

TÁCH LOẠI LIGNIN TỪ PHẾ PHỤ PHẨM NÔNG NGHIỆP (RƠM RẠ) BẰNG PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ VỚI AXIT FORMIC

Nguyễn Thị Minh Nguyệt¹, Nguyễn Cao Cường²

¹Trường Đại học Lâm nghiệp

²Công ty TNHH một thành viên hóa chất 21

TÓM TẮT

Xử lý rơm rạ bằng axit formic với mục đích thu nhận, chuyển hóa và sử dụng hiệu quả xenluloza. Nghiên cứu đã sử dụng các phương pháp phân tích tiêu chuẩn TAPPI để xác định thành phần hóa học của rơm rạ, sử dụng các phương pháp thực nghiệm để thiết lập các yếu tố công nghệ phù hợp tách loại lignin trong khâu đoạn xử lý rơm rạ với axit formic và dung dịch kiềm. Với mức dung axit formic là 12,5 ml/g so với nguyên liệu khô tuyệt đối, rơm rạ được xử lý ở nhiệt độ sôi của dung dịch trong khoảng thời gian từ 75 đến 90 phút thì mức độ tách loại lignin đạt khoảng 38%, hiệu suất bột dao động trong khoảng 48 - 50%, sau đó nguyên liệu tiếp tục được xử lý với dung dịch kiềm NaOH 5% ở nhiệt độ sôi của hỗn hợp và trong khoảng thời gian 30 phút thì mức độ tách loại lignin tăng lên và đạt khoảng 44% hiệu suất bột do vậy cũng giảm còn khoảng 40%. Bột xenluloza sau khi xử lý qua hai công đoạn trên dễ dàng tẩy trắng và đạt độ trắng 82% khi sử dụng quy trình tẩy trắng 3 công đoạn D₀-EP-D₁. Phân tích hình thái xơ sợi xenluloza trong rơm rạ trước và sau quá trình xử lý cho thấy sự khác biệt rõ về chất lượng xơ sợi xenluloza.

Từ khóa: Axit formic, bột xenluloza, lignin, rơm rạ, tẩy trắng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với các kết quả đã được nghiên cứu trong và ngoài nước, rơm rạ là nguồn vật liệu lignoxenluloza phù hợp cho sản xuất vật liệu xơ sợi và các sản phẩm giá trị gia tăng khác. Việc tận dụng rơm rạ cho chế biến sinh-hóa học không những sẽ mang lại những lợi ích kinh tế lớn, mà cả những lợi ích môi trường, góp phần phát triển bền vững công - nông nghiệp. Tuy nhiên, thực tế cho thấy các công nghệ khả thi về chế biến rơm rạ còn gặp rất nhiều khó khăn để triển khai ở quy mô công nghiệp (Nguyễn Thị Minh Phương và cộng sự, 2014; Sun XF et al., 2005). Nguyên do chủ yếu là rơm rạ vẫn chưa cạnh tranh được với nguyên liệu gỗ, nhất là ở nước ta có tiềm năng tương đối lớn về gỗ nguyên liệu, đồng thời vẫn còn thiếu nhiều những nghiên cứu cơ bản định hướng ứng dụng về chuyển hóa rơm rạ thành các sản phẩm khác nhau. Một trong những hướng nghiên cứu có ý nghĩa khoa học và công nghệ quan trọng là chuyển hóa rơm rạ thành vật liệu xơ sợi dưới tác dụng của các axit hữu cơ.

Mục tiêu chính của việc tách loại lignin từ rơm rạ bằng axit formic, là nhằm đánh giá khả năng thu nhận xenluloza cho quá trình chuyển hóa thành hóa chất và vật liệu. Ưu điểm của sử dụng axit formic hay các axit hữu cơ khác là có thể tiến hành quá trình xử lý ở nhiệt độ thấp, các axit dễ bay hơi có thể thu hồi và tái sử

dụng, bột xenluloza thu được có độ bền cơ học cao, do ít bị phân hủy ở nhiệt độ cao (Fu D et al., 2010; Sun X-F et al., 2011).

Nhiệm vụ của nghiên cứu này là xác lập được các giá trị thích hợp của các thông số công nghệ quá trình nấu nguyên liệu rơm rạ bằng dung dịch axit formic để thu được bột xenluloza. Trong khuôn khổ của nghiên cứu, vấn đề thu hồi và tận dụng axit chưa được đặt ra.

