NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ TÁCH SỢI TỪ BẸ CHUỐI BẰNG PHƯƠNG PHÁP CƠ HỌC

Vũ Huy Đại[1], Tạ Thị Phương Hoa[1], Nguyễn Thế Nghiệp[1],
Lê Xuân Ngọc[2], Vũ Mạnh Hải[3]

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu xác định một số thông số công nghệ tách sợi từ bẹ chuối bằng phương pháp cơ học trên thiết bị tách sợi TS.HĐ.HN.01; ảnh hưởng của tốc độ biến tần 25, 30, 35 Hz tương ứng với các cấp độ vòng quay của động cơ 750 vòng/phút; 900 vòng/phút; 1.050 vòng/phút đến tỷ lệ tách sợi. Kết quả cho thấy với tốc độ quay 900 vòng/phút tương ứng với tốc độ biến tần 30 Hz thì tỷ lệ tách sợi khô đạt giá trị cao nhất là 2,66%; xây dựng được quy trình công nghệ tách sợi bằng phương pháp cơ học. Xác định kích thước sợi chuối đơn sau khi tách sợi có chiều dài từ 200 mm đến 250 mm, đường kính từ 35 - 45 µm; xác định tính chất cơ lý sợi xe chuối bao gồm độ săn của sợi xe, độ bền sợi, độ giãn sợi xe, độ đều sợi xe đối với sợi xe chuối trong các trường hợp có đường kính 1 mm, 3 mm. Sợi chuối xe đáp ứng tốt yêu cầu làm nguyên liệu sản xuất hàng thủ công mỹ nghệ.

Từ khóa: *Sợi chuối, tách sợi, sợi xe.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại Việt Nam, cây chuối là một trong những cây ăn quả quan trọng được trồng với diện tích trên 100.000 ha. Ngoài tiêu dùng nội địa, hàng năm Việt Nam đã xuất khẩu chuối với giá trị kim ngạch hàng triệu đô la Mỹ. Hiện nay các phụ phẩm từ cây chuối như bẹ chuối, lá chuối bị bỏ đi, rất lãng phí và gây ô nhiễm môi trường. Trong khi đó nguồn nguyên liệu này là nguồn tài nguyên rất lớn có thể sản xuất sợi tự nhiên, từ đó chế tác ra các sản phẩm thủ công mỹ nghệ có giá trị thẩm mỹ, kinh tế cao và thân thiện môi trường. Ở nhiều nước trên thế giới, với nhu cầu ngày càng tăng về vật liệu thân thiện với môi trường, sợi chuối được sử dụng để may quần áo, dây thừng, chiếu, thảm, đệm, vỏ bọc đệm, túi, giỏ, khăn trải bàn, rèm cửa, gối, ví, túi trà, túi hút chân không, giấy thuốc lá, lưới đánh cá, tấm bao bì, vật liệu cơ bản để trồng nấm, bìa cứng, chỉ, tất,... [3]. Sợi chuối được sử dụng để làm trái phiếu, phong bì, giấy lụa, giấy lọc, giấy trang trí và giấy viết [4], [5]. Do vậy nghiên cứu công nghệ tách sợi tự nhiên từ bẹ chuối có ý nghĩa khoa học và thực tiễn lớn. Ngành thủ công mỹ nghệ ở nước ta sẽ mở ra xu hướng ứng dụng một loại nguyên liệu mới là sợi chuối để đa dạng hóa các sản phẩm mới, sản phẩm xanh, thân thiện với môi trường. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu xác lập ảnh hưởng của thông số công nghệ tốc độ quay của động cơ thiết bị tách sợi chuối đến tỷ lệ tách sợi; quy trình công nghệ tách sợi từ bẹ chuối bằng phương pháp cơ học và xác định một số tính chất cơ lý của sợi chuối.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Bẹ chuối từ thân cây chuối tiêu hồng *(Artocarpus interger)* sau khi đã thu hoạch quả.

Bẹ chuối tươi, không bị thối. Chiều dày của bẹ chuối từ 5 mm - 10 mm. Độ ẩm bẹ chuối: 85 - 92%. Bẹ chuối cần được cắt và chẻ dọc thành các thanh có kích thước: Chiều dài > 800 cm; chiều rộng từ 8 đến 10 cm, để thuận lợi cho việc nạp liệu và quá trình tách sợi.

