

Đề xuất mô hình ngăn ngừa và kiểm soát ô nhiễm tích hợp đối với nước thải cho làng nghề sản xuất thạch dừa tại đồng bằng sông Cửu Long

- Trần Văn Thanh
- Nguyễn Thị Phương Thảo
- Lê Quốc Vĩ

Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 17 tháng 08 năm 2015, nhận đăng ngày 21 tháng 09 năm 2015)

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tích hợp các phương pháp luận về sản xuất sạch hơn, sử dụng hiệu quả tài nguyên và hệ sinh thái tự nhiên để đề xuất mô hình giảm thiểu và ngăn ngừa ô nhiễm tích hợp cho nghề sản xuất thạch dừa thô. Mô hình đề xuất được áp dụng vào hộ điển hình trong một làng nghề sản xuất thạch dừa ở Bến Tre. Kết quả đánh giá cho thấy giảm thiểu tải lượng N, P, SO_4^{2-} trong

nước thải đến 90%, góp phần giảm chi phí nguyên liệu sản xuất, chi phí đầu tư và vận hành hệ thống xử lý nước thải (XLNT). Mô hình này có thể xem là giải pháp sẵn có tốt nhất của nghề sản xuất thạch dừa để góp phần giảm thiểu tác động tới môi trường nước mặt, và mô hình cũng hướng tới việc đáp ứng với quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp trong các làng nghề.

Từ khóa: mô hình sinh thái, làng nghề, giảm thiểu ô nhiễm tích hợp, sản xuất thạch dừa thô

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1 Tổng quan về ngăn ngừa ô nhiễm tích hợp

Kiểm soát và ngăn ngừa ô nhiễm tích hợp (IPPC) là một khái niệm mới được áp dụng để ngăn ngừa và kiểm soát ô nhiễm (cốt lõi là phương pháp luận kỹ thuật sẵn có tốt nhất – Best available techniques) trong sản xuất công nghiệp và được đưa ra bởi chỉ thị 96/61/EC có hiệu lực vào ngày 30 tháng mười 1996. IPPC bao gồm cả ngăn ngừa và giảm thiểu tại nguồn, xử lý cuối đường ống và sử dụng năng lượng hiệu quả. Áp dụng các giải pháp ngăn ngừa và kiểm soát ô nhiễm tích hợp sẽ tối thiểu được phát thải vào môi trường (đất, nước,

không khí). Cách tiếp cận này đã được áp dụng rộng rãi và bắt buộc cho hoạt động sản xuất tại các nước Châu Âu. Cục kiểm soát và ngăn ngừa ô nhiễm tích hợp (IPPC) Châu Âu đã ban hành và phổ biến tài liệu hướng dẫn những công nghệ sẵn có tốt nhất hay gọi tắt là BREFs (BAT reference documents) nhằm mô tả về đặc tính công nghệ mà trong đó bao gồm cả định nghĩa về BAT, đồng thời nó cung cấp những thông tin dữ liệu về định mức tiêu thụ và mức phát thải khi áp dụng công nghệ tương ứng. Tính tới thời điểm hiện tại Cục kiểm soát và ngăn ngừa ô nhiễm tích hợp của Châu Âu đã xây dựng được 33 bộ tài liệu hướng dẫn hoàn cho 33 đối tượng công nghiệp nhằm

cung cấp các giải pháp cho các doanh nghiệp thực hiện để đạt được mức phát thải cho phép[11].

