

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH TĂNG SINH KHỐI VI KHUẨN *RHODOBACTER JOHRII*

● LÝ THỊ THANH THẢO - TRẦN NGHĨA KHANG - TRỊNH THANH DUY

TÓM TẮT:

Mục tiêu của nghiên cứu là tối ưu điều kiện nuôi tăng sinh để cải thiện tốc độ tăng trưởng của chủng vi khuẩn *Rhodobacter johrii*. Để tạo chế phẩm ứng dụng chứa *Rhodobacter johrii* có mật độ cao, thí nghiệm được tiến hành với một số nguồn carbon để tìm kiếm và có giá thành thấp (rỉ đường, glucose, lactose). Kết quả cho thấy, chế phẩm sinh trưởng tốt trên nguồn carbon là lactose 2% mật số thu được khi nuôi cấy trên lactose đạt $1,26 \times 10^{12}$ CFU/mL, DO đạt 3,87 mg/L, pH 4, Brix 1,2.

Từ khóa: *Rhodobacter johrii*, lactose, sinh khối.

1. Đặt vấn đề

Nuôi trồng thủy sản đang từng bước trở thành một trong những ngành sản xuất hàng hóa chủ lực, phát triển rộng khắp, có vị trí quan trọng và đang tiến đến xây dựng các vùng sản xuất tập trung. Trong đó, đặc biệt là phát triển nghề nuôi cá tra và nuôi tôm sú, tôm thẻ chân trắng ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Trong quá trình nuôi cá tra và một số loài cá nước ngọt với mật số nuôi cao, cá rất dễ bị các bệnh nhiễm trùng đường ruột, dẫn đến giảm sức đề kháng, cá bỏ ăn và chết. Ngoài ra, bùn trong đáy ao nuôi cũng là môi trường tích tụ nhiều cặn bẩn, chất dinh dưỡng dư thừa và là nơi chứa mầm bệnh tiềm ẩn cho cá. Hiện nay, trên thế giới đã áp dụng nhiều kỹ thuật và phương pháp để cải thiện vấn đề này, trong đó phương pháp ứng dụng probiotic bổ sung vào thức ăn cho cá và cho trực tiếp vào nguồn nước giúp xử

lý nước, bùn đáy của ao nuôi đang được đánh giá cao và sử dụng nhiều nhất. Tuy nhiên, việc làm chủ được nguồn giống vi sinh vật, có được quy trình sản xuất probiotic chuẩn và tối ưu thì đòi hỏi những kỹ thuật có tính khoa học cao và công nghệ hiện đại.

Vi khuẩn không lưu huỳnh màu tía là nhóm vi sinh vật có sinh lý linh hoạt, có thể phát triển quang dưỡng và trong bóng tối. Chúng có thể sử dụng nguồn carbon vô cơ hoặc hữu cơ. Nếu tăng trưởng là quang tự dưỡng thì H_2 , sunfua ở nồng độ thấp được sử dụng làm nguồn cho điện tử trong quang hợp. Một vài loài có thể sử dụng thiosulfate hoặc Fe^{2+} là nguồn cho điện tử (Ehrenreich & cs, 1994; Brune, 1995).

Vi khuẩn không chứa lưu huỳnh màu tím (PNSB) là một trong những ứng cử viên chế phẩm sinh học không chỉ hoạt động như chế

phẩm sinh học mà còn làm sạch nước trong quá trình nuôi tôm (Qi & cs., 2009). Điều này dẫn đến việc thúc đẩy hiệu suất tăng trưởng của tôm và tỷ lệ sống của tôm. PNSB thường được tìm thấy trong nước tự nhiên bao gồm cả ao nuôi tôm, vì chúng có các chế độ tăng trưởng linh hoạt như quang tự dưỡng hoặc quang hữu cơ trong điều kiện ánh sáng kỵ khí hoặc vi hiếu khí và dị dưỡng trong điều kiện hiếu khí-tối (Mukkata & cs., 2015). Đặc điểm đặc biệt của vi khuẩn quang hợp (PSB) trong việc cho sinh vật ăn mồi, xử lý sinh học, kích thích và kiểm soát bệnh bằng men vi sinh đã tạo ra, đây là một trong những biện pháp thân thiện với môi trường chính trong nuôi trồng thủy sản (Dawood & cs., 2018; Wang & cs., 2008a; Zhang & cs., 2014)

