

## SỬ DỤNG KẾT HỢP THỨC ĂN XANH VÀ THỨC ĂN CÔNG NGHIỆP ĐỂ NUÔI ỐC BUỒU ĐỒNG (*Pila polita*) TRONG GIAI LƯỚI

Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 17/10/2016

Ngày nhận bài sửa: 11/12/2016

Ngày duyệt đăng: 26/06/2017

### Title:

Utilization of vegetable and industrial pellet to culture black apple snail (*Pila polita*) in hapapanet

### Từ khóa:

Ốc bươu đồng, sinh trưởng, tỷ lệ sống, thức ăn xanh, thức ăn công nghiệp

### Keywords:

Black apple snail, industrial pellet, growth, survival, vegetable

### ABSTRACT

This study was conducted in 4 months to evaluate the effects of different vegetable ratio in the diet on growth, survival rate, production and economic efficiency of black apple snail (*Pila polita*) during grow-out period. There were 5 feed treatments and 3 replicates in each treatment as follow: (i) Industrial pellet-100% (CN100); (ii) Vegetable 25% + Industrial Pellet 75% (X25); (iii) Vegetable 50% + Industrial Pellet 50% (X50); (iv) Vegetable 75% + Industrial Pellet 25% (X75); (v) Vegetable 100% (X100). Snails with initial weight (1.32 g), shell height (19.71 mm) and shell width (13.81 mm) were reared at the stocking density of 150 ind./m<sup>2</sup>. After 4 months, the survival rate in X100 (71.9%) was higher than in X75 (71.1%), X50 (69.9%) and significantly different ( $p < 0.05$ ) from X25 (66.6%) or CN100 (64.5%). Feeding with CN100, snails reached highest body weight, shell height and shell width and that was significantly different ( $p < 0.05$ ) compared to those in X25, X50, X75 or X100. Black apple snail in CN100 treatment achieved the highest yield (3.37 kg/m<sup>2</sup>) followed by X25 (3.27 kg/m<sup>2</sup>), X50 (3.01 kg/m<sup>2</sup>) and significantly different ( $p < 0.05$ ) to X75 (2.52 kg/m<sup>2</sup>) or X100 (2.36 kg/m<sup>2</sup>). The highest profit was recorded in X50 (17.628 VND/m<sup>2</sup>), followed by X25 (16.018 VND/m<sup>2</sup>) and significantly different ( $p < 0.05$ ) from X75 (10.156 VND/m<sup>2</sup>), X100 (10.212 VND/m<sup>2</sup>) or CN100 (8.916 VND/m<sup>2</sup>). The results from this study will provide the initial information for farming techniques to develop Black apple snail culture in the Mekong Delta.

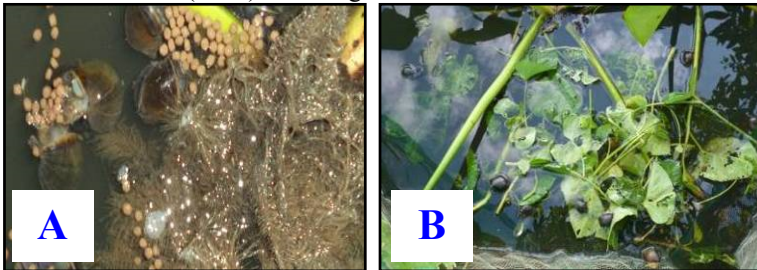
### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trong 4 tháng nhằm đánh giá ảnh hưởng của việc thay thế thức ăn xanh với tỷ lệ khác nhau lên tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ sống, năng suất và hiệu quả kinh tế của ốc bươu đồng (*Pila polita*) trong giai đoạn nuôi thịt. Thí nghiệm gồm có 5 nghiệm thức thức ăn và được lặp lại 3 lần là: (i) Thức ăn công nghiệp-100% (CN100); (ii) Thức ăn công nghiệp 75% kết hợp thức ăn xanh 25% (X25); (iii) Thức ăn công nghiệp 50% kết hợp thức ăn xanh 50% (X50); (iv) Thức ăn công nghiệp 25% kết hợp thức ăn xanh 75% (X75) và (v) Thức ăn xanh 100% (X100). Khối lượng, chiều cao và chiều rộng ban đầu của ốc giống là (1,32 g; 19,71 mm và 13,81 mm), ốc được nuôi trong giai với mật độ 150 con/m<sup>2</sup>. Sau 4 tháng nuôi, tỷ lệ sống của nghiệm thức X100 (71,9%) cao hơn so với X75 (71,1%), X50 (69,9%) và khác biệt ( $p < 0,05$ ) so với X25 (66,6%) hay X100 (64,5%). Khối lượng, chiều cao và chiều rộng trung bình của ốc nuôi với CN100 cao hơn ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức kết hợp thức ăn xanh là X25, X50, X75 và X100. Ốc nuôi ở nghiệm thức CN100 đạt năng suất cao nhất (3,37 kg/m<sup>2</sup>) kế tiếp là X25 (3,27 kg/m<sup>2</sup>), X50 (3,01 kg/m<sup>2</sup>) và khác biệt ( $p < 0,05$ ) so với X75 (2,52 kg/m<sup>2</sup>) hay X100 (2,35 kg/m<sup>2</sup>). Ốc được nuôi với X50 cho lợi nhuận cao nhất (17.629 đồng/m<sup>2</sup>), kế tiếp là X25 (16.018 đồng/m<sup>2</sup>) và khác biệt ( $p < 0,05$ ) so với CN100 (8.916 đồng/m<sup>2</sup>), X75 (10.156 đồng/m<sup>2</sup>) hay X100 (10.212 đồng/m<sup>2</sup>). Kết quả từ nghiên cứu này cung cấp những cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo nhằm phát triển nghề nuôi ốc bươu đồng ở Đồng bằng sông Cửu Long.

Trích dẫn: Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo, 2017. Sử dụng kết hợp thức ăn xanh và thức ăn công nghiệp để nuôi ốc bươu đồng (*Pila polita*) trong giai lưới. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 50b: 109-118.

### 1 GIỚI THIỆU

Việc cung cấp thức ăn cần phải thực hiện để tạo nên sự gia tăng nguồn năng lượng, chất đạm, chất béo ở loài ốc bươu nước ngọt *Pila globosa* (Haniffa, 1982; 1987). Nếu ốc bị bỏ đói trong thời gian một tháng thì giảm khối lượng khô/khối lượng tươi là 79,5 mg/g và thời gian để ốc tăng trở lại khối lượng cơ thể ban đầu ước tính từ 23 đến 88 ngày. Theo Dorgelo *et al.* (1995) việc bổ sung thức ăn tinh trong khẩu phần thức ăn xanh đã làm tăng tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống ốc *Potamopyrgus jenkinsi*, tuy nhiên việc bổ sung dư thừa chất đạm so với nhu cầu cơ thể của ốc sẽ làm giảm tăng trưởng của loài ốc này. Garr *et al.* (2011) cho rằng tăng trưởng chiều cao tốt nhất khi cho ăn cá tạp 75% kết hợp với *Utricularia sp* 25% và thấp nhất khi ốc ăn cây rong li (*Utricularia sp*) đơn thuần, các loại thức ăn khác nhau không ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ sống của ốc thí nghiệm. Một số nghiên cứu về hiệu quả sử dụng các loại thức ăn cho ốc bươu đồng trong giai đoạn ương giống và nuôi thịt đã được thực hiện ở Việt Nam: Nguyễn Thị Đạt (2010) và Nguyễn Thị Diệu Linh (2011) cho rằng



Hình 1: Thức ăn công nghiệp và giá thể rễ lục bình trong giai nuôi (A); rau muống được sử dụng làm thức ăn (B)

Bảng 1: Thành phần sinh hóa của các loại thức ăn

Thành phần (%)	Loại thức ăn	
	Thức ăn công nghiệp	Thức ăn rau muống
Protein	18,0	3,4
Lipid	3,0	0,3
Xơ thô	8,0	1,5
Phospho	1,2	0,04
Canxi	2,4	9,1
Tro	14,0	1,28
Tỷ lệ khô	89,0	12,1