2.2. Thiết bị

Đặc tính thiết bị tách sợi tự nhiên từ bẹ chuối (Bảng 1)

** Các dụng cụ thí nghiệm:*

- Cân điện tử: phạm vi cân: 60 kg, sai số: 0,01 kg, dùng để cân khối lượng bẹ chuối của mẫu thực nghiệm.

- Cân điện tử: phạm vi cân: 5 kg, sai số: 1 g, dùng để cân khối lượng sợi.

[1] Trường Đại học Lâm nghiệp
[2] Công ty Trách nhiệm Hữu hạn đồ gỗ Manzzo
[3] Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

- Tủ sấy thí nghiệm, có thể điều chỉnh nhiệt độ đến 300°C, dùng để sấy các mẫu bẹ chuối khi xác định độ ẩm bẹ chuối.

- Thước mét, có vạch chia 1 mm để đo chiều dài khúc thân cây chuối, bẹ chuối.

Bảng 1. Thông số kỹ thuật của thiết bị tách sợi chuối

STT	Nội dung	Đơn vị	Trị số
1	Kích thước bao (D x R x C)	mm	1.080 x 620 x 1.230
2	Công suất động cơ	kW	3,0
5	Tốc độ của trống tách	vòng/phút	290
6	Điều khiển		Bán tự động
7	Kiểu điều khiển tốc độ trống tách		Biến tần
8	Hệ thống nạp liệu		Thủ công
9	Năng suất (bẹ chuối)	kg/giờ	312

Ghi chú: Theo kết quả của đề tài "Nghiên cứu công nghệ và thiết bị tách sợi tự nhiên từ bẹ chuối, lá dứa bằng phương pháp cơ học tạo nguyên liệu phục vụ sản xuất hàng thủ công mỹ nghệ" [1].

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thực nghiệm: Do đặc điểm của bẹ chuối rất mềm, chứa nhiều nước, mật độ sợi tập trung ở phần ngoài (phía lưng) của bẹ chuối, do vậy nếu tốc độ quay quá lớn sẽ dẫn đến hiện tượng bị đứt sợi. Tốc độ nạp liệu bẹ chuối có liên quan đến tốc độ quay của động cơ, do vậy cần nghiên cứu ảnh hưởng của tốc độ quay đến tỷ lệ tách sợi. Tốc độ quay được điều chỉnh thông qua tần số của biến tần. Ở đây sử dụng biến tần loại IG5A-4.

Theo công thức tính tốc độ quay của động cơ: n = 60 f/p. Trong đó f là tần số, P là số cặp cực của motor (thông thường là P = 2). Từ công thức này ta có thể thấy khi tần số thay đổi thì tốc độ quay sẽ thay đổi. Như vậy, thay đổi tần số biến tần ở 3 mức: f = 25 Hz tương ứng với tốc độ quay của động cơ 750 vòng/phút; f = 30 Hz tương ứng với tốc độ quay 900 vòng/phút; f = 35 Hz tương ứng với tốc độ quay 1.050 vòng/phút.

Yếu tố đầu vào thay đổi: Tần số biến tần thay đổi ở 3 cấp: 25 Hz, 30 Hz, 35 Hz, tương ứng với tốc độ quay của động cơ 750 vòng/phút; 900 vòng/phút; 1.050 vòng/phút.

Yếu tố đầu ra: Tỷ lệ tách sợi, %.

Lấy mẫu thực nghiệm: Thân cây chuối được tạo nên từ các bẹ chuối. Trong mỗi cây chuối, các bẹ chuối có chiều dày và độ dai khác nhau. Với mỗi bẹ chuối, chiều dày thay đổi theo chiều ngang và chiều dọc của bẹ. Tính không đồng nhất này của thân cây chuối, của các bẹ chuối gây những khó khăn nhất định cho việc lấy mẫu thí nghiệm khi nghiên cứu ảnh hưởng của thông số công nghệ nào đó đến quá trình tách sợi. Cần lựa chọn và phân chia các mảnh bẹ chuối (thanh bẹ) thành các lô mẫu thực nghiệm, sao cho nguyên liệu đầu vào là tương đồng nhau ở các lô mẫu ứng với các cấp thay đổi của yếu tố đầu vào trong mỗi lần lặp.

