

# SỬ DỤNG RƠM LÀM NGUYÊN LIỆU CHO CÔNG NGHIỆP GIẤY THEO PHƯƠNG PHÁP HÓA-CƠ KẾT HỢP TÁCH LIGNIN

Đặng Thị Thanh Bình, Hồ Lê Thuý Tiên, La Thị Thái Hà,  
Nguyễn Thị Ngọc Bích, Nguyễn Thị Hồng Vân

Khoa Công Nghệ Hoá Học, Đại Học Bách Khoa, Tp.Hồ Chí Minh, Việt Nam

## BẢN TÓM TẮT

Rơm có thể được sử dụng làm bao bì có tính chất cơ lý cao theo phương pháp hoá cơ. Kết quả thực nghiệm cho thấy sử dụng phương pháp nấu soda sẽ cho chất lượng bột tốt hơn phương pháp sulfit. Hiệu suất bột soda đạt trong khoảng 48-62% khi hàm lượng NaOH thay đổi từ 5-15%. Mẫu bột được chuẩn bị để đạt độ nghiền 50-65<sup>0</sup>SR, bột sẽ có độ kháng đứt 4486m, độ bực 167KPa, độ kháng xé 32mN. Ngoài ra, lignin – tách từ dịch nấu bột – có thể sử dụng làm chất chống oxy hoá cho màng nhựa PP.

## ABSTRACT

The main of this study is to explore the feasibility of using rice straw as raw material in chemi-mechanical pulp industry. There are better soda-AQ pulp quality than sulfite-AQ pulp. The soda pulp yield is about 48-62% when NaOH changed 5-15%. The pulp breaking length is about 4486m, tear index of 32mN, burst index of 167 KPa when beaten to 50-65<sup>0</sup>SR. The extracted lignin from soda black liquor can be used as antioxidant for polypropylen film.

## 1.GIỚI THIỆU

Đã từ lâu, rơm được sử dụng làm nguyên liệu nấu bột giấy. Với rơm lúa gạo tỷ lệ chiều dài sợi/đường kính sợi là 110/1 [1]. Tính chất này làm cho quá trình tạo hình giấy từ rơm được tốt hơn. So với gỗ, rơm có tỷ lệ pentosan cao hơn và đặc biệt là hàm lượng SiO<sub>2</sub> trong rơm cao hơn gỗ khoảng 15 lần [2]. Khi sử dụng rơm để nấu bột soda, hiệu suất đạt được < 40 % và hiệu suất sẽ được cải thiện khi sử dụng phương pháp hoá – cơ [3].

Tuy nhiên, việc sử dụng rơm để sản xuất bột hóa hay hóa-cơ phải đối mặt với một khó khăn rất lớn là vấn đề xử lý dịch đen do hàm lượng SiO<sub>2</sub> của rơm quá cao. Người ta có thể tách bớt lượng silic này bằng cách dùng CaO [6,7] trước khi đưa vào lò thu hồi kiềm.

Một giải pháp khác là sử dụng phương pháp thu hồi lignin có trong dịch đen [4,5]. Tuy nhiên, lignin tách từ dịch nấu rơm có thể sẽ bị lẫn silic và hemicellulose. Có những nghiên cứu cho thấy có thể tăng độ tinh khiết cho lignin bằng phương pháp kết tủa phân đoạn có sử dụng kết hợp cồn và axit vô cơ [4,5].

## 2.PHƯƠNG PHÁP

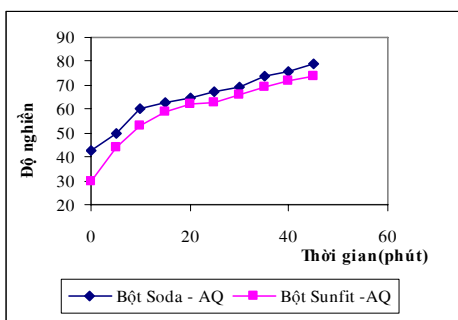
Cắt nhỏ rơm thành những đoạn ngắn có kích thước 2-4cm và xử lý rơm bằng phương pháp soda-AQ( NaOH - AQ) và sulfit – AQ (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> +Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> -AQ). Quá trình nấu thực hiện ở 170<sup>0</sup>C và 1h30 phút. Bột sau nấu được đem nghiền trên máy nghiền Hà Lan để khảo sát tính chất cơ lý của bột giấy.

