

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT CẢI TIẾN HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CỦA NHÀ MÁY CHẾ BIẾN THỊT VÀ THỰC PHẨM SẠCH THUỘC CÔNG TY LIÊN DOANH ĐỨC VIỆT TNHH

Đến toà soạn 10 - 8 - 2007

Trần Thị Hồng

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Trần Hữu Quang

Viện Hóa học, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

SUMMARY

EVALUATION OF THE CURRENT STATE AND PROPOSAL FOR THE IMPROVEMENT OF THE WASTE WATER TREATMENT SYSTEM IN THE QUALIFIED MEAT AND FOOD STUFF PRODUCTS FACTORY OF THE DUC VIET JOINT - VENTURE COMPANY LIMITED

The results of the study showed that the waste water from the factory contains organic derivatives of different kinds, nitrates and phosphates that are subjects to the easy decomposition by mean of biological treatment. The wasted water treatment system of the factory was not designed to efficient treatment and the output does not meet requirements of the TCVN-5945-2005 norm. The additional biological treatment would be needed for this system.

I. DAT VẤN ĐỀ

Ngành công nghiệp chế biến thực phẩm là một ngành công nghiệp chế biến, sản xuất ra các sản phẩm phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt ăn uống của con người. Công nghiệp chế biến thực phẩm là một trong số các ngành công nghiệp đang được ưu tiên phát triển ở Việt Nam vì nó là ngành sản xuất trước tiên nhằm đảm bảo tiêu dùng, an toàn lương thực, thực phẩm cho 80 triệu dân trong nước, sau đó là thực hiện mục tiêu xuất khẩu.

Bên cạnh đó, vấn đề ô nhiễm nguồn nước do nước thải của các nhà máy sản xuất chế biến

thực phẩm xả thải ra không qua xử lý hay xử lý chưa đạt tiêu chuẩn cũng đáng được quan tâm. Nước thải của các nhà máy sản xuất thuộc ngành chế biến thực phẩm thường có đặc tính là chứa rất nhiều chất hữu cơ có khả năng phân hủy sinh học và rất dễ gây ô nhiễm cho nguồn tiếp nhận. Đặc biệt nước thải của một số ngành thuộc ngành công nghiệp chế biến thực phẩm như: ngành chế biến thủy sản, ngành chế biến thịt, sữa và các sản phẩm từ thịt, v.v... thường có chứa hàm lượng nitơ và photpho rất cao, nếu nước thải này không được xử lý và xả thẳng ra sông, hồ có thể gây ra hiện tượng phú dưỡng do sự phát triển bùng nổ của tảo và tác

động xấu đến môi trường sinh thái của lưu vực. 1kg Photpho có thể tạo ra 111 kg sinh khối, tương ứng với 138 kg COD, còn 1kg Nitơ tạo ra 20 kg COD dưới dạng tảo chết [1].

Công ty liên doanh Đức Việt TNHH là một công ty liên doanh giữa hai doanh nghiệp của hai nước Đức và Việt Nam (có trụ sở tại Hưng Yên), chuyên sản xuất và chế biến các sản phẩm từ thịt, chủ yếu từ thịt lợn [2]. Đây là một trong những ngành chế biến thực phẩm đang rất phát triển ở Việt Nam. Trong những năm qua, công ty đã có những bước phát triển mạnh mẽ, bên cạnh việc chú trọng nâng cao chất lượng sản phẩm, công ty còn rất quan tâm đến các vấn đề môi trường liên quan. Hiện tại công ty có một hệ thống xử lý nước thải và đã hoạt động được hơn 2 năm.

Trong khuôn khổ bài báo, chúng tôi có đánh giá hiện trạng và đề xuất cải tiến hệ thống xử lý nước thải của Nhà máy chế biến thịt và thực phẩm sạch thuộc Công ty liên doanh Đức Việt TNHH.

II. THỰC NGHIỆM

Nước thải của nhà máy bao gồm nước thải của 3 xí nghiệp: xí nghiệp giết mổ, xí nghiệp phân loại đóng gói thịt, xí nghiệp chế biến thực phẩm. Nước thải chủ yếu phát sinh từ bộ phận pha lọc, nước thải từ thiết bị xông khói có chứa mỡ động vật ở dạng lỏng nhưng không nhiều, từ giai đoạn rửa máy móc thiết bị, nước vệ sinh nhà xưởng... Các nguồn phát sinh nước thải của công ty đều được dẫn qua hệ thống cống thoát, trên hệ thống có lắp đặt lưới chắn mỡ vụn, thịt vụn và chảy về hố thu.

