

THÔNG BÁO KHOA HỌC

ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA LƯƠN *Monopterus albus* (Zuiew, 1793) 40 NGÀY TUỔI ƯƠNG TRONG BỂ KHÔNG Bùn

EFFECT OF FOODS ON GROWTH AND SURVIVAL OF 40 DAY-OLD SWAMP ELL *Monopterus albus* (Zuiew, 1793) NURSED IN TANKS WITHOUT MUD

Lương Công Trung¹, Nguyễn Trung²

Ngày nhận bài: 24/5/2018; Ngày phản biện thông qua: 25/6/2018; Ngày duyệt đăng: 29/6/2018

TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện để xác định loại thức ăn phù hợp cho ương lươn đến 40 ngày tuổi. Lươn 3 ngày tuổi được ương đến 20 ngày tuổi trong các chậu nhựa (φ: 36cm), mật độ 300 con/m². Lươn được cho ăn: trùn chỉ (*tubifex*) (NT1), *moina* (NT2), cá xay (NT3), *moina* + trùn chỉ + cá xay (NT4) và *moina* + trùn chỉ (NT5). Kết thúc thí nghiệm, tăng trưởng chiều dài của lươn đạt tương tự nhau giữa các nghiệm thức ($P > 0,05$). Tăng trưởng khối lượng và tỷ lệ sống cao nhất ở NT1 và NT5 và thấp nhất ở NT3 ($P < 0,05$).

Lươn 21 ngày tuổi được ương đến 40 ngày tuổi trong bể xi măng (2x2x1 m), mật độ 20 con/m². Lươn được cho ăn: trùn chỉ (*tubifex*) (NT1), cá xay (NT2), thức ăn viên (NT3), trùn chỉ + thức ăn viên (NT4), và cá xay + thức ăn viên (NT5). Kết thúc thí nghiệm, tăng trưởng chiều dài cao nhất ở NT1 và NT2 và thấp nhất ở NT5 ($P < 0,05$). Tăng trưởng khối lượng cao nhất ở NT4 và thấp nhất ở NT1 và NT5 ($P < 0,05$). Tỷ lệ sống cao nhất ở NT4, tiếp đến NT1 và NT2 và thấp nhất ở NT3 và NT5 ($P < 0,05$).

Từ kết quả cho thấy thức ăn phù hợp ương lươn đến 20 ngày tuổi là kết hợp *moina* với trùn chỉ và ở giai đoạn 21-40 ngày tuổi là trùn chỉ kết hợp với thức ăn viên.

Từ khóa: lươn đồng, sinh trưởng, tỷ lệ sống, thức ăn

ABSTRACT

The experiment was conducted to determine the suitable feed for eel to 40 days of age. Three-day-old eels were nursed to 20 days of age in plastic basins (φ: 36cm), density of 300 ind./m². Eels were fed: worm (*tubifex*) (NT1), *moina* (NT2), ground fishmeal (NT3), *moina* + worms + ground fishmeal (NT4) and *moina* + worms (NT5). At the end of the experiment, growth of eel length was similar between treatments ($P > 0.05$). The weight growth and survival were highest in NT1 and NT5 and lowest in NT3 ($P < 0.05$). Twenty one days old eels were nursed to 40 days old in cement tanks (2x2x1 m), density of 200 ind./m². Eels were fed: worm (*tubifex*) (NT1), ground fishmeal (NT2), pellets (NT3), worm+pellets (NT4) and ground fishmeal + pellets (NT5). At the end of the experiment, the highest length growth were in NT1 and NT2 and lowest in NT5 ($P < 0.05$). Weight growth were highest in NT4 and lowest in NT1 and NT5 ($P < 0.05$). Survival was highest in NT4, followed by NT1 and NT2 and lowest in NT3 and NT5 ($P < 0.05$). The results showed that the suitable feed for eel to 20 days was the combination of *moina* with worm and for 21-40 days old eel was worm combined with pellets.

Key words: eel, growth, survival rate, feed

I. GIỚI THIỆU

Lươn đồng *Monopterus albus* là loài nhiệt đới, phân bố tự nhiên rộng khắp ở nhiều nước trên Thế giới. Ở các nước Đông Nam Á, lươn có rất nhiều ở Thái Lan, Myanmar, Việt Nam

và Campuchia (Nguyễn Chung, 2007). Lươn sinh sống chủ yếu ở các thủy vực nước ngọt như ao, kênh, rạch, các dòng sông lớn, trong ruộng lúa hay ở đầm lầy, lươn cũng có thể sống ở trong các thủy vực nước lợ (Rainboth, 1996). Ở Việt Nam, lươn được bắt gộp từ Bắc vào Nam, trong các ao, hồ, sông rạch, ruộng lúa

¹ Viện Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

² Trung tâm Khuyến Nông Hải Phòng

nơi có nhiều mùn bã hữu cơ và sinh vật nhỏ làm thức ăn (Đoàn Đức Hiệp, 1999; Nguyễn Văn Hào, 2005).