Thực nghiệm được tiến hành với 1 yếu tố (tốc độ quay của động cơ) thay đổi ở 3 mức, ứng với 3 chế độ thực nghiệm. Số lần lặp: 3. Như vậy cần: 3 lô mẫu/lần lặp x 3 lần lặp. Trên thế giới và ở Việt Nam chưa có công trình nào công bố phương pháp lấy mẫu thí nghiệm trong trường hợp nghiên cứu ảnh hưởng của thông số công nghệ tách sợi. Để giảm ảnh hưởng của tính không đồng nhất của nguyên liệu bẹ chuối, trong nghiên cứu này tiến hành lấy mẫu như sau: Từ thân cây chuối, cắt 1 hoặc 2 khúc chiều dài 800 – 1.000 mm, khúc gần gốc cách gốc (sát mặt đất) 200 mm. Từ mỗi khúc này, bóc bẹ chuối, từ 2 phía ngoài của mỗi bẹ loại bỏ phần bìa bẹ một khoảng 30 mm. Phần còn lại của bẹ chuối được chẻ dọc thành 3 phần có khối lượng gần như bằng nhau. Phân 3 phần này vào 3 mẫu thực nghiệm. Chẻ bẹ chuối và phân chia như vậy cho đến khi mỗi mẫu đạt khối lượng 30 - 35 kg thì bó lại và đánh mã hiệu mẫu. Thực hiện việc lấy mẫu như vậy với số lượng 10 mẫu/chế độ thực nghiệm. Số lần lặp: 3 lần.

Các bước tiến hành:

- Lấy mẫu thực nghiệm, phân chia mẫu, đánh mã hiệu mẫu thực nghiệm.

- Cắt mẫu xác định độ ẩm nguyên liệu: Từ mỗi thanh bẹ chuối trong các mẫu cắt từ một đầu một đoạn dài khoảng 15 mm.

- Cân khối lượng các mẫu xác định độ ẩm (m_w) và đưa vào sấy trong tủ sấy thí nghiệm ở nhiệt độ 103 ± 2°C cho đến khi mẫu đạt trạng thái khô kiệt (khối lượng không đổi), cân khối lượng mẫu khô kiệt m_0.

- Cân khối lượng (M_{tn}) các thanh bẹ chuối còn lại sau cắt mẫu xác định độ ẩm.

- Tiến hành tách sợi theo bố trí thực nghiệm đã định.

- Sau khi tách sợi từ các thanh bẹ chuối trong mỗi mẫu, bó phần sợi thu được thành bó, đánh mã hiệu trùng với mã hiệu của mẫu và cân khối lượng sợi sau tách.

- Rửa sợi bằng nước sạch qua 3 - 4 lần thay nước.

- Phơi khô sợi.

- Các bó sợi khô thu được từ các mẫu, được lưu giữ ổn định trong cùng điều kiện phòng trong 3 ngày để cân bằng độ ẩm sợi thu được từ các mẫu.

- Cân khối lượng sợi khô thu được sau khi lưu giữ ổn định (M_{sk})

Độ ẩm các mẫu thực nghiệm được xác định theo công thức:

$$W_{tn} = 100 \times (m_{bđ} - m_0)/m_{bđ}, \% \quad (1)$$

Tỷ lệ tách sợi được tính theo công thức:

Tỷ lệ tách sợi = (Khối lượng sợi/Khối lượng nguyên liệu bẹ chuối) x 100, % (2)

Độ ẩm của các mẫu bẹ chuối chắc chắn không bằng nhau nên để đánh giá một cách chính xác ảnh hưởng của tốc độ quay của động cơ đến tỷ lệ tách sợi (loại bỏ ảnh hưởng của độ ẩm nguyên liệu bẹ chuối) cần chuyển đổi khối lượng mẫu thực nghiệm M_{tn} về khối lượng ở cùng độ ẩm, có nghĩa là đưa trị số khối lượng nguyên liệu bẹ chuối của tất cả các mẫu thực nghiệm về trị số ở cùng độ ẩm. Trong nghiên cứu này, đã chuyển đổi khối lượng mẫu thực nghiệm về trị số khối lượng mẫu ở độ ẩm 90%, theo công thức:

$$M_{90} = M_{tn}(100 - W_{tn})/((100 - 90) \quad (3)$$

Như vậy, trong nghiên cứu này, với mỗi mẫu thực nghiệm tỷ lệ tách sợi tính cho sợi khô được tính theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ tách sợi khô} = (M_{sk}/M_{90}) \times 100, \% \quad (4)$$

