

(ii) Some farming techniques currently applied are not appropriate, this leads to an increase in production costs; (iii) Almost pepper gardens have good drainage systems that help them to limit the infection of severe diseases; (iv) The black pepper production in Phu Quoc all suffered losses because of high production costs and low selling prices in the harvesting crop of 2019 - 2020; (v) Some suggested solutions to improve the pepper production efficiency, including: application of sprinkler irrigation; replacing wooden poles with concrete or living poles; reducing planting density below 2000 poles/ha; increasing amount of organic fertilizer and reducing the amount of inorganic one; mechanization in some stages of pepper garden care; and minimizing the use of chemicals to control weeds in pepper gardens.

Keywords: Back pepper, current situation, production efficiency, solutions, Phu Quoc

Ngày nhận bài: 24/3/2022

Người phản biện: TS. Nguyễn Tăng Tồn

Ngày phản biện: 14/4/2022

Ngày duyệt đăng: 28/4/2022

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG NƯỚC THẢI AO NUÔI CÁ LÓC VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ ĐẾN SỰ TĂNG SINH KHỐI CỦA TẢO *Spirulina platensis*

Dương Hoàng Oanh¹, Phạm Kim Long¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu tận dụng nguồn nước thải ao nuôi cá lóc để nuôi tảo *Spirulina platensis* nhằm xác định sự gia tăng sinh khối tảo ở các mức nhiệt độ khác nhau. Thí nghiệm gồm có 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần; Nghiệm thức 1 (NT1): nhiệt độ 27°C; Nghiệm thức 2: nhiệt độ 30°C; Nghiệm thức 3: nhiệt độ 33°C; Nghiệm thức đối chứng (Môi trường Zarrouk ở nhiệt độ phòng). Kết quả nghiên cứu cho thấy NT1 đạt mật độ cực đại 52.911 ± 1.167 cá thể/mL ở ngày nuôi thứ 12, có sinh khối tảo thu được $7,82 \pm 0,82$ g/L. NT2 mật độ đạt cực đại 54.073 ± 1.657 cá thể/mL ở ngày nuôi thứ 12, có sinh khối tảo thu được $8,59 \pm 0,82$ g/L. NT3 mật độ đạt cực đại 52.654 ± 892 cá thể/mL ở ngày nuôi thứ 10, có sinh khối tảo thu được $7,32 \pm 0,52$ g/L. NTĐC đạt mật độ cực đại 54.671 ± 267 cá thể/mL ở ngày nuôi thứ 12, có sinh khối tảo thu được $8,83 \pm 0,21$ g/L. Khi sử dụng nước thải ao nuôi cá lóc để nuôi tảo *Spirulina platensis* ở nhiệt độ 30°C đạt sinh khối tảo cao hơn so với nuôi ở nhiệt độ 27°C và nhiệt độ 33°C ($p < 0,05$). Hàm lượng protein của tảo ở nhiệt độ 30°C đạt 65,46% cũng cao hơn ở nhiệt độ 27°C (đạt 60,30%) và 33°C (đạt 60,21%).

Từ khóa: Nước thải nuôi trồng thủy sản, *Spirulina platensis*, cá lóc, nhiệt độ

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Koru và cộng tác viên (2008) cho biết *Spirulina* đạt tiêu chuẩn dinh dưỡng chất lượng phục vụ toàn cầu bởi thành phần dinh dưỡng trong tảo *Spirulina* có hàm lượng protein rất cao, nhiều axit béo không no và axit amin không thay thế, khoáng chất cùng với nhiều loại vitamin A, B, E,... Theo Đặng Diễm Hồng (2019), tác dụng của *Spirulina* sp. ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống và chất lượng thịt của nhiều loài động vật nuôi cũng như nâng cao khả năng miễn dịch học, diệt virus,... của vật nuôi. Chính vì vậy, từ lâu *Spirulina* sp. đã là một loại thức ăn giàu dinh dưỡng, được sử dụng trong việc phòng và chữa trị bệnh cho người

