BIẾN ĐỘNG THÀNH PHẦN CÁC ACID BÉO TRONG SINH KHỐI *ARTEMIA* ĐƯỢC NUÔI TRONG CÁC ĐIỀU KIỆN KHÁC NHAU

FATTY ACID PROFILES IN *ARTEMIA* BIOMASS CULTURING AT DIFFERENT CONDITIONS

Nguyễn Thị Hồng Vân
Khoa Thủy sản, Đại Học Cần Thơ
Email:nthvan@ctu.edu.vn

ABSTRACT

Five different Artemia biomass in which four are live biomass and a frozen that were cultured in different condition, were examined for fatty acid profiles, especially for the essential fatty acids aiming to investigate the influence of culturing condition and storing time on their fatty acid profiles. These resulst further can use as a guideline in using Artemia biomass that are variety in fatty acid profiles for suitable aquaculture candidates in order to meet their nutritional requirement.

Results from this study showed that there were relatively differences in fatty acid profiles between 5 types of Artemia biomass including SFA, MUFA, PUPA and HUFA and also the essential fatty acids such as LA, ALA, AA, DHA and EPA. The Artemia biomass fed in rice bran presented the highest contents of PUFA and LA meanwhile poor in HUFA and especially DHA content. On the contrary, the Artemia biomass fed in fresh alga, Chaetoceros occupied the highest contents of HUFA and EPA. However, all types of Artemia biomass are lack of DHA and the DHA/EPA ratio was very low in comparing with othe marine species.

Keywords: Artemia, Artemia biomass, fatty acids, essential fatty acids

TÓM TẮT

Năm loại sinh khối Artemia trong đó có 4 loại sinh khối tươi sống và một sinh khối đông lạnh thu từ những điều kiện nuôi khác nhau đã được phân tích về thành phần acid béo, đặc biệt là các acid béo thiết yếu nhằm tìm hiểu xem môi trường nuôi và hoặc là thời gian lưu giữ có tác động như thế nào lên sự biến động về thành phần các acid béo có trong chúng và kết quả này sẽ góp phần đáng kể trong việc đưa ra những cách thức sử dụng từng loại sinh khối này một cách hiệu quả xét về mặt dinh dưỡng cho từng loại đối tượng nuôi khác nhau.

Kết quả phân tích cho thấy có khá nhiều sự khác biệt về thành phần các acid béo giữa các loại sinh khối bao gồm SFA, MUFA, PUPA và HUFA trong đó có các acid béo thiết yếu như LA, ALA, AA, DHA và EPA. Sinh khối nuôi bằng cám gạo có hàm lượng PUFA, LA cao nhất so với các loại khác trong khi rất nghèo HUFA và đặc biệt là DHA. Ngược lại sinh khối nuôi bằng tảo Chaetoceros tươi có hàm lượng HUFA và EPA cao nhất. Tuy nhiên tất cả các loại sinh khối đều thiếu hụt DHA và tỷ lệ DHA/EPA là rất thấp so với các loài sinh vật biển khác
.

Từ khoá: Artemia, Artemia sinh khối, acid béo, acid béo thiết yếu.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Sinh khối *Artemia* tươi sống từ lâu đã được chứng minh là một loại thức ăn giàu dinh dưỡng không thua kém *Artemia* mới nở và chúng được sử dụng rộng rãi trong ương nuôi các

loài thuỷ sản (Olsen *và ctv.*, 1999, Treece, 2000, Sorgeloos *và ctv.*, 2001, Lim *và ctv.*, 2003). Mặt khác khi sử dụng sinh khối *Artemia*, người nuôi có thể lựa chọn các kích cỡ khác nhau từ ấu trùng mới nở cho đến con trưởng thành để phù hợp với từng giai đoạn phát triển của ấu trùng thuỷ sản. Do những lợi thế này mà *Artemia* sinh khối ngày càng được ưa chuộng và sử dụng rộng rãi trên thế giới. Việc sử dụng sinh khối *Artemia* (con non, tiền trưởng thành hoặc trưởng thành) trong ương nuôi ấu trùng cá biển có kích cỡ miệng lớn như cá tầm, cá hồi đã chứng minh tính hiệu quả cả về mặt kinh tế lẫn khả năng sử dụng của vật ăn mồi xét về mặt tiêu hao năng lượng (Olsen *và ctv.*, 1999), hơn nữa nó còn làm gia tăng sự hoàn thiện về sắc tố và biến thái ở ấu trùng lên tới 20% (so với 4% khi chỉ sử dụng ấu trùng nauplii). Ngoài ra, sinh khối *Artemia* khi được sử dụng làm thức ăn cho tôm hùm bố mẹ thì cho khả năng thành thục của đàn bố mẹ khá cao (Smets *và ctv.*, 1984; Leger *và ctv.*, 1986; Naessens *và ctv.*, 1997).

Theo Sorgeloos *và ctv.*, (1996), hàm lượng protein trong sinh khối *Artemia* hầu như không có biến động lớn giữa sinh khối được nuôi thâm canh trong bể và sinh khối thu ngoài tự nhiên, protein có liên quan nhiều đến dòng *Artemia* hơn là môi trường mà nó sống trong khi hàm lượng lipid, đặc biệt là các acid béo thiết yếu lại liên quan đến môi trường sống nhất là loại thức ăn mà chúng ăn. Tuy nhiên, vẫn còn rất ít các nghiên cứu về sự biến động về thành phần các acid béo thiết yếu ở sinh khối của các loài *Artemia* và các nhân tố ảnh hưởng đến sự biến động này. Gần đây Ruiz *và ctv.* (2008) đã nghiên cứu về biến động này giữa 2 dòng *Artemia* (*Artemia franciscana* và *A. persimilis*) trong cùng một hệ sinh thái giả định và kết quả cho thấy chúng thật sự có khác nhau ngược với giả thuyết được mong đợi, điều này cho thấy cần có sự nghiên cứu sâu hơn nữa trong tương lai.

