

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ CƠ SỞ DỮ LIỆU NGUỒN GEN CÂY TRỒNG NÔNG NGHIỆP

Nguyễn Tiến Hưng¹, Đới Hồng Hạnh¹, Lê Đình Sơn²

TÓM TẮT

Đến năm 2020, hệ thống bảo tồn quỹ gen cây trồng nông nghiệp đang lưu giữ khoảng 34.500 nguồn gen được thu thập trên cả nước và nhập nội. Hoạt động bảo tồn quỹ gen cây trồng nông nghiệp sinh ra một lượng dữ liệu tương đối lớn và phân tán, đa thuộc tính. Vì vậy, việc quản lý, cập nhật, khai thác sử dụng dữ liệu này gặp nhiều khó khăn nếu không có phần mềm chuyên dụng. Triển khai nội dung nghiên cứu thuộc đề tài KHCN cấp Quốc gia, Trung tâm Tài nguyên thực vật đã xây dựng phần mềm “Phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu (CSDL) nguồn gen cây trồng nông nghiệp” trên nền tảng web sử dụng công nghệ .NET và Angular framework đáp ứng nhu cầu quản lý, chia sẻ CSDL nguồn gen cây trồng nông nghiệp và có thể liên kết được với CSDL khác. Phần mềm có thể hoạt động tốt trên tất cả các thiết bị có cài đặt trình duyệt web nên rất thuận lợi cho việc tra cứu, khai thác sử dụng cũng như quản lý CSDL nguồn gen cây trồng nông nghiệp tại Việt Nam.

Từ khóa: Cơ sở dữ liệu, phần mềm, cây trồng nông nghiệp.

1. TỔNG QUAN VỀ NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Bảo tồn quỹ gen sinh vật cũng đồng nghĩa với việc bảo vệ sự sống trên trái đất trước áp lực gia tăng dân số và biến đổi khí hậu. Vì vậy, bảo tồn quỹ gen sinh vật là nhiệm vụ ưu tiên và đòi hỏi sự phối hợp của toàn cầu. Xây dựng CSDL về bảo tồn và khai thác sử dụng bền vững nguồn gen cây trồng nông nghiệp thuộc quỹ gen sinh vật để hoạch định, giám sát và phát triển nhiệm vụ này là công việc tất yếu và không thể thiếu trong thời điểm hiện nay. CSDL bảo tồn quỹ gen cây trồng nông nghiệp lớn và phân tán, đa thuộc tính có khả năng chia sẻ qua mạng internet ở cả cấp quốc gia và quốc tế. Tuy vậy, CSDL quỹ gen cây trồng nông nghiệp của Việt Nam vẫn chưa được xây dựng cấu trúc chung, phần mềm chuyên dụng để quản lý, khai thác cho tất cả các cơ quan tham gia bảo tồn, chưa có khả năng liên kết đến lớp dữ liệu chi tiết do các cơ quan tham gia bảo tồn quản lý.

Quỹ gen sinh vật là nguồn vật liệu nền tảng không thể thiếu đối với công tác chọn tạo giống, công nghệ sinh học, công nghiệp thực phẩm, y dược... đặc biệt là khoa học sự sống. Bảo tồn và khai thác sử dụng bền vững nguồn gen sinh vật (bảo tồn nguồn gen sinh vật) tạo vị thế cạnh tranh cho mỗi quốc gia trong việc phát triển kinh tế, xã hội, an ninh quốc phòng cùng các giá trị về sinh thái, môi trường.

Công tác này đòi hỏi tổ chức thực hiện ở cấp quốc gia và mang tính toàn cầu với sự tham gia của nhiều loại hình cơ quan, tổ chức, nhiều ngành nghề khoa học kỹ thuật. Vì vậy nó đòi hỏi và sinh ra một lượng dữ liệu thông tin khổng lồ. Bởi thế đối với công tác bảo tồn nguồn gen sinh vật nói chung, xây dựng Hệ thống CSDL nguồn gen cây trồng nông nghiệp nói riêng là nhiệm vụ được thực hiện trước và liên tục được nâng cấp theo thời gian và không gian.

