

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ MBBR SỬ DỤNG GIÁ THỂ BIOCHIP M ĐỂ XỬ LÝ NƯỚC THẢI GIẾT MỔ GIA CẦM

A STUDY ON APPLICATION OF MOVING BED BIOFILM REACTOR USING BIOCHIP M MEDIA FOR POULTRY SLAUGHTERHOUSE WASTEWATER TREATMENT

Trần Thị Thu Hiền, Nguyễn Tiến Hán, Vũ Thị Liễu,
Trần Đức Thảo, Nguyễn Ngọc Tân, Võ Thị Thúy Lê

TÓM TẮT

Ở Việt Nam, xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học được sử dụng phổ biến. Công nghệ giá thể sinh học di động có hiệu quả xử lý cao bởi nguyên tắc hoạt động của công nghệ này dựa trên cả hai quá trình bùn hoạt tính lơ lửng và dính bám. Bài báo này trình bày nghiên cứu ứng dụng công nghệ MBBR sử dụng giá thể biochip M để xử lý nước thải giết mổ gia cầm. Hệ thống hoạt động với 3 tải trọng lần lượt là 1,0kg COD/m³.ngày, 1,5kg COD/m³.ngày, 2,0kg COD/m³.ngày. Kết quả cho thấy tải trọng hữu cơ có hiệu quả xử lý cao nhất là 1 kg COD/m³.ngày với các giá trị hiệu suất xử lý tương ứng là 93% COD, 83,7% N-NH₄⁺, 69,3% TP và ở tải trọng này các chỉ tiêu đều đạt QCVN 40:2011/BTNMT, loại B.

Từ khóa: Nước thải giết mổ gia cầm, MBBR, giá thể biochip M.

ABSTRACT

In Vietnam, the biological method is popularly used for wastewater treatment. The moving bed biofilm reactor (MBBR) technology has high removal efficiency since it is based on a combination of activated sludge process and biofilter process. In this article, we report the utilization of MBBR using Biochip media for poultry slaughter wastewater treatment. This system operates at Organic loading rate (OLR) are 1.0; 1.5 and 2.0kg COD/ m³.day. The experimental results obtained indicate that at the OLR of 1 kg COD/m³.day has the highest removal efficiency for Chemical oxygen demand (COD), 93%; N - Amonia (N-NH₄⁺), 83,7%; Total phosphorus (TP), 69,3%. The effluent COD, N-NH₄⁺ and TP concentrations may achieve the Vietnamese standard QCVN 40:2011/BTNMT, type B.

Keywords: Poultry slaughtouse wastewater, MBBR, Biochip M media.

Trần Thị Thu Hiền

Khoa Hoá, Trường Đại học Quy Nhơn

Nguyễn Tiến Hán

Khoa Công nghệ ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Vũ Thị Liễu

Khoa Môi trường, Trường Đại học Kinh doanh và Công nghệ Hà Nội

Trần Đức Thảo, Nguyễn Ngọc Tân, Võ Thị Thúy Lê

Khoa CNSH & KTMT, Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP.HCM

Email: tranthuhen@qnu.edu.vn

Ngày nhận bài: 15/10/2017

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 10/12/2017

Ngày chấp nhận đăng: 25/12/2017

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nước thải giết mổ gia súc, gia cầm có chứa các thành phần gây ô nhiễm đặc trưng như: chất hữu cơ, hàm lượng nitơ, photpho... cao với mùi tanh của máu. Nước thải giết

mổ gia súc, gia cầm chứa nhiều chất hữu cơ dễ bị phân huỷ sinh học. Ngoài ra còn có các thành phần khác như: vô cơ, vi sinh vật gây bệnh rất nguy hiểm cho con người và động vật, do đó nó cần phải được xử lý nhanh chóng và triệt để.

MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) là công nghệ kết hợp giữa quá trình xử lý bùn hoạt tính truyền thống và bể lọc sinh học hiếu khí. Nhờ sự kết hợp các điều kiện tối ưu của hai quá trình xử lý này mà công nghệ MBBR có khả năng hoạt động tốt trong điều kiện lưu lượng và tải trọng chất ô nhiễm cao [9].

Ở Việt Nam có một số kết quả nghiên cứu của các tác giả như: Nguyễn Tấn Phong, Trần Thị Hồng Lê, Phạm Lê Hoàng Duy (2011) dùng công nghệ MBBR với giá thể K3 để xử lý nước thải sinh hoạt; Lê Hoàng Nghiêm, Nguyễn Đan Bảo Linh, Hồ Thanh Nhung (2011) cũng dùng giá thể K3 để xử lý nước thải chế biến thủy sản; Phạm Đình Hải, Lê Hoàng Nghiêm, Trang Sĩ Trung (2012) sử dụng giá thể K3 trong công nghệ MBBR với các điều kiện kỵ khí và hiếu khí kết hợp với bể đất ngập nước kiến tạo để xử lý nước thải chế biến chitin... Các kết quả này đã chứng tỏ được hiệu quả xử lý cao của công nghệ MBBR [1, 3, 7].