Lươn có giá trị dinh dưỡng cao và được xem là món thuốc quý trong y học cổ truyền. Trong thực tế, lươn là nguồn thực phẩm rất có giá trị, được ưa chuộng ở các thị trường trong và ngoài nước, do đó đã thu hút mạnh sự phát triển nuôi thương phẩm trong những năm gần đây. Nhiều mô hình nuôi lươn thương phẩm trong ruộng lúa, trong ao, bể xi măng, bể đất, bể lót bạt hay trong can nhựa đã được xây dựng và áp dụng với hiệu quả khả quan. Trong đó, mô hình nuôi lươn không bùn, dùng vạt tre và sợi nylon làm giá thể đạt hiệu quả cao với tỉ suất lợi nhuận 40% - 50% (Ngô Trọng Lư, 2004 & 2008; Nguyễn Chung, 2007). Từ Đồng bằng sông Cửu Long (An Giang, Cần Thơ, Long An), TP. Hồ Chí Minh và Đồng Nai nghề nuôi lươn đã nhanh chóng phát triển rộng ra miền Trung (Khánh Hòa, Phú Yên, Bình Định, Đà Nẵng, Quảng Bình) và miền Bắc (Hải Phòng, Hải Dương), đã đẩy nhu cầu con giống tăng lên rất cao.

Khởi đầu nghề nuôi lươn dựa trên nguồn giống tự nhiên, do không đảm bảo về chất lượng và số lượng và không chủ động mùa vụ nên hiệu quả nuôi thấp, đồng thời tạo áp lực lớn lên việc khai thác giống tự nhiên dẫn đến nguồn lợi lươn bị đe dọa nghiêm trọng (Hồ Thị Bích Ngân, 2009). Nhiều công trình nghiên cứu sản xuất lươn giống trong điều kiện nhân tạo đã được thực hiện và thành công (Phan Thị Thanh Vân, 2009; Đỗ Thị Thanh Hương và ctv, 2010; Nguyễn Thị Hồng Vân và Huỳnh Thanh Tới, 2017) và từ đó đã áp dụng trong thực tiễn sản xuất ở một số vùng có nghề nuôi lươn phát triển mạnh (An Giang, Cần Thơ, TP. Hồ Chí Minh). Một trong những trở ngại chính làm cho việc sản xuất lươn giống chưa được mở rộng phát triển mặc dù nhu cầu rất cao là hiệu quả ương giống thấp do thức ăn sử dụng chưa đảm bảo cung cấp đầy đủ dinh dưỡng và phù hợp với tập tính bắt mồi của lươn. Vì vậy đề tài này đã được thực hiện nhằm xác định ảnh hưởng của một số loại thức ăn đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của lươn ương nuôi đến 40 ngày tuổi, từ đó chọn loại thức ăn phù hợp đưa vào quy trình kỹ thuật sản xuất lươn giống đạt hiệu quả.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của thức ăn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của lươn 20 ngày tuổi

Nghiên cứu được thực hiện tại trại cá giống Cát Tiến, Tiên Lãng, Hải Phòng. Lươn bố mẹ được tuyển chọn từ Vĩnh Long và cho sinh sản nhân tạo tại trại sau 6 tháng nuôi vỗ. Lươn sau khi nở 3 ngày (2,1 cm và 23,8 mg/con) được ương trong các chậu nhựa (φ: 36cm, cao 13cm). Chậu ương được cấp nước ở dạng phun mưa với mực nước được duy trì từ 8-10cm. Nguồn nước cấp từ giếng khoan, qua hệ thống lọc thô và trữ trong các bể có thể tích 50m³, sau đó nước cấp vào chậu ương qua túi lọc, a = 100μm. Đáy chậu được lót các bó nylon xé nhỏ, chiếm 70% diện tích và chậu được sục khí liên tục.

Lươn được thả ngẫu nhiên vào các chậu ương với mật độ như nhau, 30 con/0,1m² (300 con/m², Ngô Trọng Lư, 2008). Lươn được cho ăn 04 lần/ngày: 7h, 10h, 14h và 17h, với 5 loại thức ăn khác nhau tương ứng 5 nghiệm thức thí nghiệm, gồm nghiệm thức 1 (NT1): trùn chỉ (Tubifex: protein thô 1,75%; lipid thô 7,74%, nước 88,2% (Vũ Thị Ngọc Nhung & ctv, 2016); NT2: moina; NT3: moina + trùn chỉ + thịt cá xay nhỏ (thịt cá biển tươi) (tỷ lệ theo khối lượng tươi 1/3:1/3:1/3); NT4: thịt cá xay nhỏ và NT5: moina + trùn chỉ (tỷ lệ theo khối lượng tươi 1/2:1/2). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Lượng cho ăn như nhau ở các chậu ương và được điều chỉnh theo cường độ bắt mồi của lươn. Chậu ương được thay nước 1 lần/ngày, 30-50% thể tích nước trong chậu, đồng thời chất thải và thức ăn thừa được xi phông ra ngoài. Thời gian thí nghiệm kéo dài đến khi lươn được 20 ngày tuổi.

2. Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của thức ăn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của lươn 21 - 40 ngày tuổi

Thí nghiệm được thực hiện trong các bể xi măng (2x2x1m), mực nước 80cm, đáy bể có đặt các bó dây nylon làm giá thể, chiếm 75-80% diện tích. Bể được sục khí liên tục và nguồn nước sử dụng tương tự thí nghiệm trước.

Nguồn lươn thí nghiệm được sản xuất nhân tạo. Lươn bột thu từ sinh sản nhân tạo được ương trong bể xi măng, cho ăn moina và trùn chỉ đến 20 ngày

tuổi, chọn cá thể đồng đều đưa vào thí nghiệm.

