

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG BỘT ĐẠM TỪ TRùn QUẾ (*PERIONYX EXCAVATUS*) LÀM THỨC ĂN CHO HẬU ẤU TRÙNG TÔM SÚ (*PENAEUS MONODON*)

Phan Thị Bích Trâm¹, Phạm Thị Quỳnh Trâm¹,
Đương Thị Hương Giang¹, Hà Thanh Toàn¹

ABSTRACT

*The aims of study were to use the strong acting proteases available in the autolysis process for getting the high quality protein content from earthworm *Perionyx excavatus*. Autolysate powder with high amine nitrogen content and good sensory value were mixed with by- ingredients and carried out feeding the larvae of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) to assess the earthworm autolysate effect. Using spray-drier produced highest qualified protein powder with bright yellow color and good flavor. This powder was safe in terms of food microorganism and contained all essential amino acids. The larvae of black tiger shrimp was fed with 50.5% the earthworm autolysate meal got better in length growth and quality of Postlarvae-15 than those fed with non-autolysis meal and the commercial Frippak.*

Keywords: *autolysis, *Perionyx excavatus*, protease, autolysate meal, black tiger shrimp, larvae, *Penaeus monodon**

Title: *Study on the use of high quality protein from earthworm *Perionyx excavatus* for black tiger shrimp's postlarvae feeding*

TÓM TẮT

*Đề tài được thực hiện nhằm mục đích tận dụng hệ protease hoạt động mạnh có sẵn trong đường ruột trùn quế (*Perionyx excavatus*) để sản xuất bột đạm có hàm lượng đạm amin cao, giá trị cảm quan tốt được phối trộn thêm các nguyên liệu phụ làm thức ăn nuôi thử nghiệm hậu ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*) nhằm đánh giá hiệu quả của sản phẩm tự phân giải trùn quế. Kiểm tra bột đạm sấy phun đạt chất lượng tốt nhất, bột có màu sắc sáng, mùi thơm, đạt chỉ tiêu an toàn về mặt vi sinh và có chứa đầy đủ các acid amin thiết yếu. Nuôi thử nghiệm hậu ấu trùng tôm sú với thức ăn chế biến chứa 50,5% bột trùn quế thủy phân cho kết quả tăng trưởng chiều dài và chất lượng tôm Postlarvae-15 tốt hơn so với thức ăn chế biến từ bột trùn quế chưa thủy phân và thức ăn ngoại nhập Frippak.*

Từ khóa: *trùn quế, protease, tự phân giải, bột trùn quế thủy phân, tôm sú, ấu trùng*

1 MỞ ĐẦU

Trong những năm gần đây, nghề nuôi tôm sú phát triển rất mạnh không những về diện tích nuôi mà còn đa dạng hóa các mô hình nuôi. Theo thống kê của Bộ Thủy Sản (2006), năm 2005 có bước phát triển đáng kể, cả nước đạt sản lượng tôm nuôi là 330.200 tấn và sản xuất xấp xỉ 29 tỉ tôm giống. Đồng Bằng Sông Cửu Long là vùng nuôi tôm trọng điểm của cả nước, sản xuất đến 80% sản lượng tôm nuôi và 30% sản lượng tôm giống. Vì vậy nhu cầu nuôi tôm giống cũng phát triển nhanh.

¹ Đại Học Cần Thơ

Hiện nay các thức ăn nuôi các loại tôm con chủ yếu sử dụng nguồn nguyên liệu ngoại nhập như Frippak, Lansy... kết hợp với ăn artemia nên giá thành khá cao.