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành nghiên cứu công nghệ MBBR dùng giá thể biochip M trong xử lý nước thải giết mổ gia cầm nhằm mục đích đánh giá hiệu quả xử lý chất hữu cơ và chất dinh dưỡng để loại bỏ chất ô nhiễm trong nước thải trước khi thải bỏ ra môi trường theo đúng quy định của pháp luật.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Đối tượng nghiên cứu

2.1.1. Nước thải nghiên cứu

Bảng 1. Thành phần nước thải giết mổ gia cầm

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị	QCVN 40:2011/BTNMT	
				A	B
1	pH	-	6,5 - 8,5	6 - 9	5,5 - 9
2	COD	mg/L	320 - 800	75	150
3	NH ₄ ⁺	mg/L	43 - 130	5	10
4	Tổng Nitơ	mg/L	70 - 165	20	40
4	Tổng Photpho	mg/L	4,1 - 10,45	4	6
5	TSS	mg/L	140	50	100

Nước thải được lấy từ Trung tâm giết mổ gia cầm An Nhơn có công suất 75.000 con gà công nghiệp/ngày, lưu lượng nước thải trung bình là 50m³/ngày tại địa chỉ: 139/1558 Lê Đức Thọ, Quận Gò Vấp, TP.HCM. Để mô hình hoạt động đúng theo tải trọng nghiên cứu ta tiến hành pha loãng nước thải. Nước thải đầu vào hệ thống có thành phần như bảng 1.

2.1.2. Vật liệu nghiên cứu



Hình 1. Giá thể Biochip M

Giá thể Biochip M HEL - X (hình 1) xuất xứ từ Đức sử dụng trong bể MBBR có các thông số đặc trưng như trong bảng 2.

Bảng 2. Thông số giá thể Biochip M

Thông số	Đặc trưng
Khả năng khử nitơ	4 - 5kg NH ₄ -N/m ³ BioChip.ngày
Tải trọng xử lý	Tới 200 kgCOD/m ³ BioChip.ngày
Độ dày	1 ± 0,4mm
Diện tích	3393 ± 115m ² /m ³
Vật liệu	HDPE
Trọng lượng	170kg/m ³
Hình dạng	Tròn, paraboloid
Đường kính	19 - 22 mm
Màu	Trắng, hoặc màu khác theo yêu cầu
Ứng dụng	Xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp

(Nguồn: Công ty Môi trường Hành trình Xanh, VPGD: Số 46 - Đường số 52 - KDC Bình Phú - P.10-Q.6, TP. Hồ Chí Minh)

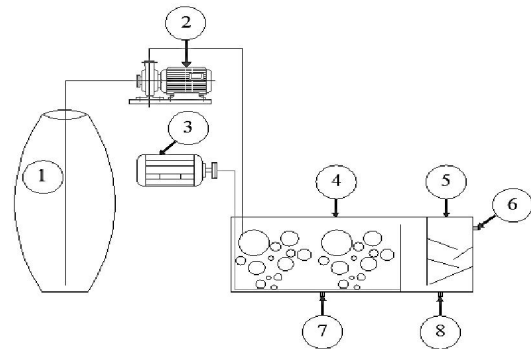
2.1.3. Bùn nuôi cấy ban đầu

Bùn được lấy từ bể SBR tại Xí nghiệp xử lý nước thải sinh hoạt TP. Thủ Dầu Một. Nuôi cấy bùn ban đầu bằng sục khí và cho chất dinh dưỡng (nước thải giết mổ pha loãng).

2.2. Hệ thống thí nghiệm

Nước thải từ thùng chứa được đưa vào bể MBBR có kích thước 27 x 20 x 30 (dài x rộng x cao, cm) bằng máy bơm với lưu lượng Q = 1,5L/h, thể tích bể xử lý là 12,5L. Tại bể MBBR nước thải được tiếp xúc với giá thể di động Biochip M và được xáo trộn khí bởi hệ thống sục khí. Khí được phân phối đều trong bể qua các thanh cung cấp bọt khí và lưu lượng thổi khí trong bể MBBR được điều chỉnh sao cho nồng độ DO trong bể dao động trong khoảng 2,5 - 3,0mg/L nhằm cung cấp đủ oxy và độ xáo trộn vừa phải trong bể tránh làm bong tróc vi sinh vật bám trên giá thể Biochip M. Nước thải trong bể MBBR sau thời gian lưu cần thiết sẽ được chảy tràn sang ngăn lắng. Tại ngăn lắng kích thước 10 x 20 x 30 (dài x rộng x cao, cm), bùn sẽ được lắng xuống đáy và phần nước trong được chảy tràn qua ống thu nước sạch sau xử lý và cho ra nguồn tiếp nhận.