Lươn 21 ngày tuổi (4,6 cm và 0,067 g/con) được thả ngẫu nhiên vào các bể ương với mật độ giống nhau 200 con/m² (Ngô Trọng Lư, 2008). Lươn được cho ăn với 5 loại thức ăn khác nhau tương ứng 5 nghiệm thức thí nghiệm, gồm nghiệm thức 1 (NT1): trùn chỉ (như thí nghiệm trước); NT2: thịt cá xay (thịt cá biển tươi); NT3: thức ăn công nghiệp No (CP Group: protein thô ≥ 53%, lipid thô ≥ 9%, tro ≤ 20%, xơ thô ≤ 3%, độ ẩm ≤ 10%, viên chìm 0,3mm); NT4: trùn chỉ + thức ăn công nghiệp No (tỷ lệ theo khối lượng khô 1/2:1/2) và NT5: thịt cá xay + thức ăn công nghiệp No (tỷ lệ theo khối lượng khô 1/2:1/2). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Lươn được cho ăn 2 lần/ngày vào 7h và 16h, tỷ lệ cho ăn 10% khối lượng lươn (tính theo khối lượng khô của thức ăn) và lượng cho ăn hàng ngày được điều chỉnh theo thực tế bắt mồi của lươn. Bể ương được thay nước 1 lần/ngày, 30-50% thể tích nước, đồng thời chất thải và thức ăn thừa được xi phông ra ngoài. Thời gian thí nghiệm kéo dài đến khi lươn đạt 40 ngày tuổi.

3. Xác định các thông số môi trường và sinh trưởng của lươn

Nhiệt độ, pH và hàm lượng oxy hoà tan (DO) trong các chậu/bể ương lươn được đo 2 lần/ngày vào 6h và 14h. Nhiệt độ đo bằng nhiệt kế thủy ngân, chính xác 0,1°C; DO xác định bằng máy đo oxy Model: Profiline Oxy 197-S và pH xác định bằng pH kế.

Trước khi thí nghiệm, 30 cá thể lươn được thu ngẫu nhiên để xác định chiều dài và khối lượng ban đầu. Trong thời gian thí nghiệm, định kỳ 7 ngày/lần và khi kết thúc thí nghiệm 30 cá thể từ mỗi lần lặp trong từng nghiệm thức được thu ngẫu nhiên. Chiều dài lươn mẫu được đo từ chót mõm đến cuối đuôi bằng thước đo kỹ thuật, chính xác đến 1mm; khối lượng từng cá thể được xác định bằng cân điện tử, chính

xác 0,001g. Các thông số sinh trưởng của lươn được xác định qua các công thức sau.

- Tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối

$$DLG \text{ (mm/ngày)} = (L_d - L_c)/T$$

- Tốc độ tăng trưởng khối lượng tuyệt đối

$$DWG \text{ (g/ngày)} = (W_d - W_c)/T$$

- Tốc độ tăng trưởng chiều dài đặc trưng

$$SRG_L \text{ (%/ngày)} = (LnL_d - LnL_c)/Tx100$$

- Tốc độ tăng trưởng khối lượng đặc trưng

$$SRG_W \text{ (%/ngày)} = (LnW_d - LnW_c)/Tx100$$

Trong đó: L_d, L_c: chiều dài lươn (cm) trung bình lúc thả giống và thu hoạch; W_d, W_c: khối lượng lươn (g) trung bình lúc thả giống và thu hoạch, T: thời gian chu kỳ ương

- Hệ số phân đàn (Coefficient Variation)

CV = δ/X x 100(%) (δ: độ lệch chuẩn; X: giá trị trung bình)

- Tỷ lệ sống (survival rate - SR)

SR = (Số lươn thu hoạch/số lươn thả ban đầu) x 100 (%)

4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel (MS office 10). Sự sai khác thống kê giữa các nghiệm thức thí nghiệm được xác định theo phương pháp phân tích phương sai một yếu tố one-way ANOVA với độ tin cậy 95%, trên phần mềm SPSS 16.0 và phép thử Duncan.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Ảnh hưởng của thức ăn lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của lươn 20 ngày tuổi

1.1. Một số thông số môi trường trong bể ương nuôi lươn 20 ngày tuổi

Trong suốt thời gian thí nghiệm, các yếu tố nhiệt độ, pH và DO ổn định và không có sự khác biệt đáng kể giữa các nghiệm thức và giữa các lần đo sáng và chiều, được tổng hợp và trình bày trong Bảng 1.

Các chậu thí nghiệm được đặt trong trại sản xuất giống có mái che, đồng thời được xi phông thay nước hàng ngày từ nguồn nước được xử lý

Bảng 1: Nhiệt độ, pH và DO trong các bể ương lươn 20 ngày tuổi; Mean ± STD.

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)	pH	DO (mg/l)
NT1	29,5 ± 0,3	8,4 ÷ 8,6	4,8 ± 0,6
NT2	29,3 ± 0,6	8,2 ÷ 8,4	4,6 ± 0,8
NT3	29,0 ± 0,3	8,1 ÷ 8,3	4,5 ± 0,4
NT4	29,3 ± 0,4	8,5 ÷ 8,6	4,7 ± 0,4
NT5	29,0 ± 0,5	8,5 ÷ 8,6	4,6 ± 0,6

tốt và dự trữ trong bể lớn (50 m³) nên đảm bảo tính ổn định của các yếu tố môi trường. Lươn là loài thủy sản nhiệt đới thích nghi với biến động nhiệt độ môi trường cao (15-32°C), thích hợp nhất là 24-28°C (Ngô Trọng Lư, 2004), đồng thời lươn cũng có thể sống trong điều kiện oxy thấp, < 2 mg/L. Những biến động của các yếu tố nhiệt độ, pH và DO trong suốt quá trình ương cho thấy các yếu tố này nằm trong phạm

vi phù hợp với sự thích nghi và phát triển của lươn, đặc biệt ở giai đoạn con non.

