

Hiệu quả cải thiện chất lượng nước thải chế biến thủy sản bằng một số chất trợ keo tụ chiết xuất từ thực vật

• **Đào Minh Trung**

Trường Đại học Thủ Dầu Một

• **Bùi Thị Thu Hương**

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

• **Ngô Kim Định**

Vụ Môi trường - Bộ Giao thông Vận tải

• **Nguyễn Võ Châu Ngân**

Trường Đại học Cần Thơ

(Bài nhận ngày 29 tháng 01 năm 2016, nhận đăng ngày 21 tháng 11 năm 2016)

TÓM TẮT

Nghiên cứu thực hiện trên phạm vi 1 loại chất keo tụ là PAC và 3 loại chất trợ keo tụ bao gồm gum hạt chùm ngây, gum hạt muồng Hoàng Yến và polymer. Kết quả nghiên cứu cho thấy sử dụng Polymer hiệu quả cải thiện chất lượng môi trường nước thải đạt được 66,70 % COD, 66,86 % SS, 39,01 % màu nước thải. Khi sử dụng gum chùm ngây hiệu quả cải thiện đạt 69,26 % COD, 69,61

% SS, 36,25 % màu nước thải. Tương tự, gum muồng Hoàng Yến có thể cải thiện 70,54% COD, 68,34 % SS, 35,94 % màu nước thải. Từ các kết quả thu được, nghiên cứu cho thấy các sản phẩm tự nhiên như gum chùm ngây hoặc gum muồng Hoàng Yến là sự thay thế khả thi cho các sản phẩm hóa học tổng hợp như polymer.

Từ khóa: chất keo tụ hóa học, chất trợ keo tụ, gum hạt, nước thải chế biến thủy sản

MỞ ĐẦU

Keo tụ là một trong những phương pháp xử lý nước thải hiệu quả được ứng dụng phổ biến trong nhiều quy trình xử lý nước thải thuộc nhiều lĩnh vực ở nước ta [1]. Các loại hóa chất keo tụ và trợ keo tụ thông dụng đã được sử dụng nhiều từ trước đến nay có thể kể đến như: PAC (poly aluminium chloride $Al_{13}(OH)_{20}(SO_4)_2.Cl_{15}$); phèn nhôm (Aluminum sulfate $Al_2(SO_4)_3. 18H_2O$); phèn sắt (Ferric sulfate $Fe_2(SO_4)_3$, Ferric chloride ($FeCl_3.6H_2O$) hoặc Ferrous sulfate ($FeSO_4.7H_2O$); vôi ($Ca(OH)_2$); polymer... [2].

Bên cạnh hiệu quả xử lý vượt trội mà các chất keo tụ này mang lại, điều đáng quan tâm là dư lượng của chúng trong nước sau xử lý có thể là nguy cơ tiềm ẩn đối với sức khỏe con người [3].

Điều hình như sử dụng phèn nhôm làm chất keo tụ có thể tạo ra một hàm lượng nhôm dư trong nước sau xử lý là một trong những nguyên nhân gây ra căn bệnh Alzheimer [4, 5]. Một số nghiên cứu khác cũng đưa ra các giả thuyết về khả năng tích tụ nhôm vào môi trường khi sử dụng nhôm sulfate trong xử lý nước [6]. Điều này càng cho thấy sự cấp thiết của việc tìm ra các hợp chất keo tụ sinh học không tạo ra dư lượng độc hại cho môi trường.

Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu chứng minh hiệu quả của các loại gum hạt chiết xuất từ thực vật chủ yếu dùng để xử lý nước sinh hoạt cho những vùng nông thôn nghèo [7, 8]. Ở nước ta vấn đề này mới chỉ được quan tâm với một số ít nghiên cứu trên một số loại thực vật như: đậu Cove, hạt

chùm ngây, hạt muồng Hoàng Yến... sử dụng làm chất keo tụ trong xử lý nước sinh hoạt, nước thải dệt nhuộm [9, 10]. Hiện nay ở nước ta hầu như chưa có quy trình xử lý nước thải hoặc xử lý nước cấp quy mô nào áp dụng các loại gum tự nhiên dùng làm chất keo tụ hoặc trợ keo tụ thay thế cho các hợp chất hóa học hiện hành.

Nghiên cứu “Hiệu quả cải thiện chất lượng nước thải chế biến thủy sản bằng một số chất trợ keo tụ chiết xuất từ thực vật” nhằm đề xuất phương pháp xử lý nước thải thân thiện với môi trường. Kết quả nghiên cứu của đề tài là nguồn dữ liệu quan trọng trong việc lựa chọn nhiều loại chất trợ keo tụ phù hợp trong xử lý nước thải thủy sản.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Vật liệu

Nước thải của phân xưởng fillet của nhà máy chế biến thủy sản thuộc Công ty Cổ phần Thủy sản Mekong, Khu công nghiệp Trà Nóc, quận Bình Thủy, thành phố Cần Thơ.

PAC $Aln(OH)mCl_n$ và Polymer ($-CH_2CHCONH_2-$) $_n$ là hóa chất công nghiệp.

Gum hạt muồng Hoàng Yến và hạt chùm ngây được ly trích bằng bộ Soxhlet. Hóa chất sử dụng là ethanol 99 %, acetone 99 %, nước cất, quá trình được tiến hành qua 3 bước (bước 1, loại màu và béo; bước 2, cô lập gum; bước 3, tinh chế gum) thu được gum thành phẩm [11,12].

Thiết bị thí nghiệm

Quá trình thí nghiệm thực hiện chủ yếu trên bộ Jarrest (Lovibond - Đức). Mô hình Jarrest là một thiết bị gồm 6 cánh khuấy quay cùng tốc độ, nhờ hộp số tốc độ quay có thể điều chỉnh được. Cánh khuấy có dạng turbine gồm 02 băng phẳng

nằm trong cùng một mặt đứng, được đặt trong beaker dung tích 2 L có chia vạch đựng cùng một loại nước thải.

