

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN ĐẾN SINH TRƯỞNG, TỶ LỆ SỐNG VÀ BIẾN ĐỔI ÁP SUẤT THẨM THẤU CÁ SẶC RẦN (*TRICHOGASTER PECTORALIS*)

Nguyễn Văn Kiểm¹ và Trang Văn Phước²

ABSTRACT

*Research on the effects of salinity on growth and osmoregulation of Snakeskin gouramy (*Trichogaster pectoralis* Regan, 1910) fingerling stage was conducted at the College of Aquaculture and Fisheries, Can Tho University. The research including two experiments: (i) researching the effects of salinity on growth and (ii) the osmoregulation of Snakeskin gouramy fingerling stage.*

The results showed that in the first two week, growth of fish of control treatment was higher than other treatments (1.43g/fish) and significantly differences ($p < 0.05$). In the 3rd week showed, the higher in weight of fish at control and 5‰ and 7‰ treatment (4.41, 4.17 and 3.52 g/fish) was not significantly differences ($p > 0.05$) but significantly differences ($p < 0.05$) with others. Growth of fish at 5‰ and 13‰ were not significant differences ($p \geq 0.05$) but significantly differed with others. At the final (4 weeks), growth of fish (in weight) at control treatment, 5‰ and 7‰ treatment were higher (5.93, 5.50 and 5.38 g/fish) and differed significantly with others ($p < 0.05$).

Results from researching osmoregulation shown that osmoregulation of fish and water increase with salinity, isotonic of Snakeskin gouramy with environment in 12‰ (345,67 mOsm and 348,33 mOsm), osmoregulation of control was 266,83 mOsm differed with others but higher than osmoregulation of freshwater. No difference of Osmoregulation of fish between 2‰ and 4‰ treatment (284.50 and 287.67 mOsm), and between 6‰ (294.67 mOsm) and 8‰ (302.33 mOsm) was also no difference too. But the Osmoregulation of fish at 10‰ and 12‰ were significantly differed each other (318.83 mOs and 345.67 mOsm) and with others.

Keywords: Snakeskin gouramy, salinity, osmoregulation

Title: The effects of salinity on growth and osmoregulation of Snakeskin gouramy (*Trichogaster pectoralis* Regan, 1910)

TÓM TẮT

*Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn tới sinh trưởng và điều hòa áp suất thẩm thấu của cá Sặc rần (*Trichogaster pectoralis*) được thực hiện tại khoa Thủy sản Trường Đại học Cần Thơ. Nghiên cứu bao gồm hai thí nghiệm: (i) nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn tới sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá Sặc rần và (ii) sự điều hòa áp suất thẩm thấu của cá sặc rần giống ở độ mặn khác nhau. Đã sử dụng phương pháp đang được ứng dụng trong nghiên cứu sinh học và sinh lý cá.*

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng tăng trưởng của cá giảm khi độ mặn của môi trường tăng. Trong hai tuần đầu, sinh trưởng của cá ở nghiệm thức đối chứng cao nhất và khác biệt so với sinh trưởng của cá ở các nghiệm thức còn lại. Ở tuần thứ ba và thứ 4, tăng trưởng của cá ở nghiệm thức đối chứng, 5‰, 7‰ không khác biệt ($p > 0,05$) nhưng khác biệt so với tăng trưởng của cá ở các nghiệm thức còn lại ($p < 0.05$).

¹ Khoa Thủy Sản, Trường Đại học Cần Thơ

² Trường Đại học Cần Thơ

Kết quả nghiên cứu về điều hòa áp suất thẩm thấu của cá cũng cho thấy áp suất thẩm thấu của cá tăng theo độ mặn của môi trường. Điểm đẳng áp của cá Sặc rằn (4 tuần tuổi) được thiết lập tại độ mặn của môi trường là 12 ‰ (345,67 mOsm and 348,33 mOsm).

Từ khóa: độ mặn, áp suất thẩm thấu, sinh trưởng cá Sặc rằn

1 GIỚI THIỆU

Các yếu tố môi trường nơi cá sinh sống luôn có sự thay đổi và có nhiều ảnh hưởng đến quá trình sinh lý, sinh hoá trong cơ thể. Như vậy, để tồn tại và phát triển thì sinh vật phải có những cơ chế điều hòa để thích nghi với môi trường.