**Bố trí thí nghiệm:** Ốc giống có khối lượng trung bình ban đầu 1,32 g, chiều cao 19,71 mm và chiều rộng 13,81 mm được thả nuôi với mật độ 150 con/m<sup>2</sup>. Ốc bươu đồng được cho ăn bằng thức ăn công nghiệp và thức ăn xanh (khối lượng tươi), với tỷ lệ thay thế như sau: 1) Thức ăn công nghiệp 100% (CN100); 2) Thức ăn công nghiệp 75% kết hợp thức ăn xanh 25% (X25); 3) Thức ăn công

thức ăn xanh kết hợp với thức ăn chế biến ốc có tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống cao hơn thức ăn xanh và thức ăn chế biến đơn thuần. Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Bình và *ctv.* (2012) đã ghi nhận nuôi ốc bươu đồng bằng thức ăn phối hợp gồm bèo, cám và bột cá thì ốc đạt khối lượng lớn hơn và tỷ lệ sống cao hơn khi ốc sử dụng cây bèo cái đơn thuần. Việc sử dụng thức ăn với chất lượng và kích cỡ phù hợp, cũng như chế độ cho ăn hợp lý sẽ nâng cao hiệu quả trong quá trình nuôi, nhờ hạn chế ô nhiễm môi trường, giảm chi phí thức ăn, công lao động mà vẫn đảm bảo tăng trưởng và tỷ lệ sống của ốc nuôi.

### 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

**Hệ thống thí nghiệm:** Chọn 1 ao nuôi có diện tích 850 m<sup>2</sup> và chiều cao nước trong ao được duy trì 1,5 - 1,8 m, ốc được nuôi trong giai, mỗi giai có diện tích nuôi 2 m<sup>2</sup> (2m × 1m × 1m) và chiều cao nước trong giai nuôi được duy trì 0,8 - 0,9 m. Trước khi bố trí thí nghiệm, ao được tát cạn, dọn sạch, phơi đáy ao và bón vôi bột với lượng 30kg/1.000m<sup>2</sup>.

nghiệp 50% kết hợp thức ăn xanh 50% (X50); 4) Thức ăn công nghiệp 25% kết hợp thức ăn xanh 75% (X75) và 5) Thức ăn xanh 100% (X100) và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Nghiên cứu được thực hiện trong thời gian là 4 tháng (tháng 5 - 9/2015).

**Chăm sóc - quản lý:** Thức ăn công nghiệp được sử dụng là thức ăn chuyên dùng cho cá có vẩy (18% đạm) và thức ăn xanh (lá rau muống đồng), thành phần dinh dưỡng cơ bản của thức ăn được thể hiện qua Bảng 1. Lượng thức ăn cho ăn hàng ngày duy trì 3% (thức ăn công nghiệp) và 5% (thức ăn xanh) khối lượng thân và lượng thức ăn thay đổi sau mỗi 15 ngày theo sinh khối ốc trong giai. Mỗi ngày ốc được cho ăn 2 lần vào lúc 7 giờ sáng (cho ăn 30 - 40% lượng thức ăn trong ngày) và 17 giờ chiều (cho ăn 60 - 70% lượng thức ăn trong ngày). Thức ăn công nghiệp được rải xung quanh rễ lục bình, đối với thức ăn xanh được rải ở những nơi không có lục bình phân bố trong giai (Hình 1). Thức ăn công nghiệp được cho ăn trước

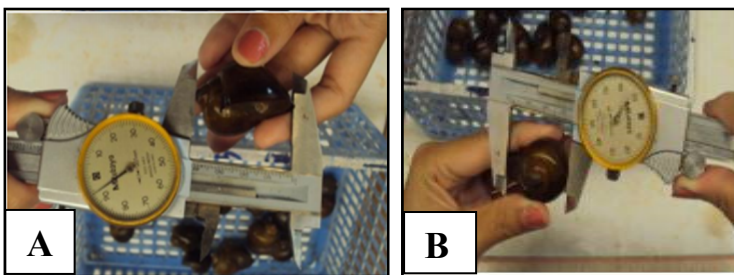
30 phút, sau đó mới tiến hành cho ăn thức ăn xanh (đối với các thí nghiệm nuôi kết hợp). Giai lưới nuôi ốc được định kỳ vệ sinh 15 ngày/lần.

**Các chỉ tiêu theo dõi**

Nhiệt độ được đo vào lúc 7 giờ sáng và 14 giờ chiều hàng ngày; hàm lượng đạm amonia (TAN), NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Oxy hòa tan, độ kiềm và pH được xác định 15 ngày/lần bằng bộ test SERA (Germany).

Khối lượng, chiều cao và chiều rộng của ốc trong giai (30 con/giai) được cân và đo sau mỗi 15 ngày để xác định tốc độ tăng trưởng tương đối và tỷ lệ sống của ốc trong giai thí nghiệm:

$$\text{Tốc độ tăng trưởng tương đối (\%/ngày)} = \frac{\ln(A_2) - \ln(A_1)}{t} \times 100;$$



**Hình 2: Phương pháp đo chiều cao (A) và chiều rộng (B) ốc bươu đồng**

**Các chỉ tiêu sinh hóa ốc sau thu hoạch**

Sau 4 tháng nuôi, tiến hành thu 10 con/giai của từng nghiệm thức để đánh giá hàm lượng đạm, chất béo, chất xơ và tro (AOAC, 2000).

Tỷ lệ thịt khô (%) của ốc được tính theo công thức:  $(DW_s/DW_m) \times 100$ ; Trong đó: DW<sub>s</sub> là khối lượng thịt được sấy khô ở 60°C sau 24 giờ (g); DW<sub>m</sub> là khối lượng thịt trước khi sấy (g).

Tỷ lệ thịt hay thịt/vỏ (%) của ốc được tính theo công thức:  $(P_s/P_t) \times 100$ ; Trong đó: P<sub>t</sub> là khối

Trong đó: A<sub>1</sub> là chiều cao (mm); chiều rộng (mm) hoặc khối lượng (g) ban đầu bố trí thí nghiệm; A<sub>2</sub> là chiều cao (mm); chiều rộng (mm) hoặc khối lượng (g) tại thời điểm thu mẫu; t là thời gian nuôi (ngày).

Tỷ lệ sống được xác định hàng tháng theo công thức:  $(SR, \%) = (N_2 \times 100)/N_1$ ; Trong đó: N<sub>1</sub> là số cá thể thả ban đầu thí nghiệm; N<sub>2</sub> là số cá thể tại thời điểm thu mẫu.

Hệ số chuyển hóa thức ăn:  $FR = m/P$ ; Trong đó: m là tổng lượng thức ăn đã cho ăn (g); P là trọng lượng ốc gia tăng (g).

Năng suất (P) ốc nuôi theo công thức sau:  $(P, \text{kg/m}^2) = \text{Khối lượng sinh khối (kg/giai)} \times \text{Diện tích giai nuôi (m}^2\text{)}$ .

lượng vỏ ốc (g); P<sub>s</sub> là khối lượng thịt ốc (g); (Thịt ốc được đặt trên khăn giấy thấm cho ráo trước lúc đem cân).

Chỉ số thể trạng:  $CI (\text{mg/g}) = 1.000 \times (DW_m/DW_s)$ ; Trong đó: DW<sub>m</sub>: Khối lượng thịt ốc (g) sấy khô ở 60°C sau 24 giờ và DW<sub>s</sub>: Khối lượng vỏ ốc (g).

