

Nghiên cứu xây dựng hệ số phát thải nước thải và chất thải rắn trong ngành chế biến hạt điều trên địa bàn tỉnh Bình Phước

○ ĐINH MINH THÙY

Chi cục Bảo vệ Môi trường tỉnh Bình Phước

PGS.TS. TÔN THẮT LĂNG

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. HCM

Đặt vấn đề

Cây điều hay còn gọi là đào lộn hột, có tên khoa học là *Anacardium occidentale* L., thuộc họ *Anacardiaceae*. Khoảng vài thế kỉ trước đây, cây điều vốn dĩ chỉ là một loài cây mọc tự nhiên hoang dại ở miền Đông Bắc Brazil thuộc Nam Mỹ [1]. Cây điều được đưa vào trồng ở miền Nam Việt Nam từ thế kỷ 18. Lúc đầu, điều được trồng lẻ tẻ quanh nhà vừa để lấy bóng mát vừa để lấy quả ăn.

Trong những năm qua, cây điều trên địa bàn tỉnh Bình Phước ngày một phát triển cả về diện tích trồng, khai thác và sản lượng. Ngành công nghiệp chế biến hạt điều trong tỉnh có mức gia tăng rất cao về số lượng cơ sở và công suất thiết kế. Nếu như năm 2002 chỉ có 13 cơ sở, năm 2007 tăng lên là 41 cơ sở và hiện nay là hơn 150 cơ sở với tổng công suất là 140.100 tấn hạt/năm [3]. Cùng với sự phát triển của ngành, chất thải của ngành chế biến hạt điều cũng tăng theo thời gian. Tuy nhiên, hiện nay chưa có một nghiên cứu chặt chẽ, chi tiết cho việc xây dựng hệ số phát thải chất thải rắn, nước thải của ngành chế biến hạt điều để phục vụ công tác quản lý môi trường. Vì vậy, đề tài "Nghiên cứu xây dựng hệ số phát thải nước thải, chất thải rắn trong ngành chế biến hạt điều trên địa bàn tỉnh Bình Phước" là cần thiết, đáp ứng được yêu cầu KT-XH của tỉnh Bình Phước nói riêng và cả nước nói chung.

Phạm vi và phương pháp nghiên cứu

Đề tài đã tiến hành nghiên cứu tại các nhà máy, cơ sở chế biến hạt điều trên địa bàn tỉnh Bình Phước với hai loại hình công nghệ sản xuất hấp điều và công nghệ chao điều. Đề tài sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau:

Phương pháp thu thập, kế thừa số liệu: Thu thập, tổng hợp thông tin về các cơ sở, nhà máy sản

xuất hạt điều trên địa bàn tỉnh, các nghiên cứu trong và ngoài nước.

Phương pháp điều tra xã hội học: Thực hiện phiếu điều tra cho 30 nhà máy, cơ sở.

Phương pháp phân tích, thống kê - xử lý số liệu: Sử dụng phương pháp thống kê cổ điển và phần mềm Statgraphics để xây dựng hàm hồi quy xác định mối tương quan giữa các thông số: công suất sản phẩm (P), công nghệ (T), khối lượng nguyên liệu đầu vào (I), nước cấp, nước thải (W) với lượng nước thải phát sinh; ta có: $M_{NT} = f(P, T, W, I)$.

Mối tương quan giữa các thông số: công suất sản phẩm (P), khối lượng nguyên liệu đầu vào (I) có liên quan đến lượng chất thải rắn phát sinh tại các cơ sở, nhà máy sản xuất hạt điều trên địa bàn tỉnh Bình Phước theo hàm sau: $M_{CTR} = f(P, I)$.

Phương pháp chuyên gia: Tham vấn từ các chuyên gia chuyên ngành môi trường, các kỹ sư trực tiếp quản lý, điều hành sản xuất tại các nhà máy, các cán bộ quản lý môi trường ở địa phương nhằm hoàn thiện nội dung, phương pháp và kết quả nghiên cứu.

Kết quả - Thảo luận

Tình hình phát sinh nước thải

Đối với các nhà máy sử dụng công nghệ hấp hạt điều: Nước thải phát sinh chủ yếu từ công đoạn hấp hạt. Thành phần các chất trong nước thải này chủ yếu các chất vô cơ dính bám trên hạt điều, các cặn lơ lửng và các chất ô nhiễm từ vỏ hạt điều, lưu lượng tại các nhà máy khoảng 0,15 m³/tấn sản phẩm.