Tỷ lệ tách sợi khô của mỗi chế độ thực nghiệm được tính bằng giá trị trung bình cộng của đại lượng này của 10 mẫu thực nghiệm.

** Xác định tính chất sợi chuối*

Sợi chuối sau khi tách từ bẹ chuối trên thiết bị TS.HĐ.HN.01 được rửa sạch trong nước, sau đó được hong phơi đến độ ẩm 11 - 14%. Để có thể sử dụng được sợi chuối làm hàng thủ công mỹ nghệ, cần phải xe sợi sau khi tách trên các thiết bị chuyên dụng để xe sợi. Việc xe sợi áp dụng tương tự như xe sợi đay. Thực nghiệm xe sợi chuối đường kính từ 1 mm đến 4 mm, làm hàng thủ công mỹ nghệ. Xác định tính chất của sợi chuối xe được vận dụng theo TCVN đối với sợi xe ở dạng thô. Xác định tính chất sợi, chỉ số sợi (g/m) theo tiêu chuẩn TCVN 5785 - 1994; độ săn (vòng xoắn/m) theo tiêu chuẩn TCVN 5788 - 1994; độ dãn dài khi đứt theo tiêu chuẩn TCVN 5787 - 1994; độ bền đứt con sợi, N theo tiêu chuẩn TCVN 5787 - 1994. Phép thử được thực hiện trên máy kéo đứt đa năng Mesdanlab với các thông số sau: Tốc độ kéo đứt: 50 mm/phút; lực căng ban đầu: 5 cN; khoảng cách hàm kẹp: 100 mm. Các sợi được tách ra khỏi chùm sợi và đưa vào ngàm kẹp, sau đó chạy máy. Tại thời điểm sợi bị đứt, lực kéo đứt lớn nhất và độ giãn khi đứt của sợi được ghi lại. Mỗi mẫu sợi kéo 7 lần, sau đó lấy giá trị trung bình [2].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của tốc độ quay động cơ ru lô tách sợi đến tỷ lệ tách sợi

Tốc độ nạp liệu có liên quan đến tốc độ quay của động cơ ru lô tách sợi, do vậy khảo sát ảnh hưởng của tốc độ quay của động cơ 750, 900 và 1.050 vòng/phút tương ứng với tần số biến tần 25 Hz, 30 Hz, 35 Hz đến tỷ lệ tách sợi chuối. Các thử nghiệm cũng được thực hiện tại tốc độ 700 vòng/phút và thấp hơn. Tuy nhiên, ở những tốc độ dưới 750 vòng/phút quá trình tách sợi chưa triệt để hoặc tỷ lệ thu hồi sợi thấp. Điều này có thể là do lực tác động không đủ để các thành phần mô mềm phân ly, hay các lưỡi dao không thể tách được các thành phần này.

Kết quả xác định khối lượng bẹ chuối, độ ẩm mẫu thực nghiệm, khối lượng sợi ướt, sợi khô thu được và tỷ lệ tách sợi khô được tổng hợp ở bảng 2.

Kết quả phân tích phương sai cho thấy, có sự khác biệt về tỷ lệ tách sợi ở 3 chế độ thực nghiệm ứng với 3 cấp tốc độ quay 750, 900, 1.050 vòng/phút. Tỷ lệ tách sợi ở chế độ thực nghiệm 900 vòng/phút khác biệt với tỷ lệ tách sợi ở các chế độ 750 vòng/phút và 1.050 vòng/phút. Nhưng không có sự khác biệt về tỷ lệ tách sợi ở các chế độ 750 vòng/phút và 1.050 vòng/phút.