Hiện nay, các vùng lân cận Thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh Đồng Bằng Sông Cửu Long đang rộ lên với nghề nuôi trùn quế. Đây là đối tượng dễ nuôi, chóng lớn, mắn đẻ, dễ thu hoạch. Đặc biệt là trùn quế có hàm lượng protein rất cao (chiếm 68-70% so với vật chất khô) nên được xem là nguồn bổ sung đạm quý giá cho gia súc, gia cầm và thủy hải sản. Riêng đối với các loại cá, tôm giống ở giai đoạn nhỏ do hệ tiêu hóa của các đối tượng này chưa hoàn chỉnh nên vẫn chưa sử dụng được dạng sản phẩm này. Qua các khảo sát bước đầu cho thấy hệ enzyme protease trong trùn quế nuôi công nghiệp hoạt động rất mạnh chịu nhiệt và bền với pH kiềm cao (Trâm *et al.*, 2006), đặc biệt có khả năng tự phân giải chính protein của nó tạo ra sản phẩm giàu acid amin và các peptide mạch ngắn làm nguồn đạm chính trong thức ăn cho ấu trùng tôm sú (Trâm *et al.*, 2008). Do đó, việc thử nghiệm nuôi ấu trùng tôm sú bằng loại thức ăn tự chế có nguồn đạm từ bột trùn quế thủy phân được nghiên cứu với mong muốn làm giảm giá thành thức ăn để có thể sử dụng một cách hiệu quả nguồn nguyên liệu này, góp phần phát triển mô hình nuôi trùn quế, cải thiện cuộc sống của người dân vùng đồng bằng sông Cửu Long.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Xác định thành hóa học bột đạm từ trùn quế và các loại thức ăn

Bột đạm thủy phân từ trùn quế tiến hành theo quy trình của Trâm (Trâm *et al.*, 2008), sau đó đem đi sấy phun. Mẫu trùn quế không thủy phân tiến hành sấy khô và nghiền mịn.

Phối chế thức ăn: Bột trùn quế chưa thủy phân và thủy phân được phối chế với bột sữa, trứng và gluten để đạt hàm lượng protein và lipid tương đương với thức ăn Frippak 150, đồng thời bổ sung thêm vitamin, khoáng, chất kết dính... Việc thiết lập công thức thức ăn chế biến (TACB) được thực hiện trên máy tính bằng chương trình Excel.

Các chỉ tiêu phân tích đạm tổng số, béo, tro (AOAC, 2000); đạm amin bằng phương pháp OPA (Nielsen, 2001). Thành phần acid amin bằng phương pháp sắc ký khí tại trung tâm phân tích thí nghiệm ASE, TP.HCM. Kiểm tra các chỉ tiêu về an toàn thực phẩm của sản phẩm (tổng số vi sinh vật hiếu khí, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Samonella*, *Clostridium perfringens*) tại trung tâm EDC-HCM.

2.2 Đánh giá khả năng sử dụng thức ăn chế biến có nguồn đạm từ bột trùn quế thủy phân lên tỷ lệ sống và chất lượng của hậu ấu trùng tôm sú

2.2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm có 3 nghiệm thức được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại:

- Nghiệm thức 1 (NT1): TACB chứa 50,5% bột trùn quế thủy phân + *Artemia*.

- Nghiệm thức 2 (NT2): TACB chứa 43,7% bột trùn quế chưa thủy phân + *Artemia*.
- Nghiệm thức 3 (NT3): Thức ăn Frippak 150 với hàm lượng đạm 51,8% + *Artemia*.

Mỗi nghiệm thức lập lại 3 lần. Tiến hành nuôi giai đoạn hậu ấu trùng (*postlarvae-1(PL-1) đến postlarvae -15 (PL-15)*). Nguồn *PL-1* sử dụng từ trại thực nghiệm khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Thí nghiệm được bố trí trong bể nhựa 120lít, với mô hình thay nước. Độ mặn nước ương là 30‰, được pha từ nước ót 120‰ và nước ngọt. Mật độ tôm ương 40 *PL-1*/lít. Giai đoạn này cho ăn thức ăn và *Artemia* mới nở. Từ giai đoạn *PL-2* tiến hành siphon đáy bể và thay 20% nước trong bể ương cách khoảng 3 ngày/lần. Các giai đoạn đều cho ăn thức ăn 6 lần/ngày và *Artemia* 2 lần/ngày. Thời gian thí nghiệm 15 ngày. Trong quá trình thí nghiệm chất lượng nước được kiểm tra thường xuyên

2.2.2 Các chỉ tiêu theo dõi

Các yếu tố môi trường theo dõi gồm nhiệt độ (đo bằng nhiệt kế), pH (bằng máy đo pH) đo mỗi ngày/lần. Nhiệt độ và pH được đo vào sáng (7 giờ) và chiều (14 giờ). Nitrite (N-NO₂⁻) và tổng đạm amôn (TAN) được đo 2 ngày/lần và được xác định bằng kit Sera (Đức).