và động vật nuôi cũng như trong xử lý môi trường (Belay *et al.*, 2002). Theo Dương Thị Hoàng Oanh và cộng tác viên (2011), tảo *Spirulina platensis* phát triển tốt trong các nguồn nước thải ao cá tra, nước thải biogas và nước thải sinh hoạt. Điều này cho thấy, tảo *Spirulina* được xác định là loài thích hợp nguồn dinh dưỡng có phổ rộng, chịu đựng được các thay đổi của môi trường, chúng phát triển tốt ở cả điều kiện môi trường nước nuôi có chất thải cao. Theo Lê Hoàng Việt và Nguyễn Võ Châu Ngân (2015), nguồn dinh dưỡng từ nước thải cá lóc được đánh giá là chứa rất nhiều chất dinh dưỡng có thể làm phi dưỡng các vi tảo khi được thải trực tiếp vào môi trường, trong đó có tảo xoắn *Spirulina*. Do

¹Trường Đại học Trà Vinh

* Tác giả liên hệ: E-mail: dhoanh@tvu.edu.vn

đó nguồn dinh dưỡng này hoàn toàn có thể được tận dụng sau khi xử lý và bổ sung thêm thành phần dinh dưỡng để nuôi sinh khối tảo *Spirulina* vừa tạo sinh khối tảo phục vụ nhu cầu của con người, vừa góp phần làm giảm ô nhiễm môi trường từ việc sử dụng nước thải ao nuôi cá lóc, đồng thời phát triển thêm một đối tượng nuôi mới có giá trị kinh tế cho ngành thủy sản.

Soni và cộng tác viên (2019) cho biết, nhiệt độ thích hợp nuôi tảo *Spirulina platensis* từ 27 - 35°C. Theo Trần Thọ Đạt và Vũ Thị Hoài Thu (2012) cho rằng, nhiệt độ ngày càng tăng cao sẽ tác động mạnh mẽ đến tốc độ tăng trưởng và chất lượng dinh dưỡng của vật nuôi nói chung và thực vật ở nước nói riêng. Kịch bản phát thải trung bình, nhiệt độ hàng năm tăng 2 - 3°C trong điều kiện biến đổi khí hậu diễn ra ngày một phức tạp và khó lường. Vì vậy, nghiên cứu sử dụng nước thải ao nuôi cá Lóc và ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự tăng sinh khối tảo *Spirulina platensis* được thực hiện nhằm giải quyết một lượng lớn nước thải của ao nuôi cá lóc tại Trà Cú, Trà Vinh, kết hợp với hiện trạng nhiệt độ tăng cao do biến đổi khí hậu nhằm tận dụng tạo ra nguồn sinh khối tảo *Spirulina* có giá trị dinh dưỡng cao và mang lại kinh tế cho địa phương.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Tảo *Spirulina platensis* ST (Đặng Diễm Hồng, 2019) được phân lập và lưu trữ tại phòng thí nghiệm, khoa Nông nghiệp Thủy sản, trường Đại học Trà Vinh, tảo thuần chủng được sử dụng trong nghiên cứu ở mật độ nuôi ban đầu 10^3 tb/mL.

Xử lý nước thải ao nuôi cá lóc: nước thải cho qua hệ thống lọc thô để tách bỏ thành phần cặn lơ

lửng. Lượng nước sau khi tách còn thành phần hữu cơ khó phân hủy tiếp tục xử lý bằng phương pháp ozon xúc tác (sục ozon) và đồng thời diệt khuẩn cho nước. Sau đó, nước thải được cho chảy qua các cột lọc tinh kích thước 1 μ m, nước thải được cho vào dụng cụ chứa và sục ozon một lần nữa trước khi đưa vào sử dụng.

Các chỉ tiêu môi trường nước thải ao nuôi cá lóc sau khi xử lý: pH: 7,5; BOD5: 4 mg/L; COD: 42 mg/L; Ni tơ: 6,5 mg/L; pH : 6,5 mg/L.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm có 4 nghiệm thức: Nghiệm thức 1: nhiệt độ 27°C; Nghiệm thức 2: nhiệt độ 30°C; Nghiệm thức 3: nhiệt độ 33°C; Nghiệm thức đối chứng (môi trường Zarrouk ở nhiệt độ phòng). Thí nghiệm dùng Heater để điều chỉnh nhiệt độ của 3 nghiệm thức nghiên cứu; nghiệm thức đối chứng để nhiệt độ tự nhiên của phòng thí nghiệm và được theo dõi nhiệt độ thường xuyên.

