ĐÁNH GIÁ TẢI LƯỢNG Ô NHIỄM CỦA NGÀNH SẢN XUẤT BIA – NƯỚC GIẢI KHÁT VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU VÀ XỬ LÝ

TS. **Tôn Thất Lãng** - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Tp. Hồ Chí Minh

Hiện trạng môi trường và các nguồn phát sinh chất thải, tải lượng chất thải của 3 nhà máy sản xuất bia, nước giải khát của thành phố Cần Thơ được đánh giá và phân tích nguyên nhân. Nhìn chung, nước thải phát sinh chủ yếu từ giai đoạn vệ sinh hệ thống, tuy lượng phát sinh không nhiều (5,8 – 6,2 m^3/ m^3 sản phẩm) nhưng tải lượng cao và chứa hàm lượng lớn các chất hữu cơ và chất rắn lơ lửng. Dựa trên nguyên nhân phát sinh chất thải, 26 giải pháp sản xuất sạch hơn được phân tích tính khả thi về mặt kinh tế, kỹ thuật và môi trường, để lựa chọn 12 giải pháp có thể thực hiện, góp phần làm giảm tải lượng chất ô nhiễm 12 - 25%, giảm lượng nước tiêu thụ 5-10%, tiết kiệm cho nhà máy mỗi năm đến 1 tỷ đồng. Hệ thống xử lý nước thải của nhà máy cũng được đánh giá, phân tích ưu, khuyết điểm và đề xuất các biện pháp nhằm nâng cao hiệu suất xử lý đến 85-90%, giúp nước thải sau khi xử lý tại các nhà máy đạt được QCVN 40:2011/BTNMT.

1. Đặt vấn đề

Ngành công nghiệp sản xuất bia Việt Nam có lịch sử hơn 100 năm. Xưởng sản xuất bia đầu tiên là xưởng sản xuất bia Chợ Lớn do một người Pháp tên là Victor Larue mở vào năm 1875, là tiền thân của Nhà máy Bia Sài Gòn, nay là tổng Công ty Bia Rượu Nước giải khát Sài Gòn (Sabeco). Ở miền Bắc, vào năm 1889 một người Pháp tên là Hommel đã mở xưởng bia ở làng Đại Yên, Ngọc Hà sau trở thành Nhà máy Bia Hà Nội (Habeco). Trong quá trình hình thành và phát triển, ngành sản xuất bia đã đạt mức tăng trưởng cao vào những năm mở đầu của thời kỳ mở cửa. Cùng với quá trình hội nhập, ngành sản xuất bia phát triển về quy mô và trình độ công nghệ, trở thành một ngành công nghiệp có thế mạnh khi Việt Nam gia nhập tổ chức WTO.

Hiện nay ngành bia- nước giải khát Việt Nam đang rất phát triển, tuy nhiên vẫn còn nhiều vấn đề môi trường phát sinh như: ô nhiễm nước thải, khí thải, chất thải rắn…do một số nhà máy công nghệ còn lạc hậu và vấn đề môi trường vẫn chưa được quan tâm một cách nghiêm túc.

Hiện nay thành phố Cần Thơ có 4 nhà máy sản xuất bia tập trung chủ yếu ở quận Ninh Kiều, ngoài ra tại Khu công nghiệp Trà Nóc 1 có 2 nhà máy. Đối với ngành nước giải khát, toàn thành phố có 5 nhà máy, tập trung nhiều ở quận Bình Thủy.

Giá trị sản xuất bia – nước giải khát Cần Thơ tăng đều qua các năm: tính đến 8 tháng đầu năm 2012 ước tính đạt 1,8 tỷ lít, tăng 5,8% so với cùng kỳ năm ngoái.