Để đánh giá nguồn nước thải và hiệu quả hoạt động của hệ thống xử lý nước thải của nhà máy sản xuất (thuộc công ty liên doanh Đức Việt TNHH) chúng tôi đã tiến hành lấy mẫu phân tích, nước thải nguồn lấy từ hố thu và

nước thải sau xử lý của hệ thống. Trên cơ sở hiệu quả hoạt động đó chúng tôi đưa ra một số ý kiến cải tiến thêm cho hệ thống xử lý. Các kết quả phân tích dùng để đánh giá là các giá trị trung bình sau các lần lấy mẫu quan trắc.

Các chỉ tiêu phân tích đều được xác định theo tiêu chuẩn của APHA [3]. Chỉ tiêu pH được đo trên máy đo pH Mettler Toledo; Chỉ tiêu Độ kiềm, được xác định bằng phương pháp chuẩn độ, có thứ nguyên là mgCaCO_3/l .

Một số chỉ tiêu khác được xác định bằng phương pháp đo quang với máy quang phổ Spectrophotometer DR4000 của Hãng Hach. COD được xác định bằng phương pháp so màu sau khi cho mẫu phản ứng với $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ trong môi trường axit tại 150°C với xúc tác là Ag_2SO_4 và chất loại trừ ảnh hưởng của Clorua là HgSO_4 , thời gian phản ứng là 2h. Bước phá mẫu được thực hiện trên máy COD-Reactor. Tổng chất rắn lơ lửng (TSS) được xác định bằng phương pháp khối lượng, sau khi lọc mẫu qua giấy lọc, sấy khô và cân. Amoni được xác định bằng phương pháp so màu với thuốc thử Nessler. Tổng nitơ Kjeldahl được xác định theo phương pháp so màu với thuốc thử Nessler như phân tích Amoni, sau khi chưng cất Amoni bằng phương pháp Semi-Microkjeldahl. Tổng photpho được xác định theo phương pháp so màu với thuốc thử Vanadomolybdophosphoric sau khi phá mẫu bằng hỗn hợp axit sunfuric-nitric. Các chỉ tiêu trên đều có thứ nguyên là mg/l .

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

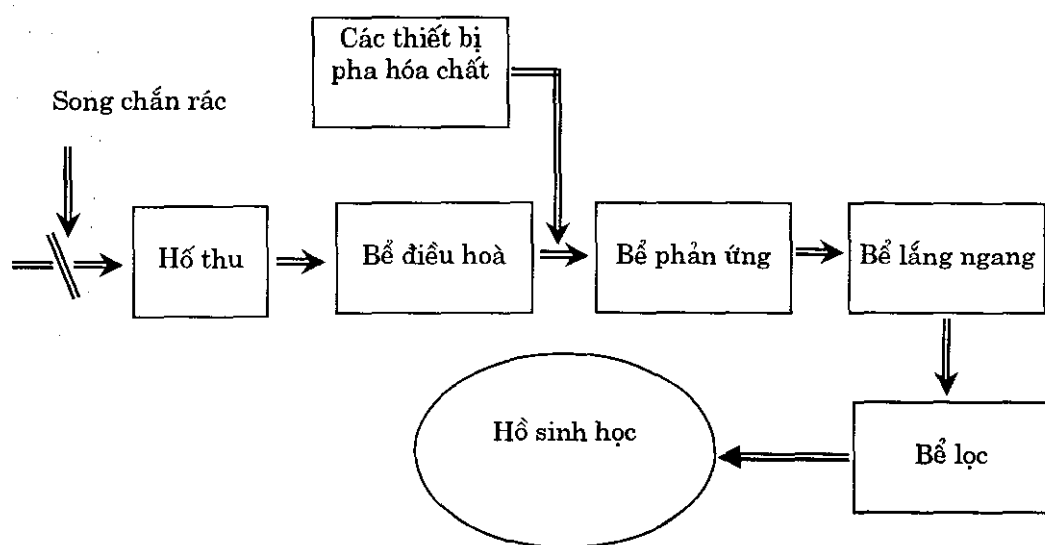
1. Sơ đồ và vận hành hệ thống xử lý nước thải