Một số nghiên cứu đã khẳng định cá Sặc rằn (*T. pectoralis*) có thể sống trong môi trường có hàm lượng oxy hòa tan thấp, hàm lượng hữu cơ cao và đặc biệt là có khả năng sống trong môi trường có pH thấp. Tuy nhiên các nghiên cứu trên cá sặc rằn đều tiến hành trong môi trường nước ngọt. Trong khi đó một số nghiên cứu cho rằng cá Sặc Rằn trưởng thành có thể sinh trưởng trong môi trường nước có độ mặn thấp dưới 15‰, vấn đề đặt ra ở đây là ở những khu vực có độ mặn thấp như vậy có thể ương nuôi cá Sặc rằn được hay không? Và nếu có ương nuôi được thì sự sinh trưởng của chúng diễn ra như thế nào? Đó là lý do của “Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn khác nhau tới tỷ lệ sống, sinh trưởng và điều hòa áp suất thẩm thấu cá Sặc rằn (*T. pectoralis*)”.

Mục đích của nghiên cứu là xác định được độ mặn cao nhất có thể ương cá Sặc rằn thông qua đánh giá về sinh trưởng, tỷ lệ sống và khả năng điều hòa áp suất thẩm thấu của cá hương Sặc rằn (*T. pectoralis*).

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Ảnh hưởng của độ mặn đến sự sinh trưởng của cá Sặc rằn (từ cá hương lên cá giống)

Nguồn cá hương (3 tuần tuổi) sặc rằn (*T. pectoralis*) được ương tại ao thực nghiệm khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Chiều dài cá thí nghiệm: $2,2 \pm 0,15$ cm và khối lượng cá $1,21 \pm 0,11$ g/con. Trước khi bố trí thí nghiệm cá được nuôi dưỡng một tuần (7 ngày) trong nước sạch để cá ổn định và loại trừ những cá không đạt yêu cầu như cá quá nhỏ, xây sát.

Cá được bố trí vào các thùng nhựa 100 lít (2 con/lít) và độ mặn tăng dần sao cho 6 tiếng tăng 1‰ đến khi đạt yêu cầu của mỗi nghiệm thức thì dừng lại. Thí nghiệm gồm 5 nghiệm thức (3‰; 5‰; 7‰; 9‰; 11‰; 13‰) và nghiệm thức đối chứng, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Thời gian ương được theo dõi liên tục đến 30 ngày.

Thức ăn dùng trong quá trình thí nghiệm của hãng Cagrill 35% đạm, (thức ăn viên nổi, mảnh nhỏ). Cho cá ăn theo nhu cầu, thay nước mới trước mỗi lần cho ăn. Cho cá ăn 3 lần /ngày.

Định kỳ kiểm tra khối lượng của cá một 7 ngày/ lần. (cân khối lượng cá với cân điện tử (0,01 g) và thước có chia độ (mm) đo chiều dài cá.

2.2 Sự biến đổi áp suất thẩm thấu (ASTT) của cá Sặc rằn ở độ mặn khác nhau

Cá được bố trí ban đầu trong nước ngọt 1 ngày trước khi thí nghiệm, các độ mặn sẽ được tăng từ 0‰ lên 2‰; 4‰; 6‰; 8‰; 10‰ và 12‰ trong khoảng thời gian 24h và sau 1h sẽ tiến hành thu mẫu để phân tích áp suất thẩm thấu. Sau khi thu

mẫu phân tích sẽ tiếp tục nâng lên độ mặn kế tiếp. Trong vòng 12h sẽ tăng 1 đơn vị độ mặn. Độ mặn được đo bằng máy YSI 500 đảm bảo độ chính xác cao với độ sai số là 0,01. Mẫu máu được thu vào buổi sáng sớm để tránh máu cá đông nhanh do nhiệt độ cao.

Cá được lấy máu thể tích máu 0,4-0,6 ml chứa trong ống ependof 1,5 ml. Máu cá sau khi được rút ra sẽ được ly tâm ngay ly tâm 6000 vòng trong 6 phút ở nhiệt độ 4^oC, sau khi ly tâm xong tiến hành rút huyết thanh (phần dịch trong phía trên ống ependof) cho vào ống ependof 0,5ml trữ trong tủ đông -80^oC. Lấy khoảng 20µl huyết thanh để đo ASTT trên máy Fiske 1-10 (USA).