Từ những vấn đề trên, “Nghiên cứu quy trình tăng sinh khối *Rhodobacter johrii*” được thực hiện để tiến hành lựa chọn nguồn carbon để tìm kiếm, có giá thành thấp cho năng suất sinh khối cao.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vi khuẩn *Rhodobacter johrii* do Công ty Cổ phần Công nghệ sinh học Sông Hậu cung cấp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát các điều kiện tăng sinh khối tạo chủng vi khuẩn *Rhodobacter johrii*

Mục đích: Xác định môi trường tăng sinh cấp 1 phù hợp cho việc tăng sinh vi khuẩn *Rhodobacter johrii*.

Thí nghiệm được tiến hành với 2 nhân tố với các mức độ khác nhau và 3 lần lặp lại, mỗi đơn vị thí nghiệm có khối lượng mẫu 5 lít. Nhân tố E: nguồn carbon bổ sung (E1: Rỉ đường; E2: Glucose; E3: Lactose), Nhân tố F: nồng độ cacbon bổ sung (F1:2%; F2: 3%; F3: 4%).

Bố trí thí nghiệm: Chủng vi khuẩn *Rhodobacter johrii* được nhân giống cấp 1, bổ sung 10% vi khuẩn (v/v) vào bình tăng sinh (chai nhựa 1 lít có nắp đậy, kích thước: đường kính đáy: 8 cm, chiều cao: 24 cm) có sẵn môi trường SA, sau đó phối chế thêm dịch

đường theo tỉ lệ các bố trí thí nghiệm rồi tiến hành nuôi tăng sinh trong 7 ngày ở nhiệt độ thường, điều kiện không sục khí, dưới ánh sáng đèn.

Chỉ tiêu theo dõi: Mật số tế bào vi khuẩn theo dõi trong 7 ngày, pH môi trường, oxy hòa tan trong nước (DO), độ Brix, OD môi trường.

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Kết quả được xử lý thống kê bằng phần mềm SAS 9,1, phân tích Anova, các giá trị trung bình được so sánh bằng kiểm định Duncan, đồ thị được biểu diễn bằng phần mềm Microsoft Excel.

2.3. Kết quả nghiên cứu

2.3.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của điều kiện tăng sinh khối đến Log (N/mL) vi khuẩn *Rhodobacter johrii*

Tiến hành thí nghiệm khảo sát nguồn cacbon thích hợp nhất cho sản xuất sinh khối vi khuẩn *Rhodobacter johrii* hiệu quả nhất. Kết quả thu được thể hiện ở Bảng 1.

Mặc dù chủng vi khuẩn *Rhodobacter johrii* sinh trưởng tốt trong môi trường SA, nhưng nhằm mục đích lựa chọn nguồn cacbon thích hợp, để tìm kiếm bổ sung vào môi trường nuôi đạt mật độ sinh khối cao. Tiến hành xác định khả năng tích lũy sinh khối của vi khuẩn *Rhodobacter johrii*, trong đó nguồn cacbon được bổ sung, như: rỉ đường, glucose và lactose.

Khử trùng chai nhựa bằng tử sấy khử trùng UV và Ozone, pha 27 bình môi trường SA có bổ sung các nguồn cacbon, như: mật rỉ đường 2%, glucose 2%, lactose 2%, mật rỉ đường 3%, glucose 3%, lactose 3%, mật rỉ đường 4%, glucose 4%, lactose 4%. Pha loãng dung dịch vi khuẩn bằng môi trường SA với OD660=0,05, sau đó tiến hành bổ sung vào mỗi bình 100 mL, chiếu sáng đèn liên tục trong thời gian nuôi tăng sinh vi khuẩn, lấy chỉ tiêu mỗi ngày liên tục từ ngày 0 đến ngày 7. Kết quả đánh giá khả năng tích lũy sinh khối của chủng vi khuẩn *Rhodobacter johrii* nuôi trong điều kiện kỵ khí, chiếu sáng, được thể hiện ở Bảng 1.