Tại đáy của ngăn lắng, có hệ thống thu bùn dư và bùn sau khi thu gom sẽ được thải bỏ.



1.Thùng chứa nước đầu vào; 2. Bơm định lượng; 3. Máy sục khí; 4. Bể MBBR; 5. Bể lắng; 6. Nước thải đầu ra; 7. Ống xả; 8. Ống xả bùn

Hình 2. Hệ thống thí nghiệm

2.3. Phương pháp phân tích

Nghiên cứu sử dụng các phương pháp phân tích mẫu và thiết bị như trong bảng 3.

Bảng 3. Các phương pháp phân tích mẫu

Chỉ tiêu	Phương pháp	Đơn vị	Thiết bị
1 pH	TCVN 6492:2011 (ISO 10523:2008) Chất lượng nước - Xác định pH	-	Máy đo HANNA HI 8424
2 COD	TCVN 6491:1999 (ISO 6060:1989) Chất lượng nước - Xác định nhu cầu oxy hoá học (COD)	mg/L	Máy nung 150°C
3 MLSS	TCVN 6625:2000 (Phương pháp khối lượng)	mg/L	Giấy lọc Tủ nung Cân phân tích
4 Amoni	SEEWW 4500 - Phương pháp chuẩn phân tích nước và nước thải - Xác định amoni	mg/L	Máy quang phổ Model PhotoLad 6100 VIS
5 TP	TCVN 6202:2008 - Chất lượng nước - Xác định phot pho - Phương pháp đo phổ dùng amoni molipdat	mg/l	Máy quang phổ Model PhotoLad 6100 VIS
6 TKN	Standard Method 4500 - N	mg/L	Bộ Kjeldahl

2.4. Phương pháp tính toán kết quả

Tải trọng hữu cơ được tính theo công thức [4]:

$$OLR = \frac{Q * COD}{V}, (kgCOD/m^3.ngày) \tag{1}$$

Trong đó:

Q: lưu lượng nước thải, (m³/ngày).

V: thể tích bể xử lý, (m³).

COD: nồng độ COD đầu vào, (mg/L).

Vận hành mô hình với các tải trọng lần lượt là 1,0kg COD/m³.ngày, 1,5kg COD/m³.ngày, 2,0kg COD/m³.ngày; lưu lượng Q = 1,5L/h = 36.10⁻³ m³/ngày ; V = 12,5L = 12,5.10⁻³ m³

Hiệu quả xử lý các thông số được tính bằng công thức:

$$H = \frac{C_{i,v} - C_{i,r}}{C_{i,v}} \quad (2)$$

Trong đó:

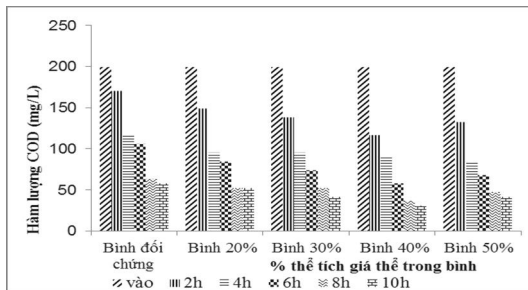
$C_{i,v}$: nồng độ của thông số i vào bể MBBR.

$C_{i,r}$: nồng độ của thông số i ra bể MBBR.

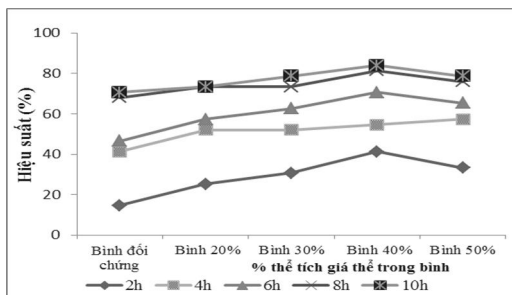
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định lượng giá thể và thời gian lưu phù hợp cho mô hình MBBR vận hành gián đoạn đối với nước thải giết mổ gia cầm