Hàm lượng Acid béo mạch cao nối đôi (Highly Unsaturated Fatty Acid, HUFA) có trong *Artemia* sinh khối đóng vai trò rất quan trọng trong ương nuôi các loài thuỷ sản, Leger *và ctv.*, (1987); Treece (2000) đã chỉ ra sự tương quan mật thiết giữa tăng trưởng, tỷ lệ sống của cá và cua biển. Do vậy đối với những dòng *Artemia* có sự thiếu hụt về nhu cầu HUFA thì có thể giàu hoá bằng những sản phẩm thương mại. Ngoài ra chất lượng *Artemia* cũng được cải thiện thông qua việc sử dụng các loài tảo chất lượng cao làm thức ăn cho chúng. Luong Van Thinh *và ctv*. (1999) đã dùng 13 loài tảo biển với thành phần HUFA khác nhau làm thức ăn cho *Artemia*, sau 7 ngày nuôi cho thấy thành phần HUFA trong thức ăn biểu hiện rõ trong thành phần HUFA của *Artemia*.

Ở Việt nam, mặc dù cũng đã có nhiều nghiên cứu về sử dụng sinh khối *Artemia* làm thức ăn cho các đối tượng cá chẽm, tôm sú, tôm càng, cá kèo, cua biển …(Trần Hữu Lễ (2008); Nguyễn Thị Ngọc Anh (2009). Tuy nhiên cũng chỉ ở mức độ sử dụng mà chưa quan tâm nhiều tới khía cạnh thành phần của các acid béo ở các loại hình sinh khối được nuôi hoặc thu trong những điều kiện khác nhau và hoặc là sinh khối đông lạnh qua thời gian lưu giữ có thay đổi về thành phần acid béo như thế nào. Mục tiêu của nghiên cứu này là giải quyết các vấn đề nêu trên để có một đối sách thích hợp trong việc sử dụng các nguồn sinh khối này cho các đối tượng thuỷ sản nhằm đem lại hiệu quả cao về mặt dinh dưỡng cũng như hiệu quả sử dụng.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu

Artemia sinh khối được thu từ 5 nguồn khác nhau như sau:

- Thu tự nhiên từ các ao thu trứng đã kết thúc mùa vụ sản xuất (SKCM = sinh khối

cuối mùa)

- Thu từ ao nuôi với mục đích nuôi thu sinh khối, nguồn thức ăn được cung cấp các từ ao bón phân gây màu tự nhiên theo qui trình của Nguyễn Thị Ngọc Anh (2004) và Nguyễn Văn Hoà (2005) (SKTC = sinh khối tiêu chuẩn)
- Sinh khối nuôi trong bể theo phương pháp thông thường (cho ăn cám gạo) (SKCG= sinh khối cám gạo)
- Sinh khối nuôi trong bể với tảo tươi *Chaetoceros* loài địa phương (SKTT= sinh khối tảo tươi)
- Sinh khối thu từ cuối mùa năm trước và được đông lạnh trong tủ -20^{o}C đến -25^{o}C (SKĐL= sinh khối đông lạnh)

Thu thập số liệu

Phân tích chất lượng sinh khối Artemia

Đối với mẫu tươi sống sinh khối được vớt bằng vợt sau đó rửa qua nước máy hoặc nước cất, làm khô sinh khối bằng khăn hoặc giấy thấm cho tới khi không còn nước thì bỏ ngay vào ống Falcon 50l và cấp đông ngay lập tức ở tủ đông sâu -80^{o}C.

Đối với mẫu đông lạnh, lấy 50-100g từ khối 1kg sinh khối đông lạnh đang được giữ trong tủ -25^{o}C

Tất cả các loại khối đều được lấy 3 mẫu cho mỗi loại, dùng nước đá khô để bảo quản khi vận chuyển đi phân tích ở Phòng thí nghiệm nuôi trồng thuỷ sản và trung tâm khảo cứu *Artemia* (ARC), Đại học Gent, Bỉ.

Phương pháp phân tích: FAME (Fatty Acid Methyl Ester; Lepage and Roy (1984))
Phân tích số liệu: số liệu được sử lý với bảng tính Excel và chương trình STATISTICA 6.0 với ANOVA một nhân tố để so sánh độ sai biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ở mức $p<0.05$.

