



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ
KHOA MÔI TRƯỜNG VÀ TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN
BỘ MÔN KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

SEMINAR 2020

**SẢN XUẤT SINH KHỐI
VÀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT
BẰNG AO THÂM CANH TẢO *SPIRULINA SP.***

Báo cáo viên:
LÊ HOÀNG VIỆT

www.ctu.edu.vn

1



CANTHO UNIVERSITY

NỘI DUNG BÁO CÁO

PHẦN 1

GIỚI THIỆU

PHẦN 2

**PHƯƠNG
PHÁP VÀ
PHƯƠNG
TIỆN
NGHIÊN CỨU**

PHẦN 3

**KẾT QUẢ VÀ
THẢO LUẬN**

PHẦN 4

**KẾT LUẬN
VÀ KIẾN
NGHỊ**



GIỚI THIỆU

Ở nông thôn-xử lý nước thải phi tập trung

Tái sử dụng chất thải hữu cơ

Tảo *Spirulina sp.* sử dụng HCO_3^- và a-môn

NTSH xả trực tiếp ra môi trường gây ô nhiễm



Xử lý nước thải và thu sinh khối tảo *Spirulina sp.*



CANTHO UNIVERSITY

MỤC TIÊU, PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

TỔNG QUÁT

- Sản xuất sinh khối tảo.
- Đánh giá khả năng loại bỏ chất hữu cơ trong nước thải sinh hoạt theo QCVN 14:2008/BTNMT và QCVN 40:2011/BTNMT

CỤ THỂ

Xác định thông số vận hành ao thâm canh tảo *Spirulina sp.* để xử lý hiệu quả nước thải sinh hoạt.

So sánh lượng sinh khối tảo *Spirulina sp.* trong điều kiện có bổ sung HCO_3^- và không bổ sung HCO_3^-



MỤC TIÊU, PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

THỜI GIAN, ĐỊA ĐIỂM VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU



Địa điểm:
Khoa Môi trường & Tài
nguyên thiên nhiên.



Thời gian:
8/2019 đến 12/2019

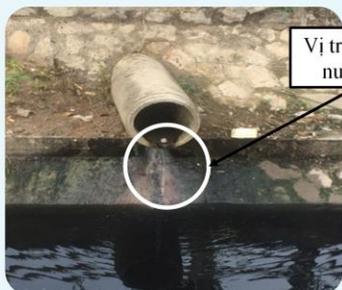


Phạm vi nghiên cứu:
Mô hình ao thâm canh táo



MỤC TIÊU, PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU



Vị trí lấy mẫu nước thải

Nước thải sử dụng cho thí nghiệm:

Vị trí: Bờ kè Mạc Thiên Tích.

Thời gian: lúc 10 giờ trong ngày



Tảo giống:

Tảo *Spirulina sp.* của Khoa Thủy sản

Nuôi trong môi trường Zarrouk độ mặn 20‰



MỤC TIÊU, PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

CHUẨN BỊ PHƯƠNG TIỆN THÍ NGHIỆM

Cột lọc cát:

$H_{\text{cát thạch anh}} = 15 \text{ cm}$
 $H_{\text{đá } 2 \times 3} = 20 \text{ cm}$
 $H_{\text{đá } 4 \times 6} = 20 \text{ cm}$ } 0,55 m

Đường kính $D = 0,2 \text{ m}$

Diện tích bề mặt $F = 0,03 \text{ m}^2$

Lưu lượng lọc $16,5 \text{ L/phút}$





MỤC TIÊU, PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

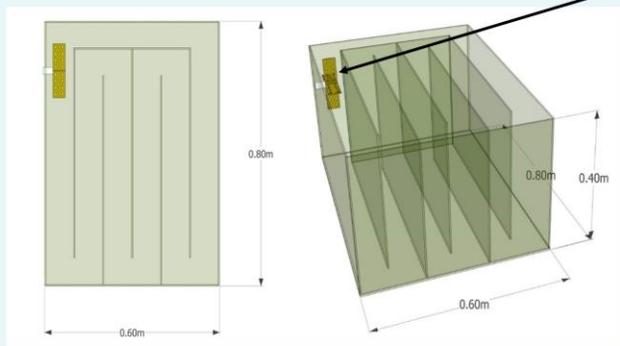
Mô hình ao thâm canh tảo:

Thể tích hoạt động của ao 168 L.