Mặc dù cơ chế hóa học của quá trình tách loại lignin bằng axit formic còn chưa được nghiên cứu xác lập, nhưng có thể khẳng định rằng dưới tác dụng của axit formic thì lignin bị phân hủy, tạo thành các hợp chất thấp phân tử, nhưng khả năng hòa tan của chúng trong dung dịch axit formic rất hạn chế, nên để có thể tách chúng ra khỏi xơ sợi cần phải có công đoạn trích ly kiềm (xử lý bằng dung dịch NaOH). Vì vậy mà quá trình tách loại lignin của rơm rạ, cũng như các dạng nguyên liệu khác, cần phải tiến hành hai công đoạn: nấu bằng dung dịch axit formic và trích ly kiềm.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

Rơm rạ sử dụng cho nghiên cứu là giống lúa Q5 tại Thanh Hóa. Mẫu cho nghiên cứu được lấy theo phương pháp chọn ngẫu nhiên ở các vị trí khác nhau trên thửa ruộng sau thu hoạch hạt và làm sạch hạt lép, để khô gió.

Các hóa chất sử dụng là dạng PA, xuất xứ Trung Quốc, Việt Nam.

2.2. Phương pháp thực nghiệm

- Chuẩn bị nguyên liệu cho nghiên cứu:

Nguyên liệu rơm rạ sau khi khô gió được nghiền nhỏ và sàng chọn theo đúng quy định của các tiêu chuẩn phân tích thành phần hóa học và các phần thực nghiệm khác.

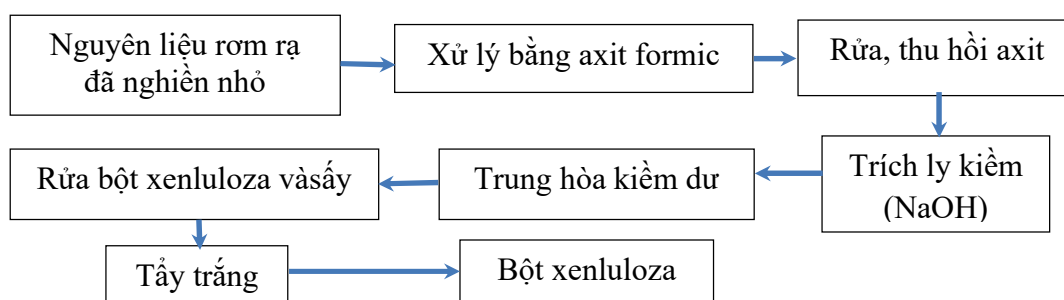
- Xác định thành phần hóa học của nguyên liệu rơm rạ:

Các thành phần hóa học cơ bản của nguyên liệu rơm rạ được xác định theo các phương

pháp tiêu chuẩn hóa về phân tích thành phần hóa học gỗ và nguyên liệu thực vật. Hiệu suất bột được xác định bằng phương pháp sấy khô (TAPPI T207 cm-99). xenluloza (TAPPI T17); lignin (TAPPI T222); các chất tan trong nước nóng (TAPPI T207) và độ tro (TAPPI T211).

Các chất tan trong dung dịch NaOH 1% (TAPPI T212).

- Phương pháp tách loại lignin để thu nhận xenluloza được tiến hành với quy trình nhiều công đoạn theo sơ đồ sau:



Hình 1. Sơ đồ xử lý rơm rạ

Xử lý nguyên liệu rơm rạ bằng axit formic sau đó trung hòa bằng kiềm, các quá trình thực nghiệm được tiến hành trong bình tam giác chịu nhiệt, lắp với sinh hàn ngược và gia nhiệt trên bếp điện hoặc bể ổn nhiệt tùy theo mục tiêu của từng thực nghiệm.

Thành phần dịch nấu, tỷ lệ dịch, nhiệt độ và thời gian xử lý được điều chỉnh tùy theo mục tiêu của từng khâu đoạn thí nghiệm.

- **Phương pháp xác định hàm lượng lignin trong bột xenluloza:** mẫu bột sau khi xử lý được tiến hành theo phương pháp chung về phân tích tính chất bột giấy (Оболенская А. В. et al., 1991).

- **Phương pháp xác định hiệu suất bột sau xử lý qua các công đoạn:** được thực hiện theo phương pháp chung trong kỹ thuật nấu bột giấy (Nguyễn Thị Minh Nguyệt và cộng sự, 2015):

Hiệu suất bột = Khối lượng bột khô tuyệt đối sau xử lý / Khối lượng bột khô tuyệt đối trước xử lý x 100%.