Các quốc gia phát triển có hạ tầng công nghệ thông tin tiên tiến đã xây dựng được CSDL quỹ gen quốc gia có khả năng liên kết trực tuyến đến các CSDL của đơn vị nghiên cứu chuyên sâu cho từng đối tượng bảo tồn. Trong khi đó, ở Việt Nam, CSDL quỹ gen quốc gia chưa được hình thành và mới chỉ có các phần mềm quản lý dữ liệu riêng lẻ, rời rạc hỗ trợ nghiệp vụ các cơ sở bảo tồn và nghiên cứu triển khai.

Ở Việt Nam, hệ thống các tổ chức bảo tồn tài nguyên di truyền thực vật gồm 23 cơ quan mạng lưới, đầu mối là Trung tâm Tài nguyên thực vật đang bảo tồn khoảng 34.500 nguồn gen của trên 300 loại cây trồng. Ở mỗi đơn vị bảo tồn đều thiết lập CSDL ở các cấp độ khác nhau. Đáp ứng những yêu cầu cơ bản cho các đơn vị bảo tồn và khai thác sử dụng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Cơ sở dữ liệu được sinh ra từ hoạt động bảo tồn nguồn gen cây trồng nông nghiệp tại hệ thống bảo tồn tài nguyên di truyền thực vật Quốc gia, bao gồm:

¹ Trung tâm Tài nguyên thực vật, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

² Học viện Kỹ thuật Quân sự

*Email: doihonghanh@gmail.com

Dữ liệu điều tra thu thập, dữ liệu mô tả đánh giá, dữ liệu lưu giữ và cấp phát nguồn gen.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Về lý thuyết	+ Tìm hiểu về mô hình, CSDL lớn trong việc lưu trữ nguồn gen, + Tìm hiểu về mô hình, thiết kế CSDL phân tán, + Tìm hiểu về mô hình, bài toán tìm kiếm, đối sánh nguồn gen trong kho dữ liệu lớn, + Phát triển hệ thống thông tin tích hợp hỗ trợ nghiệp vụ quản lý.
Về thực nghiệm	+ Lấy mẫu dữ liệu về các nguồn gen, số hóa và cập nhật vào hệ thống, + Cài đặt, thử nghiệm hệ thống phần mềm, hỗ trợ công tác quản lý, tìm kiếm, đối sánh nguồn gen, + Thử nghiệm, đánh giá hiệu quả hệ thống phần mềm trên bộ CSDL.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

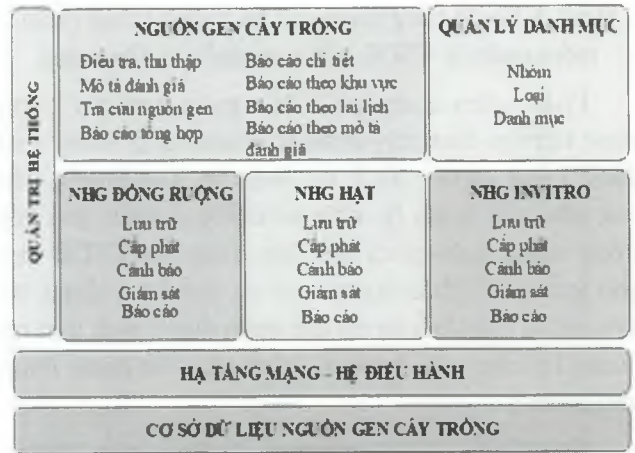
3.1. Quy trình nghiệp vụ bảo tồn lưu giữ cây trồng nông nghiệp tại hệ thống bảo tồn

Quá trình khảo sát và phân tích đã xác định được quy trình nghiệp vụ của hoạt động bảo tồn nguồn gen cây trồng nông nghiệp.

Công tác bảo tồn nguồn gen cây trồng nông nghiệp được thực hiện gồm các bước: Điều tra thu thập (hoặc nhập nội) đưa vào lưu giữ tại các loại hình ngân hàng gen sau đó nhân giống, mô tả đánh giá sau đó tiến hành tư liệu hóa thông tin thúc đẩy khai thác nguồn gen và cuối cùng cấp phát, trao đổi nguồn gen. Căn cứ vào sơ đồ nghiệp vụ để xây dựng mô hình hóa chi tiết quy trình nghiệp vụ, xây dựng biểu đồ các trường hợp sử dụng, xây dựng kiến trúc phần mềm quản lý và thiết kế cơ sở dữ liệu cho phần mềm.