Với tốc độ phát triển nhanh, hiện nay nhiều nhà máy bia quy mô lớn đang được đầu tư và cũng kéo theo nhiều vấn đề nảy sinh, trong đó có vấn đề tiêu tốn tài nguyên và các vấn đề môi trường. Nếu tiếp cận và áp dụng sản xuất sạch hơn từ khâu đầu tư tại các nhà máy mới sẽ mang lại hiệu quả cao đồng thời phòng ngừa được rủi ro, giảm tác động môi trường.

2. Địa điểm và phương pháp nghiên cứu

Bài báo đã tiến hành nghiên cứu tại 3 nhà máy bia – nước giải khát đại diện cho 3 qui mô và công nghệ sản xuất khác nhau tại thành phố Cần Thơ và sử dụng những phương pháp nghiên cứu như sau:

- Phương pháp thu thập số liệu và kế thừa tài liệu liên quan;

- Phương pháp khảo sát bằng các phiếu câu hỏi;

- Phương pháp lấy mẫu và phân tích các chỉ tiêu nước thải, khí thải: theo TCVN và QCVN tương ứng;

- Phương pháp thống kê để xử lý số liệu;

- Phương pháp đánh giá tải lượng: tính tải lượng ô nhiễm của các chất ô nhiễm cụ thể từ nguồn xả

*Người đọc phản biện: PGS. TS. **Nguyễn Kỳ Phùng**; TS. **Nguyễn Kiên Dũng***

đưa vào nguồn nước tiếp nhận: theo thông tư số 02/2009/TT-BTNMT ngày 19 tháng 3 năm 2009 của Bộ Tài nguyên & Môi trường.

- Phương pháp sản xuất sạch hơn: để tìm nguyên nhân gây ra dòng thải và đề xuất các biện pháp để giảm thiểu chất thải.

3. Tải lượng chất ô nhiễm tại ba nhà máy sản xuất bia - nước giải khát

a. Kết quả đo đạc, phân tích

Để phục vụ việc tính toán tải lượng ô nhiễm nước thải, việc lấy mẫu, đo đạc và phân tích các thông số ô nhiễm được tiến hành tại ba nhà máy sản xuất bia – nước giải khát Cần Thơ.

Trong đó lượng nước thải phát sinh được đo đạc trực tiếp ở đầu vào hệ thống xử lý. Trung bình để sản xuất 1 m^3 sản phẩm cần tiêu tốn lượng nước từ 5,1 - 6,7 m^3 nước.

Đặc trưng của nước thải ngành công nghiệp sản xuất bia – nước giải khát là có tải lượng BOD, COD cao. Chất hữu cơ trong nước thải bao gồm bã nguyên liệu (malt, gạo), một lượng bia thất thoát trong quá trình chiết rót hoặc phần dư thừa trong chai từ quá trình súc rửa.

Ngoài ra, nước thải nhà máy bia – nước giải khát cũng chứa các thành phần SS, N, P (Bảng 1).

Bảng 1. Lưu lượng và tính chất nước thải tại ba nhà máy sản xuất Bia – Nước giải khát

STT	Thông số	Đơn vị	NM Sài Gòn – Tây Đô	NM Sài Gòn- Miền Tây	NM Bia- NGK Cần Thơ
1	Lưu lượng nước thải	m^3/ngày	600 – 640	420 – 460	125 – 150
2	Số lượng sản phẩm	m^3/ngày	100 – 110	75 – 80	25 – 27
3	pH	-	11,04	9,78	10,06
4	TSS	mg/l	861 – 978	864 –1.067	97 – 142,5
5	BOD_5	mg/l	1.585 – 2.790	532 – 564	351 – 510
6	COD	mg/l	3.860 – 4.800	836 – 1.080	638 – 700
7	Tổng Nitơ	mg/l	12,80 – 22,95	18,92 – 26,97	33,6 – 67,20
8	Tổng Photpho	mg/l	2,38 – 9,94	1,75 – 2,37	3,07 – 4,35

b. Kết quả tính toán

Kết quả tính toán tải lượng ô nhiễm trên mỗi m^3 sản phẩm của ba nhà máy được dựa trên số liệu từ bảng 3 và công thức tính tải lượng ô nhiễm.