## 3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

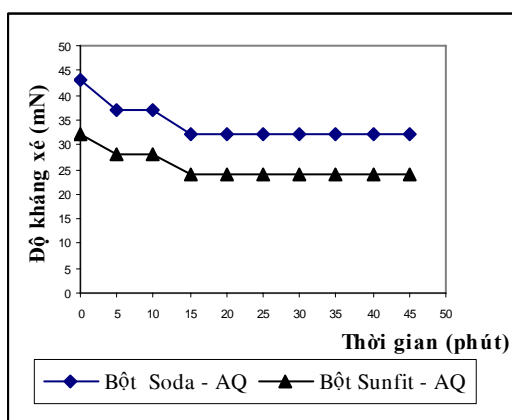
### 3.1 So sánh hai phương pháp Soda-AQ và Sulfit-AQ

Rơm được nấu theo hai phương pháp trên với hàm lượng NaOH tương đương 10% và bột thu được đem nghiền trên máy nghiền Hà Lan với nồng độ bột nghiền 15.7g/l.

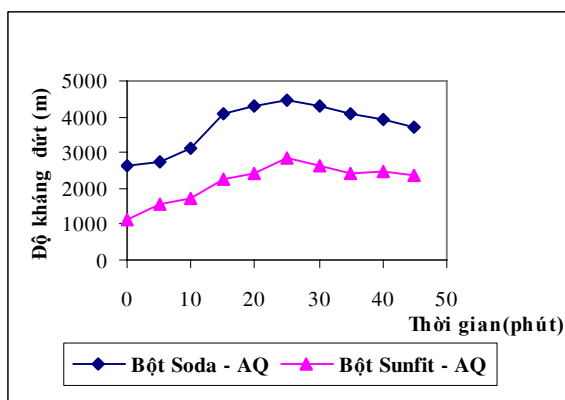
Độ nghiền, độ kháng đứt, độ kháng xé của bột sulfit đều thấp hơn so với bột soda (Hình 1,2,3). Quá trình nấu bột soda thực hiện trong môi trường kiềm mạnh hơn phương pháp sulfit nên khả năng hoà tan lignin của quá trình soda tốt hơn. So với bột sulfit, bột soda dễ nghiền hơn và tính chất cơ lý được cải thiện tốt hơn sau quá trình nghiền.



Hình 1: Sự biến thiên độ nghiền của hai loại bột theo thời gian



Hình 2: Sự biến thiên độ kháng xé của hai loại bột theo thời gian



Hình 3: Sự biến thiên độ kháng đứt của hai loại bột theo thời gian.

### 3.2 Thời gian nghiền và nồng độ nghiền

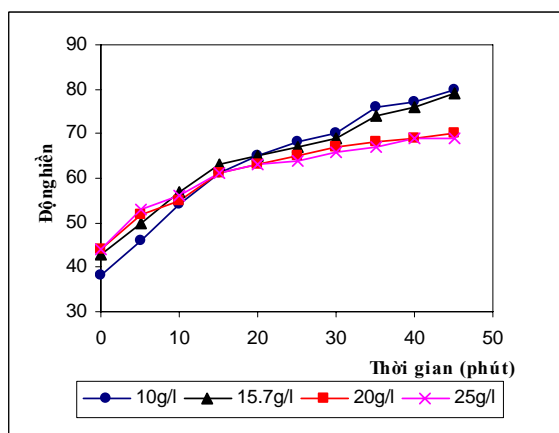
Bột thu sau khi nấu rom theo phương pháp soda-AQ với hàm lượng 5,10,15% NaOH được

đem nghiền trên máy nghiền Hà Lan với thời gian và nồng độ bột khác nhau.

Độ nghiền của bột tăng theo thời gian nghiền. Khi thay đổi nồng độ bột nghiền thì khả năng phát triển độ nghiền của các mẫu cũng khác nhau. Ban đầu, khi tăng nồng độ bột nghiền thì độ nghiền tăng. Càng tăng thời gian nghiền thì mức độ phát triển độ nghiền của các mẫu có nồng độ cao rất chậm và thấp hơn mẫu có nồng độ thấp. (Bảng 1, Hình 4)

Bảng 1: Ảnh hưởng của thời gian nghiền đến độ nghiền của bột

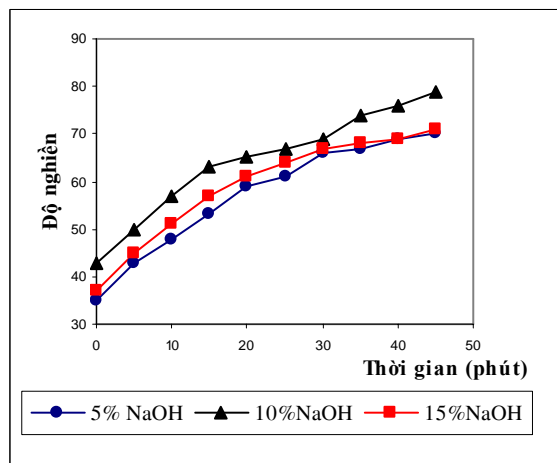
Thời gian nghiền (phút)	Nồng độ bột nghiền			
	10g/l	15.7g/l	20g/l	25g/l
0	38	43	44	44
5	46	50	52	53
10	54	57	55	56
15	61	63	61	61
20	65	65	63	63
25	68	67	65	64
30	70	69	67	66
35	76	74	68	67
40	77	76	69	69
45	80	79	70	69



