

TÍNH CHẤT CỦA SỢI DỨA DẠI (SISAL) VIỆT NAM

Đến Tòa soạn 10-12-2008

TRẦN VĂN DIỆU¹, PHAN THỊ MINH NGỌC¹, NGUYỄN ĐẮC THÀNH²,
NGUYỄN PHẠM DUY LINH¹, BÙI VĂN TIẾN¹, NGUYỄN THỊ THANH NHÀN¹

¹Trung tâm nghiên cứu Vật liệu Polyme, Trường ĐHBK Hà Nội

²Trung tâm nghiên cứu Vật liệu Polyme, Trường ĐHBK, ĐHQG Tp. HCM

ABSTRACT

In this study, the effect of alkali treatment on the distribution of diameters and tensile strengths of sisal fiber was investigated. The results showed that the distribution of treated fiber diameters was narrowed and tensile strength enormously increased in comparison with untreated fiber. Especially in a smooth condition of the treatment (concentration of alkali solution was 0.1 N, at room temperature, for 72h) the tensile strength of treated sisal fiber was 126% higher than that of untreated one.

I - MỞ ĐẦU

Mặc dù sợi hóa học có những tính chất vượt trội hơn so với sợi tự nhiên nhưng mối lo ngại của người sử dụng sợi tổng hợp về vấn đề ô nhiễm môi trường gia tăng làm cho các nhà nghiên cứu quay trở lại với sợi thực vật.

Sợi dứa dại là một trong những loại sợi thực vật được sử dụng rộng rãi và dễ gây trồng. Thời gian tái tạo của cây rất ngắn thường mọc hoang, song hiện nay đã trồng được hàng chục ha ở tỉnh Bình Thuận. Hàng năm, trên thế giới sản xuất khoảng 4 - 5 triệu tấn sợi dứa dại [1 - 3].

Ở Việt Nam, sợi dứa dại chưa được quan tâm nghiên cứu nhiều nên trong bài báo này đã tiến hành xác định một số tính chất và ảnh hưởng của điều kiện xử lý đến tính chất của sợi.

II - THỰC NGHIỆM

1. Nguyên liệu

- Sợi dứa dại của tỉnh Ninh Thuận do Trung tâm nghiên cứu vật liệu polyme, Trường ĐHBK, ĐHQG Thành phố Hồ Chí Minh cung cấp.

- NaOH 96% (Trung Quốc).

2. Xử lý sợi dứa dại bằng dung dịch NaOH

Lấy một lượng sợi nhất định, loại bỏ hết bụi bẩn rồi đem ngâm vào dung dịch kiềm với nồng độ, thời gian và nhiệt độ xác định. Sau đó sợi được rửa đến trung tính rồi sấy khô ở 70°C đến hàm lượng ẩm khoảng 10 - 12%.

Độ suy giảm khối lượng sợi (G) sau xử lý kiềm được xác định theo công thức:

$$G = \frac{a - b}{a}$$

Trong đó:

G là độ suy giảm khối lượng, %

a là khối lượng sợi trước khi xử lý kiềm, g.

b là khối lượng sợi sau khi xử lý kiềm, g.

3. Xác định độ bền kéo của sợi

Sợi dứa dại được cắt thành những đoạn ngắn từ 30 - 50 mm rồi được đo độ bền kéo trên máy LLOYD 0,5 KN của Anh với tốc độ kéo 5

mm/phút.

Độ bền kéo được xác định theo công thức:

$$\sigma_k = \frac{F}{\Pi.r^2}$$

Trong đó:

σ_k là độ bền kéo của sợi dứa dại, MPa.

F là tải trọng lớn nhất gây ra đứt sợi, N.

r là bán kính sợi dứa dại, mm.

III - KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Khảo sát ảnh hưởng của điều kiện xử lý kiềm đến độ suy giảm khối lượng và xác suất phân bố đường kính sợi

Xử lý kiềm là phương pháp xử lý bề mặt sợi

thực vật phổ biến nhất do có nhiều ưu điểm nổi bật như: đơn giản, rẻ tiền và hiệu quả tương đối cao. Xử lý kiềm là quá trình tương tác giữa sợi thực vật với dung dịch kiềm làm sợi trương nở và loại bỏ một số chất sáp, lignin, hemixenlulo... Kết quả là làm thay đổi cấu trúc bề mặt sợi cũng như hình thái sắp xếp các vixơ. Chính điều này dẫn tới sự thay đổi tính chất cơ học của sợi. Tuy nhiên, hiệu quả của quá trình phụ thuộc vào điều kiện xử lý như: thời gian, nhiệt độ và nồng độ dung dịch kiềm [4, 5].