1.2. Sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của lươn 20 ngày tuổi sử dụng thức ăn khác nhau

Sau thời gian ương nuôi với các loại thức ăn khác nhau, lươn ở tất cả các nghiệm thức đạt được sự sinh trưởng tốt và tỷ lệ sống cao và không có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức (Bảng 2).

Bảng 2: Sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của lươn 20 ngày tuổi cho ăn thức ăn khác nhau; Mean ± STD.

Thông số	Nghiệm thức				
	NT1 (trùn chỉ)	NT2 (moina)	NT3 (cá xay)	NT4 (moina + trùn chỉ + cá xay)	NT5 (moina + trùn chỉ)
W _d (mg/con)	23,8 ± 1,0	23,8 ± 1,0	23,8 ± 1,0	23,8 ± 1,0	23,8 ± 1,0
L _d (cm/con)	2,1 ± 0,06	2,1 ± 0,06	2,1 ± 0,06	2,1 ± 0,06	2,1 ± 0,06
W _c (mg/con)	70,0 ± 3,12 ^a	65,7 ± 2,65 ^{ab}	64,4 ± 3,51 ^b	66,5 ± 3,51 ^{ab}	69,5 ± 3,50 ^a
L _c (cm/con)	4,6 ± 0,01 ^a	4,4 ± 0,04 ^a	4,3 ± 0,04 ^a	4,4 ± 0,02 ^a	4,7 ± 0,01 ^a
DLG (cm/ngày)	0,12 ± 0,02 ^a	0,11 ± 0,03 ^a	0,11 ± 0,04 ^a	0,11 ± 0,04 ^a	0,13 ± 0,04 ^a
SGR _L (%/ngày)	3,79 ± 0,15 ^a	3,56 ± 0,14 ^a	3,51 ± 0,13 ^a	3,56 ± 0,16 ^a	3,95 ± 0,14 ^a
CV _L (%)	4,76	6,38	8,83	8,08	10,4
DWG _w (mg/ngày)	1,90 ± 0,07 ^a	1,53 ± 0,04 ^{ab}	1,13 ± 0,05 ^b	1,54 ± 0,05 ^{ab}	1,90 ± 0,04 ^a
SGR _w (%/ngày)	0,054 ± 0,001 ^a	0,051 ± 0,00 ^{ab}	0,050 ± 0,00 ^b	0,051 ± 0,00 ^{ab}	0,054 ± 0,001 ^a
CV _w (%)	11,44	6,94	8,41	7,80	4,61
Tỷ lệ sống (%)	94,4 ± 6,2 ^a	91,7 ± 5,6 ^a	84,7 ± 7,1 ^b	87,5 ± 6,8 ^{ab}	95,8 ± 5,9 ^a

Số liệu cùng hàng có các chỉ số trên khác nhau thì có sự sai khác thống kê (P < 0,05).

Chiều dài trung bình của lươn khi thu hoạch đạt 4,3-4,7 cm/con, trong đó chiều dài lớn nhất đạt được ở NT5 (moina + trùn chỉ) và thấp nhất ở NT3 (thịt cá xay), tuy nhiên không có sự sai khác ý nghĩa giữa các nghiệm thức (Bảng 2). Tương tự, không có sự sai khác ý nghĩa về tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối và đặc trưng của lươn ở các nghiệm thức, giá trị tương ứng là 0,11- 0,13 cm/ngày và 3,51-3,95%/ngày (Bảng 2).

Khối lượng trung bình của lươn thu hoạch lớn nhất ở NT1 (trùn chỉ) và NT5 (moina + trùn chỉ), cao hơn ý nghĩa so với khối lượng lươn ở NT3 (thịt cá xay). Tương tự, tốc độ tăng trưởng khối lượng tuyệt đối và đặc trưng lớn hơn có ý nghĩa ở NT1 và NT5 so với NT3. Khối lượng trung bình và tốc độ tăng trưởng của lươn ở NT2 (moina) và NT4 (trùn chỉ + cá xay + moina) không có khác biệt ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại (Bảng 2).