**Các chỉ tiêu hiệu quả kinh tế**

Lợi nhuận (đồng) = Tổng thu (đồng) - Tổng chi (đồng)

$$\text{Tỷ suất lợi nhuận (\%)} = \frac{\text{Tổng thu (đồng)} - \text{Tổng chi (đồng)}}{\text{Tổng chi (đồng)}} \times 100$$

**Phương pháp phân tích và xử lý số liệu:** Sử dụng phần mềm Excel để tính các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và phân tích ANOVA một nhân tố dựa vào phần mềm SPSS 22.0 để so sánh thống kê các giá trị trung bình giữa các nghiệm thức ở mức  $p < 0,05$  bằng phép thử Duncan.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Biến động các yếu tố môi trường**

Nhiệt độ buổi sáng trong ao thí nghiệm dao động từ 26,0 - 28,1°C, trung bình 26,9°C và buổi chiều từ 27,0 - 31,0°C, trung bình 30,2°C (Bảng 2),

nhiệt độ giữa buổi sáng và buổi chiều biến động từ 1,0 - 4,4°C (3,2°C). Nhìn chung, trong quá trình thí nghiệm, chênh lệch nhiệt độ sáng và chiều ở mức khá cao, nhưng có lẽ không ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng của ốc bươu đồng. Nguyễn Thị Diệu Linh (2011) cho rằng ốc bươu đồng sống tốt khi nhiệt độ 16,0 - 36,0°C vào buổi sáng và 20,0 - 39,0°C vào buổi chiều khi nhiệt độ tăng lên 37 - 39°C ốc có hiện tượng ăn rất ít và xảy ra hiện tượng chết nóng. Nguyễn Thị Bình và ctv. (2012) cho rằng ốc bươu đồng khi nhiệt độ tăng lên đến 39°C ốc sinh trưởng chậm và tỷ lệ chết rất cao.

Giá trị pH và độ kiềm trung bình của ao thí nghiệm lần lượt là 7,63 và 87,0 mg CaCO<sub>3</sub>/L, dao động từ (7,30 - 8,00; 71 - 89 mgCaCO<sub>3</sub>/L). Jahan *et al.* (2007) cho rằng ốc *Pila globosa* ở Bangladesh sinh trưởng và sinh sản tốt trong điều kiện pH dao động từ 7,2 - 7,9. Nguyễn Thị Diệu Linh (2011) cho rằng ốc bươu đồng có khả năng sống trong điều kiện pH từ 7,1 - 8,4.

**Bảng 2: Biến động một số yếu tố môi trường trong ao thí nghiệm**

Chỉ tiêu		Trung bình	Dao động
Nhiệt độ (°C)	Sáng	26,9±0,5	26,0-28,1
	Chiều	30,2±1,1	27,0-31,2
DO (mg O <sub>2</sub> /L)		4,66±0,48	4,0-5,5
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /NH <sub>3</sub> (mg/L) - TAN		0,42±0,08	0,25-0,55
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)		0,45±0,17	0,25-0,80
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)		9,22±2,04	5,0-12,0
Độ kiềm (mgCaCO <sub>3</sub> /L)		87,00±5,66	71-89
pH		7,63±0,23	7,3-8,0
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/L)		0,37±0,12	0,25-0,65

Kết quả kiểm tra môi trường cho thấy hàm lượng TAN, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (Bảng 2) khá cao trong quá trình thí nghiệm. Nguyễn Thị Đạt (2010) nuôi ốc bươu đồng trong giai với thời gian 4 tháng thấy rằng hàm lượng NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (0,3 - 1,0 mg/L) và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (5 - 25 mg/L) ốc bươu đồng vẫn duy trì tốc độ sinh trưởng bình thường. Từ kết quả trên cho thấy trong quá trình thí nghiệm các yếu tố môi trường như

**Bảng 3: Tăng trưởng khối lượng (g), chiều cao (mm) và chiều rộng (mm) của ốc bươu đồng theo thời gian thí nghiệm**

Ngày nuôi	CN100	X25	X50	X75	X100
<b>Ngày 1</b>					
Khối lượng	1,32±0,10 <sup>a</sup>	1,32±0,14 <sup>a</sup>	1,33±0,12 <sup>a</sup>	1,32±0,10 <sup>a</sup>	1,33±0,09 <sup>a</sup>
Chiều cao	19,71±0,12 <sup>a</sup>	19,70±0,17 <sup>a</sup>	19,70±0,24 <sup>a</sup>	19,73±0,19 <sup>a</sup>	19,71±0,14 <sup>a</sup>
Chiều rộng	13,81±0,13 <sup>a</sup>	13,79±0,11 <sup>a</sup>	13,80±0,20 <sup>a</sup>	13,82±0,19 <sup>a</sup>	12,81±0,23 <sup>a</sup>
<b>Ngày 15</b>					
Khối lượng	5,66±0,19 <sup>a</sup>	5,53±0,11 <sup>a</sup>	5,55±0,08 <sup>a</sup>	5,53±0,11 <sup>a</sup>	5,64±0,06 <sup>a</sup>
Chiều cao	28,67±0,17 <sup>a</sup>	28,48±0,23 <sup>a</sup>	28,62±0,27 <sup>a</sup>	28,71±0,18 <sup>a</sup>	28,33±0,15 <sup>a</sup>
Chiều rộng	20,49±0,23 <sup>a</sup>	20,25±0,31 <sup>a</sup>	20,41±0,40 <sup>a</sup>	20,37±0,49 <sup>a</sup>	20,13±0,38 <sup>a</sup>
<b>Ngày 30</b>					
Khối lượng	10,25±0,62 <sup>a</sup>	9,97±0,32 <sup>a</sup>	9,84±0,42 <sup>a</sup>	9,82±0,31 <sup>a</sup>	10,00±0,25 <sup>a</sup>
Chiều cao	36,30±0,38 <sup>a</sup>	36,16±0,27 <sup>a</sup>	35,97±0,52 <sup>a</sup>	36,39±0,55 <sup>a</sup>	36,46±0,37 <sup>a</sup>
Chiều rộng	25,51±0,27 <sup>a</sup>	25,40±0,29 <sup>a</sup>	25,25±0,38 <sup>a</sup>	25,62±0,29 <sup>a</sup>	25,31±0,32 <sup>a</sup>
<b>Ngày 45</b>					
Khối lượng	14,54±0,21 <sup>c</sup>	14,04±0,24 <sup>b</sup>	14,23±0,28 <sup>bc</sup>	13,00±0,17 <sup>a</sup>	12,63±0,21 <sup>a</sup>
Chiều cao	43,05±0,37 <sup>c</sup>	42,82±0,29 <sup>c</sup>	42,76±0,35 <sup>c</sup>	41,83±0,28 <sup>b</sup>	43,37±0,25 <sup>a</sup>
Chiều rộng	29,95±0,87 <sup>c</sup>	29,59±1,01 <sup>bc</sup>	29,71±0,84 <sup>bc</sup>	29,29±0,86 <sup>ab</sup>	28,94±0,77 <sup>a</sup>
<b>Ngày 60</b>					
Khối lượng	18,23±0,97 <sup>c</sup>	18,09±0,87 <sup>c</sup>	18,02±1,02 <sup>c</sup>	15,96±0,91 <sup>b</sup>	14,71±0,75 <sup>a</sup>
Chiều cao	48,19±1,08 <sup>c</sup>	47,50±1,19 <sup>c</sup>	47,11±1,12 <sup>c</sup>	45,75±1,05 <sup>b</sup>	44,75±1,07 <sup>a</sup>
Chiều rộng	34,24±1,01 <sup>d</sup>	33,77±1,03 <sup>c</sup>	33,26±1,28 <sup>b</sup>	33,06±1,29 <sup>b</sup>	32,60±1,22 <sup>a</sup>
<b>Ngày 75</b>					
Khối lượng	21,37±0,54 <sup>d</sup>	21,33±0,34 <sup>d</sup>	20,45±0,32 <sup>c</sup>	17,72±0,19 <sup>b</sup>	16,69±0,20 <sup>a</sup>

TAN, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> cao, tuy nhiên không ảnh hưởng đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng.

Hàm lượng oxy hòa tan trong quá trình nuôi ốc biến động từ 4,0-5,5 mg/L, trung bình 4,66 mg/L. Jahan *et al.* (2007) cho rằng oxy hòa tan dao động từ 4,2 - 6,3 trong quá trình nuôi vỏ không ảnh hưởng đến sinh trưởng và sinh sản của ốc *Pila globosa*.