- Phương pháp tẩy trắng xenluloza:

Được tiến hành trong nồi phản ứng kín bằng

inox dung tích 300 ml, gia nhiệt trong bể cách thủy ổn nhiệt. Tiến hành với khoảng 6 g bột khô gió, theo sơ đồ tẩy trắng 3 công đoạn D₀-EP-D₁.

- Phân tích hình thái xơ sợi:

Bột xenlulozo được đánh toi bằng máy đánh toi, để thu được bột toi từ các xơ sợi sau đó lấy mẫu phân tích. Ảnh SEM được chụp bằng kính hiển vi điện tử quét phát xạ trường (FESEM) JEOL JSM-7600F tại phòng thí nghiệm hiển vi điện tử và Vi phân tích, Viện Tiên tiến Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần hóa học cơ bản của rơm rạ

Tuy đã được nghiên cứu nhiều, nhưng do rơm rạ là cây ngắn ngày, thu hoạch theo mùa vụ, cùng một giống lúa có thể có thành phần hóa học khác nhau, tùy thuộc vào điều kiện lập địa của từng vùng, từng mùa, vì vậy xác định thành phần hóa học là cần thiết đối với mỗi nghiên cứu, có ý nghĩa quan trọng, làm cơ sở để đánh giá mức độ chuyển hóa của các thành phần trong quá trình xử lý bằng các tác nhân khác nhau.

Thành phần hóa học cơ bản của mẫu được xác định tại Bảng 1. nguyên liệu rơm rạ sử dụng cho nghiên cứu

Bảng 1. Thành phần hóa học cơ bản của rơm rạ lúa Q5

TT	Thành phần	Hàm lượng (%)
1	Xenluloza	35,6
2	Lignin	18,1
3	Pentozan	20,6
4	Độ tro	12,7
5	Các chất tan trong nước nóng	24,7

So với kết quả nghiên cứu về thành phần hóa học cơ bản của rơm rạ cùng giống lúa hay một số giống lúa khác ở Việt Nam (Nguyễn Thị Minh Phương và cộng sự, 2013), thành phần hóa học của rơm rạ Q5, sử dụng cho nghiên cứu cũng có một số khác biệt nhất định, điều này là do thời vụ thu hoạch điều kiện lập địa và sinh trưởng khác nhau.

3.2. Ảnh hưởng của các yếu tố công nghệ đến quá trình tách loại lignin bằng axit formic

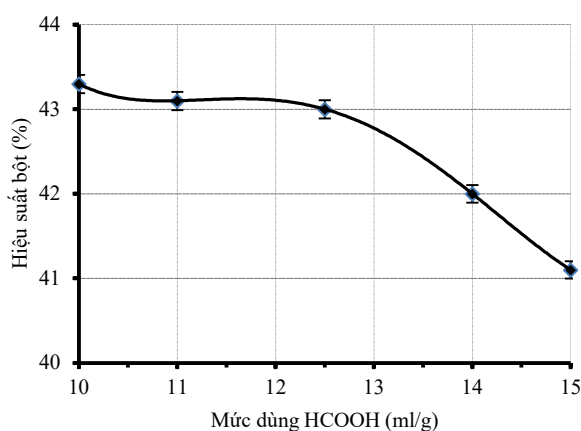
3.2.1. Ảnh hưởng của mức dùng axit formic tới hiệu suất bột và mức độ tách lignin trong bột

Để xác định được mức sử dụng axit thích hợp, nhóm nghiên cứu đã tiến hành các mẻ thí nghiệm với các thông số công nghệ:

Khối lượng nguyên liệu/mẻ thí nghiệm: 15 g (tính theo nguyên liệu khô tuyệt đối)

Nhiệt độ: nhiệt độ sôi của dịch nấu (100°C);

Thời gian nấu: 2 giờ;

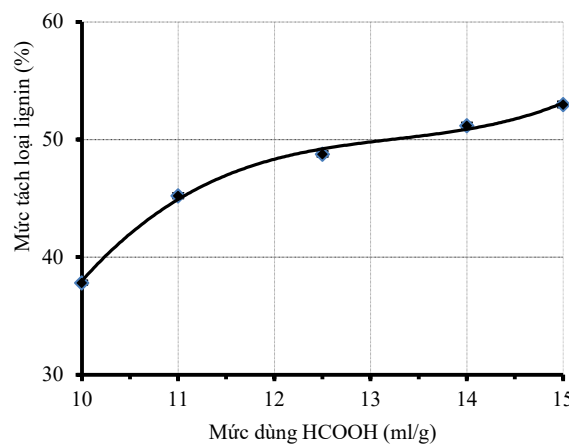


Hình 2. Ảnh hưởng của mức dùng axit tới hiệu suất bột (Nhiệt độ xử lý: 100°C; Thời gian xử lý: 120 phút)

Tỉ lệ dịch các mẻ nấu tương ứng là 1:10; 1:11; 1:12,5; 1: 14; 1:15.