Mô hình tính: Nước thải được chứa trong bình nhựa có thể tích 3 lít. Lần lượt cho giá thể vào bình với tỉ lệ là: 20%, 30%, 40%, 50% theo thể tích và một bình đối chứng không có giá thể. Tiếp tục đưa vào mỗi bình một lượng MLSS là 2000mg/L và duy trì trong khoảng 1500 - 2500mg/L. Sau đó ta tiến hành sục khí cho mỗi bình sao cho nồng độ DO duy trì trong khoảng từ 2,5 - 3,0mg/L. Rồi đưa nước thải vào từng bình với nồng độ COD đầu vào là 200mg/L. Cuối cùng lấy mẫu và phân tích các thông số sau các khoảng thời gian 2, 4, 6, 8, 10h. Sau một thời gian tiến hành chạy mô hình tính để xác định lượng giá thể và thời gian lưu tối ưu, ta có kết quả được thể hiện trên hình 3 và 4.



Hình 3. Diễn biến nồng độ COD trung bình trong quá trình xác định lượng giá thể phù hợp



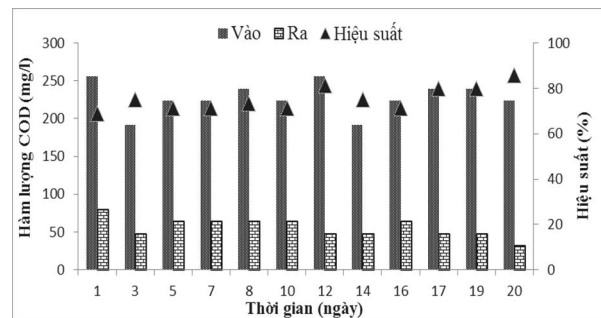
Hình 4. Diễn biến hiệu suất xử lý COD trong thí nghiệm xác định thời gian lưu thích hợp

Theo hình 3 cho thấy, nồng độ COD giảm dần theo thời gian trong 5 bình. Sau 8h thì hiệu suất xử lý COD ở bình chứa 40% giá thể và bình chứa 50% có giá trị hiệu suất xử lý COD lần lượt là 81,3% và 76% (tương ứng với giá trị COD là 58,7mg/L và 69,3mg/L) đạt QCVN 40:2011/BTNMT, những bình còn lại không đạt quy chuẩn. Tại mốc thời gian 10h thì nồng độ COD ở các bình đều thấp hơn quy chuẩn. Riêng bình đối chứng (bình không cho giá thể vào) có khả năng xử lý COD thấp nhất vì nồng độ COD giảm ít hơn các bình khác. Trong 5 bình thì bình chứa 40% giá thể có khả

năng xử lý COD là cao nhất cụ thể ở các mốc thời gian là 8h và 10h hiệu suất xử lý COD tương ứng là 81,3% và 84% cao hơn hiệu suất xử lý COD ở bình 50% là 76% và 78,7%. Như vậy, lượng giá thể thích hợp lựa chọn là 40%/1 lít thể tích bể, kết quả hoàn toàn phù hợp với tỷ lệ giá thể cho phép trong các bể MBBR.

Từ hình 4 xét bình có tỷ lệ giá thể là 40%, tại 8h hiệu suất xử lý COD chênh lệch với hiệu suất xử lý tại 10h không nhiều (2,7%) cho nên lấy thời gian lưu thích hợp để tiến hành vận hành mô hình MBBR đối với nước thải giết mổ là 8h để giúp tiết kiệm diện tích và chi phí xây dựng. Thời gian này hoàn toàn phù hợp với thời gian lưu của bùn hoạt tính 8-10h [6].

3.2. Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải giết mổ gia cầm của công nghệ MBBR sử dụng giá thể biochip M



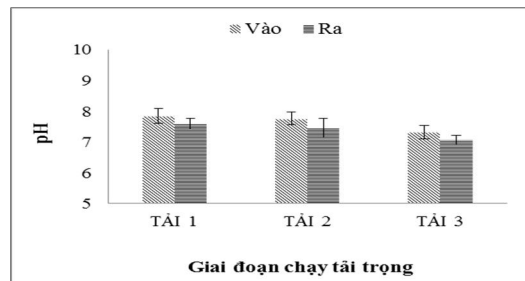
Hình 5. Diễn biến hiệu suất xử lý COD trong giai đoạn thích nghi

Sau khi xác định được thời gian lưu và lượng giá thể thích hợp ta chọn tải trọng gần với các tải trọng nghiên cứu để tiến hành vận hành mô hình MBBR với giá thể Biochip M ở giai đoạn thích nghi là 0,7 kg COD/m³.ngày.