Bố trí thí nghiệm

Lựa chọn các thông số cho quá trình keo tụ

Nguyễn Thị Lan Phương (2008) cho biết thông thường trong thí nghiệm Jarrest thời gian khuấy nhanh là 2–3 phút (vận tốc khuấy 100–200 vòng/phút), khuấy chậm từ 20–30 phút (vận tốc khuấy 20–50 vòng/phút), thời gian lắng từ 30–60 phút.

Các thí nghiệm sau này đều được thực hiện trên bộ Jarrest Lovibond gồm 6 cốc có thể tích là 2 L, mỗi cốc chứa từ 1 L nước thải, cố định vận tốc khuấy trộn nhanh là 180 vòng/phút trong thời gian 2 phút, vận tốc khuấy chậm là 40 vòng/phút trong thời gian 25 phút, để lắng trong 30 phút.

Khoảng liều lượng chất keo tụ thí nghiệm đối với nước thải có thể chọn trong khoảng 200–1000 mg/L, đối với nước cấp 20–100 mg/L [14]. Nghiên cứu trên nước thải thủy sản chỉ ra rằng liều lượng PAC tốt nhất sử dụng để keo tụ nước thải thủy sản là 500 mg/L [15]. Vậy chọn khoảng liều lượng PAC trong thí nghiệm định hướng liều lượng PAC làm chất keo tụ là 200–600 mg/L. Thông thường liều lượng chất trợ keo tụ cần thiết vào khoảng 1,0–5,0 mg/L [16,17]. Vậy chọn khoảng liều lượng chất trợ keo tụ biến thiên từ 1–5 mg/L (khoảng chênh lệch giữa các nghiệm thức $r = 1,0$ mg/L).

Xác định liều lượng PAC thích hợp làm chất keo tụ

Mục đích: tìm ra liều lượng PAC tốt nhất cho quá trình keo tụ đối với đối tượng thí nghiệm. Kết quả của thí nghiệm này dùng để áp dụng cho các thí nghiệm tiếp theo (thí nghiệm 2, 3, 4, 5).

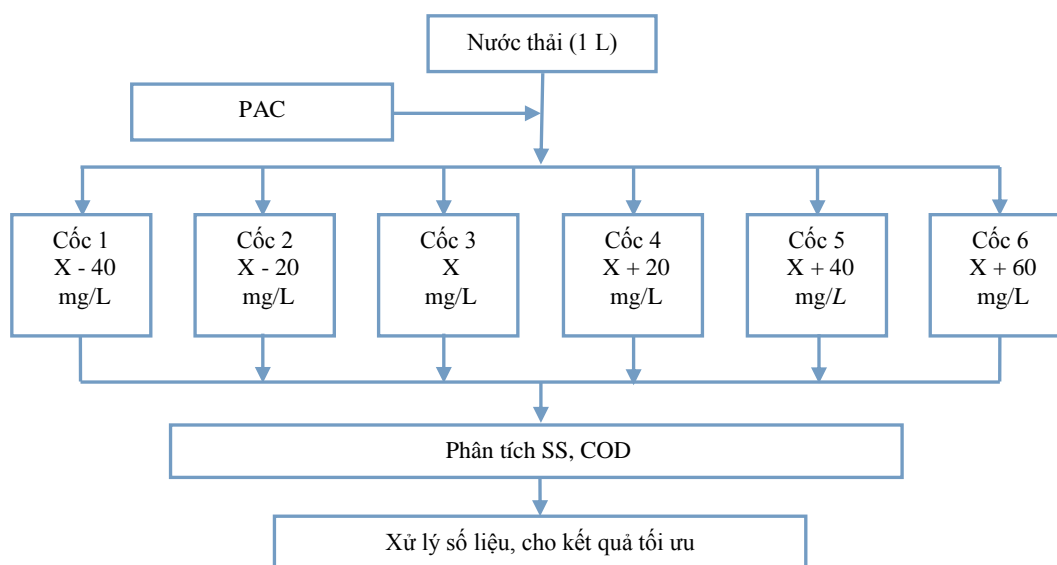
Các cách thực hiện:

Bước 1: Chuẩn bị 6 cốc nước thải đặt trên bộ Jartest, mỗi cốc chứa 1 L nước thải

Bước 2: Khuấy nhanh trong 2 phút với vận tốc khuấy 120 vòng/phút. Cho hóa chất vào mỗi cốc với loại hóa chất và liều lượng tùy theo mỗi thí nghiệm. Khuấy chậm 25 phút với vận tốc khuấy 40 vòng/phút. Để lắng tự nhiên trong 30 phút.

Bước 3: Quan sát hiện tượng bùn lắng, lấy phần nước trong đo pH, độ màu, phân tích các chỉ tiêu: SS, COD.

Mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần, xử lý số liệu và chọn liều lượng thích hợp. Kết quả thu được X (mg/L PAC). Cách bố trí trên bộ Jartest được minh họa như Hình 1.

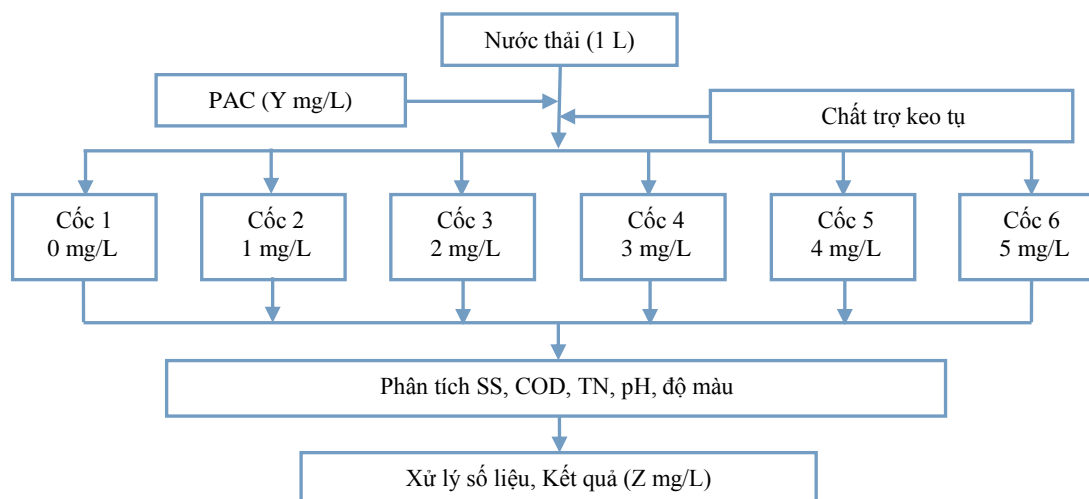


Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm xác định liều lượng PAC (thí nghiệm 1)

