

## KHẢ NĂNG TẨY TRẮNG BỘT HIỆU SUẤT CAO TỪ NGUYÊN LIỆU CỎ VOI LAI - *Varisme số 6 (VA06)*

Nguyễn Thị Minh Nguyệt

TS. Trường Đại học Lâm nghiệp

### TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về khả năng tẩy trắng của bột hiệu suất cao từ nguyên liệu cỏ Voi lai Va06. Nghiên cứu sử dụng phương pháp thí nghiệm chuẩn trong công nghệ sản xuất giấy, bột giấy, sử dụng các tiêu chuẩn TCVN và SCAN để phân tích đánh giá chất lượng bột giấy sau tẩy trắng. Sử dụng hóa chất tẩy là Hypoclorit Natri và Hydroperoxit với công nghệ tẩy trắng 2 giai đoạn (H-P), độ trắng của bột giấy có thay đổi rõ rệt. Với mức dùng NaClO là 5%, nhiệt độ tẩy là 45°C độ trắng của bột khi kết thúc giai đoạn 1 đã đạt được 53% ISO. Kết thúc giai đoạn 2 với chế độ tẩy trắng sử dụng nồng độ dịch tẩy 3 - 4%, nhiệt độ tẩy 80°C đã thu được bột có độ trắng 78% ISO. Kết quả nghiên cứu là một trong những cơ sở để lựa chọn nguyên liệu cỏ Voi lai Va06 làm nguyên liệu sản xuất bột giấy có chất lượng.

**Từ khóa:** Bột giấy, cỏ voi, độ trắng, tẩy trắng.

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giai đoạn phát triển hiện nay của các công nghệ chế biến sinh khối (*Biorefineries*) có hai điểm đặc trưng, một mặt là quá trình tích lũy và phát triển các kiến thức nền tảng, nghiên cứu sâu cơ chế của quá trình biến đổi sinh khối, nhằm hoàn thiện các công nghệ thích ứng hiện có. Mặt khác là nỗ lực của các nhà nghiên cứu, với mục đích tìm ra khả năng hiện thực hóa quá trình hóa học và ứng dụng những công nghệ mới, giải quyết các vấn đề bức thiết liên quan đến tìm kiếm các nguồn nguyên liệu và năng lượng mới, đưa ra các phương pháp tiên tiến về sử dụng hiệu quả nguyên liệu và phế thải sản xuất.

Tẩy trắng bột giấy là một công đoạn sản xuất quan trọng, ảnh hưởng tới tính chất và công dụng của bột giấy và giấy.

Nhiều nghiên cứu cho thấy, có thể sản xuất bột giấy từ nguyên liệu thân cỏ Voi lai bằng nhiều phương pháp. Bằng cách áp dụng các chế độ công nghệ phù hợp có thể thu được bột giấy có hiệu suất và chất lượng tương đối cao. Tuy nhiên, cũng như các dạng bột giấy khác, bột chưa tẩy trắng từ cỏ Voi lai sẽ có tính năng sử dụng hạn chế, vì vậy việc nghiên cứu khả năng tẩy trắng của nó cũng là vấn đề cần thiết,

bởi tẩy trắng chính là một trong những biện pháp nâng cao chất lượng bột giấy.

Mặt khác, khả năng tẩy trắng và chất lượng bột tẩy trắng của các loại bột giấy khác nhau thường rất khác nhau. Nó phụ thuộc vào dạng nguyên liệu, phương pháp tạo bột giấy, hiệu suất thu bột, quy trình công nghệ tạo bột giấy và tẩy trắng. Để xác định được công nghệ tẩy trắng thích hợp cần tiến hành nghiên cứu quá trình tẩy trắng bột giấy bằng các tác nhân tẩy trắng khác nhau ở những điều kiện khác nhau.

Cỏ Voi lai là dạng nguyên liệu mới, tiềm năng cho sản xuất giấy. Kết quả nghiên cứu khả năng tẩy trắng bột giấy từ cỏ Voi lai sẽ là cơ sở xác định khả năng và lựa chọn công nghệ cho sản xuất các loại bột giấy khác nhau từ nguyên liệu này.

