

UBND tỉnh Ninh Bình, 2013. Công văn 283/UBND-VP4 ngày 17 tháng 06 năm 2013 về việc lấn chiếm lòng lề đường để phơi nông sản, tuốt lúa và đốt rơm rạ làm mất ATGT trên các tuyến đường giao thông, ngày truy cập 18 tháng 8 năm 2019. Địa chỉ truy cập <https://thuvienphapluat.vn/cong-van/Vi-pham-hanh-chinh/Cong-van-283-UBND-VP4-nam-2013-lan-chiem-long-le-duong-Ninh-Binh-194349.aspx>.

UBND tỉnh Thái Bình, 2019. Công văn 2265/UBND-NNTNMT ngày 7 tháng 6 năm 2019 về việc chỉ đạo

không đốt rơm rạ để bảo vệ môi trường và trật tự an toàn giao thông, ngày truy cập 18 tháng 8 năm 2019. Địa chỉ: <https://www.baothaibinh.com.vn/tin-tuc/10/81996/cong-van-so-2265-ve-viec-chi-dao-khong-dot-rom-ra-de-bao-dam-moi-truong-va-trat-tu-an-toan-giao-thong>.

Viện Môi trường Nông nghiệp, 2018, 2019. Kết quả điều tra năm 2018, 2019 nhiệm vụ Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp quản lý chất thải lĩnh vực trồng trọt.

Management of by-products from rice cultivation in Vietnam

Do Thu Ha, Hoang Thi Ngan, Nguyen Thi Hue, Pham Quang Ha

Abstract

In Vietnam, total by-product from rice cultivation has over 44 million tons of rice straw, 8.8 million tons of rice husk, concentrating about 54% in the Mekong Delta. The management of by-products is limited; the law, decrees, and official documents just only give the recommendation, propaganda and advocacy, but there are not deterrent sanctions as well as no specific sanctioning powers. The processing of by-products from rice cultivation in the Red River and Mekong River deltas is mainly by burning on the field, accounting for 25%, burying in the field soils around 22 - 32%, the other percentage is used for covering and fuel, compost, animal feeding. 100% rice stump is buried in the field. In the Mekong River delta, 80,1% rice husk is sold to factories for making fuel rods. In the Red River delta, 40.8% rice husk is used for fuel, composting 22.5%, 22% for cage lining and 9.5% for root base covering. Some models of processing by-products from rice cultivation bring economic efficiency and environment such as growing mushroom and composting straw into organic fertilizer in Nam Dinh, An Giang, Hau Giang and Can Tho.

Keywords: Management, by-product from rice cultivation, rice straw, rice husk, rice stump

Ngày nhận bài: 12/9/2019

Ngày phản biện: 6/10/2019

Người phản biện: PGS. TS. Mai Văn Trịnh

Ngày duyệt đăng: 8/11/2019

NGHIÊN CỨU NUÔI THỬ NGHIỆM CHỦNG *Spirulina platensis* TH BẰNG NƯỚC BIỂN TẠI THANH HÓA

Trần Bảo Trâm¹, Nguyễn Thị Hiền¹, Nguyễn Thị Thanh Mai¹,
Trương Thị Chiên¹, Trần Văn Quảng¹, Phạm Hương Sơn²,
Vương Tất Đạt³, Quang Thị Ánh Tuyết³

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện với mục đích nuôi thử nghiệm chủng *Spirulina platensis* TH bằng nước biển tại Thanh Hóa. Kết quả cho thấy sử dụng nước biển có độ mặn 10‰ được bổ sung môi trường Zarrouk cải tiến để nhân nuôi *S. platensis* TH trong điều kiện phòng thí nghiệm là tốt nhất với mật độ sinh khối OD₅₆₀ đạt 1,285 (tương đương 4,13 g/L) sau 10 ngày. Đánh giá về thời vụ thích hợp khi nuôi trong điều kiện bể hở cho thấy chủng *S. platensis* TH sinh trưởng tốt hơn ở các vụ Thu Đông (từ tháng 8 đến tháng 11/2018) và Xuân Hè (tháng 3 - 4/2019) với sinh khối khô thu được từ 11,65 ± 0,46 đến 15,43 ± 0,95 g/m²/ngày. Chất lượng sinh khối khô của chủng *S. platensis* TH nuôi thử nghiệm tốt nhất vào vụ Xuân Hè với các chỉ tiêu protein, lipid, carbohydrat, carotenoid, tương ứng đạt 58,13 ± 1,97%, 11,42 ± 0,25%; 9,05 ± 0,16%, 0,2 ± 0,07%.