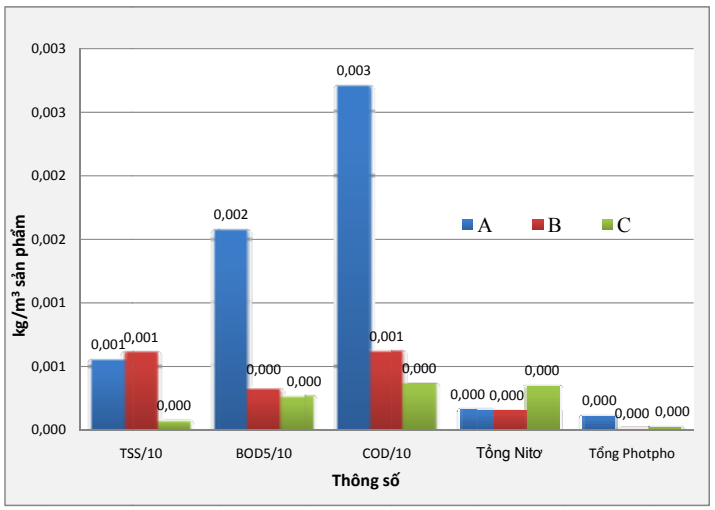
Bảng 2 sau đây là biểu đồ so sánh tải lượng ô nhiễm của 5 thông số cơ bản: TSS, BOD, COD, Tổng Nitơ, Tổng Photpho tại ba nhà máy sản xuất bia – nước giải khát.

Bảng 2. Tải lượng ô nhiễm lượng chất thải bình quân/m^3 sản phẩm bia
Đơn vị: kg/m^3

STT	Thông số	NM Sài Gòn – Tây Đô	NM Sài Gòn- Miền Tây	NM Bia- NGK Cần Thơ
1	TSS	5,51	6,10	0,74
2	BOD	15,73	3,22	2,64
3	COD	27,05	6,17	3,63
4	T. Nitơ	0,162	0,154	0,348
5	T. Photpho	0,112	0,014	0,023

b. So sánh tải lượng ô nhiễm của 3 nhà máy sản xuất bia – nước giải khát

Sau khi tính toán được tải lượng ô nhiễm, hình 1 sau đây thể hiện biểu đồ so sánh tải lượng của ba nhà máy sản xuất bia – nước giải khát.



Hình 1. So sánh tải lượng ô nhiễm giữa 3 nhà máy sản xuất Bia – Nước giải khát

So sánh giữa ba nhà máy qua hình 1, dễ dàng nhận thấy rằng nhà máy nhà máy Bia Sài Gòn- Tây Đô (A) có tải lượng ô nhiễm cao hơn hai nhà máy còn lại. Nguyên nhân chủ yếu là do khâu chuẩn bị trước khi vệ sinh thiết bị của nhà máy chưa loại bỏ được bia, nguyên liệu còn sót lại trong quá trình sản xuất. Ngoài ra, công nghệ trong khâu lọc đã cũ, không có thiết bị tách riêng men thải cũng là một nguyên nhân góp phần không nhỏ làm tăng tải lượng ô nhiễm trong nước thải.

Tải lượng ô nhiễm của nhà máy bia Sài Gòn – miền Tây cao hơn bia Sài Gòn- Tây Đô là do nhà máy này có khâu rửa chai trong quy trình công nghệ, phát sinh nhiều chất ô nhiễm nên làm tăng TSS, BOD và COD.