Chiều dài của tôm được đo ở các giai đoạn *postlarvae* 5, 10, và 15 ngày tuổi bằng phương pháp thu mẫu 30 ấu trùng/bể. Tỷ lệ sống của tôm giai đoạn hậu ấu trùng được xác định bằng cách thu và đếm trực tiếp. Chất lượng tôm giai đoạn *postlarvae-15* được đánh giá bằng phương pháp gây sốc formol 150ppm trong 30 phút.

2.3 Xử lý số liệu

Số liệu thu thập được tính giá trị trung bình các lần lặp lại, độ lệch chuẩn. Tất cả các số liệu được xử lý trên excel và thống kê theo phần mềm Statgraphics Plus V. 3.0, so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phương pháp ANOVA.

3 KẾT QUẢ & THẢO LUẬN

3.1 Thành phần hóa học bột đạm từ trùn quế và các loại thức ăn

Bảng 1: Thành phần hóa học các mẫu trùn quế thí nghiệm

Chi tiêu phân tích	Trùn quế chưa thủy phân	Trùn quế thủy phân
Đạm tổng (%)	61,43	65,21
Đạm amin (gN %)	2,04	8,84
Béo (%)	5,54	4,44

Kết quả bảng 1 và 2 cho thấy hai mẫu nguyên liệu trùn quế thủy phân và chưa thủy phân đều có hàm lượng đạm tổng rất cao, chứa khá đầy đủ các acid amin thiết yếu và không thiết yếu với hàm lượng tương tự sản phẩm bột trùn quế sấy khô của trại An Phú (http://www.trunquene.net/Vietnam_files/bottrun.htm). Sau khi thủy phân

hàm lượng đạm amin tăng hơn gấp 4 lần và hơn 50% acid amin hiện diện ở dạng tự do trong đó có chứa đầy đủ các acid amin thiết yếu nên có thể xem đây là nguồn đạm dễ tiêu hóa và hấp thu phù hợp với những đối tượng có hệ tiêu hóa chưa hoàn chỉnh như ấu trùng tôm, cá bột, gia súc non... Các acid amin tự do hiện diện nhiều nhất trong bột trùn quế thủy phân là leucine (11,36%), isoleucine (9,78%), glutamic acid (8,02%), valine (7,46%) và proline (7,38%). Xét về hàm lượng acid amin không thay thế, bột trùn quế thủy phân có hàm lượng methionine, phenylalanine, isoleucine, histidine và tryptophan cao hơn bột trùn *Lumbricus rubellus* đã thủy phân nhưng thấp hơn về hàm lượng lysine (Nakajima Nobuyoshi *et al.*, 2000). Tuy nhiên hàm lượng béo trong bột trùn khá thấp, vì vậy khi phối trộn thức ăn đã bổ sung thêm thành phần này từ bột lòng đỏ trứng gà.

Bảng 2: Hàm lượng acid amin (%) trong bột trùn quế chưa thủy phân và bột trùn quế thủy phân sấy phun

Acid amin thiết yếu	Bột trùn chưa thủy phân (%)	Bột trùn quế thủy phân (%)	Acid amin không thiết yếu	Bột trùn chưa thủy phân (%)	Bột trùn quế thủy phân (%)
Valine	5,95	7,46	Alanine	6,09	4,91
Leucine	9,73	11,36	Glycine	5,74	4,50
Isoleucine	5,78	9,78	Serine	4,56	7,12
Threonine	5,17	6,41	Proline	5,52	7,38
Methionine	1,81	3,00	Aspartic acid	10,71	7,27
Phenylalanine	6,45	7,01	Glutamic acid	15,45	8,02
Lysine	9,06	4,16	Tyrosine	4,11	2,85
Histidine	3,28	3,67	Cystine	0,61	1,54
Tryptophan	0,00	2,62	Hydroxylysine	0,00	0,94