### II. VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Bột giấy sử dụng cho nghiên cứu là bột hiệu suất cao từ nguyên liệu cỏ Voi lai Va06, tạo bột giấy nguyên liệu thân cỏ Voi lai bằng hydroperoxit bổ sung xúc tác natri molipdat để thu bột giấy hiệu suất cao.

- Hóa chất sử dụng cho quá trình tẩy trắng là hydroperoxit ( $H_2O_2$ ) - ký hiệu P và hypoclorit Natri ( $NaClO$ ) - ký hiệu H, đây là

các loại hóa chất tẩy trắng hiện đang được sử dụng tại các nhà máy giấy, phù hợp với đối tượng bột giấy hiệu suất cao từ các loại nguyên liệu ngoài gỗ.

- Thực nghiệm được tiến hành tại Trung tâm thí nghiệm thực hành Viện Công nghiệp gỗ Đại học Lâm nghiệp và Phòng thí nghiệm Bộ môn CN Xenluloza & Giấy, Trường Đại học Bách khoa, Hà Nội.

Quá trình xử lý bột giấy bằng các hóa chất

tẩy trắng được tiến hành theo các phương pháp thực nghiệm trong công nghệ sản xuất bột giấy: Tùy theo mục tiêu của từng quá trình thực nghiệm, bột hiệu suất cao ở nồng độ 10% được tẩy trắng theo quy trình nhiều công đoạn, có rửa bột giữa các công đoạn. Điều kiện của mỗi công đoạn được lựa chọn theo mục tiêu của từng thực nghiệm (các thông số công nghệ của các công đoạn tẩy (bảng 1) được xác định qua các thí nghiệm thăm dò).

**Bảng 1. Thông số công nghệ các công đoạn tẩy trắng**

Công đoạn tẩy trắng	Nồng độ bột, %	Mức dùng hóa chất so với nguyên liệu khô tuyệt đối (KTD)	Thời gian tẩy, phút	Nhiệt độ tẩy, °C	pH ban đầu
H (NaClO)	10	5%	1h – 2h – 3h – 4h – 5h	45	10
P (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) (Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> 3%)	10	3%	60,90,120	80	
	10	4%	60,90,120		
	10	5%	60,90,120		

- Sau khi kết thúc tẩy trắng, bột giấy được phân tích để xác định độ trắng và các tính chất cơ học theo các phương pháp của tiêu chuẩn SCAN và TCVN:

Độ chặt: TCVN 3652 : 2007; Chỉ số kéo: TCVN 1862-1 : 2000; Chỉ số xé: TCVN 3229 : 2007; Chỉ số bục: TCVN 7631 : 2007; Độ trắng: TCVN 1865 : 2007; Độ nhớt: SCAN C15:62.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU, THẢO LUẬN

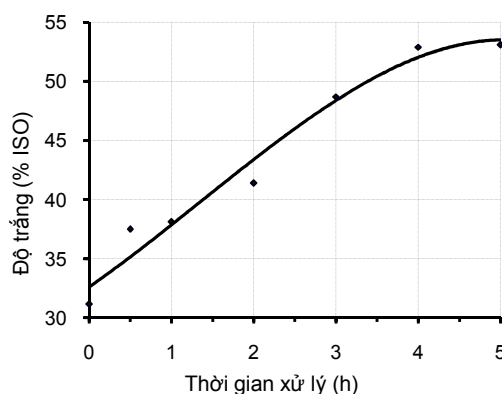
#### 3.1. Tính chất cơ bản của bột chưa tẩy trắng

Xác định tính chất của bột hiệu suất cao từ nguyên liệu cỏ Voi lai Va06:

- Hiệu suất bột: 65,7%;
- Trị số Kappa: 27,78;
- Độ trắng ban đầu: 31,15 % ISO;
- Độ tro: 2,87 %.

Với nguyên liệu là cỏ Voi lai Va06 là loại thực vật thân thảo, bột giấy hiệu suất cao tạo bởi loại nguyên liệu này có hàm lượng lignin tương đối cao thể hiện ở giá trị của trị số Kappa đạt 27,78%. Độ trắng ban đầu của bột thấp, với loại bột này muốn sử dụng làm nguyên liệu để sản xuất giấy in giấy viết cần thiết phải nâng cao độ trắng.