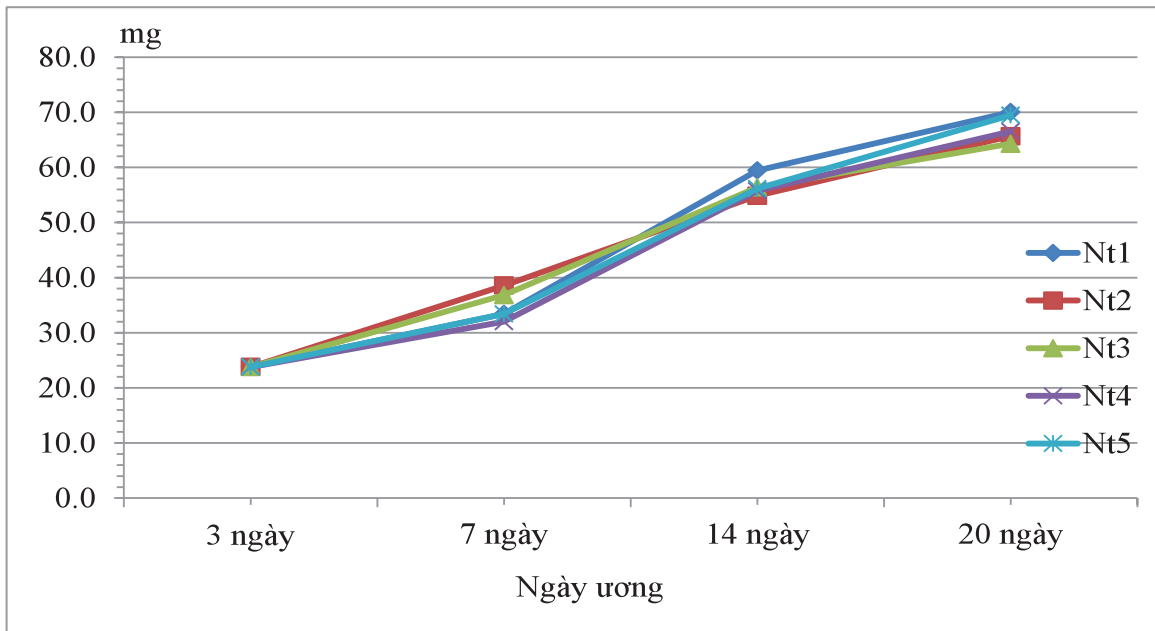
Tỷ lệ sống của lươn đạt cao ở tất cả các nghiệm thức, 84,7 – 95,8%, trong đó cao nhất ở NT5, tiếp đến ở NT1 và thấp nhất ở NT3, sự sai khác giữa NT1 và NT5 với NT3 là có ý nghĩa. Tỷ lệ sống của lươn ở NT2 và NT4 không có sai khác ý nghĩa với các nghiệm thức khác (Bảng 2).

Ngoài thành phần dinh dưỡng, loại thức ăn phù hợp với tập tính bắt mồi là yếu tố quan trọng thúc đẩy sự bắt mồi và tiêu hóa, hấp thu dinh dưỡng của lươn. Trong tự nhiên ở giai đoạn nhỏ lươn ăn động vật phù du sau đó chuyển sang côn trùng, trùn chỉ, bọ gậy, mảnh vụn hữu cơ, lươn lớn ăn giun, ốc, tôm tép, cá con và cả động vật trên cạn gần mép nước (Ngô Trọng Lư, 2004). Từ kết quả cho thấy thức ăn moina và trùn chỉ phù hợp với tập tính bắt mồi của lươn hơn so với cá tạp xay. Nghiên cứu khác cho thấy ngoài moina và trùn chỉ, artemia cũng có thể là thức ăn phù hợp ương lươn từ

3-20 ngày tuổi (Phan Thị Thanh Vân, 2009). Tác giả trên cho rằng không có sự khác biệt ý nghĩa về tăng trưởng và tỷ lệ sống của lươn 20 ngày tuổi giữa cho ăn moina và artemia. Tuy nhiên, trong thực tế sản xuất sử dụng moina sẽ có hiệu quả kinh tế hơn so với artemia vì khác biệt giữa nguồn cung cấp và giá trên thị trường.

Từ sự tăng trưởng khối lượng của lươn (Hình 1) trong quá trình ương, sơ bộ ghi nhận

moina là thức ăn thích hợp nhất cho lươn trong những ngày đầu, đạt tốc độ tăng trưởng cao nhất ở NT2 (ngày thứ 7). Sau đó thức ăn trùn chỉ (NT1) hay trùn chỉ + moina (NT5) cho tốc độ tăng trưởng cao từ sau ngày thứ 7 đến khi kết thúc thí nghiệm. Trong khi đó, ở các nghiệm thức có cho ăn cá xay (NT3 và NT4) tốc độ tăng trưởng của lươn thấp hơn các nghiệm thức khác trong suốt thời gian ương.



Hình 1: Sự tăng trưởng khối lượng của lươn ở các nghiệm thức trong giai đoạn 20 ngày tuổi

2. Ảnh hưởng của thức ăn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của lươn từ 21 đến 40 ngày tuổi

2.1. Một số yếu tố môi trường trong bể ương lươn 21-40 ngày tuổi

Tương tự thí nghiệm trước, trong thời gian ương, các yếu tố nhiệt độ, pH và DO ổn định và không có sự khác biệt đáng kể giữa các nghiệm thức và giữa các lần đo sáng và chiều, được

tổng hợp và trình bày trong Bảng 3.

DO trung bình 5,3-5,7 mg/l, nhiệt độ dao động 28-31°C, và pH dao động 8,1-8,5. Tương tự thí nghiệm trước các yếu tố này ổn định do hệ thống bể ương được xiphông và thay nước hàng ngày từ nguồn nước chất lượng tốt và ổn định. Môi trường ương thuận lợi cho lươn phát triển.

Bảng 3: Nhiệt độ, pH và DO trong bể ương nuôi lươn 21-40 ngày tuổi; Mean ± STD.