KẾT QUẢ

Đối với hàm lượng chất béo tổng cộng (lipid), các mẫu phân tích cho thấy có sự khác biệt giữa các loại sinh khối ($p<0,05$): SKTC có hàm lượng lipid cao nhất (13,1 ± 0,48%), tiếp theo là SKĐL (12,9 ± 0,42), SKTT (11,0 ± 0,22), SKCG (10,2 ± 0,21) và thấp nhất là SKCM (9,6 ± 0,24). Tuy nhiên xét về lượng chất béo tổng cộng thì sự biến động giữa các loại sinh khối là không đáng kể ngoại trừ sinh khối cuối mùa, nhưng chất lượng của từng loại trên thực tế được thể hiện thông qua các thành phần acid béo nhất là các acid béo thiết yếu vì nó có liên quan đến nhu cầu dinh dưỡng của các đối tượng thủy sản. Bảng 1 thể hiện thành phần các acid béo có trong các loại sinh khối:

Bảng 1: Thành phần acid béo (tính trên diện tích % tổng acid béo) của 5 loại sinh khối khác nhau

Các acid béo	SK cuối mùa	SK tiêu chuẩn	SK Cám gạo	SK tảo tươi	SK đông lạnh
14:0	3,1	4,4	0,6	4,2	3,9
14:1(n-5)	0,9	2,0	0,6	0,5	1,2
15:0	3,0	2,2	0,2	0,4	4,6
15:1(n-5)	0,4	0,5	0,5	0,2	0,4

Các acid béo	SK cuối mùa	SK tiêu chuẩn	SK Cám gạo	SK tảo tươi	SK đông lạnh
16:0	12,3	15,3	12,0	11,9	13,1
16:1(n-7)	9,7	10,9	2,2	17,9	10,6
17:0	2,9	1,6	0,3	3,3	4,5
17:1(n-7)	6,7	2,5	0,2	4,9	7,4
18:0	5,4	4,9	4,0	5,2	4,2
18:1(n-9)	15,2	13,9	37,0	6,2	12,4
18:1(n-7)	9,0	8,4	6,9	9,1	8,1
18:2(n-6) – LA (linoleic acid)	$2,9^{a}$	$5,7^{c}$	$27,6^{d}$	$2,0^{a}$	$4,0^{b}$
19:0	0,1	0,1		0,5	0,0
18:3(n-6)	1,0	0,7	0,1	1,5	0,8
19:1(n-9)	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1
18:3(n-3) – ALA (linolenic acid)	$3,8^{c}$	$2,3^{b}$	$1,4^{a}$	$1,5^{a}$	$1,0^{a}$
18:4(n-3)	1,1	1,3	0,2	1,6	0,7
20:0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
20:1(n-9)	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3
20:1(n-7)	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
21:0		0,1		0,1	0,1
20:3(n-6)	0,2	0,3	0,0	0,0	0,2
20:4(n-6) – AA (Arachidonic acid)	$4,5^{c}$	$3,3^{b}$	$1,0^{a}$	$3,4^{b}$	$3,2^{b}$
20:3(n-3)	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
20:4(n-3)	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2
22:0	0,4	0,2	0,4	0,3	0,3
20:5(n-3) – EPA (Eicosapentanoic acid)	$7,9^{b}$	$8,0^{b}$	$1,2^{a}$	$19,0^{c}$	$9,2^{b}$
22:1(n-9)	0,1	0,0			
22:1(n-7)				0,3	0,1
23:0				0,2	
21:5(n-3)	0,1	0,1			0,0
23:1(n-9)	0,1	0,1			
22:3(n-3)	0,1				
22:5(n-6)		0,1	0,0		0,1
24:0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
22:5(n-3)		0,1	0,0		0,1
22:6(n-3) – DHA (Decosahexanoic acid)	$0,2^{b}$	$0,3^{c}$	$0,02^{a}$	$0,1^{ab}$	$0,2^{b}$
Σ SFA (Saturated Fatty Acid)	$27,4^{b}$	$28,8^{b}$	$17,7^{a}$	$26,3^{b}$	$30,9^{c}$
ΣMUFA(Mono Unsaturated Fatty Acid)	$43,2^{b}$	$38,8^{a}$	$47,8^{c}$	$39,6^{ab}$	$40,7^{ab}$
ΣPUFA (Poly-Unsaturated Fatty	$20,0^{a}$	$22,6^{a}$	$31,7^{b}$	$29,2^{b}$	$19,8^{a}$

Các acid béo	SK cuối mùa	SK tiêu chuẩn	SK Cám gạo	SK tảo tươi	SK đông lạnh
Acid)					
Σ HUFA (Highly Unsaturated Fatty	13,3[b]	12,5[b]	2,4[a]	22,8[c]	13,3[b]
Σ n-3 PUFA[a]	8,4[b]	8,8[b]	1,4[a]	19,3[c]	9,3[b]
Σ n-6 HUFA[b]	8,7[a]	10,1[b]	29,3[c]	6,4[a]	6,5[a]
Tỷ lệ n-3: n-6	1,54[a]	1,22[a]	0,11[b]	3,26[c]	1,34[a]
Tỷ lệ AA:EPA	0,6[b]	0,41[b]	0,8[c]	0,2[a]	0,34[b]
Tỷ lệ DHA:EPA	0,02[a]	0,04[b]	0,017[a]	0,007[a]	0,02[a]

Các giá trị trên cùng 1 hàng có các chữ cái giống nhau biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (P>0,05)

a: Σ n-6PUFA: acid béo ≥ C18 , có ít nhất 2 nối đôi; b: Σ n-3 HUFA: acid béo≥ C20, ít nhất 3 nối đôi