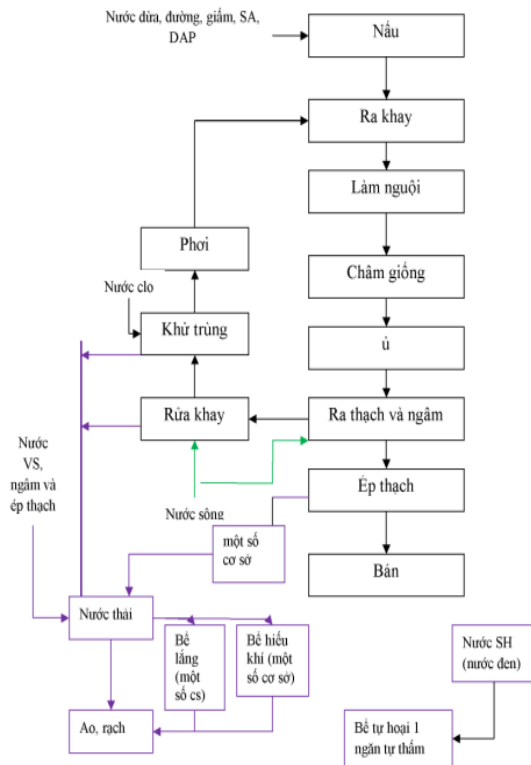
Nhìn chung các nghiên cứu về IPPC ở Việt Nam còn rất ít. Nghiên cứu về IPPC tại Việt Nam điển hình như: ‘*Nghiên cứu đề xuất mô hình không phát thải cho doanh nghiệp ngành sản xuất bia trong điều kiện Việt Nam hướng đến phát triển bền vững – Trường hợp nhà máy bia Việt Nam, quận 12 Tp.HCM*’[2], ‘*Nghiên cứu đề xuất bộ tiêu chí của mô hình không phát thải (Zero Emission Model) phục vụ phát triển bền vững cho các nhà máy bia trong điều kiện Việt Nam*’[3] và ‘*Nghiên cứu áp dụng kết hợp Kỹ thuật sẵn có tốt nhất (BAT) và Thực tế môi trường tốt nhất (BEP) để đánh giá hiện trạng và tiềm năng ngăn ngừa ô nhiễm công nghiệp của ngành sản xuất bia tại TP.HCM và Việt Nam*’[4]. Ở cấp độ quốc gia, đến năm 2010 IPPC đã được nghiên cứu áp dụng cho giảm thiểu các hợp chất hữu cơ bền (POPs) không chủ định do Cục Kỹ thuật An toàn và Môi trường công nghiệp (ISEA) – Bộ Công Thương; Cục Kiểm soát Ô nhiễm – Tổng cục Môi trường (VEA) và Phòng thí nghiệm Dioxin thực hiện[5]. Tuy nhiên đến 2013, ngăn ngừa ô nhiễm tích hợp lần đầu được thể hiện cụ thể trong chính sách của Việt Nam thông qua Đề án thực hiện Chiến lược sản xuất sạch hơn trong công nghiệp đến năm 2020 (Quyết định số 4135/QĐ-BCT ngày 21/6/2013 của Bộ trưởng BCT)[6]. Điều này cho thấy cách tiếp cận IPPC là xu hướng tất yếu trong quá trình phát triển công nghiệp của Việt Nam trong thời gian tới.

1.2 Tổng quan về các mô hình tích hợp trong ngăn ngừa ô nhiễm nước ở nông thôn

Các mô hình ngăn ngừa và giảm thiểu ô nhiễm nước ở nông thôn chủ yếu là các mô hình sinh thái, trong đó điển hình là các mô hình Vườn – Ao – Chuồng (VAC), Vườn – Ao – Chuồng – Biogas (VACB) hay Vườn – Ao – Chuồng – Ruộng (VACR),...[7][8]. Các mô hình này được áp dụng phổ biến ở khu vực nông thôn của Việt Nam để giảm thiểu ô nhiễm (chủ yếu trong chăn nuôi), các thành phần của các mô hình này tạo thành hệ thống khép kín đã góp phần quan trọng trong giảm thiểu ô nhiễm và xóa đói giảm nghèo. Tương tự như các mô hình của Việt Nam, tác giả Wang (1991) cũng cho thấy được vai trò của các hệ sinh thái sẵn có của khu vực nông thôn (Ecological wastes treatment and utilization systems(EWTUS)) trong ngăn ngừa và xử lý nước thải, với các hệ thống sinh thái sẵn có là ao á (fish pond), ao sen (lotus root pond),...[9]. Các mô hình này có ưu điểm là đơn giản, rẻ tiền và ít tốn chi phí vận hành tuy nhiên nó chỉ giảm thiểu ô nhiễm một phần mà không xử lý để đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường. Do vậy cần phải có hệ thống tiền xử lý (pre-treatment), hoặc hậu xử lý (post-treatment) phù hợp với loại hình nghề sản xuất tiểu thủ công nghiệp ở nông thôn để đạt được tiêu chuẩn xả thải.

1.3 Tổng quan phát thải vào môi trường nước của nghề sản xuất thạch dừa thô

Hiện nay trên địa bàn thành phố Bến Tre chỉ có khoảng 93 hộ có áp dụng biện pháp giảm thiểu ô nhiễm do nước thải bằng các quá trình lắng, chỉ có một số hộ có áp dụng quá trình hiếu khí (Phòng Tài nguyên & môi trường thành phố Bến Tre, 2015). Mô hình thoát nước hiện nay của các hộ sản xuất thạch dừa thô như hình 1.