Thí nghiệm được bố trí trong bình tam giác có thể tích 1 lít, mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Tiến hành nuôi với cường độ ánh sáng: 2.500 lux, chiếu sáng 12/24, môi trường dinh dưỡng cho tảo phát triển được cung cấp vào ngày đầu tiên bố trí thí nghiệm, sục khí liên tục trong suốt quá trình nuôi. Môi trường nuôi cấy và dụng cụ nuôi cấy được hấp khử trùng bằng nồi hấp tiết trùng ở 121°C trong 15 phút. Theo dõi mật độ tảo hàng ngày.

Tảo *Spirulina platensis* được thực hiện nuôi trong môi trường nước thải ao nuôi cá lóc sau khi đã xử lý và bổ sung thêm thành phần dinh dưỡng theo công thức ghi trong bảng 1.

Bảng 1. Các thành phần hóa học bổ sung vào môi trường nước thải cá lóc so với môi trường Zarrouk

Nước thải cá lóc bổ sung dinh dưỡng		Môi trường Zarrouk (NTĐC)	
Thành phần	Liều pha (g/L)	Thành phần	Liều pha (g/L)
EDTA	0,012	EDTA	0,08
NaNO ₃	0,375	NaNO ₃	2,5
FeSO ₄ .7H ₂ O	0,0015	FeSO ₄ .7H ₂ O	0,01
NaHCO ₃	2,52	NaHCO ₃	16,8
-	-	K ₂ HPO	0,5
-	-	K ₂ SO ₄	1,0
-	-	NaCl	1,0
-	-	MgSO ₄ .7H ₂ O	0,2
-	-	CaCl ₂ . 2H ₂ O	0,04

2.2.2. Phương pháp xác định sinh khối tảo

Mẫu tảo được thu hàng ngày vào 8 giờ sáng bằng micropipette 1 mL. Mật độ tảo được xác định bằng buồng đếm Sedgwick-Rafter theo phương pháp Boyd và Tucker (1992) ở vật kính 10, lặp lại 3 lần đếm.

Xác định sinh khối tảo sau khi kết thúc thí nghiệm: tiến hành thu hoạch tảo bằng lưới lọc có kích thước mắt lưới là 5 - 10 μm cùng với cân sinh khối tảo tươi bằng cân 4 số lẻ, so sánh khối lượng tảo ở các nghiệm thức thí nghiệm và nghiệm thức đối chứng. Mẫu tảo đã sấy khô phân tích chỉ tiêu protein thô (đạm) theo phương pháp TCVN 4328-1:2007.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng Excel và xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS với ANOVA một nhân tố để so sánh độ khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ở mức $p < 0,05$. Tất cả các số liệu trong thí nghiệm được trình bày dưới dạng trung bình (Mean) \pm độ lệch chuẩn chuẩn (SD).

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01/2019 đến 4/2019, tại Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mật độ tảo ở các nghiệm thức

Mật độ tảo các nghiệm thức có sự phát triển khác nhau ở các nhiệt độ nuôi khác nhau. Mật độ tảo của bốn nghiệm thức không có khác biệt thống kê ở 3 ngày nuôi đầu. Ngày thứ 4 trở đi, mật độ tảo ở NT1 (27°C) đã có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với ba nghiệm thức còn lại, nguyên nhân có thể do ở nhiệt độ thấp hơn nên mật độ tảo ở NT1 phát triển chậm hơn. Riêng NT3 (33°C) từ ngày 5 đến ngày thứ 10, mật độ tảo luôn đạt giá trị cao hơn các nghiệm thức còn lại có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) và mật độ đạt cao nhất $52.654 \pm 8,92$ cá thể/mL ở ngày nuôi thứ 10. Trong khi đó, NT1 (27°C), NT2 (30°C) và NTĐC (nhiệt độ phòng được theo dõi trong quá trình nghiên cứu có chỉ số trung bình là 30°C) đạt mật độ tảo cao nhất ở ngày thứ 12 và có sinh khối lần lượt là 52.911 ± 1.167 cá thể/mL, 54.073 ± 1.657 cá thể/mL và 54.671 ± 267 cá thể/mL. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ càng cao