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)	pH	DO (mg/l)
NT1	29,5 ± 0,2	8,3 ÷ 8,5	5,6 ± 0,2
NT2	30,0 ± 0,2	8,1 ÷ 8,4	5,6 ± 0,1
NT3	29,0 ± 0,2	8,3 ÷ 8,5	5,2 ± 0,1
NT4	30,0 ± 0,4	8,1 ÷ 8,3	5,7 ± 0,5
NT5	29,0 ± 0,2	8,1 ÷ 8,3	5,3 ± 0,2

2.2. Sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của lươn giai đoạn 21 đến 40 ngày tuổi

Sau thời gian ương nuôi, chiều dài trung bình của lươn đạt cao nhất ở NT1 (trùn chỉ) và NT2 (cá xay), cao hơn có ý nghĩa thống kê so với 3 nghiệm thức còn lại (Bảng 4). Chiều dài trung bình của lươn ở các nghiệm thức có sử dụng thức ăn công nghiệp (NT3, NT4 và NT5) là tương đương nhau. Tương tự, tốc độ tăng trưởng chiều dài tuyệt đối và đặc trưng tương đương giữa hai NT1 và NT2 và cao hơn có ý nghĩa so với 3 nghiệm thức còn lại (Bảng 4).

Khối lượng trung bình của lươn đạt cao

nhất khi cho ăn kết hợp trùn chỉ và thức ăn công nghiệp (NT4), cao hơn có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Khối lượng của lươn ở NT2 (cá xay) và NT3 (thức ăn công nghiệp) tương đương nhau và cao hơn so với NT1 (trùn chỉ) và NT5 (cá xay kết hợp thức ăn công nghiệp) (Bảng 4). Tương tự, tốc độ tăng trưởng khối lượng tuyệt đối và đặc trưng của lươn đạt cao nhất ở NT4, thấp nhất ở NT1 và NT5. Trong khi đó ở NT2 và NT3 tốc độ tăng trưởng khối lượng của lươn đạt trung gian. Sự sai khác giữa các nhóm nghiệm thức này có ý nghĩa thống kê.

Bảng 4. Sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của lươn giai đoạn 21 đến 40 ngày tuổi; Mean ± STD.

Thông số	Nghiệm thức				
	NT1 Trùn chỉ	NT2 Cá xay	NT3 Thức ăn công nghiệp (cn)	NT4 Trùn chỉ + thức ăn cn	NT5 Cá xay+thức ăn cn
W _d (g)	0,067 ± 0,03	0,067 ± 0,03	0,067 ± 0,03	0,067 ± 0,03	0,067 ± 0,03
L _d (cm)	4,6 ± 0,15	4,6 ± 0,15	4,6 ± 0,15	4,6 ± 0,15	4,6 ± 0,15
W _c (g)	0,206 ± 0,04 ^c	0,212 ± 0,04 ^b	0,216 ± 0,03 ^b	0,254 ± 0,06 ^a	0,208 ± 0,04 ^c
L _c (cm)	6,17 ± 0,21 ^a	6,09 ± 0,17 ^a	6,02 ± 0,19 ^b	6,0 ± 0,19 ^b	5,9 ± 0,25 ^b
DLG (cm/ngày)	0,077 ± 0,003 ^a	0,073 ± 0,002 ^a	0,069 ± 0,003 ^b	0,068 ± 0,002 ^b	0,066 ± 0,004 ^b
SGR _L (%/ngày)	1,43 ± 0,23 ^a	1,36 ± 0,20 ^a	1,31 ± 0,21 ^b	1,28 ± 0,19 ^b	1,25 ± 0,24 ^b
CV _L (%)	3,46	2,74	3,23	3,15	4,23
DWG (g/ngày)	3,66 ± 0,29 ^c	3,90 ± 0,18 ^b	3,74 ± 0,25 ^b	4,10 ± 0,22 ^a	3,56 ± 0,27 ^c
SGR _w (%/ngày)	16,16 ± 0,85 ^c	16,54 ± 0,69 ^b	16,84 ± 0,66 ^b	19,16 ± 0,72 ^a	16,30 ± 0,71 ^c
CV _w (%)	23,44	15,18	20,19	19,23	19,09
Tỷ lệ sống (%)	87,5 ± 5,4 ^a	85,0 ± 6,3 ^a	55,0 ± 7,5 ^b	91,3 ± 5,3 ^a	65,0 ± 8,1 ^b

Số liệu cùng hàng có chỉ số trên khác nhau thì có sự sai khác thống kê (P < 0,05).

Sau 7 ngày ương đầu, lươn sử dụng thức ăn công nghiệp có tỷ lệ sống thấp nhất 76,3% và lươn sử dụng thức ăn trùn chỉ đạt tỷ lệ sống cao nhất 96,3%. Trong thời gian này, do chuyển từ các loại thức ăn sử dụng khi ương nuôi trước thí nghiệm sang thức ăn công nghiệp nên lươn chưa quen bắt mỗi thức ăn mới, đã ảnh hưởng đến sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của lươn ở NT3.