Để khảo sát ảnh hưởng của điều kiện xử lý kiềm đến độ suy giảm khối lượng của sợi sau xử lý đã tiến hành thay đổi nhiệt độ từ nhiệt độ phòng (25 - 30°C) đến nhiệt độ nâng cao (50 - 80°C) với nồng độ dung dịch kiềm từ 0,1 N đến 1 N.

Mức độ suy giảm khối lượng của sợi ở các điều kiện xử lý kiềm khác nhau được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1: Độ suy giảm khối lượng của sợi dứa dại sau khi xử lý kiềm

Nồng độ, N	Nhiệt độ, °C	Độ suy giảm khối lượng ở các thời gian, %				
		2h	4h	6h	8h	72h
0,1	25 - 30	-	-	-	-	5,5
0,5	50	6,3	7,0	7,3	8,4	-
	60	7,0	7,7	8,6	12,1	-
	80	8,8	10,9	11,6	14	-
1	60	7,1	9,2	12,8	14,7	-

Các số liệu trên bảng 1 cho thấy khi nồng độ dung dịch kiềm và nhiệt độ xử lý tăng thì mức độ suy giảm khối lượng sợi tăng.

Ở cùng điều kiện về nồng độ dung dịch kiềm và nhiệt độ, thời gian xử lý càng kéo dài thì mức độ suy giảm khối lượng sợi càng lớn.

Trong công trình này, đã tiến hành xử lý sợi dứa dại ở điều kiện êm dịu giống như khi xử lý sợi tre (nồng độ dung dịch kiềm 0,1 N, nhiệt độ phòng (25 - 30°C) với thời gian 72 h) [5]. ở điều kiện trên, mức độ suy giảm khối lượng sợi thấp (5,5%).

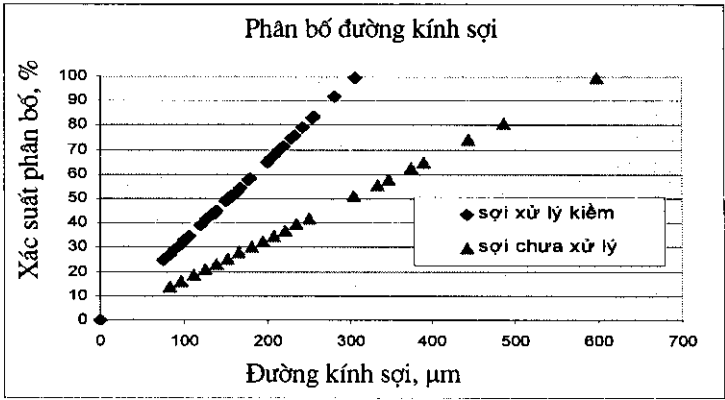
Để khảo sát sự phân bố đường kính sợi đã tiến hành đo đạc 80 mẫu lựa chọn ngẫu nhiên

sợi chưa xử lý và xử lý kiềm ở điều kiện 0,1 N; 72 h và nhiệt độ phòng. Kết quả được trình bày trên hình 1.