(33°C: NT3) tảo tăng trưởng nhanh nhưng mật độ cũng giảm nhanh hơn ba nghiệm thức còn lại. Điều này chứng tỏ nhiệt độ là yếu tố môi trường quan trọng ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng của tảo và phù hợp với nghiên cứu của Nita Rukminasari và cộng tác viên (2018) cho rằng, nhiệt độ ảnh hưởng nhiều hơn đến tốc độ tăng trưởng, sinh khối và nồng độ axit béo tự do của tảo *Spirulina*. Kết quả nghiên cứu thể hiện ở bảng 2.

Sinh khối tảo thu hoạch ở NTĐC và NT2 đạt cao nhất lần lượt $8,83 \pm 0,21$ g/L và $8,59 \pm 0,82$ g/L không khác biệt thống kê, kể đến NT1 đạt $7,82 \pm 0,82$ g/L và thấp nhất NT3 đạt $7,32 \pm 0,52$ g/L khác biệt thống kê ($p < 0,05$) so với NTĐC và NT2. Sở dĩ sinh khối tảo của NT2 (30°C) cao hơn và có sự khác biệt với NT1 và NT3 vì trong quá trình nghiên cứu xác định mật độ tảo hằng ngày, số lượng tảo ở NT2 tăng nhanh, tăng đều, mặt khác sắc tố tảo xanh, sợi tảo dài, đẹp, không gãy, vì vậy giúp sinh khối tảo NT2 đạt cao nhất. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Luciane và cộng tác viên (2007) cho rằng, nhiệt độ nuôi tảo *Spirulina platensis* ở 30°C bằng môi trường Zarrouk đạt kết quả cao nhất về sinh khối. Kết hợp với bảng 2 cho thấy, NT3 (33°C) đạt mật độ cao nhất và có ý nghĩa thống kê với ba nghiệm thức ở ngày nuôi thứ 10 nhưng 2 ngày tiếp theo tảo tàn quá nhanh dẫn đến mật độ tảo giảm mạnh, mặt khác tảo bị đứt gãy nhiều và sắc tố xanh của tảo cũng giảm đi. Điều này đã làm cho sinh khối tảo ở NT3 giảm đáng kể khi thu hoạch. Điều này phù hợp với nghiên cứu của Rafiqul và cộng tác viên (2003), kết quả nghiên cứu cho thấy khi nuôi tảo *Spirulina platensis* ở nhiệt độ 32°C thành phần carotenoids chứa sắc tố vàng và cam cao hơn ở 30°C (carotenoids ở 32°C: 1,55 mg/g DW và ở 30°C: 1,32 mg/g DW) trong khi đó thành phần phycocyanin chứa sắc tố xanh đặc trưng của tảo ở 32°C (130 mg/g DW) thấp hơn 30°C (132 mg/g DW). Điều này có thể giải thích vì sao ở nhiệt độ 33°C tảo giảm sắc tố xanh và sợi tảo bị gãy nhiều cũng ảnh hưởng đến khối lượng của tảo ở ngày nuôi thứ 12. NT1 (27°C) xuất phát là nhiệt độ thấp hơn các nghiệm thức còn lại nên tốc độ tăng trưởng của tảo cũng chậm nhất nên sinh khối tảo không bằng nghiệm thức nuôi ở nhiệt độ 30°C nhưng nuôi tảo ở nhiệt độ 27°C tảo không bị đứt gãy và không bị ảnh hưởng sắc tố của tảo.