Xác định liều lượng polymer thích hợp làm chất trợ keo tụ

Mục đích: tìm ra liều lượng polymer tốt nhất làm chất trợ keo tụ khi kết hợp với PAC cho hiệu quả xử lý nước thải tốt nhất.

Cách thực hiện: tương tự như thí nghiệm 1. Kết quả thu được Z1 (mg/L polymer). Cách bố trí trên bộ Jartest được minh họa như Hình 2.



Hình 2. Sơ đồ bố trí thí nghiệm xác định liều lượng chất trợ keo tụ thích hợp khi kết hợp với PAC (sử dụng cho thí nghiệm 2, 3, 4)

Xác định liều lượng gum hạt chùm ngây thích hợp làm chất trợ keo tụ

Mục đích: tìm ra liều lượng polymer tốt nhất làm chất trợ keo tụ khi kết hợp với PAC cho hiệu quả xử lý nước thải tốt nhất.

Cách thực hiện: tương tự như thí nghiệm 1. Kết quả thu được Z2 (mg/L) gum hạt chùm ngây. Cách bố trí trên bộ Jartest được minh họa như Hình 2.

Xác định liều lượng gum hạt muồng Hoàng Yến thích hợp làm chất trợ keo tụ

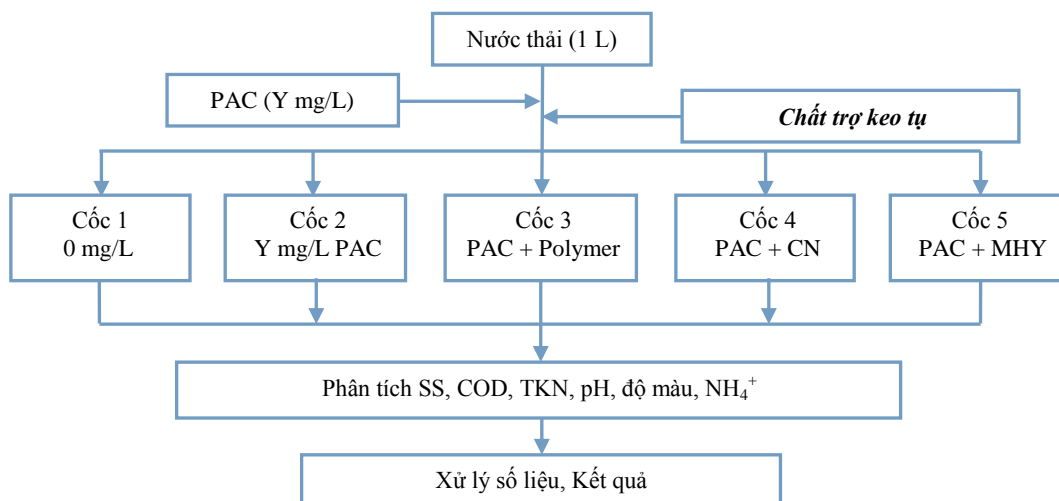
Mục đích: tìm ra liều lượng gum hạt muồng Hoàng Yến tốt nhất làm chất trợ keo tụ khi kết hợp với PAC cho hiệu quả xử lý nước thải tốt nhất.

Cách thực hiện: tương tự như thí nghiệm 1. Kết quả thu được Z3 (mg/L) gum hạt muồng Hoàng Yến). Cách bố trí trên bộ Jartest được minh họa như Hình 2.

Xác định loại chất trợ keo tụ tối ưu

Mục đích: trên cơ sở thực hiện đồng nhất, thí nghiệm giúp so sánh khách quan hiệu quả xử lý của 3 loại chất trợ keo tụ, từ đó kết hợp với các khía cạnh khác như khía cạnh kinh tế, môi trường... để tìm ra loại chất trợ keo tụ có khả năng ứng dụng tốt nhất vào thực tế.

Cách thực hiện: các bước thực hiện tương tự như các thí nghiệm trước. Liều lượng hóa chất sử dụng như sau: PAC (Y mg/L), polymer (Z1 mg/L), gum hạt chùm ngây (Z2 mg/L), gum hạt muồng Hoàng Yến (Z3 mg/L). Các chỉ tiêu đo và phân tích: pH, độ màu, SS, COD, nitrogen tổng, đạm ammonium NH^{4+} (trong cặn lắng). Lặp lại thí nghiệm 3 lần. Xử lý số liệu và cho kết quả. Cách bố trí trên bộ Jartest được minh họa như Hình 3.



Hình 3. Sơ đồ bố trí thí nghiệm xác định loại chất trợ keo tụ tối ưu

Thu mẫu và bảo quản mẫu

Thực hiện theo theo hướng dẫn của TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-1:2006): Tiêu chuẩn quốc gia Chất lượng nước - Lấy mẫu.

Nước thải sử dụng cho toàn bộ các thí nghiệm được lấy tất cả 6 lần. Thời gian lấy mẫu đồng nhất: 8h30 sáng.

Phương pháp phân tích

Độ pH được đo trực tiếp bằng máy đo pH kế. Độ màu được xác định bằng phương pháp so màu Pt-Co (độ màu biểu kiến).