#### 3.2. Tẩy trắng giai đoạn 1- sử dụng NaClO



**Hình 1. Ảnh hưởng của thời gian tẩy trắng bằng NaClO đến độ trắng của bột giấy**

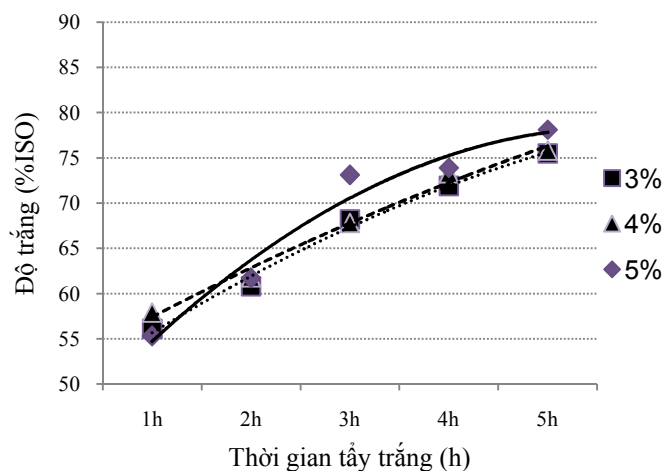
Từ sơ đồ hình 1 ta thấy khi sử dụng NaClO cho giai đoạn đầu của quá trình tẩy trắng độ trắng của bột giấy chưa tăng cao, mức đạt cao nhất ở thời gian xử lý 5h chỉ là 53,1 % ISO. NaClO là hóa chất có tính khử, có khả năng phản ứng phân hủy lignin tuy nhiên tính chất khử của tác nhân ClO<sup>-</sup> chưa đủ mạnh để phân hủy hoàn toàn lượng lignin trong bột giấy.

Kết quả xác định trị số kappa của bột sau khi tẩy trắng giai đoạn đầu đạt 9,7 giảm đáng

kể so với trị số kappa của bột chưa tẩy trắng tuy nhiên với giá trị này cũng cho thấy hàm lượng lignin còn lại trong bột qua giai đoạn đầu của quá trình tẩy vẫn còn tương đối cao.

### 3.3. Tẩy trắng giai đoạn 2 - sử dụng H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> với các cấp nồng độ khác nhau

Bằng cách thay đổi mức dùng H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> và thời gian tẩy trắng, đã thiết lập được ảnh hưởng của các yếu tố công nghệ này tới độ trắng của bột (hình 2).



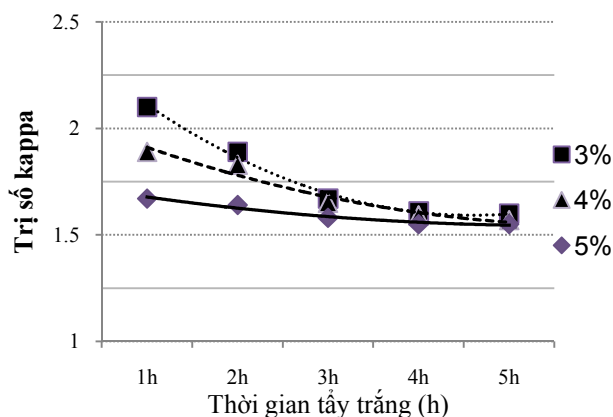
Hình 2. Ảnh hưởng của thời gian và nồng độ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> đến độ trắng của bột giấy

Các kết quả nghiên cứu cho thấy, ở giai đoạn 2, độ trắng của bột tăng mạnh khi mức dùng H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> và thời gian tẩy tăng, tuy nhiên sau thời gian 4h và mức dùng H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> lớn hơn 4%, sự thay đổi này không rõ rệt, với mức dùng H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> cao nhất là 5% và thời gian xử lý lâu nhất là 5h thì độ trắng của bột đạt 78,1% ISO. Có thể đạt độ trắng cao hơn nếu tăng nhiệt độ tẩy tuy

nhiên nhiệt độ quá cao sẽ ảnh hưởng đến tính chất cơ lý của xơ sợi.