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của độ mặn lên tăng trưởng của cá Sặc rằn

3.1.1 Tỷ lệ sống của cá hương Sặc rằn trong các độ mặn khác nhau

Bảng 1: Tỷ lệ sống, tỷ lệ dị hình của cá Sặc rằn ở các độ mặn khác nhau

Chỉ tiêu quan sát	Nghiệm thức (S. ‰)						
	ĐC	3	5	7	9	11	13
Tỷ lệ sống (%)	80,45	82,31	75,03	65,45	35,49	15,24	2,45
Tỷ lệ dị hình (%)	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	0

Có thể chia ra 2 nhóm khác nhau về tỷ lệ sống của cá: nhóm (i) bao gồm 4 nghiệm thức ĐC, NT 3‰, 5‰ và 7‰ có tỷ lệ sống của cá cao hơn 60% (80,45; 82,31; 75,03 và 65,45%). Nhóm (ii) tỷ lệ sống của cá thấp hơn (35,49; 15,45 và 2,45%) ở nghiệm thức 7, 9 và 13‰. Khi độ mặn của môi trường cao hơn 7‰ thì tỷ lệ sống của cá giảm rất nhanh và tỷ lệ sống không đáng kể khi độ mặn đạt tới giá trị 13‰.

Mqolomba T.N. & Plumb J.A. (1992) cho rằng đối với cá nước ngọt, nếu sống ở độ mặn thấp sẽ tiêu hao năng lượng thấp hơn cho sự điều hòa áp suất thẩm thấu do đó tỷ lệ sống của cá thường cao hơn so với cá cùng loài nhưng sống trong môi trường cá độ mặn cao. Ogunseye *et al.* (2005) cho biết cá Trê phi giống (*Clarias gariepinus*) sẽ chết 100% ở độ mặn 14,2‰ sau 15 ngày. Trong khi đó Overton and Avyle, 2005 – trích dẫn bởi Nguyễn Thị Bích Vân, 2009) đã ghi nhận tỷ lệ sống của cá Striped bass là 98% ở các độ mặn 0‰; 5‰; 10‰ và ông cho rằng cá Striped bass có khả năng điều hòa tốt ASTT trong môi trường nước lợ.

Sau 30 ngày thí nghiệm đã ghi nhận tỷ lệ dị hình của cá Sặc rằn tương đối thấp và dao động từ 1,5-2,5% ở các nghiệm thức ĐC: 3; 5 ; 7; 9 và 11‰. Trong khi đó tỷ lệ cá dị hình của các nghiệm thức còn lại là 0%. Có thể cho rằng do những cá thể có thể chất quá kém đã chết trước khi thí nghiệm. Những cá thể có mức độ khiếm khuyết cơ thể không quan trọng (dị hình vây lưng, cuống đuôi) có thể sống trong độ mặn thấp (thấp hơn 11‰) nhưng không thể tồn tại trong môi trường có độ mặn cao với thời gian dài, vì vậy không gặp cá dị hình của cá ở các nghiệm thức 13; 15 và 17‰ khi kết thúc thí nghiệm. Nguyễn Văn Kiểm (2004) cũng cho rằng cá chép (*Cyprinus carpio*) cũng không thể sống sót trong môi trường độ mặn cao hơn 12 ‰ với thời gian 7-10 ngày.

3.1.2 Khối lượng của cá hương Sặc rằn trong độ mặn khác nhau

Môi trường sống có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình tăng trưởng của cá, trong đó có yếu tố về độ mặn, cá sống trong môi trường ưu trương (Hypertonic) hay nhược trương (Hypotonic) đều phải sử dụng một phần năng lượng để điều hòa ASTT. Kết quả nghiên cứu sự tăng trưởng của cá Sặc rằn (giai đoạn cá giống) trong môi trường có độ mặn khác nhau được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2: Khối lượng của cá Sặc rằn ở các độ mặn khác nhau (g) sau 30 ngày ương