Đối với các nhà máy sử dụng công nghệ chao dầu: Nước thải phát sinh chủ yếu là từ khâu ngâm ầm và chao dầu, thành phần các chất độc hại trong nước thải này nhiều và lưu lượng lớn hơn so với

phương pháp hấp. Lưu lượng nước thải từ hệ thống này trung bình khoảng $1\text{m}^3/\text{tấn}$ sản phẩm.

Tổng hợp kết quả lấy mẫu nước thải tại 30 nhà máy chế biến hạt điều trên địa bàn tỉnh cho kết quả sau:

Chỉ tiêu pH: Giá trị pH đo được dao động trong khoảng 4,1-6,4, trong đó phần lớn giá trị đều ở mức thấp hơn tiêu chuẩn cho phép QCVN 40:2011/BTNMT cột B.

Chỉ tiêu COD: Hàm lượng COD dao động rất lớn từ 23-423mg/l. Trong số các mẫu phân tích số nhà máy không đạt tiêu chuẩn cho phép khá cao, vượt QCVN 40:2011/BTNMT cột B từ 1,15- 4,23 lần.

Chỉ tiêu SS: Hàm lượng SS dao động rất lớn từ 16-420mg/l, số nhà máy vượt QCVN 40:2011/BTNMT cột B từ 1,1- 4,2 lần.

Chỉ tiêu N-NH_4^+ : Hàm lượng N-NH_4^+ dao động trong khoảng từ 6,13-14,3mg. Có khoảng 1/3 số nhà máy vượt QCVN 40:2011/BTNMT cột B từ 1,41-4,70 lần.

Phospho tổng: Hàm lượng P tổng dao động trong khoảng từ 0,07-9,30mg. Có 2/14 nhà máy vượt QCVN 40:2011/BTNMT cột B từ 1,08-1,50 lần.

Chỉ tiêu Phenol: Hàm lượng phenol trong hầu hết các mẫu nước thải đều ở mức thấp hơn QCVN 40:2011/BTNMT cột B. Điều này chứng tỏ nước thải không bị nhiễm bởi thành phần phenol.

Nhìn chung nước thải từ công đoạn ngâm hạt điều tại các nhà máy khảo sát có mức độ ô nhiễm khác nhau, các nhà máy có nước thải không đạt tiêu chuẩn cần phải xử lý ở các chỉ tiêu pH, BOD, COD, SS khá lớn.

Tình hình phát sinh chất thải rắn

Chất thải rắn công nghiệp chủ yếu là vỏ hạt điều sau khi tách nhân, cứ 1 tấn nguyên liệu hạt điều thô thì có khoảng 62% lượng vỏ bị loại bỏ trong quá trình tách hạt, lượng vỏ lụa chiếm 1,2% khối lượng nhân điều trước khi bóc vỏ lụa. Đa số lượng chất thải rắn này đều được các nhà máy thu gom đem bán hoặc sử dụng cho các mục đích khác.

Ngoài ra trong quá trình sản xuất cũng phát sinh các chất thải như: giấy vụn, bao bì, thùng carton, phế liệu, v.v... nhưng số lượng này không nhiều.

Kết quả xây dựng hệ số phát thải chất thải rắn và hàm hồi quy tuyến tính thải lượng chất thải rắn phát sinh

Kết quả tính toán, xây dựng Hệ số phát thải chất thải rắn

Sau khi thu thập, thống kê đầy đủ các số liệu về thành phần, khối lượng chất thải rắn phát sinh,

sử dụng phương pháp thống kê cổ điển kết hợp với phần mềm Stagraphic để xử lý số liệu. Kết quả thu được như sau:

Hệ số phát thải trung bình $Y_{tb} = 0,75$

Sai số trung bình toàn phương:

$$\sigma_n = \sqrt{(\sum (\Delta i)^2)/n(n-1)} = 0.219$$

Hệ số phát thải: $Y = Y_{tb} \pm \sigma_{tb} = 0,75 \pm 0,219$

Hàm hồi quy tuyến tính chất thải rắn phát sinh là $M_CTR = 2605.61 + 42.5024^*I$

Hệ số tương quan $R^2 = 95,67\%$.