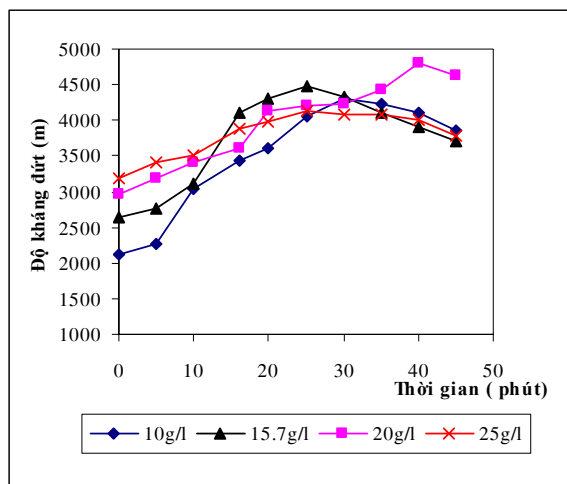
Hình 4: Ảnh hưởng của thời gian nghiền và nồng độ bột nghiền đến độ nghiền.

Bảng 2: Ảnh hưởng của thời gian và nồng độ bột nghiền đến độ kháng đứt của bột

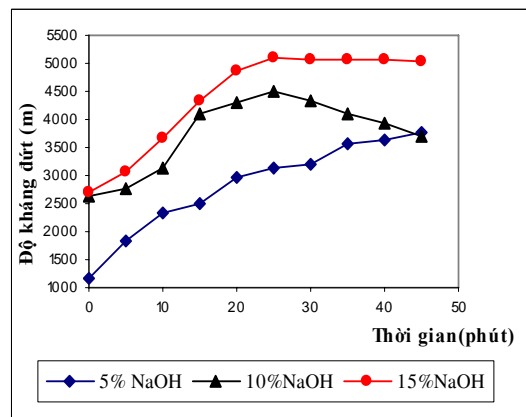
Thời gian nghiền (phút)	Nồng độ bột nghiền			
	10g/l	15.7g/l	20g/l	25g/l
0	2106	2631	2960	3194
5	2268	2759	3196	3415
10	3026	3123	3408	3510
15	3435	4112	3617	3893
20	3608	4296	4120	3988
25	4046	4486	4216	4134
30	4305	4320	4238	4092
35	4220	4104	4440	4078
40	4104	3918	4802	4005
45	3851	3708	4622	3776



Hình 6: Ảnh hưởng của hàm lượng NaOH trong giai đoạn nấu đến độ nghiền của bột



Hình 5: Ảnh hưởng của thời gian và nồng độ bột nghiền đến độ kháng đứt của bột giấy.

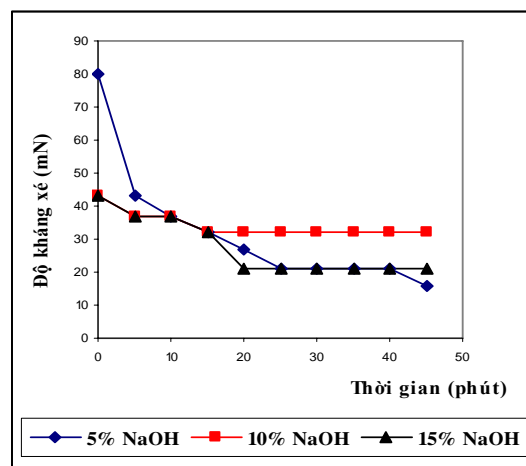


Hình 7: Ảnh hưởng của hàm lượng NaOH trong giai đoạn nấu đến độ kháng đứt của bột.

Độ kháng đứt tăng theo thời gian nghiền và đạt cực đại sau 25 phút. Tại các thời điểm ban đầu, độ kháng đứt tăng theo nồng độ nghiền. Khi thời gian nghiền tăng, độ kháng đứt của mẫu có nồng độ thấp được cải thiện nhanh hơn so với mẫu có nồng độ cao. Mẫu 20g/l đạt độ kháng đứt cao nhất sau 40 phút. (Hình 5)

Tuy nhiên, nếu so sánh ở cùng một độ nghiền ( $^{\circ}$ SR) thì mẫu 15.7g/l đạt những tính năng cơ lý tốt nhất so với các mẫu bột khác.