### 3.2 Tăng trưởng của ốc bươu đồng

#### 3.2.1 Tăng trưởng về khối lượng

Khối lượng ốc thả ban đầu ở các nghiệm thức không khác biệt nhau (1,32 - 1,33 g). Sau 120 ngày nuôi khối lượng ốc ở nghiệm thức cho ăn thức ăn công nghiệp (CN100) là lớn nhất (27,68 g), kế đến X25 (26,72 g), X50 (26,05 g), X75 (22,56 g) và thấp nhất là X100 (21,36 g). Ốc được cho ăn thức ăn công nghiệp đơn thuần hay kết hợp với tỷ lệ thức ăn xanh khác nhau là khác biệt có ý nghĩa về khối lượng khi thu hoạch ( $p < 0,05$ ). Khối lượng trung bình của ốc ở các nghiệm thức trong quá trình thí nghiệm tăng liên tục, tuy nhiên trong 30 ngày đầu chưa thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức, từ ngày thứ 60 đến kết thúc thí nghiệm ốc tăng trưởng nhanh ở các nghiệm thức cho ăn thức ăn xanh kết hợp với thức công nghiệp từ 25 - 50% hay ốc ăn hoàn toàn là thức ăn công nghiệp (Bảng 3).

Ngày nuôi	CN100	X25	X50	X75	X100
Chiều cao	50,64±0,97 <sup>b</sup>	50,03±0,89 <sup>b</sup>	49,43±0,95 <sup>b</sup>	47,68±0,78 <sup>a</sup>	46,75±0,67 <sup>a</sup>
Chiều rộng	37,35±1,27 <sup>d</sup>	36,83±1,12 <sup>c</sup>	36,26±0,97 <sup>b</sup>	36,05±1,16 <sup>b</sup>	35,58±0,97 <sup>a</sup>
<b>Ngày 90</b>					
Khối lượng	24,07±1,17 <sup>c</sup>	23,37±1,01 <sup>d</sup>	22,26±1,12 <sup>c</sup>	19,75±1,10 <sup>b</sup>	18,64±1,05 <sup>a</sup>
Chiều cao	51,81±1,39 <sup>c</sup>	51,19±1,39 <sup>d</sup>	50,57±1,22 <sup>c</sup>	49,01±1,18 <sup>b</sup>	48,02±1,18 <sup>a</sup>
Chiều rộng	39,89±1,25 <sup>c</sup>	39,33±1,26 <sup>d</sup>	38,78±1,18 <sup>c</sup>	37,61±1,07 <sup>b</sup>	37,11±1,21 <sup>a</sup>
<b>Ngày 105</b>					
Khối lượng	26,40±1,03 <sup>c</sup>	25,40±1,28 <sup>d</sup>	24,19±1,14 <sup>c</sup>	21,23±1,26 <sup>b</sup>	20,01±1,11 <sup>a</sup>
Chiều cao	52,85±1,09 <sup>c</sup>	52,21±1,29 <sup>d</sup>	51,59±1,35 <sup>c</sup>	50,11±1,18 <sup>b</sup>	49,19±1,11 <sup>a</sup>
Chiều rộng	40,91±1,22 <sup>c</sup>	40,42±1,34 <sup>d</sup>	40,00±1,31 <sup>c</sup>	38,75±1,36 <sup>b</sup>	38,32±1,17 <sup>a</sup>
<b>Ngày 120</b>					
Khối lượng	27,68±1,87 <sup>c</sup>	26,72±1,61 <sup>d</sup>	26,05±1,24 <sup>c</sup>	22,56±1,33 <sup>b</sup>	21,36±1,33 <sup>a</sup>
Chiều cao	53,78±1,27 <sup>c</sup>	53,12±1,21 <sup>d</sup>	52,48±1,29 <sup>c</sup>	51,06±1,48 <sup>b</sup>	50,10±1,17 <sup>a</sup>
Chiều rộng	41,72±1,13 <sup>c</sup>	41,17±1,26 <sup>d</sup>	40,67±1,26 <sup>c</sup>	39,60±1,40 <sup>b</sup>	39,16±1,42 <sup>a</sup>

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ )

Nghiên cứu về nuôi ốc bươu đồng trong giai của Nguyễn Thị Đạt (2010) và Nguyễn Thị Diệu Linh (2011) cho rằng ốc sử dụng thức ăn xanh (lá khoai mì, bèo) có khối lượng thu hoạch từ 21,79 - 22,40 g và khối lượng thu hoạch từ tăng lên khi ốc ăn thức ăn chế biến kết hợp với thức ăn xanh (26,91 - 28,31 g) và ốc ăn hoàn toàn là thức ăn chế biến (cám, bột bắp, bột đậu nành và bột cá nhạt) 28,46 - 31,50 g. Nguyễn Thị Bình và *ctv.* (2012) nuôi ốc bươu đồng trong ao với thời gian 4 tháng cũng thu được khối lượng 21,3 g/con khi cho ốc ăn bèo; 26,9 g/con khi cho ốc ăn bèo kết hợp 95% cám mịn và 5% bột cá; 27,6 g/con khi cho ăn bèo kết hợp 92,5% cám mịn và 7,5% bột cá; 24,5 g/con

khi ốc ăn thức ăn là bèo kết hợp 90% cám mịn và 10% bột cá. Từ kết quả trên cho thấy ốc bươu đồng khi sử dụng thức ăn công nghiệp đơn thuần hay thức ăn công nghiệp kết hợp với thức ăn xanh (X25 và X50) có khối lượng tương đương so với các kết quả nghiên cứu trước đây. Thức ăn công nghiệp có hàm lượng đạm cao hơn thức ăn xanh, chính vì thế mà ốc được cho ăn có tỷ lệ kết hợp với thức ăn công nghiệp từ 50% trở lên sẽ đạt tốc độ tăng trưởng tốt hơn. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo (đặc biệt là về nhu cầu hàm lượng đạm của ốc bươu đồng) để phục vụ nghề nuôi loài ốc này đạt hiệu quả hơn.

**Bảng 4: Tốc độ tăng trưởng khối lượng tương đối (%/ngày) của ốc bươu đồng theo thời gian thí nghiệm**

Ngày nuôi	CN100	X25	X50	X75	X100
1-15	9,70±0,25 <sup>a</sup>	9,56±0,12 <sup>a</sup>	9,55±0,18 <sup>a</sup>	9,55±0,11 <sup>a</sup>	9,65±0,17 <sup>a</sup>
16-30	6,83±0,12 <sup>b</sup>	6,74±0,10 <sup>b</sup>	6,68±0,08 <sup>b</sup>	6,69±0,10 <sup>b</sup>	6,73±0,09 <sup>b</sup>
31-45	5,33±0,09 <sup>b</sup>	5,26±0,07 <sup>b</sup>	5,27±0,09 <sup>b</sup>	5,08±0,09 <sup>a</sup>	5,01±0,09 <sup>a</sup>
46-60	4,37±0,07 <sup>c</sup>	4,36±0,04 <sup>c</sup>	4,35±0,02 <sup>c</sup>	4,15±0,05 <sup>b</sup>	4,01±0,04 <sup>a</sup>
61-75	3,71±0,05 <sup>d</sup>	3,71±0,03 <sup>d</sup>	3,65±0,10 <sup>c</sup>	3,46±0,08 <sup>b</sup>	3,38±0,03 <sup>a</sup>
76-90	3,23±0,04 <sup>d</sup>	3,19±0,11 <sup>d</sup>	3,13±0,04 <sup>c</sup>	3,01±0,03 <sup>b</sup>	2,94±0,09 <sup>a</sup>
91-105	2,85±0,02 <sup>c</sup>	2,82±0,07 <sup>d</sup>	2,76±0,02 <sup>c</sup>	2,65±0,02 <sup>b</sup>	2,58±0,02 <sup>a</sup>
106-120	2,54±0,01 <sup>c</sup>	2,51±0,01 <sup>d</sup>	2,48±0,21 <sup>c</sup>	2,37±0,08 <sup>b</sup>	2,32±0,11 <sup>a</sup>
Trung Bình	4,82±2,32 <sup>c</sup>	4,77±2,28 <sup>bc</sup>	4,73±2,29 <sup>b</sup>	4,62±2,34 <sup>a</sup>	4,58±2,40 <sup>a</sup>

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ )

Tốc độ tăng trưởng khối lượng của ốc tương đối ổn định và giảm dần đến cuối thời gian nuôi ở các nghiệm thức (Bảng 4). Trung bình tăng trưởng tương đối của ốc ở nghiệm thức CN100 là lớn nhất (4,82 %/ngày) kế đến là X25 (4,77 %/ngày), X50 (4,73 %/ngày) và cao hơn có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với X75 (4,62 %/ngày) hay X100 (4,58 %/ngày). Tuy nhiên, tăng trưởng khối lượng của ốc ở nghiệm thức X25 với X50 tương đương nhau ( $p > 0,05$ ).