4. Đề xuất các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm

a. Các giải pháp sản xuất sạch hơn

Dựa trên nguyên nhân phát sinh chất thải, 18 giải pháp sản xuất sạch hơn được đề xuất và phân tích tính khả thi về mặt kinh tế, kỹ thuật và môi trường, để lựa chọn 12 giải pháp có thể thực hiện và áp dụng vào thực tế sản xuất, có thể tiết kiệm cho các nhà máy mỗi năm đến 1 tỷ đồng. Kết quả áp dụng các giải pháp sản xuất sạch hơn tại 3 nhà máy được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Chi phí và lợi ích thực hiện các giải pháp sản xuất sạch hơn

Giải pháp sản xuất sạch hơn	Chi phí đầu tư (VNĐ)	Tiền tiết kiệm (VNĐ/ năm)	Thời gian hoàn vốn (tháng)
1. Tái sử dụng dịch nha loãng làm nước nấu	5.000.000	10.745.280	5,5
2. Tái sử dụng dịch nha trong cặn lắng nóng	5.000.000	11.793.600	5
3. Thu hồi và tái sử dụng lượng bia rơi trong quá trình chiết chai/lon	20.000.000	32.760.000	7,5
4. Thu hồi và tái sử dụng bia dư trong men thải	500.000.000	3.276.000.000	2
5. Tái sử dụng nước rửa chai lần cuối để rửa keg	5.000.000	22.050.000	2,7
6. Thu hồi nấm men trong bã sau lọc	65.000.000	129.600.000	6

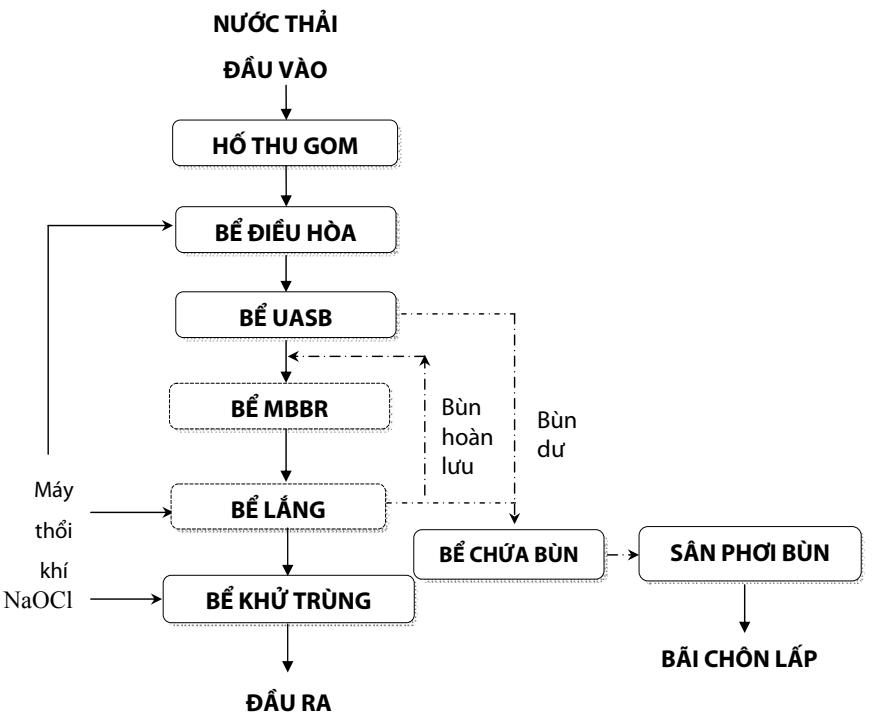
Giải pháp sản xuất sạch hơn	Chi phí đầu tư (VNĐ)	Tiền tiết kiệm (VNĐ/ năm)	Thời gian hoàn vốn (tháng)
7. Sửa chữa, thay mới lớp bảo ôn cũ ở bồn đựng nước và đường ống dẫn nước	25.000.000	39.450.000	7,6
8. Gắn đồng hồ nước để theo dõi và kịp thời phát hiện các thất thoát	2.500.000	3.570.840	8,5
9. Gắn van tại đầu vòi nước để thuận tiện cho công nhân trong thao tác đóng mở	2.500.000	3.276.000	9
10. Thay vòi xịt thông thường bằng vòi xịt áp lực phun rửa chai và vệ sinh nhà xưởng	12.500.000	15.151.500	10
11. Thay các bóng đèn cũ bằng bóng đèn có hiệu suất chiếu sáng cao như đèn huỳnh quang compact	3.240.000	11.531.520	3,5
12. Thu gom hết lượng bia dư trước khi vệ sinh	50.000.000	70.434.000	8,5
TỔNG CỘNG	448.740.000	1.037.099.660	