P (g)	Nghiệm thức độ mặn					
	ĐC	5‰	7‰	9‰	11‰	13‰
Tuần 1	1,43±0,09 ^c	1,18±0,28 ^{ab}	1,30±0,31 ^{ab}	1,33±0,39 ^b	1,13±0,26 ^a	1,23±0,24 ^{ab}
Tuần 2	2,46±0,39 ^c	2,22±0,30 ^c	1,14±0,28 ^a	1,29±0,25 ^{ab}	1,34±0,43 ^{ab}	1,61±0,35 ^b
Tuần 3	4,41±0,07 ^c	4,17±0,44 ^c	3,52±0,47 ^b	3,61±0,38 ^b	2,59±0,10 ^a	2,55±0,07 ^a
Tuần 4	5,93±0,52 ^d	5,50±0,56 ^{cd}	5,38±0,74 ^c	3,31±0,81 ^{ab}	3,89±0,61 ^b	3,01±0,64 ^a

Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một hàng khác biệt có ý nghĩa p < 0,05. Khối lượng cá trung bình của cá 4 tuần tuổi ở nghiệm thức ĐC, 5‰, 7‰: 5,57g/con. Khối lượng cá trung bình của cá 4 tuần tuổi ở nghiệm thức 9‰, 11‰, 13‰: 3,4g/con.

Sau 1 tuần ương nuôi thì khối lượng của cá Sặc rằn ở nghiệm thức đối chứng là cao nhất (1,43g/con), và có sự khác biệt ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức độ mặn còn lại. Trong khi đó khối lượng của cá ở nghiệm thức độ mặn còn lại tương đương nhau và không có sự khác biệt ($p > 0,05$). Ở tuần này những cá thể nào không có khả năng điều hòa để thích ứng sẽ chết (đó là nguyên nhân gây ra tỷ lệ sống của cá giảm đột ngột ở các nghiệm thức độ mặn khi độ mặn cao hơn 9‰).

Tuần thứ 2: khối lượng của cá ở nghiệm thức ĐC và 5‰ tương đương nhau (2,46 và 2,22g/con), khác biệt biệt ($p < 0,05$) so với khối lượng cá ở các nghiệm thức còn lại. Trong khi đó khối lượng của cá ở các nghiệm thức 7 - 9 - 11-13‰ không khác biệt ($p > 0,05$) và tương đương nhau.

Ở tuần thứ 4 đã có sự khác nhau khá rõ ràng về khối lượng cá ương. Những cá nuôi ở các nghiệm thức có độ mặn cao hơn 9‰ có khối lượng nhỏ hơn (3,4g/c với tỷ lệ 45,3%) so với khối lượng cá nuôi ở nghiệm thức có độ mặn thấp hơn 9‰ (5,0g/c với tỷ lệ 75,3%).

3.2 Ảnh hưởng của độ mặn đến quá trình điều hòa ASTT cá Sặc rằn

Quá trình điều hòa ASTT là quá trình duy trì nồng độ muối bên trong cơ thể ổn định ở một nồng độ nhất định thích hợp so với môi trường nước bên ngoài nơi cá sinh sống và cá phải tiêu tốn khoảng 5% năng lượng tích lũy trong cơ thể. Cá nước ngọt có nồng độ muối bên trong cơ thể từ 8-12‰ tùy loài, vì vậy dịch tế bào của cá nước ngọt có môi trường ưu trương (Hypertonic) so với môi trường nước bên ngoài, trong khi đó cá biển lại có nồng độ muối của dịch tế bào thấp hơn môi trường ngoài nên có môi trường nhược trương (Hypotonic) (Stickney, 1994; Evans, 1980).

