

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI THỦY SẢN TẠI CÔNG TY CỔ PHẦN NAM VIỆT

Kiều Đỗ Minh Luân, Lý Thị Thúy Phượng

Đại học An Giang

Tóm tắt

Nghiên cứu đã đánh giá hiệu quả xử lý nước thải thủy sản tại Công ty Cổ phần Nam Việt thông qua khảo sát thực địa và quan trắc thực tế. Kết quả cho thấy các chỉ tiêu đều đạt hiệu quả xử lý cao: COD đạt 96,86%; BOD₅ đạt 97%; SS đạt 92,4%; Nitơ tổng đạt 97%; Amoni đạt 95%; Photpho tổng đạt 93,33%; Dầu mỡ động thực vật đạt 98%; Coliform đạt 96% và đều nằm trong quy chuẩn môi trường QCVN 11:2015/BTNMT. Công ty cần nâng cao ý thức của công nhân trong việc chủ động vớt lượng mỡ từ song chắn rác đến hố gom, giúp cho công nghệ xử lý tốt hơn, tránh tình trạng tắc nghẽn máy bơm do mỡ đông, hạn chế sử dụng hóa chất tẩy rửa trong công ty vì nó gây ảnh hưởng đến vi sinh được nuôi trong bể sinh học để đảm bảo cho hệ thống xử lý nước thải hoạt động hiệu quả.

Từ khóa: Xử lý nước thải; Môi trường; Thủy sản.

Abstract

Research on efficiency of wastewater treatment technology in Nam Viet joint stock company

This study evaluated the efficiency of seafood processing wastewater treatment at Nam Viet Joint Stock Company through field survey and field observation. The results showed that the treatment efficiency of target indicators were high: 96.86% for COD; 97% for BOD₅; 92.4% for SS; 97% or Nitrogen; 95% for Ammonium; 93.33% for Total phosphorus; 98% for Vegetable oil; and 96% for Coliform treatment. All post treatment indicators are in the range of environmental standard QCVN 11:2015/BTNMT. The company needs to raise the awareness of workers in actively removing the fat from the garbage filter to the garbage pit. This will help to improve the treatment process and avoid the blockage of pumps due to excessed grease. The use of cleaning chemical should be limited because these chemicals will affect the microorganisms in the bioreactor.

Key words: Wastewater treatment; Environment; Seafood processing.

1. Đặt vấn đề

Tổng cục Môi trường đã khảo sát 120 nhà máy chế biến thủy sản trong cả nước, công nghệ xử lý nước thải đang được áp dụng đối với ngành chế biến thủy sản bao gồm công nghệ lọc yếm khí kết hợp hồ sinh học, công nghệ sinh học hiếu khí bùn hoạt tính lơ lửng hay kết hợp kỵ khí và hiếu khí; hay quá trình hóa lý (keo tụ/tạo bông hay tuyển nổi kết hợp keo tụ) kết hợp với quá trình sinh học hiếu khí. Đối với các nhà

máy chế biến cá da trơn, nước thải thường có hàm lượng mỡ cao vì thế trong quy trình công nghệ thường có thêm bước tiền xử lý nhằm mục đích loại bỏ mỡ và váng mỡ trong nước thải trước khi đi vào công trình xử lý sinh học. Hiện nay, hầu hết các nhà chế biến thủy sản áp dụng chủ yếu là công nghệ sinh học hiếu khí bùn hoạt tính lơ lửng đạt hiệu quả tương đối cao [2]. Để hiểu rõ hơn vấn đề trên, nhóm tác giả thực hiện nghiên cứu này với mục tiêu tìm hiểu

nguồn gốc phát sinh nước thải, tìm hiểu quy trình công nghệ xử lý nước thải thủy sản tại Công ty Cổ phần Nam Việt từ đó đánh giá hiệu quả công nghệ xử lý đang được ứng dụng tại Công ty.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nước thải từ quy trình sản xuất cá Basa đông lạnh và hệ thống xử lý nước thải thủy sản của Công ty Cổ phần Nam Việt An Giang.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu thực hiện khảo sát thực địa để thu thập thông tin về nguồn gốc phát sinh nước thải, thu mẫu quan trắc xác định thành phần tính chất nước thải từ đó so sánh và phân tích các số liệu với quy chuẩn QCVN 11: 2015/BTNMT (cột A) để đánh giá hiệu quả công nghệ xử lý nước thải tại Công ty.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Trong phạm vi bài báo này chỉ nghiên cứu nguồn gốc phát sinh nước thải, dựa vào thành phần nước thải đầu vào và đầu ra khi đo đạc để đánh giá hiệu quả xử lý của công nghệ xử lý nước thải thủy sản tại Công ty Cổ phần Nam Việt.