### 3.2.2 Tăng trưởng về chiều cao và chiều rộng

Trung bình chiều cao 19,71 mm và chiều rộng 13,81 mm của ốc tương đương nhau giữa các nghiệm thức. Sau 120 ngày thí nghiệm, ốc tăng trưởng về chiều cao và chiều rộng nhanh nhất khi cho ăn CN100 (53,78 mm; 41,72 mm), kế đến là X25 (53,12 mm; 41,17 mm), X50 (52,48 mm; 40,67 mm) và khác nhau có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với X75 (51,06 mm; 39,60 mm) hay X100 (50,10 mm; 39,16 mm). Chiều cao và chiều

rộng trung bình của ốc ở các nghiệm thức trong quá trình thí nghiệm tăng liên tục, tuy nhiên trong 30 ngày đầu thí nghiệm tăng trưởng chiều cao và chiều rộng của ốc chưa có sự khác biệt giữa các nghiệm thức, từ ngày 60 đến kết thúc thí nghiệm, ốc tăng trưởng nhanh ở các nghiệm thức cho ăn với tỷ lệ thức ăn xanh từ 25 - 50% hay ốc ăn hoàn toàn là thức ăn công nghiệp (Bảng 5). Từ kết quả trên cho thấy rằng, giai đoạn đầu ốc còn nhỏ (nhỏ hơn 45 ngày nuôi) thức ăn xanh là phù hợp cho sinh trưởng và phát triển về kích thước của ốc bươu đồng, tuy nhiên càng về sau có thể do bộ máy tiêu hóa của ốc đã hoàn chỉnh, ốc có xu hướng ăn thiên về thức ăn tinh. Chính vì vậy, các nghiệm thức cho ăn với tỷ lệ thức ăn xanh từ 25 - 50% hay ốc ăn hoàn toàn là thức ăn công nghiệp có tốc độ tăng trưởng nhanh hơn. Nguyễn Thị Đạt (2010) và Nguyễn Thị Diệu Linh (2011) cho rằng ốc sử dụng hoàn toàn thức ăn xanh (lá khoai mì, bèo) có tốc độ tăng trưởng chiều cao (45,20 - 49,50 mm; 1,52 - 2,02 %/ngày) hay chiều rộng (34,25 - 37,40 mm; 1,40 - 2,37 %/ngày) và tốc độ tăng trưởng tăng lên khi ốc ăn thức ăn chế biến như cám, bột bắp, bột đậu nành và bột cá nhát (47,95 - 55,60 mm; 1,58 - 2,13 %/ngày) và chiều rộng (39,30 - 42,00 mm; 1,47 - 2,48 %/ngày). Lê Văn Bình và Ngô Thị Thu Thảo (2013) hay Ngô Thị Thu Thảo và *ctv.* (2013) cho rằng ốc có tăng trưởng chiều cao đạt 14,79 - 15,73 mm khi cho ăn thức ăn công nghiệp, 14,66 mm khi ốc cho ăn thức ăn kết hợp (rau xanh và

thức ăn công nghiệp), 11,65 mm khi cho ăn bột khoai mì, 11,08 mm khi cho ăn thức ăn xanh và thấp nhất khi cho ăn cám mịn 10,55 mm. Từ kết quả trên cho thấy rằng ốc bươu đồng có tốc độ tăng trưởng về chiều cao ở giai đoạn nuôi thịt tương đương và cao hơn các kết quả nghiên cứu trước ở cùng giai đoạn.

Kết quả còn cho thấy ốc bươu đồng giai đoạn nuôi thịt có tốc độ tăng trưởng về khối lượng nhanh hơn tăng trưởng về chiều cao hay chiều rộng. Các nghiên cứu nuôi thương phẩm ốc bươu vàng (Ramnarine, 2004; Sudarat, 2004) hay ốc hương (Nguyễn Thị Xuân Thu và *ctv.*, 2004; Zhou *et al.*, 2007; Ngô Thị Thu Thảo và *ctv.*, 2009) đều cho kết quả là tốc độ tăng trưởng về khối lượng của ốc nhanh hơn so với tăng về chiều cao hay chiều rộng.

Tốc độ tăng trưởng tương đối về chiều cao và chiều rộng của ốc tương đối ổn định và có xu hướng giảm dần trong suốt thời gian thí nghiệm khi cho ăn cả các loại thức ăn khác nhau (Bảng 5). Trung bình tốc độ tăng trưởng chiều cao và chiều rộng tương đối của ốc đạt cao ở nghiệm thức CN100 (1,48 %/ngày; 1,55 %/ngày), kế đến là X25 (1,47 %/ngày; 1,53 %/ngày), X50 (1,46 %/ngày; 1,52 %/ngày) và cao hơn ( $p < 0,05$ ) so với X75 (1,43 %/ngày; 1,50 %/ngày) hay X100 (1,41 %/ngày; 1,48 %/ngày).

**Bảng 5: Tốc độ tăng trưởng chiều cao và chiều rộng tương đối (%/ngày) của ốc bươu đồng theo thời gian thí nghiệm**

Ngày nuôi	CN100	X25	X50	X75	X100
<b>Tăng trưởng tương đối về chiều cao (%/ngày)</b>					
1-15	2,50±0,08 <sup>a</sup>	2,46±0,05 <sup>a</sup>	2,50±0,04 <sup>a</sup>	2,49±0,08 <sup>a</sup>	2,42±0,05 <sup>a</sup>
16-30	2,03±0,06 <sup>a</sup>	2,02±0,04 <sup>a</sup>	2,01±0,03 <sup>a</sup>	2,04±0,06 <sup>a</sup>	2,05±0,05 <sup>a</sup>
31-45	1,74±0,04 <sup>b</sup>	1,72±0,02 <sup>b</sup>	1,72±0,03 <sup>b</sup>	1,67±0,04 <sup>a</sup>	1,65±0,04 <sup>a</sup>
46-60	1,49±0,07 <sup>d</sup>	1,47±0,04 <sup>c</sup>	1,45±0,04 <sup>c</sup>	1,40±0,05 <sup>b</sup>	1,37±0,07 <sup>a</sup>
61-75	1,26±0,05 <sup>b</sup>	1,24±0,03 <sup>b</sup>	1,23±0,07 <sup>b</sup>	1,18±0,05 <sup>a</sup>	1,15±0,04 <sup>a</sup>
76-90	1,07±0,04 <sup>d</sup>	1,06±0,03 <sup>cd</sup>	1,05±0,03 <sup>c</sup>	1,01±0,03 <sup>b</sup>	0,99±0,05 <sup>a</sup>
91-105	0,94±0,02 <sup>d</sup>	0,93±0,05 <sup>cd</sup>	0,92±0,04 <sup>c</sup>	0,89±0,05 <sup>b</sup>	0,87±0,04 <sup>a</sup>
106-120	0,83±0,01 <sup>d</sup>	0,83±0,06 <sup>cd</sup>	0,82±0,06 <sup>c</sup>	0,79±0,05 <sup>b</sup>	0,78±0,06 <sup>a</sup>
Trung Bình	1,48±0,59 <sup>c</sup>	1,47±0,54 <sup>b</sup>	1,46±0,56 <sup>b</sup>	1,43±0,57 <sup>a</sup>	1,41±0,57 <sup>a</sup>
<b>Tăng trưởng tương đối về chiều rộng (%/ngày)</b>					
1-15	2,56±0,11 <sup>a</sup>	2,20±0,13 <sup>a</sup>	2,61±0,10 <sup>a</sup>	2,59±0,17 <sup>a</sup>	2,51±0,23 <sup>a</sup>
16-30	2,05±0,06 <sup>a</sup>	2,04±0,10 <sup>a</sup>	2,01±0,04 <sup>a</sup>	2,06±0,06 <sup>a</sup>	2,02±0,09 <sup>a</sup>
31-45	1,72±0,04 <sup>c</sup>	1,70±0,05 <sup>c</sup>	1,70±0,05 <sup>c</sup>	1,67±0,04 <sup>b</sup>	1,64±0,04 <sup>a</sup>
46-60	1,51±0,05 <sup>d</sup>	1,49±0,05 <sup>cd</sup>	1,47±0,04 <sup>bc</sup>	1,45±0,03 <sup>ab</sup>	1,43±0,05 <sup>a</sup>
61-75	1,33±0,03 <sup>d</sup>	1,31±0,05 <sup>c</sup>	1,29±0,05 <sup>b</sup>	1,28±0,03 <sup>b</sup>	1,26±0,03 <sup>a</sup>
76-90	1,18±0,06 <sup>c</sup>	1,16±0,08 <sup>b</sup>	1,15±0,07 <sup>b</sup>	1,11±0,04 <sup>a</sup>	1,10±0,05 <sup>a</sup>
91-105	1,03±0,03 <sup>c</sup>	1,02±0,06 <sup>bc</sup>	1,01±0,03 <sup>b</sup>	0,98±0,03 <sup>a</sup>	0,97±0,04 <sup>a</sup>
106-120	0,92±0,03 <sup>c</sup>	0,91±0,03 <sup>bc</sup>	0,90±0,07 <sup>b</sup>	0,88±0,04 <sup>a</sup>	0,87±0,05 <sup>a</sup>
Trung Bình	1,55±0,55 <sup>d</sup>	1,53±0,53 <sup>c</sup>	1,52±0,55 <sup>c</sup>	1,50±0,56 <sup>b</sup>	1,48±0,54 <sup>a</sup>