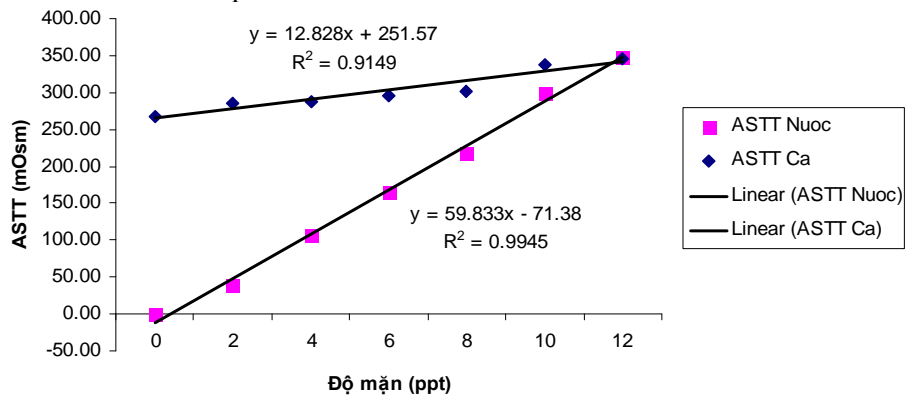
Kết quả xác định áp suất thẩm thấu trong máu cá Sặc rằn tăng khi độ mặn môi trường tăng. Áp suất thẩm thấu của cá ở nghiệm thức đối chứng thấp nhất (266,93 mOsm/kg) và sai biệt ($p < 0,05$) so với áp suất thẩm thấu của cá ở các nghiệm thức còn lại. Áp suất thẩm thấu của cá ở nghiệm thức 2‰, 4‰ tương đương nhau với các giá trị lần lượt là 284,50 mOsm/kg và 287,67 mOsm/kg và cũng sai khác ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại.

Bảng 3: Áp suất thẩm thấu của cá Sặc rằn ở độ mặn khác nhau

Nghiệm thức độ mặn (%)	Áp suất thẩm thấu (mOsm/kg)	
	Của cá	Của môi trường
Đối chứng	266,83a	1,00 a
2	284,50b	37,67 b
4	287,67 b	107,00c
6	294,67 c	165,67d
8	302,33 c	231,00 e
10	318,83 d	199,67f
12	345,67e	348,33g

Ghi chú: các ký tự khác nhau trong cùng một cột chỉ sự khác biệt giữa các nghiệm thức $p < 0,05$

Áp suất thẩm thấu của cá ở hai nghiệm thức 6‰, 8‰ cũng được coi là tương đương nhau nhưng khi độ mặn của nước tăng lên 10‰, 12‰ thì áp suất thẩm thấu của cá có sự tăng đột ngột (318,83 mOsm và 345,67 mOsm), và cá tăng cường đào thải các ion và anion ra môi trường. Điều đó chứng tỏ rằng ở cá có sự rối loạn trong việc trao đổi các ion và anion trong cơ thể với môi trường ngoài. Bùi Lai *et al.* (1985) cho rằng cá xương nước ngọt có thành phần muối và áp suất thẩm thấu của máu cao hơn môi trường, khả năng điều hòa áp suất thẩm thấu kém linh động được xem là loài cá hẹp muối.



Hình 1: Biểu đồ thể hiện điểm đẳng áp của cá Sặc rằn

Dựa vào hình 1 và bảng 3 có thể nhận định rằng tại độ mặn 12‰ thì áp suất thẩm thấu của cá tương đương với áp suất thẩm thấu của môi trường, và có thể coi đây là điểm đẳng áp của cá Sặc rằn. Nếu cá sống ở độ mặn của môi trường cao hơn 12‰ và kéo dài thì đồng nghĩa với khả năng điều hòa áp suất thẩm thấu của cá Sặc rằn bị phá vỡ và cá sẽ chết. Nguyễn Văn Kiểm (2004) cho rằng cá chép sẽ sinh trưởng rất chậm khi nuôi ở độ mặn cao hơn 10‰, khi độ mặn cao hơn 12‰ thì cá sẽ không tồn tại nếu thời gian nuôi kéo dài. Theo Mc.Cormick *et al.*, 1989 Blackburn and Clake, 1987) cho rằng khi giữ cá ở độ mặn cao sẽ xảy ra hiện tượng hàm lượng ion trong huyết tương tăng nhanh và quá trình mất nước ở mô tế bào đây cũng là một trong những nguyên nhân gây chết cá nếu như cơ chế điều hòa áp suất thẩm thấu không đáp ứng kịp thời.