Từ khóa: Bể hở, nuôi trồng, nước lợ, *Spirulina platensis*, Thanh Hóa

¹ Trung tâm Sinh học Thực nghiệm, Viện Ứng dụng Công nghệ

² Phòng thí nghiệm Phát triển ứng dụng Y sinh công nghệ cao, Viện Ứng dụng Công nghệ

³ Công ty Cổ phần Long Phú, Thanh Hóa

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Arthrospira (Spirulina) platensis thuộc nhóm vi khuẩn lam (theo phân loại trước đây là vi tảo), được con người sử dụng làm thực phẩm từ khá lâu. *Spirulina* chứa hàm lượng protein, các axit amin có giá trị sinh học cao, ngoài ra còn cung cấp axit béo thiết yếu như axit oleic gamma-linolenic, hàm lượng vitamin B12, beta-carotene, sắt, canxi, photpho tương đối cao và được chứng minh an toàn cho người sử dụng (Gutiérrez-Salmeán *et al.*, 2015). Các nhà khoa học phát hiện ra rằng vi sinh vật này có một số đặc điểm sinh lý đáng chú ý và có giá trị, chẳng hạn như khả năng chịu kiềm và mặn. Đặc biệt, nó có thể phát triển ở nồng độ muối cao hơn 1,5 lần so với nước biển (Wang *et al.*, 2013) cũng như có khả năng chiếm ưu thế trong các hồ có độ kiềm cao.

Việt Nam là nước có khí hậu nhiệt đới với chiều dài bờ biển trên 3.000 km nên có nhiều tiềm năng trong việc nuôi sinh khối các chủng *Spirulina* chịu mặn. Trong nước biển rất giàu các thành phần khoáng đa lượng và vi lượng, vì vậy việc phát triển nuôi tảo bằng nguồn nước biển không chỉ nâng cao giá trị dinh dưỡng mà còn giảm được chi phí sản xuất.

Với mục đích khai thác các lợi thế tự nhiên vùng ven biển để sản xuất sinh khối *Spirulina* với chi phí đầu tư và giá thành hợp lý, chúng tôi tiến hành nuôi thử nghiệm chủng *S. platensis* TH có khả năng chịu mặn phân lập được tại Thanh Hóa nhằm hướng tới mục tiêu phát triển kinh tế biển bền vững.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Chủng *S. platensis* TH được phân lập tại ven biển Thanh Hóa và lưu giữ tại Trung tâm Sinh học Thực nghiệm - Viện Ứng dụng Công nghệ.

Đặc điểm hình thái chủng *S. platensis* TH (dưới kính hiển vi quang học Olympus CX21 (Nhật Bản) ở vật kính 40x kết hợp thước đo trên máy): dạng sợi xoắn, màu xanh lam đặc trưng, đường kính vòng xoắn khoảng 34 - 40µm, chiều dài sợi từ 170 - 200µm.



Hình 1. Hình thái chủng *S. platensis* TH

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

a) Môi trường nuôi

Nước biển được sử dụng làm môi trường nền trong nuôi thử nghiệm chủng *S. platensis* TH được lấy ngay tại biển xã Quảng Thái, huyện Quảng Xương, tỉnh Thanh Hóa có độ mặn khoảng 30 - 32‰, phần lớn là muối NaCl hòa tan trong nước dưới dạng các ion Na⁺ và Cl⁻. Nước biển sau khi bơm lọc qua cát được xử lý bằng chlorine 25 ppm trong 02 ngày, sau đó phơi nắng và trung hòa bằng natri thiosulfat (Trần Thị Lê Trang và *ctv.*, 2012).