Dựa vào kết quả Bảng 1 cho thấy: khi nuôi

Bảng 1. Ảnh hưởng của điều kiện tăng sinh khối đến Log (N/mL) vi khuẩn *Rhodobacter johrii*

Nguồn cacbon (E)	Tỉ lệ bổ sung (F)	Thời gian (ngày)								TB (E)
		0	1	2	3	4	5	6	7	
E1	F1	9,29 ^a ± 0,002	9,39 ^{bc} ± 0,011	9,49 ^{abc} ± 0,051	9,57 ^{ab} ± 0,038	9,67 ^{ab} ± 0,025	9,72 ^{ab} ± 0,013	9,83 ^{ab} ± 0,013	9,92 ^{ab} ± 0,007	9,96 ^c
	F2	9,28 ^a ± 0,003	9,34 ^{cd} ± 0,003	9,36 ^{cd} ± 0,025	9,47 ^{cd} ± 0,046	9,62 ^{cd} ± 0,051	9,75 ^{cd} ± 0,038	9,89 ^{cd} ± 0,034	9,97 ^{cd} ± 0,058	±
	F3	9,29 ^{ab} ± 0,001	9,48 ^{bc} ± 0,023	9,62 ^{bc} ± 0,034	9,81 ^{bc} ± 0,076	9,98 ^{bc} ± 0,067	10,2 ^a ± 0,025	10,3 ^a ± 0,055	10,5 ^a ± 0,046	0,005
E2	F1	9,31 ^{ab} ± 0,003	9,51 ^{ab} ± 0,034	9,78 ^{ab} ± 0,025	9,97 ^{ab} ± 0,044	10,3 ^a ± 0,025	10,4 ^a ± 0,071	11,3 ^a ± 0,034	11,8 ^b ± 0,084	9,99 ^b
	F2	9,33 ^{cd} ± 0,003	9,54 ^{ab} ± 0,033	9,81 ^{ab} ± 0,101	9,95 ^{ab} ± 0,059	10,1 ^m ± 0,073	10,3 ^a ± 0,064	10,5 ^{ab} ± 0,058	10,6 ^a ± 0,034	±
	F3	9,31 ^{ab} ± 0,001	9,40 ^{def} ± 0,034	9,55 ^{ab} ± 0,034	9,71 ^{ab} ± 0,034	9,77 ^{ab} ± 0,038	9,84 ^{ab} ± 0,038	9,89 ^{ab} ± 0,025	9,98 ^{ab} ± 0,068	0,005
E3	F1	9,32 ^{ab} ± 0,005	9,58 ^{bc} ± 0,046	10,0 ^{ab} ± 0,044	10,4 ^{ab} ± 0,096	10,9 ^a ± 0,038	11,3 ^a ± 0,034	11,8 ^b ± 0,084	12,1^a ± 0,046	10,2 ^a
	F2	9,33 ^{cd} ± 0,003	9,54 ^{ab} ± 0,034	9,81 ^{ab} ± 0,101	9,95 ^{ab} ± 0,058	10,1 ^m ± 0,073	10,3 ^a ± 0,064	10,5 ^{ab} ± 0,058	10,6 ^a ± 0,034	±
	F3	9,29 ^a ± 0,001	9,44 ^{de} ± 0,013	9,53 ^{ab} ± 0,034	9,73 ^{ab} ± 0,034	9,93 ^{ab} ± 0,025	10,3 ^a ± 0,056	10,5 ^a ± 0,034	10,7 ^a ± 0,058	0,005
TB (thời gian)		9,30 ^a ± 0,008	9,47 ^a ± 0,008	9,66 ^a ± 0,008	9,83 ^a ± 0,008	10,0 ^a ± 0,008	10,2 ^a ± 0,008	10,5 ^a ± 0,008	10,7 ^a ± 0,008	
TB (F1)		10,2 ^a ± 0,005								
TB (F2)		9,86 ^a ± 0,005								
TB (F3)		9,83 ^a ± 0,005								
CV		0,47 %								