Chất rắn lơ lửng (SS) xác định bằng phương pháp lọc và đo bằng trọng lượng.

Nhu cầu oxygen hóa học (COD) được xác định bằng phương pháp dicromate đun hoàn lưu.

Nitrogen tổng và nitrogen ammoniac được phân tích ở Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Cần Thơ.

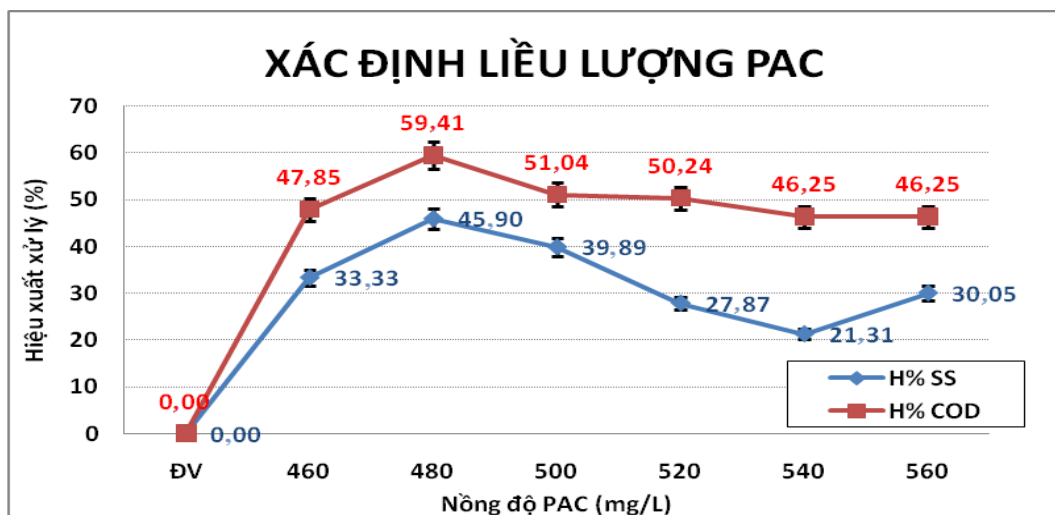
Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thô được xử lý bằng phần mềm Excel và xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Xác định liều lượng PAC thích hợp làm chất keo tụ

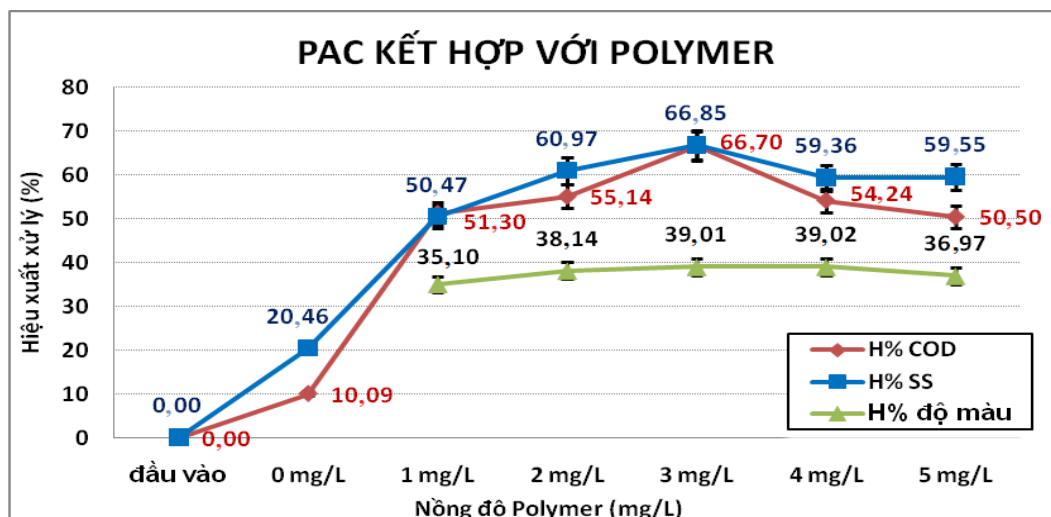
Hình 4 có thể thấy có sự thống nhất về hướng biến động hiệu suất xử lý COD và SS ở các thí nghiệm thức. Hiệu suất xử lý COD và SS đạt cao nhất ở nồng độ PAC là 480 mg/L (COD: 59,41 %; SS: 45,9 %) và giảm dần khi nồng độ PAC tiếp tục tăng, hiệu suất xử lý thấp nhất ở nồng độ PAC 540 mg/L (COD: 46,25 %; SS: 21,31 %). Nguyên nhân dẫn đến hiệu suất xử lý của PAC bị giảm là do khi tăng nồng độ PAC cao hơn mức cần thiết sẽ làm tái ổn định các hạt keo, làm giảm hiệu quả của quá trình keo tụ. Vậy chọn nồng độ PAC tối ưu dùng làm chất keo tụ cho các thí nghiệm sau là 480 mg/



Hình 4. Hiệu suất xử lý COD và SS theo các mức liều lượng PAC

Xác định liều lượng chất trợ keo tụ polymer

Thí nghiệm khảo sát polymer anion, với liều lượng tăng dần từ 1,0–5,0 mg/L.



Hình 5. Hiệu suất xử lý của chất trợ keo tụ polymer ở các nồng độ khác nhau

Hình 5 cho thấy có sự thống nhất về sự biến động của các thông số ô nhiễm. Nước thải đầu vào có màu đỏ sẫm, độ màu là 333,72 Pt.Co, mức độ ô nhiễm COD: 2517,815 mg/L và SS: 1125,56 mg/L. Trong 5 mức nồng độ Polymer khảo sát từ 1,0 - 5,0 mg/L thì hiệu suất xử lý của cả COD, SS và độ màu đều tăng dần và đạt cao nhất ở mức 3,0 mg/L,

hiệu suất loại bỏ COD đạt 66,7 %; SS đạt 66,85 % và độ màu đạt khoảng 39 %. Khi nồng độ polymer nhiều hơn mức cần thiết thì nước trở nên rất nhớt, gây cản trở quá trình keo tụ, nên khi nồng độ polymer tăng lên mức 4,0–5,0 mg/L hiệu quả của quá trình keo tụ bị giảm, hiệu suất xử lý COD giảm

từ 66,7 % còn 55,5 %, hiệu suất xử lý SS giảm còn 59,55 % [18, 19].