Hiện tại, nhà máy đã xây dựng hệ thống xử lý nước thải sản xuất và đã đưa vào hoạt động được 2 năm. Nước thải từ các xí nghiệp chế

biến thực phẩm được thu gom về khu xử lý nước thải tập trung của nhà máy. Tại đây, nước thải được xử lý bằng các biện pháp hóa lý đơn giản trước khi đưa vào hồ sinh học. Sơ đồ hệ thống xử lý nước thải được đưa ra trong hình 1.

Tại các xí nghiệp chế biến đều có bố trí các rọ lưới, song chắn rác để chắn các mẫu thịt vụn, mỡ... và sau đó được thu gom vào cuối mỗi ca làm việc; chỉ có một phần nhỏ thoát

xuống cống, trôi theo nước thải và được tập trung về hố thu của khu xử lý nước thải. Tại hố thu, các mẫu thịt vụn, mỡ và cặn vẫn có tỷ trọng nhỏ hơn nước nổi lên tạo thành lớp váng trên bề mặt và được vớt định kỳ 1 lần/ngày. Nước thải sau khi tách mỡ và thịt vụn được bơm vào bể điều hòa. Sau đó, được bơm lên bể phản ứng, tại đây nước thải được trộn đều với hóa chất bao gồm chất keo tụ PAC, chất điều chỉnh pH Na_2CO_3 và chất trợ lắng A101.



Hình 1. Sơ đồ hiện trạng hệ thống xử lý nước thải nhà máy

Quá trình keo tụ được thúc đẩy bằng máy khuấy và sau đó nước thải được dẫn sang bể lắng ngang. Bể lắng ngang được thiết kế nhiều ngăn nhằm tăng cường quá trình lắng các bông keo tạo ra trong phản ứng keo tụ. Để tách hoàn toàn các cặn bẩn và các hợp chất hữu cơ hòa tan, nước thải từ bể lắng được bơm lên hệ thống bể lọc gồm bể lọc sơ cấp và bể lọc thứ cấp. Phần cặn bẩn và bùn do quá trình keo tụ được lấy ra và đem đi chôn lấp.

Nước thải sau khi được loại bỏ cặn bẩn và một phần chất hữu cơ hòa tan được dẫn theo

mương dẫn thoát ra hồ sinh học. Tại hồ sinh học, nước thải tiếp tục được làm sạch bằng các quá trình làm sạch tự nhiên.

2. Hiệu quả của hệ thống xử lý nước thải

Để đánh giá được hiệu quả xử lý của toàn bộ hệ thống xử lý nước thải của nhà máy, chúng tôi đã tiến hành lấy mẫu phân tích và đánh giá nguồn nước thải của nhà máy (đầu vào hệ thống xử lý và được lấy từ hố thu) và nước thải đầu ra của hệ thống xử lý. Hiệu quả xử lý nước thải được trình bày trong bảng sau:

Hiệu quả xử lý nước thải của hệ thống

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Trước xử lý	Sau xử lý	H (%)	TCVN 5945-2005[4]
1	pH	-	6,28	6,54	-	5,5 - 9
2	BOD ₅	mgO ₂ /l	635	364	42,7%	50
3	COD	mgO ₂ /l	799	427	46,6%	80
4	Amoni (NH ₄ ⁺ -N)	mg/l	36,4	37,2	-	10
5	Tổng Nitơ (T-N)	mg/l	48,3	43,7	9,5%	30
6	Tổng Photpho (T-P)	mg/l	11,4	7,3	36%	6
7	TSS	mg/l	126	76,9	38,9%	100

Qua bảng trên ta thấy, hàm lượng TSS và Photpho có giảm xuống nhưng không nhiều, điều này là do hiệu quả xử lý bằng keo tụ, lắng và lọc không tốt; và pH thấp đã ảnh hưởng tới hiệu quả quá trình keo tụ. Hiệu quả xử lý đối với photpho khoảng 36% và đối với TSS khoảng 39%.