- Lớp cơ bản: Bao gồm những thông tin chính về loại đối tượng bảo tồn được cụ thể hóa đến đơn vị bảo tồn là:

- + Mẫu giống (accession): CÁI GÌ.
- + Số lượng mẫu giống bảo tồn: BAO NHIÊU.
- + Nơi thu mẫu và cơ quan lưu giữ: Ở Đâu.
- + Mức độ tồn tại trong sản xuất và tự nhiên, mức độ nghiên cứu mô tả đánh giá: NHƯ THẾ NÀO.



Hình 2. Mô hình kiến trúc phần mềm

- Lớp chi tiết: Lớp dữ liệu này chứa dữ liệu thông tin lai lịch đầy đủ (passport data) bao hàm những thông tin gắn liền với mẫu thu kể cả dữ liệu không gian, tri thức truyền thống về bảo tồn, canh tác và sử dụng nguồn gen. Dữ liệu mô tả đánh giá đặc điểm hình thái, đánh giá sâu về chất lượng, chống chịu điều kiện bất thuận sinh học, phi sinh học, đánh giá bản chất di truyền bằng chỉ thị phân tử, hình ảnh đặc tả nguồn gen... Các báo cáo sử dụng, khai thác nguồn gen (cấp phát vật liệu chọn tạo giống, phục tráng, chọn tạo...). Lớp CSDL này thường do các tổ chức bảo tồn chuyên sâu theo nhóm cây trồng thiết lập.

3.3. Thiết kế hệ thống phần mềm

Hệ thống phần mềm được phát triển trên nền tảng website sử dụng công nghệ .NET và Angular

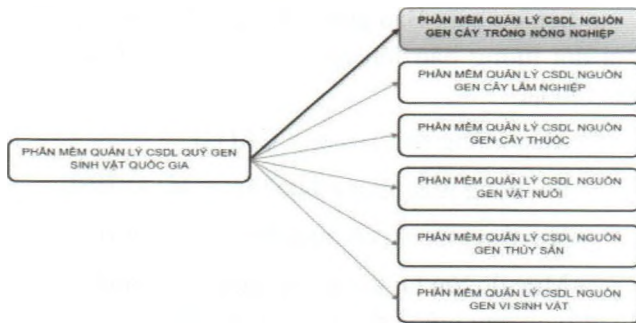
Hình 1. Sơ đồ nghiệp vụ bảo tồn và lưu giữ cây trồng nông nghiệp

3.2. Thiết kế cấu trúc CSDL nguồn gen cây trồng nông nghiệp

CSDL nguồn gen cây trồng nông nghiệp là một trong 6 nhóm CSDL về bảo tồn quỹ gen sinh vật thường được tổ chức thành hai lớp:

framework, là một trong khối các hệ thống phần mềm quản lý CSDL nguồn gen quốc gia (khoanh đậm ở hình 3).

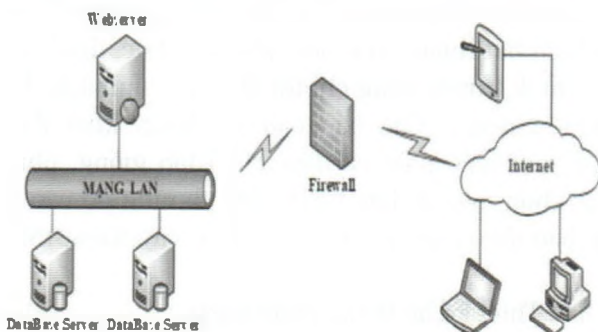
Mỗi phần mềm con quản lý CSDL của từng đối tượng và một phần dữ liệu được đồng bộ sang phần mềm quản lý CSDL quỹ gen sinh vật Quốc gia phục vụ công tác thống kê, khai thác cơ bản để người sử dụng có cái nhìn tổng thể về công tác bảo tồn tài nguyên sinh vật của Việt Nam.



Hình 3. Sơ đồ tổng quan các hệ thống trong phần mềm quản lý CSDL quỹ gen sinh vật Quốc gia

Phần mềm quản lý CSDL nguồn gen cây trồng nông nghiệp được xây dựng trên nền tảng website sử dụng công nghệ .NET và Angular framework đáp ứng nhu cầu quản lý, chia sẻ CSDL nguồn gen cây trồng nông nghiệp và liên kết được với CSDL quỹ gen sinh vật. Phần mềm này có thể hoạt động tốt trên tất cả các thiết bị cài đặt trình duyệt web nên rất thuận lợi cho việc tra cứu, khai thác sử dụng cũng như quản lý.