Các acid béo bão hoà (SFA) và acid béo không no một nối đôi (MUFA) được xem như nguồn dự trữ năng lượng của sinh vật trong khi đó các acid béo mạch cao không no (có từ hai nối đôi trở lên gọi tắt là PUFA) đóng vai trò quan trọng trong quá trình phát triển của sinh vật từ giai đoạn ấu trùng cho tới khi trưởng thành như thành lập sắc tố, hệ miễn dịch, phát triển sinh dục…kết quả từ bảng 1 cho thấy hàm lượng SFA cao nhất được tìm thấy trong SKĐL và thấp nhất ở sinh khối nuôi bằng cám gạo (SKCG) (chiếm 30,9% tổng lượng acid béo so với 17,7%), trong đó đa số là các acid béo có 14C tới 18C và cao nhất là các acid béo có 16C. Đối với MUFA, hàm lượng cao nhất được ghi nhận ở SKCG (47,8%) và thấp nhất là ở sinh khối nuôi ngoài ao ở giai đoạn quần thể phát triển tốt nhất (SKTC) trong đó đa số là các acid béo từ 16C đến 18C và nhiều nhất là các acid béo có 18C. Đối với hai loại acid béo này (SFA và MUFA) phân tích thống kê cho thấy có sự khác biệt rõ ràng giữa các loại sinh khối ($p<0,05$) (Bảng 1). Tuy nhiên điểm quan trọng nằm ở thành phần PUFA và HUFA, nhất là HUFA và tỷ lệ các acid béo có nối đôi ở vị trí 3 và 6 (Σn-3:Σn-6) vì nó được coi như đóng vai trò then chốt trong dinh dưỡng của ấu trùng tôm, cá và cả sự phát triển về các đặc điểm sinh sản như sự thành thục buồng trứng, chất lượng trứng, chất lượng ấu trùng…(Bruce *và ctv*., 1999). Kết quả từ Bảng 1 cho thấy hàm lượng HUFA cao nhất được tìm thấy ở sinh khối nuôi bằng tảo tươi *Chaetoceros* (22,8%) và thấp nhất ở SKCG, chỉ có 2,4%. Sự khác biệt này so với các loại sinh khối khác như SKTC, SKCM, SKĐL có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) trong khi SKTC, SKCM, SKĐL có HUFA nằm trong khoảng 12,5-13,3% và sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê. Tuy HUFA ở SKCG thấp nhất so với các loại khác nhưng nó lại có hàm lượng PUFA rất cao (31,7%), điều này là do ở SKCG có lượng LA/ALA cao kéo theo PUFA cao. Kết quả phân tích từ Bảng 1 cũng cho thấy suy luận này là đúng, LA ở cám gạo là cao nhất (27,6%) so với các loại sinh khối khác và khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). Tương tự như vậy do hàm lượng HUFA ở SKCG thấp nên hầu hết các acid béo thiết yếu như AA, EPA đều rất thấp và hầu như thiếu vắng DHA, chỉ chiếm 0,02% (thấp hơn 10 lần so với các loại sinh khối khác) trong khi các loại khác đều khá hơn (Bảng 1).

Hàm lượng EPA và DHA cũng có sự khác biệt lớn giữa các loại sinh khối ($p<0,05$) nếu như EPA chiếm tỷ lệ khá cao (từ 7,9% -19%) ở hầu hết các loại sinh khối ngoại trừ SKCG (1,2%) thì DHA lại chiếm tỷ lệ rất nhỏ, từ nhỏ hơn 0,1% đến 0,3%. Ba loại sinh khối nuôi trong môi trường tự nhiên là SKCM, SKĐL và SKTC có tỷ lệ DHA cao so với các loại khác (0,2-0,3%). Từ kết quả này dẫn đến tỷ lệ DHA/EPA luôn ở mức độ rất thấp ở tất cả các loại sinh khối, từ 0,007– 0,04 lần.

Xét về tổng lượng acid béo (mg/g trọng lượng khô) (Bảng 2) cho thấy tổng lượng acid béo ở 5 loại sinh khối có sự khác biệt đáng kể ($p<0,05$). SKTC có lượng acid béo cao nhất (126 ± 7,9 mg/g), kế đến là SKTT, SKCG, SKĐL và thấp nhất là SKCM, chỉ có 81,6 ± 14,8 mg/g.

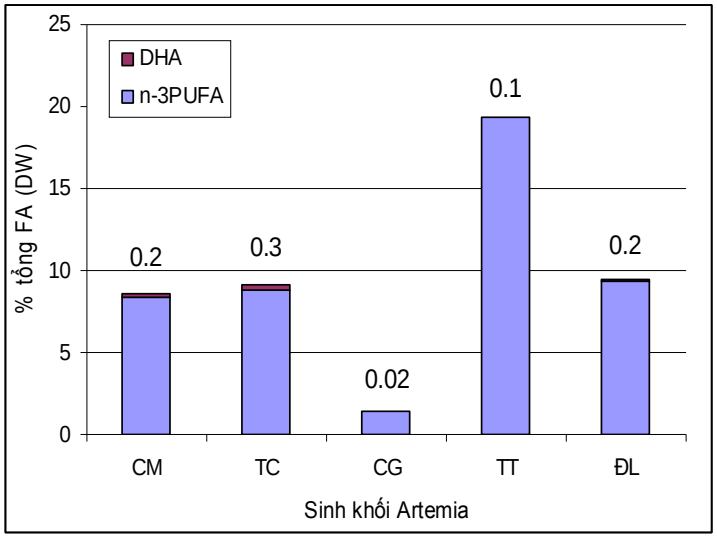
Bảng 2. Tổng acid béo (mg/g trọng lượng khô) trong 5 loại sinh khối khác nhau