b) Nghiên cứu khả năng chịu mặn của chủng *S. platensis* TH

Chủng *S. platensis* TH được nuôi trong các chai nhựa 1,5L chứa nước biển pha loãng tới các độ mặn 3, 5, 7, 10, 12, 15, 20‰ (kí hiệu các công thức tương ứng từ MT1 đến MT7) bổ sung môi trường Zarrouk cải tiến, pH 9 ± 0,2 với mật độ cấy giống OD₅₆₀ 0,2, có sục khí, nhiệt độ 28 - 30°C, cường độ chiếu sáng 4.000 lux, chu kỳ sáng tối 12/12 giờ (Trần Bảo Trâm và *ctv.*, 2018).

c) Nghiên cứu nuôi sinh khối *S. platensis* TH trong bể hồ

Nghiên cứu thời vụ nuôi thích hợp: Nuôi sinh khối trong bể hồ: Chủng *S. platensis* TH được nuôi trong hệ thống bể hồ (mỗi bể có kích thước 3 m × 20 m có cánh khuấy với vận tốc 60 vòng/phút, mái che, quây lưới) với mật độ cấy giống ban đầu OD₅₆₀ 1 - 1,2.

2.2.2. Phương pháp phân tích, đánh giá

- Đánh giá sinh trưởng: Sinh trưởng của *S. platensis* TH được theo dõi hàng ngày, xác định mật độ sinh khối bằng phương pháp đo mật độ quang (Optical Density-OD) trên máy so màu quang phổ (DREL 2800 - Mỹ) ở bước sóng 560 nm (Saranraj *et al.*, 2013). Trọng lượng khô được xác định theo phương pháp của Torzillo và cộng tác viên (1993).

- Đánh giá chất lượng sinh khối khô:

- + Xác định hàm lượng protein: TCVN 8125:2009.
- + Xác định hàm lượng carbohydrat: TCVN 4594:1988.
- + Xác định hàm lượng lipid: TCVN 3703:2009.
- + Xác định hàm lượng carotenoid: TCVN 9042-2: 2012.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

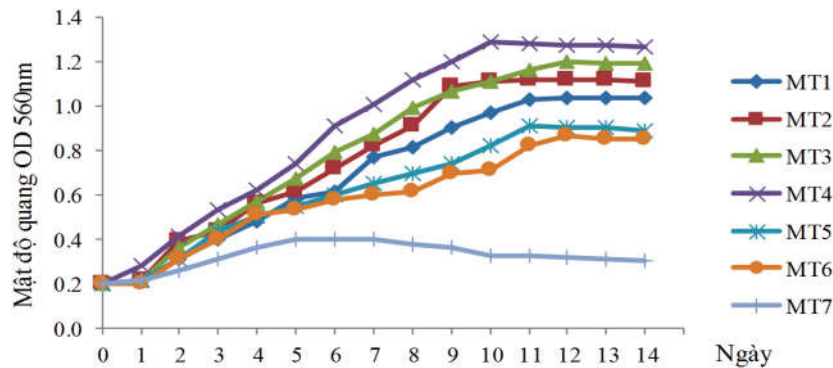
Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 5 năm 2018 đến tháng 4 năm 2019 tại Công ty CP Long Phú, xã Quảng Thái, huyện Quảng Xương, tỉnh Thanh Hóa.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu khả năng chịu mặn của chủng *S. platensis* TH

Đánh giá khả năng chịu mặn của chủng *S. platensis* TH nuôi trong điều kiện phòng thí nghiệm thu được kết quả như trong hình 2.

Kết quả hình 2 cho thấy chủng *S. platensis* TH



Hình 2. Ảnh hưởng của độ mặn đến sinh trưởng của chủng *S. platensis* TH

Đánh giá tốc độ sinh trưởng của chủng *S. platensis* TH cho thấy: với độ mặn 10‰ (môi trường MT4) chủng này phát triển tốt nhất (OD đạt cao nhất 1,285 từ ngày nuôi thứ 8 - 10). Khi độ mặn tăng lên 12 - 15‰ tốc độ sinh trưởng của tảo giảm dần (OD cao nhất đạt lần lượt 0,817 và 0,712), khi nồng độ muối lên đến 20‰ tảo tăng trưởng rất chậm và chết sau 5 - 6 ngày. Nguyên nhân có thể được giải thích do các phân tử muối bám lên sắc tố quang hợp trên bề mặt tế bào tảo làm ức chế các quá trình quang hợp và hô hấp (Zeng and Vonshak, 1998) làm ảnh hưởng nhiều đến tốc độ sinh trưởng tế bào khi nồng độ muối tăng. Như vậy sẽ tùy thuộc vào giống mà chúng có khả năng chịu đến ngưỡng độ mặn khác nhau. Với chủng *S. platensis* TH, kết quả thí nghiệm cho thấy ở độ mặn 10‰ (môi trường MT4) tảo có thể sinh trưởng và phát triển tốt, như vậy