Hệ thống sau khi phát triển đã được triển khai trên hệ thống máy chủ của Trung tâm Tài nguyên thực vật. Cụm máy chủ được thiết kế theo kiến trúc Cluster bao gồm 2 server website và 1 server cài đặt hệ quản trị cơ sở dữ liệu Microsoft SQL Server nhằm đảm bảo nâng cao khả năng sẵn sàng cho các hệ thống khi có lượng truy cập lớn.



Hình 4. Kiến trúc triển khai phần mềm quản lý CSDL nguồn gen cây trồng nông nghiệp

3.4. Kết quả

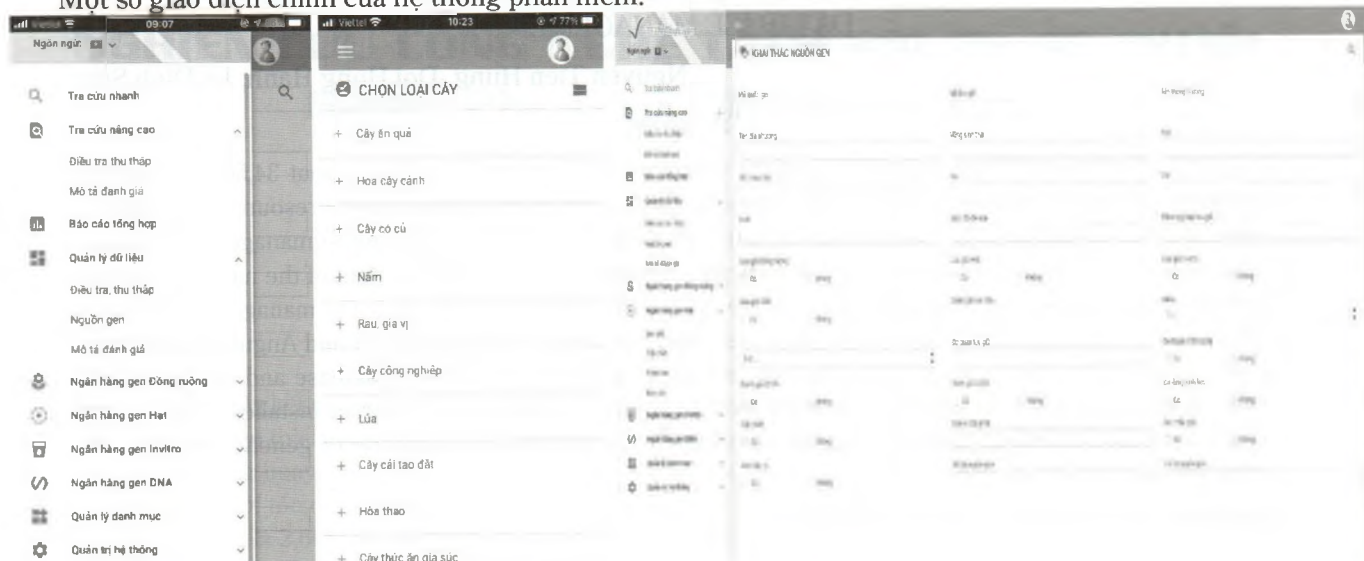
Thực hiện Chương trình bảo tồn quỹ gen cây trồng nông nghiệp, Việt Nam đã thành lập hệ thống bảo tồn tài nguyên di truyền thực vật Quốc gia hoạt động theo nguyên tắc mạng lưới bảo tồn với Trung tâm Tài nguyên thực vật là cơ quan điều phối mạng lưới. Trung tâm đảm nhận nhiệm vụ nghiên cứu, điều tra, thu thập, bảo tồn, đánh giá, tư liệu hóa và khai thác, sử dụng tài nguyên di truyền thực vật thông qua xây dựng, quản lý Ngân hàng gen hạt, Ngân hàng gen đồng ruộng cây thường niên, Ngân hàng gen In-vitro và xây dựng, quản lý CSDL quỹ gen cây trồng của toàn hệ thống. Đến năm 2020 đã xây dựng được phần mềm quản trị CSDL nguồn gen cây trồng nông nghiệp với 9 mô-đun chức năng chính: Tra cứu, Báo cáo tổng hợp, Quản lý thông tin nguồn gen, Ngân hàng gen hạt, Ngân hàng gen đồng ruộng, Ngân hàng gen Invitro, Ngân hàng gen DNA, Quản trị hệ thống, Quản lý danh mục.