Loại sinh khối	Tổng acid béo (mg/g DW)
Sinh khối cuối mùa (SKCM)	81,6 ± 14,8 [a]
Sinh khối tiêu chuẩn (SKTC)	126 ± 7,9 [c]
Sinh khối cám gạo (SKCG)	97,3± 5,0 [ab]
Sinh khối tảo tươi (SKTT)	118,8 ± 5,4[bc]
Sinh khối đông lạnh (SKĐL)	92,6 ± 10,2[a]

Kết quả cũng từ bảng 2 cũng cho thấy có sự biến động lớn về tổng acid béo có trong SKCM và SKĐL (độ lệch chuẩn từ 10-14,8) điều này phản ánh điều kiện thực tế của từng ao nuôi và thời gian nuôi vì cuối mùa tận thu do vậy sinh khối thường có chất lượng rất khác nhau.

THẢO LUẬN

Artemia là loài giáp xác với tập tính ăn lọc không chọn lựa, thức ăn thích hợp của chúng là những loài tảo đơn bào, mùn bã hữu cơ có kích thước nhỏ hơn 50µm (Sorgeloos, 1986). Giống như đa số các loài động vật không xương sống nước mặn khác chúng lấy nguồn dinh dưỡng từ thức ăn để đáp ứng các nhu cầu về sinh lý, sinh hoá trong cơ thể. Tuy nhiên ở *Artemia*, nhiều nghiên cứu trước đây đã công bố rằng hàm lượng protein trong cơ thể chúng hầu như không phụ thuộc vào điều kiện nuôi trong khi hàm lượng lipid, đặc biệt là acid béo lại bị chi phối mạnh mẽ (Soorgeloos *và ctv.*, 1996, Naegel *và ctv.*, 1999). Trong nghiên cứu này lượng lipid tổng cộng không có sự khác biệt nhiều giữa các loại sinh khối (10,2 -13,1% tính trên trọng lượng khô) ngoại trừ SKCM (hàm lượng lipid thấp nhất, chỉ có 9,63%), tuy nhiên về tổng lượng acid béo trong từng loại sinh khối (bảng 2) phản ánh rõ sự khác biệt của điều kiện nuôi. SKTT và SKTC được nuôi trong điều kiện thuận lợi thức ăn tốt hơn so với các loại còn lại nhất là so với SKCM (SKCM bao gồm sinh khối thu được từ những ao đã trải qua một thời gian sản xuất dài, có khi hàng mấy tháng (thông thường một ao sản xuất tùy điều kiện thời tiết và quản lý có thể kéo dài từ 3-5 tháng mùa khô), quần thể bao gồm phần lớn cá thể đã già cỗi lại trải qua một thời gian khắc nghiệt (nắng nóng vào tháng 4 trước khi mùa vụ chấm dứt, độ mặn trong



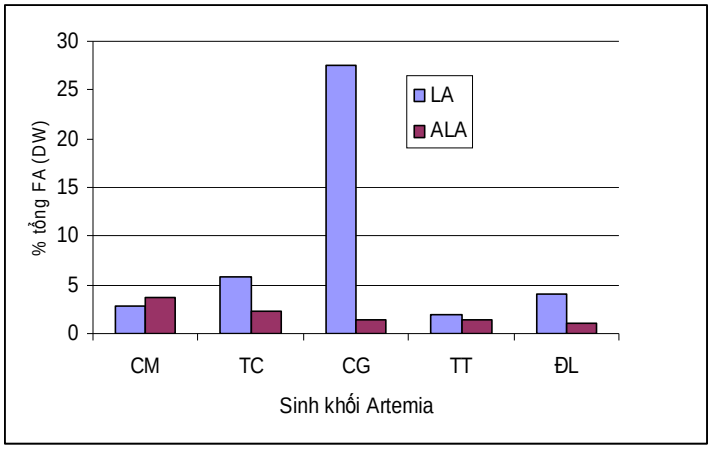
Hình 1. Biến động về tổng n-3PUFA và DHA trong các loại sinh khối *Artemia* (chữ số trên cột đồ thị chỉ % DHA có trong sinh khối)

ao cao, không được cung cấp thức ăn…) do đó nó đã phải tiêu hao nhiều năng lượng để tồn tại. Điều này càng được chứng minh là hợp lý nếu xem xét SKTC (thu vào thời điểm quần thể phát triển tốt nhất, được chăm sóc chu đáo về mọi mặt. Tuy nhiên nếu chỉ xét về lượng lipid thì cả năm loại sinh khối thí nghiệm đều đáp ứng tốt cho nhu cầu của các loài thuỷ sản nói chung và tôm cá nói riêng theo các nghiên cứu đã công bố về nhu cầu dinh dưỡng của tôm, cá (Shi Yen Shiau, 1998., Sales và Janssens, 2003., Chou *và ctv.*, 2001…).