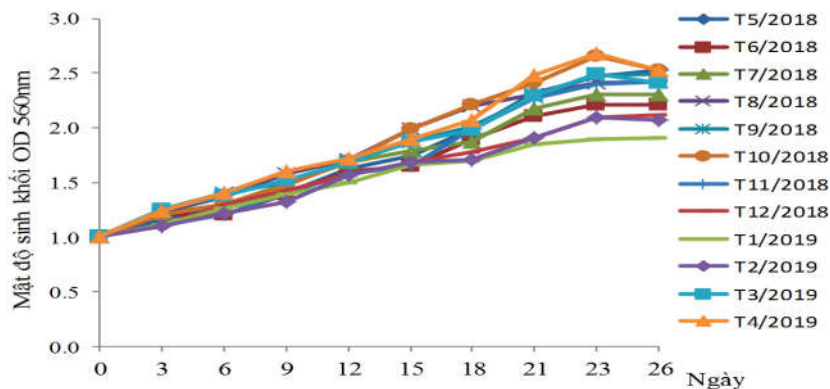
có khả năng sinh trưởng được ở dải nồng độ muối khá rộng từ 3 - 15‰, ở ngưỡng độ mặn 20‰ *S. platensis* TH sinh trưởng chậm và tốc độ giảm ngay sau 5 - 7 ngày nuôi. Theo Warr và cộng tác viên (1985), *S. platensis* thích nghi được ở các độ mặn khác nhau là nhờ khả năng tăng cường chuyển hóa cacbohydrate trong tế bào.

có thể ứng dụng chủng nuôi sinh khối bằng nước biển tại các vùng ven biển.

3.2. Nghiên cứu nuôi sinh khối chủng *S. platensis* TH trong bể hở tại Thanh Hóa

3.2.1. Nghiên cứu thời vụ nuôi thích hợp của chủng *S. platensis* TH

Yếu tố được quan tâm nhiều nhất khi nuôi *Spirulina* trong bể hở là ảnh hưởng của nhiệt độ đến phát triển của tảo (Ogbonda *et al.*, 2007). Để xác định thời vụ nuôi tảo thích hợp tại vùng ven biển (Thanh Hóa), chúng tôi tiến hành đánh giá sinh trưởng của chủng *S. platensis* TH trong năm 2018 - 2019 được nuôi bằng nước biển trong bể hở sử dụng môi trường MT4 (độ mặn 10‰), kết quả được thể hiện trong hình 3.



Hình 3. Sinh trưởng của *S. platensis* TH nuôi bể hở trong năm 2018 - 2019

Kết quả cho thấy trong thời gian nuôi thử nghiệm (12 tháng), ở những khoảng thời gian khi nhiệt độ quá cao hoặc xuống thấp như từ tháng 5 - 7/2018 (nhiệt độ trung bình ban ngày từ 35 - 39°C) và từ tháng 12/2018 đến tháng 1 - 2/2019 (nhiệt độ trung bình từ 18 - 20°C) tốc độ sinh trưởng của *S. platensis* TH khá chậm. Còn ở khoảng thời gian từ tháng 8 - 11/2018 và tháng 3 - 4/2019 *S. platensis* TH sinh trưởng tốt nhất (OD cao nhất ở ngày nuôi thứ 23 trong tháng 10/2018 và tháng 4/2019 tương ứng đạt 2,662 và 2,675). Trong những thời điểm này, tảo phát triển tốt là do điều kiện môi trường khá thích hợp cho sinh trưởng: nhiệt độ trung bình dao động từ 25 đến 30°C, lượng mưa không lớn, cường độ ánh sáng vào ban ngày trung bình dao động từ 10.000 đến 15.000 lux. Như vậy, với điều kiện thời tiết tại khu vực Bắc Trung Bộ Việt Nam thì có thể nuôi và thu hoạch sinh khối *Spirulina* quanh năm. Tuy nhiên, ở những thời điểm quá nóng hoặc lạnh (tháng 6 - 7 và tháng 1 - 2) có thể khuyến cáo tạm dừng sản xuất và

tiến hành vệ sinh bể giữa các chu kỳ nuôi đảm bảo hiệu quả sản xuất.