Chú thích: Các số liệu là kết quả trung bình của 3 lần lặp lại, các số liệu có cùng chữ cái theo sau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 95 %. F1: 2%; F2: 3%; F3: 4%; E1: rỉ đường; E2: glucose; E3: lactose

chủng vi khuẩn *Rhodobacter johrii* trong môi trường có chứa nguồn cacbon lactose thì khả năng sinh trưởng của chủng vi khuẩn này sinh trưởng tốt hơn khi trong môi trường có nguồn cacbon rỉ đường và glucose. Trong đó, môi trường chứa lactose 2% khả năng sinh trưởng cao nhất, mật số tăng mạnh và đạt đỉnh cao nhất ở ngày 7. Như vậy, chủng vi khuẩn *Rhodobacter johrii* có khả năng sinh trưởng cũng như tích lũy sinh khối cao nhất trên môi trường có chứa 2% lactose.

2.3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của điều kiện tăng sinh khối đến độ Brix của dịch tăng sinh vi khuẩn

Sau quá trình theo dõi và thu thập số liệu liên tục trong 7 ngày, từ Bảng 2 cho thấy độ brix của 27 bình đều giảm theo thời gian. Brix giảm mạnh nhất ở nghiệm thức F1E3 do mật số vi khuẩn nhiều nhất nên khả năng tiêu nguồn cacbon lớn hơn so với các nghiệm thức còn lại. Độ Brix trước lên men dao động từ 1,88 đến 3,51, sau 7 ngày brix dao động từ 1,21 đến 3,0, chứng tỏ trong quá trình lên men vi

khuẩn sử dụng đường tạo ra acid gluconic làm cho pH giảm và độ Brix sau khi lên men đều giảm 1,85 đơn vị so với độ Brix ban đầu, chứng tỏ vi khuẩn sử dụng lactose trong quá trình tăng sinh khối.

2.3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của điều kiện tăng sinh khối đến pH của dịch tăng sinh vi khuẩn

Qua quá trình theo dõi và thu thập số liệu liên tục trong 7 ngày, từ bảng 3 cho thấy 27 mẫu đều có pH giảm theo từng ngày. Ở nghiệm thức F1E3 pH giảm đều và ổn định nhất so với các nghiệm thức còn lại. Theo (Hunter & cs, 2009), quang hợp của vi khuẩn có thể xảy ra trong môi trường có pH 3-11, sinh trưởng và phát triển tối ưu ở pH khoảng 6 - 7. (Bảng 3)

2.3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của điều kiện tăng sinh khối đến DO của dịch tăng sinh vi khuẩn

Từ số liệu Bảng 4, cho thấy nồng độ oxy hòa tan trong môi trường tăng theo từng ngày. Nồng độ oxy hòa tan có trong môi trường của 27 mẫu đều tăng mỗi ngày. Trong đó, ở nồng độ lactose 2%, khả

Bảng 2. Ảnh hưởng của điều kiện tăng sinh khối đến độ Brix của dịch tăng sinh vi khuẩn *Rhodobacter johrii*