Hình 1. Mô hình thoát nước hiện hữu của các hộ sản xuất thạch dừa thô

Nghề sản xuất thạch dừa thô phát sinh nước thải sản xuất chủ yếu từ quá trình ngâm, ép thạch, rửa khay, khử trùng và vệ sinh nhà xưởng. Định mức tiêu thụ nước khoảng 5-6 m³/tấn sản phẩm, tiêu thụ SA khoảng 7,2 kg/tấn sản phẩm, axit acetic khoảng 2,5g/tấn sản phẩm, đường khoảng 10,8 kg/tấn sản phẩm[10]. Thành phần và tính chất của nước thải nghề sản xuất thạch dừa thô có hàm lượng hữu cơ, N, P cao và gây tác động tới môi trường. Kết quả phân tích 01 hộ điển hình cho thấy COD khoảng 23.400 mg/L, BOD₅ khoảng 16.200mg/L, tổng nitơ khoảng 1.740mg/L, tổng photpho khoảng 64mg/L [10]. Nước thải phát sinh nhiều nhất của quy trình sản xuất thạch dừa là từ quá trình rửa khay, nước thải từ quá trình này có lưu lượng lớn tuy nhiên tải lượng chất ô nhiễm nhỏ hơn nhiều so với quá trình ngâm, ép thạch.

1.4 Rào cản kỹ thuật chủ yếu trong ngăn ngừa giảm thiểu ô nhiễm vào môi trường nước của

nghề sản xuất thạch dừa thô

Nước thải phát sinh từ công nghệ chế biến thạch dừa thô chủ yếu từ công đoạn ngâm thạch và công đoạn ép thạch. Nước thải phát sinh từ công đoạn này có hàm lượng ô nhiễm các hợp chất hữu cơ cao, ngoài ra nước thải còn bị ô nhiễm hàm lượng nitơ, Photpho và SO₄²⁻ (1.437 – 2.997 mg/L) cao do sử dụng các loại phân amoni sunfat (amonium sulfate - SA), NPK để ngâm thạch trong quá trình sản xuất, kết quả phân tích của chất lượng nước thải của đề tài '*Nghiên cứu hiệu quả xử lý sulfate và COD trong điều kiện kỵ khí*' của tác giả Trần Minh Hương [11] cho thấy hầu như hàm lượng sunfat trong nguyên liệu SA, NPK đều đi vào nước thải. Đối với công nghệ chế biến thạch dừa thành phẩm, nước thải phát sinh từ quá trình này chủ yếu bị ô nhiễm hữu cơ, các chỉ tiêu nitơ, photpho và sunfat hầu như đáng kể[11].

Để xử lý nước thải có hàm lượng ô nhiễm các hợp chất hữu cơ, nitơ và photpho cao thường xử lý theo phương pháp sinh học, các công trình xử lý thường là các bể phân hủy kỵ khí hay bể xử lý hiếu khí hoặc xử lý hiếu khí, kỵ khí kết hợp... để hiệu suất xử lý nước thải đạt tối ưu. Tuy nhiên, đối với nước thải thạch dừa không thể áp dụng theo phương pháp xử lý đơn thuần theo các công trình xử lý hiếu khí, kỵ khí vì hàm lượng sunfat có trong nước thải thạch dừa cao, sẽ ảnh hưởng đến cả 02 quá trình xử lý kỵ khí và hiếu khí, làm giảm hiệu suất xử lý của các công trình[12]. Do vậy, cần phải có công trình xử lý sunfat trước khi cho vào các công trình xử lý hiếu khí, kỵ khí. Để khắc phục nhược điểm này nghiên cứu[11] đã tiến hành thí nghiệm khả năng khử sunfat bằng bể khử sunfat nhằm mục đích điều chỉnh tỷ lệ COD:Sunfat >10 để quá trình xử lý kỵ khí ở công trình xử lý kế tiếp đạt hiệu suất tối ưu. Tác giả đã đề xuất được phương pháp khử SO₄²⁻ tuy nhiên với công suất 5-10m³/ngày thì chi phí đầu tư xây dựng ban đầu khá cao từ 135.162.000 - 173.842.000 đồng và chi phí vận hành là 19.035 - 48.283 đồng/m³ nước thải[11]. Nếu tính thêm các công trình xử lý chất

hữu cơ và N thì chi phí rất cao và hoàn toàn không phù hợp với hộ sản xuất thạch dừa thô. Đây là rào cản lớn để duy trì và phát triển nghề sản xuất thạch dừa thô gắn với BVMT. Do vậy cần có mô hình giải pháp thích hợp sao cho chi phí đầu tư và vận hành thấp mới có khả năng áp dụng cho quy mô sản xuất hộ gia đình.