3.1. Nguồn gốc phát sinh nước thải từ quy trình sản xuất cá fillet đông lạnh tại Công ty Cổ phần Nam Việt

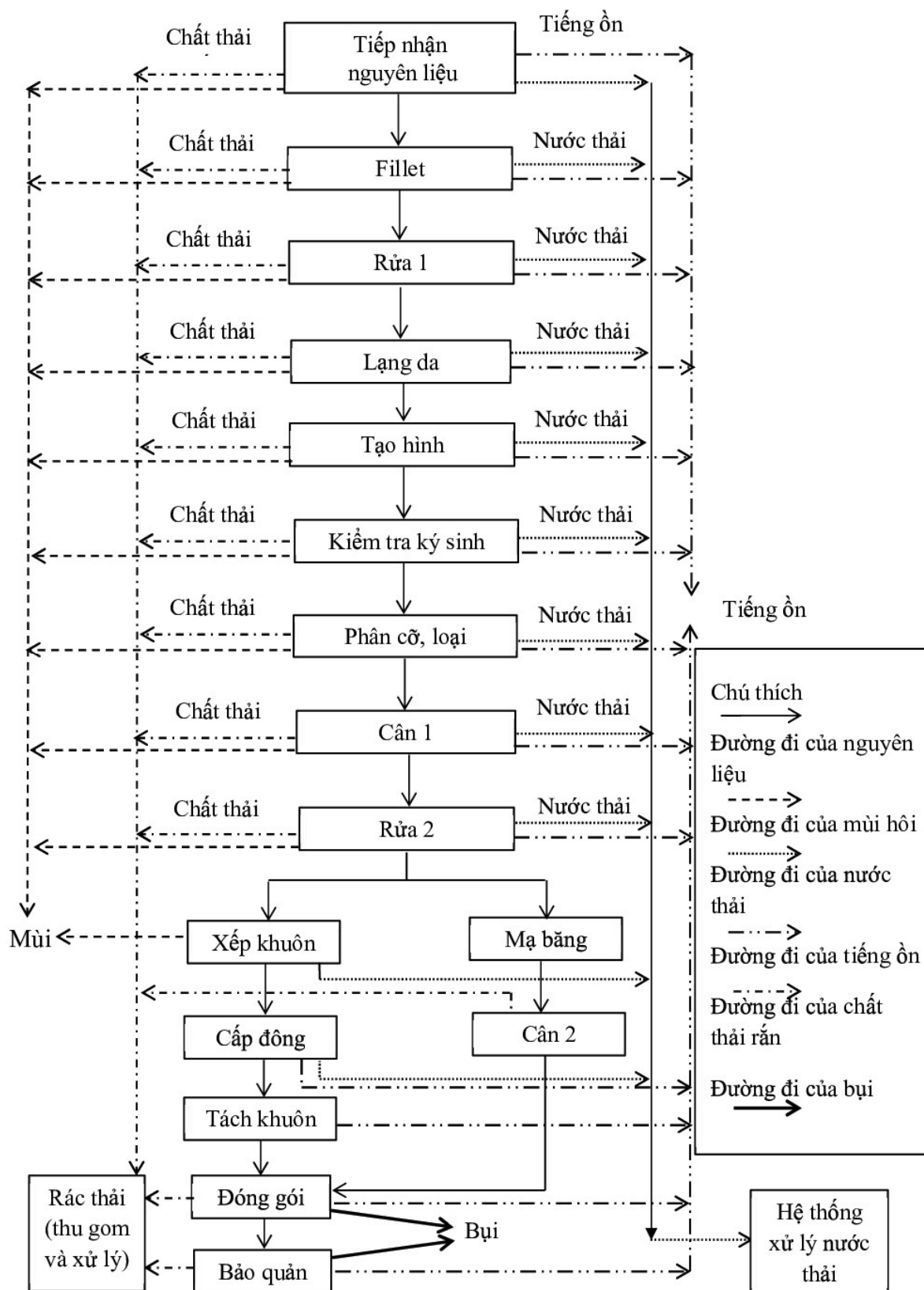
Quy trình sản xuất Cá tra, cá Basa fillet đông lạnh qua các công đoạn khác nhau được thể hiện trong Hình 1 (trang sau).