Nghiên cứu thực hiện trên cùng loại đối tượng thí nghiệm thì liều lượng polymer tối ưu làm chất trợ keo tụ (kết hợp với PAC 500 mg/L) là 1,5 mg/L, đạt hiệu suất xử lý COD và SS lần lượt là 98 % và 82,83 %. Sự khác biệt này là do sai số thí nghiệm và do sự khác nhau về nồng độ ô nhiễm trong nước thải đầu vào dẫn đến sự khác nhau về

mức liều lượng hóa chất cần thiết và hiệu suất xử lý tối đa đạt được [20, 21]. Liều lượng chất trợ keo tụ cũng thay đổi ứng với từng loại nước thải khác nhau, với nước thải dệt nhuộm có COD đầu vào là 1720 mg/L thì cần đến khoảng 25,0 mg/L polymer kết hợp với phèn sắt 1400 mg/L để xử lý đạt hiệu quả COD khoảng 75 %. Vậy chọn nồng độ tối ưu của polymer khi kết hợp với 480 mg/L PAC là 3,0 mg/L.

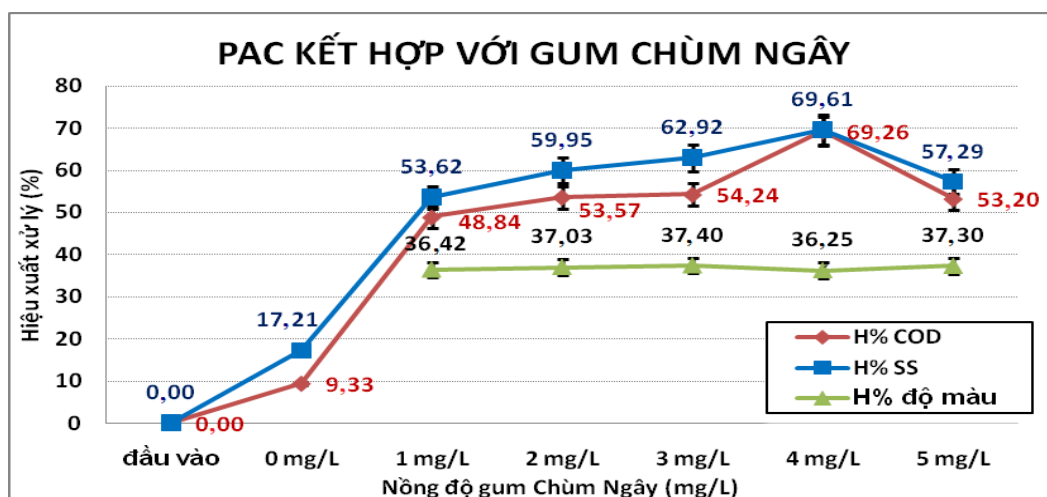


Hình 6. Sự thay đổi độ màu của chất trợ keo tụ polymer

Xác định liều lượng chất trợ keo tụ gum hạt chùm ngây

Hiệu quả xử lý của gum hạt chùm ngây tăng dần từ 1,0–4,0 mg/L và bắt đầu giảm ở nồng độ 5,0 mg/L. Có sự khác biệt khá lớn về hiệu suất xử lý của mức nồng độ tối ưu so với các mức nồng độ khác lân cận, điều này chứng tỏ đối với từng loại

nước thải khác nhau thì chất trợ keo tụ sinh học này chỉ đạt hiệu quả tốt nhất ở một nồng độ nhất định. Như vậy có thể thấy sẽ khá thuận lợi để tìm kiếm nồng độ tối ưu của gum sử dụng làm chất trợ keo tụ khi áp dụng đối với những loại nước thải khác, điều này là một trong những điểm thuận lợi của gum sinh học chùm ngây.



Hình 7. Hiệu suất xử lý của chất trợ keo tụ gum hạt chùm ngây ở các nồng độ khác nhau

Hình 7 và Hình 8 cho thấy khi sử dụng gum hạt chùm ngây làm chất trợ keo tụ (khoảng nồng độ 1,0–5,0 mg/L), đối với nước thải ban đầu màu máu cá đỏ sẫm, độ màu là 333,72 Pt.Co, mức độ ô nhiễm COD: 2517,815 mg/L và SS: 1125,56 mg/L thì nước thải ra chỉ còn màu đỏ cam nhạt (Hình 6), hiệu suất xử lý màu đạt từ 36,0 - 37,4%, cao nhất



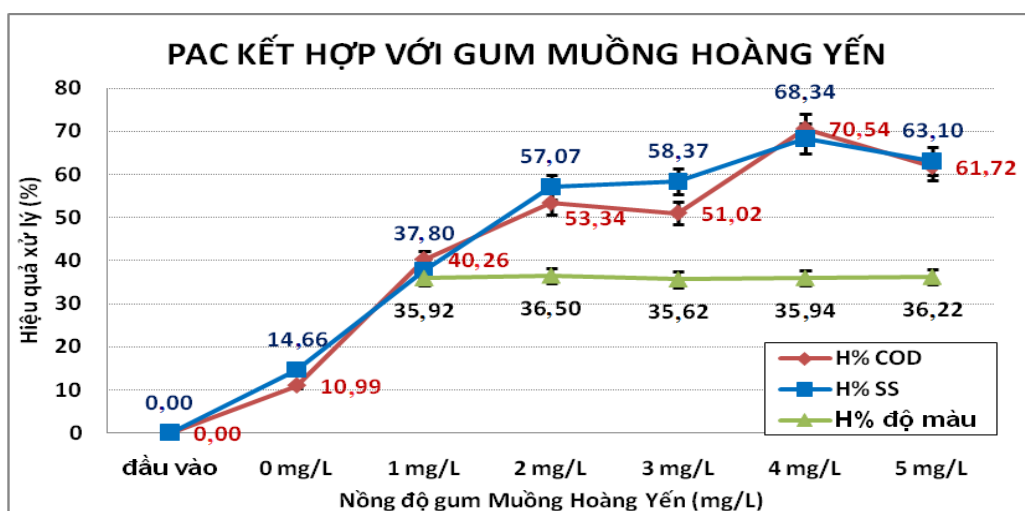
Hình 8. Sự thay đổi độ màu của chất trợ keo tụ gum Chùm Ngây