b. Cải tạo hệ thống xử lý nước thải

Hiện tại, hệ thống xử lý nước thải của nhà máy sản xuất bia – nước giải khát chỉ đạt hiệu suất 70 – 80%, bao gồm các công trình xử lý sau: Bể điều hòa -> Bể UASB -> Bể Aerotank -> Bể lắng -> Bể khử trùng. Với dây chuyền công nghệ xử lý trên, chất lượng nước thải đầu ra không đạt quy chuẩn QCVN 40:2011/BTNMT, cụ thể là các thông số BOD vượt tiêu chuẩn cho phép từ 2-3 lần.

Dựa trên hệ thống xử lý nước thải hiện hữu, nhà máy cần phải cải tại lại hệ thống như sau: cải tạo bể Aerotank theo hướng bể MBBR (Moving Bed Biological Reactor); với mục đích nâng cao hiệu quả xử lý COD, BOD_5 của HTXLNT hiện hữu với kinh phí ước tính khoảng 140 triệu đồng.

• Sơ đồ công nghệ HTXLNT của nhà máy sau cải tạo:



Hình 2. Hệ thống xử lý nước thải sau cải tạo

5. Kết luận và kiến nghị

Ngành sản xuất bia – nước giải khát là một trong những ngành công nghiệp đã và đang đóng góp rất lớn cho sự phát triển của thành phố Cần Thơ. Tuy nhiên, tải lượng ô nhiễm trong nước thải đưa vào môi trường khá cao: BOD và COD lần lượt là 15 và 23 kg/m^3 sản phẩm, tải lượng TSS lên đến 6,1 kg/m^3 sản phẩm.

Các hệ thống xử lý nước thải hiện nay tại các nhà máy sản xuất bia – nước giải khát đã bị quá tải không đảm bảo chất lượng nước thải đầu ra. Do đó các nhà máy cần nâng cấp hệ thống xử lý nước thải nhằm tăng cường hiệu suất xử lý. Bên cạnh đó, các nhà máy cần áp dụng các biện pháp sản xuất sạch hơn để giảm thiểu tải lượng chất thải đưa vào môi trường, và tiết kiệm chi phí cho doanh nghiệp.

Tài liệu tham khảo

1. António G. Brito, João Peixoto, José M. Oliveira, José A. Oliveira, Cristina Costa, Regina Nogueira, and Ana Rodrigues, 2005. Brewery and Winery Wastewater Treatment: Some Focal Points of Design and Operation. Center of Biological Engineering, Portugal.

2. FAO Source, 2000 – 2002. World beer production. BIOS International 2003, 8(2): 47 – 50.

3. Tôn Thất Lãng, 2012. Đánh giá tải lượng ô nhiễm cho một số loại hình công nghiệp chính. Đề xuất các biện pháp giảm thiểu và công nghệ xử lý các loại chất thải các loại công nghiệp này tại thành phố Cần Thơ. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp thành phố Cần Thơ

4. Multilaral Investment Guarantee Agency, 2005. Environmental Guidelines for Breweries. World Bank.

5. Paul Buttrick, 2006. Beer Recover From Tank Bottom. The Brewer & Distiller, vol 2, issue 4, pages: 19 – 22.

6. Trung tâm Sản xuất sạch hơn Việt Nam, 2008. Tài liệu hướng dẫn Sản xuất sạch hơn. Ngành: Sản xuất Bia. Nhà Xuất bản Giáo dục, Hà Nội.

7. United Nations Environment Programme, 1996. Cleaner Production in Breweries. UNEP.