So sánh với các nghiên cứu trên thế giới như Thái Lan và Mexico là những nước sản xuất tảo nằm ở vĩ độ thấp tương tự Việt Nam cũng cho thấy các nước này có thể sản xuất tảo từ 10 đến 12 tháng, trong khi đó những vùng nuôi tảo nằm ở vĩ độ cao chỉ có thể sản xuất tảo khoảng 6 đến 7 tháng như tại Calipatria (Mỹ), theo thống kê từ năm 1984 - 1991, do nhiệt độ xuống thấp từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau (dưới 10°C) nên việc sản xuất tảo *Spirulina* chỉ được thực hiện trong 7 tháng, từ tháng 4 đến tháng 10 (Vonshak, 1997).

3.2.2. Đánh giá năng suất và chất lượng sinh khối của chủng *S. platensis* TH

Tiến hành đánh giá năng suất và chất lượng sinh khối khô của tảo được nuôi bằng nước biển trong bể hở, kết quả được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Năng suất và chất lượng sinh khối *S. platensis* TH nuôi bể hở

Chỉ tiêu đánh giá	Thời vụ (tháng/năm)			
	5 - 7/2018	8 - 11/2018	12/2018 - 2/2019	3 - 4/2019
<i>Năng suất trung bình (g khô/m²/ngày)</i>				
	7,12 ± 0,96	11,65 ± 0,46	4,69 ± 0,83	15,43 ± 0,95
<i>Chất lượng</i>				
Protein	55,15 ± 2,02	56,98 ± 1,27	54,98 ± 1,86	58,13 ± 1,97
Lipid	9,97 ± 0,21	10,03 ± 0,32	8,91 ± 0,29	11,42 ± 0,25
Carbohydrat	8,95 ± 0,13	8,12 ± 0,21	7,98 ± 0,26	9,05 ± 0,16
Carotenoid	0,31 ± 0,06	0,24 ± 0,03	0,28 ± 0,05	0,2 ± 0,07

Kết quả bảng 1 cho thấy năng suất tảo thu hoạch được cao nhất vào các tháng 8 - 11/2018 và tháng 3 - 4/2019, sinh khối (khô) tương ứng đạt 11,65 ± 0,46 và 15,43 ± 0,95 g/m²/ngày. Thời điểm từ tháng 12/2018 đến tháng 2/2019, khi nhiệt độ xuống thấp, chênh lệch lớn giữa ngày và đêm và không ổn định dẫn đến tảo sinh trưởng và phát triển chậm hơn, sinh khối (khô) thu được dao động từ 4,69 ± 0,83 g/m²/ngày. Tháng 5 - 7/2018, nhiệt độ không khí tăng cao kết hợp mưa nhiều ảnh hưởng đến sự phát triển của tảo (năng suất đạt 7,12 ± 0,96 g/m²/ngày). Kết quả này cho thấy năng suất sinh khối của chủng *S. platensis* TH tương đương với chủng *S. maxima* 4 Mx trong thí nghiệm nuôi đại trà ngoài trời trong nước biển bổ sung ure cho năng suất trung bình đạt 7,35 g/m²/ngày (Tredici *et al.*, 1986). Theo Richmond (1992), vào mùa đông tảo phát triển kém trong hệ

thống các bể hở dẫn đến sản lượng thấp hơn so với các mùa trong năm, do đó để tăng cường điều kiện nuôi cấy và giảm chi phí các nhà sản xuất thường xuyên che phủ bằng polyetylen trong suốt để ổn định nhiệt độ và giảm nguy cơ nhiễm tạp.

