi bằng TĂCB là 54,5 đồng/lươn giống, rẻ hơn gấp 7 lần so với thức ăn CBX là 344,5 đồng/lươn giống (Hình 4). Việc sử dụng TĂCB trong quá trình ương nuôi nhiều loài cá đã được chứng minh như nghiên cứu trên cá lóc (Nguyễn Hoàng Hù, 2011), cá thát lát còm (Trần Thị Thanh Hiền và *ctv.*, 2014), TĂCB không chỉ giảm giá thành mà còn chủ động về nguồn thức ăn và ổn định; bên cạnh đó vấn đề về môi trường nước, mầm bệnh trong quá trình ương khi sử dụng thức ăn CBX luôn tiềm ẩn rủi ro.



**Hình 4.** Chi phí thức ăn (đồng/lươn giống) ương lươn giống từ 25 đến 75 ngày tuổi bằng thức ăn cá biển xay và thức ăn chế biến

#### IV. KẾT LUẬN

Lươn giai đoạn bột có khả năng sử dụng TĂCB trong quá trình ương; thời điểm thích hợp để bắt đầu tập ăn TĂCB là 35 ngày sau khi nở; việc chuyển đổi TĂCB cho tỉ lệ sống cao, giảm ô nhiễm môi trường nước và giảm chi phí thức ăn.

#### LỜI CẢM ƠN

Đây là kết quả thực hiện đề tài cấp Bộ, mã số đề tài B2017-TCT-23ĐT. Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Cảm ơn các em sinh viên lớp Nuôi trồng thủy sản khóa 40 đã hỗ trợ chăm sóc thí nghiệm.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

**Lê Ngọc Diện, Phan Văn Thành, Mai Bá Trường Sơn và Trịnh Thu Phương**, 2006. Nghiên cứu ương giống và nuôi thương phẩm cá thát lát (*Notopterus notopterus* Pallas). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 79-85.

**Ngô Minh Dung**, 2010. *Nghiên cứu phương thức thay thế thức ăn chế biến trong ương cá lóc đen (Channa striata)*. Luận văn Cao học. Khoa Thủy sản. Đại học Cần Thơ.

**Trần Thị Thanh Hiền và Nguyễn Hương Thùy**, 2008. Khả năng sử dụng thức ăn chế biến của cá còm (*Chitala chitala*) giai đoạn bột lên giống. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 1: 134-140.

**Trần Thị Thanh Hiền, Lam Mỹ Lan, Trần Lê Cẩm Tú**, 2014. Nghiên cứu xây dựng công thức thức ăn cho cá thát lát còm (*Chitala chitala*) trong giai đoạn nuôi thương phẩm. Đề tài cấp Bộ GD và ĐT. 109 trang.

**Nguyễn Hoàng Huy**, 2011. *Đánh giá khả năng sử dụng thức ăn chế biến nuôi cá lóc (Channa striata) thương phẩm*. Luận văn cao học. Ngành Nuôi trồng thủy sản. Đại học Cần Thơ.

**Nguyễn Văn Triều, Dương Nhật Long và Nguyễn Anh Tuấn**, 2008. Nghiên cứu ương giống cá kết (*Micronema bleekeri*) bằng các loại thức ăn khác nhau. *Tạp chí khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 2: 67-75.

**Abol-Munafi, B.A., T.M. Bui, M.A. Ambak and P. Ismail**, 2004. *Effect of different diets on growth and survival rates of snakehead (channa striata Bloch, 1797) larvae*.

**Alves Jr, T.T., V.R. Cerqueira and J.A. Brown**, 2006. *Early weaning of fat snook*.

**Appelbaum, S. and P. Van Damme**, 1988. The feasibility of using exclusively artificial dry feed for the rearing of Israeli *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) larvae and fry. *J. Appl. Ichthyol.*, 4: 105-110.

**Bergot P., N. Charlon, H. Durante**, 1986. The effect of compound diets feeding on growth and survival of coregonid larvae. *Arch. Hydrobiol. Beich.*, 22: 265-272.

**Cahu, C.L. and J.Z. Infante**, 2001. Substitution of live food by formulated diets in marine fish larvae. *Aquaculture*, 200: 161-18 (*Centropomus parallelus* Poey 1864) larvae. *Aquaculture*, 253: 334-342.