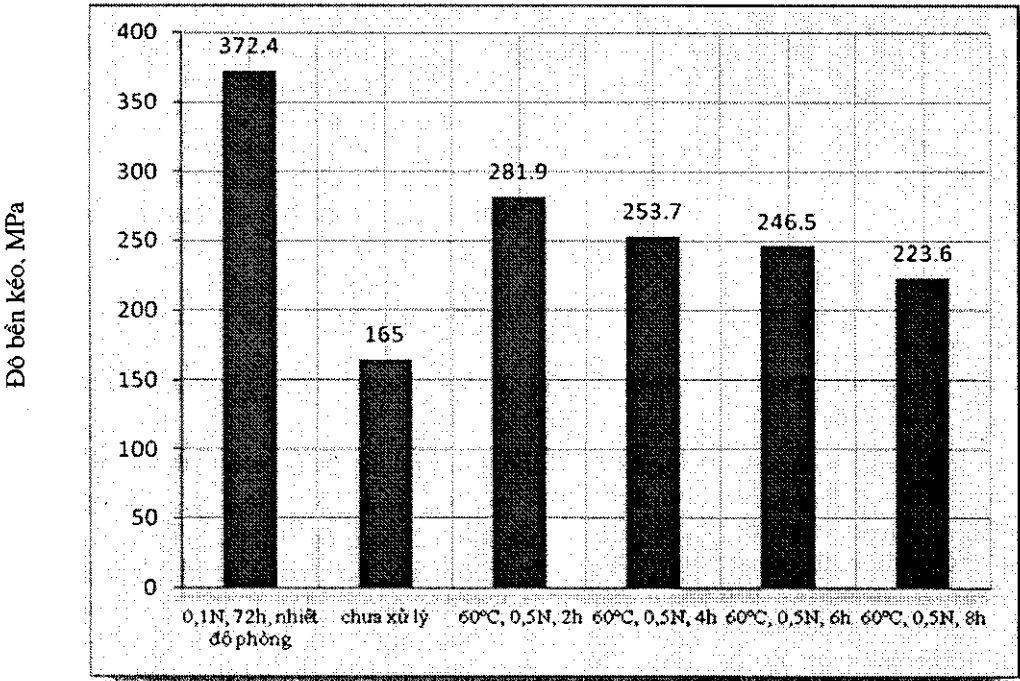
Từ số liệu trên hình 1 nhận thấy đường kính sợi chưa xử lý tập trung trong khoảng 90 µm đến 400 µm và có đường kính trung bình là 227 µm. Trong khi đó, đường kính sợi đã qua xử lý kiềm nhỏ so với sợi chưa xử lý và tập trung trong khoảng 90 µm đến 280 µm với đường kính trung bình là 164 µm. Như vậy, chứng tỏ một phần bao phủ bề mặt đã bị phá hủy trong quá trình xử lý kiềm.

2. Khảo sát ảnh hưởng của điều kiện xử lý kiềm đến độ bền kéo và sự phân bố

Để đánh giá hiệu quả của quá trình xử lý các điều kiện xử lý khác nhau. Kết quả được kiểm đã tiến hành xác định độ bền kéo của sợi ở trình bày ở hình 2.



Hình 1: Đồ thị xác suất phân bố đường kính sợi dứa dại chưa xử lý và đã xử lý kiềm



Hình 2: Độ bền kéo của sợi dứa dại ở các điều kiện xử lý khác nhau

Các số liệu trên hình 2 cho thấy quá trình xử lý kiềm đã làm tăng đáng kể độ bền kéo sợi: tăng 71% khi xử lý ở 60°C với nồng độ 0,5 N sau 2 giờ và 126% ở nhiệt độ phòng với nồng độ 0,1 N sau 72 giờ so với sợi chưa qua xử lý. Điều

này có thể giải thích như sau: quá trình xử lý kiềm đã loại bỏ phần vô định hình làm hàm lượng tinh thể của sợi tăng lên; Ngoài ra, một phần hemixenlulo thủy phân và bị tách ra khỏi sợi làm cho sợi trở nên xốp và mềm mại hơn tạo

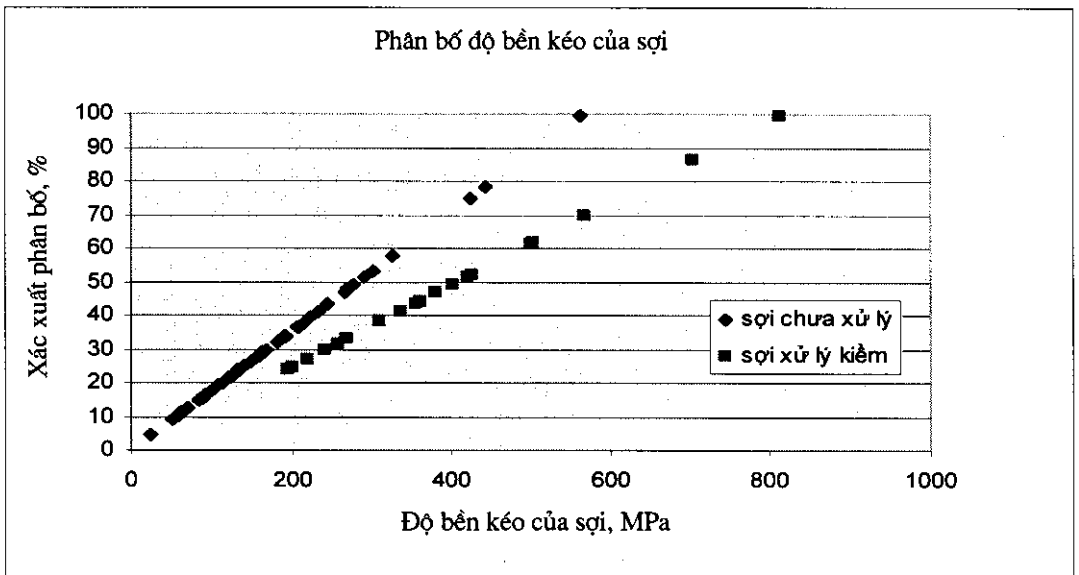
cho các vi xơ dễ dàng định hướng theo chiều tăng của lực.