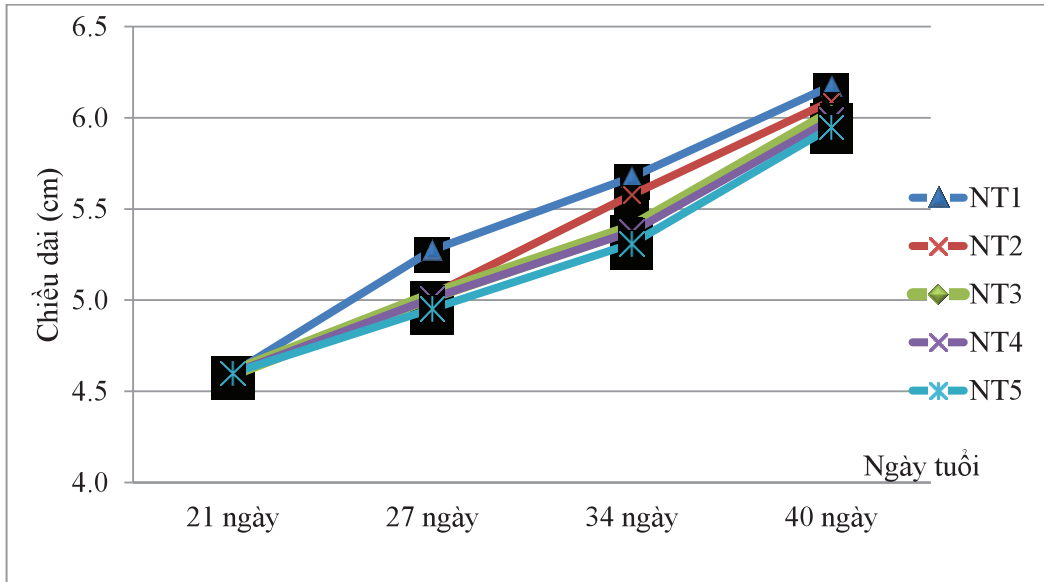
Kết thúc thí nghiệm, lươn ở NT4 đạt tỷ lệ sống cao nhất (91,25%), tiếp đến ở NT1 (87,5%) và NT2 (85,0%), tuy nhiên giữa các nghiệm thức này không có sai khác ý nghĩa. Tỷ lệ sống thấp nhất ở NT3, (55,0%) và NT5 (65,0%) và thấp hơn có ý nghĩa so với 3 nghiệm thức trên.

Trong giai đoạn này tập tính bắt mỗi và sự lựa chọn thức ăn của lươn có sự thay đổi

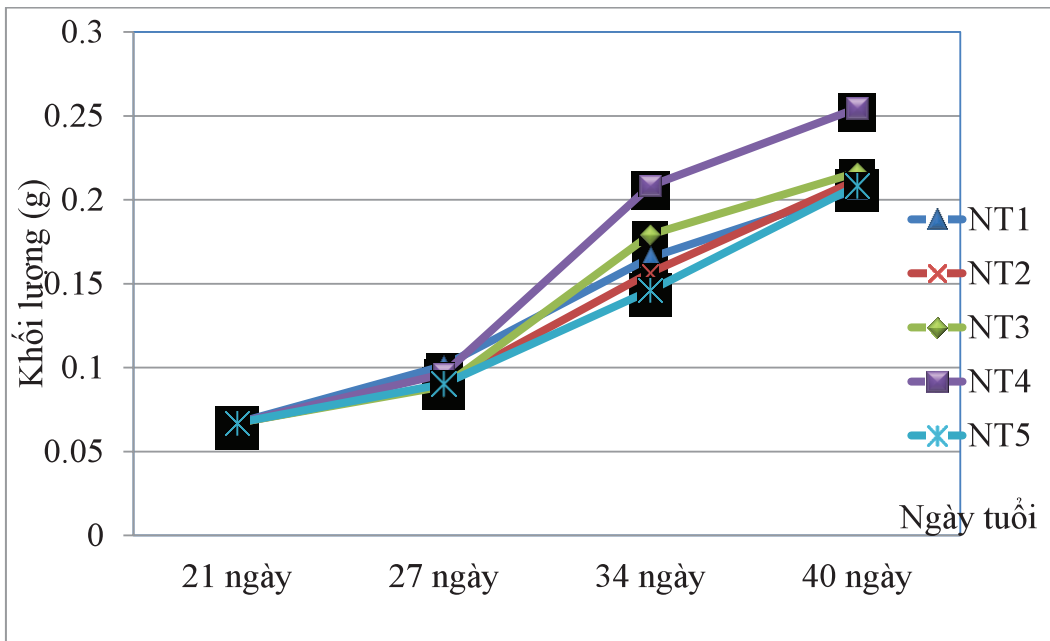
so với giai đoạn trước. Từ kết quả thí nghiệm cho thấy sử dụng thức ăn có trùn chỉ (NT1 và NT4) ương nuôi lươn đến 40 ngày tuổi đạt sinh trưởng và tỷ lệ sống cao. Đối với thức ăn công nghiệp có thể do sự tập luyện chưa đủ thời gian trước thí nghiệm để làm cho lươn quen hoàn toàn với thức ăn này, dẫn đến sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của lươn thấp trong thời gian đầu thí nghiệm. Thời gian sau, khi đã quen bắt mỗi thức ăn công nghiệp lươn có sự tăng trưởng khối lượng nhanh hơn so với trước (Hình 3), bởi thức ăn sử dụng có chất lượng dinh dưỡng cao. Từ kết quả thí nghiệm cho thấy trùn chỉ và thức ăn công nghiệp có thể bổ sung nhau khi dùng làm thức ăn ương lươn từ 21-40 ngày tuổi. Trong đó trùn chỉ phù hợp với tính ăn của lươn và thức ăn công nghiệp bổ sung chất dinh dưỡng cần thiết cho sự tăng trưởng

nhanh. Sử dụng thức ăn trùn chỉ lươn tăng trưởng chiều dài cao trong suốt thời gian ương (Hình 2), song tăng trưởng khối lượng giảm dần về cuối thí nghiệm (Hình 3). Nghiệm thức cho ăn cá xay kết hợp thức ăn công nghiệp đạt kết quả thấp cả về tăng trưởng khối lượng (Hình 2 và 3) và tỷ lệ sống (Bảng 4).