Bảng 2. Tăng trưởng về mật độ của tảo ở các nghiệm thức nhiệt độ khác nhau (cá thể/mL)

Ngày	Nghiệm thức			
	NTĐC (nhiệt độ phòng)	NT1 (27°C)	NT2 (30°C)	NT3 (33°C)
1	10.000 ± 0 ^a	10.000 ± 0 ^a	10.000 ± 0 ^a	10.000 ± 0 ^a
2	16.413 ± 415 ^a	15.851 ± 402 ^a	16.635 ± 967 ^a	17.204 ± 804 ^a
3	20.784 ± 398 ^a	20.947 ± 1.306 ^a	21.469 ± 926 ^a	22.355 ± 1.019 ^a
4	24.926 ± 27 ^b	22.407 ± 1.019 ^a	23.997 ± 365 ^b	24.066 ± 405 ^b
5	31.532 ± 608 ^b	28.726 ± 483 ^a	30.666 ± 1.029 ^b	33.770 ± 201 ^c
6	36.480 ± 317 ^b	34.422 ± 543 ^a	36.623 ± 1.110 ^b	39.355 ± 1.473 ^c
7	40.016 ± 360 ^a	39.481 ± 1.236 ^a	40.751 ± 983 ^a	45.538 ± 853 ^b
8	43.809 ± 44 ^b	41.823 ± 1.004 ^a	43.763 ± 788 ^b	46.302 ± 815 ^c
9	45.643 ± 39 ^b	43.883 ± 154 ^a	46.309 ± 1.197 ^b	48.430 ± 427 ^c
10	48.085 ± 99 ^a	47.608 ± 983 ^a	48.675 ± 1.054 ^a	52.654 ± 892 ^b
11	51.124 ± 637 ^{ab}	50.915 ± 911 ^{ab}	51.946 ± 1.700 ^b	48.989 ± 800 ^a
12	54.671 ± 267 ^b	52.911 ± 1.167 ^b	54.073 ± 1.657 ^b	46.889 ± 936 ^a
13	52.430 ± 560 ^b	51.582 ± 1.262 ^b	52.504 ± 1.792 ^b	-
14	50.921 ± 901 ^b	47.609 ± 591 ^a	50.807 ± 1.348 ^b	-

Ghi chú: Số liệu trình bày trong bảng là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (SD) (cá thể/mL). Các giá trị trong cùng một hàng được theo sau bởi chữ cái khác nhau là khác biệt có ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan. (*): khác biệt ở mức ý nghĩa 5% ($p < 0,05$).

3.2. Sinh khối tảo thu hoạch ở các nghiệm thức

Bảng 3. Sinh khối tảo tươi thu hoạch (g/L)

Nghiệm thức	NTĐC (nhiệt độ phòng)	NT1 (27°C)	NT2 (30°C)	NT3 (33°C)
Sinh khối tảo	8,83 ± 0,21 ^b	7,82 ± 0,82 ^{ab}	8,59 ± 0,82 ^b	7,32 ± 0,52 ^a

Ghi chú: Số liệu trình bày trong bảng là giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (SD) (g/mL). Các giá trị trong cùng một hàng được theo sau bởi chữ cái khác nhau là khác biệt có ý nghĩa thống kê trong phép thử Duncan. (*): khác biệt ở mức ý nghĩa 5% ($p < 0,05$).

3.3. Hàm lượng protein ở các nghiệm thức

Kết quả phân tích hàm lượng protein qua bảng 4 cho thấy hàm lượng protein ở bốn nghiệm thức dao động từ 60,30 - 65,46%. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu của Belay và cộng tác viên (2002), tảo *Spirulina platensis* là một loài tảo lam có giá trị dinh dưỡng rất cao, với hàm lượng protein

chiếm tới 56 - 77% khối lượng khô. Theo Ogbonda và cộng tác viên (2007) cho biết, nhiệt độ là yếu tố ảnh hưởng đến hàm lượng protein. NT2 (30°C) đạt chỉ số hàm lượng protein là 65,46% cao hơn ba nghiệm thức còn lại và cao hơn kết quả nghiên cứu của Rafiqul và cộng tác viên (2003) hàm lượng protein của tảo *Spirulina platensis* khi nuôi ở nhiệt độ 30°C đạt 59%.