Mặc dù vậy, chất lượng thức ăn còn phụ thuộc rất nhiều vào thành phần của chất béo, đặc biệt là các acid béo thiết yếu. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh thành phần lipid trong bản thân con mồi thể hiện thành phần thức ăn mà chúng nhận được. Trong một thí nghiệm khi nuôi *Artemia* bằng các loại thức ăn (tảo) có thành phần các acid béo khác nhau, Zhukova *và ctv.*, (1998) đã chỉ ra mối liên hệ giữa thức ăn và thành phần các acid béo thiết yếu trong sinh khối *Artemia* sau 2 tuần nuôi, đặc biệt là nhóm có nối đôi tại vị trí 3 (nhóm n-3) mà nhóm này được coi là đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao tăng trưởng, tỷ lệ sống, sức chịu đựng stress của môi trường và thành lập sắc tố ở đa số ấu trùng các loài tôm cá (Furuita *và ctv.*, 1999). Trong khi đó thì nhóm n-6 hầu như không bị chi phối bởi thức ăn. Trong một số nghiên cứu khác của Luong Van Thinh *và ctv.*, (1999), Sorgeloos (2001) và Copeman *và ctv.*, (2002) cũng đưa ra những bằng chứng thuyết phục rằng có sự liên quan mật thiết giữa thành phần sinh hoá của thức ăn và sinh vật ăn những thức ăn này, đặc biệt là ở những loài sinh vật biển. Dựa vào các nghiên cứu này mà người ta đã tạo ra nhiều loại thức ăn nhân tạo hoặc bổ sung cho từng giai đoạn của ấu trùng tôm cá, thức ăn nuôi vỗ tôm cá bố mẹ hoặc nuôi thịt. Kết quả từ các nghiên cứu này cũng chỉ ra rằng tuy chiếm phần rất nhỏ trong thức ăn nhưng nhóm n-3, đặc biệt là DHA và EPA đóng vai trò rất quan trọng trong dinh dưỡng của ấu trùng tôm cá biển, không có HUFA tỷ lệ sống của ấu trùng giảm tới 52% (Merican *và ctv.*, 1997). Ngoài ra chúng còn kích thích tăng trưởng, tăng khả năng chịu đựng stress của môi trường và còn là thành phần quan trọng trong cấu tạo hệ thần kinh, mắt, thành lập sắc tố và sự miễn dịch.

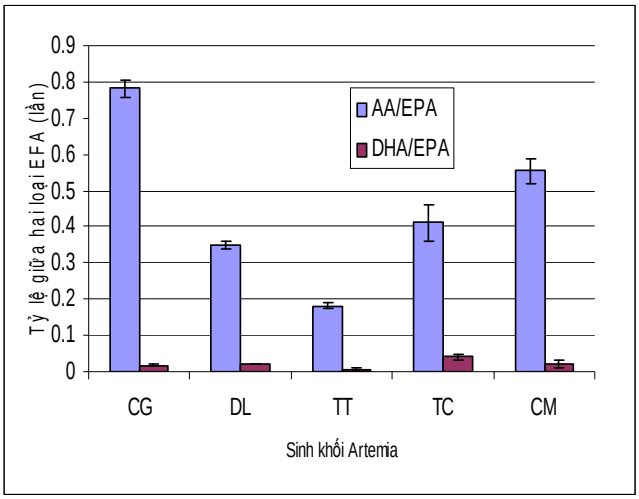
Xét về mức độ quan trọng của các acid béo thiết yếu, người ta có thể xếp theo thứ tự từ cao xuống thấp là DHA>EPA>AA>ALA>AL và xét theo nhóm nối đôi thì nhóm n-3 có vai trò quan trọng hơn trong đời sống của thuỷ sinh vật so với nhóm n-6 (Xu *và ctv.*, 1999). Tuy nhiên giữa các acid béo thiết yếu ở một số sinh vật nó có thể chuyển đổi, tương tác qua lại để có hiệu ứng tốt cho sinh vật, đôi khi chỉ bổ sung một loại nào đó thì hầu như không có tác dụng trong việc thúc đẩy tăng trưởng, gia tăng tỷ lệ sống hoặc khả năng chống chịu stress. Ở các loại sinh khối thí nghiệm, sinh khối tảo tươi có hàm lượng nhóm n-3 PUFA (bao gồm AA, DHA và EPA), cũng như nhóm n-3 cao nhất do ảnh hưởng của việc sử dụng *Chaetoceros sp*. làm thức ăn cho *Artemia* (Hình 1), *Chaetoceros* được biết là một loài tảo biển rất giàu EPA (22,2%) trong khi rất nghèo DHA (0,1%) (Huỳnh Thanh Tới *và ctv.*, 2006).Trong khi đó ở SKCM, SKĐL và SKTC lại có DHA cao hơn (0,2-0,3%) và EPA thấp hơn (8%). Điều này xuất phát từ chỗ là các loại sinh khối này được nuôi ngoài ao tự nhiên, chúng sử dụng các loại tảo có trong ruộng muối mà chủ yếu là tảo *Isochrysis sp*. chiếm ưu thế và các loại khác như *Navicula, Chaetoceros, Nizchia*…(Huỳnh Thanh Tới *và ctv.*, 2006). Tảo *Isochrysis* là loài rất giàu DHA (chiếm tới 22% trong tổng lượng FA), tuy nhiên DHA hầu như được hấp thu rất ít từ thức ăn (Zhukova *và ctv.*, 1999) mặc dù nó đóng vai trò rất quan trọng trong sự phát triển của hệ thần kinh và thành lập sắc tố cũng như gia tăng sức sống ở ấu trùng (Furuita *và ctv.*, 1999) điều này giải thích tại sao DHA chỉ chiếm tỷ trọng rất nhỏ trong các loại sinh khối. Ở SKCG, thành phần HUFA rất thấp, chủ yếu là PUFA mà điển hình là LA (27,6%) (Hình 2) điều này rất phù hợp với thành phần các acid béo hiện diện trong cám gạo vì theo Namid *và ctv.*, (2007) thành phần acid béo có trong cám gạo chủ yếu là các acid béo không no (MUFA) và ALA (1%) cùng với LA (chiếm 29-42%).