2. PHƯƠNG PHÁP

2.1 Cách tiếp cận

Nghề sản xuất thạch dừa thô gặp phải vấn đề về môi trường khó giải quyết đó là nước thải. Do hàm lượng chất ô nhiễm trong nước thải rất cao nên chi phí đầu tư các hệ thống xử lý đạt tiêu chuẩn môi trường lớn dẫn đến khó khăn trong triển khai các hệ thống xử lý nước thải tại các hộ sản xuất. Để khắc phục nhược điểm này, nghiên cứu này áp dụng cách tiếp cận kiểm soát và ngăn ngừa ô nhiễm tích hợp để giảm thiểu ô nhiễm nước thải theo hướng tích hợp như sau:

- Giảm thiểu tại nguồn: tái sử dụng và tái chế nguồn nước thải có chất ô nhiễm cao để phục vụ cho quá trình sản xuất nhằm giảm thiểu nồng độ các chất ô nhiễm có trong nước thải tổng hợp (nhất là N, P);

- Xử lý cuối đường ống: Áp dụng các biện pháp xử lý nước thải bằng các công nghệ có chi phí đầu tư và vận;

- Xử lý nước thải bằng hệ sinh thái tự nhiên và hệ thống phụ trợ (EWTUS): được xem xét và cải tiến trong nghiên cứu này để phù hợp với loại hình nghề sản xuất tiểu thủ công nghiệp ở nông thôn.

Áp dụng tổng hợp các cách tiếp cận này kết hợp với tình hình thực tế của mỗi hộ sẽ xây dựng được mô hình sản xuất bền vững cho hộ nhằm bảo vệ môi trường và giảm thiểu gánh nặng khi đầu tư hệ thống xử lý nước thải.

2.2 Phương pháp xây dựng mô hình tích hợp

Đối với xử lý nước thải nghề sản xuất thạch dừa thô nhóm thực hiện nhận thấy hiện nay các cơ sở sản xuất thạch dừa trên địa bàn TP Bến Tre

phân bố phân tán, số lượng hộ làm nghề chưa đủ để công nhận làng nghề do vậy việc thu gom tất cả chất thải vào 01 hệ thống tập trung để xử lý như 01 cơ sở công nghiệp rất khó thực hiện do chi phí đầu tư và vận hành cao và đặt ra nhiều thách thức cho các cơ quan quản lý môi trường địa phương. Hiện nay, các mô hình sinh thái như VAC, VACB, RVAC (trong đó V: vườn, A: ao, C: chuồng, R: rừng, B: biogas) [13] được dùng phổ biến để giảm thiểu ô nhiễm vùng nông thôn nói chung và đồng bằng sông Cửu Long nói riêng. Hay cách tiếp cận về xử lý nước thải khu vực nông thôn dựa vào hệ sinh thái tự nhiên như ao cá (fish pond), ao sen (lotus root pond),...[9]. Tuy nhiên, các mô hình này không phù hợp với loại hình tiểu thủ công nghiệp (vì nước thải yêu cầu phải đạt tiêu chuẩn xả thải). Do đó, việc cải tiến các mô hình sinh thái kể trên để phù hợp với đặc trưng sản xuất và tận dụng tối đa điều kiện tự nhiên sẵn có của từng hộ gia đình để xử lý chất thải đạt tiêu chuẩn là vấn đề nghiên cứu đặt ra trong nghiên cứu này. Nhóm nghiên cứu đề xuất mô hình ngăn ngừa và giảm thiểu ô nhiễm cải tiến dựa trên sự kết hợp tối ưu giữa các yếu tố V, A, N, X với hệ thống xử lý cuối đường ống (T) và hệ thống kỹ thuật thu hồi, tái chế sẵn có B, gọi là mô hình VABNXT nhằm mục đích giảm thiểu và xử lý chất thải đạt tiêu chuẩn, giảm chi phí đầu tư hệ thống xử lý và vận hành và có thể thu được lợi nhuận từ tái sử dụng chất thải. Cách xây dựng mô hình tích hợp cho hộ sản xuất thạch dừa thô như sau:

- V: vườn sử dụng nước sau hệ thống xử lý (mặc dù xử lý đạt tiêu chuẩn tuy nhiên chất dinh dưỡng như N, P vẫn cao hơn nước mặt).

- A: Ao sẽ tiếp nhận nước thải sau hệ thống xử lý (T) để xử lý tiếp và là nơi chứa nước để phục vụ tưới tiêu (đặc biệt trong mùa khô).