Trong cả 3 lần lặp, tỷ lệ tách sợi khi sử dụng tốc độ quay của động cơ 900 vòng/phút (tương ứng với tần số 25 Hz) đều cao nhất.

Kết quả thực nghiệm cho thấy, tỷ lệ tách sợi khô khi tách sợi với tốc độ quay của động cơ 750, 900, 1.050 vòng/phút (tương ứng với tần số biến tần 25, 30, 35 Hz) lần lượt là 2,11%; 2,66%; 2,18%.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tốc độ quay của động cơ đến tỷ lệ tách sợi chuối

TT	Chế độ thực nghiệm		Khối lượng bẹ chuối (kg)	Khối lượng sợi ngay sau tách (g)	Khối lượng sợi khô (g)	Độ ẩm của bẹ chuối (%)	Khối lượng bẹ chuối chuyển đổi về độ ẩm 90% (kg)	Tỷ lệ tách sợi ướt (%)	Tỷ lệ tách sợi khô (%)
	Lô mẫu	Tốc độ quay của động cơ (vòng/phút)							
1	I.1	750	32,72	3.096	586	91,60	27,51	11,25	2,12 (± 0,27)
2	I.2		32,64	3.335	641	90,5	30,94	10,79	2,08 (± 0,22)
3	I.3		31,95	3.422	660	90,3	30,95	11,06	2,14 (± 0,31)
	Trung bình của 3 lần lặp		32,44	3.284	629	90,8	29,8	11,03	2,11
4	II.1	900	32,63	3.796	817	90,74	30,23	12,56	2,70 (± 0,17)
5	II.2		32,83	3.657	787	91,0	29,55	12,42	2,67 (± 0,19)
6	II.3		32,40	3.516	741	91,23	28,42	12,42	2,61 (± 0,19)
	Trung bình của 3 lần lặp		32,62	3.656	781	91,0	29,4	12,46	2,66
7	III.1	1.050	32,66	3.764	726	90,31	31,67	11,87	2,29 (± 0,23)
8	III.2		32,38	3.516	641	90,65	30,31	11,61	2,13 (± 0,25)
9	III.3		31,78	3.183	580	91,35	27,58	11,50	2,12 (± 0,18)
	Trung bình của 3 lần lặp		32,27	3.487	649	90,77	29,9	11,66	2,18

Ghi chú: I, II, III- Ký hiệu chế độ thực nghiệm, tương ứng với tốc độ quay của động cơ 750, 900, 1.050 vòng/phút; 1, 2, 3- Lần lặp thực nghiệm

Khi tốc độ quay của động cơ bằng 750 vòng/phút, ru lô tách sợi quay chậm, các lưỡi dao trên ru lô không làm tách phần mô mềm bám quanh các bó sợi trong bẹ chuối nên sau khi qua thiết bị tách còn sót lại nhiều mảng thịt bẹ chuối bám chặt trên các bó sợi, không thể rửa sạch và không thể tách ra khỏi phần sợi thu được nên lượng sợi thu được ít.

Khi tốc độ quay của động cơ bằng 1.050 vòng/phút, ru lô tách sợi quay quá nhanh, các lưỡi dao trên ru lô tác động nhanh, mạnh vào bẹ chuối, làm sợi tách từ bẹ chuối triệt để nhưng lại làm đứt nhiều sợi hơn khi ru lô chạy chậm. Điều này làm giảm đáng kể lượng sợi thu được.

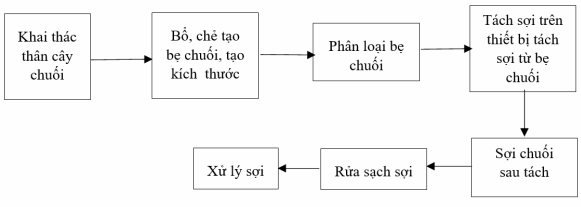
Khi tốc độ quay của động cơ bằng 900 vòng/phút, tốc độ của ru lô tách sợi đủ để làm tách sợi nhưng không làm bị đứt sợi nên lượng sợi thu được nhiều hơn 2 trường hợp nêu trên.