Giá trị P_Value của mô hình hàm hồi quy tuyến tính là P_Value (Mô hình) = 0,0000 < 0,01 chứng tỏ rằng yếu tố nguồn nguyên liệu trong phương trình hàm hồi quy tuyến tính có mối liên hệ rất chặt chẽ với thải lượng chất thải rắn phát sinh (M_CTR).

Kết quả tính toán, xây dựng hệ số phát thải nước thải và hàm hồi quy tuyến tính

Trong chế biến hạt điều, nguồn gốc nước thải phát sinh từ các công đoạn như là ngâm nước (đối với công nghệ chao) và sấy (đối với công nghệ hấp).

Lượng nước sử dụng cho mỗi loại hình công nghệ sẽ khác nhau. Trên cơ sở số liệu về công suất, lượng nước thải thu thập từ các nhà máy, sử dụng phương pháp thống kê cổ điển, tính sai số trung bình toàn phương xác định được mức sử dụng nước và lượng nước thải phát sinh của từng loại hình công nghệ sản xuất trên địa bàn tỉnh Bình Phước.

Kết quả tính toán, xây dựng hệ số phát thải nước thải sử dụng công nghệ chao

Hệ số phát thải trung bình $Y_{tb} = 1,13$

Sai số trung bình toàn phương:

$$\sigma_n = \sqrt{(\sum (\Delta i)^2)/n(n-1)} = 0.4$$

Hệ số phát thải: $Y = Y_{tb} \pm \sigma_{tb} = 1,13 \pm 0,4$

Hàm hồi quy tuyến tính công nghệ chao: $M_NT(\text{chao}) = 242.61 + 2.5024P + 1.1523W + 4.3647I$

Hệ số tương quan $R^2 = 96,3\%$

Kết quả tính toán, xây dựng hệ số phát thải nước thải sử dụng công nghệ hấp

Hệ số phát thải trung bình $Y_{tb} = 0,16$

Sai số trung bình toàn phương:

$$\sigma_n = \sqrt{(\sum (\Delta i)^2)/n(n-1)} = 0.08$$

Hệ số phát thải: $Y = Y_{tb} \pm \sigma_{tb} = 0,16 \pm 0,08$

Hàm hồi quy tuyến tính công nghệ hấp: $M_NT(\text{hấp}) = 0.5213P + 0.3215W + 5.0367I$

Hệ số tương quan $R^2 = 99,27\%$

Giá trị P_Value của hàm hồi quy tuyến tính là P_Value (Mô hình) = $0,0000 < 0,01$ điều này chứng tỏ các yếu tố công suất sản phẩm, nhu cầu sử dụng nước, nguồn nguyên liệu sử dụng trong phương trình hàm hồi quy tuyến tính có mối liên hệ rất chặt chẽ với tải lượng nước thải phát sinh (M_{NT}) và hàm hồi quy tuyến tính lưu lượng nước thải có phương trình như trên là phù hợp. Các yếu tố khác như: Nhân công, diện tích... không ảnh hưởng nhiều.

Đề xuất các giải pháp giảm thiểu, xử lý chất thải rắn, nước thải ngành chế biến hạt điều

Về quy hoạch phát triển ngành chế biến hạt điều trên địa bàn tỉnh

Không nên thành lập mới cơ sở chế biến hạt điều mà cần liên kết, sáp nhập các cơ sở chế biến nhỏ lẻ thành những doanh nghiệp có công suất chế biến lớn. Các doanh nghiệp nhỏ cần tập trung đầu tư đổi mới thiết bị, công nghệ kết hợp xây dựng mô hình quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn quốc tế: ISO, HACCP và GMP, nhằm giảm chi phí sản xuất, tăng chất lượng sản phẩm hàng hóa, tăng sức cạnh tranh cho nhân điều xuất khẩu.

Khuyến khích các doanh nghiệp chế biến gây ô nhiễm tại khu vực trung tâm huyện Phước Long chuyển đến CCN Bình Tân. Đồng thời, triển khai mở rộng các cụm công nghiệp chuyên chế biến điều tại các khu vực khác như huyện: Bù Đăng, Đồng Phú, Đồng Xoài, Chơn Thành... để định hướng cho các doanh nghiệp chế biến vào các cụm công nghiệp.

Đề xuất công nghệ xử lý nước thải

Nước thải từ các nhà máy sản xuất hạt điều cho thấy các chỉ tiêu như màu, BOD₅, COD và vi sinh là các chỉ tiêu thường bị ô nhiễm cao. Cần xử lý nước thải theo qui trình sau: nước thải → hồ thu → bể tách dầu → bể điều hòa → bể phản ứng → bể keo tụ tạo bông → bể lắng hóa lý → Bể sinh học MBBR → bể lắng → bể trung gian → bồn lọc áp lực → bể khử trùng → nguồn tiếp nhận (loại A, QCVN 40: 2008/BTNMT).