Tỷ lệ DHA/EPA và AA/EPA ở hầu hết các loại sinh khối đều rất thấp (Hình 3), và điều này cũng phù hợp với kết quả phân tích thành phần các acid béo trong *Artemia* của Luong Van Thinh *và ctv.*, (1999) khi sử dụng 13 loài tảo biển trong đó có cả *Chaetoceros* và *Isochrysis* làm thức ăn cho *Artemia* (tỷ lệ DHA/EPA biến động từ 0,00 – 0,21). Theo Sargent *và ctv.*,(1998) tỷ lệ DHA/EPA tối ưu trong thức ăn cho cá biển là khoảng 1:3 trong khi AA/EPA là 3:1 và tỷ lệ này liên quan nhiều hơn tới quá trình thành thục và chất lượng sinh sản của sinh vật (Lim *và ctv.*, 2003)



Hình 2, Biến động LA (Linoleic acid) và ALA (linolenic acid) trong các loại *Artemia* sinh khối

Từ các đặc trưng trên về thành phần các acid béo thiết yếu của các loại sinh khối có thể phân ra như sau: sinh khối nuôi bằng cám gạo có thể sử dụng tốt cho các loại ấu trùng tôm cá nước ngọt trong khi các loại còn lại có thể sử dụng cho ấu trùng tôm cá nước mặn lợ bởi vì theo Smith *và ctv.*,(2004) sự khác biệt giữa nhu cầu acid béo thiết yếu của các loài nước ngọt và mặn là các loài nước ngọt cần LA (Linoleic acid) và hoặc là ALA (linolenic acid), đôi khi cả hai vì chúng có khả năng chuyển hoá các acid béo thành thành các chuỗi đồng dạng dài hơn như AA hoặc EPA trong khi các loài nước mặn đòi hỏi HUFA, đặc biệt là DHA và EPA do chúng không có khả năng tổng hợp này. Tuy vậy, một số loài nước ngọt cũng cần có HUFA như cá rô phi lai hoặc là cá he (Sargent *và ctv.*, 1998., Smith *và ctv.*, 2004). Trong một số nghiên cứu về dinh dưỡng ở tôm cá biển cho rằng tốt nhất DHA/EPA nên biến thiên trong khoảng 1:1,5 tới 1:8 (Sargent *và ctv.*, 1999; Copeman *và ctv.*, 2002) và ở các loài sinh vật biển tự nhiên như tảo, luân trùng và copepoda (thức ăn tự nhiên cho tôm cá) thì tỉ lệ này nằm trong khoảng 1:2.5 (Sorgeloos *và ctv.*, 1996) như vậy để đáp ứng nhu cầu này các loại sinh khối *Artemia* dù nuôi với hình thức nào cũng cần thiết phải giàu hoá trước khi sử dụng.



Hình 3. Tỷ lệ DHA/EPA và AA/EPA trong các loại SK khối

LỜI CẢM TẠ

Nghiên cứu này được thực hiện từ tài trợ của chương trình VLIR-IUC giai đoạn 2 giữa Đại học Cần thơ và các trường Đại học vùng Bắc Bỉ và đề tài nghiên cứu cấp bộ. Kết quả này là sự cộng tác của các thành viên trong nhóm nghiên cứu *Artemia*, Khoa Thuỷ Sản, Đại Học Cần Thơ, nhóm tác giả xin chân thành biết ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Atle Ivar Olsen, Yngve Attramadal, Arne Jensen,Yngvar Olsen, (1999). Influence of size and nutritional value of *Artemia franciscana* on growth and quality of halibut larvae - *Hippoglossus hippoglossus*/during the live feed Period, Aquaculture 179 475–487

Bruce, Michael; Ferdinand Oyen; Gordon Bell; Juan F. Asturiano, Bruce Farndale, Manuel Carrillo, Silvia Zanuy, Jesus Ramos, Niall Bromage. (1999). Development of broodstock diets for the European , Sea Bass-*Dicentrarchus labrax*/with special emphasis on the importance of *n*-3 and *n*-6 highly unsaturated fatty acid to reproductive performance, Aquaculture 177, 85–97

Copeman, L.A. Parrish, C.C, Brown, J.A, Harel, M. 2002. Effect of Docosahexaenoisc, eicosapentaenoic and arachidonic acids on the early growth, survival, lipid composition and pigmentation of yellowtail flounder (Limanda ferruginea): a live food enrichment experiment. Aquaculture. Tập 210. Trang 285-304.

Chou, R.L., Su, M.S. & Chen, H.Y. (2001) Optimal dietary protein and lipid levels for juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). Aquaculture, 193, 81– 89

Dhont, J and Levens, P. 1996. Tank production and use of ongrown *Artemia*. In: Manual on the production and Use of Life Food for Aquaculture Lavens, P. and Sorgeloos; P., *FAO Fisheries technical*, 1996, Paper No.361, Rome, Italy.