Cần lưu ý về ảnh hưởng của độ khe hở giữa trục ru lô và trục ru lô tách sợi. Khe hở đảm bảo phù hợp với kích thước của bẹ chuối, vận tốc góc cần thiết để đạt được một lực va chạm đủ và cung cấp năng lượng biến dạng cần thiết sau đó đã được tính toán. Sau đó, mô men xoắn cần thiết cho một vận tốc góc nhất định sau đó được tính toán, và cuối cùng, yêu cầu năng lượng của máy. Kết quả cho thấy tỷ lệ tách sợi cao nhất trong các thử nghiệm là 2,66%. Đây là tỷ lệ tách sợi thu được khi tốc độ cắt 900 vòng/phút và khe hở 1,0 mm.

3.2. Quy trình công nghệ tách sợi từ bẹ chuối

3.2.1. Sơ đồ công nghệ

Sơ đồ các bước công nghệ tách sợi từ bẹ chuối trên thiết bị TS.HĐ.HN-01 được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Sơ đồ công nghệ tách sợi từ bẹ chuối

3.2.2. Mô tả các bước công nghệ

- *Chuẩn bị bẹ chuối:* Có thể sử dụng các công cụ như dao thông thường hoặc bổ chẻ bẹ chuối ra làm các phần, thường là 3 hoặc 4 phần, sau đó xẻ dọc tạo bẹ chuối có chiều rộng từ 8 -12 cm, chiều dày từ 6 mm đến 10 mm phụ thuộc vào đặc điểm của cây chuối.

Hình 2. Bẹ chuối

Hình 3. Tách sợi từ bẹ chuối trên thiết bị TS.HĐ.HN.01

Hình 4. Hong phơi sợi chuối

- *Tách sợi chuối trên thiết bị tách sợi*

+ Điều chỉnh khoảng cách giữa ru lô tách sợi và ru lô tỳ phụ thuộc vào chiều dày bẹ chuối trong khoảng từ 1,0 - 1,5 mm.

+ Sử dụng 2 trục xoay để điều căn chỉnh vị trí ru lô tách sợi đảm bảo vị trí tiếp tuyến của trục dao cách đều và thấp hơn vị trí ru lô tỳ dưới.

+ Khi vị trí của trống dao đã đảm bảo, tiến hành khóa vị trí bằng ốc hãm.

+ Kiểm tra chiều quay của động cơ.

+ Đặt tần số biến tần f = 30 Hz, điều chỉnh tốc độ tách sợi phù hợp với vật liệu bẹ chuối khoảng 900 vòng/phút.

+ Khởi động động cơ và tiến hành nạp liệu bẹ chuối vào máy với các thông số. Tốc độ đẩy phôi từ 2 - 4 m/phút và tốc độ kéo sợi từ 4 - 8 m/phút.

+ Chiều nạp liệu: bẹ chuối được nạp liệu theo chiều bụng của bẹ cuối tiếp xúc với dao tách, lưng bẹ cuối tiếp xúc với ru lô tỳ.

- *Rửa sạch sợi chuối:* Sợi sau khi tách được bó thành bó và rửa trong nước lạnh. Mục đích của công đoạn này là rửa sạch các mùn, xơ, các sợi bị đứt trong quá trình tách sợi đồng thời loại bỏ các chất đường, nhựa. Sau khi rửa, sợi được hong phơi tự nhiên hoặc sấy ở nhiệt độ thấp (45 - 50^{o}C).

- *Làm khô sợi chuối (Hong phơi hoặc sấy khô):*

Sợi chuối sau khi rửa sạch được hong phơi trong điều kiện tự nhiên hoặc sấy khô trong lò sấy để làm khô. Sợi chuối đạt độ ẩm từ 10 -12% đưa vào sử dụng ở các công đoạn tiếp theo.