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

### 3.3 Tỷ lệ sống, năng suất và hệ số thức ăn của ốc bươu đồng

Sau 120 ngày nuôi, tỷ lệ sống đạt cao nhất (71,1%) khi cho ăn thức ăn xanh đơn thuần (X100) kế đến là X75 (71,9%), X50 (69,9%) và khác biệt ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với X25 (66,6%) hay CN100 (64,5%). Nguyên nhân có thể do thức ăn xanh được bổ sung từ 50 - 100% vào hệ thống nuôi vừa có tác dụng làm giá thể và kéo dài thời gian ăn thức ăn của ốc được tốt hơn. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thị Diệu Linh (2011) khi nuôi ốc bươu đồng trong giai cũng đạt tỷ lệ sống thấp nhất khi cho ăn thức ăn chế biến (64,6%) và tỷ lệ sống tăng lên (72,0%) khi ốc ăn thức ăn xanh hay khi cho ăn kết hợp giữa thức ăn xanh và thức ăn chế biến (73,3%). Nguyễn Thị Bình và ctv. (2012) cho biết tỷ lệ sống đạt cao khi

**Bảng 6: Trung bình tỷ lệ sống, năng suất và hệ số thức ăn của ốc bươu đồng**

Chỉ tiêu theo dõi	CN100	X25	X50	X75	X100
Tỷ lệ sống (%)	64,5±2,7 <sup>a</sup>	66,6±1,9 <sup>a</sup>	69,9±2,3 <sup>b</sup>	71,1±2,6 <sup>b</sup>	71,9±1,7 <sup>b</sup>
Năng suất (kg/m <sup>2</sup> )	3,37±203 <sup>b</sup>	3,27±164 <sup>b</sup>	3,01±155 <sup>b</sup>	2,52±150 <sup>a</sup>	2,36±166 <sup>a</sup>
FR	1,23±0,49 <sup>a</sup>	1,95±0,43 <sup>b</sup>	2,82±0,72 <sup>c</sup>	3,79±0,81 <sup>d</sup>	4,88±0,75 <sup>c</sup>

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

Ốc được cho ăn CN100 có tỷ lệ sống thấp, nhưng với khối lượng thu hoạch lớn hơn cho nên có năng suất cao nhất (3,37 kg/m<sup>2</sup>), kế đến X25 (3,27 kg/m<sup>2</sup>), X50 (3,01 kg/m<sup>2</sup>) và khác biệt ( $p < 0,05$ ) so với X75 (2,53 kg/m<sup>2</sup>) và X100 (2,36 kg/m<sup>2</sup>). Nghiên cứu của Nguyễn Thị Diệu Linh (2011) nuôi ốc bươu đồng trong giai với thời gian 4 tháng thu được năng suất 2,17 kg/m<sup>2</sup> khi cho ăn thức ăn xanh và tăng lên khi cho ăn thức ăn chế biến (3,11 kg/m<sup>2</sup>) hay thức ăn chế biến kết hợp với thức ăn xanh (3,48 kg/m<sup>2</sup>). Kết quả nghiên cứu cho thấy ốc bươu đồng khi cho ăn thức ăn viên công nghiệp với các tỷ lệ thay thế rau xanh là 50, 75 và 100% cho năng suất cao hơn.

### 3.4 Đánh giá chất lượng ốc bươu đồng sau thu hoạch

Kết quả phân tích thành phần sinh hóa của ốc bươu đồng sau khi thu hoạch cho thấy chất đạm trong cơ thể ốc dao động từ 54,9 - 58,2% (Bảng 7). Nhóm ốc được cho ăn bằng thức ăn xanh hay bổ sung thêm thức ăn công nghiệp 25% có hàm lượng đạm thấp lần lượt là 54,9% và 56,8%, ốc được cho ăn kết hợp rau xanh (X50, X75) hoặc bằng thức ăn công nghiệp (CN100) có hàm lượng đạm lần lượt (57,4%; 57,5% và 58,2%), tuy nhiên khác biệt không có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ) giữa các nghiệm thức X75 đến X25 (Bảng 7). Cattau et al. (2007) nghiên cứu thành phần sinh hóa ốc bươu vàng *Pomacea insularum* ngoài tự nhiên cho rằng loài ốc này có hàm lượng đạm dao động từ 57,4 - 69,1% hay nghiên cứu của Sykes (1987) trên ốc bươu vàng

cho ăn thức ăn xanh kết hợp với 7,5% bột cá là 74,7%, kế đến là thức ăn xanh kết hợp với 5% bột cá (72,7%), thức ăn xanh đơn thuần (69,3%) và thấp nhất khi sử dụng thức ăn xanh kết hợp với 10% bột cá (68,7%).

Hệ số thức ăn của ốc ở nghiệm thức CN100 (1,23) thấp hơn X25 (1,95), X50 (2,82), X75 (3,79) và X100 (4,88). Có sự khác biệt về hệ số thức ăn của ốc giữa các nghiệm thức thí nghiệm ( $p < 0,05$ ). Kết quả cho thấy, thức ăn công nghiệp nuôi ốc bươu đồng thì hệ số thức ăn thấp hơn so với thức ăn kết hợp hay thức ăn xanh đơn thuần. Nguyễn Thị Đạt (2010) cũng thu được kết quả là ốc được cho ăn thức ăn chế biến có FR thấp nhất (1,85) và FR cao khi cho ăn thức ăn kết hợp (2,49) hay thức ăn xanh đơn thuần (4,93).

*Pomacea paludosa*, các tác giả này cho rằng hàm lượng đạm trong thịt ốc bươu vàng dao động 46,3 - 66,7%. Đối với ốc hương *Babylonia areolate*, Zhou et al. (2007) cho rằng ốc ăn thức ăn chế biến có hàm lượng đạm (27 - 33%) chỉ đạt hàm lượng đạm trong thịt ốc (52,4 - 52,9%), trong khi đó thức ăn có hàm lượng đạm tăng lên (49 - 55%) hàm lượng đạm trong thịt ốc tăng lên rất rõ (65,0 - 65,6%). Kết quả nghiên cứu Ngô Thị Thu Thảo và ctv. (2008) cho rằng ốc len *Cerithidea obtusa* sử dụng thức ăn là cám gạo hay cám gạo kết hợp với bột cá từ 7,5 - 15%, thành phần sinh hóa thịt ốc đạt từ 41,6 - 42,8% đạm. Ngô Thị Thu Thảo và ctv. (2009) cho rằng ốc hương có thành phần chất đạm (54,70 - 55,45%) khi ăn thức ăn là cá tạp, cua, ốc bươu vàng và hến. Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng đạm trong thịt ốc bươu đồng khi cho ăn thức ăn (CN100, X25 và X50) là tốt nhất.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ chất béo của ốc bươu đồng ở các nghiệm thức dao động từ 5,31 - 6,17% và khác biệt không có ý nghĩa ( $p > 0,05$ ) giữa các nghiệm thức (Bảng 7). Cattau (2008) cho rằng hàm lượng chất béo trong thịt ốc bươu vàng ngoài tự nhiên dao động 3,3 - 4,7%. Theo Zhou et al. (2007) thì hàm lượng chất béo trong thịt ốc hương dao động từ 6,9 - 23,9% khi ốc ăn thức ăn có hàm lượng đạm từ 27 - 54%. Nghiên cứu của Ngô Thị Thu Thảo và ctv., (2009) cho rằng ốc hương có thành phần chất béo cao nhất (8,78%) khi ăn cá tạp và hàm lượng này giảm xuống chỉ còn (7,19%) khi cho ăn ốc bươu vàng.