Dựa vào Hình 1 ta thấy cá sau khi vận chuyển đến khu tiếp nhận sẽ được đưa lên bàn fillet. Các nguồn thải bao gồm: nước thải chủ yếu là nước nhót và máu cá, nước vệ sinh trên bàn fillet. Đây là công đoạn nước thải có chứa nhiều máu và mỡ.

Sau công đoạn fillet, cá được đổ vào bồn nước trong phân xưởng qua máy nạp liệu để rửa lại nhằm loại bỏ nhót và máu bám trên thịt cá. Cá fillet sau khi qua rửa 1, sẽ được lạng bỏ phần da bằng máy lạng da chuyên dụng. Cá sau khi lạng da xong được công nhân tạo hình. Các nguồn phát thải bao gồm: nước thải chủ yếu là nước nhót của cá và máu của cá lẫn với nước từ sự tan chảy của nước đá, nước vệ sinh cuối ngày.

Sau khi được tạo hình, cá fillet được đưa qua bàn soi để soi nhằm loại bỏ những miếng cá có ký sinh trùng. Các nguồn phát thải bao gồm: nước thải chủ yếu là nước nhót và máu của cá nhưng còn rất ít, ít nước nhiễm Chlorine từ quá trình rửa trong bồn inox. Cá sau khi kiểm tra, sẽ được cân phân loại cỡ gồm 3 loại. Cá sau khi phân cỡ, lại được cân 1 để xác định hiệu quả sản xuất của đội tạo hình cá. Các nguồn phát thải bao gồm: nước thải chủ yếu là nước nhót và máu của cá nhưng còn rất ít, nước nhiễm Chlorine, nước vệ sinh cuối ngày. Đây là công đoạn nước thải có chứa nhiều thuốc khử trùng.

Cá sau khi cân lên khuôn, được rửa lần 2. Các nguồn phát thải bao gồm: nước thải chủ yếu là nước vệ sinh cuối ngày, nước nhót và máu của cá nhưng chỉ còn với dạng vết, mùi hôi tanh của cá giảm rất nhiều so với ban đầu. Sau khi rửa cho cá vào túi nhựa PE (10 kg/PE) buộc kín miệng lại và đưa qua công đoạn xếp khuôn. Tiếp đến sản phẩm được đưa vào cấp đông. Cá sau khi cấp đông được chuyển qua khâu tách khuôn. Sau khi mạ băng được thực hiện xong chuyển qua giai đoạn cân 2, nhằm xác định khối lượng cuối cùng của cá fillet trước khi đưa ra thành phẩm. Các nguồn phát thải bao gồm: nước thải chủ yếu là nước vệ sinh cuối ngày. Kế đến sản phẩm sẽ được đóng gói và đóng thùng carton. Các nước thải ở tất cả các công đoạn theo đường ống và về hệ thống xử lý chung.



Hình 1: Nguồn gốc phát sinh nước thải trong quy trình sản xuất cá fillet đông lạnh tại Công ty Cổ phần Nam Việt

3.2. Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải thủy sản tại Công ty Cổ phần Nam Việt

*** Các thông số nước thải đầu vào của hệ thống xử lý nước thải thủy sản**

Nghiên cứu đã phối hợp với Trung tâm Quan trắc và Kỹ thuật tài nguyên môi trường An Giang tiến hành quan trắc 3 mẫu nước thải tại đầu vào và đầu ra của hệ

thống xử lý nước thải thủy sản của Công ty Cổ phần Nam Việt với công suất 3.000 m³/ngày.đêm. Thời gian quan trắc vào cuối ngày sản xuất. Các chỉ tiêu phân tích bao gồm: pH, COD, BOD₅, chất lơ lửng, Nito tổng, Amoni, P tổng số, Dầu mỡ động thực vật, Coliforms. Quy chuẩn so sánh là QCVN 11:2015/BTNMT (Cột A). Kết quả được trình bày tại Bảng 1 và 2.