### 3.3. Xác định trị số Kappa của bột sau khi tẩy trắng

Trị số kappa là một trong các chỉ tiêu đánh giá chất lượng bột sau khi tẩy trắng, kết quả xác định trị số kappa của bột sau khi tẩy trắng giai đoạn 2 (H) thể hiện trên hình 3.



Hình 3. Ảnh hưởng của các yếu tố công nghệ đến trị số kappa của bột

Có thể thấy rõ tác động của các hóa chất tẩy trắng đến thành phần lignin có trong bột hiệu suất cao từ nguyên liệu cỏ Voi lai Va06 thể hiện bởi mức độ giảm của trị số kappa qua các công đoạn tẩy. So với giá trị của trị số kappa của bột sau giai đoạn tẩy với NaClO thì thấy rõ sự tác động của H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> vào thành phần lignin

còn lại trong bột giấy. Với các cấp nồng độ hóa chất H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> thay đổi là 3%, 4%, 5% thì trị số kappa giảm đáng kể, Giá trị giảm thấp nhất có thể đạt được khoảng 1,5 - 1,6 với cả ba mức dùng nồng độ hóa chất sau thời gian xử lý là 4h.

### 3.4. Tính chất của bột giấy sau tẩy trắng

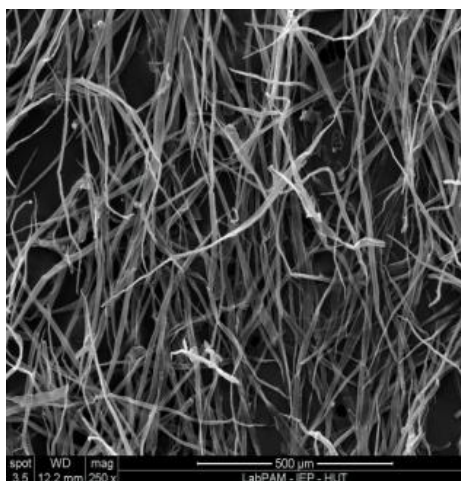
**Bảng 2. Một số chỉ tiêu chất lượng cơ bản của bột sau tẩy trắng**

(Độ nghiền 45°SR, định lượng mẫu giấy 70g/m<sup>2</sup>)

Chỉ số	Bột giấy tẩy trắng thương phẩm từ nguyên liệu gỗ (nhà máy giấy Bãi Bằng)	Bột giấy tẩy trắng từ nguyên liệu cỏ Voi lai Va06
Độ chặt, (kg/m <sup>3</sup> ) (TCVN 3652 : 2007)	682	675
Chỉ số kéo, ( KN.m/g) (TCVN 1862-1 : 2000)	55,4	52,4
Chỉ số xé, (mN.m <sup>2</sup> /g) (TCVN 3229 : 2007)	4,8	4,7
Chỉ số bục, (KPa.m <sup>2</sup> /g) (TCVN 7631 : 2007)	3,49	3,47
Độ trắng, (%ISO) (TCVN 1865 : 2007)	82,5	78,1
Độ nhớt, (cm <sup>3</sup> /g) (SCAN C15:62)	623	603

Qua các kết quả phân tích bảng 2 cho thấy tính chất của bột hiệu suất cao tạo từ nguyên liệu cỏ Voi lai Va06 có khả năng tẩy trắng tốt đối với các hóa chất tẩy thông dụng. Một số tính chất cơ học của bột sau tẩy trắng so với bột giấy tẩy trắng sản xuất từ nguyên liệu gỗ có thấp hơn (bảng 2), tuy nhiên mức độ giảm

không nhiều, đặc biệt là gần tương đương như các chỉ số về độ bục, độ kéo và độ xé. Những tính chất cơ lý này của bột giấy một lần nữa được khẳng định khi quan sát hình ảnh của sợi sợi bột sau tẩy trắng qua kính hiển vi điện tử quét (SEM) (hình 4).