Kết quả thu được cho thấy, khi thay đổi mức dùng axit từ 10 ml/g đến 12,5 ml/g, hiệu suất bột không có sự thay đổi đáng kể. Tuy nhiên ở giai đoạn này lượng lignin bị phân hủy tăng mạnh dao động từ (37,84% đến 48,78%).

Với mức dùng axit lớn hơn 12,5 ml/g hiệu suất bột bắt đầu giảm mạnh, chủ yếu là do lignin vẫn tiếp tục bị thủy phân axit đồng thời ở giai đoạn này những cabohydrat phân tử lượng thấp cũng bị phân hủy (Hình 2, 3). Có thể thấy, tăng mức dùng axit formic có thể tăng lượng lignin hòa tan, nhờ đó mà hàm lượng lignin trong bột giảm. Tuy nhiên hiệu suất bột cũng bị ảnh hưởng đáng kể khi tăng mức dùng axit. *Như vậy, với kết quả nghiên cứu có thể chọn mức dùng axit formic thích hợp là 12,5 ml/g.*

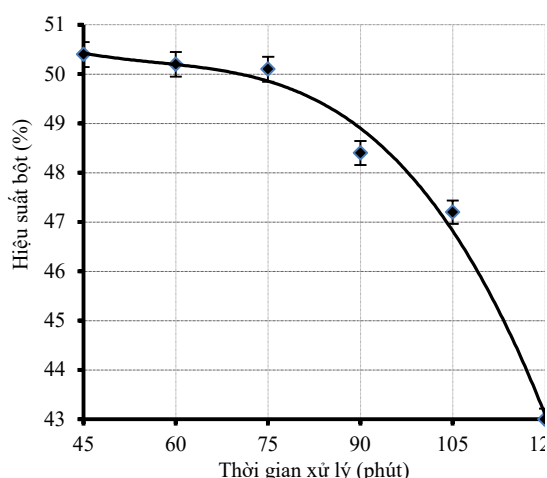


Hình 3. Ảnh hưởng của mức dùng axit tới mức tách loại lignin từ rơm rạ (Nhiệt độ xử lý: 100°C; Thời gian xử lý: 120 phút)

3.2.2. Ảnh hưởng của thời gian xử lý tới hiệu suất bột và mức độ tách lignin trong bột

Tiến hành xử lý rom rạ ở nhiệt độ 100°C, với mức dùng axit formic: 12,5 ml/g, trong các mức thời gian: 45 phút, 60 phút, 75 phút, 90 phút, 105 phút, 120 phút.

Kết quả thu được (hình 4, 5) cho thấy các chất hữu cơ trong rom rạ ít bị phân hủy khi thời gian xử lý dưới 75 phút (Hoàng Quốc Lâm, 2000; F. Monteil-Rivera et al., 2012; Lê Quang Diễn et al., 2015) cụ thể ở giai đoạn này hiệu suất bột giảm không nhiều (0,3%). Sau 90 phút xử lý: hiệu suất bột giảm mạnh (từ 50%



Hình 4. Ảnh hưởng của thời gian xử lý tới hiệu suất bột (Nhiệt độ xử lý: 100°C; Mức dùng axit formic: 12,5 ml/g)

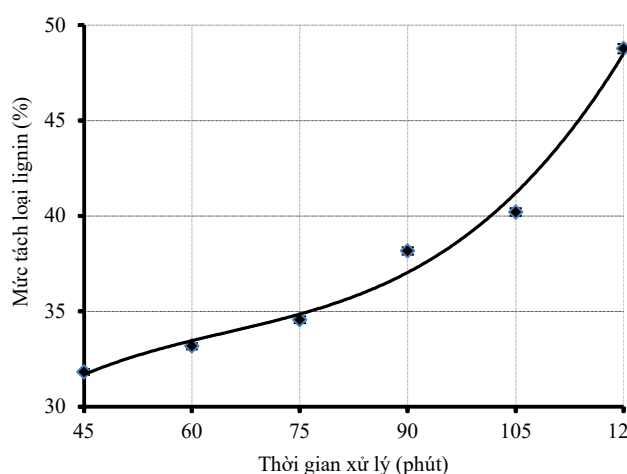
3.2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý tới hiệu suất bột và mức độ tách lignin trong bột