Bảng 1. Các thông số nước thải đầu vào hệ thống xử lý nước thải

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	QCVN 11:2015/BTNMT (Cột A)
1	pH		7,9	6 - 9
2	COD	mg/L	1500	50
3	BOD ₅	mg/L	1000	30
4	Chất rắn lơ lửng	mg/L	450	50
5	Nitơ tổng số	mg/L	200	30
6	Amoni	mg/L	100	10
7	P tổng số	mg/L	120	10
8	Dầu mỡ động thực vật	mg/L	200	10
9	Coliforms	MPN	5000	3000

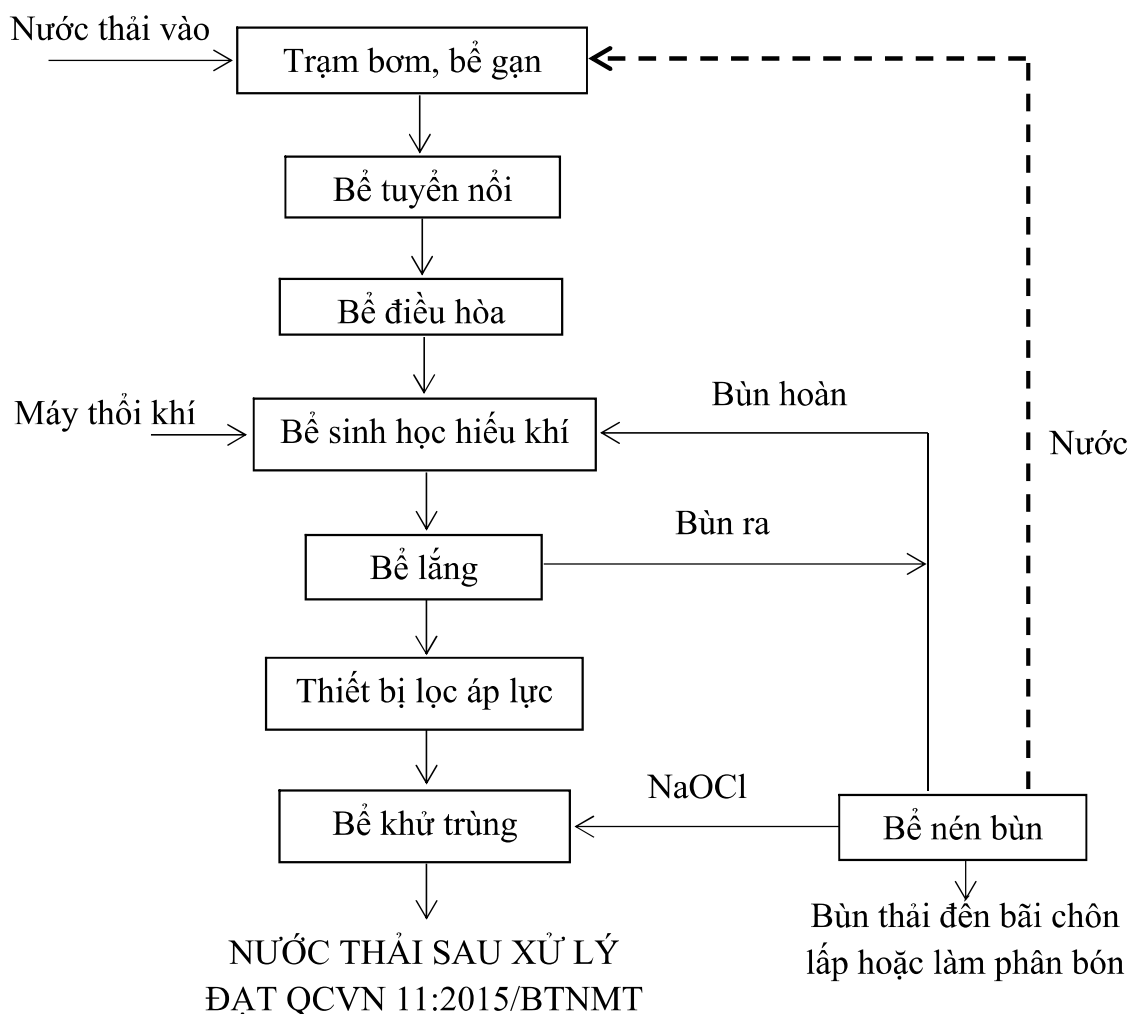
Dựa vào Bảng 1 cho thấy chỉ có chỉ tiêu pH nằm trong giới hạn quy định của quy chuẩn còn các chỉ tiêu khác đều cao hơn nhiều lần so với quy chuẩn cột A, QCVN 11:2015/BTNMT. Trong đó chỉ tiêu BOD₅ vượt cao nhất (vượt 33,3 lần) so với quy chuẩn, điều này cho thấy hàm lượng chất ô nhiễm chủ yếu là chất hữu cơ dễ phân hủy sinh học, tiếp theo là hàm lượng dầu mỡ động thực vật (vượt 20 lần). Chỉ tiêu nitơ tổng vượt thấp nhất (vượt 6,67 lần). Với nồng độ các chất ô nhiễm cao như vậy, nước không được xử lý trước khi thải ra nguồn tiếp nhận thì sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường và hệ sinh thái xung quanh.