- B: B trong nghiên cứu này được hiểu là hệ thống thu hồi tái chế, trong trường hợp này B là quá trình tái sử dụng nước sau ngâm thạch, ép thạch để làm nguyên liệu cho quá trình sản xuất thạch; tái sử dụng nước thải chứa clo để khử trùng

(Như đánh giá ở nội dung 1.2, 1.3 nước thải từ quá trình ngâm/ép thạch có hàm lượng hữu cơ cao, N, P cao và đặc biệt là SO_4^{2-} gây khó khăn cho quá trình xử lý. Tuy nhiên nước thải từ quá trình ngâm thạch, ép thạch có thể tái sử dụng cho quá trình nấu[10], ngoài ra nước thải từ các bể chứa nước khử trùng nhóm thực hiện nghiên cứu nhận thấy có thể sử dụng cho quá trình khử trùng sau hệ thống xử lý).

- N: nhà đóng vai trò trung tâm quản lý và vận hành V, A, B, X, T.

- X: xưởng là nơi hoạt động chính tạo nguồn thu của hộ dân.

- T: hệ thống XLNT, đây là điểm khác biệt so với các mô hình sinh thái VAC, VACB,..., ngoài ra còn khác biệt so với các đề xuất trong hầu hết các đề án BVMT, cam kết BVMT hiện nay của các hộ làm nghề, T chỉ xử lý một phần sao cho ao có khả năng tiếp nhận.

Sau khi đề xuất mô hình, nghiên cứu này sẽ tiến hành áp dụng thực tế để đánh giá kết quả triển khai. Các bước thực hiện như sau: Bước 1: Đề xuất mô hình; Bước 2: Triển khai xây dựng; Bước 3: Đưa vào vận hành và đánh giá kết quả thực hiện.

2.3 Phương pháp chọn hộ điển hình

Để chọn hộ điển hình để triển khai thí điểm, nhóm thực hiện thực hiện theo quy trình sau:

- Bước 1: Phối hợp với cán bộ địa phương tổng hợp danh sách các hộ làm nghề;

- Bước 2: Rút gọn danh sách khảo sát dựa vào

các tiêu chí đề ra (có làm nghề, đất rộng, có ao hoặc vườn);

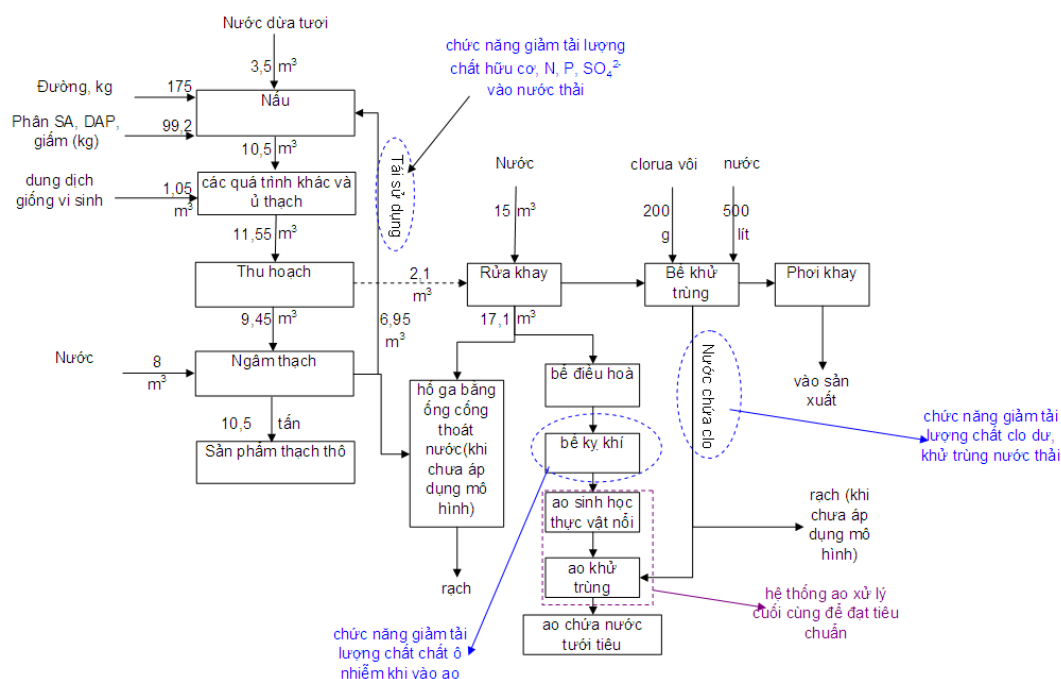
- Bước 3: Kết hợp cán bộ địa phương khảo sát thực tế các hộ đạt tiêu chí;

- Bước 4: Đánh giá các hộ khảo sát so với tiêu chí cùng với các tiêu chí phụ (tự nguyện tham gia mô hình, nhiệt tình, điều kiện tham quan thuận lợi) để chọn hộ điển hình.