Nguồn cacbon (E)	Tỉ lệ bổ sung (F)	Thời gian (ngày)								TB (E)
		0	1	2	3	4	5	6	7	
E1	F1	1,74 ^{DE} ± 0,136	1,79 ^{CD} ± 0,011	1,65 ^{EF6} ± 0,046	1,54 ^{HJ} ± 0,045	1,46 ^{JK} ± 0,031	1,37 ^{KLIM} ± 0,053	1,33 ^{LM} ± 0,062	1,28 ^{NH} ± 0,059	2,15 ^C
	F2	2,42 ^{STU} ± 0,029	2,34 ^{UVW} ± 0,061	2,31 ^{VWX} ± 0,055	2,56 ^{WXY} ± 0,040	2,21 ^{YZA} ± 0,032	2,17 ^{ZA} ± 0,023	2,15 ^{AB} ± 0,036	2,13 ^{AB} ± 0,046	±
	F3	2,92 ^K ± 0,071	2,85 ^{KL} ± 0,057	2,77 ^{LM} ± 0,032	2,73 ^{MNO} ± 0,015	2,60 ^{PO} ± 0,005	2,53 ^Q ± 0,015	2,39 ^{UV} ± 0,005	2,70 ^{MNOP} ± 0,346	0,007
E2	F1	1,88 ^{BC} ± 0,026	1,78 ^{CD} ± 0,053	1,70 ^{DEF} ± 0,000	1,62 ^{FGH} ± 0,021	1,59 ^{GHI} ± 0,015	1,51 ^I ± 0,015	1,44 ^{JK} ± 0,015	1,40 ^{KL} ± 0,005	2,41 ^B
	F2	2,74 ^{MNO} ± 0,053	2,72 ^{MNO} ± 0,049	2,68 ^{NOP} ± 0,017	2,53 ^Q ± 0,142	2,44 ST ± 0,117	2,39 ^{UV} ± 0,096	2,27 ^{WXY} ± 0,065	2,24 ^{YZ} ± 0,071	±
	F3	3,37 ^D ± 0,046	3,34 ^{DE} ± 0,046	3,21 ^F ± 0,035	3,15 ^{GH} ± 0,047	3,08 ^{HI} ± 0,047	2,99 ^I ± 0,044	2,92 ^K ± 0,040	2,86 ^{KL} ± 0,045	0,007
E3	F1	2,23 ^{XYZ} ± 0,058	2,18 ^{YZA} ± 0,052	2,07 ^A ± 0,058	1,92 ^B ± 0,016	1,66 ^{EF6} ± 0,038	1,46 ^{JK} ± 0,012	1,28 ^{NH} ± 0,020	1,21 ^N ± 0,096	2,57 ^A
	F2	2,80 ^{IN} ± 0,000	2,76 ^{INO} ± 0,005	2,72 ^{MNO} ± 0,005	2,70 ^{MNOP} ± 0,000	2,65 ^{OP} ± 0,005	2,51 ^Q ± 0,023	2,46 ST ± 0,049	2,39 ^{UV} ± 0,023	±
	F3	3,51 ^A ± 0,010	3,49 ^{AB} ± 0,010	3,45 ^{ABC} ± 0,021	3,41 ^{BCD} ± 0,012	3,32 ^{DE} ± 0,032	3,27 ^{EF} ± 0,020	3,16 ^{GH} ± 0,015	3,00 ^I ± 0,035	0,007
TB (thời gian)		2,62 ^A ± 0,012	2,85 ^B ± 0,012	2,51 ^C ± 0,012	2,43 ^D ± 0,012	2,34 ^E ± 0,012	2,25 ^F ± 0,012	2,16 ^G ± 0,012	2,13 ^G ± 0,012	
TB (F1)		1,63 ^C ± 0,007								
TB (F2)		2,48 ^B ± 0,007								
TB (F3)		3,04 ^A ± 0,007								
CV		2,69%								

Chú thích: Các số liệu là kết quả trung bình của 3 lần lặp lại (đơn vị: mm), các số liệu có cùng chữ cái theo sau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 95 %.

Bảng 3. Ảnh hưởng của điều kiện tăng sinh khối đến độ pH của dịch tăng sinh vi khuẩn *Rhodobacter johrii*