Rất nhiều yếu tố của môi trường tác động tới sự điều hòa áp suất thẩm thấu của cá nhưng có ba tố môi trường chủ yếu tác động trực tiếp tới sự điều hòa áp suất thẩm

thấu của cá là nhiệt độ, pH và độ mặn của nước (Mc. Cormick *et al.*, 1989). Tuy nhiên, nhiệt độ và pH trong thí nghiệm này đều nằm trong khoảng thích hợp đối với đa số cá sống trong vùng nhiệt đới (t° : 28°C - 30°C , pH: 7 - 8). Như vậy độ mặn là yếu tố ảnh hưởng đến quá trình điều hòa áp suất thẩm thấu của cá ở thí nghiệm này.

4 KẾT LUẬN

Tỷ lệ sống của cá sặc rằn giảm khi độ mặn tăng dần. Tỷ lệ sống của cá không đáng kể khi độ mặn của môi trường cao hơn 11‰. Trong khi đó tỷ lệ sống của cá ở các nghiệm thức 3-5 và 7‰ khá cao và không khác biệt so với tỷ lệ sống của cá ở nghiệm thức đối chứng.

Khối lượng của cá giảm dần khi độ mặn của môi trường tăng. Nhưng sự phân hóa về khối lượng cá chỉ rõ ràng và được thể hiện thành hai nhóm cá có khối lượng khác nhau: những cá ương trong các nghiệm thức có độ mặn thấp hơn 9 ‰ có khối lượng cao hơn (5,57g/con với tỷ lệ 75%) khối lượng của cá ương trong môi trường có độ mặn cao hơn 9 ‰ (3,4g/con với tỷ lệ 45,3%).

Áp suất thẩm thấu của cá Sặc rằn tăng theo độ mặn của môi trường. Khả năng điều hòa ASTT của cá Sặc rằn tương đối ổn định khi biên độ thay đổi độ mặn là 2‰/ngày (từ 2‰ đến 8‰). Nhưng áp suất thẩm thấu cá tăng đột ngột khi độ mặn của môi trường là 10-12‰. Tại độ mặn 12‰ có thể coi là điểm đẳng áp của cá Sặc rằn đối với độ mặn của môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bùi Lai, Nguyễn Quốc Khang, Nguyễn Mộng Hùng, Lê Quang Long, Mai Đình Yên, 1985. Cơ sở sinh lý, sinh thái cá. Nhà xuất bản Nông Nghiệp Hà nội, 184 trang.
- Nguyễn Thị Bích Vân, 2009. Ảnh hưởng của độ mặn lên điều hòa áp suất thẩm thấu, tỷ lệ sống và ương thử nghiệm cá Chình (*Anguilla marmorata*) tại Thành phố Cà Mau. Luận văn tốt nghiệp Cao học chuyên ngành Nuôi trồng Thủy sản. Đại học Cần Thơ.
- Nguyễn Văn Kiêm, 2004. So sánh một số đặc trưng hình thái, sinh thái, sinh hoá và di truyền ba loại hình cá Chép (*Chép vàng*, *Chép trắng* và *Chép Hung*) ở đồng bằng sông Cửu long). Luận án Tiến sĩ nông nghiệp. Nhà Trạng 2004.
- Evans, D.H., Piermarini, P.M., Choe, K.P., 2005. The multifunctional fish gill: dominant site of gas exchange, osmoregulation, acid-base regulation, and excretion of nitrogenous waste. *Physiol. Revs.* 85, 97-177.
- Mqolomba T.N. & Plumb J.A. (1992) Effect of temperature and dissolved oxygen concentration on *Edwardsiella ictaluri* in experimentally infected channel catfish. *Journal of Aquatic Animal Health* 4, 215-217.
- Ogunseye, J, Olugenga and Sogbesan. A.O. 2005. Effect of salinity on growth and survival of *Clarias gariepinus*. *Clariidae fry*. In: 19th Annual Conference of the Fisheries Society of Nigeria (FISON), 29 Nov - 03 Dec 2004, Ilorin, Nigeria.
- Robert R. Sticney, 1994. Principles of Aquaculture. University of Washington, school of Fisheries.
- Robert Welsh Nugon, 2003. Salinity tolerance of juveniles of four varieties of Tilapia. A Thesis Submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana State University and Agriculture and Mechanical College in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science. In The School of Renewable Natural Resources.
- Robert Welsh Nugon. 2003. Salinity tolerance of Juveniles of four varieties of TILAPIA. A thesis master of science. B.S., Millsaps College, 1997 May 2003.