**Charlon N., H. Durante, A. M. Escaffre, P. Bergot**, 1986. Alimentation artificielle des larves de carpe (*Cyprinus carpio* L.). *Aquaculture*, 54: 83-88.

**Cuvier-Peres, A. and P. Kestemont**, 2002. Development of some digestive enzymes in Eurasian perch larvae *Perca fluviatilis*. *Fish physiology & biochemistry*, 24(4): 279-285.

**De Silvar, S.N. and T.A. Anderson**, 1997. *Fish nutrition in aquaculture*.

**Hamlin, H.J. and L.J. Kling**, 2001. The culture and early weaning of larval haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) using a microparticulate diet. *Aquaculture*, 201: 61-72.

**Hart, P.R. and G.J. Purser**, 1996. Weaning of hatchery-reared greenback lounder (*Rhombosolea tapirina* Gunther) from live to artificial diets: Effects of age and duration of the changeover period. *Aquaculture*, 145: 171-181.

**Hien, T.T.T, T.L.C. Tu, B.M. Tam, D.A. Bengston**, 2017. Weaning methods using formulated feeds for snakehead (*Channa striata* and *Channa micropeltes*) larvae. *Aquaculture research*, 48: 4774-4782.

**Legendre, M., Kerdchuen, N., Corraze, G. and P. Bergot**, 1995. Larval rearing of an African catfish heterobranchus longifilis (Teleostei, Clariidae): Effect of dietary lipids on growth, survival and fatty acid composition of fry. *Aquatic living resources*, 8(40): 355-363.

**Ostaszewska, T., K. Dabrowski, K. Czuminiska, W. Olech and M. Olejniczak**, 2005. Rearing of pike-perch larvae using formulated diets, first success with starter feeds. *Aquaculture Research*, 36: 1167-1176.

**Stroband, H.W.J and K. Dabrowski**, 1981. *Morphological and physiological aspects of the digestive system and feeding in freshwater fish larvae, in nutrition des poissons* (ed. Fontaine), CNRS, Paris, pp. 355-378.

**Verreth, E.H. Eding**, 1993. A Review of Feeding Practices, Growth and Nutritional Physiology in Larvae of the Catfishes *Clarias gariepinus* and *Clarias batrachus*. *Journal of the world aquaculture society*, 24(2): 135-144.

**Walford, J and T. J. Lam**, 1993. Development of digestive tract and proteolytic enzyme activity in seabass (*Lates calcarifer*) larvae and juveniles. *Aquaculture*, 109: 187-205.

## Determination of weaning time for effective use of formulated feed in rearing Asian swamp eel larvae

Tran Thi Thanh Hien, Pham Thanh Liem,  
Pham Minh Duc, Nguyen Thanh Hieu, Lam My Lan

### Abstract

This study was conducted to determine the time for effective use of formulated feed in rearing Asian swamp eel (*Monopterus albus*) larvae. The experiment 1 consisted of 5 different times (20, 25, 30, 35 and 40 days post-hatched) of using formulated feed and 1 control treatment (Moina, worm and marine-fish meat) with 3 replications. 1-day-old eel was allocated on 18 plastic trays (20L of water) with stocking density of 150 individuals/tray; the experiment lasted for 60-days. The results showed that the growth of eel in the formulated feed treatments were lower than that in the control treatment; however, the survival rate in the treatment of weaning at the 35 days, the difference was not statistically significant compared to the control ( $p>0.05$ ). The experiment 2 was set up to compare the weaning of marine-fish meat to formulated feed on 35<sup>th</sup> day. The results showed that the survival rate of marine-fish meat treatment and formulated feed treatment was 92 and 94%, respectively. The growth was 10% lower than that of formulated feed treatment; however, the cost of feed for breeding eel breeds by formulated feed (54.5 VND/individual) was 7 times lower and was statistically significant ( $P<0.05$ ) compared to marine-fish meat (344.5 VND/individual).

**Keywords:** Eel, *Monopterus albus*, weaning, formulated feed

Ngày nhận bài: 15/1/2019  
Ngày phản biện: 21/1/2019

Người phản biện: TS. Trần Thị Bé  
Ngày duyệt đăng: 14/2/2019