Furuita Hirofumi , Kooichi Konishi and Toshio Takeuchi. 1999. Effect of different levels of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid in *Artemia* nauplii on growth, survival and salinity tolerance of larvae of the Japanese flounder, *Paralichthys oliĺaceus, A*quaculture 170, 59–69

Gopa Mitra, P.K. Mukhopadhyay, S. Ayyappan, (2007). Biochemical composition of zooplankton community grown in freshwater earthen ponds: Nutritional implication in nursery rearing of fish larvae and early juveniles, Aquaculture 272, 346–360

Huỳnh Thanh Tới, 2006. Ảnh hưởng của tảo cheatoceros sp. lên chất lượng Artemia sinh khối Tạp chí Khoa học Đại Học Cần Thơ. Trang 62-73.

J.F. Rees, K. CL, S. Piyatiratitivorakul, P. Sorgeloos, (1993). Highly unsaturated fatty acid requirements of Penaeus monodon postlarvae: an experimental approach based on *Artemia* enrichment. Aquaculture 122, 193-207

John Sargent, Gordon Bell, Lesley McEvoy, Douglas Tocher, Alicia Estevez, (1998). Recent developments in the essential fatty acid nutrition of fish, Aquaculture 177, 191–199

Leger, P., D.A. Bengston, K.I. Simposon and P. Sorgeloos (1986) : The use and nutritional value of *Artemia* as food source. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann.Rev*. 24: 521-623.

Lepage, G., Roy, C.C., 1984. Improved recovery of fatty acids through direct transesterification without prior extraction or purification. Journal of Lipid Research 16, 593–600.

Lim, L.C., Soh, A., Dhert, P. and Sorgeloos, p. (2001). Production and application of ongrown *Artemia* in freshwater ornamental fish farm, Aquaculture Economics and Management 5, 211-228.

Lim, Lian Chuan , Philippe Dhert, Patrick Sorgeloos, (2003). Recent developments in the application of live feeds in the freshwater ornamental fish culture. Aquaculture 227, 319–331

Luong Van Thinh, Renaud, S.M., Parry, D.L.. 1999. Evaluation of recently isolated Australian tropical microlgae for the the enrichment of the dietary value of brine shrimp, *Artemia* nauplii. Aquaculture 170, 161-173.

Naegel, L.C.A. (1999). Controlled production of *Artemia* biomass using an inert commercial diet, compared with the microalgae Chaetoceros. Aquacult. Eng. 21(1):49-59.

Naessens, E., P.Lavens, L.Gómez, C.L. Browdy, K.McGoven-Hopkins, A.W.Spencer, D.Kawahigashi and P.Sorgeloos (1997): Maturation pe rformance of *Penaeus vannamei* co-fed *Artemia* biomass preparations. *Aquaculture* 155 (1-4): 89-103.

Nguyễn Thị Ngọc Anh. 2009. Optimization of *Artemia* Biomass in salt ponds in Vietnam and use as feed ingredient in local aquaculture. Ph.D thesis, trường Đại Học Gent

Nguyễn Thị Ngọc Anh và Nguyễn Văn Hòa, (2004). Ảnh hưởng của phương thức thu hoạch đến năng suất sinh khối *Artemia* ở ruộng muối. Tạp chí Khoa học Đại Học Cần Thơ. Trang 256-267.

Reeve, M., R., 1963. The filter feeding of *Artemia*, I. In pure culture of plant cells. Journal of Experimental Biology. Tập 40. Trang 195- 206

Sargent John , Lesley McEvoy, Alicia Estevez, Gordon Bell, Michael Bell, James Henderson, Douglas Tocher, (1999). Lipid nutrition of marine fish during early development: current status and future directions, Aquaculture 179, 217–229

Sargent John, Gordon Bell, Lesley McEvoy, Douglas Tocher, Alicia Estevez, (1998). Recent developments in the essential fatty acid nutrition of fish, Aquaculture 177, 191–199

Seale, A., 1933: Brine shrimp (*Artemia*) as a satisfactory live food fir fishes. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 63 : 129-130.

Shi-Yen Shiau, (1998). Nutrient requirements of penaeid shrimps, Aquaculture 164, 77–93

Smith D.M., B.J. Hunter, G.L. Allan, D.C.K. Roberts, M.A. Booth, B.D. Glencross, (2004). Essential fatty acids in the diet of silver perch (*Bidyanus bidyanus*): effect of linolenic and linoleic acid on growth and survival, Aquaculture 236, 377–390.

Sorgeloos, P. , P. Dhert, P. Candreva, (2001). Use of the brine shrimp, *Artemia* spp., in marine fish larviculture, Aquaculture 200, 147–159

Sorgeloos (editor), Dhont, J and Levens, P. 1996. Manual on the production and Use of Life Food for Aquaculture, *FAO Fisheries technical*, 1996, Paper No.361, Rome, Italy

Trần Hữu Lễ,. Sủ dụng sinh khối Artemia để ương nuôi cá chẽm trong ao đất. 2008. Tạp chí Khoa học Đại Học Cần Thơ.

Treece, G.D., 2000. Artemia production for Marine Larval Fish culture. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) Publication No. 702, 8p.

Xu, X.L., W.J. Ji, J.D. Castell , R.K. O'Dor, (1994). Essential fatty acid requirement of the Chinese prawn, *Penaeus chinensis*, Aquaculture 127, 29-40

Zhukova, Natalia V.; Andrey B. Imbs, Lia Fa Yi., (1998). Diet-induced changes in lipid and fatty acid composition of *Artemia salina*. Comparative Biochemistry and Physiology Part B 120, 499–506.