Một số nghiên cứu trên nước giếng có độ đục cao cho thấy pH từ 4,0–10,0 thì hiệu quả keo tụ của hạt chùm ngây là 90–94 %. Như vậy pH không ảnh hưởng nhiều đến hiệu quả keo tụ của hạt chùm ngây, pH của nước thải đầu vào của nghiên cứu này trung bình khoảng 6,31 giá trị này nằm trong khoảng pH thích hợp cho quá trình keo tụ nước thải. Đồng thời có thể thấy khoảng pH thích hợp của gum chùm ngây là khá rộng, đây có thể xem là một trong những ưu điểm của loại chất trợ keo tụ này. Khi sử dụng gum chùm ngây làm chất trợ keo tụ thì gum này làm giảm pH nước thải, tuy nhiên mức ảnh hưởng không đáng kể, pH của nước thải sau xử lý vẫn nằm trong khoảng 6,0–6,5.

là 37,4% ở nồng độ 3,0 mg/L gum chùm ngây, hiệu suất xử lý COD và SS cao nhất đạt lần lượt là 69,26 và 69,61% ở nồng độ 4,0 mg/L. Tuy nhiên do sự chênh lệch hiệu suất xử lý độ màu giữa 2 mức nồng độ 3,0 mg/L và 4,0 mg/L là không đáng kể nên chọn nồng độ tối ưu của gum chùm ngây khi kết hợp với 480 mg/L PAC là 4,0 mg/L.

Xác định liều lượng chất trợ keo tụ gum muồng Hoàng Yến

Tương tự như gum chùm ngây, hiệu quả xử lý của gum muồng Hoàng Yến tăng dần từ 1,0–4,0 mg/L và bắt đầu giảm ở nồng độ 5,0 mg/L, hiệu suất xử lý COD và SS cao nhất ở nồng độ 4,0 mg/L, đạt 70,54 % (COD) và 68,34 % (SS). Nước thải vào có màu đỏ sẫm, độ màu là 333,72 Pt-Co, hiệu suất xử lý độ màu đạt cao nhất là 36,5 % ở nồng độ 2,0 mg/L, tuy nhiên trong khoảng nồng độ khảo sát (1,0–5,0 mg/L) hiệu suất xử lý độ màu không có sự khác biệt rõ rệt, biến thiên từ 35,62 - 36,5 % nên chọn 4 mg/L là nồng độ tối ưu của gum muồng Hoàng Yến khi kết hợp với 480 mg/L PAC.



Hình 9. Hiệu suất xử lý của chất trợ keo tụ gum muồng Hoàng Yến ở các nồng độ khác nhau



Hình 10. Sự thay đổi độ màu của chất trợ keo tụ gum muồng Hoàng Yến

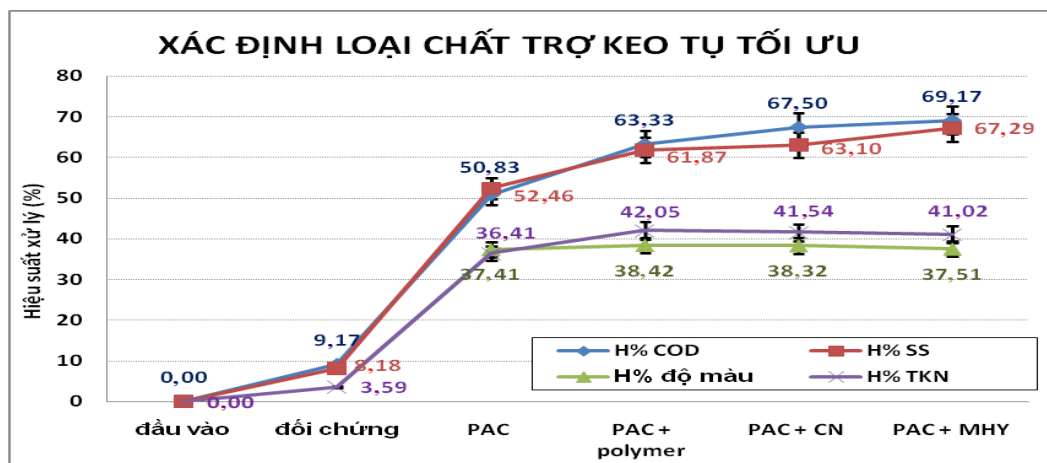
Điều kiện pH có vai trò quan trọng trong quá trình lắng khi sử dụng gum muồng Hoàng Yến làm chất keo tụ hoặc trợ keo tụ. Giá trị pH kiềm thích hợp với gum muồng Hoàng Yến hơn pH trung tính trong việc xử lý độ màu (đặc biệt là màu xanh và màu đen của nước thải dệt nhuộm) và tốt nhất là ở pH = 10. Tuy nhiên pH đầu vào của nước thải ở thí nghiệm tiến hành chỉ ở khoảng trung tính (pH = 6,31), như vậy có thể thấy điều kiện pH của nước thải sẽ phần nào làm giảm khả năng xử lý màu của gum muồng Hoàng Yến.