Đánh giá chất lượng sinh khối (khô) *S. platensis* TH nuôi ở các thời vụ khác nhau cho thấy thành phần dinh dưỡng đều đạt chất lượng tương đương so với các nghiên cứu khác như của El-Sayed và El-Sheekh (2018) với hàm lượng protein chiếm từ 58 - 62%, cacbohydrat tổng số 8 - 11% hay của nhóm tác giả Tornabene và cộng tác viên (1985) xác định trong tảo *Spirulina* khô chứa hàm lượng protein 50%, carbohydrate 8,8%, lipid 16,6%, carotenoid/diệp lục 0,3%. Tuy nhiên, có thể thấy vụ Xuân Hè (tháng 3 - 4/2019) cho các chỉ số chất lượng đạt cao nhất với hàm lượng protein, lipid, cacbohydrat,

carotenoid, lần lượt là $58,13 \pm 1,97\%$, $11,42 \pm 0,25\%$, $9,05 \pm 0,16\%$, $0,2 \pm 0,07\%$. So sánh với kết quả nghiên cứu của Ogbonda và cộng tác viên (2007) về ảnh hưởng của nhiệt độ (ở các mức 25, 30, 35 và 40°C) đến sinh tổng hợp protein của *Spirulina* thấy rằng ở 30°C hàm lượng protein ($46,39 \text{ g}/100 \text{ g}$) và axit amin ($76,09 \text{ g}/16 \text{ g N}$) thu được cao nhất. Nghiên cứu của Uslu và cộng tác viên (2009) đánh giá sự thay đổi theo mùa đến của hàm lượng protein và thành phần axit amin của *S. platensis* được nuôi vào các mùa khác nhau cho thấy hàm lượng protein ($72,9 \pm 0,3\%$) và axit amin ($33,09 \text{ mg}/100 \text{ g}$) của *S. platensis* nuôi vào mùa hè cao hơn so với mùa đông (protein $33,16 \pm 0,2\%$; axit amin $20,88 \text{ mg}/100 \text{ g}$).

IV. KẾT LUẬN

- Nghiên cứu đã lựa chọn được môi trường MT4 với độ mặn 10‰ bổ sung môi trường Zarrouk cải tiến cho nhân giống chủng *S. platensis* TH sau 10 ngày, OD_{560} đạt 1,285.

- Đã lựa chọn được thời điểm nuôi sinh khối thích hợp đối với chủng *S. platensis* TH trên môi trường MT4 từ tháng 3 đến tháng 4 và từ tháng 8 đến tháng 11 với khối lượng sinh khối khô thu được từ $11,65 \pm 0,46$ đến $15,43 \pm 0,95 \text{ g}/\text{m}^2/\text{ngày}$. Đánh giá thành phần sinh hóa tảo *Spirulina platensis* TH nuôi trong hệ thống thử nghiệm với hàm lượng protein, lipid, cacbohydrat, carotenoid, lần lượt là $58,13 \pm 1,97\%$, $11,42 \pm 0,25\%$; $9,05 \pm 0,16\%$, $0,2 \pm 0,07\%$.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hoàn thành với sự tài trợ kinh phí thực hiện nhiệm vụ KH&CN của Bộ Khoa học và Công nghệ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Trần Thị Lê Trang, Hoàng Thị Bích Mai, Nguyễn Tấn Sỹ, Nguyễn Thị Thúy, Trần Văn Dũng, Trần Thị Tuyết, Nguyễn Thị Hà Giang, Lê Thị Hoài Nhơn, 2012. Nghiên cứu ảnh hưởng của pH và độ mặn đến sinh trưởng của quần thể tảo *Spirulina platensis*. *Tạp chí Hoạt động Khoa học*, 10: 73-76.

Trần Bảo Trâm, Nguyễn Thị Hiền, Phan Xuân Bình Minh, Trương Thị Chiên, Phạm Hương Sơn, 2018. Ảnh hưởng của một số yếu tố môi trường đến quá trình nhân giống *Spirulina platensis* nước lợ phục vụ sản xuất sinh khối tại tỉnh Thanh Hóa. *Tạp chí KH&CN Việt Nam*, 60 (12): 45-50.