Kết quả hình 5 cho thấy, sau 20 ngày thì hệ thống đã hoạt động ổn định, vi sinh vật đã thích nghi được với môi trường nước thải. Để đánh giá được hiệu quả xử lý nước thải giết mổ của công nghệ MBBR tiến hành cho hệ thống xử lý ba tải trọng và kết quả thu được cụ thể như sau:

3.2.1. Chỉ số pH

Kết quả phân tích thông số pH đầu vào, đầu ra ở tải trọng 1 kgCOD/m³.ngày (tải trọng 1); 1,5 kgCOD/m³.ngày (tải trọng 2); 2 kg COD/m³.ngày (tải trọng 3) được thể hiện trong hình 6.

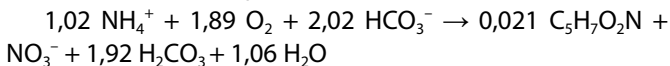
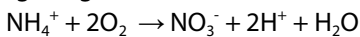


Hình 6. Giá trị pH trung bình ở ba tải trọng

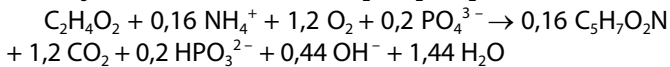
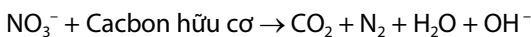
Từ hình 6 cho thấy, giá trị pH trong nghiên cứu có sự thay đổi khi qua bể MBBR ở cả ba tải trọng. Giá trị pH đầu vào ở tải trọng 1 duy trì khoảng 7,2 - 8,48, ở tải trọng 2 là 6,95 - 7,71 và tải trọng 3 là 7,23 - 8,04. Mục đích duy trì pH đầu vào nằm trong khoảng 6,95 - 8,48 để tạo môi trường thuận lợi cho quá trình nitrat hóa.

Giá trị pH đầu ra ở tải trọng 1 khoảng 7,23 - 7,77, tải trọng 2 là 7,01 - 7,75 và tải trọng 3 là 6,65 - 7,14. Giá trị pH sau xử lý thấp hơn so với đầu vào là do trong bể MBBR xảy ra đồng thời nhiều phản ứng khác nhau như: phản ứng nitrat hóa, phản nitrat, trùng ngưng và phân hủy photphat trong tế bào vi sinh, tổng hợp tế bào mới và phân hủy chất hữu cơ. Trong quá trình nitrat hóa và tổng hợp tế bào vi sinh mới hàm lượng ion H⁺ sinh ra trong nước thải lớn hơn so với lượng ion OH⁻ sinh ra từ quá trình phản nitrat ở vùng thiếu khí trong lớp biofilm và quá trình trùng ngưng photphat đơn tồn tại trong nước thải ở vùng hiếu khí trong lớp biofilm này.

Quá trình nitrat hóa và tổng hợp tế bào vi sinh mới trong vùng hiếu khí sinh ra ion H⁺ làm giảm pH của nước:



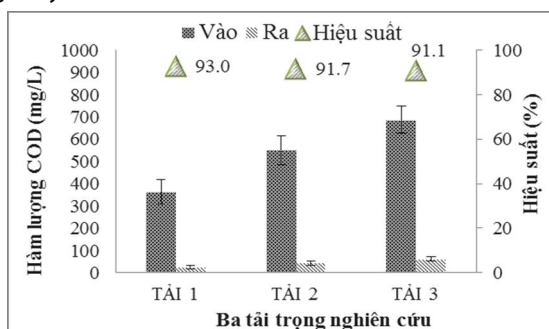
Quá trình phản nitrat hóa ở vùng thiếu khí và quá trình trùng ngưng phốt pho đơn làm tăng pH của nước do sinh ra nhóm OH⁻



Nhìn chung giá trị pH đầu ra giao động khoảng 6,65 - 7,5 là đạt yêu cầu của QCVN 40:2011/BTNMT, cột B.

3.2.2. Khả năng xử lý chất hữu cơ

Từ hình 7 cho thấy, hiệu suất trung bình xử lý COD ở tải trọng 1 là 93%, ở tải trọng 2 và 3 là 91,7 và 91,1%. Ở tải trọng 1 hiệu suất xử lý COD là cao nhất vì lớp màng biofilm đã được hình thành và hoạt động ổn định trong giai đoạn thích nghi và với lượng chất hữu cơ tăng không đáng kể so với giai đoạn thích nghi giúp cho vi sinh vật dễ dàng sử dụng chất dinh dưỡng và thích ứng hơn. Đến tải trọng thứ 2 và 3 thì hàm lượng chất hữu cơ cao hơn làm lớp biofilm dày lên, giảm khả năng xử lý chất hữu cơ.