Theo kết quả nghiên cứu, liều lượng gum muồng Hoàng Yến cho hiệu quả xử lý tối ưu trên cùng loại đối tượng thí nghiệm là 2,5 mg/L với hiệu suất xử lý COD đạt 96,0 % và SS đạt 80,4 %. Liều lượng tối ưu chỉ bằng khoảng một phần hai so

với kết quả nghiên cứu này. Nguyên nhân của sự khác biệt này là do sai số thí nghiệm và nồng độ ô nhiễm của nước thải đầu vào đã đề cập ở thí nghiệm 3.

Xác định loại chất trợ keo tụ tối ưu

Thí nghiệm này đánh giá hiệu quả xử lý của 3 loại chất trợ keo tụ: polymer, gum chàm ngậy, gum muồng Hoàng Yến với mức liều lượng sử dụng là mức liều lượng tối ưu của mỗi loại đã tìm được ở các thí nghiệm 1, 2, 3. Trên cơ sở thực hiện đồng nhất, thí nghiệm giúp so sánh khách quan hiệu quả xử lý của 3 loại chất trợ keo tụ, từ đó kết hợp với các yếu tố khác như khía cạnh kinh tế, môi trường... để tìm ra loại chất trợ keo tụ có khả năng ứng dụng tốt nhất vào thực tế.



Hình 11. Hiệu suất xử lý của các chất trợ keo tụ ở nồng độ tối ưu

Kết quả ở Hình 11 cho thấy có sự khác nhau về hiệu quả keo tụ nước thải thủy sản của 3 loại chất trợ keo tụ là polymer, gum chùm ngây và gum muông Hoàng Yến. Chất trợ keo tụ gum muông Hoàng Yến có hiệu suất xử lý COD và SS cao nhất đạt 67,29 % (COD) và 69,17 % (SS), kế đến là gum chùm ngây với hiệu suất xử lý COD đạt 63,10 %, SS đạt 67,5 %, thấp nhất là chất trợ keo tụ polymer với hiệu suất xử lý COD đạt 61,87 %, SS đạt 63,33 %.

Hiệu suất xử lý nitrogen tổng của chất trợ keo tụ gum Muông Hoàng Yến đạt 41,02 %, của gum chùm ngây đạt 41,54 %, cao nhất là 42,05 % khi sử dụng polymer làm chất trợ keo tụ. Tuy nhiên hiệu quả xử lý giữa các loại chất trợ keo tụ chênh lệch không đáng kể.

Tương tự như nitrogen tổng, chất trợ keo tụ polymer có hiệu suất xử lý độ màu cao nhất đạt 38,42 %, thấp hơn là gum chùm ngây đạt 38,32 % và thấp nhất là chất trợ keo tụ muông Hoàng Yến đạt 37,51 %. Theo [22] pH kiềm thích hợp với muông Hoàng Yến hơn pH trung tính trong việc xử lý độ màu, tốt nhất là ở pH = 10, tuy nhiên pH đầu vào của nước thải ở thí nghiệm chỉ ở khoảng trung tính (pH = 6,46), điều kiện pH của nước thải đã phần nào làm giảm khả năng xử lý màu của gum muông Hoàng Yến.

KẾT LUẬN

Gum chùm ngây và gum muông Hoàng Yến là những hợp chất sinh học được chiết xuất hoàn toàn từ thực vật nên ít có khả năng gây ô nhiễm môi trường, trong khi đó polymer là hợp chất hóa học tổng hợp, vấn đề dư lượng độc hại với môi trường khi sử dụng loại hóa chất này vẫn đang là vấn đề được xã hội quan tâm. Mặc dù chưa có các kết quả chính thức cho thấy việc tạo ra nguồn dư lượng độc hại trong nước thải sau xử lý khi sử dụng polymer, nhưng nếu xét về độ an toàn thì các loại gum thiên nhiên vẫn chiếm ưu thế hơn so với các hợp chất hóa học.

Chất trợ keo tụ gum chùm ngây và gum muông Hoàng Yến là sản phẩm của quá trình ly gum tinh dầu từ hạt cây. Hiện nay, ở Việt Nam các loại gum keo tụ này chỉ đang ở mức độ nghiên cứu trong phòng thí nghiệm, chưa được ứng dụng thực tế vào các công trình xử lý nước thải cũng như chưa được phổ biến trên thị trường như một sản phẩm thương mại. Vì vậy tại thời điểm này chưa thể đánh giá về mặt kinh tế của gum chùm ngây và gum muông Hoàng Yến so với polymer. Tuy nhiên, chùm ngây và muông Hoàng Yến là những loại cây phổ biến ở nước ta có thể tìm thấy ở nhiều nơi trên khắp các vùng miền trên cả nước, nguồn nguyên liệu dễ tìm, chi phí nguyên liệu lại thấp đã

tạo nên một ưu thế lớn cho gum chùm ngậy và gum muông Hoàng Yên.

Polymer chiếm ưu thế hơn gum chùm ngậy và muông Hoàng Yên về khả năng ứng dụng thực tế vào thời điểm hiện tại, tuy nhiên nếu xét tổng thể ở nhiều khía cạnh: kỹ thuật, môi trường thì các loại gum sinh học có nhiều ưu điểm hơn. Vì vậy tin rằng trong tương lai khi giá thành thương mại của gum chùm ngậy và gum muông Hoàng Yên được xác định rõ thì các loại gum keo tụ này có thể trở thành một giải pháp hiệu quả thay thế polymer.

Như vậy, xét trên nhiều khía cạnh thì chất trợ keo tụ muông Hoàng Yên có nhiều ưu điểm hơn hẳn, hiệu quả cải thiện cũng cao hơn gum chùm ngậy và polymer. Vậy nghiên cứu đề xuất chất trợ keo tụ tối ưu nhất kết hợp với PAC để keo tụ nước thải thủy sản là gum muông Hoàng Yên.