Nguồn cacbon (E)	Tỉ lệ bổ sung (F)	Thời gian (ngày)								TB (E)
		0	1	2	3	4	5	6	7	
E1	F1	5,60 ^{de} ± 0,100	5,31 ^{gh} ± 0,042	4,58 ^{nop} ± 0,108	4,17 ^{tuvw} ± 0,058	3,83 ^{abc} ± 0,115	3,58 ^{def} ± 0,040	3,33 ^G ± 0,000	3,07 ^{hi} ± 0,058	4,27 ^C
	F2	5,40 ^{dg} ± 0,000	5,07 ^{jk} ± 0,064	4,50 ^{ppq} ± 0,000	4,23 ^{stuv} ± 0,058	4,03 ^{vwxyz} ± 0,058	3,87 ^{zab} ± 0,026	3,74 ^{BCDE} ± 0,064	3,57 ^{DEF} ± 0,115	±
	F3	5,15 ^{hi} ± 0,129	4,82 ^{lm} ± 0,072	4,94 ^{kj} ± 0,674	4,40 ^{qrc} ± 0,300	4,13 ^{uvwx} ± 0,205	3,85 ^{yabc} ± 0,117	3,76 ^{ABCD} ± 0,095	3,59 ^{DEF} ± 0,050	0,015
E2	F1	6,27 ^a ± 0,133	5,40 ^{dg} ± 0,000	4,80 ^{lm} ± 0,100	4,33 ^{qstu} ± 0,153	4,00 ^{wxyz} ± 0,100	3,74 ^{ABCD} ± 0,051	3,54 ^{EF} ± 0,075	3,43 ^{FG} ± 0,404	4,48 ^B
	F2	5,60 ^{de} ± 0,179	5,37 ^{fg} ± 0,115	4,70 ^{mno} ± 0,000	4,47 ^{pq} ± 0,057	4,10 ^{wxyz} ± 0,025	3,85 ^{yabc} ± 0,042	3,65 ± 0,132	3,43 ^{FG} ± 0,058	±
	F3	5,76 ^{bc} ± 0,010	5,53 ^{def} ± 0,115	4,90 ^{klm} ± 0,111	4,53 ^{nopq} ± 0,058	4,24 ^{stuv} ± 0,017	4,12 ^{vwxyz} ± 0,012	3,95 ^{yzab} ± 0,000	3,70 ^{BCDE} ± 0,000	0,015
E3	F1	6,22 ^a ± 0,029	5,94 ^b ± 0,051	5,10 ^{ij} ± 0,100	4,70 ^{mno} ± 0,000	4,33 ^{qstu} ± 0,005	4,20 ^{stuvw} ± 0,005	4,16 ^{vwxyz} ± 0,005	4,00 ^{wxyz} ± 0,000	4,65 ^A
	F2	5,70 ^{cd} ± 0,080	5,43 ^{efg} ± 0,153	4,97 ^{ijkl} ± 0,058	4,73 ^{mno} ± 0,153	4,39 ^{pqr} ± 0,121	4,05 ^{vwxyz} ± 0,050	3,85 ^{yabc} ± 0,078	3,61 ^{DEF} ± 0,101	±
	F3	5,68 ^{cd} ± 0,076	5,50 ^{defg} ± 0,100	4,87 ^{klm} ± 0,058	4,37 ^{qrst} ± 0,058	4,18 ^{stuvw} ± 0,035	4,02 ^{wxyz} ± 0,032	3,84 ^{abc} ± 0,064	3,69 ^{CDE} ± 0,010	0,015
TB (thời gian)		5,71 ^A ± 0,025	5,38 ^B ± 0,025	4,82 ^C ± 0,025	4,44 ^D ± 0,025	4,14 ^E ± 0,025	3,92 ^F ± 0,025	3,76 ^G ± 0,025	3,57 ^H ± 0,025	
TB (F1)		4,48 ^A ± 0,015								
TB (F2)		4,43 ^B ± 0,015								
TB (F3)		4,48 ^A ± 0,015								
CV		2,91 %								

Chú thích: Các số liệu là kết quả trung bình của 3 lần lặp lại (đơn vị: mm), các số liệu có cùng chữ cái theo sau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 95 %.

Bảng 4. Ảnh hưởng của điều kiện tăng sinh khối đến DO của dịch tăng sinh vi khuẩn *Rhodobacter johrii*