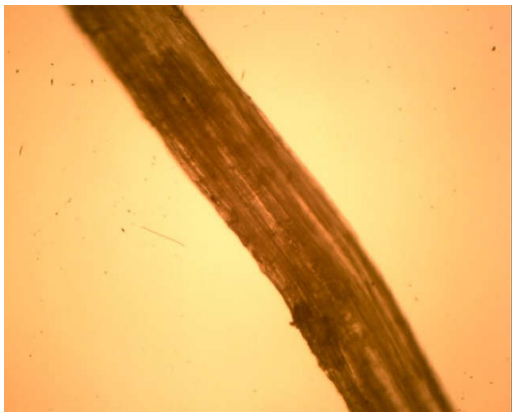
3.2.3. Xác định chất lượng sợi chuối sau khi tách

- *Kích thước sợi chuối sau khi tách:* Quan sát mặt cắt ngang của sợi chuối qua kính hiển vi, ta thấy sợi chuối có dạng bó, gồm các hình đa giác của sợi cơ bản (có hoặc không có các góc được làm tròn) hoặc hình bầu dục. Sợi chuối là sợi libe tự nhiên có tính chất vật lý và hoá học riêng, có nhiều tính chất tốt làm cho sợi chuối được đánh giá là sợi có chất lượng tốt. Hình dạng của sợi chuối tương tự như sợi tre và sợi gai, nhưng độ mảnh và khả năng kéo của sợi chuối cao hơn các đại lượng này của sợi tre và sợi gai. Sợi chuối có bề mặt hơi bóng tuỳ thuộc vào quá trình tách sợi và kéo sợi. Nhìn dọc theo chiều dài bó sợi sẽ thấy một lớp lốm đốm phía ngoài, chính là silic đioxit. Chất này sẽ còn lại sau khi đốt sợi. Bảng 3 đưa

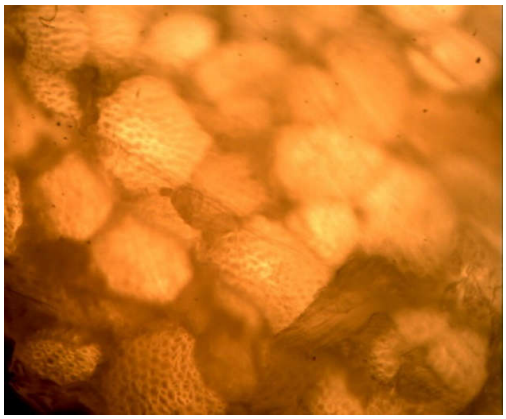
ra kết quả xác định kích thước sợi chuối bằng phương pháp chụp ảnh đo trên máy vi tính.

Bảng 3. Kích thước của sợi và tế bào cơ bản của sợi chuối

Sợi chuối	Chiều dài sợi (mm)	Đường kính sợi (µm)	Hình dạng tế bào sợi
Giá trị trung bình	200 - 250	35 - 45	Tròn/bầu dục



Hình 5. Hình ảnh sợi chuối ở mặt cắt dọc



Hình 6. Hình ảnh sợi chuối mặt cắt ngang

- *Tính chất cơ lý của sợi xe chuối:* Sợi đơn chỉ là một sợi, nên độ đều về các tính chất (độ nhỏ, độ bền, độ giãn, độ săn…) không cao. Do vậy để sử dụng sợi chuối sau khi tách cần phải áp dụng công nghệ xe sợi tạo kích thước lớn tăng độ bền đáp ứng yêu cầu làm hàng thủ công mỹ nghệ. Các tính chất cơ lý cơ bản của sợi xe bao gồm: độ săn của sợi xe, độ bền sợi, độ giãn sợi xe, độ đều sợi xe, được xác định theo các tiêu chuẩn xác định tính chất cơ lý của sợi. Kết quả xác định tính chất cơ lý của sợi chuối được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Tính chất cơ lý của sợi chuối xe

Sợi xe	Chỉ số sợi (g/m)	Độ săn sợi (vòng xoắn/m)	Độ dãn dài khi đứt (%)	Độ bền đứt con sợi (N)	Độ không đều khối lượng (%)	Đường kính sợi (mm)
Sợi chuối xe (đường kính 1 mm)	0,24	118	11,22	356,34	7,98	1,18
Sợi chuối xe (đường kính 3 mm)	0,26	135	12,35	398,25	5,75	3,39

Hình 7. Sợi chuối tách từ bẹ chuối

Hình 8. Sợi chuối xe

Do đặc thù sợi xe bằng phương pháp thủ công, nên chất lượng sợi xe phụ thuộc chủ yếu vào trình độ tay nghề người xe sợi. Sợi xe có kích thước càng lớn thì độ bền của sợi càng cao. Độ bền đứt con sợi đối với cả 2 trường hợp sợi xe sợi chuối đối với sợi có đường kính 3 mm đều cao hơn so với sợi đường kính 1 mm. Điều này có thể giải thích được là do tăng số mối chập, số vòng xoắn của sợi trong quá trình xe sợi.