Lời cảm ơn: Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn đến Quý Thầy Cô Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên - Đại học Cần Thơ và Quý Thầy Cô Khoa Hóa học-Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM đã hỗ trợ thực hiện nghiên cứu này.

Assessing the effectiveness flocculation water fishery by some flocculation auxiliaries extracts from plants

- **Dao Minh Trung**

Thu Dau Mot University

- **Bui Thi Thu Huong**

University of Science, VNU-HCM

- **Ngo Kim Dinh**

Department of Environment – Ministry of Transport

- **Nguyen Vo Chau Ngan**

University Can Tho

ABSTRACT

This study applied one chemical coagulant, PAC, and three biological coagulant aids include Moringa seed gum, Cassia seed gums and polymer. The results indicated that the best dose of PAC be used as coagulants was 480 mg/L. Using polymer as aids with PAC could remove 66.70 % of COD, 66.86 % of SS, 39.01 % of color from studied wastewater. Using Moringa seed gums as aids with PAC could remove 69.34 % of COD and,

69.61 % of SS, 36.25 % of color from studied wastewater. Similarly, using Cassia seed gums as aids with PAC could remove 70.54 % of COD, 68.34 % of SS and 35.94 % of color from fish blood. These results, showed natural products such as Moringa seed gums or Cassia seed gums would be efficient workable substitutes for synthetic chemical polymer.

Keywords: biological flocculants, chemical flocculants, fish processing wastewater, flocculation

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. L.H. Việt, N.V.C. Ngân, Giáo trình Kỹ thuật xử lý nước thải. NXB Đại học Cần Thơ (2014).
- [2]. L.M. Triết, Xử lý nước thải công nghiệp và đô thị, NXB Đại học quốc gia thành phố Hồ Chí Minh (2006).
- [3]. T.T. Dung, Nghiên cứu về huyết học cá Tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) bệnh trắng gan trắng mang, *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*, 15b, 81–90 (2010).
- [4]. T.T. Nhân, T.N.T. Oanh, Tối ưu hóa quy trình xử lý máu cá Ba Sa bằng emzym, *Tạp chí khoa học, Y học Tp. Hồ Chí Minh*, 13, 224–228. (2009).
- [5]. L.T.M. Hằng, L.N. Thạch, B.M. Hà, Khả năng khử màu nhuộm của gum hạt Muồng Hoàng Yến, *Tạp chí hóa học*, 4AB51, 8-11 (2013).
- [6]. H.L.Toán, Bài giảng môn học thực tập Kỹ thuật xử lý nước cấp và nước thải. Bộ môn Kỹ thuật môi trường. Đại học Cần Thơ (2014).
- [7]. P. Krishna, Color removal from distillery spent wash through coagulation using moringa oleifera seeds: use of optimum response surface methodology, *Journal of Hazardous Materials*, 165, 1 – 3, 804 – 11 (2008).
- [8]. G.W. Crosby, Soilless culture of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) for the production of fresh biomass, University of Massachusetts–Amherst (2007).
- [9]. F.K. Amagloh, A. Benang, Effectiveness of *Moringa Oleifera* seed as coagulant for water purification, *African Journal of Agricultural Research*, 4, 1, 119 – 123 (2009).
- [10]. L.V. Cát, Xử lý nước thải giàu hợp chất Nitơ và Photpho, NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ (2007).
- [11]. A. Pal, P.R. Singh, Nature of gum polysaccharide extracted from *Moringa oleifera* Lam. (*Sainjna*) plant, *Advances in Applied Science Research*, 5, 6, 1–3 (2014).
- [12]. M. Bhatnagar, L. Parwani, V. Sharma, J. Ganguli, A. Bhatnagar, Hemostatic, antibacterial biopolymers from *Acacia arabica* (Lam.) Willd and *Moringa oleifera* (Lam.) as potential wound dressing materials, *Indian Journal of Experimental Biology*, 51, 804–810. (2013).
- [13]. N.T.L. Phương, Giáo trình cấp thoát nước. NXB Đại học Bách khoa Đà Nẵng (2008).
- [14]. T.V. Nhân, N.T. Nga, Giáo trình Công nghệ xử lý nước thải, NXB Khoa học và Kỹ thuật (2009).
- [15]. T.H. Nhuệ, Thoát nước và xử lý nước thải công nghiệp, NXB Khoa học và Kỹ thuật. (2001).
- [16]. T.X. Lai, M.N.T. Dương, Xử lý nước thải công nghiệp, NXB Xây dựng (2005).
- [17]. N.T.T. Thủy, Xử lý nước cấp sinh hoạt và công nghiệp, NXB Khoa học và Kỹ thuật (2006).
- [18]. T.X.Lai, Xử lý nước cấp cho sinh hoạt và công nghiệp, NXB Xây dựng (2004).
- [19]. B.T. Vụ, Nghiên cứu xử lý nước thải dệt nhuộm bằng phương pháp keo tụ kết hợp oxy hóa H₂O₂ sử dụng hoạt hóa tia UV thử nghiệm trên mô hình pilot phòng thí nghiệm, Nghiên cứu khoa học, Đại học Dân lập Hải Phòng. (2014).
- [20]. Y.S. Perng, B.M. Hà, The feasibility of *Cassia fistulagum* with polyaluminum chloride for the decolorization of reactive dyeing wastewater. Department of Environmental Engineering, Dayeh University, No.168, University Rd., Dacun, Changhua – 51591, Taiwan, China. (2014).
- [21]. N. Foidl, H.P.S. Makkar, K. Becker, Moringa Potential and Info the potential of *Moringa oleifera* for agricultural and industrial uses, Nikolaus Foild (2000).
- [22]. L.T.D. Thúy, Khảo sát và so sánh hiệu quả xử lý nước thải thủy sản bằng các hóa chất khác nhau, Luận văn tốt nghiệp ngành Kỹ Thuật Môi Trường, Đại học Cần Thơ (2014).