Nguồn cacbon (E)	Tỉ lệ bổ sung (F)	Thời gian (ngày)								TB (E)
		0	1	2	3	4	5	6	7	
E1	F1	2,16 ^{ph} ± 0,135	2,48 ^{khi} ± 0,173	2,62 ± 0,038	2,73 ^{ghi} ± 0,063	2,78 ^{rlgh} ± 0,038	2,85 ^{del} ± 0,030	2,93 ^{de} ± 0,030	3,04 ^c ± 0,075	2,01 ^a
	F2	0,87 ^{gh} ± 0,046	1,33 ^{ab} ± 0,029	1,58 ^{xyz} ± 0,067	2,22 ^{ppa} ± 0,230	2,38 ^{nm} ± 0,161	2,51 ^{hl} ± 0,142	2,62 ^{gh} ± 0,127	2,81 ^{efg} ± 0,153	±
	F3	0,46 ⁱ ± 0,012	0,69 ^j ± 0,017	0,78 ^{hi} ± 0,029	0,88 ^{fgh} ± 0,017	1,29 ^{bc} ± 0,090	1,80 ^{uv} ± 0,025	2,12 ^{qi} ± 0,106	2,35 ^{nmo} ± 0,095	0,011
E2	F1	0,30 ^a ± 0,000	0,78 ^{hi} ± 0,040	1,46 ^{za} ± 0,096	1,75 ^{uvw} ± 0,045	1,84 ^{tuv} ± 0,040	1,92 ^u ± 0,025	2,13 ^{pqr} ± 0,153	2,36 ^{nmo} ± 0,222	1,69 ^b
	F2	0,71 ⁱ ± 0,023	1,23 ^{bcd} ± 0,058	1,72 ^{qwx} ± 0,035	2,09 ^{vi} ± 0,020	2,28 ^{nop} ± 0,020	2,50 ^{klm} ± 0,000	2,72 ^{ghi} ± 0,035	2,99 ^{cd} ± 0,032	±
	F3	0,83 ^{ghi} ± 0,025	1,03 ^{ef} ± 0,025	1,20 ^{bcd} ± 0,030	1,47 ^{za} ± 0,153	1,61 ^{wxyz} ± 0,130	1,72 ^{mwx} ± 0,117	1,85 ^{tuv} ± 0,150	2,16 ^{pqi} ± 0,295	0,011
E3	F1	0,23 ^a ± 0,015	0,46 ⁱ ± 0,015	0,79 ^{hi} ± 0,015	1,13 ^{de} ± 0,031	2,05 ⁱ ± 0,032	2,65 ^{hi} ± 0,114	3,25 ^b ± 0,066	3,87^a ± 0,129	1,68 ^b
	F2	0,52 ⁱ ± 0,035	0,77 ^{hi} ± 0,058	1,25 ^{bcd} ± 0,050	1,57 ^{yz} ± 0,153	1,71 ^{wxyz} ± 0,096	1,85 ^{tuv} ± 0,056	2,12 ^{qi} ± 0,159	2,76 ^{ghi} ± 0,140	±
	F3	0,95 ^{ic} ± 0,050	1,18 ^{cd} ± 0,026	1,25 ^{bcd} ± 0,036	1,35 ^{ab} ± 0,012	1,60 ^{wxyz} ± 0,000	1,89 ^{uv} ± 0,031	2,42 ^{mno} ± 0,072	2,68 ^{ghi} ± 0,131	0,011
TB (thời gian)		0,78 ^a ± 0,018	1,11 ^a ± 0,018	1,41 ⁱ ± 0,018	1,69 ^a ± 0,018	1,95 ^a ± 0,018	2,19 ^a ± 0,018	2,46 ^b ± 0,018	2,78 ^a ± 0,018	
TB (F1)		2,02 ^a ± 0,011								
TB (F2)		1,88 ^b ± 0,011								
TB (F3)		1,48 ^c ± 0,011								
CV		5,18 %								

Chú thích: Các số liệu là kết quả trung bình của 3 lần lập lại, các số liệu có cùng chữ cái theo sau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 95 %.

năng sinh ra oxy cao hơn so với các nghiệm thức còn lại.

Theo ĐLVN 385:2021: nồng độ oxy hòa tan: là lượng oxy có trong nước được tính bằng mg/L hay % bão hòa dựa vào nhiệt độ. Phần trăm bão hòa là phần trăm tiềm tàng của nước để giữ oxy có mặt trong nước. Oxy trong nước mặt dao động từ 0 mg/L ở nguồn nước có điều kiện quá tệt cho đến 15 mg/l trong nước đóng băng.

Về sinh trưởng và tích lũy sinh khối đã tìm ra được môi trường chứa nguồn carbon ưa thích cho

các chủng vi khuẩn *Rhodobacter johrii*. Cũng trên môi trường nuôi cấy này, tiến hành đánh giá hàm lượng Brix, pH và oxy hòa tan trong môi trường.