3. KẾT QUẢ

3.1 Đề xuất mô hình ngăn ngừa ô nhiễm tích hợp để giảm thiểu ô nhiễm môi trường nước cho hộ sản xuất thạch dừa thô điển hình

Dựa vào cách xây dựng mô hình tích hợp như nội dung 2.2, mô hình tích hợp được đề xuất và triển khai áp dụng cho hộ điển hình là hộ Phạm Ngọc Trung tại xã Nhơn Thạnh, TP Bến Tre. Hộ có công suất sản xuất thạch dừa thô khoảng 10 tấn/mẻ, chu kỳ mỗi mẻ là 3 ngày. Lượng nước thải trung bình khoảng 5-7m³/ngày. Các đặc điểm của hộ như sau: nhà (N) khoảng 100 m²; xưởng sản xuất (X) khoảng 400 m²; ruộng nước (A): có 3 ruộng, mỗi ruộng rộng 3m, có 2 ruộng dài 40-50 m, 1 ruộng dài khoảng 60-70m, sâu 1,2-1,5m, tổng diện tích ruộng khoảng 420m²; diện tích vườn (V) khoảng 2680 m² trồng cam bưởi, chanh. Dựa vào đặc điểm riêng của hộ, nghiên cứu này đề xuất mô hình ngăn ngừa ô nhiễm tích hợp để giảm thiểu phát thải vào môi trường nước cho hộ như hình 2 (thông số được thực hiện cho 01 mẻ).



Hình 2. Sơ đồ mô hình ngăn ngừa ô nhiễm tích hợp đối với môi trường nước cho hộ Phạm Ngọc Trung

3.2 Triển khai và đánh giá hiệu quả

Mô hình đề xuất như hình 2 đã được triển khai áp dụng vào thực tiễn tại hộ nghiên cứu. Đánh giá hiệu quả triển khai mô hình theo các tiêu chí về tải lượng ô nhiễm, nồng độ sau xử lý, chi phí đầu tư và vận hành (về kinh tế), sự đáp ứng các yêu cầu về chính sách, pháp luật của nhà nước và khả năng nhân rộng như sau:

- Đánh giá hiệu quả giảm thiểu tải lượng chất ô nhiễm

Hộ sản xuất đã tiến hành triển khai giải pháp tái sử dụng nước ngâm thạch và ép thạch cho quá trình nấu với tỷ lệ 1 lít nước dừa: 2 lít nước sau khi ngâm thạch. Tổng lượng nước sau khi ngâm thạch khoảng $7\text{m}^3/\text{m}^3$, lượng nước dừa bổ sung khoảng $3,5\text{m}^3$ để tạo thành $10,5\text{m}^3$ dung dịch dinh dưỡng cho quá trình sản xuất thạch. Sau khi tái sử dụng nước ngâm và ép thạch thô thì nước thải của hộ sản xuất chủ yếu từ quá trình rửa khay. Nhóm thực

hiện tiến hành lấy mẫu đánh giá chất lượng nước thải sau khi tái sử dụng ngâm thạch như bảng 1. Như vậy việc áp dụng giải pháp tái sử dụng nước ngâm thạch thì mỗi mẻ sẽ giảm được hơn 90% chất ô nhiễm (cụ thể 27kgCOD , $21,4\text{kg BOD}_5$, khoảng 7kgN , 113gP và 28 kg SO_4^{2-}). Việc giảm thiểu tải lượng ô nhiễm đã làm giảm nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải (minh họa bằng bảng 2).

- Đánh giá hiệu quả của hệ thống xử lý

Quỹ đất (diện tích ao) của hộ dành cho công trình xử lý nước thải là 01 nương có chiều dài 30m, nhóm nghiên cứu dựa vào yêu cầu xả thải (theo quy định của tỉnh Bến Tre khu vực triển khai mô hình phải đạt QCVN 40:2011, cột B) đã tiến hành đánh giá khả năng xử lý của ao và lựa chọn công nghệ xử lý trước ao phù hợp (bể kỵ khí vật liệu đệm) như quy trình ở hình 2. Tính chất nước thải đầu ra của mô hình sau bể kỵ khí, ao khử trùng như bảng 3.