**Hình 4. Hình ảnh sợi bột giấy sau khi tẩy trắng**

#### IV. KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu có thể đưa ra các kết luận sau:

- Có thể sử dụng hóa chất NaClO và H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> để thiết lập quy trình tẩy trắng bột giấy hiệu suất cao từ nguyên liệu cỏ Voi lai Va06, độ trắng của bột giấy được cải thiện rõ nhất sau giai đoạn 2 của quá trình tẩy và đạt 78% ISO.

- Đã lựa chọn được các thông số công nghệ tẩy trắng 2 giai đoạn đối với bột giấy hiệu suất cao từ nguyên liệu cỏ Voi lai Va06 như sau:

Giai đoạn đầu (H):

Mức dùng NaClO: 5% so với bột khô tuyệt đối, thời gian tẩy 4h, nhiệt độ tẩy 45°C, duy trì môi trường pH là môi trường kiềm.

Giai đoạn hai (P):

Mức dùng H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>: 3% - 4%, Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>: 3% so với bột khô tuyệt đối, thời gian tẩy 4h, nhiệt độ tẩy 80°C.

- Một số tính chất của bột giấy từ nguyên liệu cỏ Voi lai Va06 sau tẩy trắng so với bột gỗ không có sự khác biệt quá lớn, đây là một trong những tiêu chí để lựa chọn nguyên liệu cỏ Voi lai Va06 cho sản xuất bột giấy hiệu suất cao.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Азаров В. И., Буров А. В., Оболенская А. В. *Химия древесины и синтетических полимеров: Учебник для вузов.* СПб.: СПбЛТА, 1999, 628с. (Tiếng Nga: Azarov V. I., Burov A. V., Obolenskaya A. V. (1999) Hóa học gỗ và các polime tổng hợp, giáo trình đại học, Nxb. Học viện Kỹ thuật Lâm nghiệp Quốc gia Xanh-Petecbua, 629 tr).

2. А. В. Вураско (2007). *К вопросу о механизме действия антрахинона в условиях щелочной делигнификации.* Химия растительного сырья, N4. с. 5-9.

3. Katri Saijonkari-Pahkala (2001). *Non-wood plants as raw materials for pulp and paper.* University of Helsinki, 2001. 101ps.

4. M. Sarwar JAHAN, Z. Z. LEE, Yongcan JIN. (2006). *Organic Acid Pulping of Rice Straw. I: Cooking.* Turk J Agric For, N 30, p.231-239.

5. *Pulping process for corn stover and other nonwood fibrous materials* (WO/2001/016423).

6. *Papermaking Science and Technology. Book 1-10.* TAPPI Press, Fapet Oy 2000.

7. *Технология целлюлозно-бумажного производства (Справочные материалы).* Т.1.Часть 1,2. Политехника, СПб, 2001-2003.

8. *Cleaner Production in the Pulp and Paper Industry (2004).* United Nations Environmental Programme Regional Office for Asia and the Pacific and Asian Institute Technology.

### BLEACHING POSSIBLYTY OF HIGH YIELD PULPING FROM MATERIAL VARISME N<sup>o</sup> 6 (VA06)

Nguyen Thi Minh Nguyet

#### SUMMARY

This paper presents the results of research on the ability of pulp bleaching performance from hybrid materials VA06 elephant grass. Research used experimental methods in manufacturing technology standard paper and pulp, using ISO and SCAN standards to analyze and assess the quality of the pulp after bleaching. Using Sodium hypochlorite is to bleach chemicals and peroxide bleaching technology with 2 stages (H-P), the whiteness of pulp has changed markedly. With the use of 5% NaOCl temperature in 45°C whiteness bleaching pulpr at the end of phase 1 has reached 53% ISO. The termination of the phase 2 with bleaching mode used bleach concentration of 3 - 4%, temperature 80°C, which was obtained bleaching pulp 78% ISO whiteness. The research results are one of the basis for selecting of hybrid materials VA06 elephant grass as raw materials for producing qualified pulp.

**Keywords:** Bleach, elephant grass, pulp, whiteness.

**Người phản biện** : PGS.TS. Cao Quốc An

**Ngày nhận bài** : 12/3/2016

**Ngày phản biện** : 15/3/2016

**Ngày quyết định đăng** : 22/3/2016