Qua các nghiên cứu thăm dò đơn yếu tố cho thấy, việc tách loại lignin trong khâu đoạn xử lý với axit formic được tiến hành ở điều kiện nhiệt độ sôi của dung dịch trong thời gian 90 phút cho hàm lượng lignin còn lại trong bột thấp hơn nhiều so với các mẫu được tiến hành ở nhiệt độ thấp hơn (70°C, 80°C). Vì vậy trong nghiên cứu này tiến hành xử lý mẫu rom rạ với axit formic ở nhiệt độ sôi của dung dịch là hiệu quả.

Từ các kết quả thu được có thể đưa ra điều kiện công nghệ của công đoạn thứ nhất (nấu rom rạ với axit formic) như sau:

- Mức dùng axit: 12,5 ml/g rom rạ;
- Nhiệt độ nấu: nhiệt độ sôi của dung dịch;
- Thời gian nấu: 75÷90 phút.

còn 43%). Ở giai đoạn này ngoài sự phân hủy lignin, một phần các chất vô cơ còn có các polysacarit mạch ngắn cũng bị thủy phân, ảnh hưởng nhiều đến hiệu suất bột. Mức độ tách loại lignin diễn biến tăng dần khi tăng thời gian xử lý với axit formic, những phân tử lignin có chiều hướng bị phân hủy mạnh hơn khi tăng thời gian xử lý. Như vậy, nếu kéo dài thời gian xử lý, có thể tách loại được lượng lignin nhiều hơn, nhưng đồng thời lượng cacbohydrat cũng bị phân hủy mạnh. Từ đó có thể lựa chọn thời gian xử lý thích hợp trong khoảng 75 ÷ 90 phút.



Hình 5. Ảnh hưởng của thời gian tới mức độ tách loại lignin từ rom rạ (Nhiệt độ xử lý: 100°C; Mức dùng axit formic: 12,5 ml/g)

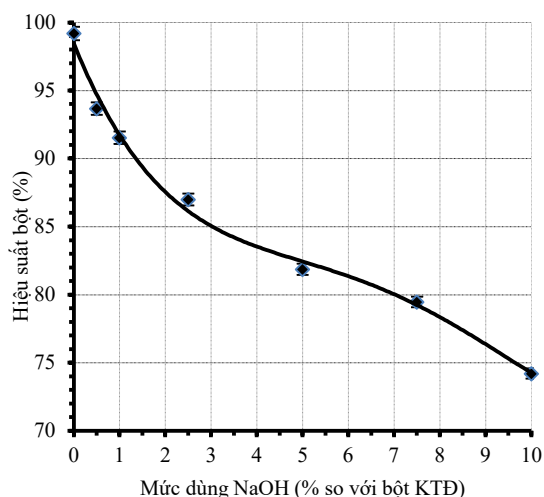
Bột xenluloza thu được có hiệu suất 48 - 50%, mức độ tách loại lignin đạt khoảng 38%.

3.3. Ảnh hưởng của điều kiện trích ly kiềm tới hiệu quả tách loại lignin

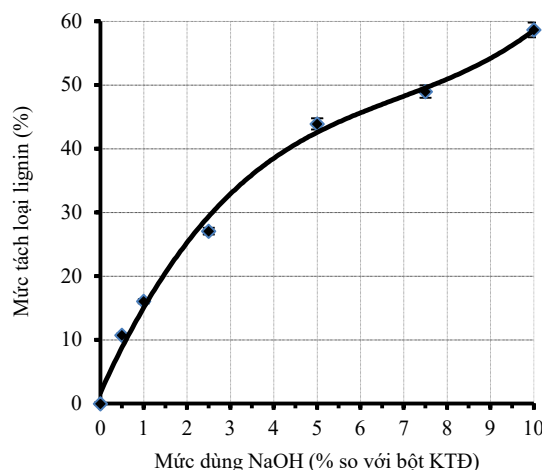
Trích ly kiềm được tiến hành với mục đích hòa tan lignin và các chất vô cơ từ rom rạ sau khi qua xử lý bằng axit formic.

Trình tự tiến hành tương tự như các thực nghiệm trước. Bột xenluloza thu được sau khi xử lý với axit formic (ở chế độ công nghệ đã được lựa chọn), được sử dụng cho nghiên cứu trích ly kiềm.