Theo kết quả nghiên cứu của Phan Thị Thanh Vân (2009), lươn ở 20-40 ngày tuổi cho ăn trùn chỉ đạt sinh trưởng và tỷ lệ sống cao hơn ý nghĩa so với cho ăn kết hợp trùn chỉ và thức ăn chế biến. Đối với thức ăn khác sử dụng ương lươn giai đoạn này, theo nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng Vân và Bùi Thanh Tới



Hình 2: Sự tăng trưởng chiều dài của lươn ở các nghiệm thức giai đoạn 21 đến 40 ngày tuổi



Hình 3: Sự tăng trưởng khối lượng của lươn ở các nghiệm thức giai đoạn 21 đến 40 ngày tuổi

(2017) artemia cho kết quả tăng trưởng chiều dài và khối lượng lươn cao hơn cho ăn thức ăn chế biến, cá tạp và thức ăn công nghiệp. Tuy nhiên, thức ăn artemia có giá thành sản xuất cao hơn so với các loại thức ăn khác.

IV. KẾT LUẬN

Từ những kết quả thí nghiệm có thể kết luận moina kết hợp trùn chỉ là thức ăn phù hợp ương nuôi lươn đến 20 ngày tuổi. Có thể sử dụng chế độ cho ăn gồm moina trong khoảng 5-7 ngày đầu, sau đó chuyển dần sang cho ăn trùn chỉ đến 20 ngày tuổi.

Ở giai đoạn lươn 21- 40 ngày tuổi, chỉ cho

ăn trùn chỉ lươn đạt tốc độ tăng trưởng chiều dài và tỷ lệ sống cao nhưng tăng trưởng khối lượng chậm hơn so với cho ăn kết hợp trùn chỉ với thức ăn công nghiệp. Thức ăn cho kết quả tăng trưởng và tỷ lệ sống tốt ở lươn giai đoạn này là trùn chỉ kết hợp thức ăn công nghiệp No (CP Group). Có thể áp dụng chế độ cho ăn kết hợp trùn chỉ với thức ăn công nghiệp, sau đó thay thế dần trùn chỉ cho đến khi lươn sử dụng thức ăn công nghiệp hoàn toàn. Việc này còn có tác dụng làm cho lươn quen hoàn toàn với thức ăn công nghiệp trước khi đưa vào nuôi thương phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Nguyễn Chung, 2007. Kỹ thuật sinh sản, nuôi và đánh bắt lươn đồng (*Monopterus albus*). Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh, 83 trang.
2. Nguyễn Văn Hào, 2005. Cá nước ngọt Việt Nam, tập III. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội 2005, trang 114-118.
3. Đoàn Đức Hiệp, 1999. Kỹ thuật nuôi lươn vàng, cá chạch, ba sa. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, 149 trang.
4. Đỗ Thị Thanh Hương, Nguyễn Thị Hồng Thắm và Nguyễn Anh Tuấn, 2008. Kết quả bước đầu về sản xuất giống nhân tạo lươn đồng (*Monopterus albus*). Tạp chí khoa học, 2008 (Tập 2). Trường Đại học Cần Thơ, trang: 50 – 58.
5. Đỗ Thị Thanh Hương, Nguyễn Thị Lệ Hoa và Nguyễn Anh Tuấn, 2010. nuôi vỗ thành thục và kích thích lươn đồng (*Monopterus albus*) sinh sản bằng HCG (Human Chorionic Gonadotropine). Tạp chí Khoa Học 2010: 14 258-268, Trường Đại học Cần Thơ.
6. Ngô Trọng Lư, 2004. Kỹ thuật nuôi cá quả, cá chình, chạch, cá bóng bớp, lươn. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, 119 trang.
7. Ngô Trọng Lư, 2008. Kỹ thuật nuôi lươn, ếch, ba ba, cá lóc. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, 103 trang.
8. Hồ Thị Bích Ngân, 2009. Đặc điểm nguồn lươn giống và thử nghiệm nuôi hồi phục lươn giống tại Ba Tri, Bến Tre. Tạp chí Khoa học-Công nghệ Thủy sản số 02-03/2009, trường Đại học Nha Trang
9. Vũ Thị Ngọc Nhung, Nguyễn Thị Kim Liên, Trương Thị Thúy Hằng, Tăng Minh Trí, 2016. Nghiên cứu quy trình nuôi và thu hoạch trùn chỉ Tubificidae. Tạp chí Khoa học ĐHSP, TP. HCM, số 12 (90) năm 2016.
10. Nguyễn Thị Hồng Vân và Huỳnh Thanh Tới, 2017. Khả năng sử dụng sinh khối artemia để ương lươn đồng (*Monopterus albus*) giai đoạn giống trong bể lót bạt. Tạp chí khoa học Nông nghiệp Việt Nam, số 4 (77) 2017.
11. Phan Thị Thanh Vân, 2009. Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản và thử nghiệm ương lươn đồng (*Monopterus albus*) bằng các loại thức ăn khác nhau. Trường Đại học An Giang, đề tài khoa học cấp Trường.

Tiếng Anh

12. Rainboth, W.J., 1996. Fishes of the Cambodian Mekong. FAO, Rome.