Trên cơ sở số liệu nhận được nhận thấy sợi dứa đại được xử lý kiềm ở điều kiện êm dịu (như điều kiện áp dụng cho sợi tre: 0,1 N, 72 h, nhiệt độ phòng) cho sợi có độ bền kéo cao nhất và lựa. Khi xử sợi ở điều kiện êm dịu (0,1 N, 72 h, nhiệt độ phòng) độ bền kéo của sợi cao hơn so với sợi xử lý ở điều kiện khắc nghiệt hơn (0,5 N, 2 h, 60°C) có thể là do ở nồng độ dung dịch kiềm 0,5

N và nhiệt độ nâng cao đã phá hủy một phần xenlulo tinh thể của sợi, dẫn đến giảm độ bền kéo của sợi và càng kéo dài thời gian xử lý (4 h, 6 h, 8 h) thì mức độ suy giảm càng lớn hơn.

chọn điều kiện xử lý sợi trên cho các khảo sát tiếp theo.

Đã tiến hành khảo sát sự phân bố độ bền kéo của sợi xử lý kiềm và chưa xử lý. Kết quả đo độ bền kéo của sợi với 50 mẫu lựa chọn ngẫu nhiên được trình bày trên hình 3.



Hình 3: Đồ thị xác suất phân bố độ bền kéo đứt của sợi dứa đại chưa và đã xử lý kiềm

Các số liệu trên hình 3 cho thấy, sợi xử lý kiềm có độ bền kéo tập trung cao hơn nhiều (200 - 480 MPa) so với sợi chưa xử lý (50 - 380 MPa). Độ bền kéo trung bình của sợi xử lý tăng 125% (372 MPa) so với độ bền kéo trung bình của sợi chưa xử lý (165 MPa). Độ bền kéo của sợi chưa xử lý phân bố trong khoảng rộng còn sợi chưa xử lý trong khoảng hẹp. Điều này thể hiện độ đồng đều về độ bền kéo cao hơn ở sợi xử lý.

IV - KẾT LUẬN

1. Đã tiến hành khảo sát ảnh hưởng của quá trình xử lý kiềm đến sự phân bố đường kính sợi và cho thấy sau khi xử lý đường kính sợi trở nên

nhỏ hơn và đồng đều hơn so với sợi chưa xử lý.

2. Quá trình xử lý kiềm làm tăng đáng kể độ bền kéo của sợi, đặc biệt khi xử lý ở điều kiện êm dịu (0,1N, 72h, nhiệt độ phòng) đã làm tăng độ bền kéo của sợi lên 126% so với sợi chưa xử lý. Ngoài ra, độ bền kéo của sợi có sự phân bố trong khoảng hẹp và cao hơn nhiều (200 - 480 MPa) so với sợi chưa xử lý (50 - 380 MPa).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. P. S. Murhejee, K. G. Satyanarayana. J. Mat. Sci, 19, 3925 - 3934 (1984).
2. N. Chand, R. K. Twary, P. K. Rohatgi. J. Mat. Sci., 23, 381 - 387 (1988).

3. Yan Li, Yiu Wing Mai, Lin Ye. Composites Sci. & Tech., Vol. 60(11), 2037 - 2055 (2000).
4. A. K. Bledzki, S. Keihmane, J. Gassan. J. Appl. Polym. Sci., Vol. 59, 1329 - 1326 (1996).
5. A. P. Deshpande, M. Bhaskar R., C. Lakshmana Rao. J. Appl. Polym. Sci., Vol. 76, 83 - 92 (2000).