*** Công nghệ xử lý nước thải tại Công ty Cổ phần Nam Việt**

Kết quả khảo sát cho thấy, công nghệ xử lý nước thải hiện tại của nhà máy bao gồm xử lý cơ học kết hợp với sinh học và hóa học như trình bày trong Hình 2 (trang sau).

Dựa vào Hình 2 cho thấy nước thải từ các công đoạn sản xuất theo mương dẫn chảy vào máy tách rác thô. Máy tách rác thô sẽ giữ lại rác có kích thước lớn lẫn trong dòng nước thải. Rác có khả năng thu

hồi được đưa đi chế biến làm thức ăn gia súc, phần không có khả năng thu hồi được tập trung lại rồi chuyển rác đến bãi vệ sinh thích hợp. Tại trạm bơm, nước thải được cấp lên bể gạn mỡ để tách, thu hồi lớp mỡ cá nổi lên bề mặt. Bể gạn mỡ được thiết kế có nhiều ngăn thông đáy, phần mỡ lẫn trong nước thải tiếp tục nổi lên theo từng ngăn và công việc vớt, thu hồi mỡ được dễ dàng hơn, hạn chế hiện tượng nghẹt bơm do mỡ đông, giảm chế độ bảo trì bơm và tăng tuổi thọ bơm. Cuối bể nước thải được đưa lên bể tuyển nổi, kết hợp các thiết bị tuyển nổi áp lực, tiếp tục tách mỡ ở 2 dạng: huyền phù và cặn lơ lửng. Phương pháp được lựa chọn là phương pháp tuyển nổi bằng áp lực khí nén (DAF). Mục đích là loại ra khỏi nước thải mỡ cá và các tạp chất phân tán không tan khó tan có trong nước thải. Bản chất của phương pháp này là tạo dung dịch bão hòa không khí. Khi giảm áp suất các bọt khí sẽ tách ra khỏi dung dịch và làm nổi các chất bẩn. Như vậy, quá trình được tiến hành qua 2 giai đoạn như sau: Bão hòa nước bằng không khí dưới áp suất cao. Tách khí hòa tan trong nước trong điều kiện áp suất khí quyển.



Hình 2: Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước thải tại Công ty Cổ phần Nam Việt

Nước thải cuối bể được bơm đẩy vào bình bão hòa khí - nước, không khí và các hóa chất keo tụ được máy nén khí và bơm định lượng đẩy vào đường ống bơm. Trong bình bão hòa khí - nước (0,15 - 0,4 Mpa), không khí sẽ được hòa tan vào nước. Sau đó, trong bể tuyển nổi làm việc ở áp suất khí quyển, không khí được tách ra ở dạng bọt khí và làm nổi các hạt lơ lửng tạo váng bọt, nhờ thiết bị gạt mỡ đưa về máng thu, hoàn lưu tại bể gạn mỡ, để vớt thủ công thu hồi mỡ. Nước thải sau khi tách cặn rác và mỡ được tập trung về bể điều hòa. Thời gian lưu nước tại đây khoảng 6 giờ. Lưu lượng 750 m³/h. Bể điều hòa là nơi tập trung nước thải với mục đích sau: Ổn định lưu lượng, dòng chảy, nồng độ chất rắn, pH. Giảm kích thước và tạo chế độ làm việc ổn định cho các công đoạn phía