### 3.3 Hàm lượng NaOH trong giai đoạn nấu

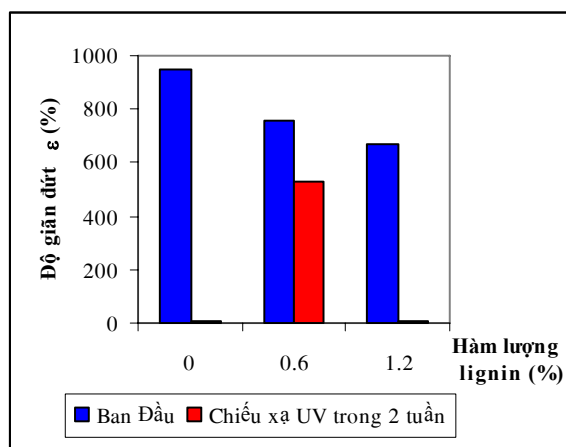


Hình 8: Ảnh hưởng của hàm lượng NaOH trong gian đoạn nấu đến độ kháng xé của bột

Kết quả thu được cho thấy, mẫu 15%NaOH có độ kháng đứt cao nhất. Tuy nhiên, nếu so sánh một cách tổng thể thì mẫu 10%NaOH sau khi nghiền 25 phút đã đạt tính chất cơ lý tương đối tốt có thể sử dụng làm giấy bao bì. (Hình 6,7,8)

### 3.4 Lignin tách từ dịch đen soda

Dịch đen của quá trình nấu rom không thể đưa vào lò thu hồi do hàm lượng silic trong dịch quá cao. Dịch đen soda chứa rất nhiều lignin. Lignin tách từ dịch đen ở dạng bột mịn, có màu nâu sẫm, có thể được sử dụng làm chất chống oxy hóa cho màng nhựa PP (Hình 9).



Hình 9: Ảnh hưởng của lignin đến độ giãn đứt  $\epsilon$  của màng nhựa PP.

Ban đầu, khi có mặt lignin thì độ giãn đứt của màng nhựa PP giảm xuống. Sau khi chiếu xạ UV trong 2 tuần, độ giãn đứt của mẫu chứa 0.6 % lignin giảm rất ít so với mẫu không chứa lignin. Như vậy, lignin có khả năng làm giảm quá trình lão hóa của màng nhựa PP. Tuy nhiên, nếu hàm lượng lignin tăng lên nữa thì vai trò chống lão hóa của lignin không thể hiện được nữa – có thể lúc này lignin lại thể hiện vai trò của chất xúc tiến. Khả năng chống lão hóa của lignin phụ thuộc vào số lượng nhóm chức  $\text{OH}$  có trên mạch lignin.

## 4.KẾT LUẬN

Bột rom nấu theo phương pháp soda-AQ với 10%NaOH sau khi nghiền 25 phút với nồng độ bột nghiền 15.7g/l sẽ đạt được độ nghiền 68<sup>0</sup>SR, độ kháng đứt 4486m, độ kháng xé 32mN, độ bực 167KPa. Với tính chất cơ lý đạt được, bột rom nấu theo phương pháp hoá-cơ có thể sử dụng làm giấy bao bì. Ngoài ra, lignin tách từ dịch soda có thể ứng dụng làm chất chống lão hoá cho màng nhựa PP.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aronovsky, SI., “Annual crop Fibers” in Pulp and Paper Manufacture, Vol II, Mac Graw – Hill, Newyork 1969
2. Jeyasinggam J., TAPPI CA report No 53:7, 1974
3. Mirsa D.K., Pulp and Paper int.,( June 1967, May 1968)
4. Runcang Sun, J. Mark Lawther, W.B. Banks, B. Xiao, Effect of extraction on the molecular weight of wheat straw lignins, Industrial Crops and Products 6 (1997) 97-106.
5. B.Xiao,X.F.Sun, Runcang Sun, Chemical, structural, and thermal characterizations of alkali-soluble lignins and hemicelluloses, and cellulose from maize stems, rye straw, and rice straw, Polymer Degradation and stability 74 (2001) 307-319
6. Tạp chí công nghệ giấy tháng 3, Tổng Công ty Giấy Việt Nam - Hiệp hội Giấy Việt Nam, 2001
7. Tạp chí công nghệ giấy tháng 9, Tổng Công ty Giấy Việt Nam - Hiệp hội Giấy Việt Nam, 2002