Bảng 2. Nồng độ nước thải của hộ tại bể điều hoà sau áp dụng các giải pháp tích hợp

STT	Thông số	Bể điều hoà, mg/l	Nghiên cứu[11]	Nghiên cứu[10]
1	pH	7,08	-	-
2	COD	192	-	23.400
3	BOD ₅	164	1.675 - 3.775	16.200
4	Tổng N	84	376,6 - 692,6	1.740
5	Tổng P	1	1,30 - 13,20	64
6	SO ₄ ²⁻	360	1.437 - 2.997	-
7	N-NH ₄ ⁺	70,6	-	-

Bảng 3. Nồng độ nước thải đầu ra trước khi thải vào nguồn tiếp nhận

STT	Thông số	Bể khử trùng	QCVN 40:2011/BTNMT cột B
1	pH	7,0	5,5 - 9
2	COD	97	150
3	BOD ₅	43	50
4	Tổng N	28,7	40
5	Tổng P	0,8	6
6	SO ₄ ²⁻	228	-
7	N-NH ₄ ⁺	7,8	10

- Đánh giá sơ bộ về kinh tế

Chi phí đầu tư và vận hành mô hình và lợi ích thu được của hộ Phạm Ngọc Trung như bảng 4. Nhìn chung chi phí đầu tư hệ thống xử lý nước thải của hộ khi áp dụng mô hình chỉ bằng 10-20% so với khi chưa áp dụng giải pháp tích hợp (nhóm thực hiện ước tính hệ thống xử lý chất hữu cơ, N, P xấp xỉ hệ thống khử sunfat (khoảng 170 triệu đồng[11]), do đó chi phí đầu tư hệ thống hoàn

chỉnh khoảng 340 triệu đồng). Khi chưa áp dụng các giải pháp tích hợp chi phí vận hành ước tính khoảng 23.000 đồng/m³ (trong đó chi phí vận hành hệ thống hoá lý khử sunfat khoảng 19.000 đồng/m³ nước thải[11], các hạng mục còn lại ước tính khoảng 4.000 đồng/m³ nước thải), trong khi đó chi phí vận hành hệ thống XLNT theo hướng sinh thái đã triển khai khoảng 1.000 đồng/m³ nước thải.

Bảng 4. Ước tính chi phí đầu tư, vận hành mô hình và lợi ích kinh tế

STT	Giải pháp	Kinh phí đầu tư ban đầu, ngàn đồng	Chi phí vận hành, ngàn đồng/ngày	Lợi ích, ngàn đồng
1	Tái sử dụng nước clo cho khử trùng	200	0	7 ⁽²⁾
2	Tái sử dụng nước ngâm thạch	0	0	220 ⁽³⁾
3	Hệ thống xử lý nước thải (công suất 7m ³ /ngày)	40.000	4,5 ⁽¹⁾	-
4	Tổng	40.200	4,5	-

(Ghi chú: ⁽¹⁾hệ thống kỵ khí sử dụng máy bơm công suất 1/6Hp; ⁽²⁾ngàn đồng/ngày, ⁽³⁾ngàn đồng/mé (giảm khoảng 10% phân SA, 4% đường))

Mô hình tích hợp ngăn ngừa và xử lý ô nhiễm mà nhóm thực hiện đề tài đề xuất cho nghề sản xuất thạch dừa thô đáp ứng được các yêu cầu nước nêu trong các chủ trương, chính sách và pháp luật chủ yếu của Nhà nước. Ngoài ra áp dụng mô hình này thì rào cản chính về công nghệ XLNT, chi phí đầu tư và vận hành hệ thống XLNT được tháo gỡ do đã loại bỏ chất ô nhiễm khó xử lý như N, P và

SO₄²⁻ do vậy mô hình này có tính nhân rộng cao. Mặc dù mô hình này có chi phí đầu tư và vận hành thấp tuy nhiên khi áp dụng vào thực tế vẫn gặp không ít khó khăn. Khó khăn chủ yếu là hộ vẫn sợ tốn chi phí vận hành máy bơm nước thải từ bể điều hoà vào bể kỵ khí, rào cản tiếp theo là đầu ra sản phẩm của nghề làm thạch dừa không ổn định, thời gian dừng sản xuất lâu có thể ảnh hưởng đến hiệu

quả hệ thống xử lý. Do vậy địa phương cần phải có giải pháp tuyên truyền, xúc tiến thương mại để ổn định đầu ra, đảm bảo nghề này được phát triển bền vững.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã đề xuất và đưa vào vận hành mô hình tích hợp để giảm thiểu tác động do nước thải của nghề sản xuất thạch dừa thô. Mô hình và giải pháp đã triển khai cho thấy được ưu điểm trong ngăn ngừa ô nhiễm tích hợp, khai thác được ưu điểm về điều kiện tự nhiên của hộ gia đình

để vận dụng hình thành nên hệ thống xử lý cuối đường ống theo hướng sinh thái đáp ứng các yêu cầu về BVMT với chi phí đầu tư và vận hành thấp, kỹ năng vận hành đơn giản. Đồng thời mô hình này cũng góp phần đáp ứng các yêu cầu pháp luật về BVMT và định hướng phát triển làng nghề.