Hình 5. Giao diện đăng nhập

Với phần mềm này, Trung tâm sẽ lưu trữ được toàn bộ dữ liệu sinh ra từ hoạt động bảo tồn của Hệ thống bảo tồn tài nguyên di truyền thực vật quốc gia với khoảng 34.500 mẫu nguồn gen lưu giữ bao gồm: Dữ liệu điều tra thu thập, dữ liệu mô tả đánh giá ban đầu, đánh giá chi tiết, dữ liệu lưu giữ và cấp phát.

Một số giao diện chính của hệ thống phần mềm:



Giao diện chức năng chính trên mobile

Giao diện Quản lý nhóm cây trên mobile

Giao diện chính của phần mềm trên máy tính

4. KẾT LUẬN

Đã đánh giá được hiện trạng CSDL nguồn gen cây trồng nông nghiệp, xác định nhu cầu quản lý và sử dụng dữ liệu này của 3 nhóm cơ quan tổ chức: quản lý nhà nước; trực tiếp làm nhiệm vụ bảo tồn; khai thác sử dụng nguồn gen.

Đã thiết lập được cấu trúc CSDL nguồn gen cây trồng nông nghiệp đảm bảo nghiệp vụ và phù hợp với quốc tế.

Đã thiết lập được phần mềm để lưu giữ, quản lý, sử dụng và chia sẻ dữ liệu về bảo tồn, sử dụng hiệu quả và bền vững nguồn gen cây trồng nông nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Thị Việt Đức, Nguyễn Thanh Tuyên (2011). *Vai trò của công nghệ thông tin và truyền thông trong nền kinh tế tri thức và trường hợp của Việt Nam*. Tạp chí Công nghệ và Thông tin truyền thông (kỳ 2, tháng 2/2011), tr. 19-26.

2. Hồng Minh (2011). *Giải pháp chiến lược công nghệ thông tin hiện đại*. Tạp chí Công nghệ và Thông tin truyền thông (kỳ 2, tháng 1/2011), tr. 48-50.

3. Nguyễn Thanh Minh, Nguyễn Bội Ngọc (2011). *Xây dựng Chính phủ điện tử: Những thách thức căn bản*. Tạp chí Công nghệ và Thông tin truyền thông (kỳ 2, tháng 1/2011), tr. 14-16.

4. Lê Văn Hưng, Nguyễn Bá Tú (2014). *Thực trạng công tác xây dựng cơ sở dữ liệu và trao đổi thông tin về nguồn gen và TITT về nguồn gen ở Việt Nam*. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, tháng 10, tr. 27-34.

5. Nguyễn Tiến Hưng, Lã Tuấn Nghĩa, Lưu Ngọc Trinh, Nguyễn Thị Sen, Hoàng Thị Hải, Nguyễn Thị Quyên, Nguyễn Thị Huyền (2012). *Kết quả xây dựng hệ thống thông tin tài nguyên thực vật giai đoạn 2006-2011 và những định hướng tiếp theo*. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, chuyên đề Tài nguyên thực vật, tháng 12/2012, tr.172-180.

6. Nguyễn Đăng Khôi (1995). *Báo cáo của Ban chủ nhiệm Dự án, trang 10-26 trong Tài nguyên di truyền thực vật ở Việt Nam*. Các báo cáo tại Hội thảo Quốc gia về tăng cường chương trình tài nguyên thực vật ở Việt Nam, Hà Nội, 28-30/3/1995, NXB Nông nghiệp.