sau, tránh hiện tượng quá tải. Cuối bể điều hòa, nước thải được bơm qua bể xử lý sinh học hiếu khí sử dụng bùn hoạt tính lơ lửng với các chủng vi sinh vật đặc hiệu cho quá trình phân hủy hiếu khí. Không khí được đưa vào tăng cường bằng máy thổi khí có công suất lớn qua các hệ thống cung cấp khí liên tục, các đĩa khuếch tán khí đáy bể, lượng oxy hòa tan trong nước thải tại bể Aerotank luôn lớn hơn 2 mg/l, đảm bảo cung ứng đủ lượng oxy cho vi sinh vật sống và tiêu thụ chất hữu cơ trong nước thải.

Như vậy, tại đây các chất hữu cơ có hại cho môi trường sẽ được vi sinh vật hiếu khí sử dụng làm nguồn thức ăn để kiến tạo tế bào của chúng, sản phẩm của quá trình này chủ yếu sẽ là khí CO₂ và sinh khối vi sinh vật, các sản phẩm chứa

nitơ, photpho và lưu huỳnh sẽ được các vi sinh vật hiếu khí chuyển thành dạng NO_3^- , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} và chúng sẽ tiếp tục bị khử bởi các vi sinh vật khoáng hóa. Hiệu quả xử lý trong giai đoạn này có thể đạt 80 - 90% theo BOD với thời gian lưu nước 10 - 12 giờ. Sau giai đoạn phân hủy sinh học hiếu khí, nước thải được đưa đến bể lắng cuối, chủ yếu nhằm giữ lại lượng bùn sinh ra trong các giai đoạn xử lý sinh học. Một lượng bùn lớn lắng ở bể lắng cuối được lấy ra từ đáy bể, bằng bơm hút bùn: 1 phần bơm hồi lưu về bể Aerotank, phần còn lại đưa về bể nén bùn.

Tại bể lắng, nước trong bề mặt theo máng thu trở về bể chứa chuẩn bị cho giai đoạn làm trong nước bằng lọc áp lực. Sau giai đoạn lắng một lượng nhỏ cặn lơ lửng vẫn còn lại trong nước thải, phần này sẽ được giữ lại nhờ thiết bị lọc nhanh qua cát trong điều kiện kín. Thiết bị lọc được thiết kế có quá trình vận hành lọc và rửa lọc đơn giản, chỉ cần thao tác các

van trên khung van đã lắp sẵn. Sau lọc, nước chảy xuống bể khử trùng kết hợp định lượng hóa chất khử trùng chlorine trên đường ống. Cuối cùng là giai đoạn khử trùng ở bể tiếp xúc với chlorine nhằm tiêu diệt hoàn toàn Coliforms và các vi trùng gây bệnh khác. Bể khử trùng được thiết kế có nhiều vách ngăn thông đáy và tràn bề mặt xen kẽ nhau, tạo đường đi dài và thời gian tiếp xúc Chlorine với nước thải khoảng 30 phút. Hiệu quả khử trùng đạt 95% với Coliforms đạt 100% với các vi trùng gây bệnh khác. Bản chất tác dụng khử trùng của Chlorine là sự oxi hóa, phá hủy màng tế bào của vi sinh vật, do đó chúng bị tiêu diệt. Cuối bể khử trùng, nước sau xử lý đạt quy chuẩn môi trường QCVN 11:2015/BTNMT (cột A). Lượng bùn sinh ra ở bể lắng được đưa về bể nén bùn. Sau một thời gian nhất định, bùn đã ổn định sẽ được lấy ra bằng xe rút hầm cầu và được vận chuyển đến bãi vệ sinh thích hợp. Phần nước tách ra từ bùn được hoàn lưu về bể gạn mỡ để xử lý tiếp tục.