Bảng 4. Hàm lượng protein của tảo *Spirulina platensis* sau khi kết thúc nghiên cứu

Nghiệm thức	NTĐC (nhiệt độ phòng)	NT1 (27°C)	NT2 (30°C)	NT3 (33°C)
Chỉ số protein thô	60,41%	60,30%	65,46%	60,21%

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Nước thải ao nuôi cá lóc có thể sử dụng để nuôi tảo *Spirulina platensis* tốt và đạt dinh dưỡng về hàm lượng protein cao từ 60,41 - 65,46%.

Tảo *Spirulina platensis* nuôi ở nhiệt độ 33°C trong môi trường nước thải ao nuôi cá lóc đạt mật độ nhanh hơn ở nhiệt độ 27°C và 30°C.

Sinh khối tảo *Spirulina platensis* cao nhất ở nhiệt độ 30°C.

Hàm lượng protein của tảo *Spirulina platensis* ở nhiệt độ 30°C cao hơn ở nhiệt độ 27°C và 33°C.

4.2. Đề nghị

Triển khai nuôi tảo *Spirulina platensis* trong nước thải ao nuôi cá lóc ở nhiệt độ nước 30 - 33°C.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Trần Thọ Đạt và Vũ Thị Hoài Thu, 2012. *Biến đổi khí hậu và sinh kế bền vững*. NXB giao thông vận tải, Hà Nội, 196 trang.

Đặng Diễm Hồng, 2019. *Nuôi trồng vi tảo giàu dinh dưỡng làm thực phẩm chức năng cho người và động vật nuôi ở Việt Nam*. Bộ sách chuyên khảo tài nguyên thiên nhiên và môi trường Việt Nam. NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 750 trang.

Dương Thị Hoàng Oanh, Vũ Ngọc Út, Nguyễn Thị Kim Liên, 2011. Nghiên cứu khả năng xử lý nước thải của tảo *Spirulina platensis*. Trong *Kỷ yếu Hội nghị khoa học thủy sản lần 4*, Trường Đại học Cần Thơ: 15-27.

Lê Hoàng Việt và Nguyễn Võ Châu Ngân, 2015. Xử lý nước thải từ hầm ủ biogas bằng ao thâm canh tảo *Spirulina* sp. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, (49a): 1-10.

TCVN 4328-1:2007 (ISO 5983-1:2005), 2007. Tiêu chuẩn Việt Nam về Thức ăn chăn nuôi - Xác định hàm lượng Nitơ và tính hàm lượng protein thô - Phương pháp Kjeldahl.

Belay A., Kato, T., Ota, Y., 2002. The potential application of *Spirulina* (Arthrospira) as a nutritional and

therapeutic supplement in health management. *The Journal of the American Nutraceutical Association*, 5 (2): 27-48.

Boyd, E.C, Tucker S.C., 1992. *Water quality and pond soil analysis for Aquaculture*. Auburn University Alabama, 183 pages.

Koru, E., Cirik, S. & Turan, G., 2008. *The use of Spirulina for fish feed production in Turkey*. University-Industry Co-Operation Project (USIGEM). Project principal investigator and consultant Bornova-İzmir/Turkey, 100 pages.

Luciane Maria Colla, Christian Oliveira Reinehr, Carolina Reichert, Jorge Alberto Vieira Costa., 2007. Production of biomass and nutraceutical compounds by *Spirulina platensis* under different temperature and nitrogen regimes. *Bioresour Technology*, 98 (7): 1489-1493.

Nita Rukminasari, Rahmadi Tambaru, Muhammad Lukman, Suharto, Dwi Fajriyati Inaku., 2018. The Effect of temperature and nitrate compound on growth, biomass and free fatty acid content on microalgae culture of *Spirulina* sp. and *Skeletonema* sp. Marine Science and Fisheries Faculty, Hasanuddin University, Indonesia. *Jurnal Bahan AlaTerbarukan JBAT*, 7 (1): 1-11.

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 Technology*, 98 (11): 2207-2211.

Rafiqul islam Md., Hassan A., Sulebele G., Orosco C., and Roustaian P., 2003. Influence of temperature on growth and biochemical composition of *Spirulina platensis* and *S. fusiformis*. *Journal Iranian International of Science*, 4 (2): 97-106.