Tiến hành trích ly kiềm ở nhiệt độ sôi của dung dịch, trong thời gian 30 phút. Mức dùng kiềm được điều chỉnh trong khoảng 0,5 ÷ 10,0%, so với bột khô tuyệt đối. (Nhiệt độ và thời gian xử lý được xác định là phù hợp bằng một loạt khảo sát sơ bộ).



Hình 6. Ảnh hưởng của mức dùng NaOH tới hiệu suất bột (Nhiệt độ xử lý: 100°C, thời gian xử lý: 30 phút)



Hình 7. Ảnh hưởng của mức dùng NaOH tới mức tách loại lignin trong bột (Nhiệt độ xử lý: 100°C, thời gian xử lý: 30 phút)

Kết quả được thu được (hình 6, 7), cho thấy, hiệu suất bột giảm khi mức dùng kiềm tăng. Tuy nhiên, tính toán cho thấy lượng cacbohydrat hầu như không bị phân hủy, mà chỉ có lignin, các chất vô cơ và các chất hữu cơ khác bị hòa tan trong dịch kiềm, (R. C. Sun, J. Tomkinson, 2002; Dien Le Q. et al., 2015; Nguyen Thi Minh Phuong et al., 2015). Với mức dùng kiềm < 2,5% so với bột, mức tách loại lignin còn chưa cao, chỉ đạt mức khoảng 27% so với lượng lignin có trong bột. Tiếp tục tăng mức dùng kiềm lên mức 5%, đã có khoảng 44% lignin bị tách loại, khi tiếp tục tăng mức dùng kiềm, lượng lignin bị tách loại cũng có xu hướng giảm (ở mức 10% cũng chỉ tách loại được khoảng 58%). Có thể thấy dung dịch kiềm chỉ góp phần tách loại tiếp những phân tử lignin đã bị phân hủy do thủy phân axit trước đó mà không có ảnh hưởng nhiều đến polysacarit (đặc biệt là xenluloza).

Theo số liệu thực nghiệm, khi tăng mức dùng kiềm thì hàm lượng lignin của bột thu được sau nấu giảm dần. Với mức dùng thấp hiệu quả tách loại lignin là không đáng kể. Khi mức dùng kiềm tăng dần thì khả năng loại bỏ

lignin lớn. Dựa vào đồ thị thể hiện tương quan giữa mức dùng với hiệu suất bột và hiệu quả tách loại lignin, có thể chọn mức dùng NaOH 5% là phù hợp với khả năng tách loại cũng như mức độ tiêu hao kiềm.

Như vậy, chế độ công nghệ trích ly kiềm thích hợp là:

- Tỷ dịch: 1/10;
- Mức dùng kiềm: 5%;
- Nhiệt độ xử lý: 100°C;
- Thời gian xử lý: 30 phút.

Các chế độ công nghệ trên có thể điều chỉnh tùy theo mục tiêu thu nhận bột với tính chất khác nhau.

Bột sau trích ly kiềm có hiệu suất dao động trên dưới 40%, mức độ tách loại lignin đạt 44%.

3.4. Thử nghiệm tẩy trắng bột xenluloza từ rom rạ

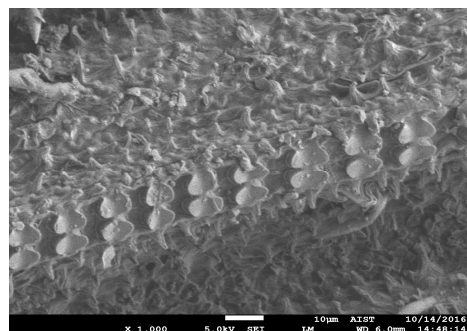
Kế thừa các nghiên cứu trước đây về tẩy trắng bột xenluloza từ rom rạ (Hoàng Quốc Lâm, 2000; Nguyễn Thị Minh Nguyệt et al., 2015), đã thử nghiệm tẩy trắng bột xenluloza đã qua giai đoạn trích ly kiềm được tẩy trắng theo quy trình tẩy trắng 3 công đoạn D₀-EP-D₁, với chế độ công nghệ thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Chế độ tẩy trắng bằng dioxit clo 3 công đoạn D₀-EP-D₁

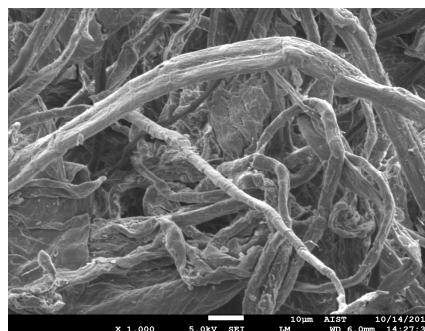
Công đoạn tẩy	Hóa chất sử dụng	Mức sử dụng hóa chất (% bột KTD)	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)
D ₀	ClO ₂	5,0	60	40
EP	NaOH	2,5	60	60
D ₁	ClO ₂	2,5	60	60

Kết quả tẩy trắng cho độ trắng của bột sau tẩy đạt 82% ISO.