4. Kết luận

Qua quá trình nghiên cứu quy trình tăng sinh khối vi khuẩn *Rhodobacter johrii* đã tìm ra được nguồn cacbon phù hợp cho vi khuẩn *Rhodobacter johrii*, trong đó, môi trường chứa 2% lactose tích lũy sinh khối cao nhất. Mật số thu được khi nuôi cấy trên lactose đạt 1,26 x 10¹² CFU/mL, DO đạt 3,87 mg/L, pH 4, Brix 1,2 ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Brune, D.C. (1995). Sulfur compounds as photosynthetic electron donors. In: Blankenship RE, Madigan MT and Bauer CE (Editors), Anoxygenic Photosynthetic Bacteria. Kluwer Academic Publishers, London.

2. Dawood, M.A.O., Koshio, S., Abdel-Daim, M.M., and Van D, H. (2018). Probiotic application for sustainable aquaculture. Rev. Aquac., 11, 907-924.

3. Ehrenreich, A. and Widdel, F. (1994). Anaerobic oxidation of ferrous iron by purple bacteria, a new type of phototrophic metabolism. Appl. Environ. Microbiol., 60, 4517-4526.

4. Michael T. Madigan & Deborah O. Jung (2009). An Overview of Purple Bacteria: Systematics, Physiology, and Habitats. In book: The Purple Phototrophic Bacteria, Ed. C. Neil Hunter, Fevzi Daldal, Marion C. Thurnauer, J. Thomas Beatty (pp. 2-15). Springer Dordrecht, London.

5. Mukkata, K., Kantachote, D., Wittayaweerasak, B., Techkarnjanaruk, S., Mallavarapu, M., & Naidu, R. (2015). Distribution of mercury in shrimp ponds and volatilization of Hg by isolated resistant purple nonsulfur bacteria. *Water Air Soil. Pollut.* 226, 148-162.

6. Qi, Z., Zhang, X. H., Boon, N., & Bossier, P. (2009). Probiotics in aquaculture of China-Current state, problems and prospect. *Aquaculture*, 290(1-2), 15-21.

7. Wang, Y.B., Li, J.R., & Lin, J. (2008a). Probiotics in aquaculture: challenges and outlook. *Aquaculture*, 281, 1-4.

8. Zhang, X., Shu, M., Wang, Y., Fu, L., Li, W., Deng, B., Liang, Q., & Shen, W.#2014). Effect of photosynthetic bacteria on water quality and microbiota in grass carp culture. *World J. Microbiol. Biotechnol.*, 30, 2523-2531.

Ngày nhận bài: 13/9/2024
Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 28/9/2024
Ngày chấp nhận đăng bài: 15/10/2024

Thông tin tác giả:
1. ThS. LÝ THỊ THANH THẢO
2. TS. TRẦN NGHĨA KHANG
3. ThS. TRỊNH THANH DUY
Khoa Nông nghiệp - Tài nguyên thiên nhiên
Trường Đại học An Giang - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

OPTIMIZING THE BIOMASS PRODUCTION PROCESS
OF *RHODOBACTER JOHRII*

- MSc. LY THI THANH THAO¹
- PhD. TRAN NGHIA KHANG¹
- MSc. TRINH THANH DUY¹

¹Faculty of Agriculture and Natural Resources
An Giang University - Vietnam National University Ho Chi Minh City

ABSTRACT:

This study aimed to optimize enrichment culture conditions to enhance the growth rate of the *Rhodobacter johrii* strain, facilitating the development of a high-density application product. Experiments were conducted using readily available and cost-effective carbon sources, including molasses, glucose, and lactose. The results demonstrated that 2% lactose was the most effective carbon source, yielding a cell density of 1.26×10^{12} CFU/mL. Additionally, dissolved oxygen (DO) levels reached 3.87 mg/L, pH stabilized at 4, and Brix measured 1.2, confirming the suitability of lactose for efficient culture development.

Keywords: *Rhodobacter johrii*, lactose, biomass.