4. KẾT LUẬN

Xác định được ảnh hưởng của tốc độ vòng quay động cơ đến tỷ lệ tách sợi từ bẹ chuối, kết quả cho thấy tỷ lệ tách sợi cao nhất trong các thử nghiệm là 2,66%. Đây là tỷ lệ tách sợi thu được khi tốc độ 900 vòng/phút tương ứng với chỉ số biến tần là 30 Hz.

Xây dựng được quy trình công nghệ tách sợi từ bẹ chuối bằng phương pháp cơ học trên thiết bị TS.HĐ.HN.01 được chế tạo.

Xác định tính chất cơ lý của sợi xe chuối có đường kính 1 mm, 3mm bao gồm các tính chất: độ săn của sợi xe, độ bền sợi, độ giãn sợi xe, độ đều sợi xe.

LỜI CẢM ƠN

Công trình này thể hiện kết quả nghiên cứu của đề tài khoa học công nghệ thành phố Hà Nội "Nghiên cứu công nghệ và thiết bị tách sợi tự nhiên từ bẹ chuối, lá dứa bằng phương pháp cơ học tạo nguyên liệu phục vụ sản xuất hàng thủ công mỹ nghệ". Trân trọng cảm ơn Ủy ban Nhân dân thành phố Hà Nội, Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Hà Nội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Huy Đại, Tạ Thị Phương Hoa, Lê Xuân Ngọc, Nguyễn Thế Nghiệp và cộng tác viên (2021). Nghiên cứu công nghệ và thiết bị tách sợi tự nhiên từ bẹ chuối, lá dứa bằng phương pháp cơ học tạo nguyên liệu phục vụ sản xuất hàng thủ công mỹ nghệ. Báo cáo đề tài khoa học công nghệ thành phố Hà Nội.

2. TCVN 5785 -1994. Vật liệu dệt sợi, Phương pháp xác định chỉ số.

3. NAIP Team, NAU, Navsari, Dr. R. G. Patil (CPI), Dr. B. N. Kolambe (CoPI) (2011). Development of value added products from banana pseudostem, National Agricultural Innovation Project.

4. PK Das, D Nag, S.Debnath (2010). Machinery for extraction and traditional spinning of plant fibes. India Journal of Traditional Knowledge, Vol. 9 (2), April 2010.

5. Andhra Pradesh Agro-Industries Dev. Corporation (2008). Banana fibere extraction and weaving.

STUDY ON THE FIBER EXCTRATION TECHNOLOGY FROM BANANA SHEATHS BY MECHANICAL METHOD

Vu Huy Dai, Ta Thi Phương Hoa, Nguyen The Nghiep, Le Xuan Ngoc, Vu Manh Hai

Summary

This paper presents the results of determine the technical parameters of fiber exctration from banana sheaths by mechanical method using fiber exctrating machine TS.HD.HN.01. The yarn exctration ratio under effect of the inverter parameter with 25, 30, 35 corresponding to the engine of 750, 900, 1050 rpm respectivly have been studied. The results show that at the speed of 900 rpm, corresponding to inverter parameter 30, the dry fiber exctration ratio reaches the highest value of 2.66%. The fiber exctration technology process using mechanical method to exctration the fiber from banana sheaths has been built. The fiber size of a single banana fiber after separation are 200 to 250 mm long and 35 - 45 µm in diameter. The mechanical properties of banana yarn made from single banana fiber after separation such as yarn twist, yarn strength, tenacity, elongation at breack and the evennes of yarn are determined. The result show that the yarn that made from banana fiber which exctration from banana sheaths can be use as raw materials for the handicrafts production.

Keywords: *Banana yarn, Banana sheaths, Banana fiber exctration.*

Người phản biện: TS. Trần Tuấn Nghĩa
Ngày nhận bài: 9/7/2021
Ngày thông qua phản biện: 9/8/2021
Ngày duyệt đăng: 16/8/2021