Tỉ lệ diện tích/thể tích: $0,48 \text{ m}^2 / 0,168 \text{ m}^3 = 2,86:1$.

Tỉ lệ dài/rộng: $4,7 \text{ m} / 0,1 \text{ m} = 47:1$

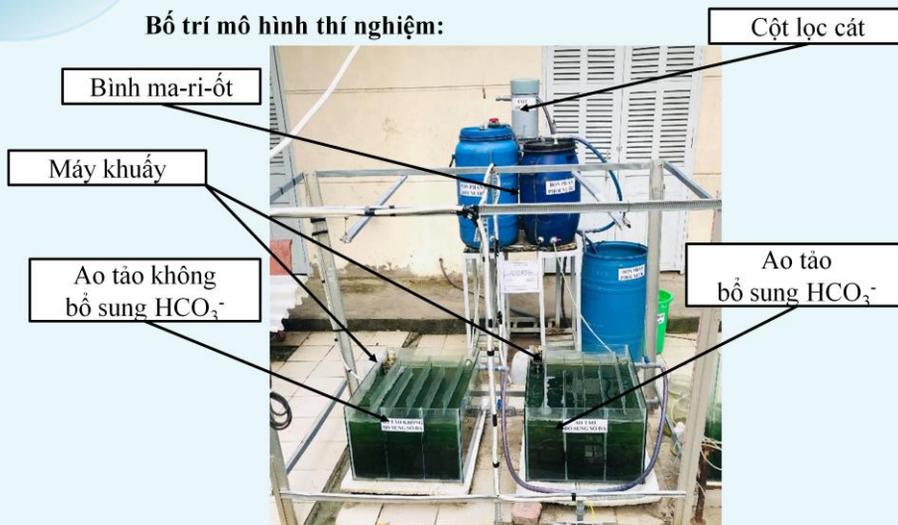
Vận tốc dòng chảy 7cm/s





MỤC TIÊU, PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

Bố trí mô hình thí nghiệm:



www.ctu.edu.vn

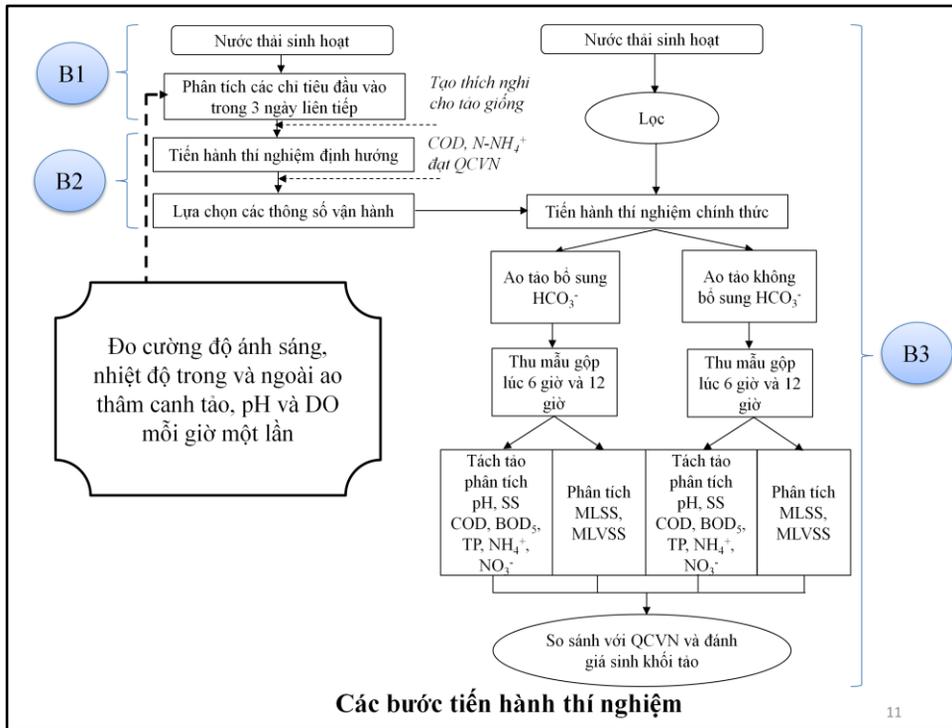


MỤC TIÊU, PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

Tạo thích nghi cho tảo giống:



- Tảo giống được nhân ra và hạ dần độ mặn xuống tương đương với độ mặn của nước thải sinh hoạt.
- Khi đạt được 20L tảo giống thì tiến hành cấy vào 2 ao thâm canh tảo (mỗi ao 10L) để tạo thành quần thể tảo trội.
- Tảo giống trước khi cấy vào mô hình được kiểm tra bằng kính hiển vi để xác định đúng loại tảo và đánh giá về độ thuần.





MỤC TIÊU, PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN PHÂN TÍCH MẪU

→ Các chỉ tiêu cần theo dõi: pH, DO, ánh sáng, nhiệt độ, SS, MLSS, MLVSS, BOD₅, COD, TP, N-NH₄⁺, N-NO₃⁻ được phân tích theo các TCVN hiện hành.

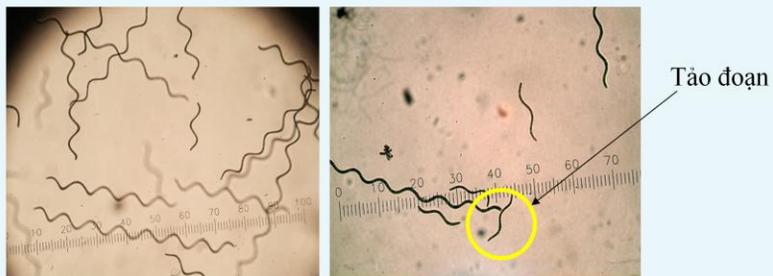
→ Trong đó, các chỉ tiêu hiện trường như pH, DO, ánh sáng, nhiệt độ được đo đạc trực tiếp tại nơi bố trí thí nghiệm



Khoa Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên
Trường Đại học Cần Thơ

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

KIỂM TRA SỰ THÍCH NGHI CỦA TẢO GIỐNG



Tảo Spirulina sp. chụp dưới kính hiển vi Olympus CX 21
(vật kính $\times 4$ trái và $\times 10$ phải)

→ **Tảo *Spirulina sp.* đang phát triển và sinh sản tốt.**

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

ĐẶC ĐIỂM NƯỚC THẢI SỬ DỤNG TRONG THÍ NGHIỆM

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nồng độ ô nhiễm (n = 3)
1	pH	-	7,13 ± 0,06
2	SS	mg/L	35,53 ± 5,61
3	COD	mg/L	324,78 ± 25,48
4	BOD ₅ (20°C)	mg/L	200,67 ± 46,69
5	TP	mg/L	2,27 ± 0,26
6	PO ₄ ³⁻	mg/L	6,67 ± 1,15
7	N-NH ₄ ⁺	mg/L	30,40 ± 3,89
8	N-NO ₃ ⁻	mg/L	0,35 ± 0,14
9	Alkalinity	mgCaCO ₃ /L	283,33 ± 7,64

VK hoạt động: pH= 6,5-8,5

Tảo hoạt động: pH= 8,5-11

BOD₅/COD = 0,56 > 0,5

BOD₅:N:P = 100:13:1

HCO₃⁻ bổ sung: 0,63 g/L



KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Nước thải sinh hoạt sử dụng cho thí nghiệm có nhiều chất rắn lơ lửng và sậm màu

Nước thải sinh hoạt sử dụng cho thí nghiệm sau lọc đã cải thiện được màu sắc và giảm hàm lượng chất rắn lơ lửng



Nước thải sinh hoạt trước và sau khi qua cột lọc cát

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM ĐỊNH HƯỚNG

Chỉ tiêu	Đơn vị	Nồng độ ô nhiễm (n=3)	
		COD (*)	N-NH ₄ ⁺
Nước thải sinh hoạt	mg/L	297,33 ± 48,50	29,27 ± 3,16
Ao tảo bổ sung HCO ₃ ⁻	mg/L	46,33 ± 3,21	1,98 ± 0,18
Ao tảo không bổ sung HCO ₃ ⁻	mg/L	51,67 ± 4,73	2,15 ± 0,25