Hiệu quả xử lý BOD₅ và COD của hệ thống ở mức trung bình (42,7% và 46,6%). Nồng độ BOD₅ và COD sau xử lý vẫn ở mức cao hơn tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5945 – 2005 từ 5-7 lần.

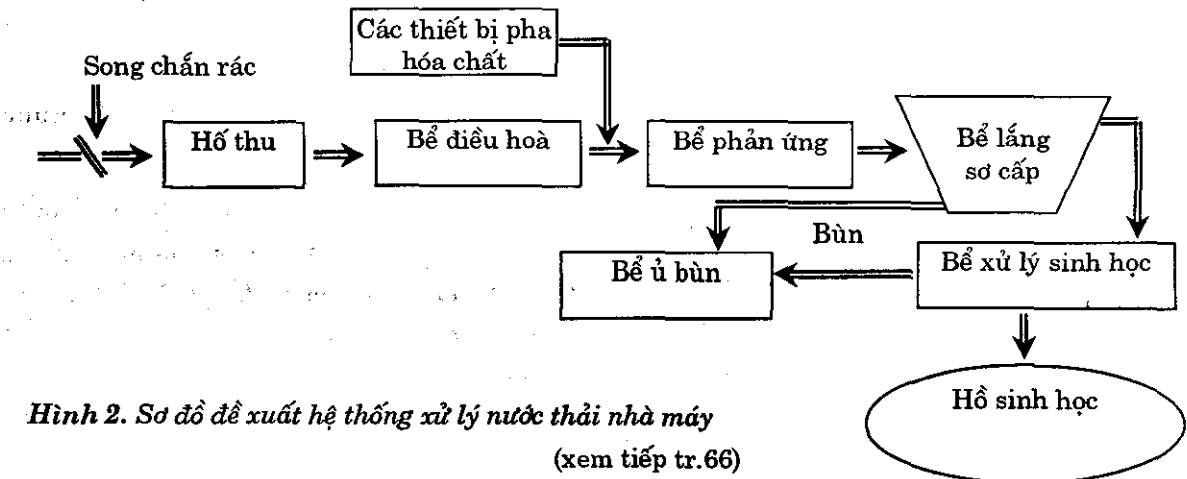
Hiệu quả xử lý đối với thông số tổng nitơ không đáng kể (khoảng 10%). Điều đáng lưu ý là hàm lượng NH₄⁺-N sau khi qua lắng, lọc tăng lên so với trước khi xử lý. Điều này cho thấy, các chất hữu cơ trong nước thải đã bị thủy phân tạo thành NH₄⁺ trong quá trình xử lý. Và cả hai chỉ tiêu tổng nitơ và amoni đều không đạt tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5945 - 2005.

Như vậy, rõ ràng xét cả về mặt hiệu quả xử lý cũng như tiêu chuẩn thải, hệ thống xử lý nước thải của Nhà máy đều không đạt.

3. Đề xuất cải tiến hệ thống xử lý nước thải

Bảng 1 cho thấy, nước thải của nhà máy thuộc loại nước thải chứa nhiều chất hữu cơ, hợp chất nitơ và photpho, dễ phân huỷ sinh học, nên nguồn nước thải này của nhà máy rất thích hợp với xử lý bằng phương pháp vi sinh[5]. Nhưng rõ ràng, hệ thống xử lý nước thải của nhà máy được thiết kế chủ yếu để loại bỏ các cặn lơ lửng và một phần chất hữu cơ hoà tan, photpho trong nước nhờ quá trình keo tụ, lắng và lọc. Đối với thành phần hợp chất nitơ thì hệ thống gần như không thể xử lý được.

Qua đó, để đạt hiệu quả xử lý cao hơn với nước thải của nhà máy và đủ tiêu chuẩn thải, chúng tôi có đề xuất thêm một số đơn vị công nghệ trong hệ thống xử lý nước thải theo sơ đồ sau:



Hình 2. Sơ đồ đề xuất hệ thống xử lý nước thải nhà máy
(xem tiếp tr.66)

Journal of Coordination chemistry, Vol. 24, No. 5, p. 363-367, (1998).