Lời cảm ơn. Tác giả xin chân thành gửi lời cảm ơn đến Bộ KHCN đã hỗ trợ kinh phí thông qua đề tài KC08.33/11-15 để thực hiện nghiên cứu này.

Integrated pollution prevention and control model for wastewater of *nata de coco* production craft villages in the Mekong delta in Vietnam

- Tran Van Thanh
- Nguyen Thi Phuong Thao
- Le Quoc Vi

Institute for Environment and Resources -VietNam National University – HCMCity

ABSTRACT

The purpose of this study is to integrate the cleaner production methodology, resources efficiency and available natural ecosystem in order to develop integrated pollution prevention and control (IPPC) model for draft nata decoco production. This model has been implemented for a case study at a household scale in nata decoco craft village in Bentre. Results showed that pollutants such as N, P and SO_4^{2-} in wastewater have

reduced by a quantity of 90% giving contribution in reduction of raw material cost for production, and investment and operation costs for wastewater treatment plant (WWTP). This model could be considered as a best available technique (BAT) for nata de coco production in term of reduced impact mitigation on surface water, and contributes to adapt to national technical regulation on industrial wastewater in the craft villages.

Keywords: eco-model, craft village, integrated pollution prevention and control, nata decoco production.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/>.
- [2]. Nguyễn Thị Đoan Trang, Nghiên cứu đề xuất mô hình không phát thải cho doanh nghiệp ngành sản xuất bia trong điều kiện Việt Nam hướng đến phát triển bền vững – Trường hợp nhà máy bia Việt Nam, quận 12 TpHCM, Luận văn ThS, Viện MTTN, 2009.
- [3]. Châu Văn Lâm, Nghiên cứu đề xuất bộ tiêu chí của mô hình không phát thải (Zero Emission Model) phục vụ phát triển bền vững cho các nhà máy bia trong điều kiện Việt Nam, Luận văn ThS, Viện MTTN, 2010.
- [4]. Lê Thanh Hải, Nghiên cứu áp dụng kết hợp Kỹ thuật sẵn có tốt nhất (BAT) và Thực tế môi trường tốt nhất (BEP) để đánh giá hiện trạng và tiềm năng ngăn ngừa ô nhiễm công nghiệp của ngành sản xuất bia tại TP.HCM và Việt Nam, đề tài cấp bộ, Viện Môi trường và Tài nguyên, 2010.
- [5]. <http://www.pops.org.vn/Default.aspx?tabid=153&IntroId=6&temidclicked=6>.
- [6]. Quyết định số 4135/QĐ-BCT ngày 21 tháng 6 năm 2013 của Bộ trưởng bộ Công thương về phê duyệt đề án thực hiện chiến lược SXSH trong công nghiệp đến năm 2020.
- [7]. Hội làm vườn Việt Nam (VACVINA) và Trung tâm nghiên cứu và phát triển cộng đồng nông thôn (CCRD), Mô hình phát triển kinh tế VAC, Hà nội, 2010.
- [8]. N. V. C Ngân, . N. T. Thành, N. H. Lộc, N. T. Nguon, L. N. Phúc và N. T. N. Tân, Khả năng sử dụng lục bình và rơm làm nguyên liệu bổ sung cho hầm ủ Biogas, Tạp chí khoa học, Trường Đại học Cần Thơ, tập 22a, trang 213 – 221, 2012.
- [9]. Baozhen Wang, Ecological Waste Treatment and Utilization Systems on Low-Cost, Energy-Saving/Generating and Resources Recoverable Technology for Water Pollution Control in China, Water Science & Technology, Vol 24 No 5(1991) pp 9–19.
- [10]. Tài liệu hướng dẫn SXSH ngành: sản xuất các sản phẩm ngành dừa, Trung tâm sản xuất sạch Việt Nam, phiên bản 2011.
- [11]. Trần Minh Hương, Nghiên cứu hiệu quả xử lý sulfate và COD trong điều kiện kỵ khí, luận văn thạc sĩ, Viện Môi trường và Tài nguyên, 2012.
- [12]. Francisco J Cervantes, Spyros G Pavlostathis, Adrianus C van Haandel, Advanced biological treatment processes for industrial wastewaters, Principle and Application, IWA Publishing, United Kingdom, 2006.
- [13]. Hideyuki Mohri et al, Assessment of ecosystem services in homegarden systems in Indonesia, Sri Lanka, and VietNam, Ecosystem Services 5(2013) 124–136