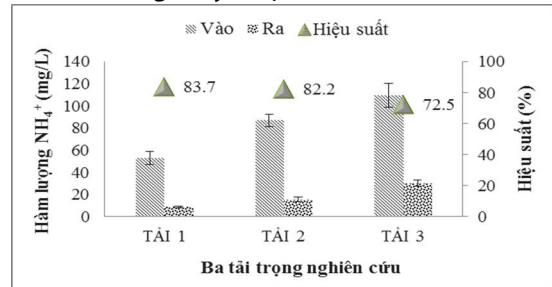


Hình 7. Hiệu suất xử lý COD trung bình ở ba tải trọng nghiên cứu

Tuy nhiên hiệu suất xử lý COD chênh lệch không đáng kể khi thay đổi tải trọng trong nghiên cứu này, cụ thể khi xét sự chênh lệch giữa hàm lượng cơ chất và hiệu suất xử lý giữa tải trọng 2 và 3 ta thấy ở tải trọng 3 khi lượng cơ chất được cấp thêm 19,81% so với tải trọng 2, nhưng hiệu quả xử lý ở tải trọng tải trọng 3 đạt 91,1% và thấp hơn tải trọng tải trọng 2 là 0,06%. Điều này chứng tỏ rằng vi sinh vật trong bể MBBR trong xử lý nước thải giết mổ gia cầm ít bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi tải trọng trong một khoảng hẹp như ba tải trọng nghiên cứu và sự lựa chọn công nghệ MBBR để xử lý COD

trong nước thải này là hoàn toàn hợp lý. Giá trị COD đầu ra ở cả ba tải trọng đều đáp ứng được tiêu chuẩn xả thải QCVN 40:2011/BTNMT, cột B. Ngoài ra ở tải trọng 1 và 2 COD còn đạt QCVN 40:2011/BTNMT, cột A.

3.2.3. Khả năng xử lý NH₄⁺ và TN

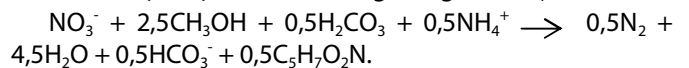


Hình 8. Hiệu suất xử lý NH₄⁺ trung bình ở ba tải trọng nghiên cứu [7]

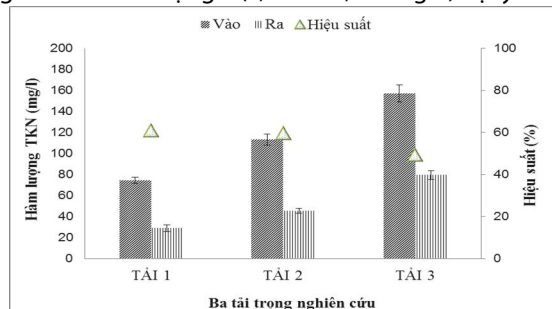
Tại bể MBBR do diễn ra quá trình nitrat hóa, các vi sinh vật như *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*... sử dụng NH₄⁺ để diễn ra quá trình nitrat hóa chuyển NH₄⁺ thành NO₃⁻.



Ngoài ra trong vùng biofilm thiếu khí diễn ra qua trình phản nitrat, quá trình này cũng sử dụng một lượng NH₄⁺ để làm chất nhận điện tử do đó cũng làm giảm NH₄⁺:



Ở tải trọng 1 nồng độ N-NH₄⁺ đầu vào, ra dao động lần lượt là 52,848 ± 6,270mg/L và 8,843 ± 1,802mg/L, hiệu quả xử lý trung bình đạt 83,7%. Ở tải trọng 2 nồng độ N-NH₄⁺ đầu vào, ra dao động lần lượt là 86,699 ± 5,505mg/L và 15,291 ± 2,128mg/L, hiệu quả xử lý trung bình đạt 82,2%. Ở tải trọng 3 nồng độ N-NH₄⁺ đầu vào, ra dao động lần lượt là 109,098 ± 10,770mg/L và 29,919 ± 2,755mg/L, hiệu quả xử lý trung bình đạt 72,5%. Như vậy trong ba tải trọng nghiên cứu thì hiệu quả xử lý ở tải trọng 1 là cao nhất và thấp nhất là tải trọng 3. Điều này chứng tỏ rằng nồng độ N-NH₄⁺ đầu vào lớn sẽ dẫn đến sự quá tải đối với vi sinh vật nitrat hóa. So sánh các giá trị đầu ra với QCVN 40:2011/BTNMT, cột B. Ở các tải trọng thì chỉ có tải trọng 1 (8,843 ± 1,802mg/L) đạt yêu cầu.