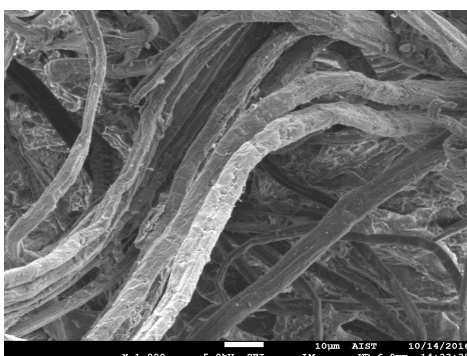
3.5. Hình thái xơ sợi của bột xenluloza



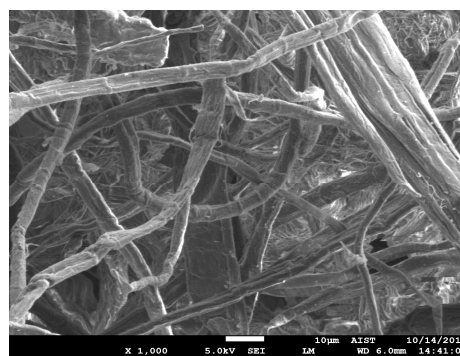
a



b



c



d

Hình 8. Ảnh chụp SEM của bột xenluloza trước và sau quá trình xử lý

Khi nguyên liệu còn ở dạng nguyên thể, mặc dù có thể quan sát thấy xơ sợi, nhưng chúng còn ở dạng kết khối (hình 8a). Sau xử lý bằng axit formic (hình 8b), các xơ sợi đã được tách loại một phần lignin và các chất khác nên đã định hình rõ, nhưng vẫn còn hiện tượng kết “bó”. Sau khi trích ly kiềm, xơ sợi to hơn, nhẵn hơn, ít xơ sợi vụn. Sự khác biệt của bột tẩy trắng (hình 8d) so với bột sau trích ly kiềm (chưa tẩy trắng) (hình 8c), là khoảng cách giữa các xơ sợi phân định rõ hơn biểu hiện độ sạch của các xơ sợi sau quá trình tẩy trắng.

4. KẾT LUẬN

Từ các kết quả thu được có thể kết luận:

1. Xử lý rom rạ bằng axit formic là một trong những phương pháp phù hợp để tách loại lignin và thu nhận xenluloza.

2. Chế độ công nghệ thích hợp để thu bột xơ sợi có hiệu suất khoảng 40%, bao gồm hai công đoạn xử lý:

- Công đoạn 1: xử lý bằng axit formic với tỉ lệ axit tương ứng 12,5ml/g; tỉ dịch 1:12,5; ở nhiệt độ sôi của dung dịch, trong khoảng thời

gian 75 - 90 phút;

- Công đoạn 2: xử lý bằng dung dịch NaOH nồng độ 5%, nhiệt độ sôi của dung dịch, tỷ lệ dịch 1:10, trong thời gian 30 phút;

3. Xơ sợi sau khi xử lý qua các công đoạn có khả năng dễ tẩy trắng hơn để đạt được độ trắng trên 80%.

Với tính chất như trên, bột xenluloza thu được từ rom rạ sau khi tách loại lignin có thể sử dụng cho chuyển hóa thành bioethanol, phụ gia vật liệu compozit, làm bột giấy hoặc chuyển hóa thành hóa chất khác tùy vào mục đích sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Minh Nguyệt, Lê Quang Diễn, Cao Quốc An (2015), Công nghệ chế biến hóa học gỗ, NXB Nông nghiệp.
2. Nguyễn Thị Minh Phương, Lê Quang Diễn, Doãn Thái Hòa (2014), Tiền xử lý rom rạ bằng axit axetic bổ sung axit clohydric và đường hóa bằng enzyme cho sản xuất etanol sinh học, Tạp chí KH&CN các Trường Đại học Kỹ thuật, số 98.
3. Nguyễn Thị Minh Phương, Lê Quang Diễn, Doãn Thái Hòa, Nguyễn Từ Kim, Nguyễn Thị Trinh (2013), Thành phần hóa học cơ bản và tính chất lý học của rom

ra một số giống lúa sử dụng cho sản xuất etanol sinh học, Tạp chí Hóa học, T51, số 6.