4. Yin Zhu Jiang, Haizheng Song, Qianli Ma, Guangyao Meng "Deposition of Sm_2O_3 deposited CeO_2 thin films from $\text{Ce}(\text{DPM})_4$ and $\text{Sm}(\text{DPM})_3$ (DPM = dipivaloylmetanat) by aerosol-assisted metal-organic chemical vapor deposition", Thin Solid Films, Vol. 510, p. 88-94 (2006).
5. Triệu Thị Nguyệt, Nguyễn Thị Hiền Lan, Nguyễn Thị Mai "Tổng hợp và nghiên cứu tính

chất phức chất isopentanoat của một số kim loại chuyển tiếp", Tạp chí Phân tích Hóa, Lý và Sinh học, T 12, số 4, tr 52-56, (2007).

6. Triệu Thị Nguyệt, Nguyễn Thị Hiền Lan, Nguyễn Thị Mai "Tổng hợp và khảo sát khả năng thăng hoa một số phức chất hỗn hợp của đất hiếm với isopentanoic và O-phenantrolin", Tạp chí Phân tích Hóa, Lý và Sinh học, T 12, số 3, tr 69-72, (2007).
7. Charlot G. *Metodu analichitreskoi khimii*. Vol. II, p. 953-954, Izd-vo "Khimia" (1969).

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG... (tiếp theo tr. 54)

Bể xử lý sinh học là bể xử lý theo phương pháp bùn hoạt tính nhưng hoạt động và vận hành theo kỹ thuật mẻ kế tiếp giai đoạn (Sequencing Batch Reactor - SBR). Tại đây quá trình sục khí (hiếu khí), khuấy trộn (thiếu khí) và lắng được thực hiện ngay trong một bể trong một chu kỳ hoạt động. Bể xử lý sinh học này sẽ giúp hệ thống vừa có thể xử lý được các thành phần chất hữu cơ, vừa xử lý được các thành phần chất dinh dưỡng (nitơ, photpho) trong nước thải. Trong bước sục khí các thành phần chất hữu cơ được chuyển hóa chủ yếu thành CO_2 một phần tạo sinh khối, còn các hợp chất nitơ được chuyển hóa thành NO_2 và NO_3 ; tiếp đó là bước khuấy trộn tạo môi trường thiếu khí để có thể khử NO_2 và NO_3 thành khí nitơ. Sau đó là bước để lắng (tách phần vi sinh và phần nước trong đã xử lý) và gạn bỏ phần nước trong. Sau toàn bộ các bước này lại chuyển sang một mẻ mới.

Sở dĩ chúng tôi chọn bể xử lý sinh học này là để hạn chế diện tích thi công (khu vực xử lý nước thải của nhà máy hạn chế) và cũng rất linh hoạt trong quá trình vận hành do đặc trưng cũng như lưu lượng nước thải của nhà máy có nhiều thay đổi.

Bể ủ bùn được xây dựng thêm với mục đích xử lý phần bùn cặn sinh ra trong quá trình keo tụ và bể xử lý sinh học.

IV. KẾT LUẬN

- Nước thải của nhà máy thuộc loại nước thải chứa nhiều chất hữu cơ, hợp chất nitơ và photpho, dễ phân huỷ sinh học. Hệ thống xử lý của nhà máy thiết kế chưa thật hợp lý. Nước thải đầu ra chưa hoàn toàn đạt tiêu chuẩn thải theo TCVN 5945 - 2005.

- Trong hệ thống xử lý nước thải của nhà máy nên có thêm bể xử lý sinh học và bể ủ bùn.

Công trình được hoàn thành có sự hỗ trợ kinh phí của đề tài QT-07-62

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Young - Dae Lee, Ph.D. BNR (Biological Nutrient Removal) technology concept & Deesign. Workshop on waste water treatment. Hà Nội 28/7/2001.
2. Trung tâm Phân tích môi trường, Viện Hoá học công nghiệp. Báo cáo đánh giá tác động môi trường - Dự án nhà máy chế biến thịt và thực phẩm sạch - Công ty liên doanh Đức Việt TNHH, (2006).
3. APHA. Standard methods for the examination of water and waste water, 19th edition (1995).
4. Tiêu chuẩn thải - Nước thải công nghiệp. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5945, (2005).
5. Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga. Giáo trình công nghệ xử lý nước thải. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật. Hà Nội, (1999).