7. CBD, Business, 2020. *A Magazine on Business and Biodiversity*, Nov. 2015. Vol. 10 Issue 1.

- 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, là dựa 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 chế dọc thành 3 phần có khối lượng gần như bằng nhau. Phần 3 phần này vào 3 mẫu thực nghiệm. Chế bẹ chuối và phân chia như vậy cho đến khi mỗi mẫu đạt khối lượng 30 - 35 kg thì bỏ 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 $103 \pm 2^\circ\text{C}$ 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_m) 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:

$$W_m = 100 \times (m_{bd} - m_0) / m_{bd}, \% \quad (1)$$

Tỷ lệ tách sợi được tính theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ tách sợi} = (\text{Khối lượng sợi} / \text{Khối lượng nguyên liệu bẹ chuối}) \times 100, \% \quad (2)$$

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_m 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:

$$M_{90} = M_m(100 - W_m) / ((100 - 90)) \quad (3)$$

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 dài 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 ngâm 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 chuỗi

TT	Chế độ thực nghiệm		Khối lượng bẹ chuỗi (kg)	Khối lượng sợi ngay sau tách (g)	Khối lượng sợi khô (g)	Độ ẩm của bẹ chuỗi (%)	Khối lượng bẹ chuỗi 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 chuỗi nên sau khi qua thiết bị tách còn sót lại nhiều mảng thịt bẹ chuỗi 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 chuỗi, làm sợi tách từ bẹ chuỗi 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

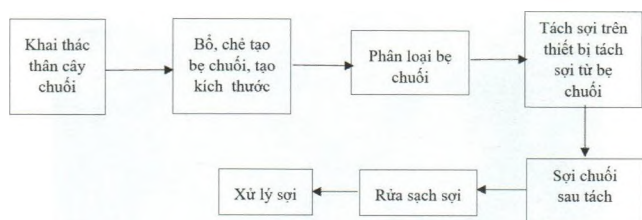
sợi nhưng không làm bị đứt sợi nên lượng sợi thu được nhiều hơn 2 trường hợp nêu trên.

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 chuỗi, 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 chuỗi

3.2.1. Sơ đồ công nghệ

Sơ đồ các bước công nghệ tách sợi từ bẹ chuỗi 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 bở 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 tỷ phụ thuộc vào chiều dày bẹ chuối trong khoảng từ 1,0 - 1,5 mm.

+ Sử dụng 2 trục xoay để điều 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 tỷ 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 $f = 30 \text{ Hz}$, 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 tỷ.

- 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°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.

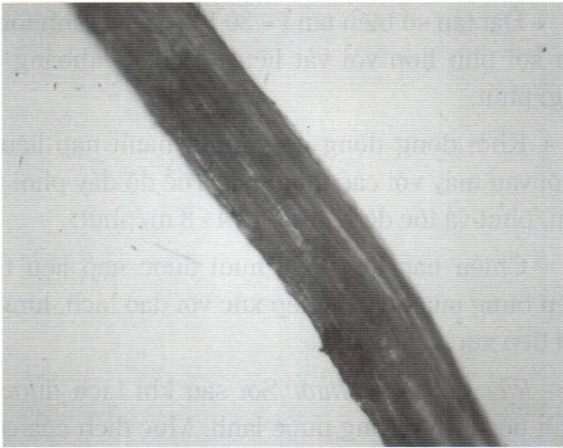
3.2.3. Xác định chất lượng sợi chuối sau khi tách

- 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 tùy 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 dioxit. Chất này sẽ còn lại sau khi đốt sợi. Bảng 3 đưa

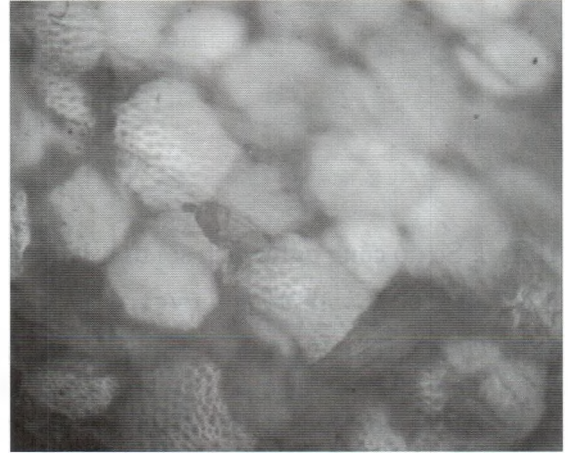
ra kết quả xác định kích thước sợi chuối bằng phương pháp chụp ảnh đo trên máy vi tính.

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 chuỗi 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.HD.HN.01 được chế tạo.

Xác định tính chất cơ lý của sợi xe chuỗi 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 fibres. 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 Phuong 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 respectively 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 μ m 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