Ruma Arora Soni, K. Sudhakar and R.S. Rana., 2019. Influence of temperature and light intensity on the growth performance of *Spirulina platensis*. *International Journal on Emerging Technologies*, 10 (2): 19-22.

Utilization of wastewater from snakehead fish pond for culturing *Spirulina platensis* and effect of temperature on its biomass growth

Duong Hoang Oanh, Pham Kim Long

Abstract

The study on utilization of treated wastewater from snakehead fish pond for culturing *Spirulina platensis* algae aimed to determine the increase in algae biomass at different temperatures. The experiment consisted of 4 treatments with 3 replications; Treatment 1 (NT1): temperature 27°C ; Treatment 2: 30°C; Treatment 3: 33°C; Control treatment (Zarrouk environment at room temperature). The results showed that treatment 1 reached the maximum density at $52,911 \pm 1,167$ ind./mL on 12th day of culture, with 7.82 ± 0.82 g/L of biomass weight. The density at NT2 was reached a maximum of $54,073 \pm 1,657$ ind./mL on 12th day of culture, with algal biomass weight of 8.59 ± 0.82 g/L. The density at NT3 reached a maximum of $52,654 \pm 892$ ind./mL on the 10th day of culture, with algal biomass weight of 7.32 ± 0.52 g/L. The controlled treatment reached the highest density of $54,671 \pm 267$ ind./mL on the 12th day of culture with biomass weight of 8.83 ± 0.21 g/L. When using wastewater from snakehead fish ponds to raise *Spirulina platensis* at 30°C, the algae biomass was higher than that at 27°C and 33°C ($p < 0.05$). The protein content of algae at 30°C reached 65.46%, also higher than that at 27°C and 33°C reaching 60.30% and 60.21%, respectively.

Keywords: Aquaculture wastewater, *Spirulina platensis*, snakehead, temperature

Ngày nhận bài: 25/3/2022
Ngày phản biện: 09/5/2022

Người phản biện: TS. Phạm Thị Lương Hằng
Ngày duyệt đăng: 30/5/2022

THỰC NGHIỆM SẢN XUẤT GIỐNG TÔM SÚ THEO CÔNG NGHỆ BIOFLOC TẠI TỈNH CÀ MAU

Lý Văn Khánh¹, Trần Ngọc Hải¹, Võ Nam Sơn¹,
Cao Mỹ Ân¹, Châu Tài Tào^{1*}

TÓM TẮT

Thực nghiệm được tiến hành theo công nghệ biofloc nhằm phát triển quy trình sản xuất giống tôm sú (*Penaeus monodon*) chất lượng cao cho các trại sản xuất giống. Thực nghiệm được tiến hành tại ba huyện là Ngọc Hiển, Năm Căn và Phú Tân, tỉnh Cà Mau; mỗi huyện thực hiện ở 2 trại sản xuất giống tôm sú, mỗi trại có 15 đến 18 bể ương, thể tích mỗi bể từ 7 đến 8 m³. Kết quả cho thấy khi kết thúc nghiên cứu thể tích biofloc trung bình ở các trại là $0,99 \pm 0,06$ mL/L, tôm PL12 có chiều dài ($11,5 \pm 0,14$ mm), tỷ lệ sống ($76,3 \pm 2,24$ %) và năng suất (119.087 ± 10.981 con/m³). Khi đánh giá chất lượng tôm PL12 bằng cách sốc formol và độ mặn ở tất cả các trại đều có tỷ lệ tôm sống đạt 100%; kiểm tra 60 mẫu bệnh đốm trắng (WSSV), bệnh hội chứng gan tụy cấp tính (EMS) và bệnh còi (MBV) bằng phương pháp PCR ở các trại đạt 100% sạch bệnh.

Từ khóa: Tôm sú (*Penaeus monodon*), tôm giống, công nghệ biofloc, tỷ lệ sống

¹ Khoa Thủy sản - Trường Đại học Cần Thơ
* Tác giả liên hệ: E-mail: cttao@ctu.edu.vn