**Bảng 7: Tỷ lệ thịt, chỉ số thể trạng và thành phần sinh hóa của ốc bươu đồng**

Chỉ tiêu theo dõi	CN100	X25	X50	X75	X100
Protein* (%)	58,2±1,9 <sup>b</sup>	57,5±2,5 <sup>ab</sup>	57,4±2,1 <sup>ab</sup>	56,8±3,2 <sup>ab</sup>	54,9±2,4 <sup>a</sup>
Lipid (%)	6,17±0,76 <sup>a</sup>	5,45±0,25 <sup>a</sup>	5,75±0,64 <sup>a</sup>	5,58±0,40 <sup>a</sup>	5,31±0,31 <sup>a</sup>
Xơ thô (%)	2,16±0,15 <sup>a</sup>	2,71±0,78 <sup>a</sup>	2,83±1,01 <sup>a</sup>	2,73±0,10 <sup>a</sup>	3,03±0,39 <sup>a</sup>
Tro (%)	16,3±1,5 <sup>a</sup>	16,5±1,9 <sup>a</sup>	15,6±1,9 <sup>a</sup>	13,9±0,6 <sup>a</sup>	14,0±0,8 <sup>a</sup>
Tỷ lệ thịt/vỏ (%)	54,4±2,1 <sup>b</sup>	54,9±2,2 <sup>b</sup>	49,6±2,8 <sup>ab</sup>	47,1±3,6 <sup>a</sup>	45,9±1,6 <sup>a</sup>
Tỷ lệ thịt khô (%)	16,3±0,4 <sup>b</sup>	15,6±0,7 <sup>b</sup>	16,2±0,3 <sup>b</sup>	12,4±0,6 <sup>a</sup>	12,7±1,02 <sup>a</sup>
Chỉ số thể trạng (mg/g)	135±31 <sup>b</sup>	116±28 <sup>ab</sup>	120±17 <sup>b</sup>	86±11 <sup>a</sup>	72±23 <sup>a</sup>

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ )

\* Hàm lượng protein được xác định trên khối lượng khô (sấy khô ở 60°C sau 24 giờ)

Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng tỷ lệ thịt/vỏ ở nghiệm thức CN100 (54,4%) và X25 (54,9%) là tương đương nhau, kể đến X50 (49,6%) và khác biệt nhau ( $p < 0,05$ ) so với X75 (47,1%) và X100 (45,9%). Tỷ lệ thịt sau sấy hay chỉ số thể trạng (CI) ở nghiệm thức CN100 hay X25 đến X50 (15,6 - 16,3%; 116 - 135 mg/g) cao hơn và khác biệt ( $p < 0,05$ ) so với X75 hay X100 (12,4 - 12,7%; 72 - 86 mg/g). Nghiên cứu trên ốc len, Ngô Thị Thu Thảo và ctv. (2008) cho rằng khi cho ăn cám gạo kết hợp với 15% bột cá ốc có chỉ số CI là cao nhất (108 mg/g), sau đó cám gạo đơn thuần (105 mg/g) và kết hợp 7,5% bột cá (92 mg/g). Kết quả nghiên cứu cho thấy nuôi ốc bươu đồng với thức ăn công nghiệp đơn thuần hay thay thế từ 25 - 50% thức ăn xanh có ảnh hưởng đến thành phần dinh dưỡng của ốc qua các chỉ tiêu như: hàm lượng đạm, chất béo, tỷ lệ thịt và tỷ lệ khô.

**3.5 Phân tích hiệu quả kinh tế của ốc bươu đồng nuôi ở các tỷ lệ thay thế thức ăn xanh khác nhau**

Hiệu quả kinh tế của ốc bươu đồng nuôi ở các tỷ lệ thay thế thức ăn xanh khác nhau trong thí nghiệm được tính căn cứ vào các chỉ tiêu về giống, thức ăn và giá ốc trên thị trường tại thời điểm nghiên cứu (Bảng 8). Tổng chi phí cho một vụ nuôi dao động từ 55.083 - 84.727 đồng/m<sup>2</sup> và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ).

Tổng thu ở nghiệm thức X75 (65.573 đồng/m<sup>2</sup>) và X100 (65.295 đồng/m<sup>2</sup>) là thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm

thức CN100 (93.643 đồng/m<sup>2</sup>), X25 (89.990 đồng/m<sup>2</sup>) hay X50 (81.712 đồng/m<sup>2</sup>). Kết quả tính toán cho thấy nghiệm thức X50 cho lợi nhuận cao nhất (17.629 đồng/m<sup>2</sup>), kể đến X25 (16.018 đồng/m<sup>2</sup>) và cao hơn có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với CN100 (8.016 đồng/m<sup>2</sup>), X75 (10.156 đồng/m<sup>2</sup>) và X100 (10.212 đồng/m<sup>2</sup>). Tổng thu và lợi nhuận ở nghiệm thức thức ăn xanh đơn thuần hay kết hợp với 75% thức ăn xanh thấp do ốc nuôi có kích cỡ thu hoạch, năng suất thấp và FR cao hơn so với các tỷ lệ thay thế còn lại. Nguyễn Thị Đạt (2010) nghiên cứu ảnh hưởng của các loại thức ăn trong nuôi ốc bươu đồng, tác giả cho thấy rằng hiệu quả kinh tế khi cho ăn thức ăn kết hợp (thức ăn chế biến kết hợp với thức ăn xanh) cho lợi nhuận cao nhất (49.133 đồng/m<sup>2</sup>), kể đến là thức ăn xanh (21.833 đồng/m<sup>2</sup>) và thấp nhất là thức ăn tự chế (12.266 đồng/m<sup>2</sup>).

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Diệu Linh (2011) cho thấy khi cho ăn thức ăn chế biến kết hợp với thức ăn xanh cho lợi nhuận cao nhất (72.414 đồng/m<sup>2</sup>), kể đến là thức ăn xanh (49.676 đồng/m<sup>2</sup>) và thấp nhất là thức ăn tự chế (16.744 đồng/m<sup>2</sup>) trong nuôi ốc bươu đồng thương phẩm. Kết quả nghiên cứu này và những nghiên cứu trước cho thấy hiệu quả mang lại khi kết hợp thức ăn công nghiệp với thức ăn xanh (25 và 50%) cao hơn so với nguồn thức ăn đơn, tuy nhiên lợi nhuận (8.916 - 17.629 đồng/m<sup>2</sup>) thấp hơn so với các nghiên cứu trước đặc biệt là ở miền Bắc và miền Trung (21.000 - 72.000 đồng/m<sup>2</sup>).