Ngoài ra, bột trùn thủy phân sấy phun cũng được tiến hành kiểm nghiệm vi sinh, kết quả được trình bày ở bảng 3:

Bảng 3: Kết quả kiểm nghiệm vi sinh bột trùn quế thủy phân sấy phun

Chỉ tiêu xét nghiệm	Đơn vị	Phương pháp thử	Kết quả
Tổng số vi sinh vật hiếu khí	Khuẩn lạc/g	TCVN 4884 – 2005	1,2.10 ³
<i>Escherichia coli</i>	MPN/g	TCVN 6846 – 2001	Không phát hiện
<i>Staphylococcus aureus</i>	Khuẩn lạc/g	TCVN 4830 – 1:2005	Không phát hiện
<i>Salmonella</i>	Khuẩn lạc/25g	TCVN 4829 – 2005	Không phát hiện
<i>Clostridium perfringens</i>	Khuẩn lạc/g	TCVN 4992 - 2005	Không phát hiện

Kết quả được kiểm tra tại trung tâm phân tích thí nghiệm EDC- HCM cho thấy bột trùn quế thủy phân sấy phun hoàn toàn đạt tiêu chuẩn về mặt vi sinh thực phẩm.

Bảng 4: Thành phần hóa học loại thức ăn sử dụng để ương hậu ấu trùng tôm sú

Loại thức ăn	Độ ẩm (%)	Tro (%)	Đạm tổng số (%)	Béo (%)
TACB từ bột trùn quế thủy phân	14,97	11,63	54,42	11,85
TACB từ bột trùn quế chưa thủy phân	7,17	12,28	53,37	11,41
Frippak 150	7,00	12,60	51,81	10,05

* Các chỉ tiêu được tính trên trọng lượng khô

Kết quả phân tích ở bảng 4 cho thấy, các mẫu TACB từ bột trùn quế chưa thủy phân và thức ăn Frippak có độ ẩm < 11% đạt yêu cầu của tiêu chuẩn ngành 28 TCN 102:2004. Với độ ẩm này có thể bảo quản thức ăn trong 10 tuần ở nhiệt độ 5°C mà chất lượng thức ăn vẫn tốt. Theo Vũ Thế Trụ (2003) thức ăn có độ ẩm < 10% có thể bảo quản 6 tháng ở nhiệt độ bình thường. Riêng TACB từ bột trùn thủy phân, sau khi phối trộn với các nguyên liệu khác có độ ẩm khá cao nên khả năng bảo quản sẽ khó hơn.

TACB từ bột trùn quế thủy phân có hàm lượng tro thấp nhất và cao nhất là ở các loại thức ăn Frippak. Trong khi đó thành phần béo TACB từ bột trùn quế thủy phân và chưa thủy phân lại cao hơn so với thức ăn Frippak, nhưng nhìn chung mức độ chênh lệch về hàm lượng tro, béo giữa các loại thức ăn không lớn.

Khi chế biến thức ăn, các nguyên liệu được phối chế để hàm lượng đạm TACB tương đương thức ăn công nghiệp Frippak. Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng đạm trong TACB cao hơn so với thức ăn Frippak, nhưng mức độ chênh lệch không nhiều. Thông thường nhu cầu đạm của tôm nhỏ cao hơn tôm trưởng thành (Nguyễn Văn Thoa và Bạch Thị Quỳnh Mai, 1996) do đó các loại thức ăn giai đoạn ấu trùng cần có lượng đạm rất cao.

3.2 Kết quả nuôi hậu ấu trùng tôm sú

3.2.1 Đánh giá khả năng sử dụng thức ăn chế biến từ bột trùn quế thủy phân lên tỷ lệ sống, tăng trưởng và chất lượng của hậu ấu trùng tôm sú

Bảng 5: Biến động một số yếu tố môi trường trong thời gian thí nghiệm

Nghiệm thức	Nhiệt độ	pH	TAN	N-NO ₂ ⁻	
NT 1	Sáng	27,96±0,59	7,54±0,19	0,64 ± 0,38	0,49± 0,4
	Chiều	28,46±0,59	7,55±0,17		
NT2	Sáng	28,05±0,43	7,58±0,15	0,63± 0,39	0,5±0,39
	Chiều	28,55±0,43	7,55±0,15		
NT3	Sáng	27,99 ± 0,36	7,55 ± 0,15	0,67 ± 0,37	0,5±0,4
	Chiều	28,49 ± 0,36	7,58 ± 0,15		