4. Hoàng Quốc Lâm (2000), Nấu và tẩy trắng rom lúa mì đen trong môi trường xúc tác – dung môi hữu cơ axit formic/axit acetic, Tạp chí Công nghiệp Giấy 10 – 2000.

5. X. Chen, J. Yuc, Z. Zhang, C. Lu (2011), Study on structure and thermal stability properties of cellulose fibers from rice straw, Carbohydrate Polymers, 85, 245-250.

6. R. C. Sun, J. Tomkinson (2002), Comparative study of lignins isolated by alkali and ultrasound-assisted alkali extractions from wheat straw, Ultrasonics Sonochemistry, 9, 85-93.

7. F. Monteil-Rivera, G. H. Huang, L. Paquet, S. Deschamps, C. Beaulieu, J. Hawari (2012), Microwave-assisted extraction of lignin from triticale straw: Optimization and microwave effects, Bioresource Technology, 104, 775-782.

8. Fu D, Mazza G, Tamaki Y (2010). Lignin extraction from straw by ionic liquids and enzymatic hydrolysis of the cellulosic residues. J Agric Food Chem., 58:2915–2922.

9. Sun X-F, Sun R, Fowler, Y. Wu, M. Rajaratnam (2011), Structural characterization and isolation of lignin and hemicelluloses from barley straw, Industrial Crops and Products, 2011, 33, 588-598.

10. Sun XF, Sun RC, Fowler P, Baird MS (2005), Extraction and characterization of original lignin and hemicelluloses from wheat straw, J Agric Food Chem 53(4):860–870.

11. Dien Le Q, Phuong NT, Hoa DT, Huy Hoang P. (2015), Efficient pretreatment of vietnamese rice straw by soda and sulfate cooking methods for enzymatic saccharification. Appl Biochem Biotechnol., 175(3):1536-47.

12. Nguyen Thi Minh Phuong, Le Quang Dien, Doan Thai Hoa, Phan Huy Hoang (2015), Optimization of Alkaline Pretreatment of Rice Straw for Enzymatic Saccharification in Bioethanol Production, Journal of Science and Technology Technical Universities, 105A, pp. 56–61.

13. Le Quang Dien, Thai Dinh Cuong, Phan Huy Hoang, Doan Thai Hoa, Luu Trung Thanh (2015), Production of Dissolving Cellulose from Rice Straw in Vietnam by Pre-hydrolysis Kraft Pulping, International Journal of Materials Chemistry and Physics, Vol. 1, No. 3, 359-365.

14. Оболенская А. В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. (1991), Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. М.: Экология, 1991. 320 с.

SEPARATING LIGNIN FROM AGRICULTURAL BY-PRODUCTS(STRAW), BY PROCESSING WITH FORMIC ACID

Nguyen Thi Minh Nguyet¹, Nguyen Cao Cuong²

¹*Vietnam National University of Forestry*

²*21 Chemical One Member Limited Liability Company*

SUMMARY

Straw treatment with acid formic for obtaining, converting and efficiently using cellulose. The research used Tappy standard analysis methods to determine the chemical composition of straw; and empirical methods to establish appropriate technological factors for lignin separation in the straw treatment stage with formic acid and lye. With the use of 12.5 ml/g formic acid compared to the absolute dry material, straw is treated in the solution at the boiling temperature for a period of 75 to 90 minutes, the level of lignin separation is about 38%, powder efficiency fluctuates between 48 - 50%, then the material continues to be treated with 5% NaOH solution at the boiling temperature of the mixture. Within 30 minutes, lignin separation level increased and reached about 44%; powder efficiency also decreased to about 40%. Cellulose powder after treatment through the two stages easily bleached and reached 82% bleaching when using the 3-stage bleaching process of Do-EP-D1. Analysis of the cellulose fiber morphology in straw before and after the treatment showed a clear difference in cellulosic fiber quality.

Keywords: Acid formic, bleaching, cellulose, lignin, straw.

Ngày nhận bài : 16/4/2020

Ngày phản biện : 20/5/2020

Ngày quyết định đăng : 27/5/2020