**Bảng 8: Hạch toán kinh tế của việc nuôi ốc bươu đồng với các loại thức ăn khác nhau**

Chỉ tiêu theo dõi	CN100	X25	X50	X75	X100
Tổng chi phí <sup>1</sup>	84.727±2.606 <sup>b</sup>	73.927±1.708 <sup>b</sup>	64.083±2.297 <sup>b</sup>	55.416±2.758 <sup>a</sup>	55.083±1.551
Tổng thu <sup>1</sup>	93.643±4.893 <sup>b</sup>	89.990±4.109 <sup>b</sup>	81.712±5.948 <sup>b</sup>	65.573±1.712 <sup>a</sup>	65.295±4.366 <sup>a</sup>
Giá thành <sup>2</sup>	25.218±1.705 <sup>b</sup>	22.698±1.573 <sup>a</sup>	21.293±969 <sup>a</sup>	21.890±1.453 <sup>a</sup>	23.587±1.469 <sup>ab</sup>
Lợi nhuận <sup>1</sup>	8.916±4.818 <sup>a</sup>	16.018±5.367 <sup>b</sup>	17.629±5.270 <sup>b</sup>	10.156±1.739 <sup>a</sup>	10.212±3.838 <sup>a</sup>
TSLN <sup>3</sup>	10,56±5,81 <sup>a</sup>	21,75±7,65 <sup>b</sup>	27,52±8,17 <sup>b</sup>	18,34±3,23 <sup>ab</sup>	18,50±6,75 <sup>ab</sup>

Các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa ( $p < 0,05$ )

Ghi chú: <sup>1</sup> đơn vị tính (đồng/m<sup>2</sup>); <sup>2</sup> đơn vị tính (đồng/kg); <sup>3</sup> Tỷ suất lợi nhuận (%)



Khi nuôi ốc với thức ăn X50 có giá thành sản xuất là 21.293 đồng/kg, kể đến là X75 (21.890 đồng/kg) và thấp hơn ( $p < 0,05$ ) so với CN100 (25.218 đồng/kg) hay X100 (23.587 đồng/kg). Ốc nuôi với thức ăn X50 và X25 có tỷ suất lợi nhuận cao lần lượt (27,52% và 21,75%) và cao hơn có ý nghĩa ( $p < 0,05$ ) so với CN100 (10,56%), X75 (18,34%) hay X100 (18,50%). Từ kết quả trên cho thấy, nuôi ốc bươu đồng ở nghiệm thức X50 cho hiệu quả kinh tế cao hơn. Tóm lại, nghiên cứu trên đã cho thấy rằng sử dụng nguồn thức ăn công nghiệp (50%) kết hợp với thức ăn xanh (50%) để nuôi ốc bươu đồng cho tăng trưởng, tỷ lệ sống, hệ số thức ăn, thành phần sinh hóa, chất lượng thịt ốc và hiệu quả kinh tế mang lại là tốt nhất, có thể ứng dụng vào sản xuất trong thực tế.

#### 4 KẾT LUẬN

Sau 120 ngày nuôi, tỷ lệ sống của ốc khi cho ăn 100% thức ăn xanh hay thức ăn xanh kết hợp với 25 - 50% thức ăn công nghiệp đạt cao hơn so với kết hợp từ 75 - 100% thức ăn công nghiệp.

Khối lượng, chiều cao và chiều rộng trung bình của ốc nuôi với 100% thức ăn công nghiệp đạt cao nhất.

Hệ số thức ăn thấp ở nghiệm thức cho ăn thức ăn công nghiệp (1,23) và cao nhất khi cho ăn toàn rau xanh (4,88).

Ốc bươu đồng cho ăn thức ăn công nghiệp kết hợp rau xanh theo tỷ lệ 50:50 có chất lượng thịt ốc sau thu hoạch tốt hơn.

Nuôi ốc bươu đồng sử dụng thức ăn kết hợp 50:50 cho lợi nhuận và tỷ suất lợi nhuận cao hơn so với cho ăn hoàn toàn thức ăn công nghiệp hoặc các tỷ lệ kết hợp khác.

#### 5 ĐỀ XUẤT

Cần có những nghiên cứu về hàm lượng đạm khác nhau nhằm tìm ra mức độ đạm phù hợp trong quá nuôi thương phẩm ốc bươu đồng.

#### LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Phòng Kinh Tế - Hạ Tầng huyện Cao Lãnh đã cấp kinh phí thực hiện đề tài này và các thành viên Trạm Khuyến nông huyện Cao Lãnh đã giúp đỡ nhiệt tình trong quá trình thu thập số liệu.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

AOAC, 2000. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Arlington. VA. 1.298pp.  
Cattau C., W. Kitchens, B. Reichert, C. Zweig, J. Olbert and K. Pias, 2007. Demographic,

movement, and habitat studies of the endangered snail kite. Annual Report. U.S.G.S. Florida Fish and Wildlife Research Unit, University of Florida, Gainesville, FL. 76pp.

Dorgelo, J., M. Henk, V. V. Carla and C. Velzen, 1995. Effects of diet and heavy metals on growth rate and fertility in the deposit-feeding snail *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) (Gastropoda: Hydrobiidae) Hydrobiohgia, 316: 199-210.  
Garr, A.L, L. Helen, D. Rachael and D. Megan, 2011. The effect of stocking density and diet on the growth and survival of cultured Florida apple snails, *Pomacea paludosa*. Aquaculture, 311: 139-145.  
Haniffa, M.A., 1982. Effects of feeding level and body size on food utilization of the freshwater snail *Pila globosa*. Springer, 97: 141-149.  
Haniffa, M.A., 1987. Effect of starvation on food utilization in the freshwater snail *Pila globosa*. Proceedings: Animal Sciences, 96 (2): 135-140.  
Jahan, S.M., M.R. Islam, M.R. Rahman and M.M. Alam, 2007. Induced breeding of *Pila globosa* (Gastropoda: Prosobranchia) for commercial farming. J. Zool. Rajshahi Univ, V-26: 35-39.  
Ngô Thị Thu Thảo, Hứa Thái Nhân và Huỳnh Hàn Châu, 2008. Ảnh hưởng của thức ăn lên sinh trưởng, tỷ lệ sống và thành phần sinh hóa ốc lén *Cerithidea obtusa*. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số (2): 113-123.  
Ngô Thị Thu Thảo, Hứa Thái Nhân, Huỳnh Hàn Châu và Trần Ngọc Hải, 2009. Thử nghiệm nuôi thương phẩm ốc hương (*Babylonia areolata*) bằng các nguồn thức ăn khác nhau trong hệ thống tuần hoàn. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số (11): 218-227.  
Ngô Thị Thu Thảo, Lê Ngọc Việt và Lê Văn Bình, 2013. Ảnh hưởng của rau xanh và thức ăn công nghiệp đến sinh trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng giống. Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, số 28b: 151-156.  
Nguyễn Thị Bình, Tạ Thị Bình và Mai Duy Minh, 2012. Ảnh hưởng thức ăn và mật độ nuôi đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng (*Pila polita*). Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Kỳ 1/12. 57-61.  
Nguyễn Thị Đạt. 2010. Ảnh hưởng của mật độ và một số loài thức ăn lên tốc độ tăng trưởng và tỷ lệ sống của ốc bươu đồng *Pila polita* trong nuôi thương phẩm. Luận văn thạc sĩ nông nghiệp. Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. 77 trang.  
Nguyễn Thị Diệu Linh. 2011. Ảnh hưởng của thức ăn, mật độ đến tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của ốc bươu đồng *Pila polita* nuôi trong giai ở ao nước ngọt thành phố Vinh. Luận văn thạc sĩ. Trường Đại học Vinh. 107 trang.  
Nguyễn Thị Xuân Thu, Hứa Ngọc Phúc, Mai Duy Minh, Nguyễn Thị Bích Ngọc, Nguyễn Văn Hà, Phan Đăng Hùng và Kiều Tiên Yên, 2004. Nghiên cứu đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản xuất giống

- nhân tạo và nuôi thương phẩm ốc hương *Babylonia areolata*. Tuyển tập các công trình nghiên cứu khoa học công nghệ (1984-2004). Nhà xuất bản Nông nghiệp Tp Hồ Chí Minh: 267-321.
- Ramnarine, I.W., 2004. Quantitative protein requirements of the edible snail *Pomacea urceus* (Muller). Journal of the world aquaculture society. Vol, 35 (2): 253-256.
- Sudarat, R., 2004. Comparative toxicity of heavy metal compounds to golden apple snail *Pomacea* sp. juvenile. Master thesis. Graduate School, Kasetsart University. 142 pp.
- Sykes P.W., 1987. The feeding habits of the Snail Kite in Florida, USA. Colonial Waterbirds, 10: 84 - 92.
- Zhou, J.B., Q.C. Zhou, S.Y. Chi, Q.H. Yang and C.W. Lui, 2007. Optimal dietary protein requirement for juvenile ivory shell, *Babylonia areolata*. Aquaculture, 270: 186-192.