↓
**Đạt QCVN
 40:2011/BTNMT
 (Cột A)**

↓
**Đạt QCVN
 14:2008/BTNMT
 (Cột A)**

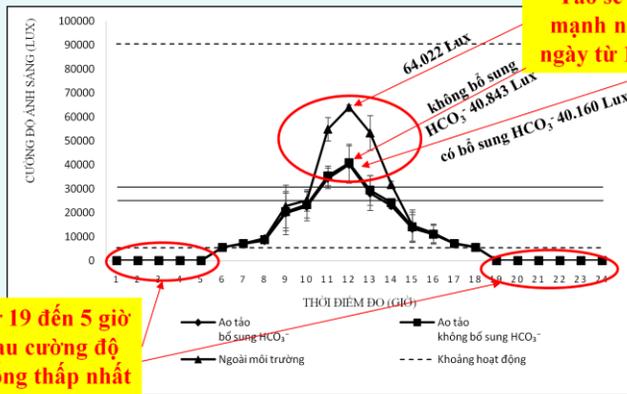
*Áp dụng theo QCVN 40:2011/BTNMT (Cột A).



KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG

Cường độ ánh sáng theo thời gian trong ngày:

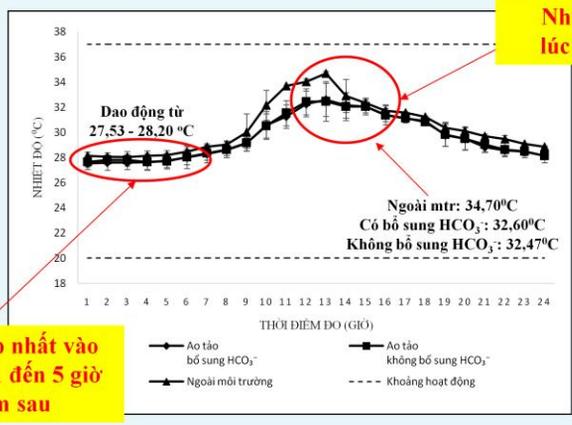


Tảo sẽ quang hợp mạnh nhất vào ban ngày từ 11 đến 14 giờ

Thời gian từ 19 đến 5 giờ sáng hôm sau cường độ ánh sáng xuống thấp nhất (chỉ vài chục Lux)

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

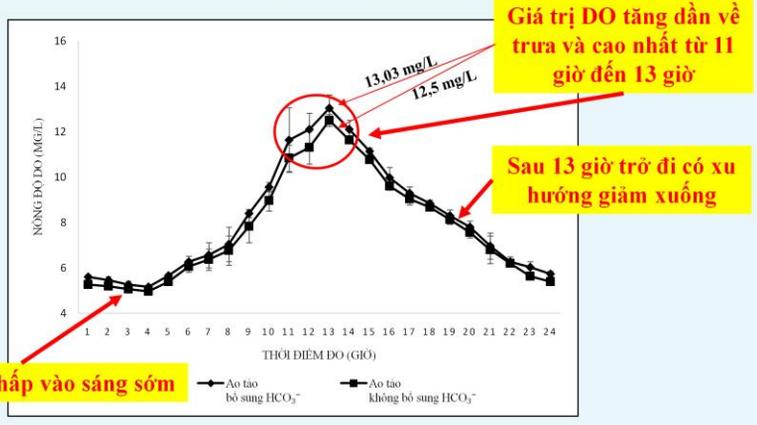
Nhiệt độ của ao tảo theo thời gian trong ngày:



Nhiệt độ thấp nhất vào sáng sớm từ 1 đến 5 giờ sáng hôm sau

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

DO của ao tảo theo thời gian trong ngày:

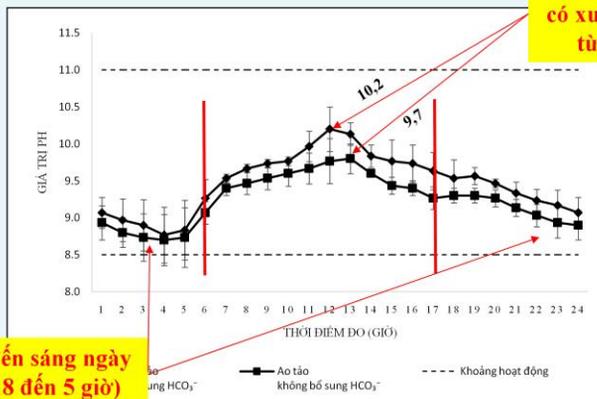




KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

pH của ao tảo theo thời gian trong ngày:

Giá trị pH ở 2 ao tảo có xu hướng tăng dần từ 6 giờ - 17 giờ



Giảm dần đến sáng ngày hôm sau (18 đến 5 giờ)



KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

NƯỚC THẢI TRƯỚC VÀ SAU KHI XỬ LÝ BẰNG AO THÂM CẠN TẢO

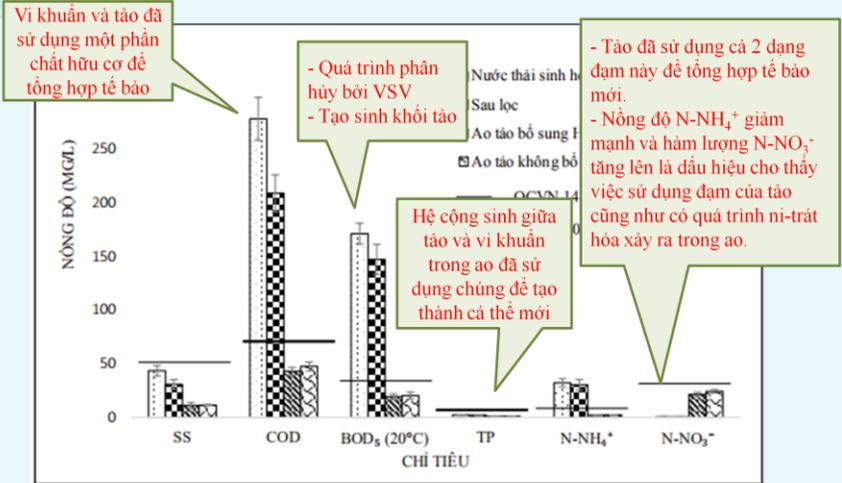
Chỉ tiêu	Đơn vị	Nồng độ ô nhiễm			
		Nước thải sinh hoạt	Sau lọc	Ao tảo bổ sung HCO_3^-	Ao tảo không bổ sung HCO_3^-
pH	-	$7,4 \pm 0,1$	$7,33 \pm 0,12$	$9,8 \pm 0,17$	$9,57 \pm 0,06$
SS	mg/L	$43,33 \pm 4,93$	$30,67 \pm 4,51$	$11 \pm 2,65$	$11,33 \pm 0,58$
COD*	mg/L	$278 \pm 19,97$	$208,67 \pm 17,21$	$43 \pm 3,61$	$47,33 \pm 4,04$
BOD ₅ (20°C)	mg/L	$171 \pm 9,64$	$147 \pm 14,18$	$19,33 \pm 2,52$	$20,33 \pm 3,06$
TP*	mg/L	$2,17 \pm 0,15$	$1,93 \pm 0,15$	$0,8 \pm 0,2$	$0,87 \pm 0,06$
N-NH ₄ ⁺	mg/L	$32,07 \pm 3,84$	$30,37 \pm 4,90$	$1,91 \pm 0,36$	$2,19 \pm 0,10$
N-NO ₃ ⁻	mg/L	$0,28 \pm 0,03$	$0,23 \pm 0,03$	$21,47 \pm 1,8$	$24,3 \pm 1,59$

*Áp dụng theo QCVN 40:2011/BTNMT (Cột A).

www.ctu.edu.vn

21

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN





KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

ĐÁNH GIÁ SINH KHỐI TẢO *SPIRULINA SP.*

Chỉ tiêu	Đơn vị	Đầu vào	Ao tảo bổ sung HCO_3^-	Ao tảo không bổ sung HCO_3^-
SS*	mg/L	$30,67 \pm 4,51$	-	-
MLSS	mg/L	-	$1391 \pm 91,28$	$990,33 \pm 79,86$
MLSS ròng	mg/L	-	$1360,33 \pm 86,77$	$959,66 \pm 75,35$
MLVSS	mg/L	-	$1104,67 \pm 109,87$	$762,67 \pm 113,32$