Kết quả bảng 5 cho thấy do thí nghiệm được bố trí trong trại do đó nhiệt độ nước của các nghiệm thức tương đối ổn định và ít biến động, nhiệt độ trung bình buổi sáng là 28,0°C và buổi chiều là 28,5°C. Theo Vũ Thế Trụ (2000), nhiệt độ thích hợp cho ấu trùng tôm sú phát triển là 27 - 30°C và theo Nguyễn Thanh Phương *et al.* (1999) khoảng nhiệt độ là 28 - 30°C. pH của các nghiệm thức trong suốt tiến trình thí nghiệm cũng không biến động nhiều, pH trung bình buổi sáng là 7,55 và buổi chiều là 7,57. Theo Bùi Quang Tề (2006) pH thích hợp nhất cho sự phát triển của ấu trùng tôm là 7,5 - 8,3. Hàm lượng đạm amôn tổng theo Whetston (2002) nhỏ hơn 2ppm không ảnh hưởng đến thủy sinh vật và mức độ an toàn là 0,1-0,5ppm và theo Trần Minh Anh (1989) thì nồng độ NO₂⁻ an toàn cho ấu trùng tôm nằm trong khoảng 0,5ppm. Như vậy kết quả trên cho thấy trong thời gian thí nghiệm các yếu tố môi trường nước luôn nằm trong khoảng phù hợp cho sinh trưởng và phát triển của ấu trùng tôm sú.

3.2.2 Chiều dài và tỉ lệ sống giai đoạn hậu ấu trùng

Tỷ lệ sống của hậu ấu trùng

Bảng 6: Tỷ lệ sống (%) của tôm giai đoạn hậu ấu trùng theo các nghiệm thức

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%)
NT1: TACB từ bột trùn quế thủy phân + <i>Artemia</i>	64,80 ± 5,84 ^a
NT2: TACB từ bột trùn quế chưa thủy phân + <i>Artemia</i>	62,53 ± 8,01 ^a
NT3: Frippak 150 + <i>Artemia</i>	64,20 ± 4,52 ^a

Giá trị thể hiện là số trung bình và độ lệch chuẩn

Các giá trị trong cùng một cột có cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05)

Kết quả về tỷ lệ sống của giai đoạn hậu ấu trùng (bảng 6) cho thấy ở nghiệm thức sử dụng TACB từ bột trùn quế thủy phân cho tỷ lệ sống cao nhất (64,80%) và thấp

nhất là ở nghiệm thức sử dụng TACB từ bột trùn quế chưa thủy phân (62,53%). Tuy nhiên, kết quả phân tích thống kê ở bảng 6 cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa về tỷ lệ sống giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$). Như vậy, có thể thấy loại thức ăn sử dụng không có tác động lớn đến tỷ lệ sống của tôm.

Tăng trưởng của hậu ấu trùng

Kết quả thí nghiệm ở bảng 7 cho thấy ngay từ giai đoạn Postlarvae-5 ở nghiệm thức tôm cho ăn TACB từ bột trùn quế thủy phân có sự tăng trưởng về chiều dài tốt hơn so với nghiệm thức đối chứng sử dụng TACB từ bột trùn quế chưa thủy phân. Từ giai đoạn Postlarvae-10 trở đi ở nghiệm thức sử dụng TACB từ bột trùn quế thủy phân cho kết quả tăng trưởng chiều dài cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với 2 nghiệm thức còn lại. Chiều dài trung bình của tôm Postlarvae-15 cao nhất ở nghiệm thức sử dụng TACB từ bột trùn quế thủy phân (12,63 mm) và thấp nhất ở nghiệm thức sử dụng thức ăn Frippak (11,58 mm).