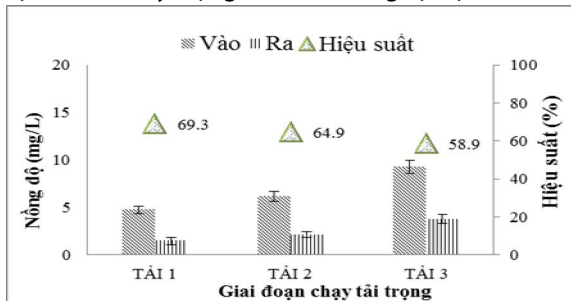


Hình 9. Hiệu suất xử lý TKN trung bình ở ba tải trọng nghiên cứu

Ngoài N-NH₄⁺ thì nhóm nghiên cứu cũng đã tiến hành khảo sát với tổng Nitơ (TKN). Kết quả cho thấy hàm lượng TKN tăng dần ở các tải trọng lớn hơn và hiệu quả xử lý TKN so sánh với QCVN 40:2011/BTNMT, cột B thì cũng chỉ có tải trọng 1 (28,993 ± 3,067 mg/L) là đạt quy chuẩn.

3.2.4. Khả năng xử lý tổng phốt pho (TP)

Từ hình 10 cho thấy, hiệu quả xử lý phốt pho của mô hình nghiên cứu không cao, hiệu suất xử lý TP lần lượt ở 3 tải trọng là 69,3 %; 64,9 %; 58,9 %. Quá trình xử lý phốt pho được thực hiện thông qua việc sử dụng chất dinh dưỡng của vi sinh vật và sự loại bỏ phốt pho trong quá trình bong tróc lớp màng. Ở tải trọng thấp lớp màng bám trên giá thể mỏng hơn nên chất dinh dưỡng dễ dàng được vận chuyển qua màng tuy nhiên quá trình bong tróc lớp màng lại diễn ra chậm hơn các tỷ trọng cao hơn và ngược lại.



Hình 10. Hiệu suất xử lý TP trung bình ở ba tải trọng nghiên cứu [7]

Ta thấy nồng độ TP đầu vào của hai tải trọng 1 và 2 là $4,75 \pm 0,386$ mg/L và $6,156 \pm 0,550$ mg/L gần đạt QCVN 40:2011/BTNMT, cột B, tại tải trọng 3 thì nồng độ đầu vào cao hơn QCVN 40:2011/BTNMT, cột B là 3,28 mg/L do vậy mặc dù hiệu quả xử lý thấp nhưng kết quả đầu ra của 3 tải trọng đều đạt QCVN 40:2011/BTNMT, cột B.

3.3. So sánh hiệu quả xử lý nước thải nghiên cứu với các nghiên cứu khác

So sánh hiệu quả xử lý của nước thải nghiên cứu với đề tài "Nghiên cứu nước thải giết mổ gia súc bằng quá trình sinh học hiếu khí thể bám trên vật liệu polymer tổng hợp" của các tác giả Ngô Thị Phương Nam, Phạm Khắc Liệu, Trịnh Thị Giao Chi, Đại học Khoa học, Đại học Huế, 2008" ta thấy:

Đề tài trên được nghiên cứu trên giá thể polymer tổng hợp dạng cố định với tải trọng COD đầu vào là 0,56kg COD/m³.ngày, thời gian lưu là 24h, COD đầu vào 560mg/L, Tổng nitơ đầu vào là 31,4mg/L. Hiệu quả xử lý COD đạt $89,2 \pm 0,7\%$ (tương ứng với nồng độ COD đầu ra là $60,2 \pm 3,8$ mg/L), nồng độ tổng nitơ có hiệu quả xử lý là $28,3 \pm 5,0\%$ (tương ứng với tổng nitơ đầu ra là $22,5 \pm 1,6$ mg/L). Còn ở đề tài nghiên cứu thì tải trọng 1kg COD/m³.ngày có thời gian lưu của hệ thống là 8h, COD đầu vào dao động trong khoảng 320 - 480 mg/L, tổng nitơ đầu vào là $74,517 \pm 2,740$ thì hiệu suất xử lý COD đạt $93 \pm 2,5\%$ (tương ứng với nồng độ COD đầu ra là 25,333mg/L) và hiệu suất xử lý tổng nitơ tương ứng là $61,1 \pm 3,4\%$ (tương ứng với nồng độ tổng nitơ đầu ra là $28,993 \pm 3,067$ mg/L). Qua so sánh cho thấy, mô hình MBBR với giá thể di động Biochip M với thời gian lưu 8h đã có hiệu quả xử lý cao so với giá thể polymer tổng hợp dạng cố định khi xử lý nước thải giết mổ [2].