Tiêu chuẩn Việt Nam, 1988. TCVN 4594:1988. Tiêu chuẩn Quốc gia về đồ hộp - Phương pháp xác định đường tổng số, đường khử và tinh bột.

Tiêu chuẩn Việt Nam, 2009. TCVN 8125:2009 (ISO 20483:2006). Tiêu chuẩn Quốc gia về ngũ cốc và đậu đỗ - Xác định hàm lượng nitơ và tính hàm lượng protein thô - Phương pháp Kjeldahl.

Tiêu chuẩn Việt Nam, 2009. TCVN 3703:2009. Tiêu chuẩn Quốc gia về thủy sản và sản phẩm thủy sản - Xác định hàm lượng chất béo.

Tiêu chuẩn Việt Nam, 2012. TCVN 9042-2: 2012 (ISO 6558-2:1992). Tiêu chuẩn Quốc gia về rau quả và sản phẩm rau quả - Xác định hàm lượng caroten - Phần 2: Phương pháp thông dụng.

El-Sayed, A.E.-K., El-Sheekh, M., 2018. Outdoor cultivation of *Spirulina platensis* for mass production. *Notulae Scientia Biologicae*, 10 (1): 38-44.

Gutiérrez-Salmeán, G., Fabila-Castillo, L., Chamorro-Cevallos, G., 2015. Revisión: Nutritional and toxicological aspects of *Spirulina* (*Arthrospira*). *Nutr. Hosp.*, 32(1): 34-40.

Habib, M.A.B., Parvin, M., Huntington, T.C., Hasan, M.R., 2008. A review on culture, production and use of spirulina as food for humans and feeds for domestic animals and fish. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular*. No. 1034. Rome, FAO, 2008. 33p.

Ogbonda, K.H., Aminigo, R.E., Abu G.O., 2007. Influence of temperature and pH on biomass production and protein biosynthesis in a putative *Spirulina* sp. *Bioresour. Technol.*, 98 (11): 2207-2211.

Richmond, A., 1992. Mass culture of cyanobacterium. In: *Photosynthetic Prokaryotes*, N.H. Mann, N.G. Carr (Eds.), Plenum Press, New York. 181-209.

Saranraj, P., Stella, D., Usharani, G., Sivasakthi, S., 2013. Effective Recycling of Lignite Fly Ash for the Laboratory Cultivation of Blue Green Algae - *Spirulina platensis*. *Intl. J. Microbiol. Res.*, 4 (3): 219-226.

Tornabene, G., Bourne, T.F., Raziuddin, S. and Ben-Amotz, A., 1985. Lipid and lipopolysaccharide constituents of cyanobacterium *Spirulina platensis* (Cyanophyceae, Nostocales). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 22: 121-125.

Torzillo, G., Carozzi, P., Pushparaj, B., Montaini, E. and Materassi R., 1993. A two-plane tubular photobioreactor for outdoor culture of *Spirulina*. *Biotechnol. Bioeng.*, 42 (7): 891-898.

Tredici, M., Papuzzo, T. and Tomaselli, L., 1986. Outdoor mass culture of *Spirulina maxima* in sea-water. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 24(1): 47-50.

Uslu, L.H., Işık, O., Sayın, S., Durmaz, Y., Göksan, T. and Gökpinar, Ş., 2009. The effect of temperature on protein and amino acid composition of *Spirulina platensis*. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 26 (2): 139-142.

- Vonshak, A., 1997. *Spirulina platensis* (Arthrospira): Physiology, cell-biology and biotechnology. Taylor & Francis Ltd, 1 Gunpowder Square, London EC4A 3DC.
- Wang, H., Yang, Y., Chen, W., Ding, L., Li, P., Zhao, X., Wang, X., Li, A. and Bao, Q., 2013. Identification of differentially expressed proteins of *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis*-YZ under salt-stress conditions by proteomics and qRT-PCR analysis. *Proteome Science*, 11(1): 1-14.
- Warr, S.R.C., Reed, R.H., Chudek, J.A., Foster, R. and Stewart, W.D.P., 1985. Osmotic adjustment in *Spirulina platensis*. *Planta*, 163 (3): 424-429.
- Zeng, M.T. and Vonshak, A., 1998. Adaptation of *Spirulina platensis* to salinity stress. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 120 (1): 113-118.