Bảng 7: Chiều dài (mm) các giai đoạn hậu ấu trùng tôm sú

Giai đoạn	NT1	NT2	NT3
Postlarvae-5	8,43 ± 0,09 ^a	8,17 ± 0,02 ^b	8,34 ± 0,13 ^a
Postlarvae-10	11,13 ± 0,21 ^a	10,70 ± 0,10 ^b	10,55 ± 0,10 ^b
Postlarvae-15	12,63 ± 0,33 ^a	11,98 ± 0,11 ^b	11,58 ± 0,14 ^b

Giá trị thể hiện là số trung bình và độ lệch chuẩn

Các giá trị trong cùng một hàng có cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0.05$)

Thạch Thanh *et al.* (2005) khi ương ấu trùng tôm sú trong hệ thống lọc sinh học cho kết quả tăng trưởng chiều dài Postlarvae-5 và Postlarvae-10 lần lượt là 8,52 và 10,42 mm. Theo Kungvankij (1986) trích trong Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải (2004), Postlarvae-15 có chiều dài 12 mm. Như vậy, có thể thấy kết quả thí nghiệm phù hợp với các công bố trước đây và ở nghiệm thức sử dụng TACB từ bột trùn quế cho kết quả tăng trưởng chiều dài tốt nhất chứng tỏ nguồn thức ăn giàu đạm amin từ sản phẩm tự phân giải của trùn quế đã được ấu trùng tôm hấp thu tốt.

3.2.3 Chất lượng hậu ấu trùng

Kết quả bảng 8 cho thấy khi sốc formol 150 mg/lít trong 30 phút thì tỷ lệ sống của tôm ương bằng TACB từ bột trùn quế thủy phân cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với hai nghiệm thức đối chứng sử dụng thức ăn ngoại nhập Frippak và TACB từ bột trùn quế chưa thủy phân, không có sự khác biệt về tỷ lệ sống khi sốc formol giữa hai nghiệm thức này. Theo hướng dẫn thực hành BMP của Viện Nghiên cứu môi trường Thủy Sản 1, tôm giống khi sốc formol 150 – 200 ppm theo dõi trong vòng 30 phút tỉ lệ chết <10% có thể chấp nhận được. Theo Châu Tài Tảo *et al.* (2006), khi sốc formol nếu tỷ lệ tôm chết dưới 5% là tôm tốt. Như vậy, có thể thấy sử dụng TACB từ bột trùn quế thủy phân cho tôm giống có chất lượng cao hơn so với TACB từ bột trùn quế chưa thủy phân và các loại thức ăn ngoại nhập hiện đang bán trên thị trường.

Bảng 8: Tỷ lệ sống (%) của hậu ấu trùng khi sốc formol

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống của hậu ấu trùng khi sốc formol (%)
NT1	98,67 ± 1,15 ^a
NT2	94,00 ± 0,00 ^b
NT3	95,33 ± 1,15 ^b

Giá trị thể hiện là số trung bình và độ lệch chuẩn

Các giá trị trong cùng một cột có cùng chữ cái thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0.05$)

3.3 Hiệu quả kinh tế

Bảng 9: So sánh chi phí nguyên liệu thức ăn chế biến từ bột trùn quế thủy phân

Nguyên liệu	Giá thành /1kg sản phẩm	Giá thành/ 1kg Frippak 150
Bột trùn quế thủy phân	120.530	-
Chi phí nguyên liệu phụ	84.162	-
Chi phí khác	86.818	-
TỔNG	291.510	598.000

So với thức ăn Frippak, TACB từ bột trùn quế thủy phân chiếm tỉ lệ khá cao khoảng 50,5% trong thành phần thức ăn nhưng vẫn có giá thành rẻ hơn. Điều này mở ra một triển vọng cho việc sản xuất thức ăn cho hậu ấu trùng tôm sú từ trùn quế giúp chúng ta chủ động sản xuất thức ăn trong nước thay thế hàng ngoại nhập đồng thời góp phần phát triển mô hình nuôi trùn quế phục vụ nuôi trồng thủy sản trong khu vực.

4 KẾT LUẬN - ĐỀ NGHỊ

Bột đạm sấy phun từ trùn quế thủy phân đạt chất lượng tốt về các chỉ tiêu an toàn về mặt vi sinh và có chứa đầy đủ các acid amin thiết yếu.