4. KẾT LUẬN

Đã tiến hành đánh giá được hiệu quả xử lý của công nghệ MBBR với giá thể biochip M ứng dụng trong xử lý nước thải giết mổ gia cầm. Cụ thể: Với nước thải nghiên cứu thì lượng giá thể thích hợp lựa chọn là 40%/1 lít thể tích bể,

thời gian lưu thích hợp là 8h. Nhóm nghiên cứu đã vận hành mô hình thí nghiệm với 3 tải trọng 1kg COD/m³.ngày; 1,5kg COD/m³.ngày; và 2kg COD/m³.ngày, mỗi tải trọng được vận hành trong thời gian 20 ngày, trước khi đi vào vận hành xử lý nhóm nghiên cứu đã tiến hành chạy thích nghi với tải trọng 0,7kg COD/m³.ngày nhằm giúp cho bùn sinh học thích nghi được với loại nước thải giết mổ và giá thể bắt đầu hình thành lớp biofilm để nâng cao hiệu quả xử lý cho giai đoạn vận hành mô hình. Kết quả cho thấy tải trọng hữu cơ có hiệu quả xử lý cao nhất trong tất cả quá trình nghiên cứu là 1kg COD/m³.ngày ứng với thông số vận hành như lưu lượng 36L/ngày, thời gian lưu nước là 8h. Thể tích trong bể là 12L. Kết quả đầu ra ở tải trọng 1 đều đạt QCVN 40:2011/BTNMT, cột B với các giá trị hiệu suất xử lý tương ứng: 93% COD; 83,7% N-NH₄⁺; 69,3% TP. Còn ở tải trọng cao hơn thì chỉ có hàm lượng COD, TP đạt quy chuẩn. Như vậy mô hình dùng bể MBBR chỉ phù hợp với nước thải giết mổ có tải trọng ≤ 1 kg COD/m³.ngày, những tải trọng cao hơn để xử lý triệt để các chất ô nhiễm theo yêu cầu cần bổ sung thêm bể thiếu khí.

Như vậy với nguồn nước thải được lấy làm thí nghiệm ở trên thì những kết quả thực nghiệm cho thấy hoàn toàn có thể ứng dụng công nghệ này để xử lý hiệu quả nước thải giết mổ gia cầm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Hoàng Nghiêm, Nguyễn Đan Bảo Linh, Hồ Thanh Nhung, 2011. "Nghiên cứu hiệu quả xử lý nước thải chế biến thủy sản bằng công nghệ Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR)". Tạp chí Khoa học và Công nghệ (Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam) Tập: 49, Số: 5C, Trang: 45 - 51.
- [2]. Ngô Thị Phương Nam, Phạm Khắc Liệu, Trịnh Thị Giao Chi, 2008. "Nghiên cứu nước thải giết mổ gia súc bằng quá trình sinh học hiếu khí thể bám trên vật liệu polymer tổng hợp". Tạp chí Khoa học Đại học Huế, Số 48, Trang: 125 - 133.
- [3]. Phạm Đình Hải, Lê Hoàng Nghiêm, Trang Sĩ Trung, 2012. "Xử lý nước thải chế biến Chitin bằng công nghệ màng sinh học tăng chuyển động kết hợp với bể đất ngập nước kiến tạo". Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy Sản, Số 2, Trang: 259 - 264.
- [4]. Trịnh Xuân Lai, 2011. *Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải*. NXB Xây dựng Hà Nội.
- [5]. Elham Munir Baddour, Nahed Farhoud, Mufeed Sharholy, Isam Mohammed Abdel-Magid, 2016. *Biological treatment of poultry slaughterhouses wastewater by using aerobic moving bed biofilm reactor*. International Research Journal of Public and Environmental Health Vol.3 (5), pp. 96-106.
- [6]. Metcalf and Eddy, 2003. *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*, Fourth Edition, McGraw-Hill Inc.
- [7]. Phong Tan Nguyen, Tran Thi Hong Le, Duy Le Hoang Pham, 2011. *Study on Low Cost Decentralized Domestic Wastewater Treatment By A Moving Bed Biofilm Reactor for Household and Small Community*. The 4th IWA-ASPIRE Conference & Exhibition - Toward Sustainable Water Supply and Recycling Systems, 2-6 October 2011, 10, Tokyo International Forum, Tokyo, Japan.
- [8]. William W.Johnson, Chandler H.Tischler, Lial F.Green, John B. Gossett, Robert E., 2001. "Valuation of MBBR technology for the removal of volatile organic compounds", USA.
- [9]. Yen-Hui Lin, 2005. *Kinetics of nitrogen and carbon removal in a moving-fixed bed biofilm reactor*. Department of Health and Safety and Environmental Engineering, Central Taiwan University of Science and Technology.