*** Các thông số nước thải đầu ra của hệ thống xử lý nước thải thủy sản**

Bảng 2. Các thông số nước thải đầu ra của hệ thống xử lý nước thải

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	QCVN 11:2015/BTNMT (Cột A)
1	pH		7,83	6 - 9
2	COD	mg/L	47	50
3	BOD ₅	mg/L	30	30
4	Chất rắn lơ lửng	mg/L	34	50
5	Nitơ tổng số	mg/L	6	30
6	Amoni	mg/L	5	10
7	P tổng số	mg/L	8	10
8	Dầu mỡ động thực vật	mg/L	4	10
9	Coliforms	MPN	200	3000

Bảng 3. Hiệu quả xử lý của công nghệ xử lý nước thải

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị đầu vào	Giá trị đầu ra	Hiệu quả (%)
1	pH		7,9	7,83	
2	COD	mg/L	1500	47	96,86
3	BOD ₅	mg/L	1000	30	97

4	Chất rắn lơ lửng	mg/L	450	34	92,4
5	Nitơ tổng số	mg/L	200	6	97
6	Amoni	mg/L	100	5	95
7	Phốt pho tổng	mg/L	120	8	93,33
8	Dầu mỡ động thực vật	mg/L	200	4	98
9	Coliform	MPN/1000 mL	5000	200	96

Dựa vào Bảng 2 chúng ta thấy hầu hết các chỉ tiêu đầu ra như pH, TSS, BOD, COD, nitơ tổng, dầu mỡ động thực vật đều đạt cột A, QCVN 11:2015/BTNMT, không có chỉ tiêu nào vượt quy chuẩn.

Từ kết quả của Bảng 1 và 2, nhóm tác giả kết luận hiệu quả xử lý của công nghệ xử lý nước thải thủy sản tại Công ty Cổ phần Nam Việt khá tốt. Các chỉ tiêu đều đạt hiệu quả xử lý cao: COD đạt 96,86%; BOD₅ đạt 97%; SS đạt 92,4%; Nitơ tổng đạt 97%; Amoni đạt 95%; Phốt pho tổng đạt 93,33%; Dầu mỡ động thực vật đạt 98%; Coliform đạt 96% đạt quy chuẩn môi trường QCVN 11:2015/BTNMT (cột A), thể hiện trong Bảng 3.

4. KẾT LUẬN

Qua kết quả nghiên cứu, nhóm tác giả nhận thấy rằng thành phần nước thải thủy sản đầu vào tại hệ thống xử lý nước thải của Công ty Cổ phần Nam Việt có hàm lượng chất dinh dưỡng và chất hữu cơ dễ phân hủy sinh học tương đối cao nên áp dụng công nghệ xử lý cơ học kết hợp với sinh học và hóa học là rất phù hợp. Các chỉ tiêu nước thải đầu ra đều đạt hiệu quả xử lý cao: COD đạt 96,86%; BOD₅ đạt 97%; SS đạt 92,4%; Nitơ tổng đạt 97%; Amoni đạt 95%; Phốt pho tổng đạt 93,33%; Dầu mỡ động thực vật đạt 98%; Coliform đạt 96%. Việc sử dụng phương pháp sinh học hiếu khí (cụm bể Anaes) là cần thiết để đảm bảo chất lượng của nước thải đầu ra đạt loại A theo QCVN 11:2015/BTNMT. Công ty cần nâng cao ý thức của công nhân trong

việc chủ động vớt lượng mỡ từ song chắn rác đến hố gom, giúp cho công nghệ xử lý tốt hơn, tránh tình trạng tắc nghẽn máy bơm do mỡ đóng, hạn chế sử dụng hóa chất tẩy rửa trong công ty vì nó gây ảnh hưởng đến vi sinh được nuôi trong bể sinh học để đảm bảo cho hệ thống xử lý nước thải hoạt động hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải chế biến thủy sản - QCVN 11:2015/BTNMT*.
- [2]. Tổng cục môi trường (2009). *Khảo sát đánh giá sự phù hợp của các hệ thống xử lý nước thải đang hoạt động tại một số ngành làm cơ sở cho việc lập danh mục các công nghệ khuyến khích áp dụng tại Việt Nam - Ngành Chế biến Thủy sản*.
- [3]. Tổng cục môi trường (2011). *Tài liệu kỹ thuật: Hướng dẫn đánh giá sự phù hợp của công nghệ xử lý nước thải và giới thiệu một số công nghệ xử lý nước thải đối với ngành chế biến thủy sản, dệt may, giấy và bột giấy*.

BBT nhận bài: 26/11/2018; Phản biện
xong: 05/12/2018