Biện pháp xử lý chất thải rắn (CTR)

CTR sản xuất bao gồm vỏ điều và vỏ lụa, cám vụn đều được đem làm cho các đơn vị thu mua để sản xuất dầu điều, giá vỏ điều dao động từ 900 – 1.700đ, giá vỏ lụa dao động từ 600 – 900đ. Đối với chất thải rắn là vỏ hạt điều sau khi thải bỏ, có thể tái sử dụng để sản xuất một số sản phẩm như:

Sản xuất ván dăm: Ván dăm sản xuất bằng vỏ hạt điều hoàn toàn tương đương so với ván dăm sản xuất từ gỗ, mùn cưa... nhưng giá thành sản xuất lại rẻ hơn nhiều do tận thu từ nguồn phế thải.

Sử dụng vỏ hạt điều để đốt trong các lò nung gạch: Vỏ hạt điều có thể sử dụng để đốt trong các lò nung gạch không gây ô nhiễm không khí vì quá trình đốt vỏ hạt điều nung gạch phải được thực hiện ở nhiệt độ khoảng 1400 °C. Quá trình cháy trong lò đốt gạch ở nhiệt độ cao như vậy các chất ô nhiễm là dẫn xuất Phenol bị cháy hoàn toàn nên không gây ô nhiễm.

Ép dầu điều từ vỏ hạt điều: dầu vỏ hạt điều chứa hỗn hợp các alkyl phenol tự nhiên, đó là chất lỏng nhớt, màu nâu hơi đỏ, ít tan trong nước, không tan trong rượu và ete... Dầu vỏ hạt điều là nguồn nhiên liệu quý trong nhiều lĩnh vực công nghiệp, như sản xuất sơn, chất chống gỉ sét, keo dán, bột ma sát làm bố thắng xe máy, ôtô.

Kết luận - Kiến nghị

Hệ số phát thải chất thải rắn, nước thải của ngành chế biến hạt điều được xây dựng bằng phương pháp thống kê cổ điển, có độ tin cậy cao và có thể dựa vào qui mô sản xuất để tính toán khối lượng chất thải rắn, nước thải phát sinh cho các dự án ngay từ khi có dự án đầu tư. Từ đó, đánh giá chính xác được các tác động đến môi trường của chất thải nhằm phục vụ tốt hơn công tác thẩm định, phê duyệt Báo cáo đánh giá tác động môi trường; xây dựng các chủ trương, chính sách phục vụ công tác quy hoạch, quản lý chất thải trên địa bàn tỉnh; quy hoạch các cụm công nghiệp tập trung phù hợp với điều kiện thực tế, chủ trương, chính sách phát triển kinh tế của tỉnh.

Hiện nay, trên địa bàn tỉnh đã hình thành các vùng chế biến hạt điều theo quy hoạch vùng. Tuy nhiên việc quy hoạch chỉ dựa vào quy hoạch sử dụng đất; do đó dựa vào lượng chất thải phát sinh có thể kiến nghị các cơ quan quản lý Nhà nước nên quy hoạch lại vùng khuyến khích phát triển ngành điều do sự gắn kết quy hoạch sử dụng đất đến quy hoạch bảo vệ môi trường của tỉnh để quản lý môi trường ngành chế biến hạt điều tốt hơn.

Tài liệu tham khảo

- [1] Phạm Văn Nguyên, *Cây điều lộn hột*, Tổng công ty VINALIMEX, 1991.
- [2] Phan Hữu Trinh, *Cây điều*, Nhà Xuất bản Tổng hợp TPHCM, 1988.
- [3] Sở NN& PTNT tỉnh Bình Phước, *Quy hoạch phát triển ngành NN&PTNT tỉnh Bình Phước giai đoạn 2012-2020 tầm nhìn đến năm 2025*, 2012.
- [4] Tôn Thất Lăng, *Nghiên cứu đề xuất các giải pháp chủ yếu áp dụng sản xuất sạch hơn trong ngành chế biến hạt điều trên địa bàn tỉnh Bình Phước*, Sở KHCN tỉnh Bình Phước, 2018. ■