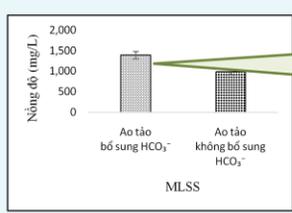
*Nồng độ SS là hàm lượng chất rắn lơ lửng đầu vào

Nồng độ MLSS và MLVSS trước và sau xử lý

- Sinh khối tảo được đánh giá bằng cách giả sử toàn bộ lượng SS đầu vào là lượng chất chưa kịp phân hủy sinh học có trong nước thải sinh hoạt với hàm lượng là $30,67 \pm 4,51 \text{ mg/L}$.
- Qua đó, lượng sinh khối tảo thu được sẽ bằng lượng MLSS ở 2 ao thâm canh tảo trừ cho SS đầu vào và được thể hiện qua chỉ tiêu MLSS ròng ở với nồng độ ở ao bổ sung HCO_3^- ($1360,33 \pm 86,77 \text{ mg/L}$) cao hơn ở ao không bổ sung HCO_3^- ($959,66 \pm 75,35 \text{ mg/L}$) và có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%

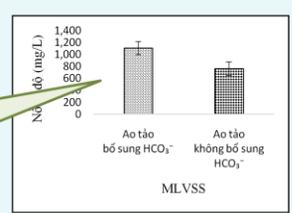


KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN



Lượng sinh khối thu được ở ao bổ sung HCO_3^- ($1360,33 \pm 86,77$ mg/L) cao hơn ở ao không bổ sung HCO_3^- ($959,66 \pm 75,35$ mg/L)

Nước thải đầu ra có nồng độ MLVSS ở nghiệm thức có bổ sung HCO_3^- ($1104,67 \pm 109,87$ mg/L) cao hơn so với nghiệm thức không bổ sung HCO_3^- ($762,67 \pm 113,32$ mg/L).





KẾT LUẬN - KIẾN NGHỊ

Kết luận:

- Nước thải sinh hoạt đầu vào với mức ô nhiễm nhẹ và nồng độ các chất ô nhiễm:

COD: 278 mg/L

BOD₅: 171 mg/L

TP: 2,17 mg/L

N-NO₃⁻: 0,28 mg/L

N-NH₄⁺: 32,07 mg/L

- Thời gian lưu nước 1,5 ngày

- Tải nạp nước 2.000 m³.ha⁻¹.ngày⁻¹.

- Tải nạp chất hữu cơ 343 kg.ha⁻¹.ngày⁻¹

**Đạt QCVN
14:2008/BTNMT
cột A ở các chỉ tiêu
SS, BOD₅, N-NO₃⁻,
N-NH₄⁺ và QCVN
40:2011/BTNMT
cột A ở các chỉ tiêu
COD, TP.**

- Cả hai ao tảo cho hiệu quả xử lý nước thải tương đương và nồng độ các chất của nước thải sau xử lý ở ao thâm canh tảo đều không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.

- Lượng sinh khối tảo thu được ở ao tảo có bổ sung HCO₃⁻ cao hơn 1,45 lần so với ao tảo không bổ sung HCO₃⁻ và có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.



KẾT LUẬN - KIẾN NGHỊ

Kiến nghị:

- Đề tăng hiệu quả xử lý nước thải và tạo sinh khối tảo *Spirulina sp.* → những thông số vận hành phù hợp hơn cho việc sản xuất sinh khối hoặc xử lý nước thải.
- Nước đầu ra được sử dụng để nuôi cá, tưới tiêu để tận dụng nguồn ni-trát.
- Tiến hành thêm những nghiên cứu về việc sử dụng sinh khối tảo → làm thức ăn cho thủy sản, gia súc,... tạo thu nhập cho nông dân.
- Tiến hành trên các loại hình nước thải khác → xử lý nước thải và thu sinh khối tảo tốt hơn.



**CẢM ƠN CÁC BẠN
ĐÃ THEO DÕI!**