Culture testing of *Spirulina platensis* TH strain in sea-water in Thanh Hoa

Tran Bao Tram, Nguyen Thi Hien, Nguyen Thi Thanh Mai, Trung Thi Chien, Tran Van Quang, Pham Huong Son, Vuong Tat Dat, Quang Thi Anh Tuyet

Abstract

The study aimed to test culturing *Spirulina platensis* TH strain in sea-water in Thanh Hoa. The results showed that the sea water at 10‰ saline, supplemented with modified Zarrouk's medium under laboratory conditions was best for culturing *S. platensis* TH with the biomass density OD_{560} of 1.285 (equivalent to dry biomass 4.13g/L) after 10 days. Evaluation of the suitable seasons for cultivating the *S. platensis* TH in open ponds indicated that this strain grew better in autumn-winter (from August to November 2018) and in spring-summer seasons (from March to April 2019) with dry biomass from 11.65 ± 0.46 to 15.43 ± 0.95 g/m²/day, respectively. The quality of dry biomass of *S. platensis* TH cultured in the spring-summer season was highest in protein, lipid, carbohydrate, carotenoid, phycocyanin contents of $58.13 \pm 1.97\%$, $11.42 \pm 0.25\%$; $9.05 \pm 0.16\%$, $0.2 \pm 0.07\%$ and $8.34 \pm 0.18\%$, respectively.

Keywords: Cultivation, open ponds, sea water, *Spirulina platensis*, Thanh Hoa

Ngày nhận bài: 15/9/2019
Ngày phản biện: 22/9/2019

Người phản biện: TS. Nguyễn Xuân Cảnh
Ngày duyệt đăng: 14/10/2019

NGHIÊN CỨU NUÔI GHÉP TÔM THẺ CHÂN TRẮNG VÀ TÔM CÀNG XANH

Dương Thị Mỹ Hận¹ và Nguyễn Văn Hòa¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm tìm ra mật độ nuôi ghép thích hợp giữa tôm thẻ chân trắng (TCT) và tôm càng xanh (CX) ở điều kiện trong bể với mật độ nuôi là 40 con/m³, ở độ mặn 5‰. Thí nghiệm gồm 3 nghiệm thức mật độ nuôi ghép: (NT1) 39 tôm TCT + 1 tôm CX/m³, (NT2) 38 tôm TCT + 2 tôm CX/m³ và (NT3) 37 tôm TCT + 3 tôm CX/m³, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Sau 60 ngày nuôi, khối lượng của tôm TCT đạt 15,06 - 16,72 g, trong đó tôm ở NT2 khá tốt hơn hai nghiệm thức còn lại nhưng giữa các nghiệm thức khác biệt thống kê ($p > 0,05$). Tôm CX đạt khối lượng từ 5,23 - 9,35 g và ở nghiệm thức 3 có sự tăng trưởng cao hơn có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với NT1 và NT2. Tuy nhiên, tỷ lệ sống (89 - 96%), sinh khối (0,53 - 0,58 kg/m³) và hệ số thức ăn (1,36 - 1,39) của tôm ở 3 mật độ nuôi ghép không khác nhau về mặt thống kê.

Từ khóa: Tôm thẻ chân trắng, tôm càng xanh, mật độ nuôi ghép, tăng trưởng, tỷ lệ sống

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có điều kiện tự nhiên rất thuận lợi để phát triển ngành thủy sản ngọt và lợ, trong đó nuôi tôm nước lợ gồm tôm sú và tôm thẻ chân trắng (TCT) là đối tượng nuôi chủ lực. Tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) được nuôi phổ biến trong những năm gần đây do

loài có đặc tính ưu việt hơn so với tôm sú như tăng trưởng nhanh hơn, có khả năng chịu đựng tốt ở mật độ nuôi cao và độ mặn thấp (Liao and Chien, 2011). Theo thống kê năm 2017, diện tích nuôi cả nước đạt 721,1 nghìn tấn, tăng 3,8% so với năm 2016, tôm TCT đạt 427 nghìn tấn, tăng 8,5% so với năm 2016 (Bộ Nông Nghiệp và PTNT, 2017).

¹ Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