TACB từ bột trùn quế thủy phân không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của hậu ấu trùng tôm sú nhưng cho tôm PL-15 có chất lượng tốt nhất.

TACB từ bột trùn quế thủy phân cho kết quả tăng trưởng chiều dài tốt hơn TACB từ bột trùn quế chưa thủy phân từ giai đoạn PL-1 đến PL-15 và thức ăn ngoại nhập Frippak từ giai đoạn PL-10 đến PL-15.

Nghiên cứu biện pháp giảm độ ẩm TACB từ bột trùn quế thủy phân để tăng khả năng bảo quản sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

AOAC (2000), Official Methods of Analysis, Vol.II, Washington, DC, USA.

- Bùi Quang Tê (2006), Công nghệ nuôi tôm sú đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội
- Châu Tài Tảo, Huỳnh Hàn Châu và Nguyễn Thanh Phương (2006), “Ảnh hưởng của chế độ thay nước lên sinh trưởng và tỉ lệ sống của ấu trùng tôm sú (*Panaeus monodon*)”, Tạp chí Nghiên cứu Khoa học 2006, Trường Đại học Cần Thơ.
- Nakajima Nobuyoshi, Manabu Sugimoto and Kohji Ishihara (2000), “Stable earthworm serine proteases: Application of the protease function and usefulness of the earthworm autolysate”, Journal of Bioscience and Bioengineering, Vol. 90, No. 2, pp. 174-179.
- Nguyễn Thanh Phương và Trần Ngọc Hải (2004), Giáo trình kỹ thuật sản xuất giống và nuôi giáp xác, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Thanh Phương, Trương Trọng Nghĩa và Trần Ngọc Hải (1999), Kỹ thuật sản xuất giống thủy sản nước lợ, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Văn Quyền, Nguyễn Xuân Sứ, Mai Văn Hạ, Lê Văn Khoa, Đinh Văn Thành và Virginia Mosk (2007), MS-2 Hướng dẫn thực hành BMP. Viện Nghiên cứu nuôi trồng Thủy sản 1.
- Nguyễn Văn Thoa và Bạch Thị Quỳnh Mai (1996), Thức ăn nuôi tôm cá, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.
- Nielsen.P.M, 2001. Improved method for determinining food protein degree of hydrolysis. Journal of food science-Vol.66, No.5
- Phan Thị Bích Trâm, Dương Thị Hương Giang, Hà Thanh Toàn và Phạm Thị Ánh Hồng (2006), “Nghiên cứu chiết tách và tinh sạch protease từ trùn quế (*Perionyx excavatus*)”, Hội nghị Khoa học lần thứ 5, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Thành phố Hồ Chí Minh.
- Phan Thị Bích Trâm, Phạm Thị Quỳnh Trâm, Hà Thanh Toàn và Phạm Thị Ánh Hồng (2008), “Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất tạo đạm amin của quá trình tự phân giải trùn quế (*Perioyx excavatus*)”, Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn 2008 (4) 53-56.
- Trần Minh Anh (1989), Đặc điểm sinh học và kỹ thuật nuôi tôm he, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh
- Thạch Thanh, Tăng Minh Khoa, Phạm Văn Quyết và Nguyễn Văn Hòa (2005), Nghiên cứu ứng dụng nước biển nhân tạo trong sản xuất giống tôm sú (*Panaeus monodon*) qua hệ thống lọc sinh học tuần hoàn, Báo cáo khoa học đề tài cấp bộ, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ.
- Vũ Thế Trụ (2003), Cải tiến kỹ thuật nuôi tôm tại Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.
- Vũ Thế Trụ (2000), Thiết lập và điều hành trại sản xuất tôm giống tại Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.
- Whetston J.M, Treece G.D, Browdy C.L and Stokes.D (2002), Opportunities and constraints in marine shrimp farming. The work reported in the publication was supported in part by the southern regional aquaculture center. From the United States Department of Agriculture. Cooperative States Research. Education and Extension Service. SRAC Publication No.2600

http://www.trunque.net/Vietnam_files/bottrun.htm